

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH THỦY

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
(CAPSTONE PROJECT)

NGÀNH: KỸ THUẬT XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH THỦY

ĐỀ TÀI

THIẾT KẾ KỸ THUẬT BẢO VỆ VÀ KIẾN TẠO
BÃI TẮM BỜ BIỂN XÓM RỜ - PHÚ YÊN

Hội đồng hướng dẫn: PGS.TS NGUYỄN VĂN HƯƠNG

KS.NGUYỄN HỮU TRỊ

Sinh viên thực hiện: LÊ HỮU TẤN

Số thẻ sinh viên: 111200118

Lớp: 20X2

Đà Nẵng, 6/2025

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH THỦY

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
(CAPSTONE PROJECT)

NGÀNH: KỸ THUẬT XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH THỦY

ĐỀ TÀI

THIẾT KẾ KỸ THUẬT BẢO VỆ VÀ KIẾN TẠO
BÃI TẮM BỜ BIỂN XÓM RỜ - PHÚ YÊN

Hội đồng hướng dẫn: PGS.TS NGUYỄN VĂN HƯƠNG

KS.NGUYỄN HỮU TRỊ

Sinh viên thực hiện: LÊ HỮU TẤN

Số thẻ sinh viên: 111200118

Lớp: 20X2

Đà Nẵng, 6/2025

{Trang trắng này dùng để dán bản Nhận xét của người hướng dẫn, hoặc thay trang này bằng Nhận xét của người hướng dẫn}

{Trang trắng này dùng để dán bản Nhận xét của người phản biện, hoặc thay trang này bằng Nhận xét của người phản biện}

TÓM TẮT

Tên đề tài: Thiết kế kỹ thuật bảo vệ và kiến tạo bãi tắm bờ biển xóm Ró - Phú Yên

Sinh viên thực hiện: Lê Hữu Tấn

Số thẻ sinh viên: 111200118

Lớp: 20x2

a. Tính cấp thiết của đề tài

Theo chiến lược biển Việt Nam đến năm 2030, mục tiêu phát triển biển được Nghị quyết 36-NQ/TW năm 2018 nêu rõ: Đưa Việt Nam trở thành quốc gia biển mạnh; đạt cơ bản các tiêu chí về phát triển bền vững kinh tế biển; hình thành văn hoá sinh thái biển; chủ động thích ứng với biến đổi khí hậu, nước biển dâng; ngăn chặn xu thế ô nhiễm, suy thoái môi trường biển, tình trạng sạt lở bờ biển và biển xâm thực; phục hồi và bảo tồn các hệ sinh thái biển quan trọng. Những thành tựu khoa học mới, tiên tiến, hiện đại trở thành nhân tố trực tiếp thúc đẩy phát triển bền vững kinh tế biển.

Tuy nhiên những năm gần đây do biến đổi khí hậu và nước biển dâng đang làm cho bờ biển có xu thế bị xói lở, xóm Ró ở phường Phú Đông (TP. Tuy Hòa - Phú Yên) luôn trong tình trạng bị nước biển xâm thực, ảnh hưởng rất lớn đến đời sống người dân. Nhiều gia đình phải bỏ đi nơi khác, số còn lại thì sống trong cảnh thấp thỏm lo sợ.

Trước thực trạng đã nêu, đề tài: “**Thiết kế kỹ thuật bảo vệ và kiến tạo bãi tắm bờ biển xóm Ró - Phú Yên**” là cấp thiết.

b. Cách tiếp cận và phương pháp nghiên cứu

Cách tiếp cận: Từ kết quả nghiên cứu điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội, mức độ xói lở vùng bờ và đặc điểm thủy hải văn của khu vực từ đó tính toán kiểm tra đưa ra hình thức công trình bảo vệ bờ và lựa chọn giải pháp hợp lý.

Phương pháp thực hiện: Phương pháp thống kê, khảo sát hiện trạng; phương pháp so sánh lựa chọn tối ưu; phương pháp phân tích tổ hợp; phương pháp chuyên gia, ý kiến của các nhà khoa học và các nhà quản lý

c. Kết quả đạt được

Kè được xây dựng theo hình thức tuyền kè lát mái cấu kiện bê tông phá sóng kết hợp hệ thống mỏ hàn từ đầu tuyền kè cho đoạn một và xây dựng hệ thống đê phá sóng nhô xa bờ cho đoạn hai, bảo đảm yếu tố kỹ thuật, kinh tế, giữ ổn định đường bờ hiện tại trước tác động của thời tiết khắc nghiệt. Đồng thời xây dựng khu khuôn viên, tạo cảnh quan môi trường khu bãi tắm, tạo tiền đề phát triển kinh tế - xã hội vùng ven biển theo mục tiêu phát triển của nghị quyết nêu ra

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Họ tên sinh viên: Lê Hữu Tấn

Số thẻ sinh viên: 111200118

Lớp: 20x2 Khoa: Xây dựng công trình thủy Ngành: Kỹ thuật xây dựng công trình thủy

1. Tên đề tài đồ án:

Thiết kế kỹ thuật bảo vệ và kiến tạo bãi tắm bờ biển Xóm Rớ - Phú Yên

2. Đề tài thuộc diện: Có ký kết thỏa thuận sở hữu trí tuệ đối với kết quả thực hiện

3. Các số liệu và dữ liệu ban đầu:

- Bản đồ khu vực dự án.
- Tài liệu dân sinh kinh tế vùng dự án.
- Tài liệu khảo sát địa hình, địa chất do CTCP phát triển hạ tầng nông thôn lập.
- Tài liệu về điều kiện tự nhiên bao gồm: Tài liệu về địa hình, địa chất, địa chất thủy văn, tài liệu khí tượng, sông ngòi, thủy văn, mực nước, dòng chảy,...
- Các quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật xây dựng, tiêu chuẩn ngành hiện hành liên quan

Nội dung các phần thuyết minh và tính toán:

- Chương 1: Tổng quán
- Chương 2: Điều kiện lập thiết kế kỹ thuật
- Chương 3: Phương án kỹ thuật công nghệ
- Chương 4: Thiết kế các hạng mục công trình
- Chương 5: Biện pháp tổ chức xây dựng
- Chương 6: Bảo vệ môi trường sinh thái
- Chương 7: Nhu cầu diện tích đất và phương án đền bù giải phóng mặt bằng
- Chương 8: Quản lý khai thác, vận hành, bảo trì công trình
- Chương 9: Dự toán xây dựng công trình
- Chương 10: Kết luận và kiến nghị

4. Các bản vẽ, đồ thị (ghi rõ các loại và kích thước bản vẽ):

STT	Danh mục bản vẽ	Số hiệu bản vẽ	Số lượng	Kích cỡ
1	Mặt bằng tổng thể công trình	MBTT-01	1	A1 kéo dài
2	Mặt cắt đại diện đoạn kè mái nghiêng	KMN-01	1	A1
3	Chi tiết cấu kiện	KMN-02	1	A1
4	Bố trí cốt thép dọc tường dài 11,8m	KMN-03	1	A1
5	Biện pháp thi công kè mái nghiêng	BPTC-KMN-01	1	A1
6	Biện pháp thi công kè mái nghiêng	BPTC-KMN-02	1	A1
7	Biện pháp thi công kè mái nghiêng	BPTC-KMN-03	1	A1
8	Biện pháp thi công kè mái nghiêng	BPTC-KMN-04	1	A1
9	Mặt bằng mở hàn	KMH-01	1	A1
10	Mặt cắt dọc mở hàn	KMH-02	1	A1
11	Mặt cắt A-A và B-B	KMH-03	1	A1
12	Mặt cắt C-C và D-D	KMH-04	1	A1
13	Mặt cắt E-E và F-F	KMH-05	1	A1
14	Mặt cắt G-G và H-H	KMH-06	1	A1
15	Mặt bằng xếp cấu kiện Haro lớp trên và lớp dưới	KMH-07	1	A1
16	Chi tiết cấu kiện Haro 5T và 1,1T	KMH-08	1	A1
17	Biện pháp thi công kè mở hàn	BPTC-KMH-01	1	A1
18	Biện pháp thi công kè mở hàn	BPTC-KMH-02	1	A1
19	Mặt bằng đê chắn sóng	DCS-01	1	A1 kéo dài
20	Mặt cắt dọc đê chắn sóng	DCS-02	1	A1 kéo dài
21	Mặt cắt ngang DN1-1 và DN1-2	DCS-03	1	A1
22	Mặt cắt ngang DN1-3 và DN1-4	DCS-04	1	A1
23	Chi tiết bè tre và cấu kiện Tetrapod	DCS-05	1	A1
24	Biện pháp thi công đê chắn sóng	BPTC-DCS-01	1	A1
25	Biện pháp thi công đê chắn sóng	BPTC-DCS-02	1	A1

5. Họ và tên người hướng dẫn:	Phân/ Nội dung:
PGS.TS Nguyễn Văn Hường	Toàn phần
KS Nguyễn Hữu Trị	Toàn phần

6. Ngày giao nhiệm vụ đồ án: ngày 24 tháng 02 năm 2025

7. Ngày hoàn thành đồ án: ngày 06 tháng 06 năm 2025

Đà Nẵng, ngày 06 tháng 06 năm 2025

Trưởng Bộ môn

Hội đồng hướng dẫn

TS. Vũ Huy Công

PGS.TS. Nguyễn Văn Hương

KS. Nguyễn Hữu Trị

LỜI CẢM ƠN

Hiện nay ở nước ta ngành xây dựng đã và đang trên đường phát triển mạnh mẽ cả hình thức lẫn quy mô của các công trình. Các công trình ngày càng có quy mô lớn và hiện đại hơn. Để đáp ứng những nhu cầu trên đòi hỏi chúng ta cần phải có một nguồn nhân lực trình độ cao, để nắm bắt được sự phát triển không ngừng của khoa học kỹ thuật công nghệ.

Trường Đại học Bách Khoa – Đại học Đà Nẵng là một trong những trường Đại học lớn và có bề dày truyền thống của khu vực Miền Trung và Tây Nguyên. Trường đã đào tạo và cung cấp cho xã hội một nguồn cán bộ có năng lực và chuyên môn đáp ứng nhu cầu phát triển của xã hội. Trong đó, ngành Xây dựng Công trình thủy là một số các ngành đào tạo của trường.

Trong suốt 5 năm học tập và rèn luyện tại trường, dưới sự dìu dắt và dạy bảo tận tình của các thầy cô trong trường em đã hoàn thành xong những môn học đại cương và chuyên ngành. Cùng với đó là những đợt thực tập nhận thức, thực tập tốt nghiệp để nâng cao tính thực tiễn cho sinh viên.

Để hoàn thành chương trình học đại học, chuyên ngành Xây dựng Công trình thủy, em được giao nhiệm vụ thiết kế kỹ thuật công trình “Thiết kế kỹ thuật bảo vệ và kiến tạo bãi tắm bờ biển Xóm Rớ - Phú Yên”.

Cuối cùng, em xin chân thành cảm ơn thầy PGS.TS Nguyễn Văn Hướng và KS Nguyễn Hữu Trị, và các thầy cô trong khoa Xây dựng Công trình thủy đã tận tình giúp đỡ em trong quá trình học tập và thực hiện đồ án tốt nghiệp. Em xin chân thành cảm ơn!

Tôi xin chân thành cảm ơn!

Đà Nẵng, ngày 06 tháng 06 năm 2025

Sinh viên thực hiện

Lê Hữu Tấn

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đồ án tốt nghiệp với đề tài “Thiết kế kỹ thuật bảo vệ và kiến tạo bãi tắm bờ biển Xóm Ró - Phú Yên” là đồ án được chính bản thân tôi thực hiện dưới sự hướng dẫn trực tiếp của PGS.TS Nguyễn Văn Hương và KS Nguyễn Hữu Trị . Các số liệu và tài liệu trong đồ án là do tôi trực tiếp tính toán. Tất cả những tham khảo và kế thừa đều được trích dẫn và tham chiếu đầy đủ.

Sinh viên thực hiện

Lê Hữu Tấn

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN.....	1
1.1 Mở đầu:	1
1.1.1 Giới thiệu chung:	1
1.1.2 Mục tiêu và nhiệm vụ dự án:	1
1.2 Căn cứ lập thiết kế kỹ thuật:.....	2
1.2.1 Tóm tắt nội dung quyết định đầu tư:	2
1.2.2 Cơ sở pháp lý:.....	2
1.2.3 Các tiêu chuẩn, quy chuẩn được áp dụng và tham khảo:	3
1.2.4 Các chương trình và phần mềm tính toán sử dụng thiết kế:.....	3
1.3 Tổng hợp các thông số chỉ tiêu thiết kế kỹ thuật chủ yếu của công trình:.....	4
CHƯƠNG 2. ĐIỀU KIỆN LẬP THIẾT KẾ KỸ THUẬT.....	6
2.1 Điều kiện tự nhiên:	6
2.1.1 Vị trí địa lý:.....	6
2.1.2 Đặc điểm địa hình, địa mạo:.....	7
2.1.3 Địa chất công trình, địa chất thủy văn:.....	7
2.1.4 Vật liệu xây dựng:	10
2.1.5 Đặc điểm khí tượng:	11
2.1.6 Đặc điểm hải văn chung khu vực:	12
2.2 Hiện trạng vùng dự án :.....	17
2.3 Dân sinh kinh tế - xã hội:	19
2.3.1 Tình hình dân sinh kinh tế:	19
2.3.2 Sản xuất ngư nghiệp và nuôi trồng đánh bắt hải sản:.....	19
CHƯƠNG 3. PHƯƠNG ÁN KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ.....	21
3.1 Cấp công trình và các chỉ tiêu thiết kế:	21
3.1.1 Cấp công trình:	21
3.1.2 Các chỉ tiêu thiết kế:	21
3.2 Biện pháp kỹ thuật:	21
3.2.1 Lựa chọn tuyến kè:	21
3.2.2 Giải pháp công trình:	23

3.2.3 Kết cấu công trình:.....	30
CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ CÁC HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH	38
4.1 Cấp công trình và các chỉ tiêu thiết kế:	38
4.2 Các thông mục nước triều và sóng thiết kế:	38
4.2.1 Mục nước triều thiết kế:.....	38
4.2.2 Tham số sóng nước sâu:.....	39
4.2.3 Sóng thiết kế tại chân công trình:	41
4.3 Tính toán các thông số chính của tuyến kè mái nghiêng:.....	45
4.3.1 Xác định kích thước và kết cấu khối phủ mái kè:.....	48
4.3.2 Chân kè:	53
4.3.3 Tường đỉnh kè:.....	55
4.4 Tính toán các thông số chính của mỏ hàn:	59
4.4.1 Cao trình đỉnh mỏ hàn:	59
4.4.2 Xác định kích thước và kết cấu khối phủ:	59
4.4.3 Chân kè:	62
4.5 Tính toán các thông số chính của đê phá sóng xa bờ:	63
4.5.1 Cao trình đỉnh đê:.....	63
4.5.2 Xác định kích thước và kết cấu khối phủ:	64
4.5.3 Chân kè:	65
4.6 Tính toán nuôi bãi:.....	67
4.7 Phân tích ổn định địa kỹ thuật tuyến kè mái nghiêng:	70
4.7.1 Yêu cầu tính toán:	70
4.7.2 Phạm vi tính toán:	70
4.7.3 Các tiêu chuẩn, tài liệu áp dụng:.....	70
4.7.4 Phần mềm và phương pháp áp dụng tính:	72
4.7.5 Kết quả tính toán ổn định mái kè:.....	72
4.7.6 Kết quả tính toán cường độ vãi địa kỹ thuật:.....	74
4.8 Phân tích ổn định địa kỹ thuật kè mỏ hàn:	76
4.8.1 Yêu cầu tính toán:	76
4.8.2 Phạm vi tính toán:	76
4.8.3 Các tiêu chuẩn, tài liệu áp dụng:.....	76
4.8.4 Phần mềm và phương pháp áp dụng tính:	83

4.8.5	Kết quả tính toán ổn định mái kè:	83
4.9	Phân tích ổn định địa kỹ thuật đê phá sóng:	84
4.9.1	Yêu cầu tính toán:.....	84
4.9.2	Phạm vi tính toán:.....	84
4.9.3	Các tiêu chuẩn, tài liệu áp dụng:	84
4.9.4	Phần mềm và phương pháp áp dụng tính:	86
4.9.5	Kết quả tính toán ổn định mái kè:	86
4.9.6	Kết quả tính toán lún đê phá sóng:	87
CHƯƠNG 5. BIỆN PHÁP TỔ CHỨC XÂY DỰNG.....		91
5.1	Đặc điểm công trình và yêu cầu xây dựng:.....	91
5.1.1	Đặc điểm công trình:	91
5.1.2	Đặc điểm khu vực xây dựng:.....	91
5.2	Trình tự thi công:.....	92
5.2.1	Nguyên tắc chung thi công kè:	92
5.2.2	Trình tự thi công:	92
5.2.3	Bố trí mặt bằng thi công:.....	93
5.2.4	Các yêu cầu đối với công tác thi công:.....	93
5.2.5	Chuẩn bị máy móc – thiết bị:	94
5.3	Biện pháp thi công kè mái nghiêng:.....	94
5.3.1	Công tác thi công đê quây đá đổ:	94
5.3.2	Công tác đào:.....	94
5.3.3	Công tác bè tre kết hợp vải địa kỹ thuật và công tác vải địa kỹ thuật:.....	96
5.3.4	Thi công lắp đặt cấu kiện chân kè:	97
5.3.5	Thi công đá trọng lượng (0,3 – 1,0)T chân kè:.....	97
5.3.6	Thi công đá lớp dưới mái kè (0,06 – 0,3)T:.....	98
5.3.7	Lắp đặt cấu kiện bê tông đúc sẵn Hohlquader:	98
5.3.8	Công tác tường đỉnh:	99
5.4	Biện pháp thi công hệ thống mỏ hàn:.....	99
5.4.1	Công tác đào:.....	99
5.4.2	Công tác bè tre kết hợp vải địa kỹ thuật:.....	100
5.4.3	Thi công lõi mỏ hàn chữ T trọng lượng đá (0,005 – 0,3)T:.....	101
5.4.4	Thi công đá (1,0 – 3,0)T:	101

5.4.5 Thi công đá (0,3 – 1,0)T:	102
5.4.6 Lắp đặt cầu kiện Haro:.....	102
5.4.7 Thi công các công tác tiếp theo:	103
5.5 Thi công đập phá sóng và chỉnh trang bãi tắm:.....	103
5.5.1 Công tác đào:	103
5.5.2 Công tác bè tre kết hợp vải địa kỹ thuật:	103
5.5.3 Thi công lớp đá đệm (10 – 60)Kg:.....	104
5.5.4 Thi công lớp đá lời (1 – 500)Kg:	104
5.5.5 Thi công lớp đá giữa (0,8 – 1,5)T:.....	104
5.5.6 Thi công đá thêm gia cố (0,3 – 0,5)T:	105
5.5.7 Thi công đá bảo vệ chân, đá (1,0 – 3,0)T:	105
5.5.8 Lắp đặt cầu kiện Tetrapod:.....	106
5.5.9 Chỉnh trang tạo bãi tắm:.....	106
5.6 Tiến độ xây dựng:	107
5.6.1 Cơ sở để lập:	107
5.6.2 Tiến độ thi công công trình:	107
5.6.3 Tổ chức vận chuyển, tập kết vật liệu, xe máy, thiết bị:	107
5.6.4 Các công trình, công xưởng phụ trợ:	108
5.7 Công tác quản lý chất lượng:.....	108
5.7.1 Quản lý chất lượng thi công xây dựng của nhà thầu:	108
5.7.2 Giám sát chất lượng thi công xây dựng công trình của chủ đầu tư:	109
5.8 Công tác đảm bảo an toàn giao thông:	110
5.8.1 Công tác đảm bảo giao thông thủy:	110
5.8.2 Công tác đảm bảo giao thông trên cạn:.....	111
5.9 Phòng chống cháy nổ và an toàn lao động:	111
5.9.1 Những yêu cầu về phòng chống cháy nổ:.....	111
5.9.2 Những yêu cầu về bảo vệ cháy nổ:	111
5.9.3 An toàn lao động:	112
CHƯƠNG 6. BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG SINH THÁI	113
6.1 Hiện trạng môi trường:	113
6.2 Môi trường kinh tế xã hội:.....	113
6.2.1 Lược duyệt các tác động:	113

6.2.2 Giai đoạn thi công kè:.....	113
6.2.3 Giai đoạn hoàn thành đi vào hoạt động:.....	114
6.3 Biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực trong quá trình thi công:	114
6.3.1 Giảm thiểu tác động đến môi trường vật lý:.....	114
6.3.2 Giảm thiểu tác động đến môi trường kinh tế - xã hội:	115
CHƯƠNG 7. NHU CẦU DIỆN TÍCH ĐẤT VÀ PHƯƠNG ÁN ĐÈN BÙ GIẢI PHÓNG MẶT BẰNG	117
7.1 Nhu cầu diện tích đất:	117
7.1.1 Đất sử dụng lâu dài:.....	117
7.1.2 Đất sử dụng tạm thời trong thời gian xây dựng:	117
7.2 Tồn thất do xây dựng dự án:	117
7.2.1 Dân cư bị ảnh hưởng:	117
7.2.2 Ảnh hưởng đến di tích, danh lam thắng cảnh:.....	117
7.3 Khung chính sách đền, giải phóng mặt bằng:	117
7.3.1 Cơ chế:.....	117
7.3.2 Chính sách đền bù:	117
7.4 Kế hoạch thực hiện, kinh phí đền bù giải phóng mặt bằng:.....	118
7.4.1 Kế hoạch, tiến độ đền bù giải phóng mặt bằng:	118
7.4.2 Phương án đền bù giải phóng mặt bằng:	118
7.4.3 Kinh phí đền bù giải phóng mặt bằng:	118
CHƯƠNG 8. QUẢN LÝ KHAI THÁC, VẬN HÀNH, BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH.....	119
8.1 Quy định chung:.....	119
8.2 Bảo dưỡng và bảo vệ công trình:	119
8.2.1 Kiểm tra trạng thái làm việc công trình và sự thay đổi điều kiện thủy lực:	119
8.2.2 Sửa chữa, thay thế các bộ phận công trình không còn phù hợp:.....	120
CHƯƠNG 9. DỰ TOÁN XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH	121
9.1 Căn cứ lập dự toán	121
9.1.1 Định mức, đơn giá áp dụng:	121
9.1.2 Chế độ chính sách áp dụng:.....	122
9.2 Tổng hợp khối lượng và chi phí xây dựng các hạng mục:.....	123
9.2.1 Hạng mục kè mái nghiêng :.....	123
9.2.2 Hạng mục kè mỏ hàn:.....	138
9.2.3 Hạng mục kè đê chắn sóng:.....	143

9.3 Tổng hợp chi phí xây dựng công trình:	146
CHƯƠNG 10. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	148
10.1 Kết luận:	148
10.2 Kiến nghị:	148

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 2.1 Vị trí công trình.....	6
Hình 2.2 Hoa gió tại tọa độ (110°E,13°N)	13
Hình 2.3 Độ cao, chu kỳ và hoa sóng ngoài khơi khu vực nghiên cứu (13°N, 110°E) 14	
Hình 2.4 Mực nước triều 20 năm tại khu vực cửa Đà Diễn	15
Hình 2.5 Đường đi của bão ảnh hưởng đến khu vực bờ biển Phú Yên	17
Hình 2.6 Diễn biến bờ biển vùng Kè Xóm Rớ theo thời gian	18
Hình 3.1 Tuyến kè xóm Rớ.....	22
Hình 3.2 Hiện trạng khu vực xây dựng tuyến kè	22
Hình 3.3 Phương án 1 – Mỏ hàn kết hợp đê kè biển	25
Hình 3.4 Phương án 2 – Hệ thống đê ngầm phá sóng tách bờ	26
Hình 3.5 Các kích thước cơ bản bố trí không gian đê chắn sóng xa bờ	26
Hình 3.6 Phương án 3 – Hệ thống đê nhô chắn sóng tách bờ.....	28
Hình 3.7 Cắt ngang tuyến kè mái nghiêng.....	31
Hình 3.8: Sơ đồ bố trí không gian hệ thống mỏ hàn chữ T	32
Hình 3.9: Tính toán khối phủ chân khay	34
Hình 3.10: Mặt cắt ngang đại diện đê phá sóng xa bờ.....	34
Hình 3.11: Mặt cắt ngang điển hình đoạn đường kết nối	36
Hình 3.12: Phối cảnh khuôn viên tạo cảnh quan khu vực bãi tắm	37
Hình 4.1 Đường tần suất mực nước tổng hợp tại vị trí dự án.....	39
Hình 4.2 Sơ đồ các vùng sóng khu vực nước sâu.....	40
Hình 4.3 Hướng lan truyền sóng thiết kế khả dĩ từ nước sâu vào khu vực xây dựng công trình.....	42
Hình 4.4 Chế độ sóng thiết kế quanh khu vực công trình (chu kỳ 30 năm), hướng Đông	43
Hình 4.5 Đồ thị xác định phản áp lực của sóng	51
Hình 4.6 Tính toán khối phủ chân khay.....	53
Hình 4.7 Mặt cắt ngang tường chắn sóng	56
Hình 4.8 Sơ đồ tính toán sóng nhiễu xạ qua khoảng trống giữa hai cánh chữ T.....	60
Hình 4.9 Kết quả tính toán R_c (WADIBE).....	64

Hình 4.10 Mặt cắt xói của bãi biển sau bão thiết kế (WADIBE).....	69
Hình 4.11 Sơ đồ xếp thiết bị để xác định tải trọng thiết bị tác dụng lên nền đất	71
Hình 4.12 Sơ đồ mái kè trong mô hình GEO-SLOPE	72
Hình 4.13 Cung trượt nguy hiểm và hệ số ổn định ($K=2,433$) trường hợp 1	73
Hình 4.14 Cung trượt nguy hiểm và hệ số ổn định ($K=2,386$) trường hợp 2	73
Hình 4.15 Cung trượt nguy hiểm và hệ số ổn định ($K=2,380$) trường hợp 2	74
Hình 4.16 Mô phỏng sóng tràn qua đê.....	77
Hình 4.17 Phân chia khu tính toán	78
Hình 4.18 Chiều cao lớp nước và vận tốc dòng chảy tràn tại khu A	79
Hình 4.19 Chiều cao lớp nước và vận tốc dòng chảy tràn tại khu C	80
Hình 4.20 Chiều cao lớp nước và vận tốc dòng chảy tràn tại khu B	81
Hình 4.21 Sơ đồ mái kè trong mô hình GEO-SLOPE	83
Hình 4.22 Cung trượt nguy hiểm và hệ số ổn định ($K=1,894$) trường hợp 1	83
Hình 4.23 Cung trượt nguy hiểm và hệ số ổn định ($K=1,812$) trường hợp 2	84
Hình 4.24 Sơ đồ mái kè trong mô hình GEO-SLOPE	86
Hình 4.25 Cung trượt nguy hiểm và hệ số ổn định ($K=1,439$) trường hợp 1	86
Hình 4.26 Cung trượt nguy hiểm và hệ số ổn định ($K=1,402$) trường hợp 2	87
Hình 5.1 Công tác thi công đê quây đá đổ	94
Hình 5.2 Công tác định vị tim tuyến	95
Hình 5.3 Công tác thi công đào móng trên cạn.....	95
Hình 5.3 Công tác thi công đào móng dưới nước	96
Hình 5.5 Công tác thi công bê trè, vãi địa kỹ thuật.....	97
Hình 5.6 Công tác thi công lắp đặt cấu kiện chân kè.....	97
Hình 5.7 Công tác thi công lắp đặt cấu kiện Hohlquader	99
Hình 5.8 Công tác thi công đào móng mở hàn.....	100
Hình 5.9 Công tác thi công bê trè, vãi địa kỹ thuật.....	100
Hình 5.10 Công tác thi công lớp lõi chữ T đá ($0,005-0,3$)T	101
Hình 5.11 Công tác thi công lắp đặt cấu kiện Haro	102
Hình 5.12 Công tác thi công đào móng đê phá sóng	103
Hình 5.13 Công tác thi công bê trè, vãi địa kỹ thuật.....	104

Hình 5.14 Công tác thi công đá (1,0-3,0)T.....	106
Hình 5.15 Công tác thi công lắp đặt cấu kiện Tetrapod	106

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1.1 Thông số cơ bản của công trình	4
Bảng 2.1: Bảng chỉ tiêu cơ lý của các lớp	9
Bảng 2.2: Tốc độ gió lớn nhất và trung bình ở Tuy Hòa (m/s)	11
Bảng 2.3: Thống kê bão đổ bộ vào các tỉnh Trung bộ và Nam bộ	12
Bảng 2.4: Bảng tần suất (%) hoa sóng nước sâu	14
Bảng 2.5: Các giá trị mực nước triều ở khu vực dự án (hệ cao độ quốc gia).....	16
Bảng 3.1 Các tham số thiết kế bố trí không gian của hệ thống đê ngầm.....	27
Bảng 3.2 Các tham số thiết kế bố trí không gian của hệ thống đê nhô.....	29
Bảng 3.3 Bảng so sánh đánh giá giữa các phương án công trình chính trị.....	30
Bảng 3.4: Tổng hợp các tham số thiết kế cơ bản của đê chắn sóng xa bờ	35
Bảng 4.1 Giá trị tham số sóng vùng nước sâu cho các vùng tính sóng chi tiết ven bờ từ Quảng Ngãi đến Bà Rịa- Vũng Tàu	40
Bảng 4.2: Các Kịch bản mô phỏng sóng thiết kế.....	43
Bảng 4.3: Tham số sóng theo các chu kỳ lặp khác nhau, hướng Đông Bắc.....	44
Bảng 4.4: Tham số sóng theo các chu kỳ lặp khác nhau, hướng Đông.....	44
Bảng 4.5: Mực nước biển dâng theo kịch bản RCP4.5	46
Bảng 4.6: Kết quả tính toán cao trình đỉnh kè	47
Bảng 4.7: Kết quả tính toán được khối phủ Holdquader.	48
Bảng 4.8: Bảng tổng hợp tính toán chiều dày khối phủ	50
Bảng 4.9: Bảng tính toán kiểm tra ổn định tấm lát mái Kè	52
Bảng 4.10: Bảng tính toán cao trình đỉnh chân khay.....	53
Bảng 4.11: Bảng tính trọng lượng đá chân khay và chiều dài thảm đá	54
Bảng 4.12: Bảng tính chiều sâu hố xói và cao trình đáy chân kè	55
Bảng 4.13: Kích thước mặt cắt ngang tường chắn sóng.....	56
Bảng 4.14: Bảng tổng hợp lực tác dụng lên tường chắn sóng	57
Bảng 4.15: Bảng tính kiểm tra ổn định trượt tường chắn sóng	58
Bảng 4.16: Kết quả tính toán được khối phủ Haru	60
Bảng 4.17: Bảng kết quả kiểm định ổn định nội bộ của cấu kiện	61

Bảng 4.18: Bảng tính cao trình và kết cấu chân khay.....	62
Bảng 4.19: Tổng hợp các tham số thiết kế cơ bản của đê chắn sóng xa bờ.....	66
Bảng 4.20: Bảng chỉ tiêu cơ lý các lớp đất và vật liệu.....	70
Bảng 4.21: Hệ số an toàn ổn định chống trượt phẳng K_{trp}	71
Bảng 4.22: Tổng hợp các kết quả tính toán ổn định Kè.....	74
Bảng 4.23: Tổng hợp các kết quả tính toán vãi địa kỹ thuật.....	75
Bảng 4.24: Bảng chỉ tiêu cơ lý các lớp đất và vật liệu.....	76
Bảng 4.25: Bảng kết quả tính toán lớp nước tràn cho mặt cắt đầu mỏ hàn	82
Bảng 4.26: Bảng kết quả tính toán lớp nước tràn cho mặt cắt thân mỏ hàn	82
Bảng 4.27: Hệ số an toàn ổn định chống trượt phẳng K_{trp}	83
Bảng 4.28: Tổng hợp các kết quả tính toán ổn định mỏ hàn.....	84
Bảng 4.29: Bảng chỉ tiêu cơ lý các lớp đất và vật liệu.....	85
Bảng 4.30: Bảng kết quả tính toán lớp nước tràn cho mặt cắt đê chắn sóng	85
Bảng 4.31: Tổng hợp các kết quả tính toán ổn định mỏ hàn.....	87
Kết quả tính toán như sau: Bảng 4.32: Kết quả tính lún công trình.....	87
Bảng 9.1: Bảng tổng hợp khối lượng tuyến kè mái nghiêng đoạn nhà máy Vinashin	123
Bảng 9.2: Bảng dự toán khối lượng tuyến kè mái nghiêng đoạn nhà máy Vinashin	125
Bảng 9.3: Bảng tổng hợp khối lượng tuyến kè mái nghiêng đoạn bãi tắm Nam Tuy Hòa	131
Bảng 9.4: Bảng dự toán khối lượng tuyến kè mái nghiêng đoạn bãi tắm Nam Tuy Hòa	134
Bảng 9.5: Bảng tổng hợp khối lượng mái mỏ hàn số 8A.....	138
Bảng 9.6: Bảng dự toán khối lượng kè mỏ hàn số 8A	140
Bảng 9.7: Bảng tổng hợp khối lượng đê chắn sóng số 1.....	143
Bảng 9.8: Bảng dự toán khối lượng đê chắn sóng số 1.....	144
Bảng 9.9: Bảng tổng hợp chi phí xây dựng công trình	146

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN

1.1 Mở đầu:

1.1.1 Giới thiệu chung:

- Tên công trình: “Thiết kế kỹ thuật bảo vệ và kiến tạo bãi tắm bờ biển xóm Ró - Phú Yên”

- Địa điểm xây dựng: công trình “ Thiết kế kỹ thuật bảo vệ và kiến tạo bãi tắm bờ biển xóm Ró - Phú Yên” có vị trí đặt tại bờ biển khu vực xóm Ró, phường Phú Đông, thành phố Tuy Hòa, tỉnh Phú Yên.

- Chủ đầu tư: Ban quản lý các dự án Đầu tư xây dựng tỉnh Phú Yên.

1.1.2 Mục tiêu và nhiệm vụ dự án:

1.1.2.1 Mục tiêu của dự án:

- Bảo vệ trực tiếp cho dân cư xóm Ró ,diện tích đất sản xuất và nuôi trồng thủy sản, các công trình hạ tầng và phúc lợi công cộng khu vực.

- Củng cố, nâng cấp tuyến kè nhằm tăng cường ổn định cho kè trong trường hợp bất lợi lũ trong sông kết hợp với nước thủy triều và bão

- Tạo hành lang giao thông thuận tiện phục vụ cho công tác ứng cứu, kết hợp đường dân sinh kinh tế.

- Ổn định dân sinh kinh tế trong vùng bảo vệ, nhân dân yên tâm đầu tư phát triển sản xuất và dần nâng cao mức sống, phù hợp với chủ trương của Đảng và nhà nước.

- Tạo điều kiện thuận lợi để phát triển vững kinh tế, nâng cao đời sống xã hội khu vực.

- Tạo cảnh quan khu vực dự án.

1.1.2.2 Nhiệm vụ của dự án:

- Có biện pháp công trình phù hợp, đảm bảo yếu tố kỹ thuật - kinh tế - điều kiện thực hiện để giữ ổn định đường bờ hiện tại trước tác động của lũ trong sông kết hợp với sóng, triều và bão.

- Đưa ra giải pháp kết nối các công trình hiện tại (cảng Đông Tác, khu hậu cần nghề cá, ...) với các tuyến đường hiện trạng. Đảm bảo giải pháp đưa ra phù hợp với quy hoạch phát triển của địa phương, đáp ứng được nhu cầu sử dụng của các cơ quan, tổ chức và nhân dân khu vực.

- Cải tạo cảnh quan khu vực dự án, tạo vẻ mỹ quan đô thị, du lịch cho khu vực phù hợp với quy hoạch của tỉnh. Đảm bảo sự hài hòa, kết nối giữa các công trình hiện hữu với công trình mới.

1.2 Căn cứ lập thiết kế kỹ thuật:

1.2.1 Tóm tắt nội dung quyết định đầu tư:

- Ý kiến về dự án “Thiết kế kỹ thuật bảo vệ và kiến tạo bãi tắm bờ biển xóm Ró - Phú Yên” ngày 10/04/2024 của Tổng cục Thủy Lợi – Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn.

- Thông báo kết luận số 930/ TB-UBND ngày 29/11/2024 của Phó Chủ tịch UBND tỉnh Phú Yên tại cuộc họp bàn về phương án thiết kế dự “Thiết kế kỹ thuật bảo vệ và kiến tạo bãi tắm bờ biển xóm Ró - Phú Yên”

- Thông báo số 408/TB-UBND ngày 05/08/2024 của chủ tịch UBND tỉnh Phú Yên về việc: Chấp thuận đề nghị của giám đốc sở Kế hoạch và Đầu tư về Xử lý khắc phục khẩn cấp sạt lở ven bờ biển khu vực Xóm Ró và cho phép lập thủ tục chuẩn bị đầu tư dự án: “Thiết kế kỹ thuật bảo vệ và kiến tạo bãi tắm bờ biển xóm Ró - Phú Yên”

- Quyết định của UBND tỉnh Phú Yên: số 2152/QĐ-UBND ngày 30/10/2024 V/v Phê duyệt đầu tư xây dựng dự án “Thiết kế kỹ thuật bảo vệ và kiến tạo bãi tắm bờ biển xóm Ró - Phú Yên”

1.2.2 Cơ sở pháp lý:

- Căn cứ Luật đầu tư công số 39/2019/QH14 ngày 13/6/2019;

- Căn cứ Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014;

- Căn cứ Luật Xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020 về sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng;

- Căn cứ Luật Thủy lợi số 08/2017/QH14 ngày 19/06/2017;

- Căn cứ Luật số 60/2020/QH14 Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Phòng, chống thiên tai số và Luật đề điều. Luật Phòng, chống thiên tai số 33/2013/QH13 và Luật Đề điều số 79/2006/QH11;

- Căn cứ Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14, ngày 17/11/2020;

- Căn cứ Nghị định số 15/2021/NĐ-CP ngày 03/03/2021 của Chính phủ về quản lý đầu tư xây dựng công trình;

- Căn cứ Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;

- Căn cứ Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng.

1.2.3 Các tiêu chuẩn, quy chuẩn được áp dụng và tham khảo:

- QCVN 04-05:2022/BNNPTNT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về công trình thủy lợi, phòng chống thiên tai - Công trình thủy lợi - quy định về thiết kế

- TCVN 12846:2020 Công trình thủy lợi - Thành phần, nội dung lập thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công;

- TCVN 9901:2023: Công trình đê biển – Yêu cầu thiết kế

- TCVN 12261:2018: Công trình thủy lợi - kết cấu bảo vệ bờ biển - yêu cầu thiết kế hệ thống công trình giữ cát giảm sóng

- TCVN 11736:2017: Công trình thủy lợi – kết cấu bảo vệ bờ biển – thiết kế, thi công và nghiệm thu;

- TCVN 9162: 2012 - Công trình thủy lợi - đường thi công -yêu cầu thiết kế;

- TCVN 8421:2010: Công trình thủy lợi - tải trọng và lực tác dụng lên công trình do sóng và tàu;

- TCVN 4253:2022: Nền các công trình thủy công – Yêu cầu thiết;

- TCVN 9162:2012: Công trình thủy lợi - Đường thi công - Yêu cầu thiết kế;

- TCVN 9346:2012: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Yêu cầu bảo vệ chống ăn mòn trong môi trường biển;

- Các quy trình, tiêu chuẩn, hướng dẫn, tài liệu khoa học, ... khác có liên quan đến thiết kế xây dựng công trình.

1.2.4 Các chương trình và phần mềm tính toán sử dụng thiết kế:

- Phần mềm GEOSLOP để tính toán ổn định mái dốc, tính ứng suất, biến dạng lún và kết cấu

- Chương trình Wadibe (sóng – đê – bãi) được phát triển bởi Đại học Thủy Lợi.

- Phần mềm thiết kế Autocad, Revit, Sketch up, Enscape, Fuzor

- Phần mềm tính dự toán F1

- Phần mềm soạn thảo văn bản: Word, Excel.

1.3 Tổng hợp các thông số chỉ tiêu thiết kế kỹ thuật chủ yếu của công trình:

Bảng 1.1 Thông số cơ bản của công trình

STT	Chỉ tiêu thiết kế	Đơn vị	Thông số
I	Các chỉ tiêu thiết kế		
1	Loại công trình		Nông nghiệp & PTNT
2	Cấp công trình		IV
3	Tần suất mực nước thiết kế	%	3.3
4	Mực nước thiết kế ứng với tần suất	m	1.03
II	Thông số kỹ thuật		
1	Hạng mục công trình (3 hạng mục):		
1.1	Hạng mục kè mái nghiêng và hệ thống mỏ hàn chữ T:		
	+ Tổng chiều dài tuyến kè mái nghiêng	m	531,95
	+ Số lượng mỏ hàn chữ T	Mỏ hàn	8
	Phần chân kè:		
	+ Cao trình đỉnh chân kè	m	-1.0
	+ Cao trình đáy chân kè	m	-3.5
	Phần thân kè:		
	+ Hệ số mái nghiêng		3
	Phần đỉnh kè:		
	+ Cao trình đỉnh tường kè	m	+6.6
	Hệ thống mỏ hàn:		
	+ Số lượng mỏ hàn	Mỏ hàn	8
	+ Hình thức mỏ hàn		Chữ T
	+ Chiều dài mỏ hàn	m	30.0
	+ Chiều rộng cánh chữ T	m	15.0
	+ Cao trình mỏ hàn:		
	Phần đầu	m	+2.0
	Phần thân	m	+1.5
1.2	Hạng mục đê phá sóng xa bờ:		
	+ Số lượng đê phá sóng	Cái	5
	+ Chiều dài mỗi đê	m	80
	+ Khoảng cách giữa hai đê liên tiếp	m	60

Thiết kế kỹ thuật bảo vệ bờ biển Xóm Rớ - Phú Yên

	+ Kích thước mặt cắt ngang đê:		
	+ Bề rộng đỉnh đê	m	4.45
	+ Cao trình đỉnh đê	m	+3.5
	+ Hệ số mái hai bên		2
1.3	Hạng mục đường giao thông đỉnh kè:		
	+ Cấp đường		III
	+ Tuổi thọ kết cấu áo đường	Năm	10
	+ Tốc độ thiết kế	Km/h	40
	+ Chiều dài tuyến đường	m	1819,65

CHƯƠNG 2. ĐIỀU KIỆN LẬP THIẾT KẾ KỸ THUẬT

2.1 Điều kiện tự nhiên:

2.1.1 Vị trí địa lý:

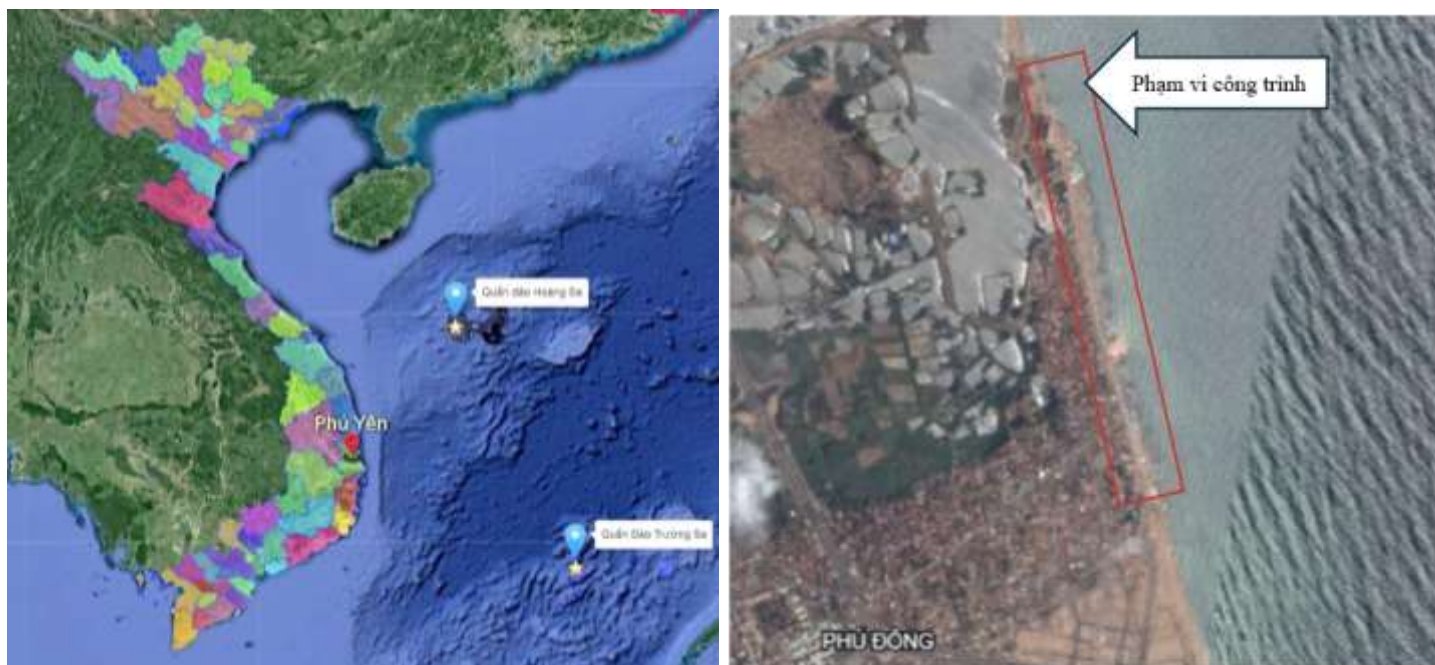
- Công trình “ Thiết kế kỹ thuật bảo vệ bờ biển Xóm Rớ - Phú Yên” có vị trí đặt tại bờ biển khu vực xóm Rớ, phường Phú Đông, thành phố Tuy Hòa, tỉnh Phú Yên.

- Tuyến kè thuộc xóm Rớ, phường Phú Đông, thành phố Tuy Hòa có tọa độ địa lý vào khoảng:

+ Đầu tuyến kè: 13°4'50" Vĩ độ Bắc; 109°19'35" Kinh độ Đông;

+ Cuối tuyến kè: 13°3'50" Vĩ độ Bắc; 109°20'50" Kinh độ Đông.

- Phía Đông giáp biển Đông
- Phía Tây là xóm Rớ
- Phía Nam giáp sân bay Tuy Hòa
- Phía Bắc cửa sông Đà Rằng



Hình 2.1 Vị trí công trình

2.1.2 Đặc điểm địa hình, địa mạo:

- Tổng quan đường bờ biển của tỉnh Phú Yên, kể cả khu vực dự án, thuộc loại đường bờ kiểu tích tụ, bằng phẳng với các cồn cát ven biển, cửa sông, có một số đường bờ đặc trưng với mũi nhô khối đá gốc tiến sát ra biển.

- Phú Yên có 03 mặt là núi, dãy Cù Mông ở phía Bắc, dãy Vọng Phu-Đèo Cả ở phía Nam, phía Tây là rìa Đông của dãy Trường Sơn. Diện tích đồng bằng toàn tỉnh 816 km², trong đó riêng đồng bằng Tuy Hòa đã chiếm 500km², đây là đồng bằng màu mỡ nhất do nằm ở hạ lưu sông Ba.

- Địa hình Phú Yên thuộc loại có độ dốc lớn, với độ dốc 150 chiếm khoảng 60% diện tích toàn tỉnh vì thế khi có lũ sẽ rất bất lợi trong việc phòng tránh và dự đoán lũ.

- Khu vực dự án thuộc xóm Rớ là vùng cửa sông ven biển Đà Rằng. Trên phạm vi bãi phía trong sông là khu vực dân cư xóm Rớ với mật độ nhà cửa của nhân dân ở dày, đây cũng là khu vực bãi neo đậu tàu thuyền của ngư dân. Khu vực tại ngã ba cửa sông Đà Rằng là vị trí trạm biên phòng. Cao độ mặt bãi khu vực này chủ yếu ở cao trình từ (+4,5) đến (+5,5).

- Phạm vi bãi nằm trong vùng ảnh hưởng của biển tiến, do đó hiện tượng lở bờ tạo biển thường xuyên xảy ra nhất là khi có tác động của gió mùa Đông Bắc và Đông Nam. Đặc biệt là khu vực bờ biển thành phố Tuy Hòa là nơi trực tiếp chịu ảnh hưởng của triều. Mặt khác sự thay đổi luồng lạch, vấn đề thoát lũ cửa sông Đà Rằng cũng có những tác động nhất định đến quá trình diễn biến đường bờ khu vực này. Cao trình bãi biển khu vực phổ biến từ (-0.10) đến (+0.00) sâu dần về phía biển.

2.1.3 Địa chất công trình, địa chất thủy văn:

2.1.3.1 Địa chất thủy văn:

- Thành phố Tuy Hòa, tỉnh Phú Yên, nằm ở khu vực đồng bằng ven biển miền Trung Việt Nam, với địa hình chủ yếu là đồng bằng phù sa do hạ lưu sông Ba (sông Đà Rằng) bồi đắp.

- Trong phạm vi khảo sát đến độ sâu 25,0m cho thấy khu vực dự kiến xây dựng kè chỉ có một tầng chứa nước, đây là tầng chứa nước không áp. Kết quả trắc mực nước trong hố khoan sau 24h cho thấy độ sâu dao động từ 3,2m đến 4,7m và có thể nói nước ngầm có quan hệ thủy lực với nước mặt.

- Tính thấm nước: Lớp đất nền có tính thấm nước rất mạnh

2.1.3.2 Địa chất và chỉ tiêu cơ lý:

Căn cứ vào tài liệu khảo sát địa chất do Công ty Cổ phần Phát triển Hạ tầng Nông thôn thực hiện, kết quả khảo sát đã được thể hiện trên các mặt cắt địa chất cắt ngang tuyến cho thấy từ trên xuống địa tầng được chia thành các lớp sau:

- Lớp 1: Cát hạt trung, hạt thô, lẫn bụi, màu xám vàng, xám trắng; bề mặt khô rời, kết cấu xốp đến chặt vừa. Nằm ngay trên bề mặt tự nhiên, thành phần của lớp là cát hạt thô lẫn sạn màu xám vàng, xám trắng, kết cấu kém chặt. Bề dày của lớp thay đổi từ 1,7m (HK3) đến 5,0m (HK6)

- Lớp 2a: Cát hạt thô pha sạn sỏi, màu xám vàng, xám trắng; kết cấu chặt. Phân bố trên phạm vi đoạn kè 1, lớp có nguồn gốc trầm tích biển đầm lầy. Lớp có bề dày tương đối lớn, dao động từ 8,0m đến 9,0m.

- Lớp 2b: Cát hạt thô, có chỗ pha sạn sỏi, màu xám vàng, xám trắng, ẩm ướt; kết cấu rất chặt. Lớp này chỉ có ở đoạn kè 2 (từ đầu kè cũ giai đoạn 1 đến đầu kè sân bay), nguồn gốc trầm tích biển đầm lầy.

- Lớp 3: Cát hạt vừa đến thô, màu xám vàng, ẩm ướt; kết cấu chặt vừa. Lớp này chỉ gặp ở đoạn kè 1, nguồn gốc trầm tích biển đầm lầy, chiều dày lớp biến đổi từ 2,5m đến 3,4m.

- Lớp 4a: Sỏi sạn pha cát, màu xám vàng, xám trắng, bão hòa nước; kết cấu chặt vừa (Sỏi sạn $d=0,5-1,0\text{cm}$; chiếm 15-25%). Phân bố ở toàn bộ đoạn kè 1 và nửa đầu đoạn kè 2, lớp có nguồn gốc trầm tích biển đầm lầy, chiều dày lớp biến đổi từ 2,2m đến 5,0m.

- Lớp 4b: Sỏi sạn pha cát, màu xám vàng, xám trắng, bão hòa nước; kết cấu rất chặt (Sỏi sạn $d=0,5-1,0\text{cm}$; chiếm 25-30%). Diện phân bố cục bộ, chỉ gặp ở nửa cuối đoạn kè 2, lớp có nguồn gốc trầm tích biển đầm lầy, chiều dày lớp biến đổi từ 3,8m đến 4,4m.

- Lớp tk: Sét màu xám xanh, xám đen, ẩm; trạng thái dẻo cứng. Diện phân bố cục bộ, chỉ gặp ở hố khoan HK2, HK4, HK5, bề dày mỏng 0,4m đến 0,5m, đây là lớp có dạng thấu kính sét xen kẹp giữa lớp 3 và 4a, giữa lớp 4b và lớp 5.

- Lớp 5: Cát hạt nhỏ - cát pha, màu xám ghi, xám xanh, xám tro, ẩm; kết cấu rất chặt. Đây là lớp cuối cùng trong phạm vi chiều sâu khảo sát, phân bố trên toàn bộ khu vực khảo sát. Lớp có nguồn gốc trầm tích biển đầm lầy, chiều dày lớp chưa xác định, trong phạm vi khảo sát đến 25m mới chỉ khoan vào lớp từ 7,0-10,0m

Bảng 2.1: Bảng chỉ tiêu cơ lý của các lớp

TT	Chỉ tiêu		Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị tiêu chuẩn						
					Lớp	Lớp	Lớp	Lớp	Lớp	Lớp	Lớp
					1	2a	2b	3	4a	4b	5
1	Thành phần		P								
	+Cuội dăm	>20		%		1,7					
	+Nhóm hạt dăm-sạn	20-10		%	0,139	0,9	0,7	0,2	0,7	2,1	
		10-5		%	0,4	4,3	2,6	1	4	11,7	1,3
		5-2		%	16,3	38,7	32,3	6,4	56	57,1	3,7
	+Nhóm hạt cát	2-0.5		%	73,2	42,1	53,9	51,9	32,7	20,8	6,3
		0.5-0.25		%	8,2	7,6	6,2	24,8	4,5	4,8	11,3
		0.25-0.1		%	1,6	4,1	3,4	11,9	1,8	2,6	63,4
		0.1-0.05		%	0,2	0,7	0,8	3,8	0,3	0,8	11,6
	+Nhóm hạt bụi	0.05-0.01		%						0	0,8
		0.01-0.005		%						0	1,7
	+Hạt sét	<0.005		%	0	0	0	0	0	0	0
2	Khối lượng riêng		Ds	g/cm ³	2,64	2,62	2,62	2,65	2,62	2,63	2,65
3	Dung trọng chặt nhất		γ_{max}	g/cm ³	1,71	1,75	1,74	1,72	1,74		1,59
4	Dung trọng xốp nhất		γ_{min}	g/cm ³	1,45	1,49	1,43	1,43	1,46		1,2
	+ Hệ số rỗng lớn nhất		ϵ_{max}		0,82	0,76	0,83	0,85	0,79		1,21
	+ Hệ số rỗng nhỏ nhất		ϵ_{min}		0,55	0,51	0,51	0,54	0,51		0,67
5	Góc nghỉ của cát khi khô		$\alpha_{khô}$	độ	32°02'	32°05'	31°14'	32°31'	32°25'		30°49'
6	Góc nghỉ của cát khi ướt		$\alpha_{ướt}$	độ	25°54'	25°51'	26°48'	26°32'	27°05'		24°51'
7	Sức chịu tải quy ước		R ₀	kg/cm ²	1,04	2,46	3,79	1,4	1,43	4,4	4,21
8	Mô đuyên tổng biến dạng		E ₀	kg/cm ²	115	340	669	229	370	904	282

2.1.4 Vật liệu xây dựng:

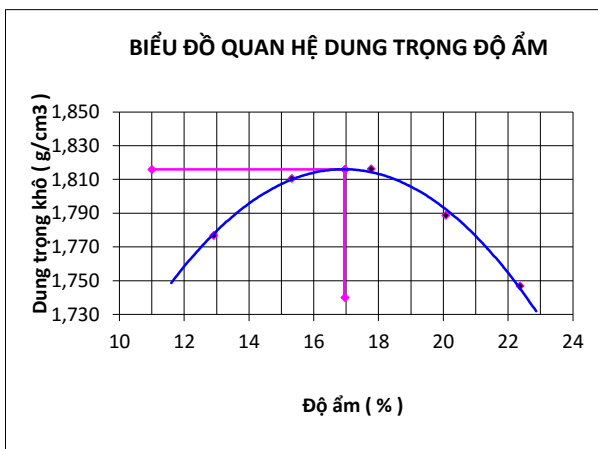
2.1.4.1 Đất đắp:

- Mỏ đất dự kiến sử dụng đắp đước điều tra, khảo sát tại mỏ đất Đồng Dinh cách chân công trình khoảng 25Km.

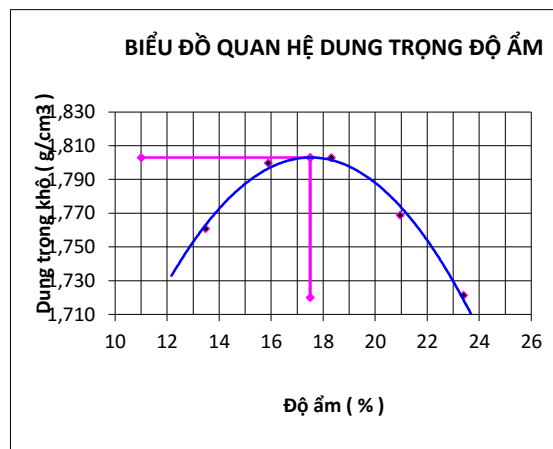
- Khu vực mỏ vật liệu có đường lớn ô tô đi vào được, mỏ vật liệu thuộc khu vực đồi thấp, sườn khá thoải, vì vậy điều kiện vận chuyển và khai thác dễ dàng.

- Khối lượng vật liệu có thể khai thác thêm khi thiếu bằng cách khai thác sâu hơn và mở rộng diện tích.

- Kết quả thí nghiệm đầm nện mẫu đất bãi vật liệu dự kiến khai thác như sau:



Mẫu 1



Mẫu 2

- Độ ẩm tối ưu từ 17,0% đến 17,5% tương ứng với dung trọng lớn nhất là 1,816T/m³ và 1,803T/m³.

2.1.4.2 Đá hộc:

- Mỏ dự kiến khai thác là mỏ Dốc Xúc cách chân công trình khoảng 22,0Km.

- Khu vực mỏ vật liệu có đường lớn ô tô đi vào được, mỏ vật liệu thuộc khu vực đồi thấp, sườn khá thoải, vì vậy điều kiện vận chuyển và khai thác dễ dàng.

- Khối lượng vật liệu có thể khai thác thêm khi thiếu bằng cách khai thác sâu hơn và mở rộng diện tích.

2.1.4.3 Các loại vật liệu khác:

- Các loại vật liệu khác được mua ở trung tâm thành phố Tuy Hòa, cách chân công trình khoảng 4,0Km. Từ trung tâm thành phố Tuy Hòa đến khu vực công trình có đường lớn ô tô đi lại thuận tiện.

2.1.5 Đặc điểm khí tượng:

Đặc điểm của khí hậu là từ tháng 9 đến tháng 12 do ảnh hưởng của các nhiễu động thời tiết trên biển Đông kết hợp với gió mùa Đông Bắc thường gây mưa lớn.

2.1.5.1 Chế độ nhiệt:

- Tháng có nhiệt độ bình quân cao nhất là tháng 6, 7 có thể đạt tới 28⁰-29⁰C, tháng có nhiệt độ bình quân nhỏ nhất là tháng 1 đạt 21⁰-22⁰C. Chênh lệch nhiệt độ giữa tháng nóng nhất và tháng lạnh nhất từ 6-7⁰C. Nhiệt độ tối cao đã quan trắc được đạt 40⁰C tại Tuy Hoà vào tháng 5/1977. Nhiệt độ thấp nhất đã quan trắc được là xuống tới 15,2⁰C tại Tuy Hoà vào tháng 1/1984.

- Tổng số giờ nắng vùng hạ lưu sông Đà Rằng đạt 2.450 giờ/năm. Tại Tuy Hoà, tháng có số giờ nắng nhiều nhất là tháng 5 đạt 278 giờ/tháng, tháng có số giờ nắng ít nhất là tháng 11 đạt 120 giờ/tháng.

2.1.5.2 Chế độ ẩm

Vào các tháng mùa mưa (từ tháng 5 tới tháng 10) độ ẩm không khí đạt từ 80%-90%, vào các tháng mùa khô chỉ còn đạt dưới 75%.

2.1.5.3 Bốc hơi

Lượng bốc hơi hằng năm khoảng 1300-1500mm. Vào mùa khô lượng bốc hơi có thể đạt tới 160-220mm/tháng.

2.1.5.4 Gió, Bão

- Do đặc điểm địa hình và chế độ gió mùa hàng năm chịu ảnh hưởng của hai hướng gió chính thổi tới. Từ tháng 5 tới tháng 9 có gió Tây và Tây Nam. Từ tháng 10 cho đến tháng 4 năm sau có gió hướng Đông và Đông Bắc.

Bảng 2.2: Tốc độ gió lớn nhất và trung bình ở Tuy Hòa (m/s)

Yếu tố	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
V _{tb}	2.3	1.6	2.0	1.8	1.8	2.5	2.4	2.5	1.7	1.8	3.0	3.1	2.2
V _{max}	17	18	16	14	20	25	23	20	20	24	40	21	40
Hướng	NE	N	N	NNE	W	SW	W	SW	WSW	N	NNE	N	NNE

- Bão xuất hiện ở Biển Đông, khi đổ bộ vào đất liền thường gây nhiều thiệt hại về người và tài sản.

Bảng 2.3: Thống kê bão đổ bộ vào các tỉnh Trung bộ và Nam bộ

	Số cơn bão và ATNĐ đổ bộ vào Nam Trung Bộ										Tổng	TB Năm
	Thời kỳ 1970 – 2022 theo các tháng											
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Bình Thuận								1		1	1	0,019
Ninh Thuận				1				2	5	4	12	0,222
Khánh Hòa	2						1	7	6		16	0,296
Phú Yên				1			1	11	5	1	19	0,352
Bình Định				1			1	5	5	1	13	0,240
Trung bình	0,04	-	-	0,06	-	-	0,06	0,48	0,39	0,11		1,126

2.1.5.5 Chế độ mưa

- Do đặc điểm địa hình và khí hậu mà chế độ mưa của lưu vực sông Đà Rằng khá phức tạp. Trong khi thượng và trung du lưu vực đã là mùa mưa thì hạ lưu sông Đà Rằng vẫn đang trong thời kỳ khô hạn, khi thượng và trung du đã kết thúc mùa mưa thì vùng hạ du vẫn trong thời kỳ mưa lớn.

- Vùng thượng và trung du, mùa mưa thường đến sớm từ tháng 5 và kết thúc vào tháng 10, kéo dài trong 6-7 tháng trong khi đó vùng hạ du mùa mưa đến muộn hơn và thường ngắn, kéo dài từ tháng 9 đến tháng 12.

- Lượng mưa bình quân nhiều năm trên lưu vực sông Ba phân bố rất không đều ở các nơi trên lưu vực. Những vùng mưa lớn có thể gặp 2-3 lần những vùng mưa nhỏ.

- Biến động của mưa theo mùa : Mùa mưa ngắn chỉ từ 3-4 tháng, từ tháng 9 đến tháng 11 hoặc 12 hàng năm trùng với thời kỳ gió mùa Đông Bắc và bão hoạt động trên biển Đông. Lượng mưa trong mùa mưa ở đây chiếm từ 65-75% lượng mưa cả năm. Tháng có lượng mưa lớn nhất thường xảy ra vào tháng 5,6 có thể đạt từ 500-600mm/tháng như tại Củng Sơn lượng mưa trung bình tháng 10 đạt 501mm, tại Sơn Thành đạt 655.2mm, tại Sông Hinh lượng mưa trung bình tháng 11 đạt 671.3mm. Trong khi đó mùa khô kéo dài 8-9 tháng với lượng mưa chỉ chiếm 25-35% tổng lượng mưa năm. Tháng có lượng mưa nhỏ nhất thường là tháng 2 với lượng mưa xấp xỉ 1% lượng mưa năm.

2.1.6 Đặc điểm hải văn chung khu vực:

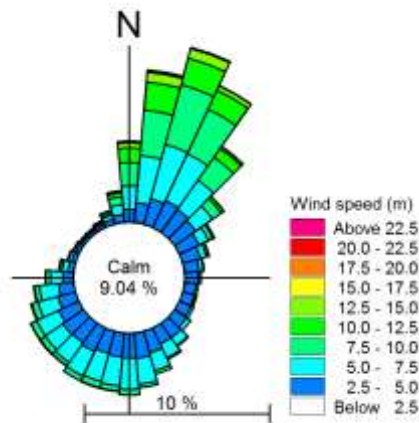
2.1.6.1 Sóng gió:

- Vào mùa mưa, gió ở khu vực Phú Yên và cửa Đà Diễn có hướng thịnh hành nhất là Bắc, tập trung chủ yếu vào góc từ 0 - 90° (từ Bắc đến Đông), vùng ven biển gió Bắc thịnh

hành nhất trong mùa mưa với tần suất 50 – 60%. Sau đó là gió Đông Bắc với tần suất 30 - 45%. Cuối mùa mưa còn có gió Đông với tần suất dưới 30%.

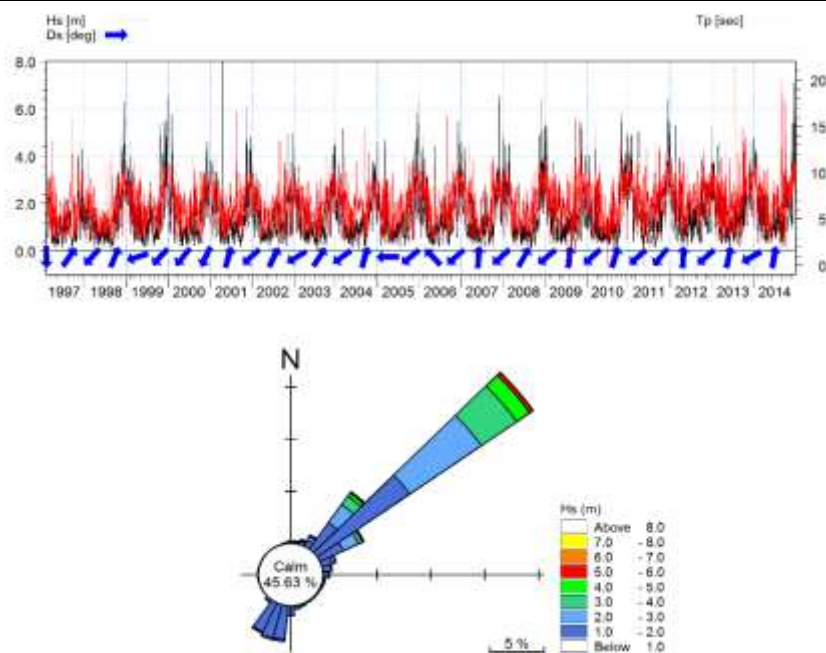
- Mùa khô gió thịnh hành nhất trong mùa thiên về hướng Tây, tập trung vào góc từ 225° - 270° (từ Tây Nam đến Tây). Vào đầu mùa hạ, hầu khắp vùng thấp tỉnh Phú Yên đều thịnh hành gió Đông với tần suất 30 - 35%, còn vùng cao là gió Đông Bắc với tần suất trên 40%. Suốt từ tháng VI đến tháng IX gió mùa mùa hạ phát triển mạnh, toàn lãnh thổ Phú Yên thịnh hành gió Tây với tần suất 30 - 65%, tháng VIII tần suất gió Tây lớn nhất trong năm.

- Tốc độ gió trung bình năm dao động trong khoảng 2 - 2,5 m/s, độ chênh lệch qua từng tháng không quá 0,5 m/s. Nhìn chung các tháng mùa khô tốc độ gió trung bình lớn hơn mùa mưa. Tốc độ gió trung bình lớn nhất vào tháng V, VI và nhỏ nhất vào tháng XII hoặc tháng I. Tốc độ gió phổ biến thường dưới 10 m/s, tần suất gió dưới 5 m/s khá lớn ở khắp các vùng, trong đó cấp từ 0 - 1 m/s chiếm tần suất lớn nhất. Các tháng VI, VII, VIII là thời kỳ gió mùa mùa hạ phát triển và có cường độ tăng cường nên cấp gió 2 - 5 m/s đạt tần suất cao nhất (40% đến 50%). Những vùng địa hình đón gió mùa mùa mưa vào thời kỳ tháng XI, XII cấp gió 2 - 5 m/s cùng chiếm tần suất xấp xỉ 50%.



Hình 2.2 Hoa gió tại tọa độ (110°E,13°N)

- Khu vực nghiên cứu chịu ảnh hưởng của gió mùa Đông Bắc (NE) và Tây Nam (SW) nên tương ứng với chúng là 2 hướng sóng thịnh hành NE và SW. Trong tháng I, hướng sóng thịnh hành là hướng N, từ tháng II đến tháng IV, hướng sóng thịnh hành là NE. Độ cao trung bình của 2 hướng sóng trong khoảng thời gian này là 1,0 m và cực đại là 4,0 m. Từ tháng V đến tháng IX, hướng sóng chủ đạo là SW với độ cao trung bình là 0,8 ÷ 1,0 m và lớn nhất là 3,5 m. Từ tháng X đến tháng XII, thịnh hành là hướng sóng N và NE độ cao lớn nhất biến đổi từ 3,5 đến 4,0m. Nhìn chung, chế độ sóng trong mùa hè không ổn định và độ lớn nhỏ hơn so với mùa đông. Hướng NE chiếm 43.4%.



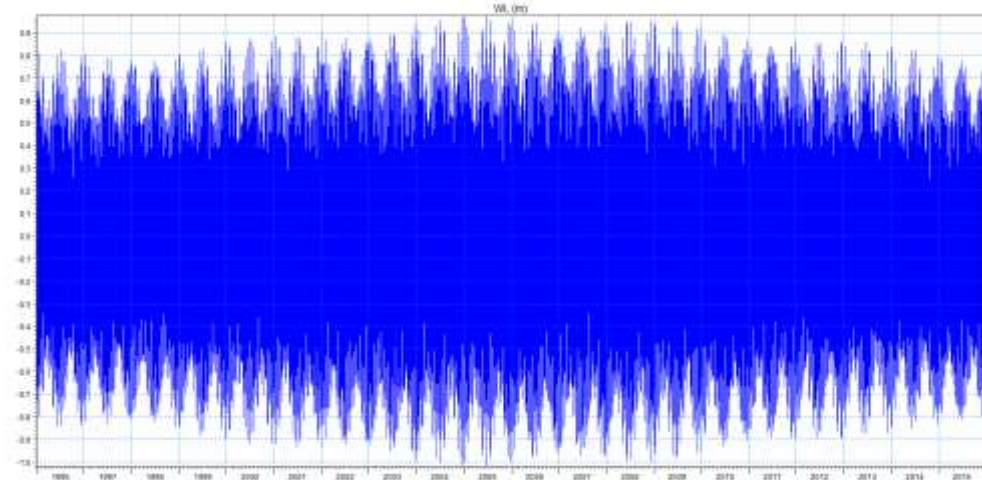
Hình 2.3 Độ cao, chu kỳ và hoa sóng ngoài khơi khu vực nghiên cứu (13°N, 110°E)

Bảng 2.4: Bảng tần suất (%) hoa sóng nước sâu

	0-0.5m	0.5-1m	1-2m	2-3m	3-4m	4-5m	5-6m	>6m	Total
N	0.07	0.37	0.23	0.13	0.09	0.05	0.01	0.00	0.95
NNE	0.35	1.20	0.58	0.32	0.47	0.20	0.06	0.01	3.19
NE	2.51	8.18	7.78	6.56	10.74	5.18	1.90	0.57	43.43
ENE	1.04	2.49	2.01	1.08	1.41	0.29	0.10	0.02	8.44
E	1.23	2.43	0.91	0.25	0.12	0.01	0.00	0.00	4.95
ESE	0.74	0.99	0.24	0.07	0.01	0.02	0.00	0.00	2.07
SE	0.39	0.50	0.21	0.05	0.02	0.00	0.00	0.00	1.18
SSE	0.59	1.24	0.36	0.05	0.07	0.01	0.00	0.00	2.33
S	1.32	4.56	2.34	0.57	0.18	0.04	0.00	0.00	9.01
SSW	3.41	10.41	6.23	1.49	0.36	0.02	0.01	0.00	21.93
SW	0.25	0.62	0.39	0.09	0.06	0.01	0.00	0.00	1.42
WSW	0.06	0.09	0.06	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.23
W	0.09	0.15	0.12	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38
WNW	0.04	0.06	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.14
NW	0.03	0.06	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
NNW	0.01	0.11	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21
Total	12.17	33.46	21.59	10.71	13.55	5.83	2.08	0.61	100.00

2.1.6.2 Thủy triều và mực nước

- Thủy triều biển Phú Yên tương tự chế độ triều từ Quảng Nam đến Bình Thuận, là thủy triều hỗn hợp thiên về nhật triều hay còn gọi "nhật triều không đều", biên độ triều tăng dần từ Bắc xuống Nam. Trong tháng có những ngày có một lần triều lên và một lần triều xuống, tạo ra một đỉnh triều và một chân triều gọi là nhật triều và có ngày có hai lần triều lên và hai lần triều xuống, với biên độ triều không bằng nhau, tạo ra hai chân triều và hai đỉnh triều gọi là bán nhật triều không đều.



Hình 2.4 Mực nước triều 20 năm tại khu vực cửa Đà Diễn

- Hàng tháng có 17 đến 23 ngày ảnh hưởng rõ rệt chế độ nhật triều, những ngày còn lại ảnh hưởng chế độ bán nhật triều không đều. Do ảnh hưởng bởi chế độ triều hỗn hợp nên thời gian triều lên, xuống thay đổi rất phức tạp. Những ngày nhật triều thời gian triều lên trung bình từ 14 - 15 giờ, dài nhất 15 giờ, ngắn nhất 9 giờ. Những ngày bán nhật triều thời gian triều lên mỗi lần thường 6 - 7 giờ, thời gian triều xuống lần thứ nhất trung bình 3 - 4 giờ, lần thứ hai 6 - 7 giờ, thời gian triều lên hoặc xuống ngắn nhất 2 giờ, dài nhất 9 giờ. Tính chung cho một chu kỳ triều, thời gian triều lên thường lâu hơn thời gian triều xuống từ 1 - 2 giờ. Thời gian xuất hiện đỉnh triều, chân triều ở cửa sông và cửa các đầm vịnh phía bắc tỉnh xuất hiện trước so với cảng chính Quy Nhơn khoảng 5 phút, ngược lại phía nam tỉnh đỉnh và chân triều thường xuất hiện sau khoảng 15 - 20 phút.

- Trong năm, các tháng XI, XII, I, II luôn xuất hiện các cực đại mực nước và các tháng VI, VII, VIII luôn xuất hiện các cực tiểu mực nước. Thông thường hàng năm, từ tháng X đến tháng III nước cạn vào buổi sáng, tháng IV đến tháng IX nước cạn vào buổi chiều, tháng IX đến tháng X nước cạn vào buổi trưa.

Bảng 2.5: Các giá trị mực nước triều ở khu vực dự án (hệ cao độ quốc gia)

TT	Đặc trưng	Giá trị (m)
1	Mực nước triều thiên văn lớn nhất HAT	0,98
2	Mực nước triều thiên văn nhỏ nhất LAT	-1,02
3	Mực nước triều cao trung bình	0,52
4	Mực nước triều thấp trung bình	-0,55
5	Mực nước triều cao trung bình triều cường	0,66
6	Mực nước triều thấp trung bình triều cường	-0,68

2.1.6.3 Bão và áp thấp nhiệt đới

- Bão là một trong những hiện tượng thời tiết đặc biệt nguy hiểm. Đặc trưng cơ bản nhất của bão là gió xoáy mạnh kết hợp với mưa lớn do khí quyển bị nhiễu động mãnh liệt từ mặt đất đến các tầng cao. Đường kính của bão đến hàng trăm kilômét.

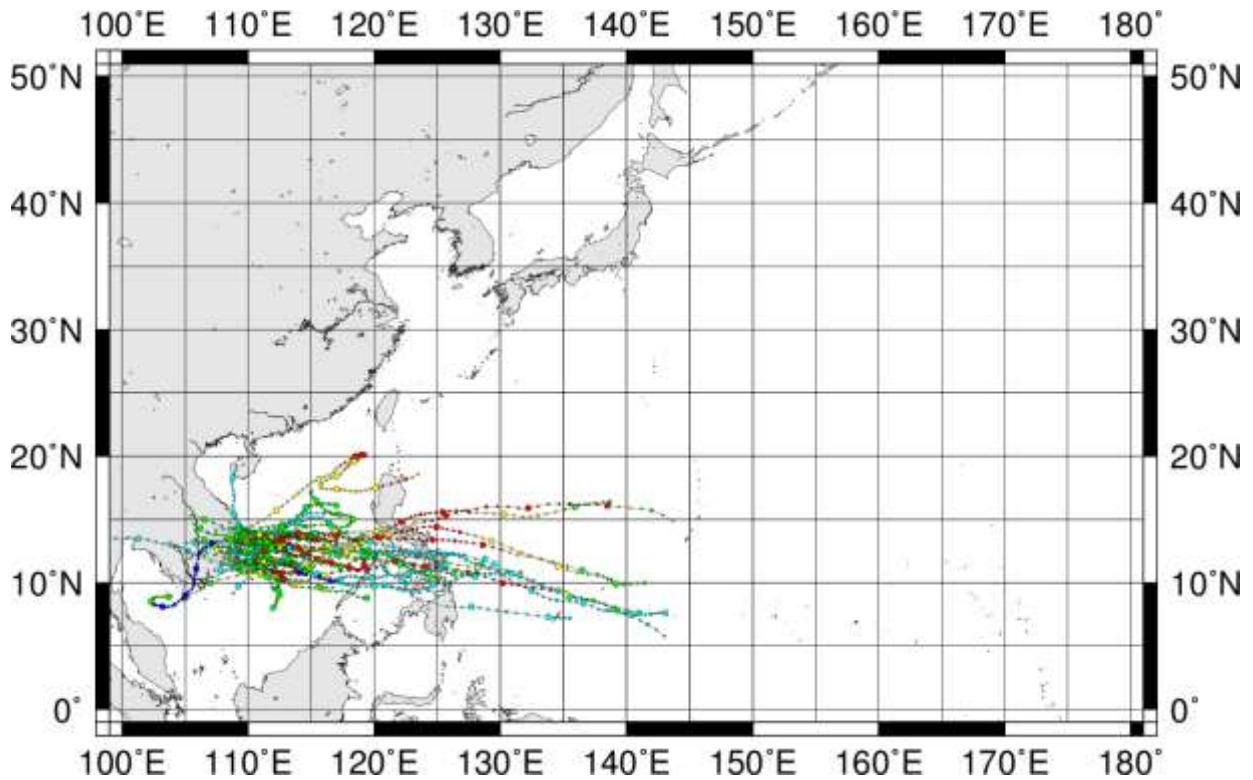
- Ngoài bão còn có áp thấp nhiệt đới (ATNĐ), đó là những vùng áp suất thấp của không khí hình thành trên vùng biển nhiệt đới. Sức gió mạnh nhất vùng gần trung tâm ATNĐ đạt cấp 6, cấp 7, còn gió bão được qui ước từ cấp 8 trở lên.

- Bão và ATNĐ thường phát sinh trên vùng biển Thái Bình Dương hoặc trên biển Đông nước ta. Đường đi của bão có sự xê dịch theo mùa. Nói chung bão ở vùng này di chuyển theo quỹ đạo Parabol, lúc đầu về phía Tây Bắc sau Chuyển sang Đông Bắc, càng về cuối mùa hướng di chuyển càng lệch về phía Tây.

- Mùa bão ở Phú Yên trùng với mùa mưa (tháng IX đến tháng XII) nhưng có năm cuối tháng VI đầu tháng VII đã có bão đổ bộ vào khu vực này (năm 1978), cho nên vào giữa mùa gió Tây khô nóng cũng không loại trừ khả năng bão đổ bộ.

- Từ năm 1976 đến nay mới quan sát được tốc độ gió bão đạt trên 40 m/s (tương ứng trên cấp 12) tại trạm miền Tây (Tân Lương) khi cơn bão số 2 ngày 30/06/1978 đổ bộ vào khu vực Nam Nghĩa Bình Bắc Phú Khánh cũ, và một lần tại trạm Tuy Hòa trong cơn bão số 10 đổ bộ vào Phú Yên - Khánh Hòa ngày 23/10/1998. Thời kỳ trước giải phóng miền Nam tốc độ gió bão mạnh nhất quan sát được không quá 37 m/s. Trong 11 cơn bão và ATNĐ đổ bộ vào Phú Yên suốt 19 năm qua có 45% số trường hợp gây ra gió mạnh cấp 8 cấp 9 trên đất liền, 34% có tốc độ gió bằng và trên cấp 10 còn lại đều dưới cấp 8. Nhìn chung các cơn bão cuối mùa thường có cường độ yếu, hơn nữa do quá trình di chuyển vào đất liền, sức gió giảm yếu đi. Gió mạnh nhất khi đổ bộ có thể ở bất kỳ hướng nào, tuy nhiên thường quan sát được các hướng từ Bắc đến Đông Nam nếu như bão hoặc ATNĐ đổ bộ

vào các tỉnh lân cận phía Nam (từ Khánh Hòa trở vào) và hướng Tây đến Tây Tây Nam nếu vào các tỉnh lân cận phía Bắc (từ Bình Định trở ra).



Hình 2.5 Đường đi của bão ảnh hưởng đến khu vực bờ biển Phú Yên

2.2 Hiện trạng vùng dự án :

- Qua trích xuất ảnh viễn thám cho thấy Đường bờ biển khu vực Kè sân bay từ năm 2011 đến 2018 đã có xu hướng xói dần theo hàng năm. Như vậy, xu hướng xói đồng bộ với các đoạn bờ Biển Xóm Rớ GĐ1, nhưng tốc độ xói có xu hướng giảm dần từ cửa Đà Diễn vào phía Nam.

- Thời điểm mưa bão cuối năm 2018, đầu năm 2019 Kè Xóm Rớ toàn bộ bờ biển trước Kè đã mất. Sóng Biển tiến sát vào chân Kè và cuốn trôi toàn bộ rọ đá hộ chân Kè khoảng 350m đầu Kè phía Bắc. Đoạn Kè còn lại cùng chỉ còn hàng rọ đá trong cùng.

- Năm 2020-2022 vừa qua các cơn bão số 9, số 12 và các đợt triều cường diễn biến phức tạp, Tuyến Kè tiếp tục bị xói lở chân kè rất nghiêm trọng dài khoảng 320m đoạn kè chưa được đổ đá gia cố về phía Nam. Trong đó phần rọ đá bảo vệ chân kè đã bị sóng đánh làm hư hỏng là khoảng 180m; phạm vi xói lở ảnh hưởng trực tiếp có khả năng gây mất an toàn đến chân kè là 120m



Tháng 7/2013



Tháng 7/2014



Tháng 2/2015



Tháng 7/2016



Tháng 7/2017



Tháng 8/2018



Hình 2.6 Diễn biến bờ biển vùng Kè Xóm Ró theo thời gian

2.3 Dân sinh kinh tế - xã hội:

2.3.1 Tình hình dân sinh kinh tế:

- Khu vực dự án bảo vệ là khu dân cư sinh sống ven biển thuộc xóm Rớ, phường Phú Đông, thành phố Tuy Hòa. Nguồn thu nhập chủ yếu của người dân là ngư nghiệp, nông nghiệp và chế biến thủy sản.

- Với chính sách mới trong phát triển kinh tế và chuyển đổi cơ cấu cây trồng vật nuôi làm cho năng suất và hiệu quả kinh tế vùng ven biển có những vùng tăng trưởng đột biến. Ngành ngư nghiệp cũng được tỉnh và địa phương chú trọng phát triển. Số lượng tàu thuyền đủ điều kiện đánh bắt ngoài khơi xa ngày càng nhiều. Sản lượng hải sản đánh bắt ngày càng tăng. Do vậy, đời sống của người dân đã từng bước được cải thiện, nhiều công trình cơ sở hạ tầng khu vực đã được xây dựng để phục vụ sản xuất và đời sống như đường xá, chợ, trường học.

- Ngoài những ý nghĩa về mặt kinh tế - xã hội, đây còn là một tuyến biên giới phía Đông, một hành lang quân sự quan trọng. Vấn đề an ninh chính trị và trật tự xã hội luôn được coi là nhiệm vụ trọng tâm.

- Để góp phần ổn định và phát triển vùng thì việc củng cố bảo vệ các tuyến đê trực tiếp biển và các tuyến đê cửa sông là nhiệm vụ quan trọng có ý nghĩa quyết định.

2.3.2 Sản xuất ngư nghiệp và nuôi trồng đánh bắt hải sản:

2.3.2.1 Sản xuất ngư nghiệp và chế biến hải sản:

- Theo thống kê hàng năm, tình hình sản xuất nông, ngư nghiệp và chế biến hải sản của khu vực Dự án đã có những bước phát triển khá mạnh như:

- Sản xuất ngư nghiệp, khai thác hải sản: Nghề nghiệp chủ yếu của người dân địa phương là khai thác hải sản đặc biệt là sản phẩm cá ngừ đại dương. Ngành nuôi trồng thủy hải sản cũng là thế mạnh của vùng.

- Thương mại, dịch vụ: Với các bước phát triển khá nhanh của sản xuất lương thực và thủy sản vùng ven biển tất yếu kéo theo sự phát triển về thương mại, dịch vụ để đáp ứng đúng yêu cầu về cung và cầu.

2.3.2.2 Cơ sở hạ tầng:

- Giao thông: Tỉnh có mạng lưới giao thông đường bộ khá phát triển với quốc lộ 1A và đường cao tốc Bắc Nam. Cảng biển Tuy Hòa là cảng quốc tế, và sân bay Tuy Hòa phục vụ vận chuyển hàng hóa và hành khách.

- Cấp điện và nước: Hệ thống cấp điện ổn định với các nhà máy điện trong và ngoài tỉnh, đảm bảo cung cấp điện cho nhu cầu sinh hoạt và sản xuất. Cấp nước được quản lý tại các khu đô thị, nông thôn.

- Viễn thông: Mạng lưới viễn thông hiện đại với internet, điện thoại di động phủ sóng rộng khắp tỉnh.

- Y tế, giáo dục: bệnh viện, cơ sở y tế được cải thiện, đáp ứng nhu cầu chăm sóc sức khỏe. Hệ thống trường học, đại học và các cơ sở đào tạo phát triển, đặc biệt tại thành phố Tuy Hòa.

2.3.2.3 Phương hướng phát triển:

- Các vùng ven biển là một trong những vùng trọng điểm trong phương hướng phát triển kinh tế, xã hội tỉnh Phú Yên. Kinh tế vùng ven biển được định hướng kết hợp giữa nuôi trồng đánh bắt, chế biến hải sản và sản xuất nông nghiệp.

- Với các khu vực trực tiếp biển, khu trọng điểm, tỉnh đã có phương hướng phát triển kinh tế cho vùng này là:

- + Mở rộng và tăng sản lượng đánh bắt hải sản, phát triển các tàu đánh bắt xa bờ.
- + Xây dựng khu chế biến hải sản tập trung.
- + Xây dựng và phát triển các ngành nghề tiểu thủ công nghiệp, phục chế nghề truyền thống của địa phương
- + Mục tiêu giải quyết việc làm cho người lao động, phát triển kinh tế nông ngư các xã vùng ven biển, tăng cường xuất khẩu và thực hiện xóa đói giảm nghèo.

CHƯƠNG 3. PHƯƠNG ÁN KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ

3.1 Cấp công trình và các chỉ tiêu thiết kế:

3.1.1 Cấp công trình:

Xét theo tiêu chí số dân được bảo vệ trên 200 hộ dân, diện tích được bảo vệ dưới 5000 ha dọc theo bờ biển Xóm Rớ và phân cấp quản lý công trình. Theo tiêu chuẩn hiện hành TCVN 9901-2023: Công trình đê biển – Yêu cầu thiết kế. Kiến nghị chọn cấp công trình là cấp IV

3.1.2 Các chỉ tiêu thiết kế:

- Tần suất thiết kế: $P = 3.3\%$
- Chu kỳ an toàn của công trình: $T = 30$ năm
- Trị số gia tăng độ cao đê biển: $a = 0,30$ m

Đê mái nghiêng:

- Hệ số ổn định công trình (tổ hợp cơ bản): $K = 1,20$
- Hệ số ổn định công trình (tổ hợp đặc biệt): $K = 1,05$

Tường đứng:

- Hệ số ổn định trượt (tổ hợp cơ bản): $K = 1,20$
- Hệ số ổn định trượt (tổ hợp đặc biệt): $K = 1,05$
- Hệ số ổn định lật (tổ hợp cơ bản): $K = 1,45$
- Hệ số ổn định lật (tổ hợp đặc biệt): $K = 1,35$

3.2 Biện pháp kỹ thuật:

3.2.1 Lựa chọn tuyến kè:

- Về tổng thể, tuyến công trình kéo dài khoảng 2000m dọc theo bờ Nam cửa sông Đà Rằng từ nhà máy đóng tàu Vinashin nối với bãi cát ven biển đầu kè khu vực sân bay Tuy Hòa. Hiện trạng nhà cửa của dân ở dày sát ven biển, vị trí trạm biên phòng và dân cư nằm tại nơi xung yếu vì vậy giải pháp tuyến công trình được đặt ra với mục tiêu tiên quyết phải bảo vệ cho toàn bộ khu vực dân sinh, quốc phòng. Vị trí đầu và cuối tuyến cần được đặt tại các vị trí tương đối an toàn và được nối với các tuyến đường giao thông hiện trạng để thuận tiện cho công tác quản lý và ứng cứu trong trường hợp xảy ra sự cố. Tuyến công trình phải trơn thuận phù hợp với đường bờ hiện trạng và tạo cảnh quan khu vực dự án.

- Giai đoạn 1 của dự án thực hiện đầu tư cho đoạn từ đầu nhà máy Vinashin đến vị trí đôn biên phòng.

- Căn cứ vào hiện trạng đường bờ biển, tuyến công trình đã được đầu tư trong giai đoạn 1 và tuyến kè sân bay, thiết kế lựa chọn tuyến công trình với các điều kiện như sau:

- + Tuyến bám theo đường bờ hiện trạng, hạn chế tối đa việc đào, đắp.
- + Kết nối trơn thuận với các tuyến kè hiện hữu.



Hình 3.1 Tuyến kè xóm Ró

- Khu vực thiết kế là đoạn bờ biển có hướng Bắc Tây Bắc - Nam Đông Nam, thuộc bờ Nam của cửa Đà Rằng, hiện đang bị xói lở nghiêm trọng. Các hướng sóng chủ đạo ở khu vực này Bắc và Đông Bắc, với chiều cao sóng lớn



Hình 3.2 Hiện trạng khu vực xây dựng tuyến kè

- Độ dốc bãi biển khá lớn (ở vị trí gần bờ, độ dốc bãi biển trung bình khoảng 1/20).
- Tầm quan trọng của khu dân cư và công trình phía sau đòi hỏi mức độ bảo vệ cao.
- Bùn cát vận chuyển theo hướng từ Bắc xuống Nam là xu thế chủ yếu trong năm.
- Nguyên nhân xói lở có tính chất phức tạp, là sự kết hợp giữa xói xói cấp tính (trong bão) với xói mãn tính do dòng ven sóng và mất cân bằng quỹ bùn cát.
- Cấu tạo địa chất ở các tầng thường gặp chủ yếu là các thành tạo bờ rời như: cuội, sạn, cát, bột sét ..., tạo điều kiện thuận lợi cho sóng bão phá hoại, gây mất ổn định bãi biển và các công trình ven bờ.
- Những yếu tố trên là những đặc điểm quan trọng cho thấy việc bồi xói khu vực diễn ra theo mùa, đồng thời qua quan sát thấy qua các năm thì cao độ bãi giảm dần, bãi cát trước biển hẹp dần chứng tỏ giải pháp giảm sóng, ngăn cát giữ bãi, chống xói do dòng ven là giải pháp duy nhất có thể giải quyết vấn đề.

3.2.2 Giải pháp công trình:

3.2.2.1 Giải pháp bảo vệ bờ kè xóm Rớ đoạn nhà máy Vinashin:

- Căn cứ vào đặc điểm hiện trạng, nguyên nhân diễn biến hình thái và mục tiêu phục vụ, đề xuất giải pháp phương án tuyến kè mái nghiêng kết hợp hệ thống mỏ hàn chữ T.
- Hệ thống kè mái nghiêng kết hợp mỏ hàn chữ T nhằm bảo vệ đường bờ. Công trình này được lựa chọn bảo vệ cho đoạn bờ phía khu nhà máy Vinashin cũ và một đoạn nối dài với tuyến kè trong giai đoạn 1.
- Ưu điểm của giải pháp này là:
 - + Tạo liên kết mảng mềm.
 - + Chống lại tác động sóng và dòng chảy trực tiếp lên khu vực mái cần bảo vệ và tác động của dòng ven trong trường hợp mức nước triều cao.
 - + Không gây ra các ảnh hưởng và các tác nhân không mong đợi.
 - + Dễ dàng củng cố và sửa chữa.
 - + Hấp thụ sóng tốt.
 - + Tạo cảnh quan môi trường sạch đẹp.

3.2.2.2 Giải pháp bảo vệ và kiến tạo bờ kè xóm Ró đoạn bãi tắm Nam Tuy Hòa:

3.2.2.2.1 Yêu cầu chính trị đối với giải pháp bảo vệ và kiến tạo bờ:

Các phương án chính trị cần phải đảm bảo các chức năng cơ bản theo yêu cầu thiết kế của công trình nói riêng và dự án nói chung trong quá trình vận hành đó là:

- Đối với bản thân kết cấu công trình:
 - + Công trình phải đảm bảo làm việc ổn định và an toàn trong các điều kiện thiết kế (sóng và nước dâng trong bão thiết kế) và cũng như là trong vận hành (điều kiện thường).
- Đối với chức năng thiết kế của công trình:
 - + Bảo vệ đê bờ biển, chống sạt lở;
 - + Tạo được bãi tắm thoải, bề rộng tối thiểu 50 m;
 - + Chế độ thủy động lực phù hợp, an toàn cho tắm biển;
 - + Không gây tác động xấu đến môi trường xung quanh, hạn chế tối đa các tác động bất lợi cho đoạn bờ biển phía hạ du;
 - + Tạo cảnh quan môi trường phù hợp, thúc đẩy sự phát triển của các hoạt động du lịch trong khu vực.

- Sau đó theo các nguyên tắc bố trí tuyến nói chung thì phương án tuyến công trình cần tránh đi qua khu vực nền có điều kiện địa chất bất lợi, chiều dài tuyến là ngắn nhất để hạ giảm chi phí xây lắp. Ngoài ra, hình dạng tuyến đê cũng cần phải xét tới các ảnh hưởng có thể khác như hiện tượng tập trung sóng, hướng sóng bất lợi,...

3.2.2.2.2 Đề xuất các phương án chính trị bảo vệ và kiến tạo bờ:

Căn cứ vào đặc điểm hiện trạng và nguyên nhân diễn biến hình thái và mục tiêu phục vụ, đề xuất giải pháp 3 phương án công trình như sau:

a. Phương án 1 (PA1): Mỏ hàn kết hợp đê (kè) biển:

- Theo phương án này sẽ có 03 mỏ hàn với chiều dài $L = 200$ m vươn ra đến đường đồng mức độ sâu -4,0 đến -5,0 m (độ sâu đóng về vận chuyển bùn cát). Cao trình đỉnh mỏ hàn +2,0 m.

- Các mỏ hàn có chức năng tạo các khoang giữ bùn cát cho bãi biển. Ngoài ra mỏ hàn cũng cần đủ dài để giữ được bùn cát không bị mất ra khỏi mặt cắt trong điều kiện bão hoặc gió mùa (vận chuyển bùn cát ngang bờ).



Hình 3.3 Phương án 1 – Mỏ hàn kết hợp đê kè biển

- Ưu điểm:

- + Thuận lợi trong công tác thi công
- + Bãi biển không bị che chắn.

- Nhược điểm:

- + Các mỏ hàn không có chức năng chắn sóng do vậy cần thêm công trình kè kiên cố để chống sạt lở bờ trong bão và gió. Vì vậy làm tăng giá xây dựng công trình
- + Kết cấu kè bảo vệ bờ nặng nề, chiếm nhiều diện tích bãi biển do vậy có thể không phù hợp cho việc tạo cảnh quan của một bãi tắm du lịch
- + Có thể gây nhiều tác động bất lợi (xói lở) đến bãi biển phía hạ lưu.

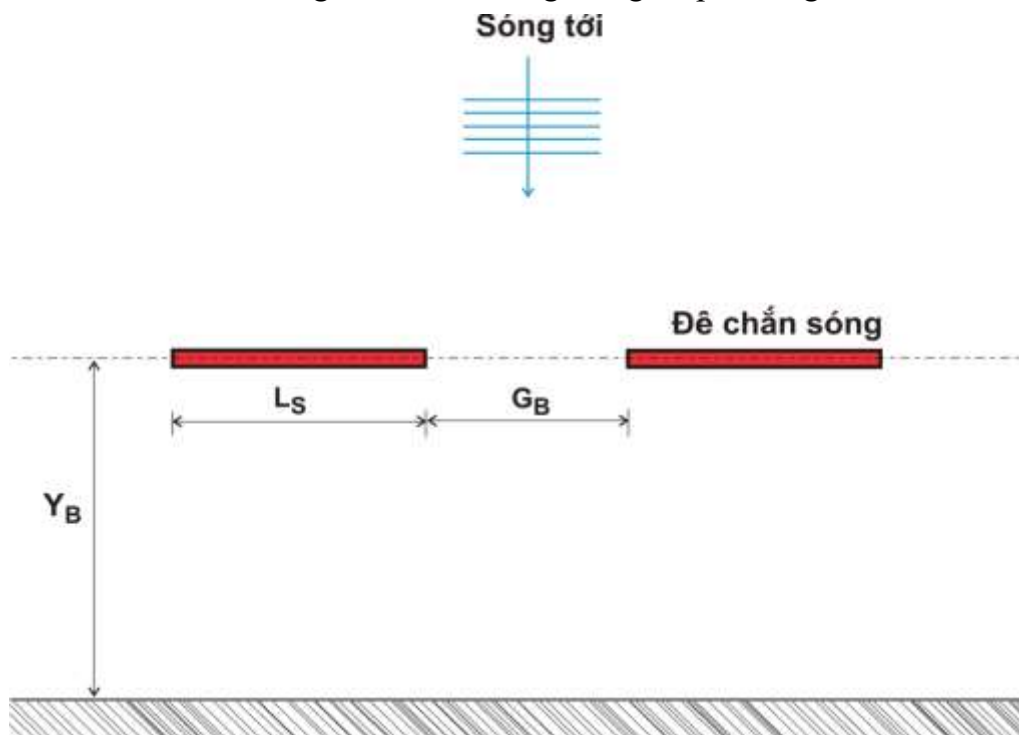
b. Phương án 2 (PA2): Đê ngầm phá sóng tách bờ:

- Ở phương án này một hệ thống bao gồm 04 đê ngầm được xây dựng xa bờ. Các tham số của bài toán bố trí không gian đê ngầm, các kích thước này trước hết được lựa chọn dựa trên các kinh nghiệm được đúc rút ra từ thực tiễn sao để có thể đem lại hiệu quả giảm sóng, gây bồi tạo bãi ở mức độ phù hợp và có ít tác động đến vùng bờ biển lân cận (xem Pilarczyk, 2003). Khoảng cách tới bờ và độ sâu bố trí hệ thống đê ngầm cũng phải đủ lớn để giảm thiểu ảnh hưởng của nhiễu động sóng phía sau đê có thể gây ra đối với bãi biển (xói lở đáy). Ngoài ra đê còn cần được xem xét bố trí ở độ sâu thích hợp với điều kiện và trình độ thi công hiện nay ở nước ta và cũng như là giới hạn về tổng mức đầu tư có thể.

- Ở đây với mục tiêu tạo bãi tắm và giảm thiểu tác động đến bờ biển vùng lân cận nên các tham số bố trí đê được thiết kế để kiến tạo bờ biển có hình dạng bờ lồi



Hình 3.4 Phương án 2 – Hệ thống đê ngầm phá sóng tách bờ



Hình 3.5 Các kích thước cơ bản bố trí không gian đê chắn sóng xa bờ

Bảng 3.1 Các tham số thiết kế bố trí không gian của hệ thống đê ngầm

Tham số bố trí đê	Giá trị	Ghi chú
Cao trình đỉnh đê Z_c (m)	-0,5	
Độ sâu nước trung bình bố trí đê h (m)	5,0	
Chu kỳ sóng đặc trưng T_p (s)	6,5	Chế độ sóng phổ biến gây vận chuyển bùn cát
Chiều dài sóng đặc trưng L_p (m)	46	
Khoảng cách tới bờ Y_B (m)	200	
Chiều dài đê L_s (m)	180	Ở MNTB
Hệ số truyền sóng K_t (-)	0,55	
Tỷ số $L_s/Y_B(1 - K_t)$ (-)	0,41	
Khe hở G_B (m)	30	Khe hở dân sinh
Tỷ số G_B/L_s (-)	0,17	
Tỷ số $G_B*Y_B/L_s^2/(1-K_t)$ (-)	0,41	Kiến tạo bờ lồi
Số đê chắn sóng N_B	4	
Tổng chiều dài tuyến bảo vệ L_t (m)	810	
Tổng chiều dài xây dựng đê L_{Bt} (m)	720	

- Ưu điểm:

- + Do có cao trình thấp nên công trình nhìn chung có tính hài hòa hơn với môi trường cảnh quan du lịch
- + Giảm thiểu được tác động bất lợi (xói lở) đến các bãi biển lân cận
- + Giảm được một phần năng lượng sóng tác động lên bờ
- + Giá thành xây dựng đê ngầm có thể thấp hơn so với các phương án khác

- Nhược điểm:

- + Điều kiện thi công khó khăn hơn do hầu hết các bộ phận kết cấu của công trình đều nằm ngập sâu trong nước, khả năng giám sát khó khăn do nước đục. Để đảm bảo chất lượng công trình thì cần có khả năng thi công cơ giới hóa ở trình độ cao
- + Tương tác của sóng với đê ngầm và sự nhiễu động ở phía sau do sóng truyền qua có thể gây xói lở đáy xung quanh vị trí các đê, bất lợi cho công trình
- + Nếu không được kiểm soát và cảnh báo thích hợp thì bản thân các công trình ngầm có thể gây ra một số điều kiện bất lợi về an toàn cho các hoạt động tắm biển như khả năng xuất hiện dòng tiêu (dòng rip) va chạm với công trình ngầm

- + Tuy đã được giảm thiểu nhưng sóng tác động vào bờ biển trong bão hoặc gió mùa vẫn còn khá lớn do vậy vẫn cần thêm công trình bảo vệ phía bờ (đê và kè) và do vậy cũng có ảnh hưởng không nhỏ đến việc kiến tạo cảnh quan bãi tắm và cũng như là tổng giá thành xây dựng công trình.

c. Phương án 3 (PA3): Hệ thống đê nhô chắn sóng tách bờ:

- Trong phương án này hệ thống công trình bảo vệ bờ và tạo bãi sẽ bao gồm 05 đê chắn sóng (đê nhô) được xây dựng tách bờ như minh họa. Với cùng một nguyên lý bố trí không gian làm việc tương tự như đối với trường hợp đê ngầm tuy nhiên ở đây không xét tới hệ số truyền sóng do đỉnh đê có cao trình cao hơn mực nước. Do không chịu ảnh hưởng của nhiễu động ở phía sau do sóng truyền qua như đối với trường hợp đê ngầm nên hệ thống đê nhô có thể được bố trí gần bờ hơn. Do mức độ che chắn lớn nên có khả năng hình thành chế độ dòng tiêu ra ngoài nếu khoảng cách giữa các đê (GB) quá xa, gây mất an toàn cho hoạt động tắm biển.

- Ở đây với mục tiêu tạo bãi tắm và giảm thiểu tác động đến bờ biển vùng lân cận nên các tham số bố trí đê được thiết kế để kiến tạo bờ biển có hình dạng bờ lồi (salient). Các tham số thiết kế bố trí không gian làm việc của hệ thống 05 đê nhô. Khoảng mở giữa các đê GB được lựa chọn phù hợp với khoảng cách tới bờ YB và chiều dài đê LB theo nguyên tắc vừa đảm bảo tính hiệu quả gây bồi mà không làm phát sinh dòng tiêu đảm bảo an toàn cho các hoạt động tắm biển.

- Gần tương tự như đối với phương án đê ngầm (PA2)



Hình 3.6 Phương án 3 – Hệ thống đê nhô chắn sóng tách bờ

Bảng 3.2 Các tham số thiết kế bố trí không gian của hệ thống đê nhô

Tham số bố trí đê	Giá trị	Ghi chú
Cao trình đỉnh đê Z_c (m)	+3,5	
Độ sâu nước bố trí đê trung bình h (m)	4,0	
Chu kỳ sóng đặc trưng T_p (s)	6,5	Chế độ sóng phổ biến gây vận chuyển bùn cát
Chiều dài sóng đặc trưng L_p (m)	41	
Khoảng cách tới bờ Y_B (m)	120	
Chiều dài đê L_s (m)	80	Ở MNTB
Tỷ số L_s/Y_B (-)	0,67	
Khe hở G_B (m)	60	Ở MNTB
Tỷ số G_B/L_B (-)	0,75	
Tỷ số $G_B*Y_B/L_s^2/(1-K_t)$ (-)	1,13	Kiến tạo bờ lồi
Chỉ số hình thái I_s	3,2	Dạng bờ lồi
Số đê chắn sóng N_B	5	
Tổng chiều dài tuyến bảo vệ L_t (m)	640	
Tổng chiều dài xây dựng đê L_{Bt} (m)	400	

- Ưu điểm:

- + Giảm phần lớn năng lượng sóng tác động vào bờ biển, công trình bảo vệ bờ như đê, kè,... do vậy chỉ cần có cấu tạo đơn giản, phù hợp với mục tiêu kiến tạo cảnh quan môi trường du lịch
- + Có thể tạo được bãi biển có cảnh quan và điều kiện phù hợp cho tắm biển tốt nhất
- + Điều kiện thi công thuận lợi hơn so với PA đê ngầm do nhiều bộ phận kết cấu công trình nằm cao hơn mực nước, góp phần đảm bảo chất lượng xây dựng và hạ giá thành công trình.

- Nhược điểm:

- + Có lẽ tồn tại lớn nhất của phương án này là nếu hiệu quả gây bồi quá lớn (ví như tạo ra dạng bờ nổi liền với đê hay bán đảo - Tombolo) thì có thể làm suy giảm đáng kể nguồn cung bùn cát, gây ra các tác động bất lợi (xói lở) cho các khu vực bãi biển lân cận. Tuy nhiên với phương châm chỉ dừng lại ở kiến tạo bờ lồi (bồi ở mức độ vừa phải) và bên cạnh đó đoạn bờ biển Xóm Ró có chế độ dòng ven bờ hoạt động yếu thì tồn tại này của phương án đê nhô sẽ không còn là một vấn đề khó giải quyết.

3.2.2.2.3 Lựa chọn phương án chính trị bảo vệ và kiến tạo bờ:

- Căn cứ các kết quả nêu trên, chúng ta thiết lập được bảng đánh giá so sánh giữa các phương án như bảng sau. Việc đánh giá được dựa trên các tiêu chí đảm bảo yêu cầu chính trị. Thang điểm cho là từ 1 đến 3, ứng với tác động từ xấu nhất đến tốt nhất.

Bảng 3.3 Bảng so sánh đánh giá giữa các phương án công trình chính trị

Chỉ tiêu đánh giá	PA1	PA2	PA3
Bảo vệ chống sạt lở bờ biển	+	++	+++
Tạo được bãi thoải phù hợp cho tắm biển	+	+++	+++
Chế độ thủy động lực phù hợp, an toàn cho tắm biển	+	+	+++
Hạn chế tác động bất lợi đến bãi biển lân cận	+	+++	++
Khả năng kiến tạo cảnh quan, thúc đẩy phát triển du lịch	++	+++	+++
Giá thành xây dựng	+	++	+++
Điều kiện thi công	+++	+	++
Tổng điểm	10	15	19

- Kết quả cho thấy về tổng thể PA3 chiếm ưu thế hơn hẳn so với các phương án khác. Về mặt kỹ thuật lẫn kinh tế, kiến nghị sử dụng phương án bố trí hệ thống đê nhô chắn sóng xa bờ theo PA3 nhằm đáp ứng đầy đủ và tốt nhất các yêu cầu kiến tạo bãi tắm và bảo vệ bờ biển cho khu vực dự án.

3.2.3 Kết cấu công trình:

3.2.3.1 Kè mái nghiêng:

3.2.3.1.1 Đỉnh kè:

- Cao trình đỉnh kè thiết kế là: $Z_d = + 6,60$ m. Trong đó trên đỉnh kè bố trí tường chắn sóng cao 1,30m để giảm cao trình đường đỉnh kè.

- Kết cấu tường đỉnh kè: BTCT.
- Cao trình đỉnh kè +5,5m.
- Khóa mái đỉnh kè bê tông M250.

3.2.3.1.2 Mái kè:

- Mái kè lát kết cấu kiện Holhquader bê tông M250 đúc sẵn từ kích thước (1,35x1,35)m; trọng lượng 1,7 tấn. Hệ số mái $m=3,0$.

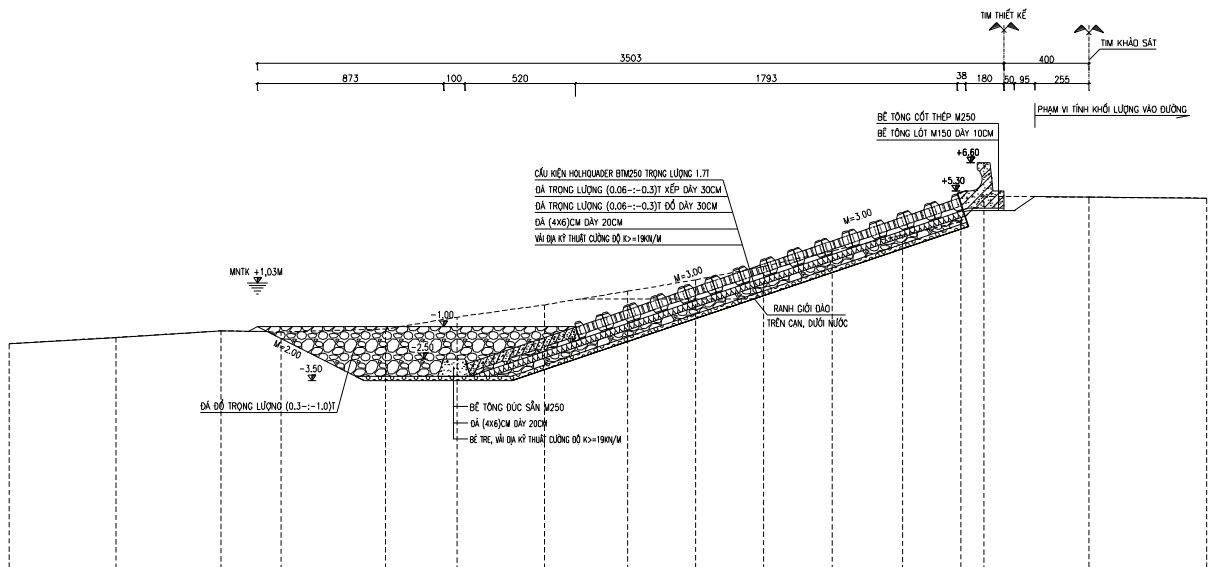
- Dưới là lớp đá đổ dày 60cm được xếp tạo phẳng 30cm lớp trên để lát cấu kiện.

- Lớp lót bằng đá dăm tiêu chuẩn dày 20cm.
- Dưới cùng là lớp vải địa kỹ thuật cường độ tối thiểu 19KN/m

3.2.3.1.3 Chân kè:

Với điều kiện địa chất và chiều sâu hố xói đã xác định cũng như khả năng thi công tại khu vực này, dạng kết cấu chân kè được đề xuất là chân khay đá đổ, với các thông số thiết kế như sau:

- Dày 2,5 m; cao trình mặt là -1,0m và cao trình đáy là -3,5m.
- Bề rộng bảo vệ: theo kinh nghiệm bằng $(3-5).H_s$ với $H_s = 3,30$ m.
- Kích thước đá chân khay: 300 - 1000 kg (khối lượng viên đá được xác định theo vận tốc dòng chảy cực đại tại chân kè).



Hình 3.7 Cắt ngang tuyến kè mái nghiêng

3.2.3.2 Mỏ hàn chữ T:

3.2.3.2.1 Chiều dài mỏ hàn và phương án bố trí:

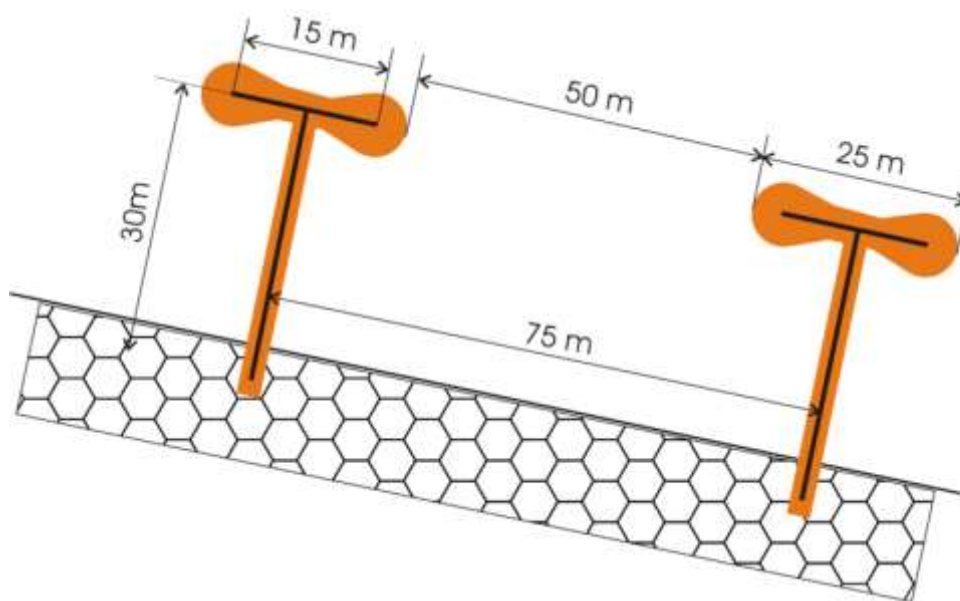
- Để giảm thiểu ảnh hưởng của hệ thống mỏ hàn đến xói lở của đoạn bờ biển phía hạ lưu của tuyến chỉnh trị, chiều dài mỏ hàn ở đây được đề xuất là 30 m.

- Ngoài ra do hướng sóng Đông Bắc là hướng sóng chủ đạo (xuất hiện 7 tháng trong năm) có phương vuông góc với đường bờ biển của khu vực dự án. Hướng sóng này không gây ra vận chuyển bùn cát ven bờ mà chủ yếu là ngang bờ do vậy có thể làm mất một lượng cát đáng kể trên bãi biển. Chính vì lý do này chúng tôi kiến nghị dạng mỏ hàn hình chữ T nhằm ngăn giữ cát, tạo bãi trong khoang giữa các mỏ hàn theo cả hai phương dọc và ngang bờ. Phần cánh chữ T ở phía đầu mỏ hàn còn đóng vai trò che chắn bảo vệ cho phần thân

dưới tác động của sóng bão. Do vậy phần thân mỏ hàn có thể được bảo vệ ở mức độ nhẹ hơn so với phần đầu, góp phần tiết kiệm chi phí.

- Theo kinh nghiệm thì độ mở của đoạn bờ biển được che chắn bởi hệ thống mỏ hàn chữ T (tỷ số giữa tổng khoảng trống giữa các cánh mỏ hàn và chiều dài đoạn bờ biển được bảo vệ) được lấy vào khoảng (50–70)%. Chiều dài đỉnh cánh chữ T được lựa chọn là 15m, chiều dài làm việc hữu ích (phần choán nước ở cao trình MNTB) là 25 m, tương ứng với độ mở khoảng 67 %.

- Ở đoạn bờ biển dự án tồn tại dòng ven sóng theo cả hai chiều (từ Bắc xuống Nam và ngược lại) do vậy phương của hệ thống mỏ hàn cần được lấy vuông góc với đường bờ. Minh họa về không gian bố trí hệ thống mỏ hàn chữ T được thể hiện



Hình 3.8: Sơ đồ bố trí không gian hệ thống mỏ hàn chữ T

3.2.3.2.2 Cao trình đỉnh mỏ hàn:

- Cao trình đỉnh mỏ hàn được xác định theo nguyên tắc khống chế cao trình bãi biển ở góc. Giá trị này được xác định bằng cao trình sóng vỗ (Swash) trên bãi biển được xác định tương ứng với cao trình sóng leo trên bãi trong điều kiện mực nước triều cao trung bình. Ngoài ra đỉnh của lõi mỏ hàn còn cần phải cao hơn mực nước triều thấp để đảm bảo điều kiện thi công đắp đá thân mỏ hàn từ phía bờ ra. Bề rộng đỉnh phần lõi của thân của mỏ hàn còn phải đảm bảo đủ rộng theo điều kiện thi công cơ giới (ô tô tự đổ, xe cẩu,..).

- Đỉnh mỏ hàn tính tới đỉnh khối phủ chính được xác định ở cao trình + 1,5 m cho phần thân mỏ hàn và +2,0 m cho phần đầu chữ T.

3.2.3.2.3 Kích thước khối phủ bảo vệ mái:

- Khối phủ chính sử dụng cho phần thân và đầu cánh chữ T của mỏ hàn là khối Haro có khối lượng khác nhau và được tính toán như sau:

- Phần đầu cánh chữ T: Phần đầu cánh chữ T chịu tác động trực tiếp của sóng thiết kế. Tính toán tương tự như phần thiết kế kích thước khối phủ bảo vệ mái kè với các điều kiện tương ứng ($K_D = 9,0$; $H_s = 3,3$ m; $\rho = 2,3$ T/m³) cho kết quả $D_n = 1,29$ m và khối lượng tương ứng là $W_{\text{đầu}} = 5,0$ T. Hệ số mái phần đầu chữ T là $m = 2,50$; thoải hơn phần thân nhằm gia tăng ổn định.

- Phần thân mỏ hàn: Phần thân mỏ hàn được che chắn bởi phần đầu và do vậy chịu tác động của sóng nhiễu xạ qua cửa mở (khoảng trống) giữa hai cánh chữ T. Sử dụng sơ đồ tính toán sóng nhiễu xạ theo TCVN 11820-2:2017 với $B/L \leq 1,0$ và $x/B = 0,25$ ($B = 50$ m; $L = 100$ m; $x = 12,5$ m) cho thấy hệ số nhiễu xạ lớn nhất dọc theo thân mỏ hàn vào khoảng 0,5-0,60. Chiều cao sóng thiết kế tác động vào thân mỏ hàn do vậy được xác định là $H_s = 0,6.3,3 = 2,00$ m.

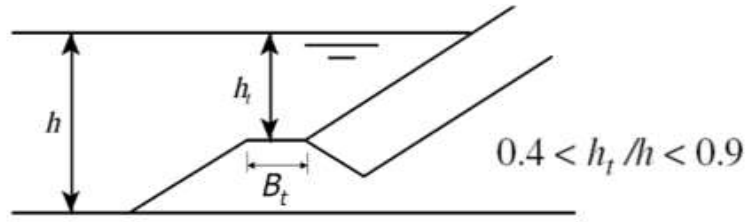
- Tương tự như trên kích thước khối Haro bảo vệ phần thân mỏ hàn được xác định là $D_n = 0,78$ m và khối lượng tương ứng là $W_{\text{đầu}} = 1,10$ T. Hệ số mái phần thân mỏ hàn là $m = 2,0$.

3.2.3.2.4 Bề rộng đỉnh mỏ hàn:

- Bề rộng đỉnh mỏ hàn phần đầu cánh chữ T: 5,00 (m).
- Bề rộng đỉnh mỏ hàn phần thân cánh chữ T: 3,70 (m).

3.2.3.2.5 Kích thước các lớp giữa, lớp lõi và lớp đệm đáy:

- Lớp giữa: Chọn cấp phối đá lớp giữa có trọng lượng $W_2 = (1-3)$ tấn.
- Lớp lõi : Đá được sử dụng có khối lượng $W_3 = W_2/200 = 1/200 = 0,05$. Chọn cấp phối đá lớp lõi có trọng lượng $W_3 = (0,005-0,3)$ tấn.
- Lớp đệm đáy: Để đảm bảo điều kiện ổn định chống xói mòn vật liệu thì khối lượng viên đá ở lõi bằng $15 \div 20$ lần khối lượng viên đá ở lớp đáy. Tuy nhiên ở đây ta chọn kết cấu bảo vệ đáy là kết cấu dạng bê đệm tre, bên dưới là vải địa kỹ thuật nên không cần đặt lớp này.
- Kết cấu bảo vệ đáy, chân mỏ hàn



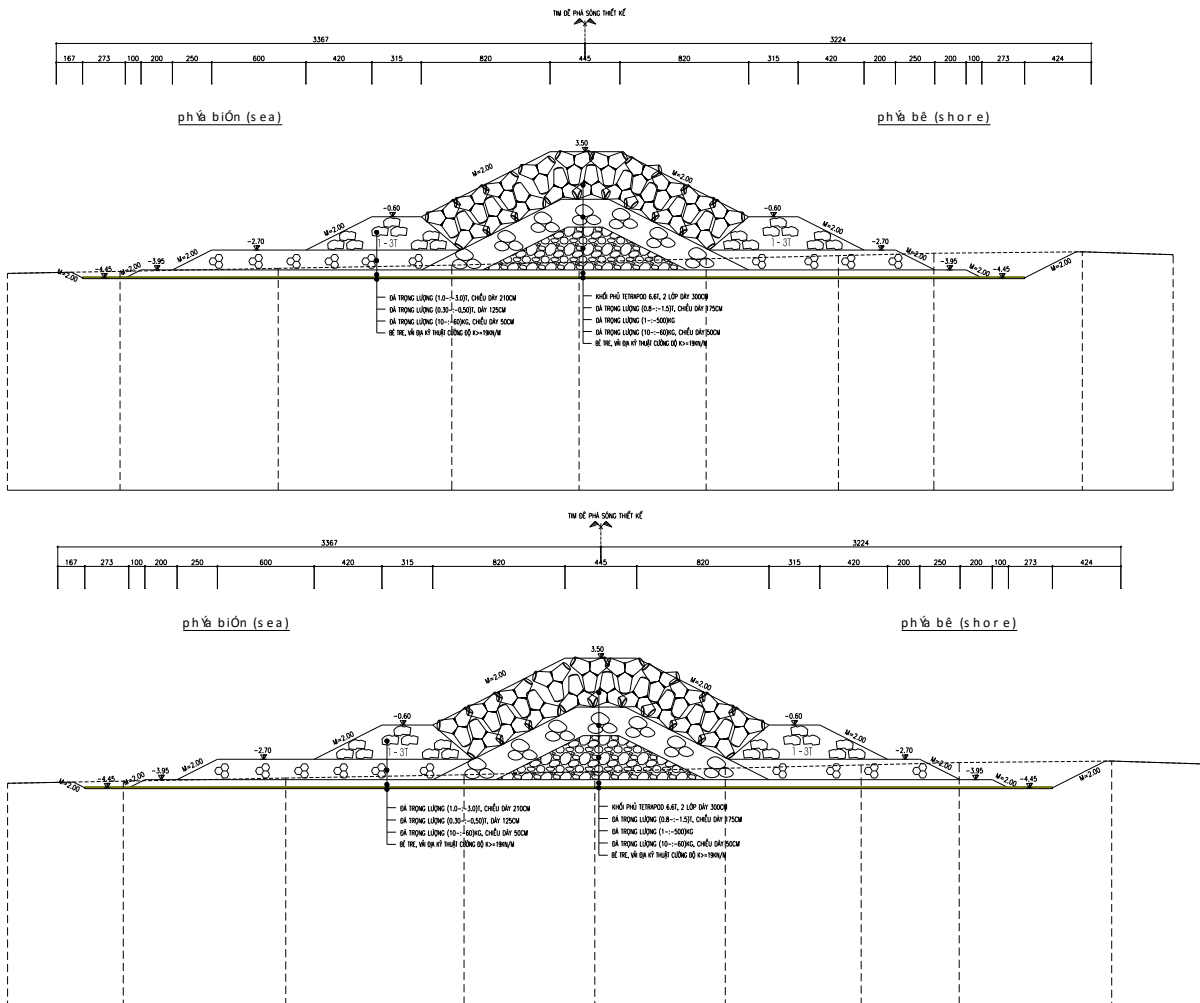
Hình 3.9: Tính toán khối phủ chân khay

- Tương tự kích thước đá bảo vệ chân phần thân mỏ hàn được xác định là $D_n = 0,30$ m, cỡ đá chọn (0,1 - 0,3) T.

- Chiều dài thảm được chọn $L_x = 10$ m tại đầu mỏ hàn và $L_x = 5,0$ m dọc theo thân mỏ vào trong bờ.

- Bè chìm có kết cấu là dạng bè bó cành cây hoặc bè tre đan với mắt lưới (0,5x0,5)m, phía dưới bè tre được ghim một lớp vải địa kỹ thuật có cường độ chịu kéo tối thiểu là 19 KN/m.

3.2.3.3 Đê phá sóng xa bờ



Hình 3.10: Mặt cắt ngang đại diện đê phá sóng xa bờ

Bảng 3.4: Tổng hợp các tham số thiết kế cơ bản của đê chắn sóng xa bờ

CÁC THAM SỐ HÌNH HỌC, KẾT CẤU THIẾT KẾ CƠ BẢN		Giá trị tham số		
Kích thước hình học chung của đê chắn sóng				
- Cao trình đỉnh đê Z_d (m)		3,50		
- Bề rộng đỉnh thân đê B_d (m)		4,45		
- Độ dốc mái		3		
- Lưu lượng sóng tràn cho phép $[q]$ (l/s/m)		≤ 50		
Kết cấu mặt cắt ngang của đê chắn sóng				
Thân đê	Khối phủ chính	Khối lượng riêng bê tông ρ (T/m ³)	2,30	
		Đường kính danh nghĩa D_n (m)	1,42	
		Khối lượng W_a (T)	6,6	
		Thể tích khối phủ V (m ³)	2,87	
		Chiều dày lớp khối phủ t_a (m)	2,96	
		Mật độ N_a (số khối phủ/1m ² diện tích mặt cắt ngang)	0,515	
		Độ rỗng n_v (-)	0,50	
		Chiều cao H (m)	2,20	
	Đá lớp giữa (02 lớp, cấp phối hẹp)	Khối lượng theo CP chọn W (T)	0,8 – 1,50	
		Đường kính D_{n50} (m)	0,76	
		Chiều dày lớp trung bình t_1 (m)	1,75	
	Lõi đê (chỉ áp dụng với mặt cắt sâu)	Khối lượng theo CP (KG)	1 - 500	
	Cơ chân	Cao trình bố trí cơ Z_c (m)(hoặc thấp hơn)	-0,6	
		Khối lượng theo CP chuẩn (T)	1 – 3	
		Bề rộng cơ B_c (m)	3,15	
		Chiều dày cơ t_c (m)	2,10	
	Thảm đá bảo vệ chân (02 lớp)	Kích thước theo cấp phối (T)	0,3 – 0,5	
		Chiều dày thảm t_t (m)	1,25	
		Chiều dài thảm phía biển, đầu đê L_x (m)	6,0	
		Chiều dài thảm phía biển, thân đê L_x (m)	4,0	
		Chiều dài thảm phía bờ L_x (m)	2,0	
		Chiều dày đá lót đáy (10-60KG)	0,50	
	Đầu đê	Khối phủ chính	Khối lượng riêng bê tông ρ (T/m ³)	2,30
			Đường kính danh nghĩa D_n (m)	1,61
			Khối lượng W_a (T)	9,5
			Thể tích khối phủ V (m ³)	4,15
Chiều dày lớp khối phủ t_a (m)			3,35	
Mật độ N_a (số khối phủ/1m ² diện tích mặt cắt ngang)			0,403	
Độ rỗng n_v (-)			0,50	
Chiều cao H (m)			2,50	
Bán kính đầu đê		R (m)	4,45	

3.2.3.4 Đường giao thông đỉnh kè:

Đường giao thông đỉnh kè bao gồm hai đoạn chính như sau:

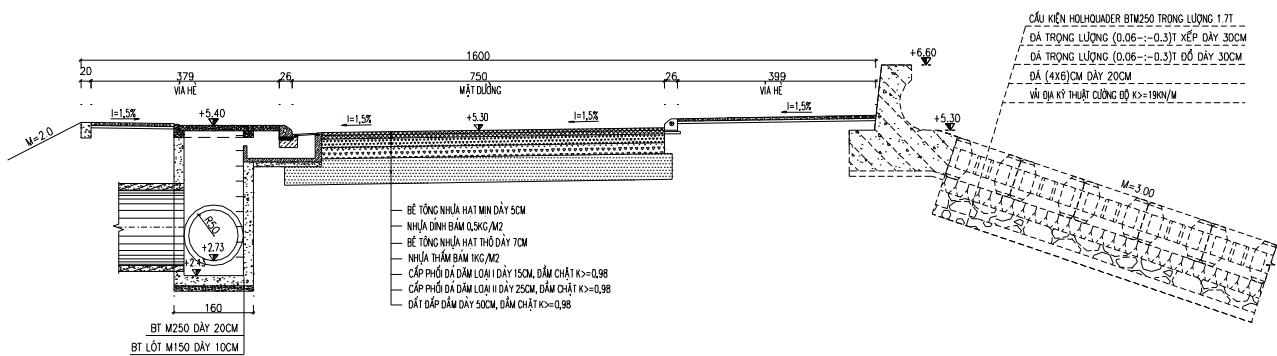
- Đoạn 1 trục đường chính kết nối cảng Đông Tác với đường Đinh Tiên Hoàng, đường Trần Kiệt.
- Đoạn 2 trục đường quản lý kết nối từ ngã ba đường Đinh Tiên Hoàng đến đầu tuyến kè.

3.2.3.4.1 Đoạn đường kết nối:

- Kết cấu đường:

- + Bề rộng mặt đường: $B = 16\text{m}$.
- + Bề rộng lòng đường: $B_{ld} = 7,5\text{m}$.
- + Lề đường (vĩa hè): $2 \times 4,25\text{m}$.
- + Độ dốc ngang đường: $i = 1,5\%$

- Vĩa hè bố trí trồng cây, cột điện chiếu sáng với mật độ khoảng 40m/cột. Phía dưới vĩa hè bố trí hệ thống thoát nước với đường thoát nước chính là ống cống D1000.



Hình 3.11: Mặt cắt ngang điển hình đoạn đường kết nối

3.2.3.5 Khuôn viên tạo cảnh quan:

- Với mục tiêu tạo cảnh quan đô thị, môi trường cho khu vực bãi tắm đơn vị Tư vấn đề xuất xây dựng khu khuôn viên rộng khoảng 4,591 ha. Vị trí dự kiến xây dựng là khu hồ tôm cũ, tiếp giáp với kè sân bay Tuy Hòa.

- Phương án thực hiện:

- + Đầu tư san lấp khu hồ tôm cũ, xây dựng hạ tầng gồm Nhà Hubway, đường đi dạo, bãi đậu xe, hồ nước, hệ thống cấp nước, hệ thống chiếu sáng công cộng...
- + Giao địa phương quản lý, khai thác, vận hành và duy tu bảo dưỡng...



Hình 3.12: Phối cảnh khuôn viên tạo cảnh quan khu vực bãi tắm

3.2.3.6 Các hạng mục khác:

- Bố trí khóa đầu tuyến kè bằng tường BTCT kết hợp mái đá xếp phía ngoài có trọng lượng từ (3-6) tấn. Khóa cuối đoạn kè mái nghiêng bằng tường BTCT kết hợp đá đổ hộ chân.
- Hệ thống thoát nước được bố trí chạy dọc theo tuyến đường giao thông. Đường thoát nước là hệ thống cống D1000, cửa xả đổ ra tại vị trí phía sau cảng Đông Tác bằng ống cống D1500.
- Hệ thống điện chiếu sáng được bố trí 1 bên đường của đoạn đường kết nối (bố trí phía dân cư), mật độ khoảng 40m bố trí một cột đèn cao áp.
- Hệ thống cây xanh hai bên đường được trồng hai bên đường của đoạn đường kết nối. Cứ 40m bố trí 1 hố trồng cây.
- Vĩa hè hai bên đường được lát gạch block.
- Trên toàn bộ tuyến đường giao thông được sơn vạch kẻ đường, đặt biển báo hiệu theo đúng quy định theo QCVN 41: 2016.
- Phía ngoài bãi cát được san gạt, bồi đắp tạo bãi tắm.

CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ CÁC HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH

4.1 Cấp công trình và các chỉ tiêu thiết kế:

- Cấp công trình: Theo tiêu chuẩn TCVN 9901-2023 cấp công trình là cấp IV
- Tần suất thiết kế: $P = 3.3\%$
- Chu kỳ an toàn của công trình: $T = 30$ năm
- Trị số gia tăng độ cao đê biển: $a = 0,30$ m

Đê mái nghiêng:

- Hệ số ổn định công trình (tổ hợp cơ bản): $K = 1,20$
- Hệ số ổn định công trình (tổ hợp đặc biệt): $K = 1,05$

Tường đứng:

- Hệ số ổn định trượt (tổ hợp cơ bản): $K = 1,20$
- Hệ số ổn định trượt (tổ hợp đặc biệt): $K = 1,05$
- Hệ số ổn định lật (tổ hợp cơ bản): $K = 1,45$
- Hệ số ổn định lật (tổ hợp đặc biệt): $K = 1,35$

4.2 Các thông mục nước triều và sóng thiết kế:

4.2.1 Mục nước triều thiết kế:

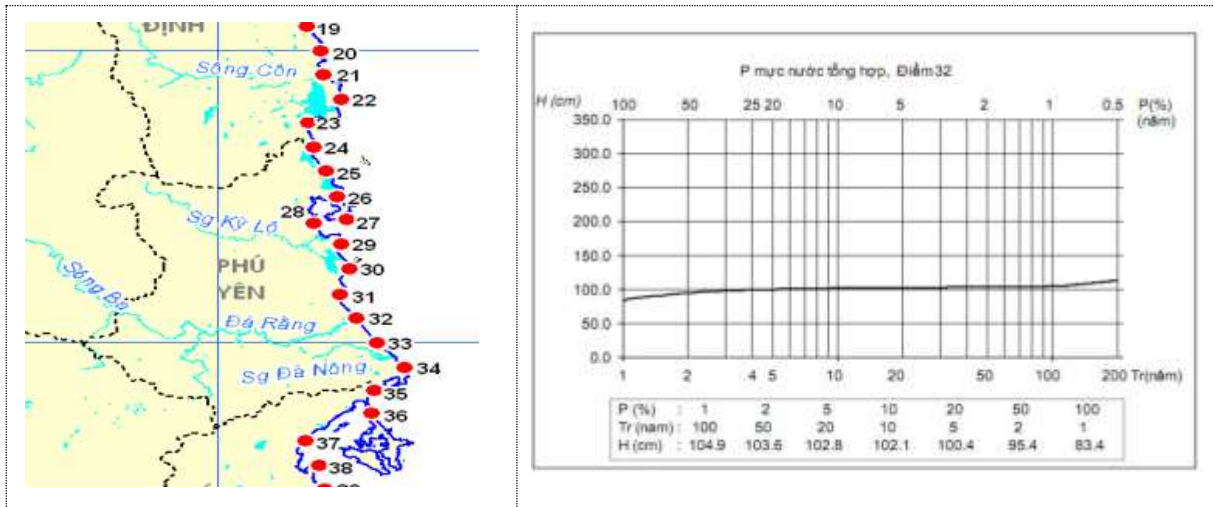
- Mục nước thiết kế có thành phần bao gồm thủy triều thiên văn lớn nhất và nước dâng ứng với tần suất thiết kế. MNTK được xác định theo quan điểm mục nước tổng hợp như sau:

$$MNTK = (Z_{tr} + A_{nd}) p\%$$

Trong đó:

- + MNTK: Mục nước thiết kế ứng với tần suất thiết kế $P\%$ (m)
- + MNTB: Mục nước biển trung bình dự án quy về cao độ lục địa (m)
- + Z_{tr} : Biên độ triều thiên văn trên mực nước trung bình (m)
- + A_{nd} : Chiều cao nước dâng do bão (m);
- + $(Z_{tr} + A_{nd}) p\%$: Tổ hợp mục nước triều thiên văn và chiều cao nước dâng do bão tương ứng với tần suất thiết kế $P\%$.

- Đường tần suất mực nước tổng hợp được xác định theo TCVN 9901-2023, Phụ lục B, Điểm 32 - tại vị trí phường Phú Lâm, thành phố Tuy Hòa như sau:



Hình 4.1 Đường tần suất mực nước tổng hợp tại vị trí dự án

- Từ đường tần suất, ứng với tần suất thiết kế P3,33% xác định được MNTK= +1,03m.

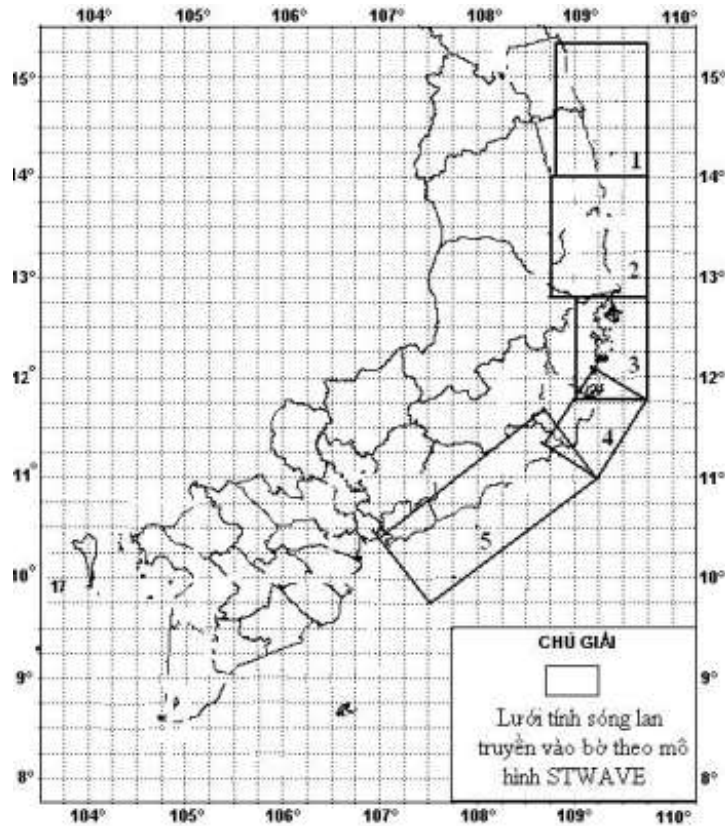
4.2.2 Tham số sóng nước sâu:

- Tham số sóng thiết kế tại vùng nước sâu, trong Hướng dẫn kỹ thuật thiết kế đê biển, Ban hành theo Quyết định số 1613/QĐ-BNN-KHCN ngày 09/7/2012 của Bộ trưởng Bộ NN&PTNT.

- Trong đó chiều cao sóng và chu kỳ sóng thiết kế tại khu vực nước sâu được tính toán sẵn cho từng vùng dọc theo đường bờ và được tra cứu tại Phụ lục B. Theo Mục B.2.3 Kết quả tính toán các tham số sóng vùng nước sâu cho khu vực ven bờ từ Quảng Ngãi đến Bà Rịa- Vũng Tàu tại Phụ lục B, thì khu vực dự án thuộc vùng 2, từ Bình Định – Phú Yên. Đây là vùng có thềm lục địa hẹp và dốc, sóng lớn có thể truyền đến gần bờ trước khi bị vỡ. Tác động sóng của vùng này được coi là lớn nhất dọc bờ biển Việt Nam.

- Tham số sóng nước sâu được tính cho khu vực ven bờ từ Quảng Ngãi đến Bà Rịa – Vũng Tàu được phân làm 05 vùng như sau:

- + Vùng 1: Quảng Nam – Bình Định;
- + Vùng 2: Bình Định – Phú Yên;
- + Vùng 3: Phú Yên – Khánh Hòa;
- + Vùng 4: Khánh Hòa – Bình Thuận;
- + Vùng 5: Bình Thuận – Vũng Tàu



Hình 4.2 Sơ đồ các vùng sóng khu vực nước sâu

- Các tham số sóng vùng nước sâu cho các vùng tính toán trong phạm vi từ Quảng Ngãi đến Bà Rịa – Vũng Tàu được cho trong Bảng dưới đây.

Bảng 4.1 Giá trị tham số sóng vùng nước sâu cho các vùng tính sóng chi tiết ven bờ từ Quảng Ngãi đến Bà Rịa- Vũng Tàu

Vùng	Yếu tố	Chu kỳ lặp [năm]						
		10	20	50	100	125	150	200
1	Hsig [m]	11.79	12.39	13.19	13.79	13.98	14.14	14.39
	T [s]	13.3	13.6	14.2	14.6	14.7	14.8	14.9
2	Hsig [m]	11.79	12.39	13.19	13.79	13.98	14.14	14.39
	T [s]	13.3	13.6	14.2	14.6	14.7	14.8	14.9
3	Hsig [m]	11.79	12.39	13.19	13.79	13.98	14.14	14.39
	T [s]	13.3	13.6	14.2	14.6	14.7	14.8	14.9
4	Hsig [m]	9.40	9.88	10.51	10.99	11.14	11.27	11.47
	T [s]	11.6	11.9	12.4	12.7	12.8	12.9	13.0
5	Hsig [m]	9.40	9.88	10.51	10.99	11.14	11.27	11.47
	T [s]	11.6	11.9	12.4	12.7	12.8	12.9	13.0

- Khu vực dự án thuộc Vùng 2, theo đó ứng với sóng có chu kỳ lặp lại 30 năm, thì các tham số sóng thiết kế vùng nước sâu tương ứng là: $H_s = 12,7 \text{ m}$; $T = 13,8\text{s}$

4.2.3 Sóng thiết kế tại chân công trình:

4.2.3.1 Xác định theo phương pháp Bretschneider:

- Tốc độ gió tính toán W_{10} , là tốc độ gió trung bình trong 10 phút. Lấy tại Bảng 5.1 Phân vùng áp lực, vận tốc gió theo địa danh của QCVN 02:2022/BXD. Đối với tỉnh Phú Yên thì $W_{10m,50} = 36$ (m/s). Vậy trong đồ án này, ta sử dụng số liệu này để tính toán.

- Sử dụng công thức (E.4), để tính toán đà gió của công trình.

$$D = 5.10^{11} \frac{v}{w} \text{ (m)} \text{ (E.4)}$$

Trong đó:

- + w là tốc độ gió tính toán cho trước (tương ứng với tần suất thiết kế), m/s;
- + v là hệ số nhớt động học của không khí: $v = 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$.
- + Thay các đại lượng trên vào công thức, ta được

$$D = 5.10^{11} \cdot \frac{10^{-5}}{36} = 138888 \text{ (m)}$$

- Tính toán các sóng (H_s và T_p) theo phương pháp Bretschneider, áp dụng công thức (E.11) và (E.12) của TCVN 9901:2023.

$$H_s = \frac{w^2}{g} \cdot 0,283 \tanh \left[0,530 \left(\frac{gh}{w^2} \right)^{0,750} \right] \tanh \frac{0,0125 \left(\frac{gD}{w^2} \right)^{0,42}}{\tanh \left[0,530 \left(\frac{gh}{w^2} \right)^{0,750} \right]} \text{ (E.11 *)}$$

$$T_p = \frac{w}{g} \cdot 2\pi \cdot 1,2 \tanh \left[0,83 \left(\frac{gh}{w^2} \right)^{0,375} \right] \tanh \frac{0,077 \left(\frac{gD}{w^2} \right)^{0,25}}{\tanh \left[0,833 \left(\frac{gh}{w^2} \right)^{0,375} \right]} \text{ (E.12 *)}$$

Trong đó:

- + g : là gia tốc trọng trường, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
- + H_s : là chiều cao sóng tính toán tại chân công trình, m
- + T_p : là chu kỳ đỉnh sóng tính toán tại chân công trình, s
- + D : là đà gió thiết kế, $D = 138888 \text{ m}$;
- + h : là độ sâu nước trung bình của khu vực, $h = 6 \text{ m}$;
- + w : là vận tốc gió thiết kế, $w = 36 \text{ m/s}$.

- Thay các đại lượng trên vào công thức (E.11*) và (E.12*), ta được:

$$H_s = \frac{36^2}{9,81} \cdot 0,283 \tanh \left[0,530 \left(\frac{9,81 \times 6}{36^2} \right)^{0,750} \right] \tanh \frac{0,0125 \left(\frac{9,81 \times 138888}{36^2} \right)^{0,42}}{\tanh \left[0,530 \left(\frac{9,81 \times 6}{36^2} \right)^{0,750} \right]} = 2,7 \text{ m}$$

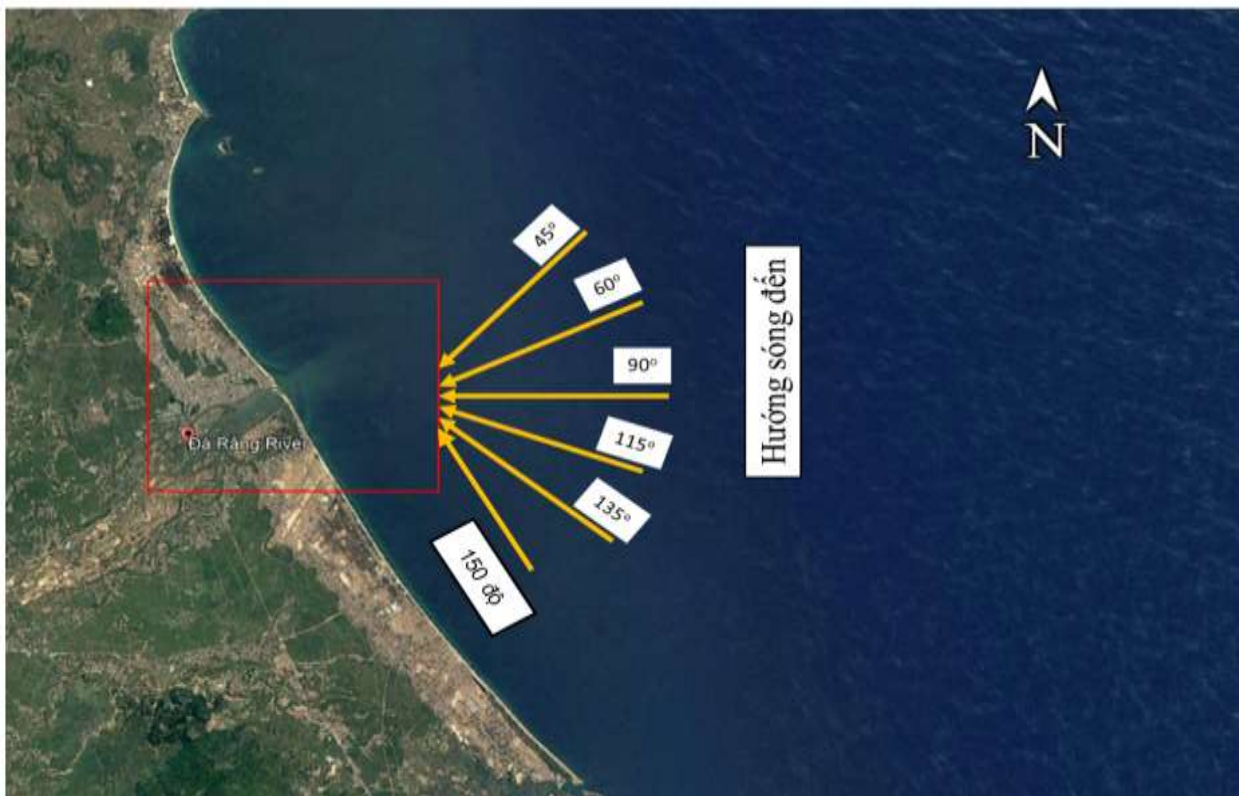
$$T_p = \frac{w}{g} \cdot 2\pi \cdot 1,2 \tanh \left[0,83 \left(\frac{gh}{w^2} \right)^{0,375} \right] \tanh \frac{0,077 \left(\frac{gD}{w^2} \right)^{0,25}}{\tanh \left[0,833 \left(\frac{gh}{w^2} \right)^{0,375} \right]} = 7,34 \text{ s}$$

- Vậy theo phương pháp Bretschneide ta được: $H_s = 2.7$ (m) và $T_p = 7,34$ (s).

4.2.3.2 Xác định theo kết quả mô phỏng của phần mềm MIKE 21:

Sóng thiết kế được kế thừa theo sóng thiết kế đã tính toán bằng mô hình thủy động lực giai đoạn Báo cáo NCKT được duyệt tháng 08/2022 trên cơ sở các tài liệu thu thập, đo đạc khảo sát, phân tích đánh giá ... tương đối đầy đủ, kết quả tính toán đảm bảo độ tin cậy để kế thừa phục vụ thiết kế giai đoạn BVTC. Cụ thể Kịch bản mô phỏng sóng thiết kế, các hướng lan truyền sóng có thể gây bất lợi đối với công trình như sau:

- Các hướng lan truyền sóng có thể gây bất lợi đối với công trình:

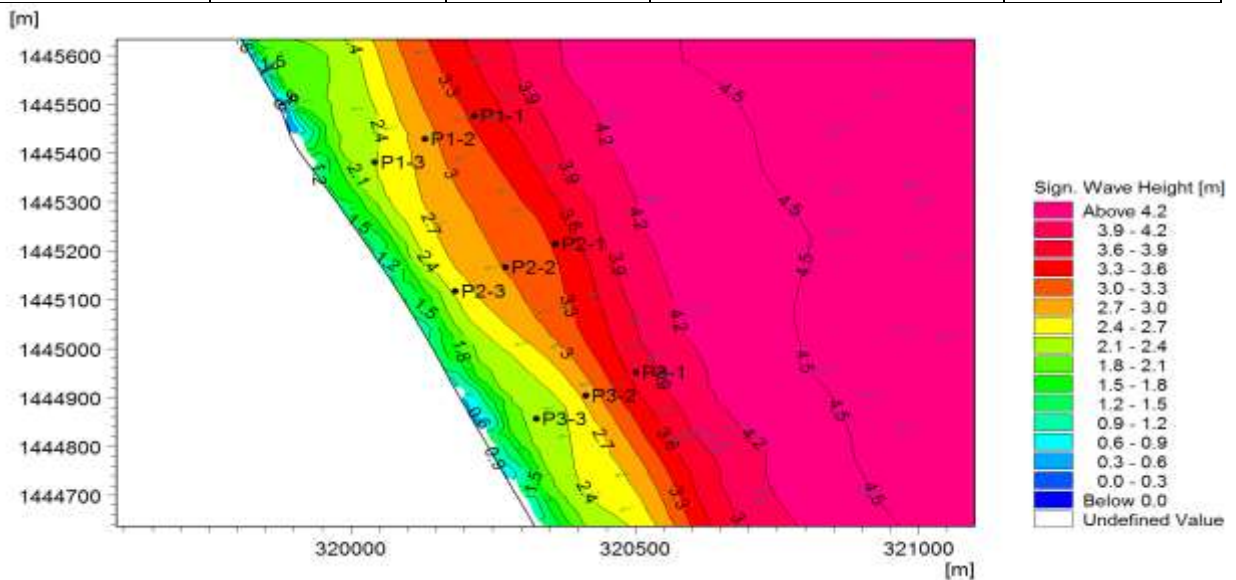


Hình 4.3 Hướng lan truyền sóng thiết kế khả dĩ từ nước sâu vào khu vực xây dựng công trình.

- Tính toán lan truyền sóng từ ngoài khơi vào vào khu vực nghiên cứu, với các hướng sóng: 45° , 60° , 75° , 90° , 115° , 135°

Bảng 4.2: Các Kịch bản mô phỏng sóng thiết kế.

Tên kịch bản	Chiều cao sóng H_s (m)	Chu kỳ sóng T_p (s)	Hướng sóng tới (hợp với phương Bắc) ($^{\circ}$)	Mức nước thiết kế (m)
Kịch bản 1	12.7	13.8	45 độ	+1.03
Kịch bản 2	12.7	12.7	60 độ	
Kịch bản 3	12.7	12.7	75 độ	
Kịch bản 4	12.7	12.7	90 độ	
Kịch bản 5	12.7	12.7	115 độ	
Kịch bản 6	12.7	12.7	135 độ	



Hình 4.4 Chế độ sóng thiết kế quanh khu vực công trình (chu kỳ 30 năm), hướng Đông

- Theo kết quả đánh giá bằng mô hình toán nêu trong “ Báo cáo đánh giá số liệu thủy hải văn thiết kế ” các điều kiện sóng thiết kế ven bờ tại vị trí xây dựng công trình theo các hướng thịnh hành NE, E được xác định như kết quả tại các điểm trích xuất số liệu P1, P2, P3

Bảng 4.3: Tham số sóng theo các chu kỳ lặp khác nhau, hướng Đông Bắc

Tên điểm P	Chiều cao Hs (m)			Chu kỳ Tp (s)			Góc sóng tới (°)		
	1 năm	10 năm	30 năm	1 năm	10 năm	30 năm	1 năm	10 năm	30 năm
P1-1	2.69	3.31	3.35	9.34	10.25	10.5	78.42	77.87	77.83
P1-2	2.53	2.87	2.89	9.33	10.26	10.52	77.91	77.17	77.12
P1-3	2.2	2.34	2.36	9.33	10.27	10.56	79.78	79	78.95
P2-1	2.75	3.28	3.32	9.33	10.25	10.51	78.67	78.07	78.01
P2-2	2.64	2.99	3.02	9.33	10.25	10.51	78.4	77.8	77.74
P2-3	2.31	2.48	2.5	9.33	10.27	10.56	74.73	74.26	74.22
P3-1	2.81	3.59	3.66	9.34	10.26	10.51	78.51	78.04	77.99
P3-2	2.5	2.78	2.8	9.33	10.26	10.53	75.79	75.26	75.21
P3-3	2.06	2.15	2.17	9.34	10.28	10.58	75.81	75.06	75

Bảng 4.4: Tham số sóng theo các chu kỳ lặp khác nhau, hướng Đông

Tên điểm P	Chiều cao Hs (m)			Chu kỳ Tp (s)			Góc sóng tới (°)		
	1 năm	10 năm	30 năm	1 năm	10 năm	30 năm	1 năm	10 năm	30 năm
P1-1	1.8	2.57	2.65	9.35	10.26	10.51	92.63	91.46	91.48
P1-2	1.78	2.46	2.53	9.34	10.26	10.52	91.27	90.1	90.08
P1-3	1.71	2.22	2.25	9.33	10.27	10.55	92.66	91.44	91.4
P2-1	1.93	2.71	2.79	9.35	10.26	10.52	93.32	92.07	92.07
P2-2	1.83	2.55	2.62	9.35	10.26	10.52	92.95	91.83	91.84
P2-3	1.67	2.2	2.24	9.35	10.29	10.58	86.08	85.33	85.34
P3-1	1.86	2.68	2.77	9.37	10.28	10.54	92.57	91.45	91.45
P3-2	1.76	2.39	2.45	9.35	10.27	10.55	87.97	86.92	86.91
P3-3	1.75	2.08	2.1	9.34	10.29	10.6	88.69	87.19	87.14

- Đối với đề chắn sóng chiều cao sóng thiết kế được lấy cách tim tuyến công trình một khoảng một chiều dài sóng nước nông ở đó ($L = 70$ m). Từ kết quả tính toán các tham số sóng thiết kế (30 năm) được lựa chọn là:

- Dùng cho đề chắn phương án 3 : $H_s = 3,20$ m, $T_p = 10,6$ s.

- Vây theo mô phỏng của phần mềm MIKE 21 ta được: $H_s = 3,20$ m và $T_p = 10,6$ s.

4.2.3.3 Kết luận chọn sóng thiết kế tại chân công trình

- Xác định theo phương pháp Bretschneider: $H_s = 2.7$ m và $T_p = 7,34$ s
- Xác định theo kết quả mô phỏng của phần mềm MIKE21: $H_s = 3,20$ m và $T_p = 10,6$ s
- Xác định theo kết quả tính toán đoạn kè đã thực hiện trong giai đoạn 1: $H_s = 3,3$ m và $T_p = 11,97$ s.

Kết luận: Để đảm bảo độ chính xác, tăng độ an toàn và tính tiếp nối công trình giữa giai đoạn 1 và giai đoạn 2 ta sử dụng kết quả tính toán đoạn kè đã thực hiện trong giai đoạn 1 chọn làm cơ sở cho các bước tính toán và thiết kế công trình. $H_s = 3,30$ m và $T_p = 11,97$ s

4.3 Tính toán các thông số chính của tuyến kè mái nghiêng:

- Các thông số thiết kế:
 - + Trường hợp cho phép nước tràn qua mặt đê biển
 - + Mái phía biển không bố trí cơ giảm sóng
 - + Hệ số mái phía biển chọn theo TCVN 9901: 2023 là $m = 3$
 - + Chiều cao sóng thiết kế tính trước chân công trình: $H_s = 3,30$ (m)
 - + Chu kỳ tại đỉnh của phổ sóng: $T_p = 11,97$ (s)
- Tính toán cao trình đỉnh kè theo TCVN 9901: 2023, cao trình đỉnh đê chắn sóng và kè biển có thể được xác định theo công thức sau:

$$Z_d = MNTK + R_{cp} + a + b \quad (1.1)$$

Trong đó:

- + Z_d : Cao trình đỉnh kè thiết kế (m).
- + MNTK: Mực nước thiết kế tại khu vực dự án, $MNTK = 1,03$ (m).
- + R_{cp} : Chiều cao lưu không trên đỉnh công trình tương ứng với lưu lượng sóng tràn qua đỉnh đê cho phép.
- + a : độ cao gia tăng an toàn, với cấp công trình cấp IV, $a = 0,3$ (m);
- + b : là độ dâng cao của mực nước biển do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu toàn cầu;
- + Theo kịch bản BĐKH & NBD do Bộ TN&MT ban hành năm 2020, kịch bản trung bình, các tỉnh ven biển Việt Nam được phân làm 9 khu vực có mực nước biển dâng như bảng sau:

Bảng 4.5: Mực nước biển dâng theo kịch bản RCP4.5

Đơn vị: cm

Khu vực	Các mốc thời gian của thế kỷ 21							
	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Móng Cái-Hòn Dấu	13 (8 ÷ 18)	17 (10 ÷ 24)	22 (13 ÷ 31)	27 (17 ÷ 39)	33 (20 ÷ 47)	39 (24 ÷ 56)	46 (28 ÷ 65)	53 (32 ÷ 75)
Hòn Dấu-Đèo Ngang	13 (8 ÷ 18)	17 (10 ÷ 24)	22 (13 ÷ 31)	27 (16 ÷ 39)	33 (20 ÷ 47)	39 (24 ÷ 56)	46 (28 ÷ 65)	53 (32 ÷ 75)
Đèo Ngang-Đèo Hải Vân	13 (8 ÷ 18)	17 (11 ÷ 24)	22 (14 ÷ 32)	28 (17 ÷ 39)	34 (20 ÷ 47)	40 (24 ÷ 56)	46 (28 ÷ 65)	53 (32 ÷ 75)
Đèo Hải Vân-Mũi Đại Lãnh	13 (8 ÷ 18)	17 (11 ÷ 25)	23 (14 ÷ 32)	28 (17 ÷ 40)	34 (21 ÷ 48)	40 (25 ÷ 57)	47 (29 ÷ 66)	54 (33 ÷ 76)
Mũi Đại Lãnh-Mũi Kê Gà	12 (8 ÷ 18)	17 (11 ÷ 25)	23 (14 ÷ 33)	28 (17 ÷ 41)	34 (21 ÷ 50)	40 (24 ÷ 59)	47 (28 ÷ 68)	54 (33 ÷ 78)
Mũi Kê Gà-Mũi Cà Mau	12 (7 ÷ 18)	17 (10 ÷ 25)	22 (13 ÷ 32)	28 (17 ÷ 40)	33 (20 ÷ 49)	40 (24 ÷ 58)	46 (28 ÷ 67)	53 (32 ÷ 77)
Mũi Cà Mau-Kiên Giang	12 (7 ÷ 18)	17 (10 ÷ 25)	23 (14 ÷ 32)	28 (17 ÷ 40)	34 (21 ÷ 49)	41 (25 ÷ 58)	48 (29 ÷ 68)	55 (33 ÷ 78)
Quần đảo Hoàng Sa	13 (8 ÷ 18)	18 (12 ÷ 26)	24 (15 ÷ 34)	30 (19 ÷ 42)	37 (23 ÷ 51)	43 (27 ÷ 61)	50 (31 ÷ 70)	58 (36 ÷ 80)
Quần đảo Trường Sa	14 (8 ÷ 20)	19 (11 ÷ 27)	24 (14 ÷ 35)	30 (17 ÷ 44)	36 (21 ÷ 53)	43 (25 ÷ 62)	50 (29 ÷ 72)	57 (33 ÷ 83)

+ Vị trí công trình thuộc khu vực Đèo Hải Vân – Mũi Đại Lãnh. Mốc nước biển dâng của công trình được xác định vào năm 2070 là $b = 34\text{cm}$

- Độ lưu không cần thiết trên mực nước thiết kế R_{cp} tính theo sóng tràn (cho phép nước tràn qua đỉnh đê với lưu lượng cho phép) được xác định theo TCVN 9901: 2014 với các công thức sau:

$$\gamma_b \cdot \xi_o \leq 2,0 : \quad \frac{q}{\sqrt{g \cdot H_s^3}} = \frac{0,067}{\sqrt{\tan \alpha}} \gamma_b \xi_o \cdot \exp \left(-4,3 \frac{R_{cp}}{H_s} \cdot \frac{1}{\xi_o \gamma_b \gamma_f \gamma_\beta \gamma_v} \right) \quad (D.1)$$

$$2,0 < \gamma_b \cdot \xi_o \leq 7,0 : \quad \frac{q}{\sqrt{g \cdot H_s^3}} = 0,2 \cdot \exp \left(-2,3 \frac{R_{cp}}{H_s} \cdot \frac{1}{\gamma_f \gamma_\beta} \right) \quad (D.2)$$

$$\gamma_b \cdot \xi_o > 7,0 : \quad \frac{q}{\sqrt{g \cdot H_s^3}} = 0,21 \cdot \exp \left(-\frac{R_{cp}}{\gamma_f \gamma_\beta H_s (0,33 + 0,022 \xi_o)} \right) \quad (D.3)$$

- Theo TCVN 9901-2023, đối với công trình kè bờ biển lưu lượng tràn cho phép không vượt quá 10 (l/(s.m)). Do đó thiết kế lựa chọn lưu lượng thiết kế cho phép tràn qua là $[q] = 7,5$ (l/(s.m)).

Với chỉ số Iribaren:
$$\xi_{m-1,0} = \frac{\tan \alpha_{qd}}{\sqrt{s_{m-1,0}}}$$

Trong đó:

- + Lưu lượng tràn đơn vị ($m^3/(s.m)$): $q_{kè} = 7,5 l/(s.m)$
- + Chiều cao sóng thiết kế ($H_s = 3,30 m$);
- + Gia tốc trọng trường ($g = 9,81 m/s^2$);
- + Hệ số chiết giảm do ảnh hưởng của góc sóng tới. Ở đây góc sóng tới được chọn vuông góc với tuyến công trình để đảm bảo điều kiện an toàn ($\beta = 0^0$)
- + Hệ số chiết giảm do độ nhám của khối phủ, cấu kiện Hohlquader (1lốp) $\gamma_f = 0,55$.

Bảng 4.6: Kết quả tính toán cao trình đỉnh kè

TT	Thông số	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
I Xác định chỉ số Irribarren - tương tự sóng đổ				
1	Hệ số mái đê	m		3
2	Chiều cao sóng thiết kế	H_{sp}	m	3,30
3	Chu kỳ đỉnh sóng	T_p	s	11,97
4	Tỉ số $T_p/T_{m-1,0}$	α		1,15
5	Chu kỳ phổ sóng	$T_{m-1,0}$	s	10,41
6	Độ dốc sóng	S_{0m}		0,019
7	Hệ số chiết giảm do cơ đê	γ_b		1
8	Chỉ số Irribarren	ξ_{0m}		2,4
9	Tích số $\gamma_b \cdot \xi_{0m}$	$\gamma_b \xi_{0m}$		2,4
10	Công thức áp dụng tính R_{cp}			Công thức D.2
II Xác định chiều cao lưu không và cao trình đỉnh đê				
1	Mực nước thiết kế	Z_{tk}	m	+1,03
2	Hệ số chiết giảm do độ nhám mái đê	γ_f		0,55
3	Góc sóng tới	β	độ	0
4	Hệ số chiết giảm do góc sóng tới	γ_β		0,79
5	Hệ số chiết giảm do tường đỉnh	γ_v		1
6	Lưu lượng tràn cho phép	q	l/s.m	7,5
7	Chiều cao lưu không	R_c	m	4,91
8	Độ gia tăng an toàn	a	m	0,3
9	Độ gia tăng mực nước biển do BĐKH	b	m	0,34
10	Cao trình đỉnh đê tính toán	Z_{tt}	m	+6,58
11	Cao trình đỉnh đê chọn	$Z_{đỉnh}$	m	+6,60

Kết luận: Để thuận tiện cho việc thi công và tính liên tục giữa giai đoạn 1 và giai đoạn 2 ta chọn cao trình đỉnh kè thiết kế là $Z_d = + 6.60$ m. Trong đó trên đỉnh kè bố trí tường chắn sóng cao 1,30m để giảm cao trình đường đỉnh kè. Chiều cao tường khá nhỏ nên chúng tôi bỏ qua ảnh hưởng của tường trong quá trình tính toán cao trình đỉnh kè.

4.3.1 Xác định kích thước và kết cấu khối phủ mái kè:

4.3.1.1 Khối lượng khối phủ chính:

- Trọng lượng khối phủ mái nghiêng được tính toán theo công thức Hudson:

$$G = \frac{\gamma_b H_s^3}{K_D \left(\frac{\gamma_b - \gamma}{\gamma}\right)^3 \cot \alpha} \quad (1.2)$$

Trong đó:

- + G là khối lượng tối thiểu của khối phủ mái nghiêng (t)
- + γ_b : Trọng lượng riêng của vật liệu khối phủ (T/m^3).
- + γ : Trọng lượng riêng của nước biển $\gamma = 1,03$ (T/m^3).
- + α : Góc nghiêng của mái kè so với mặt phẳng nằm ngang ($\cot \alpha = m$).
- + H_s : Chiều cao sóng thiết kế; $H_s = H_{1/10}$ hoặc $H_s = H_{1/3}$ tùy theo loại khối phủ
- + K_D : Hệ số ổn định cho lớp phủ. $K_D = 8,5$ cho khối Holdquader
- + Công trình nằm trong vùng sóng vỡ, khối lượng khối phủ tăng lên 10% ÷ 25% so với vùng sóng không vỡ.

Bảng 4.7: Kết quả tính toán được khối phủ Holdquader.

TT	Thông số	Kí hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Chiều cao sóng H_s	H_s	m	3,30
3	Hệ số mái Kè	m		3,00
4	Khối lượng riêng của nước biển	γ	T/m^3	1,025
5	Khối lượng riêng của khối phủ	γ_b	T/m^3	2,35
6	Hệ số ổn định của khối phủ	K_D	m	8,50
7	Hệ số tăng trọng lượng trong vùng sóng vỡ	k	%	10%
8	Trọng lượng khối phủ tối thiểu	G_{tt}	kg	1686
9	Loại khối phủ chọn			Holdquader
10	Khối lượng khối phủ chọn	G	kg	1700
11	Kích thước: dài, rộng, cao	L x B x H	cm	135x135x81

4.3.1.2 Dày khối phủ chính:

- Chiều dày lớp phủ mái theo TCVN 9901: 2023, Điều 12.3.2.2 được tính theo 03 công thức dưới đây, sau đó chọn giá trị lớn.

$$D \geq \frac{H_{sp}}{\Psi_u \cdot \Phi \cdot \Delta_m \cdot \cos \alpha} \cdot \xi^b \quad (A.1)$$

Trong đó:

- + D: là chiều dày lớp phủ mái, m
- + H_{sp} và L_{sp} : lần lượt là chiều cao sóng và chiều dài sóng thiết kế, m
- + ξ : là chỉ số sóng vỡ tương ứng với sóng thiết kế.
- + Φ là hệ số biểu thị ngưỡng ổn định của vật liệu rời dưới tác động của sóng biển.
- + Ψ_u : là hệ số ổn định mái kè, Ψ_u phụ thuộc vào loại kết cấu bảo vệ và hình thức liên kết

$$D = \eta \cdot H_{sp} \sqrt{\frac{\gamma}{\gamma_B - \gamma} \cdot \frac{L_{sp}}{l_t \cdot m}} \quad (A.2)$$

$$D = \frac{H_{sp}}{\varphi} \cdot \frac{\gamma}{\gamma_B - \gamma} \cdot \xi^2 \quad (A.3)$$

Trong đó:

- + D: là chiều dày, m;
- + H: là hệ số hiệu chỉnh đối với bản lát kè
- + H_{sp} : là chiều cao sóng thiết kế, m;
- + Φ : là hệ số phụ thuộc vào hình dạng và cách lắp đặt các cấu kiện.
- + L_{sp} : là chiều dài sóng thiết kế, m;
- + l_t : là chiều dài cạnh tấm bê tông theo phương vuông góc với đường mép nước, m;
- + m: là hệ số mái dốc;
- + γ : là khối lượng riêng của nước biển, kg/m^3
- + γ_B : là khối lượng riêng của bê tông, kg/m^3
- + ξ : là hệ số sóng vỡ

Bảng 4.8: Bảng tổng hợp tính toán chiều dày khối phủ

TT	Thông số	Kí hiệu	Đơn vị	Giá trị		
				Công thức (A.1)	Công thức (A.2)	Công thức (A.3)
1	Chiều cao sóng thiết kế	H_{SP}	m	3,3		
2	Chiều dài sóng thiết kế	L_S	m	82,00		
3	Độ dốc sóng	S_0		0,019		
4	Hệ số mái kè	m		3		
5	Hệ số sóng vỡ	ξ_P		2,4		
6	Khối lượng riêng của nước biển	γ	T/m ³	1,025		
7	Khối lượng riêng của tấm bản	γ_b	T/m ³	2,35		
8	Hệ số mũ liên quan đến sự tương tác giữa sóng biển và loại mái kè	b		0,5		
9	Hệ số chất lượng ổn định mái kè (Phụ thuộc vào kết cấu và hình thức liên kết)	Ψ_U		2,5		
10	Tỷ trọng tương đối của vật liệu làm cấu kiện bảo vệ mái đê biển	Δ_m		1,29		
11	Hệ số biểu thị ngưỡng ổn định của vật liệu rời dưới tác động của sóng biển	Φ		2,35		
	Hệ số phản ảnh khả năng thoát nước của thân và nền đê	P_b		0,1		
	Tham số hư hỏng ban đầu	S_b		2		
	Số con sóng tới công trình trong 1 trận bão	N		1052,63		
	Thời gian bão	T_b	h	5		
	Chu kỳ sóng trung bình	T_m	s	11,97		
12	Chiều dài cạnh tấm lát (theo phương vuông góc với đường mép nước)	l_t	m		1,35	
13	Hệ số hiệu chỉnh	η			0,0075	
14	Hệ số phụ thuộc vào hình dạng và cách lắp đặt cấu kiện	ϕ				6
15	Chiều dày tối thiểu của cấu kiện bảo vệ mái	D_{tt}	m	0,45	0,10	0,76
16	Chiều dày chọn	D	m	0,81		

4.3.1.3 Kiểm tra ổn định của khối phủ khi chịu áp lực sóng âm:

- Ổn định cấu kiện khi kể đến áp lực của sóng âm (khi rút) phải đảm bảo điều kiện :

$$p_c \leq \gamma_b \cdot S \cdot \cos(\alpha)$$

- Áp lực sóng âm (khi sóng rút) tính toán theo TCVN 9901-2023 như sau :

$$p_c = k_s \cdot k_t \cdot P_{crcl} \cdot \gamma \cdot g \cdot H_s$$

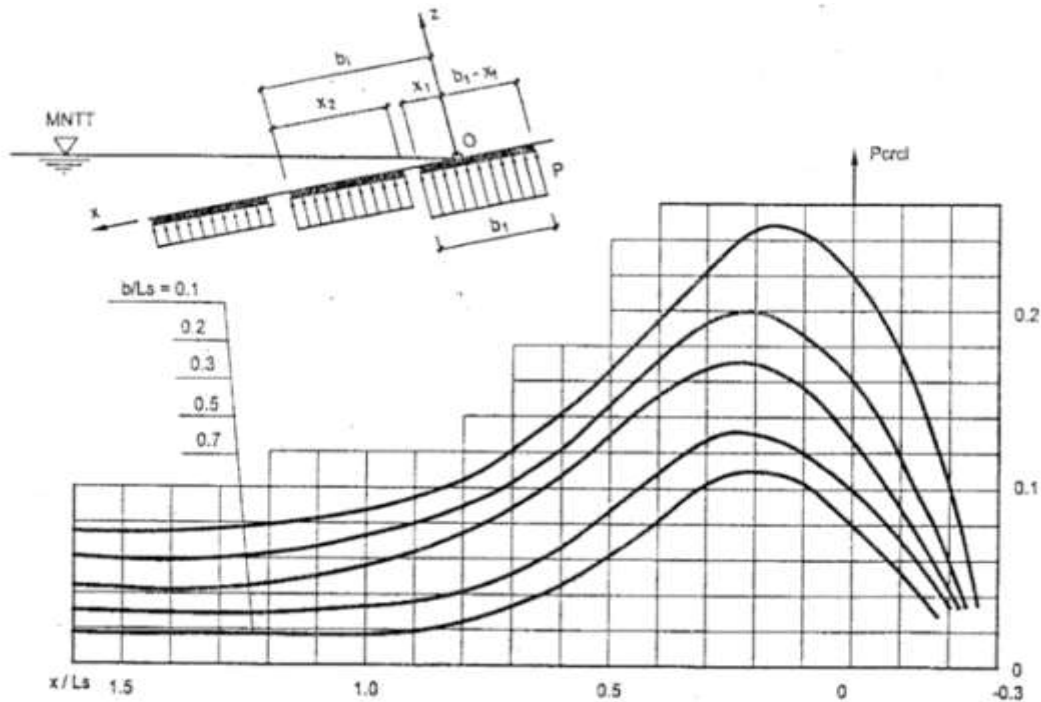
Trong đó:

+ k_s : Hệ số xác định theo công thức sau

$$K_s = 0,85 + 4,8 \frac{H_s}{L_s} + \cot g \varphi \left(0,028 - 1,15 \frac{H_s}{L_s} \right)$$

+ k_t : hệ số hiệu chỉnh phụ thuộc vào độ thoải của sóng, $k_t = 1,38$.

+ P_{crcl} : Phản lực tương đối của sóng; $P_{crcl} = 0,22$ lấy theo đồ thị sau:



Hình 4.5 Đồ thị xác định phản áp lực của sóng

Bảng 4.9: Bảng tính toán kiểm tra ổn định tấm lát mái Kè

TT	Thông số	Kí hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Chiều cao sóng H_{sp} max	H_s	m	3,3
2	Chiều dài sóng thiết kế	L_s	m	82
3	Độ dốc của sóng	H_s/L_s		0,04
4	Độ thoải của sóng	L_s/H_s		24,85
5	Bề rộng tấm lát	B	m	1,35
6	Tỉ số B/L_s	B/L_s		0,02
7	Hệ số mái Kè	m		3
8	Khối lượng riêng của nước biển	γ	T/m ³	1,025
9	Gia tốc trọng trường	g	m/s ²	9,81
9	Hệ số k_s	k_s		0,99
10	Hệ số k_t	k_t		1,38
11	Hệ số P_{crl}	p_{crl}		0,22
12	Áp lực sóng âm max	P_c	KN/m ²	9,96
13	Trọng lượng cấu kiện lát mái	G	T	1,7
14	Diện tích bề mặt cấu kiện trên mái	S	m ²	1,09
15	Áp lực của trọng lượng cấu kiện lên mái Kè	G_1	KN/m ²	24,38

Kết luận:Áp lực trọng lượng của cấu kiện lát mái lên mái Kè: $G_1 = 24,38$ KN/m², lớn hơn giá trị áp lực sóng âm cực đại theo kết quả tính toán: $P_c = 9,96$ KN/m². Do đó cấu kiện ổn định

4.3.1.4 Cấu tạo các lớp:

Theo TCVN 12261:2018 các lớp được thiết kế cấu tạo như sau:

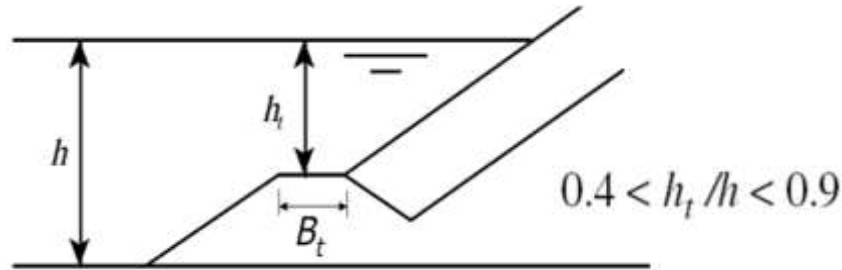
- Lớp giữa (dưới lớp phủ chính): khối lượng của viên đá sử dụng trong lớp giữa sẽ được xác định theo khối lượng của cấu kiện khối phủ ngoài như sau: $W_2 = W/10 = 170$ kg; Cấu tạo của lớp giữa phải đảm bảo bề dày tối thiểu là 02 lớp.Lớp đá dưới khối phủ được chọn là đá học cấp phối (60 – 300)kg, bề dày tối thiểu là 60cm.

- Lớp dăm lót: Sử dụng đá dăm tiêu chuẩn dày 20cm.

4.3.2 Chân kè:

4.3.2.1 Cao trình đỉnh chân khay:

- Hình dạng chân khay sẽ thiết kế như dạng dưới đây để đảm bảo tính ổn định của chân khay dưới tác động của sóng và dòng chảy:



Hình 4.6 Tính toán khối phủ chân khay

Bảng 4.10: Bảng tính toán cao trình đỉnh chân khay

TT	Thông số	Kí hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Mực nước thiết kế	MNTK	m	1,03
2	Cao trình mặt đất tự nhiên trước chân khay	MĐTN	m	-3,5
3	Độ sâu mực nước tại chân công trình	h	m	4,53
4	Độ sâu nước trên đỉnh chân khay - giới hạn dưới	$h_{t0,4}$	m	1,81
5	Độ sâu nước trên đỉnh chân khay-giới hạn trên	$h_{t0,9}$	m	4,08
6	Độ sâu nước trên đỉnh chân khay chọn	h_t	m	2,03
7	Tỉ số h_t/h chọn			0,45
8	Cao trình đỉnh chân khay chọn	∇_{CK}	m	-1,00
9	Bề rộng chân khay		m	7,00

4.3.2.2 Kết cấu chân khay:

- Kết cấu bảo vệ đáy, chân mỏ hàn: Mỏ hàn, đặc biệt là phần đầu, chịu nhiều tác động của dòng chảy và sóng trong đới sóng vỡ do vậy có khả năng bị xói chân cao. Do điều kiện nước nông nên lớp khối phủ chính được kéo dài xuống tận đáy. Ở dưới đáy phần đầu và dọc theo thân mỏ hàn cần được bảo vệ bằng thảm đá chống xói đặt bên trên bề tre có vải địa kỹ. Cỡ đá bảo vệ đáy và chân mỏ hàn có thể xác định theo công thức Gerding (1995) như sau:

$$N_s = \frac{H_s}{\Delta.D_n} = \left(0.24 \frac{h_t}{D_n} + 1.6 \right) N_{od}^{0.15}$$

Trong đó:

- + H_s : Chiều cao sóng thiết kế (m);
- + Δ : tỉ trọng của đá bảo vệ chân đê ($\text{tấn}/\text{m}^3$);
- + D_n : Đường kính định danh viên đá (m);
- + h_b : Chiều cao từ mực nước tính toán đến đỉnh chân khay;
- + N_{od} : là số cấu kiện dịch chuyển cho phép trên dải bề rộng tính toán.

$N_{od} = 0,5$ không bị hư hỏng;

$N_{od} = 2,0$ gây hư hỏng chấp nhận được;

$N_{od} = 4,0$ gây hư hỏng;

- Chiều dài thảm đá chống xói L_x có thể được xác định theo liên hệ với chiều sâu hố xói hoặc chiều cao sóng tại vị trí công trình, để thiên về an toàn: $L_x = (1 - 2)H_s$

Bảng 4.11: Bảng tính trọng lượng đá chân khay và chiều dài thảm đá

TT	Thông số	Kí hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Chiều cao sóng H_{sp} max	H_{sp}	m	3,30
2	Mực nước thiết kế	MNTK	m	1,03
3	Cao trình đỉnh chân khay	∇_{CK}	m	-1,00
4	Độ sâu nước trên đỉnh chân khay	h_{b-ck}	m	2,03
5	Khối lượng riêng của nước biển	γ	T/m^3	1,030
6	Khối lượng riêng của đá chân đê	$\gamma_{đ}$	T/m^3	2,65
7	Tỉ trọng của vật liệu đá chân đê	Δ		1,57
8	Số viên đá chân khay chấp nhận bị dịch chuyển trên dải bề rộng tính toán	N_{od-ck}		0,75
8	Đường kính định danh đá chân khay tính toán	D_n	m	0,52
9	Khối lượng viên đá chân khay tính toán	W_{tt}	T	0,37
10	Khối lượng viên đá chân khay chọn	W	T	0,3-1,0
11	Chiều dài thảm chống xói chọn	L_x	m	5,00

4.3.2.3 Chiều sâu hố xói và cao trình đáy chân khay:

- Chiều sâu xói tới hạn của chân kè phía biển phụ thuộc năng lượng sóng và địa chất nền, được xác định theo công thức theo Điều 6.5.5 của TCVN 11736: 2017.

$$\frac{S_{\max}}{H_o} = \sqrt{\frac{22,72h}{L_o} + 0,25}$$

- Hoặc trong tính toán thiết kế sơ bộ có thể lấy S_{\max} từ 1,00 Hsp đến 1,67 Hsp, được quy định tại Điều 6.5.6 của TCVN 11736: 2017.

$$S_{\max} = (1,10 \div 1,67)H_s$$

Trong đó:

- + S_{\max} – Chiều sâu hố xói cân bằng (m);
- + H_s – Chiều cao sóng thiết kế.

- Chiều rộng lớp bảo vệ chân khay: Theo TCVN 11736: 2017, thì chiều rộng chân kè lấy từ $3H_s$ đến $4H_s$.

- Tính toán cho cả 02 công thức trên thể hiện ở Bảng dưới. Kết quả chọn công thức có chiều sâu hố xói lớn thiết kế để an toàn.

Bảng 4.12: Bảng tính chiều sâu hố xói và cao trình đáy chân kè

TT	Thông số	Kí hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Chiều cao sóng thiết kế	H_{sp}	m	3,3
2	Chiều dài sóng thiết kế	L_s	m	82
3	Độ dốc sóng	S_0		0,04
4	Độ sâu nước trước chân công trình	h	m	4,53
5	Chiều sâu hố xói cân bằng - Theo công thức	S_{\max}	m	4,05
6	Chiều sâu hố xói cân bằng - Theo H_{sp}			4,29
7	Chiều sâu chân kè thiết kế	S_{CK}	m	4,53
9	Cao trình chân kè thiết kế	∇_{CK}	m	-3,5

4.3.3 Tường đỉnh kè:

4.3.3.1 Cấp công trình

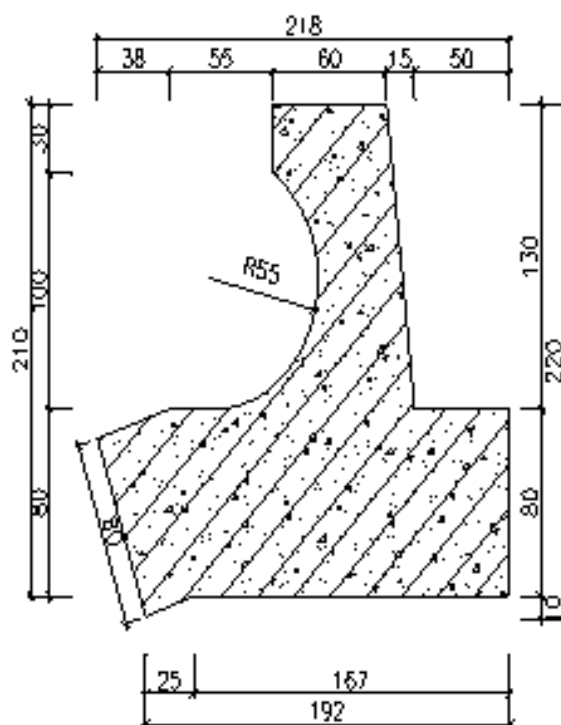
- Công trình thuộc cấp IV.
- Hệ số bảo đảm: $k_n = 1,15$
- Hệ số điều kiện làm việc: $m = 1,00$

4.3.3.2 Mặt cắt ngang:

Theo TCVN 9152-2012: Công trình thủy lợi-Quy trình thiết kế tường chắn công trình thủy lợi, mặt cắt ngang sơ bộ của tường chắn sóng kết cấu bê tông cốt thép được xác định như sau:

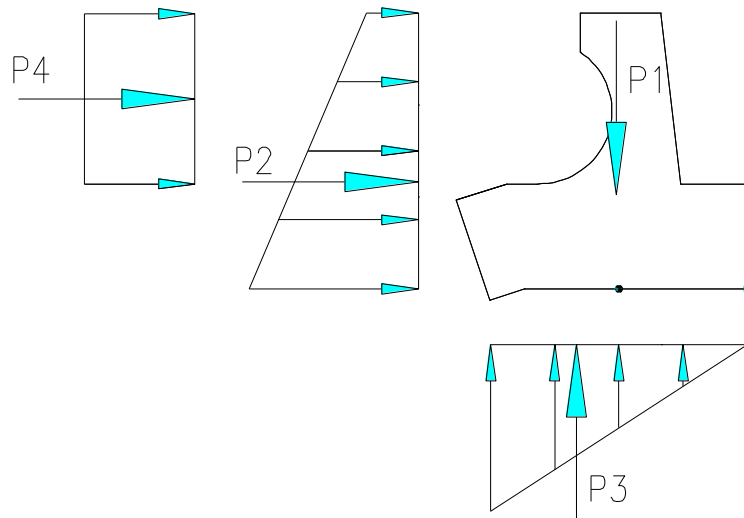
Bảng 4.13: Kích thước mặt cắt ngang tường chắn sóng

Kích thước	Giá trị	Đơn vị
Chiều cao tường	1,3	m
Bề rộng đỉnh	0,6	m
Bề rộng đáy	1,92	m
Chiều cao bản đáy	0,8	m
Chiều dài tường tính toán	1	m



Hình 4.7 Mặt cắt ngang tường chắn sóng

4.3.3.3 Kiểm toán tường chắn:



a. Các lực tác dụng lên tường:

- Trọng lượng bản thân tường P1: 5,975 T
- Áp lực sóng P2: 0,950 T
- Áp lực đẩy ngược P3: 0,509 T
- Áp lực gió P4: 0,240 T

Bảng 4.14: Bảng tổng hợp lực tác dụng lên tường chắn sóng

	Ký hiệu	Lực		Mô men lấy với tâm O			Mô men lấy với điểm A		
		↓	→	Tay đòn	M+	M-	Tay đòn	M+	M-
1	P1	5,98		0,02	0,1195		0,98	5,86	
2	P2		0,950	0,81		0,77	0,81		0,77
3	P3	0,51		0,32		0,16	1,28		0,65
	P4		0,24	1,45		0,35	1,45		0,35
Tổng		5,47	1,19		0,12	1,28		5,86	1,77

b. Độ lệch tâm e_0 :

$$e_0 = \frac{\sum M_i}{\sum G_i} = 0,21 \text{ m}$$

c. Ứng suất đáy móng:

$$P_{\max, \min} = \frac{N}{B} \left(1 \pm \frac{6e}{B} \right)$$

- $P_{\max} = 4,7 \text{ T/m}^2$
- $P_{\min} = 1,0 \text{ T/m}^2$
- $P_{tb} = 2,8 \text{ T/m}^2$

d. Kiểm tra ổn định trượt

Kiểm tra theo sơ đồ trượt phẳng:

$$k = \frac{(P_1 - P_3) * f + c * B}{P_2 + P_4} > [k] = 1,20$$

Trong đó

- $P_1 - P_3$: Tổng lực theo phương thẳng đứng
- f : Hệ số ma sát đáy
- $P_2 + P_4$: Tổng lực theo phương ngang
- C : Trị số lực dính
- B : Bề rộng đáy móng

Bảng 4.15: Bảng tính kiểm tra ổn định trượt tường chắn sóng

Trường hợp đáy móng	$P_1(\text{T})$	$P_2(\text{T})$	$P_3(\text{T})$	$P_4(\text{T})$	f	$C(\text{T/m}^2)$	$B(\text{m})$	K	Kết luận
Là lớp cát nền	5,975	0,950	0,509	0,240	0,4	0	1,92	1,84	Ổn định
Là lớp đất đắp	5,975	0,950	0,509	0,240	0,4	0,223	1,92	1,74	Ổn định

e. Kiểm tra ổn định lật:

$$K = \frac{M_{CL}}{M_{GL}} > [K] = 1,5$$

$K = 3,31 \Rightarrow$ Tường ổn định lật

Vậy kích thước tường chắn sóng đã chọn là phù hợp

4.4 Tính toán các thông số chính của mỏ hàn:

4.4.1 Cao trình đỉnh mỏ hàn:

- Theo TCVN 12261:2018 Cao trình đỉnh của công trình mỏ hàn cấp IV và cấp V: khi xây dựng trên bãi cát chỉ nên cao hơn mặt bãi từ 0,5 m đến 1,0 m

- Cao trình đỉnh mỏ hàn được xác định theo nguyên tắc khống chế cao trình bãi biển ở gốc. Giá trị này được xác định bằng cao trình sóng vỗ trên bãi biển được xác định tương ứng với cao trình sóng leo trên bãi trong điều kiện mực nước triều cao trung bình. Ngoài ra đỉnh của lõi mỏ hàn còn cần phải cao hơn mực nước triều thấp để đảm bảo điều kiện thi công đắp đá thân mỏ hàn từ phía bờ ra. Bề rộng đỉnh phần lõi của thân của mỏ hàn còn phải đảm bảo đủ rộng theo điều kiện thi công cơ giới.

- Do đó đỉnh mỏ hàn tính tới đỉnh khối phủ chính được xác định ở cao trình + 1,5 m cho phần thân mỏ hàn và +2,0 m cho phần đầu chữ T.

4.4.2 Xác định kích thước và kết cấu khối phủ:

4.4.2.1 Khối lượng khối phủ chính:

Khối phủ chính sử dụng cho phần thân và đầu cánh chữ T là khối Haru có khối lượng khác nhau và được tính toán theo công thức (1.2) như sau:

- Phần đầu cánh chữ T:

+ Phần đầu cánh chữ T chịu tác động trực tiếp của sóng thiết kế.

+ Hệ số mái phần đầu chữ T là $m = 2,50$; thoải hơn phần thân nhằm gia tăng ổn định.

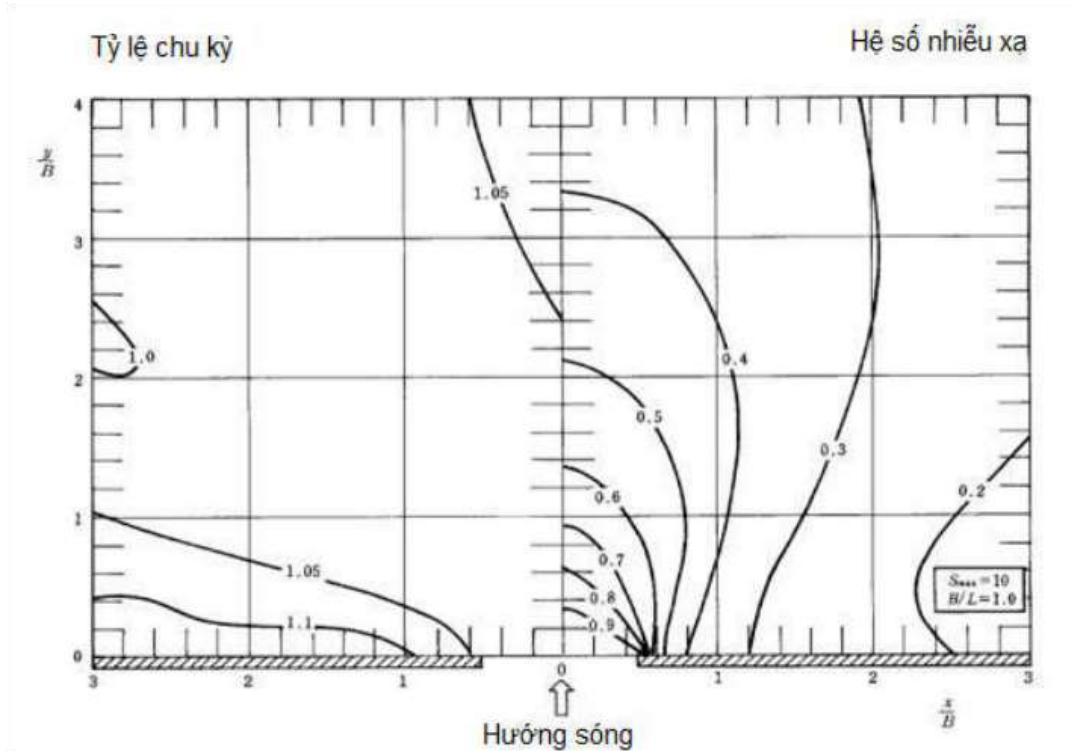
+ Với ($K_D = 4,0$; $H_s = 3,3$ m; $\rho = 2,35$ T/m³)

- Phần thân mỏ hàn:

+ Phần thân mỏ hàn được che chắn bởi phần đầu và do vậy chịu tác động của sóng nhiều xạ qua cửa mở (khoảng trống) giữa hai cánh chữ T. Sử dụng sơ đồ tính toán sóng nhiều xạ theo TCVN 11820-2:2017 với $B/L \leq 1,0$ và $x/B = 0,25$ ($B = 50$ m; $L = 100$ m; $x = 12,5$ m) cho thấy hệ số nhiễu xạ lớn nhất dọc theo thân mỏ hàn vào khoảng 0,50-0,60. Chiều cao sóng thiết kế tác động vào thân mỏ hàn do vậy được xác định là $H_s = 0,6 \times 3,3 = 2,00$ m.

+ Hệ số mái phần thân mỏ hàn là $m = 2,0$.

+ Với ($K_D = 4,0$; $H_s = 2,00$ m; $\rho = 2,35$ T/m³)



Hình 4.8 Sơ đồ tính toán sóng nhiễu xạ qua khoảng trống giữa hai cánh chữ T

Bảng 4.16: Kết quả tính toán được khối phủ Haru

TT	Thông số	Kí hiệu	Đơn vị	Đoạn chữ T	Đoạn thân
1	Chiều cao sóng H_{sp} max	H_{sp}	m	3,30	2,00
3	Hệ số mái Kè	m		2,50	2,00
4	Khối lượng riêng của nước biển	γ	T/m ³	1,025	1,025
5	Khối lượng riêng của khối phủ	γ_b	T/m ³	2,35	2,35
6	Hệ số ổn định của khối phủ	K_D	m	4,00	4,00
7	Hệ số tăng trọng lượng trong vùng sóng vỡ	k	%	10%	10%
8	Trọng lượng khối phủ tối thiểu	G_{tt}	kg	3910	1088
9	Loại khối phủ chọn			Haru	Haru
10	Khối lượng khối phủ chọn	G	kg	5000	1100
11	Kích thước: dài, rộng, cao	L x B x H	cm	189x142x114	114x86x69

4.4.2.2 Kiểm toán ổn định nội bộ của cấu kiện khi chịu áp lực sóng âm:

- Ổn định cấu kiện khi kể đến áp lực của sóng âm (khi rút) phải đảm bảo điều kiện :

$$p_c \leq \gamma_b \cdot S \cdot \cos(\alpha)$$

- Áp lực sóng âm (khi sóng rút) tính toán theo TCVN 9901-2023 như sau :

$$p_c = k_s \cdot k_t \cdot P_{crcl} \cdot \gamma \cdot g \cdot H_s$$

Trong đó:

+ k_s : Hệ số xác định theo công thức sau

$$K_s = 0,85 + 4,8 \frac{H_s}{L_s} + \cot g \varphi \left(0,028 - 1,15 \frac{H_s}{L_s} \right)$$

+ k_t : hệ số hiệu chỉnh phụ thuộc vào độ thoải của sóng, $k_t = 1,38$.

Bảng 4.17: Bảng kết quả kiểm định ổn định nội bộ của cấu kiện

W	K_s	K_t	p_{crcl}	H_s	P_c	$\cos(\alpha)$	h	$\gamma \cdot h \cdot \cos(\alpha)$	Kết luận
Haro 5T	0,98	1,38	0,22	3,3	9,87	0,928	1,14	24,86	Ổn định
Haro 1,1T	0,96	1,38	0,22	2,0	5,86	0,894	0,69	13,77	Ổn định

→ Vậy cấu kiện Haro đảm bảo ổn định.

4.4.2.3 Bề rộng đỉnh mỏ hàn:

- Theo điều kiện thi công: Đỉnh mỏ hàn phải đủ rộng cho các phương tiện phục vụ thi công hoạt động bình thường. Trường hợp dùng các phương tiện nổi để thi công lắp đặt thì chiều rộng đỉnh không cần xét đến điều kiện thi công.

- Theo điều kiện quản lý khai thác: Đỉnh mỏ hàn phải đủ rộng cho các phương tiện cơ giới vận chuyển thiết bị, vật tư phục vụ công tác duy tu bảo dưỡng công trình.

- Theo điều kiện ổn định do sóng tràn: Bề rộng không nhỏ hơn ba lần bề rộng của khối phủ:

$$B_{min} = 3 \cdot k_t \cdot D_n$$

+ Bề rộng đỉnh mỏ hàn phần đầu cánh chữ T : $3 \cdot 1,2 \cdot 1,29 = 4,64$ (m)

+ Bề rộng đỉnh mỏ hàn phần thân cánh chữ T : $3 \cdot 1,2 \cdot 0,78 = 2,81$ (m)

- Để đảm bảo 3 điều kiện trên, ta chọn:

+ Bề rộng đỉnh mỏ hàn phần đầu cánh chữ T : 5,00 (m)

+ Bề rộng đỉnh mỏ hàn phần thân cánh chữ T : 3,70 (m)

4.4.2.4 Cấu tạo các lớp:

Theo TCVN 12261:2018 các lớp được thiết kế cấu tạo như sau:

- Lớp giữa: khối lượng của viên đá sử dụng cho các lớp được xác định đảm bảo. Khi đó, khối lượng của viên đá sử dụng trong lớp giữa sẽ được xác định theo khối lượng của cấu kiện khối phủ ngoài như sau: $W_2 = W/20 = 1$ (T). Chọn cấp phối đá lớp giữa có trọng lượng $W_2 = (1-3)$ tấn.

- Lớp lõi: Đá được sử dụng làm lớp lõi có khối lượng $W_3 = W_2/200 = 1/200 = 0,005$. Chọn cấp phối đá lớp lõi có trọng lượng $W_3 = (0,005-0,3)$ tấn.

- Lớp đệm đáy: Để đảm bảo điều kiện ổn định chống xói mòn vật liệu thì khối lượng viên đá ở lõi bằng 15-20 lần khối lượng viên đá ở lớp đáy. Tuy nhiên ở đây ta chọn kết cấu bảo vệ đáy là kết cấu dạng bè đệm tre, bên dưới là vải địa kỹ thuật nên không cần đặt lớp này.

4.4.3 Chân kè:

- Cao trình đỉnh chân khay và kết cấu chân khay tính toán tương tự theo công thức của mục 4.3.3. Ta được kết quả như bảng sau.

Bảng 4.18: Bảng tính cao trình và kết cấu chân khay

TT	Thông số	Kí hiệu	Đơn vị	Đoạn chữ T	Đoạn thân
1	Chiều cao sóng H_{sp}	H_{sp}	m	3,30	2,00
2	Mực nước thiết kế	MNTK	m	1,03	1,03
3	Cao trình đỉnh chân khay	∇_{CK}	m	-2,00	-2,00
4	Độ sâu nước trên đỉnh chân khay	h_{b-ck}	m	5,00	5,00
5	Khối lượng riêng của nước biển	γ	T/m ³	1,030	1,030
6	Khối lượng riêng của đá chân đê	$\gamma_{đ}$	T/m ³	2,65	2,65
7	Tỉ trọng của vật liệu đá chân đê	Δ		1,59	1,59
8	Đường kính định danh đá chân khay tính toán	D_n	m	0,72	0,30
9	Khối lượng viên đá chân khay tính toán	W_{tt}	Tấn	1	0,1
10	Khối lượng viên đá chân khay chọn	W	Tấn	1-3	0,1-0,3
11	Chiều dài thảm chống xói chọn	L_x	m	10,00	5,00

4.5 Tính toán các thông số chính của đê phá sóng xa bờ:

4.5.1 Cao trình đỉnh đê:

- Cao trình đỉnh đê chắn sóng được xác định theo công thức tổng quát như sau:

$$Z_d = MNTK + R_c$$

- + Z_d : Cao trình đỉnh kè thiết kế (m).
- + MNTK: Mực nước thiết kế tại khu vực dự án, MNTK = 1,03 (m).
- + R_{cp} : Chiều cao lưu không trên đỉnh công trình tương ứng với lưu lượng sóng tràn qua đỉnh đê cho phép. Với đê chắn sóng mái nghiêng thì lưu lượng sóng tràn cho phép có thể lên tới $[q] = 50 \text{ l/s/m}$ trong điều kiện thiết kế (chu kỳ lặp 30 năm).

- Lưu lượng sóng tràn đơn vị qua đê chắn sóng có thể được xác định theo công thức TAW-2002 như sau:

$$\frac{q}{\sqrt{gH_{m0}^3}} = 0,2 \exp\left(-2,3 \frac{R_c}{H_{m0}} \frac{1}{\gamma_r \gamma_\beta}\right)$$

Trong đó:

- + q : Lưu lượng tràn đơn vị $q = 40 \leq [q] = 50 \text{ l/s/m}$.
 - + H_{m0} : Chiều cao sóng thiết kế, $H_{m0} = 3,30\text{m}$.
 - + g : Gia tốc trọng trường, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.
 - + Hệ số chiết giảm do ảnh hưởng của góc sóng tới. Ở đây góc sóng tới được chọn vuông góc với tuyến công trình để đảm bảo điều kiện an toàn ($\beta = 00$)
 - + Hệ số chiết giảm do độ nhám của khối phủ mái. Mái khối phủ Tetrapod 02 lớp:
 $\gamma_r = 0,38$
- Sử dụng chương trình Wadibe của Trường đại học thủy lợi xác định $R_c \approx 2,47 \text{ m}$



Hình 4.9 Kết quả tính toán Rc (WADIBE)

Vậy $Z_d = MNTK + R_{cp} = 1,03 + 2,47 = 3,50 \text{ m}$

4.5.2 Xác định kích thước và kết cấu khối phủ:

4.5.2.1 Khối lượng khối phủ chính:

Khối phủ chính sử dụng cho đê phá sóng xa bờ là khối Tetrapod có khối lượng được tính toán theo công thức (1.2).

4.5.2.2 Kiểm toán ổn định nội bộ của cấu kiện khi chịu áp lực sóng âm:

- Ổn định cấu kiện khi kể đến áp lực của sóng âm (khi rút) phải đảm bảo điều kiện :

$$p_c \leq \gamma_b \cdot S \cdot \cos(\alpha)$$

- Áp lực sóng âm (khi sóng rút) tính toán theo TCVN 9901-2023 như sau :

$$p_c = k_s \cdot k_t \cdot P_{crl} \cdot \gamma \cdot g \cdot H_s$$

Trong đó:

- + k_s : Hệ số xác định theo công thức sau:

$$K_s = 0,85 + 4,8 \frac{H_s}{L_s} + \cot g \varphi \left(0,028 - 1,15 \frac{H_s}{L_s} \right)$$

4.5.2.3 Bề dày lớp:

Bề dày của các lớp vật liệu (khối phủ bê tông và đá) được xác định theo công thức chung sau đây:

$$t = n.k_t.D_n$$

Trong đó :

- + n: Số lớp cấu kiện.
- + k_t : Hệ số xếp lớp, phụ thuộc loại cấu kiện và phương pháp thi công; ở đây giá trị $k_t = 1,04$ cho Tetrapod.

4.5.2.4 Mật độ khối phủ:

Số cấu kiện cần thiết trên $100m^2$ được xác định theo công thức:

$$N = \frac{n.k_t.(1-n_v)}{D_n^2} . 100$$

Trong đó:

- + n_v Độ rỗng của lớp áo khối phủ, $n_v = 0,50$ cho Tetrapod.

4.5.2.5 Bề rộng đỉnh đê:

Bề rộng đỉnh đê được xác định theo điều kiện cấu tạo (tối thiểu) với D_n là đường kính danh nghĩa của khối phủ bảo vệ mỏ hàn:

$$B_{\min} = 3.k_t.D_n$$

4.5.2.6 Cấu tạo các lớp giữa:

Theo TCVN 12261:2018 các lớp được thiết kế cấu tạo như sau:

- Lớp giữa: khối lượng của viên đá sử dụng cho các lớp được xác định đảm bảo. Khi đó, khối lượng của viên đá sử dụng trong lớp giữa sẽ được xác định theo khối lượng của cấu kiện khối phủ ngoài như sau: $W_2 = W/10$

- Lớp lõi: Đá được sử dụng có khối lượng nằm trong khoảng ($W/200 - W/4000$).

- Lớp đệm đáy: Để đảm bảo điều kiện ổn định chống xói mòn vật liệu thì khối lượng viên đá ở lõi bằng (15 – 20) lần khối lượng viên đá ở lớp đáy. Chọn $W_{\text{đáy}} = W_{\text{lõi}} / 15$.

4.5.3 Chân kè:

Cao trình đỉnh chân khay và kết cấu chân khay tính toán tương tự theo công thức của mục 4.3.3.

Bảng 4.19: Tổng hợp các tham số thiết kế cơ bản của đê chắn sóng xa bờ

CÁC THAM SỐ HÌNH HỌC, KẾT CẤU THIẾT KẾ CƠ BẢN		Giá trị tham số	
Kích thước hình học chung của đê chắn sóng			
- Cao trình đỉnh đê Z_d (m)		3,50	
- Bề rộng đỉnh thân đê B_d (m)		4,45	
- Độ dốc mái		2	
- Lưu lượng sóng tràn cho phép $[q]$ (l/s/m)		≤ 50	
Kết cấu mặt cắt ngang của đê chắn sóng			
Thân đê	Khối phủ chính	Khối lượng riêng bê tông ρ (T/m ³)	2,30
		Đường kính danh nghĩa D_n (m)	1,42
		Khối lượng W_a (T)	6,6
		Thể tích khối phủ V (m ³)	2,87
		Chiều dày lớp khối phủ t_a (m)	2,96
		Mật độ N_a (số khối phủ/1m ² diện tích mặt cắt ngang)	0,515
		Độ rỗng n_v (-)	0,50
		Chiều cao H (m)	2,20
	Đá lớp giữa (02 lớp, cấp phối hẹp)	Khối lượng theo CP chọn W (T)	0,8 – 1,50
		Đường kính D_{n50} (m)	0,76
		Chiều dày lớp trung bình t_1 (m)	1,75
	Lõi đê (chỉ áp dụng với mặt cắt sâu)	Khối lượng theo CP (KG)	1 - 500
	Cơ chân	Cao trình bố trí cơ Z_c (m)(hoặc thấp hơn)	-0,6
		Khối lượng theo CP chuẩn (T)	1 – 3
		Bề rộng cơ B_c (m)	3,15
		Chiều dày cơ t_c (m)	2,10
	Thảm đá bảo vệ chân (02 lớp)	Kích thước theo cấp phối (T)	0,3 – 0,5
		Chiều dày thảm t_t (m)	1,25
		Chiều dài thảm phía biển, đầu đê L_x (m)	6,0
		Chiều dài thảm phía biển, thân đê L_x (m)	4,0

		Chiều dài thâm phía bờ L_x (m)	2,0
		Chiều dày đá lót đáy (10-60KG)	0,50
Đầu đê	Khối phủ chính	Khối lượng riêng bê tông ρ (T/m^3)	2,30
		Đường kính danh nghĩa D_n (m)	1,61
		Khối lượng W_a (T)	9,5
		Thể tích khối phủ V (m^3)	4,15
		Chiều dày lớp khối phủ t_a (m)	3,34
		Mật độ N_a (số khối phủ/ $1m^2$ diện tích mặt cắt ngang)	0,403
		Độ rỗng n_v (-)	0,50
	Chiều cao H (m)	2,50	
	Bán kính đầu đê	R (m)	4,45

4.6 Tính toán nuôi bãi:

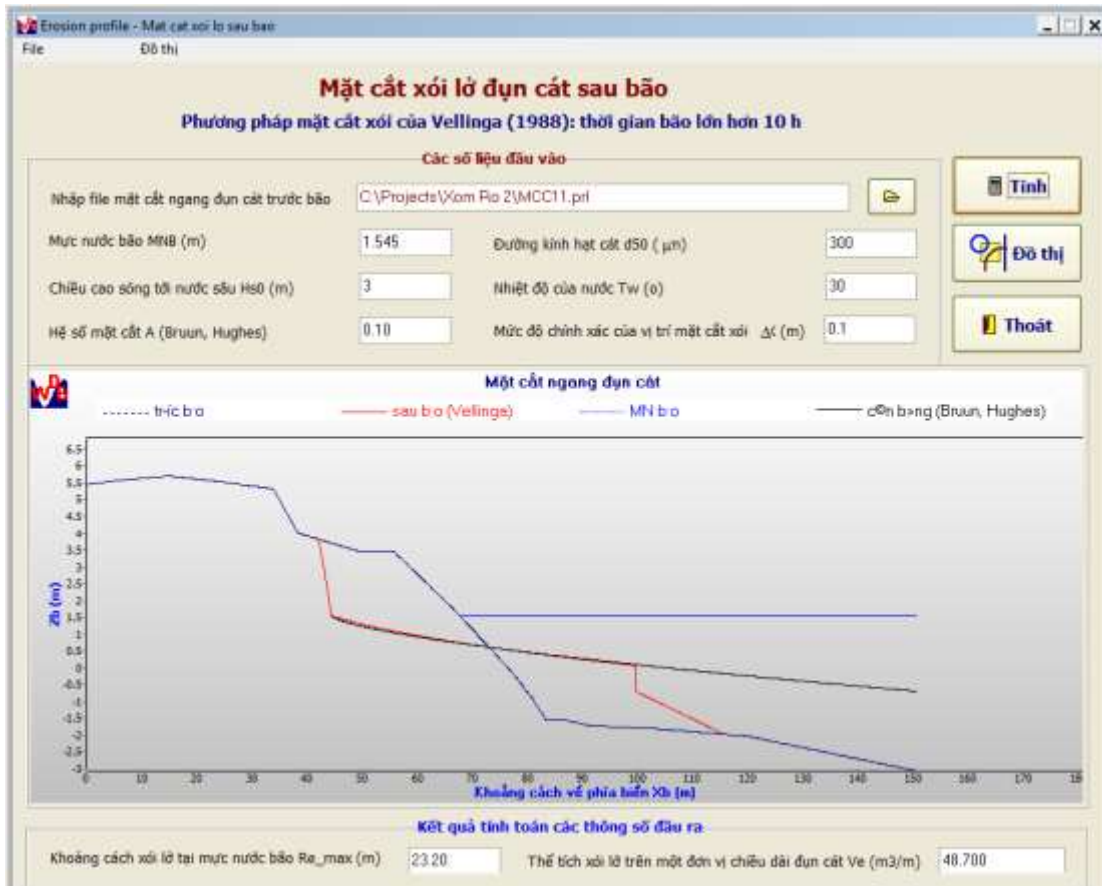
- Tính toán nuôi bãi được kế thừa từ kết quả tính toán ở giai đoạn trước
- Như phân tích lựa chọn giải pháp cho đoạn bờ biển, đoạn bờ biển có chế độ dòng ven và dòng vận chuyển bùn cát dọc bờ khá yếu do vậy chúng ta cần kiến tạo một lượng cát tạo nuôi bãi ban đầu nhằm kiến tạo và hỗ trợ quá trình hình thành bãi tắm.
- Dưới tác dụng của sóng và nước dâng trong bão hoặc gió mùa, bề rộng bãi biển sẽ dao động thay đổi theo mùa. Lượng nuôi bãi ban đầu ngoài mục tiêu kiến tạo bãi tắm còn góp phần hạn chế các tác động xói lở do các tác động nêu trên.
- Lượng nuôi bãi ban đầu được xác định trên nguyên tắc nuôi bãi phổ thông theo 04 bước như sau (xem Verhagen, 2003):
 - + (1) Xác định lượng bùn cát mất đi trong bão/gió mùa hàng năm V_x
 - + (2) Bổ sung thêm lượng cát bù an toàn vào khoảng 40 % của V_x (thất thoát ban đầu do dòng ven sau khi xây dựng)
 - + (3) Xác định tổng lượng nuôi bãi theo chu kỳ nuôi. Ở đây là nuôi bãi ban đầu và cát sẽ được giữ lại bởi công trình, không bị thất thoát do vậy chu kỳ nuôi sẽ là 1 năm.
 - + (4) Vị trí nuôi bãi được lựa chọn từ cao trình của bãi cao đến dưới cao trình mực nước triều thấp trung bình vào khoảng 1,0 m. Với cao trình triều thấp trung bình

là $-0,55$ m thì giới hạn đồng mức độ sâu của khối nuôi bãi vào khoảng $-1,5$ m đến $-2,0$ m.

- Ở giai đoạn lập dự án và thiên về an toàn chúng ta sử dụng phương pháp tính toán mặt cắt xói sau bão của Vellinga (1988). Sử dụng công cụ tiện ích WADIBE với các tham số đầu vào cho mô hình như sau:

- + Mặt cắt ngang bãi biển đại diện (lựa chọn mặt cắt đại diện C11)
- + Tham số mực nước và sóng tại biên mặt cắt đầu vào trong bão
- + MNTK = $1,545$ m (so với mực chuẩn địa phương)
- + Ở độ sâu nước $-3,0$ chiều cao sóng đầu vào $H_{m0} = 3,0$ m
- + Tính chất bùn cát, nước biển
- + Được lấy đại diện với đường kính cát $d_{50} = 300\mu\text{m}$. Nhiệt độ nước trung bình là 30°C .

- Kết quả tính toán được thể hiện dưới. Từ kết quả chúng ta có thể thấy rằng khoảng cách dao động ở cao trình bãi cao vào khoảng 15 m (tại cao trình $+4,0$ m) và $23,2$ m tại mép nước (cao trình $+1,545$ m). Tổng thể tích xói đơn vị (xét trên một đơn vị chiều dài bãi biển) là $V_x = 48,7$ m³/m.



Hình 4.10 Mặt cắt xói của bãi biển sau bão thiết kế (WADIBE)

- Như vậy tổng lượng bùn cát nuôi bãi ban đầu tính toán cho từng mặt cắt sẽ là $V_c = 1,40V_x = 68,2 \text{ m}^3/\text{m}$. Việc bố trí nuôi bãi cần có thể tích đảm bảo lớn hơn thể tích V_c , ngoài ra là bề rộng bãi tại mức nước tính toán cần lớn hơn bề rộng xói xác định nêu trên (23,2 m).

- Căn cứ vào những tính toán nêu trên, vị trí và cách thức nuôi bãi ban đầu được kiến nghị là theo phương pháp đổ san lấp từ đất liền ra phía biển (hoặc bơm bồi lấp từ phía biển kết hợp san lấp trong bờ) như sau:

- + Mở rộng bề rộng bãi từ cao trình thềm của bãi trước (ở đây phổ biến ở cao trình +3 đến +4 m) thêm về phía biển cho đến đường đồng mức độ sâu -2,0 m (theo hệ cao độ địa phương).
- + Cao trình của khối nuôi bãi cần vượt cao hơn mực nước triều cao trung bình để thuận tiện cho thi công (cao trình đỉnh san lấp vào khoảng + 1,8 m trở lên).
- + Độ dốc mặt khối san lấp có thể san lấp theo độ dốc bãi tự nhiên hoặc nằm ngang nhằm khống chế khối lượng khối nuôi bãi.

- + Hệ số mái san lấp phía biển được lấy theo góc ma sát của cát trong nước vào khoảng 1/4 đến 1/5.
- + Thể tích khối nuôi bãi của từng mặt cắt cần lớn hơn thể tích không chế đơn vị Vc

4.7 Phân tích ổn định địa kỹ thuật tuyến kè mái nghiêng:

4.7.1 Yêu cầu tính toán:

- Tính toán kiểm tra ổn định mái kè khi công trình đưa vào sử dụng, tính toán kiểm tra cường độ lớn nhất xuất hiện trong tám vãi địa kỹ thuật.

4.7.2 Phạm vi tính toán:

Tiến hành tính toán kiểm tra cho 03 trường hợp:

- Trường hợp 1 (Tổ hợp cơ bản): Mực nước phía biển là mực nước ứng với tần suất thiết kế (+1,03m).
- Trường hợp 2 (Tổ hợp cơ bản): Mực nước phía biển rút nhanh từ mực nước ứng với tần suất thiết kế (+1,03m) xuống mực nước chân triều (-0,55m).
- Trường hợp 3 (Tổ hợp đặc biệt): Mái đê trong thời kỳ thi công, mực nước phía biển là mực nước thi công (-0,01m).

4.7.3 Các tiêu chuẩn, tài liệu áp dụng:

- TCCS 41:2022/TCĐBVN: Quy trình thiết kế nền đường ô tô đắp trên nền đất yếu.
- TCVN 9901- 2023 Công trình thủy lợi – Yêu cầu thiết kế đê biển.

4.7.3.1 Tài liệu mực nước:

- Số liệu mực nước: Căn cứ các tài liệu thu thập, số liệu tính toán từ chương 2
 - + Mực nước thiết kế = +1.03m
 - + Mực nước kiệt chu kỳ 30 năm = -1.02m
 - + Mực nước thi công = -0.01m
 - + Mực nước triều trung bình = -0.01m

4.7.3.2 Tài liệu địa chất:

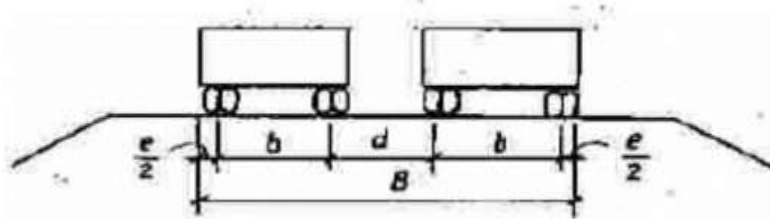
Bảng 4.20: Bảng chỉ tiêu cơ lý các lớp đất và vật liệu

STT	Vật liệu	γ (kN/m ³)	ϕ (Độ)	C(kN/m ²)
1	Đất đắp	21,40	22,30	20,00

2	Lớp 1	18,66	32,00	8,00
3	Lớp 2b	19,75	26,80	8,00
4	Lớp 3	19,75	26,53	8,00
5	Lớp 4a	19,35	27,10	8,00
6	Đá lót	20,80	32,00	10,00
7	Đá giữa	20,00	35,00	10,00
8	Đá chân khay	19,01	37,00	10,00
9	Cấu kiện Holhquader	24,00	41,00	1,00
10	Cọc chân	24,00	0,00	1,00
11	Tường BTCT	24,00	0,00	1,00

4.7.3.3 Tính toán quy đổi tải trọng xe:

Tải giao thông xét trong giai đoạn thi công với xe 13 tấn. Theo qui trình khảo sát thiết kế nền đường ô tô trên đất yếu TCCS 41:2022/TCĐBVN, hoạt tải tính toán do xe chạy q_x được xác định:



Hình 4.11 Sơ đồ xếp thiết bị để xác định tải trọng thiết bị tác dụng lên nền đất

$$q_x = 1,2 \frac{nG}{BL} = 1,2 \times \frac{1 \times 13}{3,8 \times 4,2} = 0,98 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Trong đó:

- + G : trọng lượng 1 xe nặng nhất;
- + n: số xe tối đa xếp trên phạm vi bề rộng mặt đường;
- + L: Khoảng cách phủ bì từ bánh trước đến bánh sau;
- + B: bề rộng phân bố ngang của các xe.

4.7.3.4 Hệ số ổn định cho phép:

Theo TCVN 9901: 2023 thì hệ số ổn định mái cho phép được xác định:

Bảng 4.21: Hệ số an toàn ổn định chống trượt phẳng K_{trp}

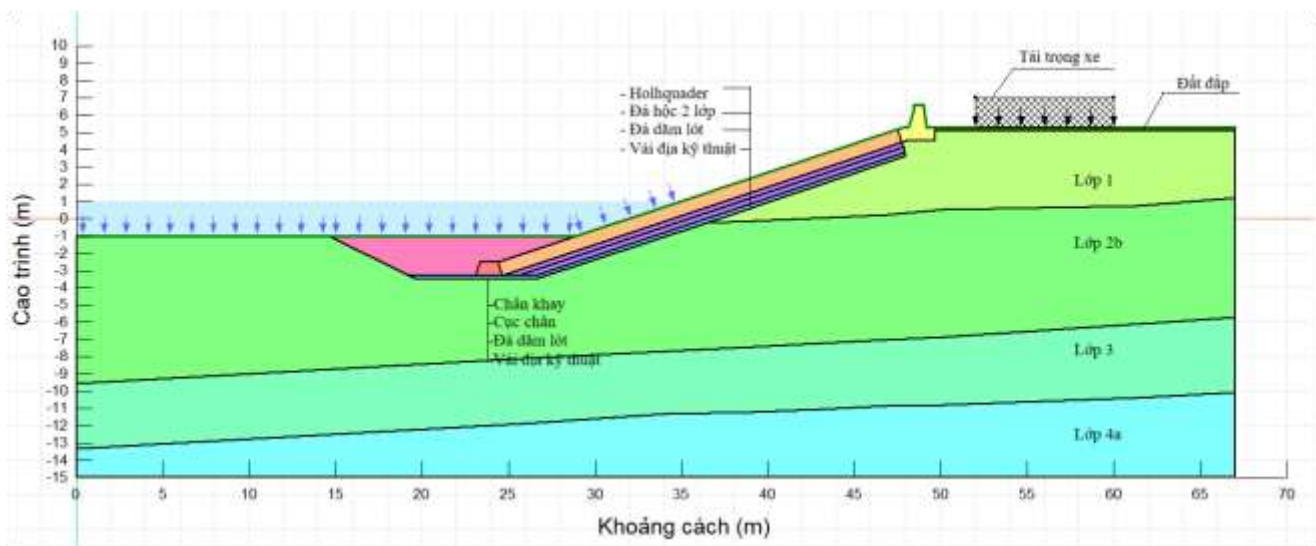
Cấp công trình	I	II	III	IV	V
----------------	---	----	-----	----	---

Tổ hợp tải trọng cơ bản	1,35	1,30	1,25	1,20	1,15
Tổ hợp tải trọng đặc biệt	1,20	1,15	1,10	1,05	1,05

4.7.4 Phần mềm và phương pháp áp dụng tính:

- Chương trình tính toán áp dụng là SLOPE/W. Đây là một phần mềm ứng dụng lý thuyết cân bằng giới hạn để xác định hệ số ổn định của các mái đất đá, cũng được lập bởi GEO – SLOPE.

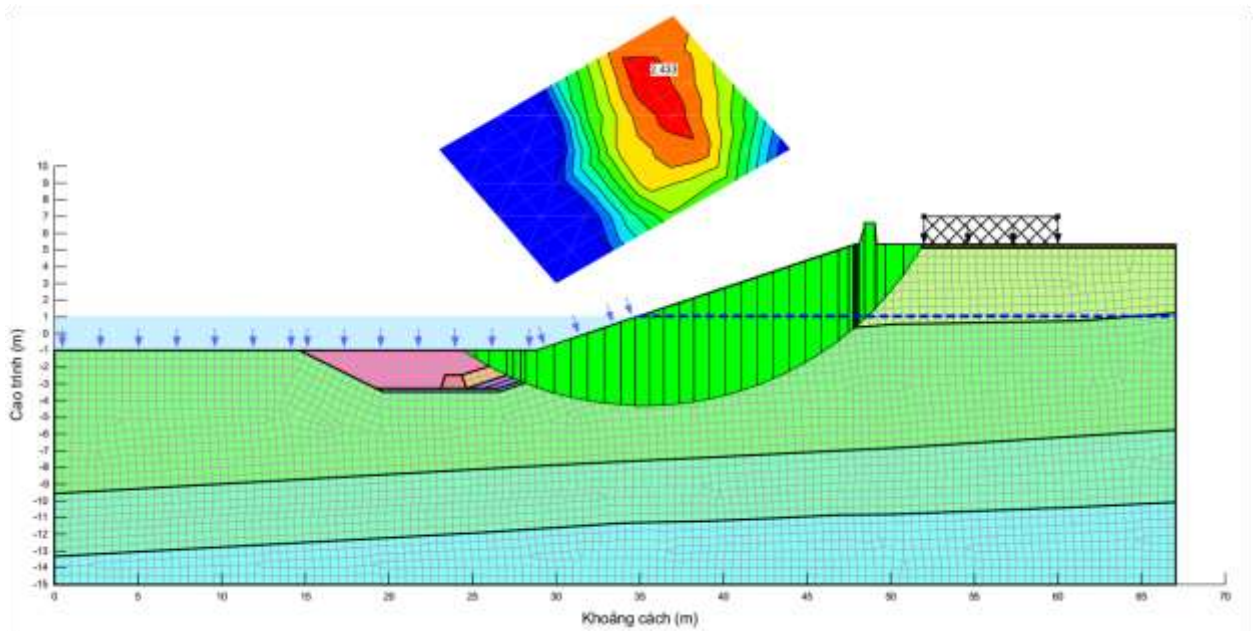
- Chương trình cho phép đồng thời tính toán với nhiều phương pháp khác nhau. Tính toán ổn định mái đập theo phương pháp Bishop, Jambu là những phương pháp được dùng phổ biến hiện nay, độ chính xác đạt yêu cầu, tính toán cũng khá đơn giản. Để đảm bảo an toàn trong kết quả tính toán dưới đây chỉ đưa ra kết quả của phương pháp cho hệ số an toàn nhỏ nhất.



Hình 4.12 Sơ đồ mái kè trong mô hình GEO-SLOPE

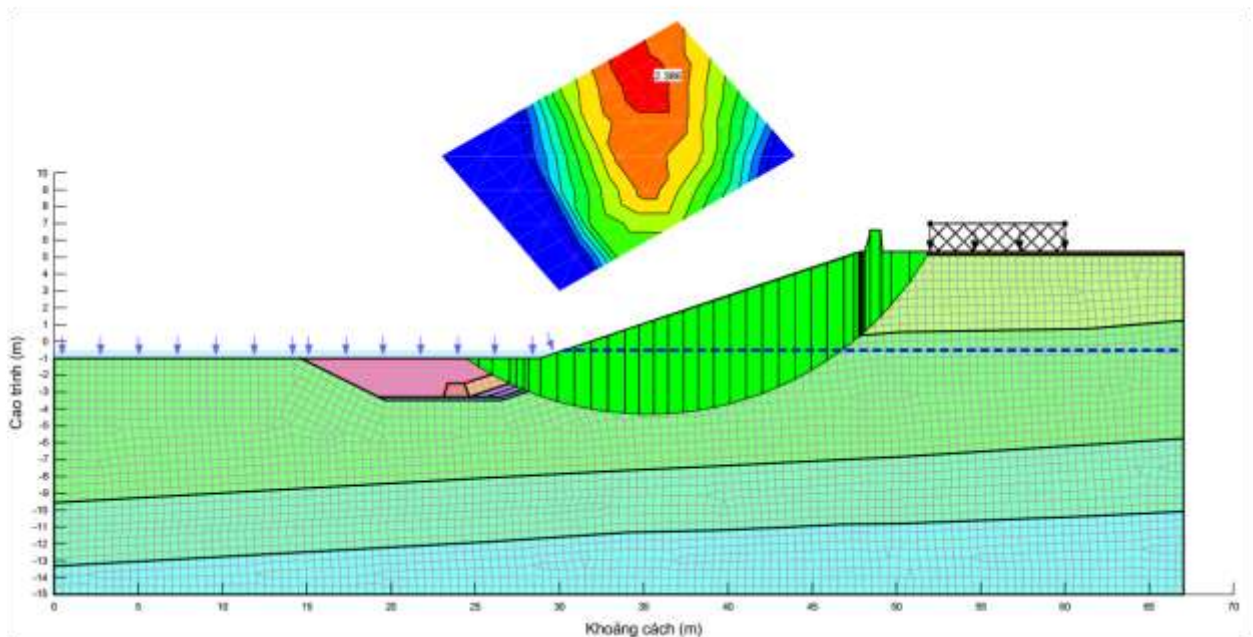
4.7.5 Kết quả tính toán ổn định mái kè:

- Trường hợp 1 (Tổ hợp cơ bản): Mực nước phía biển là mực nước ứng với tần suất thiết kế (+1,03m).



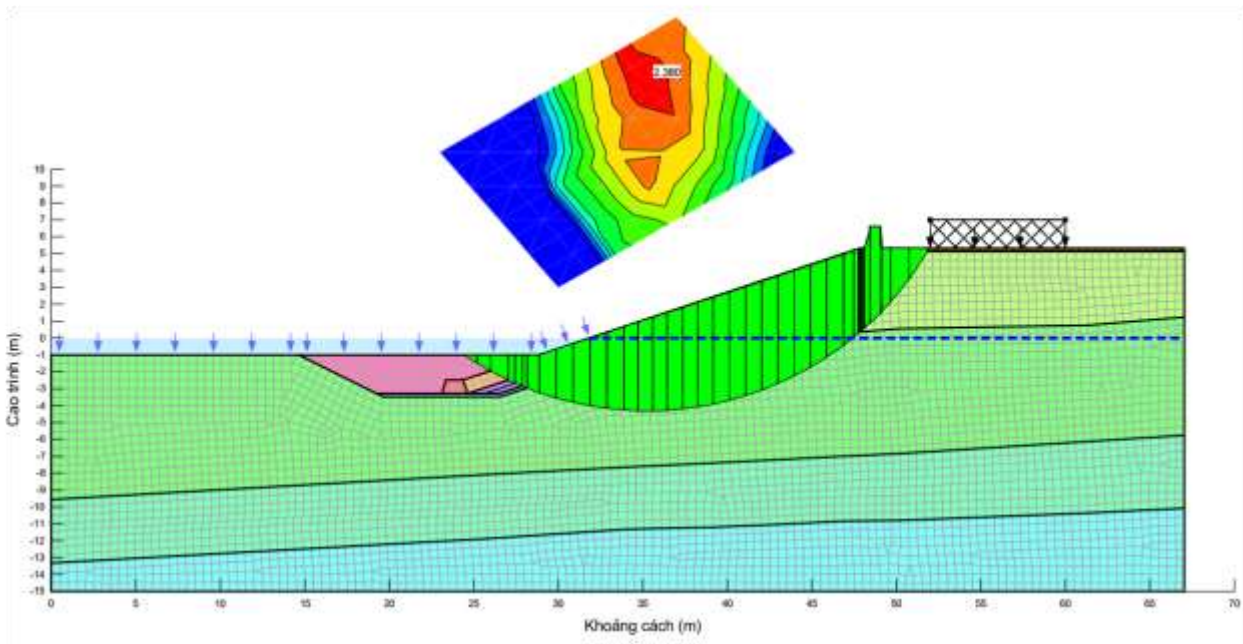
Hình 4.13 Cung trượt nguy hiểm và hệ số ổn định ($K=2,433$) trường hợp 1

- Trường hợp 2 (Tổ hợp cơ bản): Mực nước phía biển rút nhanh từ mực nước ứng với tần suất thiết kế (+1,03m) xuống mực nước chân triều (-0,55m).



Hình 4.14 Cung trượt nguy hiểm và hệ số ổn định ($K=2,386$) trường hợp 2

- Trường hợp 3 (Tổ hợp đặc biệt): Mái đê trong thời kỳ thi công, mực nước phía biển là mực nước thi công (-0,01m).



Hình 4.15 Cung trượt nguy hiểm và hệ số ổn định ($K=2,380$) trường hợp 2

Bảng 4.22: Tổng hợp các kết quả tính toán ổn định Kề

TT	Trường hợp TT	K_{tt}	$[K_{trp}]$
1	Trường hợp 1	2,433	1,20
2	Trường hợp 2	2,386	1,20
3	Trường hợp 3	2,380	1,05

- Căn cứ vào kết quả tính toán, với quy mô và kết cấu theo thiết kế, hệ số ổn định tổng thể nhỏ nhất K_{min} trong các tổ hợp tải trọng đều đáp ứng yêu cầu quy định đối với công trình cấp IV theo TCVN 9901:2023 – Công trình thủy lợi: Yêu cầu thiết kế đê biển.

- Vậy công trình kè đảm bảo độ ổn định tổng thể cao, an toàn trong điều kiện khai thác bình thường cũng như trong các tình huống bất lợi, góp phần bảo vệ hiệu quả tuyến bờ biển và hạ tầng phía sau.

4.7.6 Kết quả tính toán cường độ vải địa kỹ thuật:

- Theo Điều 11.2.3 của TCVN 9901: 2023 thì, khi tầng đất yếu có chiều dày lớn hơn 3,0 m, có thể áp dụng giải pháp sử dụng vải địa kỹ thuật trong thân và nền đê nhằm nâng cao hiệu quả xử lý nền theo tiêu chuẩn TCVN 9844. Vật liệu này có tác dụng đa chức năng: lọc, thoát nước, ngăn cách các lớp vật liệu, gia cường nền, giảm lún không đều, hạn chế biến dạng ngang và tăng cường ổn định tổng thể cho nền đê. Tùy theo điều kiện địa chất và yêu cầu thiết kế cụ thể, vải địa kỹ thuật có thể được bố trí từ một lớp đến nhiều lớp tại các vị trí thích hợp trong nền và thân đê.

- Lực ma sát F (đơn vị là kPa) giữa vải địa kỹ thuật và đất nền được tính theo công thức :

$$F = \alpha \cdot \sigma \cdot \text{tg}\varphi + \beta \cdot C$$

Trong đó:

- + C: là lực dính kết của đất nền, kPa;
 - + φ : là góc ma sát trong của đất nền, độ (o);
 - + α, β : là các hệ số xét đến ảnh hưởng của ma sát và lực dính kết, xác định thông qua thí nghiệm kéo, nhỏ của vải địa kỹ thuật trong đất. Khi không có số liệu thí nghiệm có thể lấy $\alpha = 0,8$ và $\beta = 0,0$;
 - + σ : là ứng suất lực theo phương thẳng đứng, kPa.
- Điều kiện thiết kế vải địa kỹ thuật phải đảm bảo điều kiện sau:

$$F_{\max} \leq F_{cp}$$

Trong đó:

- + F: là lực kéo mà vải phải chịu (kN/m)
 - + F_{cp} : là lực kéo cho phép của vải rộng 1m (kN/m)
- Lực kéo cho phép của vải F_{cp} được xác định theo các điều kiện sau:
- Điều kiện bền của vải: $F_{cp} = \frac{F_{\max}}{k}$

Bảng 4.23: Tổng hợp các kết quả tính toán vải địa kỹ thuật

Thông số	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
Hệ số a	α		0,80
Hệ số B	β		0,00
Chiều cao tính toán	h	m	2,00
Dung trọng đẩy nổi trung bình của vật liệu	g	Kn/m ³	9,75
Góc ma sát trong của đất nền	φ	Độ	35,0
Lực ma sát giữa vải địa và đất nền	F_{cp1}	Kpa	14,92
Cường độ chịu kéo của VĐKT chọn	F	Kpa	28,00
Hệ số an toàn phụ thuộc vào thành phần vải	K		2,00
Giá trị F_{cp} theo điều kiện bền của vải	F_{cp2}	Kpa	17,80

- Kết luận: Với kết quả tính toán ở trên $F_{cq2} = 17,80 \text{ KPa} > F_{cp1} = 14,92 \text{ Kpa}$, thì vải địa kỹ thuật thỏa mãn yêu cầu về kỹ thuật.

4.8 Phân tích ổn định địa kỹ thuật kè mỏ hàn:

4.8.1 Yêu cầu tính toán:

Tính toán ổn định đập mỏ hàn khi công trình đưa vào sử dụng.

4.8.2 Phạm vi tính toán:

Tiến hành tính toán kiểm tra cho 02 trường hợp:

- Trường hợp 1, làm việc trong điều kiện bình thường: Mực nước phía biển là mực nước thiết kế (+1.03).

- Trường hợp 2, làm việc trong điều kiện đặc: Mực nước phía biển là mực nước kiệt chu kỳ 30 năm (-1.02).

4.8.3 Các tiêu chuẩn, tài liệu áp dụng:

- TCVN 9901- 2023 Công trình thủy lợi – Yêu cầu thiết kế đê biển.

- TCVN 12261:2018: công trình thủy lợi - kết cấu bảo vệ bờ biển - yêu cầu thiết kế hệ thống công trình giữ cát giảm sóng

4.8.3.1 Tài liệu mực nước:

- Số liệu mực nước: Căn cứ các tài liệu thu thập, số liệu tính toán từ chương 2

+ Mực nước thiết kế = +1.03m

+ Mực nước kiệt chu kỳ 30 năm = -1.02m

4.8.3.2 Tài liệu địa chất:

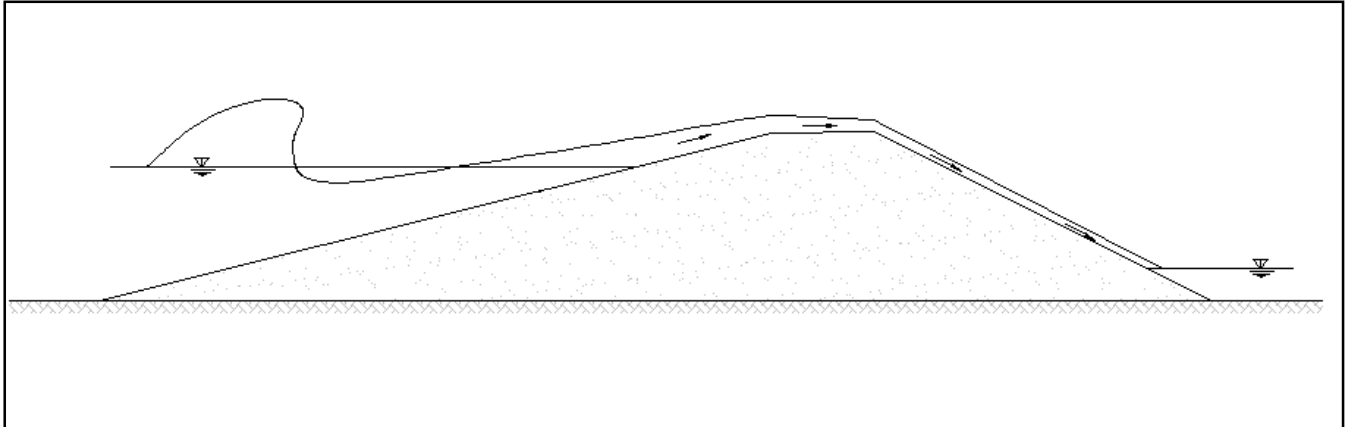
Bảng 4.24: Bảng chỉ tiêu cơ lý các lớp đất và vật liệu

STT	Vật liệu	γ (kN/m ³)	ϕ (Độ)	C(kN/m ²)
1	Lớp 2b	19,75	26,80	8,00
2	Lớp 3	19,75	26,53	8,00
3	Lớp 4a	19,35	27,10	8,00
4	Đá lót	20,80	32,00	10,00
5	Đá lõi	21,40	22,30	20,00
6	Đá giữa	20,00	35,00	10,00
7	Đá chân khay	19,01	37,00	10,00
8	Cấu kiện Haru	24,00	41,00	1,00

4.8.3.3 Tính toán áp lực do sóng tràn qua mỏ hàn:

- Tính toán áp lực sóng do sóng tràn qua đê theo “Overtopping flow parameters on the inner slope of seadikes - Holger Schuttrumpf and Hocine Oumeraci -2005”.

- Hiện tượng sóng tràn là hiện tượng chiều cao sóng leo vượt qua cao trình đỉnh đê dẫn đến một lượng nước tràn qua mặt đê. Khi đó trên mái đê phía biển, mặt đê và mái đê phía đông sẽ có một lớp nước chảy tràn. Lớp nước này sẽ gây ra một tải trọng tác dụng lên đê, tải trọng này được gọi là tải trọng sóng tràn.



Hình 4.16 Mô phỏng sóng tràn qua đê

- Khi tính toán ta thay thế lớp nước bằng hệ lực tác dụng lên mái đê. Hệ lực này bao gồm hai thành phần:

- + Thành phần thứ nhất P tác dụng theo phương vuông góc với mái
- + Thành phần thứ 2 τ tác dụng theo phương tiếp tuyến với mái

$$P = \gamma_n \cdot h_n$$

$$\tau = \frac{1}{2} \gamma_n \cdot f \cdot V^2$$

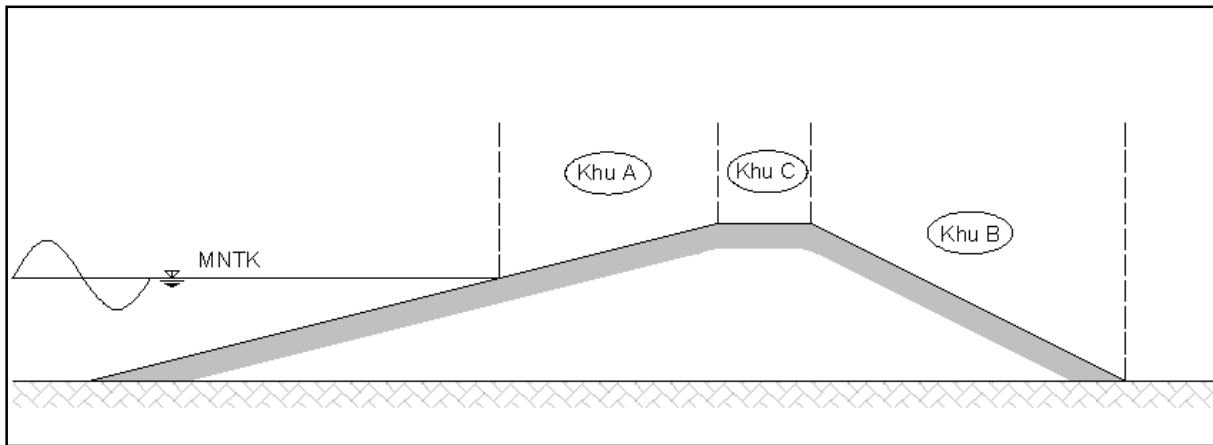
Trong đó:

- γ_n : Trọng lượng riêng của nước biển, $\gamma_n = 10,25$ (KN/m³).
- h_n : Là chiều cao lớp nước tràn trên mái đê, (m).
- f : Hệ số ma sát, chọn $f = 0,035$ (lấy tương đương với độ nhám lòng kênh lát đá)
- V : Vận tốc dòng nước tràn trên mái, (m/s).

a. Xác định lớp nước tràn qua đê ở các khu vực:

Theo nghiên cứu “Layer thicknesses and velocities of wave overtopping flow at seadikes - **Holger Schüttrumpf** and **Hocine Oumeraci** - 2005” hai ông đã phân chia dòng chảy tràn ra ba khu vực để tính toán, như hình dưới.

- Khu A: mái phía biển, tính từ mực nước thiết kế (MNTK) đến đỉnh đê.
- Khu C: đỉnh đê, có bề rộng bằng bề rộng đỉnh đê.
- Khu B: Mái phía đồng, tính từ đỉnh đê đến hết mái phía đồng.



Hình 4.17 Phân chia khu tính toán

Tính toán cho khu A:

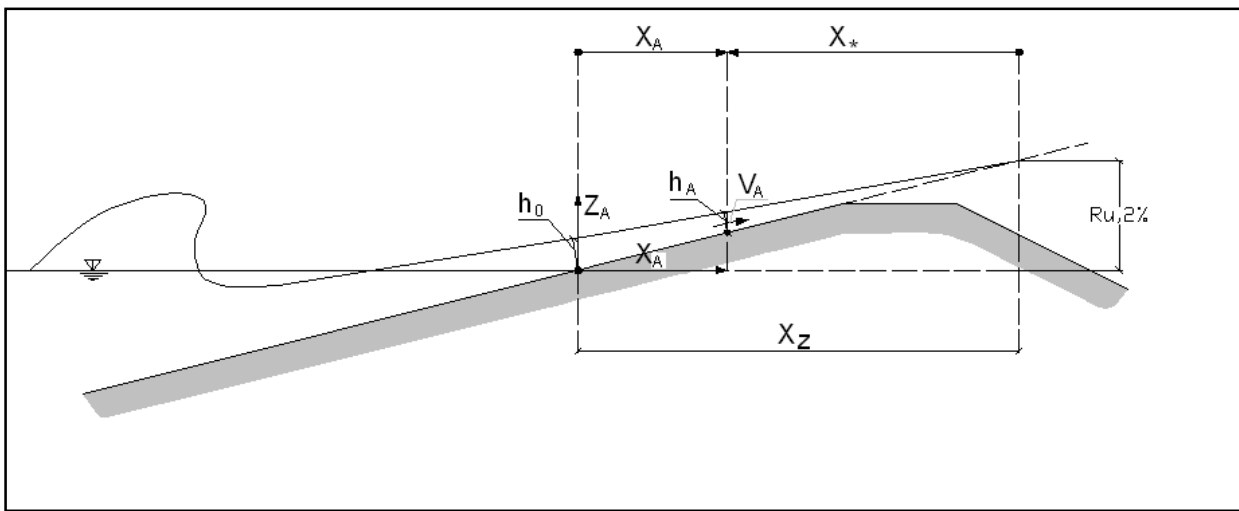
- Chiều cao lớp nước ở trên mái đê ở khu A được xác định như sau

$$h_A(x_*) = c_2 \cdot (x_Z - x_A) = c_2 \cdot x_*$$

Trong đó:

- + c_2 : là hệ số được xác định từ thực nghiệm, $c_2 = 0,055$
- + x_Z, x_A, x_* : là khoảng cách được xác định

$$x_Z = \frac{R_{u,2\%}}{\tan\alpha}$$



Hình 4.18 Chiều cao lớp nước và vận tốc dòng chảy tràn tại khu A

- Vận tốc lớp nước trên mái tại khu A do sóng leo tạo ra trong trường hợp xét có 50% con sóng tràn qua đê được xác định như sau.

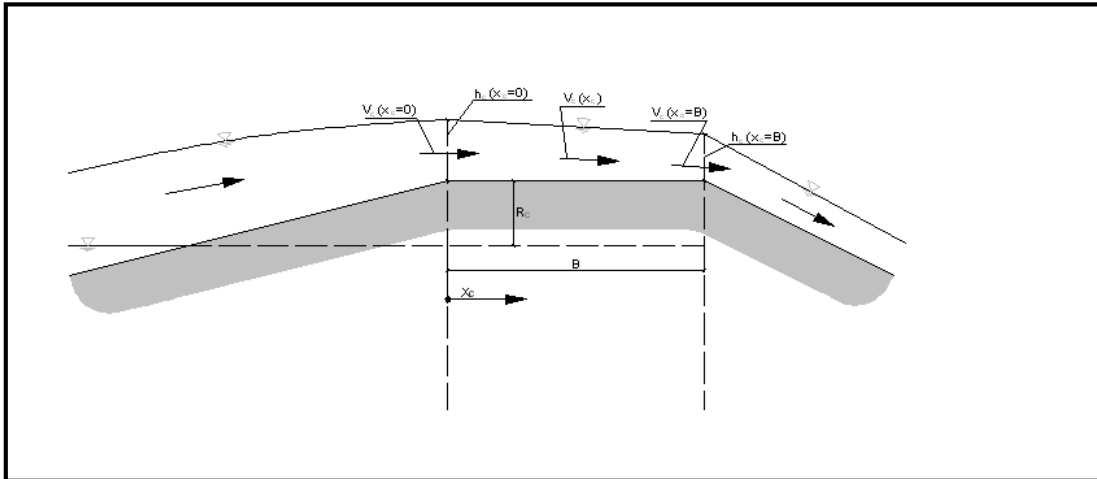
$$V_A = 0,94 \cdot \sqrt{g \cdot H_S} \cdot \sqrt{\frac{R_{u,2\%} - z_A}{H_S}}$$

Trong đó:

- + $R_{u,2\%}$: Chiều cao sóng leo.
- + z_A : Độ cao của điểm tính so với điểm gốc ban đầu (Điểm giao giữa mái đê và MNTK).

Tính toán cho khu C:

- Khu C là khu đỉnh đê. Với giả thiết rằng dòng nước là liên tục từ mái trước lên đỉnh đê đến mái sau nên ta có chiều cao lớp nước tràn trên đỉnh và vận tốc dòng chảy tại điểm kết thúc trong khu A là chiều cao lớp nước và vận tốc dòng chảy tại điểm đầu trong khu C.



Hình 4.19 Chiều cao lớp nước và vận tốc dòng chảy tràn tại khu C

- Phân bố chiều cao lớp nước tràn trên đỉnh đê.

$$\frac{h_c(x_c)}{h_c(x_c = 0)} = \exp\left(-c_3 \frac{x_c}{B}\right)$$

Trong đó:

- + c_3 : Là hệ số, $c_3 = 0,75$.
 - + h_c : Là chiều cao lớp nước tương ứng tại các vị trí trên đỉnh đê, (m).
 - + x_c : Là khoảng cách từ điểm mép đỉnh đê phía biển đến điểm tính toán, (m).
 - + B : Là bề rộng đỉnh đê.
- Vận tốc dòng chảy tràn trên đỉnh đê:

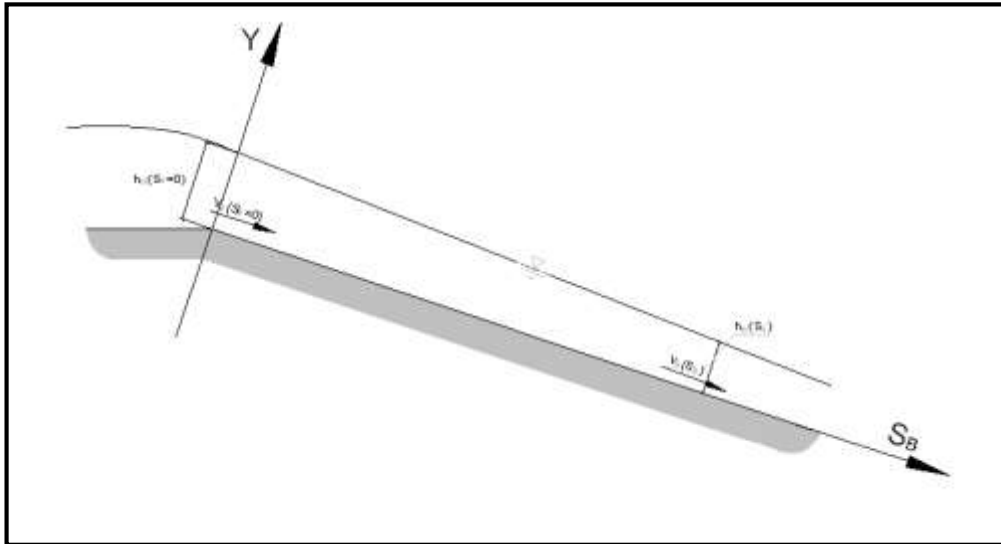
$$V = V_0 \exp\left(-\frac{x.f}{2.h}\right)$$

Trong đó:

- + V : Vận tốc dòng nước tràn tại điểm tính toán, (m/s).
- + V_0 : Vận tốc dòng nước tràn tại điểm đầu khu C.
- + x : Là khoảng cách từ điểm đầu đến điểm tính toán, (m).
- + f : Là hệ số ma sát lấy bằng 0,1.
- + h : Chiều cao lớp nước tại điểm tính toán, (m)

Tính toán cho khu B:

- Giả thiết rằng lớp nước là liên tục từ khu C xuống khu B. Khi đó chiều cao lớp nước và vận tốc dòng chảy tràn tại điểm cuối khu C bằng chiều cao lớp nước và vận tốc dòng chảy tràn tại điểm đầu khu B.



Hình 4.20 Chiều cao lớp nước và vận tốc dòng chảy tràn tại khu B

- Chiều cao lớp nước tràn trong khu B

$$h = \frac{V_0 \cdot h_0}{V}$$

Trong đó:

- + h: Là chiều cao lớp nước tại vị trí cùng của mái phía đồng, (m).
- + V_0 : Vận tốc dòng nước tràn tại điểm đầu trong khu B.
- + h_0 : Chiều cao lớp nước tại vị trí đầu khi B.
- + V: Vận tốc dòng nước tràn tại điểm cuối khu B, (m/s).

- Vận tốc dòng nước tràn trong khu B

$$V_B = \sqrt{\frac{2 \cdot h_B \cdot \sin \beta}{f}}$$

Trong đó:

- + V_B : là vận tốc dòng chảy tại điểm tính toán trên mái phía đồng, (m/s)
- + h_B : Chiều cao lớp nước tại điểm tính toán, (m).
- + β : Góc dốc mái hạ lưu, $\beta = 26,50$.
- + f: Hệ số ma sát, $f = 0,035$.

b. Áp dụng tính toán cho mặt cắt đầu mỏ hàn và mặt cắt thân mỏ hàn:

Thông số tính toán	Mặt cắt đầu mỏ hàn	Mặt cắt thân mỏ hàn
Mực nước thiết kế	1,03	1,03
Chiều cao sóng	3,3	2
Hệ số mái	2,5	2
Bề rộng đỉnh mỏ hàn	6,1	3,7
Chiều cao sóng leo	6,8	4,4

Bảng 4.25: Bảng kết quả tính toán lớp nước tràn cho mặt cắt đầu mỏ hàn

Mặt cắt đầu mỏ hàn						
Chiều cao sóng leo theo TAW 2002 =				6,8		
$Z_{đđ} =$				2		
$R_c =$				0,97		
	Khu A		Khu C		Khu B	
	h	V	h	V	h	V
Đầu	0,94	7,68	0,80	7,11	0,38	3,18
Cuối	0,80	7,11	0,38	3,18	0,27	4,44
	P(kN/m)	τ (kN/m)	P(kN/m)	τ (kN/m)	P(kN/m)	τ (kN/m)
Đầu	9,58	10,57	8,22	9,06	3,88	1,81
Cuối	8,22	9,06	3,88	1,81	2,78	3,54

Bảng 4.26: Bảng kết quả tính toán lớp nước tràn cho mặt cắt thân mỏ hàn

Mặt cắt thân mỏ hàn						
Chiều cao sóng leo theo TAW 2002 =				4,4		
$Z_{đđ} =$				1,5		
$R_c =$				0,47		
	Khu A		Khu C		Khu B	
	h	V	h	V	h	V
Đầu	0,48	6,18	0,43	5,84	0,2	2,36
Cuối	0,43	5,84	0,2	2,36	0,14	3,49
	P(kN/m)	τ (kN/m)	P(kN/m)	τ (kN/m)	P(kN/m)	τ (kN/m)
Đầu	4,96	6,84	4,43	6,11	2,09	1
Cuối	4,43	6,11	2,09	1	1,42	2,18

4.8.3.4 Hệ số ổn định cho phép:

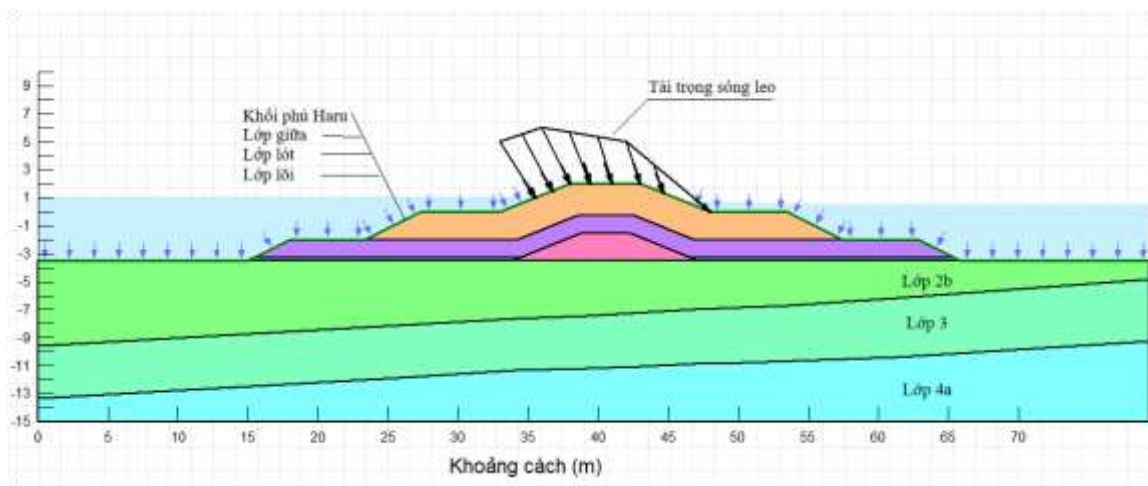
Theo TCVN 9901: 2023 thì hệ số ổn định mái cho phép được xác định:

Bảng 4.27: Hệ số an toàn ổn định chống trượt phẳng K_{trp}

Cấp công trình	I	II	III	IV	V
Tổ hợp tải trọng cơ bản	1,35	1,30	1,25	1,20	1,15
Tổ hợp tải trọng đặc biệt	1,20	1,15	1,10	1,05	1,05

4.8.4 Phần mềm và phương pháp áp dụng tính:

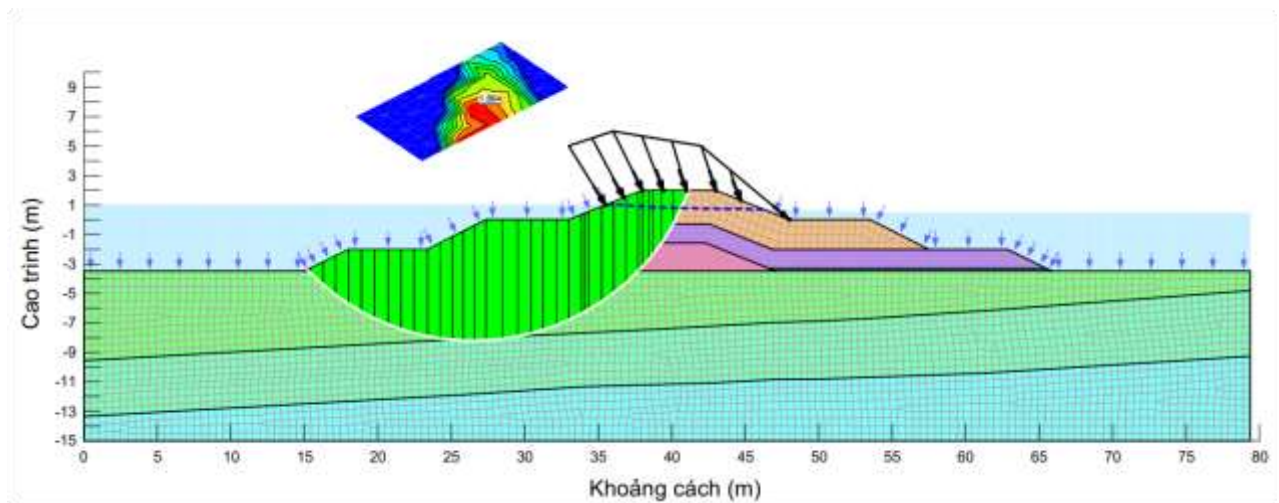
Tương tự như mục 4.7.4, phần mềm tính toán áp dụng là modul SLOPE/W của phần mềm GEO – SLOPE.



Hình 4.21 Sơ đồ mái kè trong mô hình GEO-SLOPE

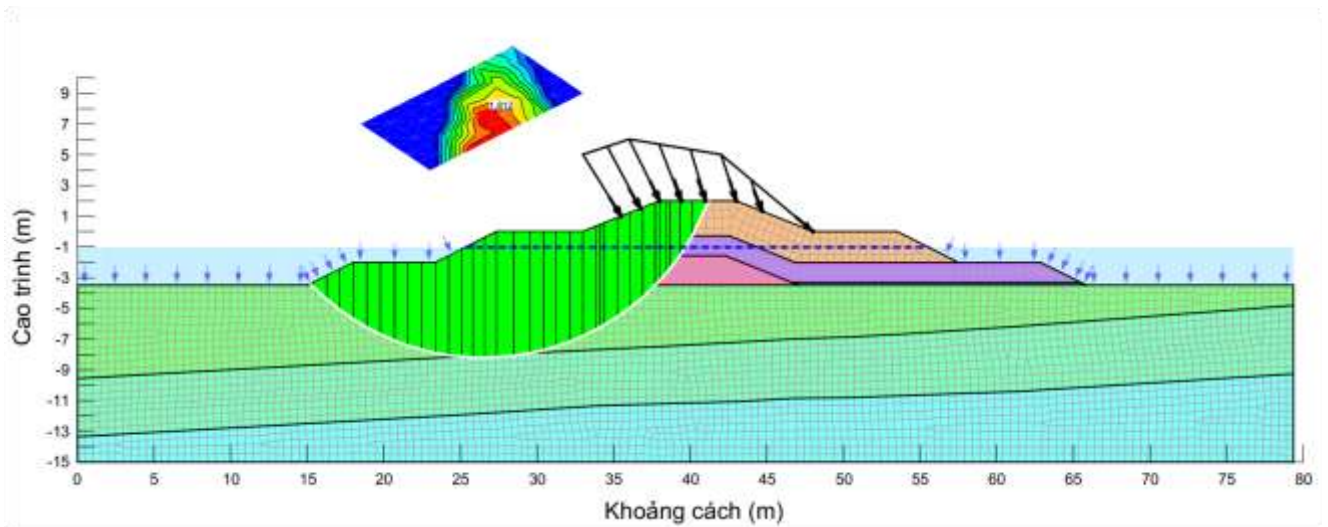
4.8.5 Kết quả tính toán ổn định mái kè:

- Trường hợp 1, làm việc trong điều kiện bình thường: Mực nước phía biển là mực nước thiết kế (+1.03).



Hình 4.22 Cung trượt nguy hiểm và hệ số ổn định ($K=1,894$) trường hợp 1

- Trường hợp 2, làm việc trong điều kiện đặc: Mực nước phía biển là mực nước kiệt chu kỳ 30 năm (-1.02).



Hình 4.23 Cung trượt nguy hiểm và hệ số ổn định ($K=1,812$) trường hợp 2

Bảng 4.28: Tổng hợp các kết quả tính toán ổn định mỏ hàn

TT	Trường hợp TT	K_{tt}	$[K_{trp}]$
1	Trường hợp 1	1,894	1,20
2	Trường hợp 2	1,812	1,05

- Vậy công trình kè đảm bảo độ ổn định tổng thể cao, an toàn trong điều kiện khai thác bình thường cũng như trong các tình huống bất lợi, góp phần bảo vệ hiệu quả tuyến bờ biển và hạ tầng phía sau.

4.9 Phân tích ổn định địa kỹ thuật đê phá sóng:

4.9.1 Yêu cầu tính toán:

Tính toán ổn định và độ lún tổng thể của đê phá sóng.

4.9.2 Phạm vi tính toán:

Tiến hành tính toán kiểm tra cho 02 trường hợp:

- Trường hợp 1, làm việc trong điều kiện bình thường: Mực nước phía biển là mực nước thiết kế (+1.03).

- Trường hợp 2, làm việc trong điều kiện đặc: Mực nước phía biển là mực nước kiệt chu kỳ 30 năm (-1.02).

4.9.3 Các tiêu chuẩn, tài liệu áp dụng:

TCVN 9901- 2023 Công trình thủy lợi – Yêu cầu thiết kế đê biển.

4.9.3.1 Tài liệu mực nước:

- Mực nước thiết kế = +1.03m
- Mực nước kiệt chu kỳ 30 năm = -1.02m

4.9.3.2 Tài liệu địa chất:

Bảng 4.29: Bảng chỉ tiêu cơ lý các lớp đất và vật liệu

STT	Vật liệu	γ (kN/m ³)	ϕ (Độ)	C(kN/m ²)
1	Lớp 2b	19,75	26,80	8,00
2	Lớp 3	19,75	26,53	8,00
3	Lớp 4a	19,35	27,10	8,00
4	Đá (10-60)kg	20,80	32,00	10,00
5	Đá (1-500)Kg	21,40	22,30	20,00
6	Đá (1-3)T	20,00	35,00	10,00
7	Đá (0,3-0,5)kg	19,01	37,00	10,00
8	Đá (0,8 -1,5)T	20,60	34,00	8,00
9	Cấu kiện Tetrapod	24,00	41,00	1,00

4.9.3.3 Tính toán áp lực do sóng tràn qua mỏ hàn:

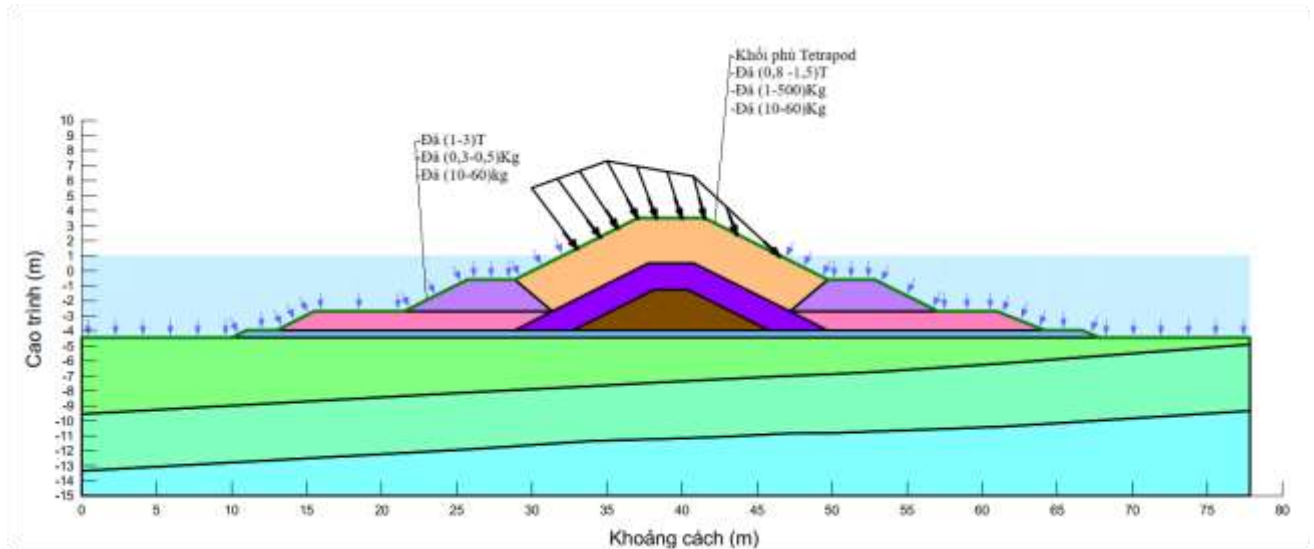
- Sơ đồ tính toán áp lực sóng tràn lên đê phá sóng tương tự như trong mỏ hàn.

Bảng 4.30: Bảng kết quả tính toán lớp nước tràn cho mặt cắt đê chắn sóng

Mặt cắt đê phá sóng						
Chiều cao sóng leo theo TAW 2002 =				6.43		
$Z_{đđ} =$				3.5		
$R_c =$				2.47		
	Khu A		Khu C		Khu B	
	h	V	h	V	h	V
Đầu	0,71	7,47	0,44	5,86	0,21	2,38
Cuối	0,44	5,86	0,21	2,38	0,14	3,49
	P(kN/m)	τ (kN/m)	P(kN/m)	τ (kN/m)	P(kN/m)	τ (kN/m)
Đầu	7,25	10	4,46	6,16	2,11	1,02
Cuối	4,46	6,16	2,11	1,02	1,42	2,18

4.9.4 Phần mềm và phương pháp áp dụng tính:

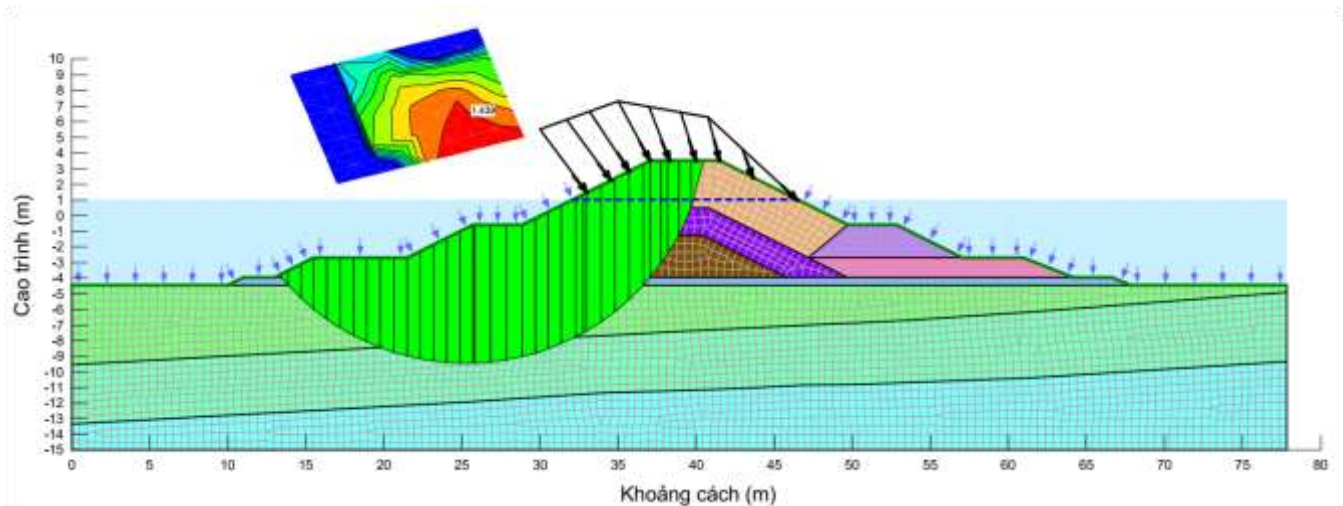
Tương tự như mục 4.7.4, phần mềm tính toán áp dụng là modul SLOPE/W của phần mềm GEO – SLOPE và thêm modul SIGMA/W tính lún.



Hình 4.24 Sơ đồ mái kè trong mô hình GEO-SLOPE

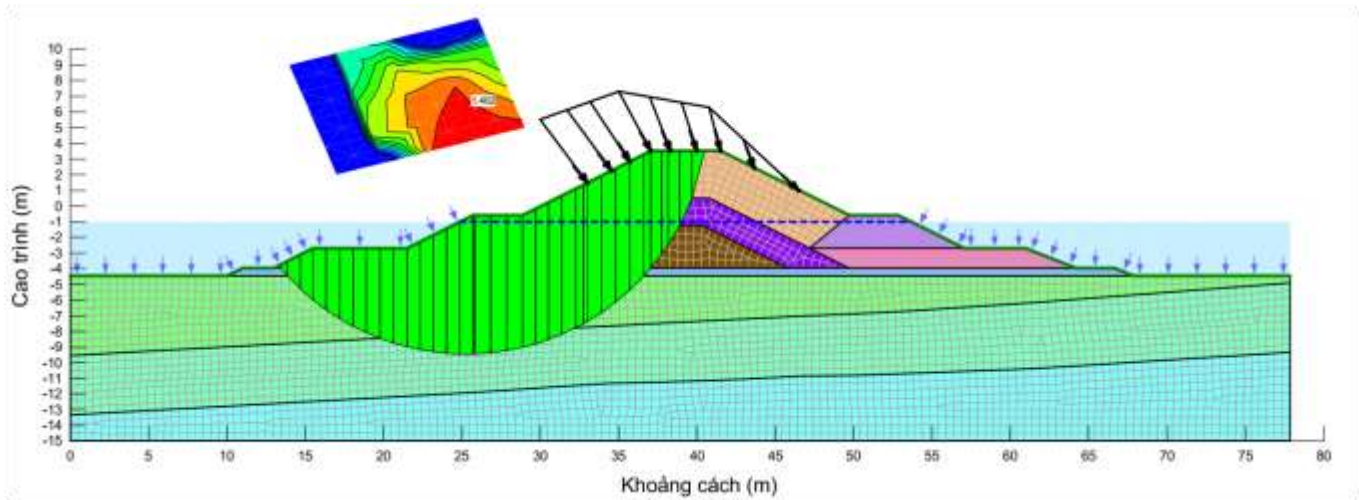
4.9.5 Kết quả tính toán ổn định mái kè:

- Trường hợp 1, làm việc trong điều kiện bình thường: Mực nước phía biển là mực nước thiết kế (+1.03).



Hình 4.25 Cung trượt nguy hiểm và hệ số ổn định ($K=1,439$) trường hợp 1

- Trường hợp 2, làm việc trong điều kiện đặc: Mực nước phía biển là mực nước kiệt chu kỳ 30 năm (-1.02).



Hình 4.26 Cung trượt nguy hiểm và hệ số ổn định ($K=1,402$) trường hợp 2

Bảng 4.31: Tổng hợp các kết quả tính toán ổn định mô hàn

TT	Trường hợp TT	K_{tt}	$[K_{trp}]$
1	Trường hợp 1	1,439	1,20
2	Trường hợp 2	1,402	1,05

Vậy công trình sẽ đảm bảo độ ổn định tổng thể cao, an toàn trong điều kiện khai thác bình thường cũng như trong các tình huống bất lợi, góp phần bảo vệ hiệu quả tuyến bờ biển và hạ tầng phía sau.

4.9.6 Kết quả tính toán lún đe phá sóng:

Quá trình thi công được mô phỏng qua các giai đoạn như sau:

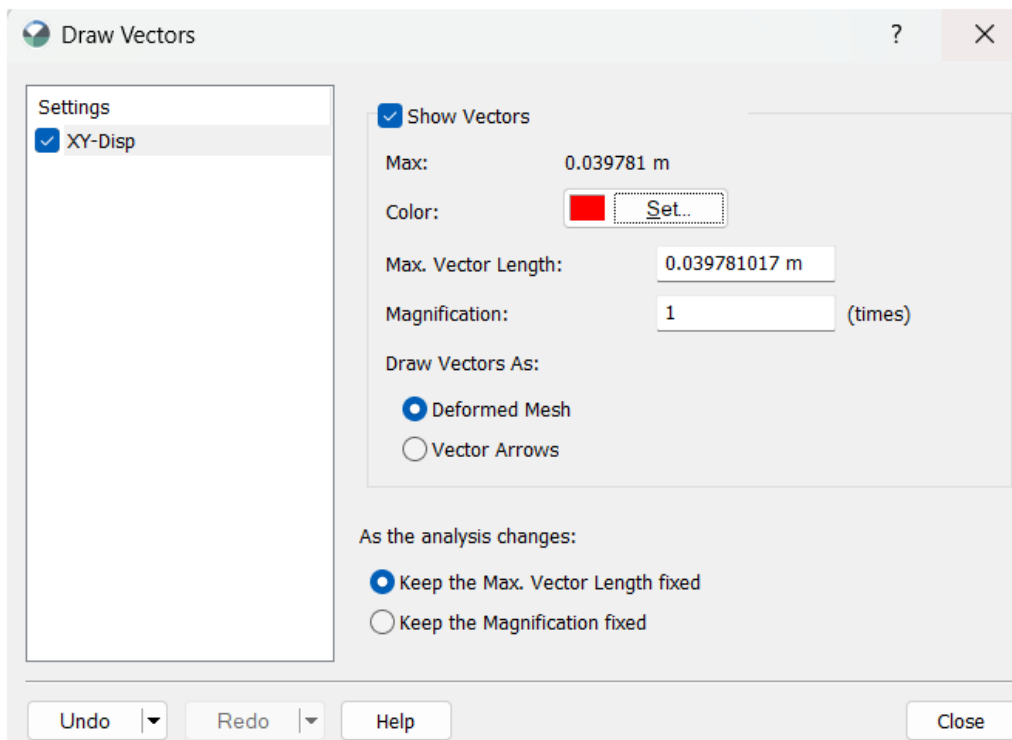
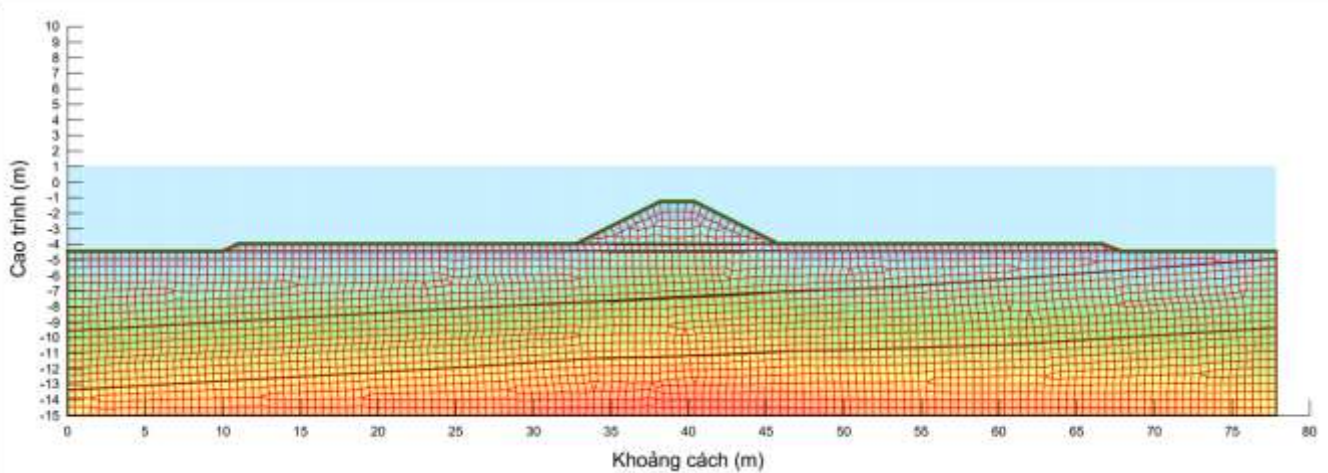
- B1: Đào móng (thời gian 5 ngày).
- B2: Thi công lớp lõi (15 ngày).
- B3: Thi công lớp đá giữa (15 ngày).
- B4: Thi công lắp đặt Tetrapod và hoàn thiện (15 ngày).

Quá trình thi công được giả thiết diễn ra trong thời gian 50 ngày (bao gồm thời gian đào móng (5 ngày) thời gian đắp (45 ngày)).

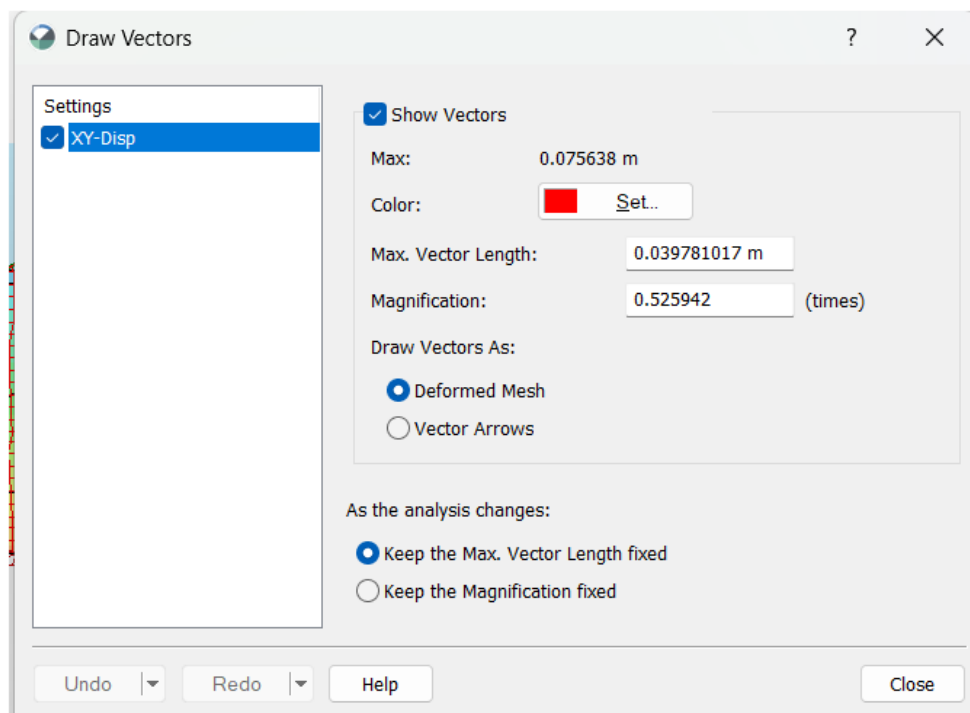
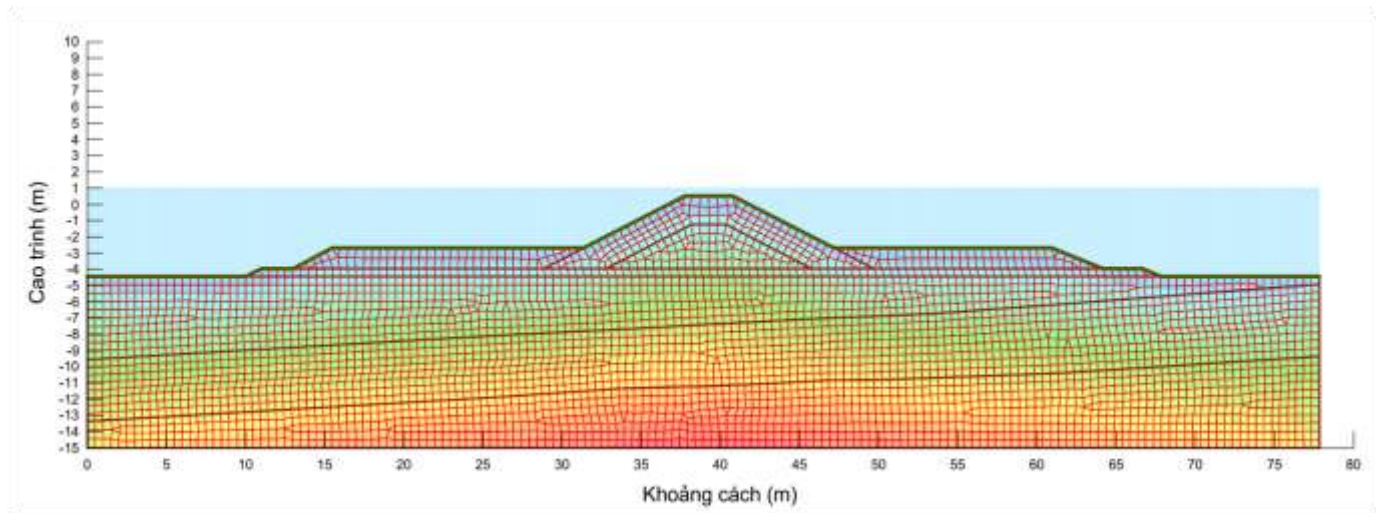
Kết quả tính toán như sau:

Bảng 4.32: Kết quả tính lún công trình

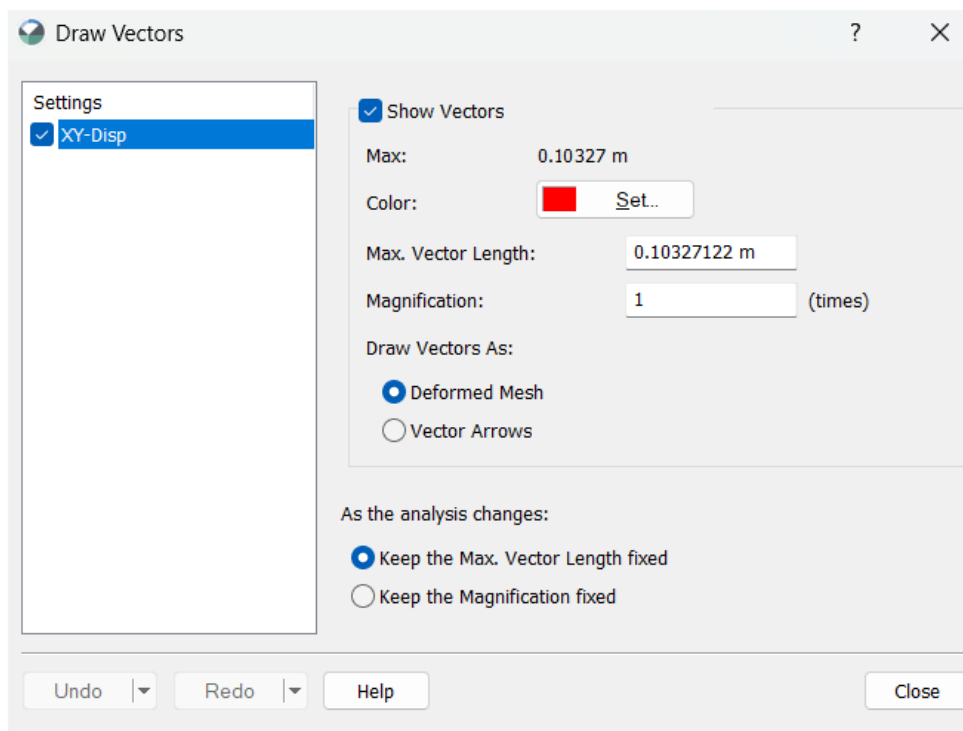
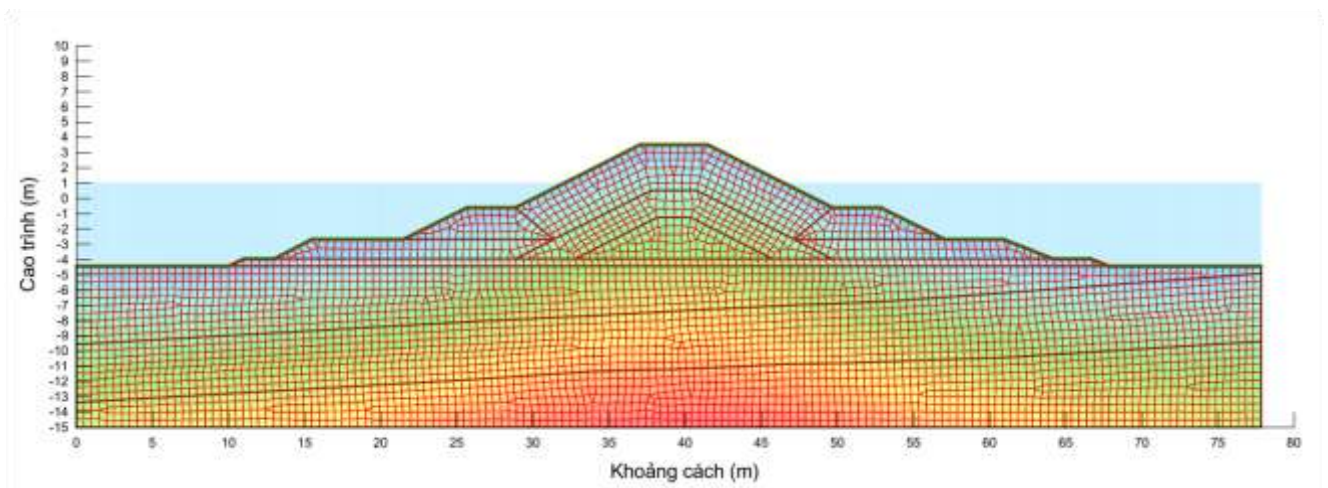
TT	Mặt cắt TT	Độ lún qua các thời kỳ thi công (mm)			Độ lún cộng dồn (mm)	Chiều cao đắp bù qua các thời kỳ (cm)
		Lớp lõi	Lớp giữa	Hoàn thiện		
1	B2	39,78			39,78	4
2	B3		35,86		75,64	4
3	B4			27,63	103,27	3



Hình 4.27 Độ lún trong giai đoạn đắp lớp đá lõi $S_1 = 39,78$ mm



Hình 4.28 Độ lún trong giai đoạn đắp lớp đá giữa $S_2 = 75,64$ mm



Hình 4.29 Độ lún trong giai đoạn lắp đặt hoàn thiện $S_3 = 103,27$ mm

CHƯƠNG 5. BIỆN PHÁP TỔ CHỨC XÂY DỰNG

5.1 Đặc điểm công trình và yêu cầu xây dựng:

5.1.1 Đặc điểm công trình:

Công trình: Kè chống xói lở ven bờ biển khu vực xóm Rớ, phường Phú Đông, thành phố Tuy Hòa, tỉnh Phú Yên (giai đoạn 2) bao gồm 03 hạng mục chính như sau:

- Hạng mục kè mái nghiêng kết hợp mở hàn chữ T:
 - + Chiều dài tuyến kè mái nghiêng: 531,95 m.
 - + Hệ thống mở hàn chữ T: 8 mở hàn.
- Hạng mục đường giao thông đỉnh kè: Đường giao thông đỉnh kè kết nối cảng Đông Tác với đường Trần Kiệt, đường Đinh Tiên Hoàng dài: 1819,65m.
- Hạng mục đê phá sóng xa bờ kết hợp kè tường đứng tạo bãi tắm:
 - + Hệ thống đê phá sóng xa bờ bao gồm 05 đê nối tiếp; chiều dài mỗi đê $L=80m$; khoảng cách giữa hai đê liên tiếp là 60m.
 - + Phía trong bờ là kè dạng tường đứng, kết cấu bê tông cốt thép. Chiều cao tường $H = 2,50m$.

5.1.2 Đặc điểm khu vực xây dựng:

5.1.2.1 Đặc điểm khí hậu và địa hình:

- Đặc điểm khí hậu: Khí hậu vùng tiêu dự án chịu ảnh hưởng chế độ nhiệt đới gió mùa, trong năm chia làm hai mùa rõ rệt:

- + Mùa khô bắt đầu từ tháng 03 cho đến tháng 08.
- + Mùa mưa bão bắt đầu từ tháng 09 đến tháng 02 năm sau.

- Đặc điểm địa hình: Khu vực tiêu dự án tương đối bằng phẳng, thuận tiện cho giao thông đi lại và bố trí mặt bằng thi công...

5.1.2.2 Điều kiện giao thông:

- Đường ngoài công trường: Khu vực dự án có đường Trần Kiệt ngay cuối tuyến kè (vị trí đặt lán trại và khu tập kết vật liệu cũng như bãi đúc cấu kiện).

- Đường trong công trường: Mở thêm đường nội bộ trong công trường, đường thi công từ khu vực lán trại lên đến đầu tuyến kè. Tuyến đường này chạy dọc ven biển với tổng chiều dài khoảng 1km.

5.1.2.3 Cấp nước phục vụ thi công:

- Nước thi công dùng nước giếng khoan hoặc các nguồn nước có sẵn tại khu vực.
- Nước sinh hoạt ở công trường có thể xin đầu nối từ các hộ dân.
- Nước thi công phải qua kiểm định chất lượng nước.

5.1.2.4 Cung cấp điện cho công trường:

Hiện tại khu vực xây dựng công trình đã có đường lưới điện Quốc gia nhưng để chủ động cho công tác thi công vẫn dự trù cung cấp điện bằng máy phát diezen di động.

5.1.2.5 Vật liệu xây dựng:

- Đất đắp được khai thác tại mỏ vật liệu Đồng Dinh cách khu vực dự kiến xây dựng tuyến kè khoảng 25,0km. Đá hộc khai thác từ mỏ Dốc Xúc cách khu vực dự kiến xây dựng khoảng 22,0km.

- Các loại vật liệu xi măng, thép, gỗ ván khuôn, đinh các loại, nhựa đường, que hàn, bao tải... mua tại thành phố Tuy hòa cự ly vận chuyển khoảng 4,0km.

- Cát, đá mua tại các mỏ lân cận đảm bảo chất lượng.

5.2 Trình tự thi công:

5.2.1 Nguyên tắc chung thi công kè:

- Dưới nước làm trước, trên cạn làm sau.
- Phần ngoài biển làm trước, phần trong bờ làm sau.

5.2.2 Trình tự thi công:

- Bước 1: Chuẩn bị lán trại, nhà kho, bãi tập kết vật liệu, liên hệ nguồn cung cấp vật liệu, chuẩn bị tài chính, nhân lực, máy móc, thiết bị, chuẩn bị tổ chức,...

- Bước 2: Chuyên quân chuyển máy móc thiết bị, tập kết vật tư lên công trình

- Bước 3: Chuẩn bị mặt bằng thi công: tiếp nhận mặt bằng, dọn dẹp, phát quang,...

- Bước 4: Tiến hành thi công xây lắp công trình.

- Bước 5: Hoàn thiện, tổng nghiệm thu, bàn giao đưa công trình vào sử dụng.

- Bước 6: Hoàn tất thủ tục hồ sơ hoàn công, bảo hành công trình theo thời gian qui định.

5.2.3 Bố trí mặt bằng thi công:

- Mặt bằng thi công hệ thống công trình bao gồm:
 - + Phạm vi giới hạn thi công: tuyến công trình (tuyến đường) đi qua nhiều nhà dân nên cần được đền bù, giải phóng mặt bằng trước khi bàn giao cho nhà thầu.
 - + Đường thi công: Tuyến đường thi công được bố trí tại đỉnh kè để phục vụ công tác vận chuyển thiết bị, máy móc, vật tư, ...
 - + Bãi đúc cấu kiện.
 - + Khu vực kho bãi lán trại: Tại công trình có bố trí khu vực kho bãi lán trại, nhà làm việc của cán bộ và khu kho đựng sắt thép, xi măng.v.v... Bãi cát, đá được bố trí dọc theo hành lang thi công.

- Bãi đúc, khu vực lán trại được bố trí tại vị trí khu vực bãi phía sau khu bãi tắm. Vị trí này hiện tại đang là khu bãi đúc, lán trại phục vụ công tác thi công giai đoạn 1 của công trình.

- Trong từng hạng mục của dự án và từng gói thầu được phân chia sau này, theo đặc điểm công việc cũng như qui hoạch chiếm đất tạm thời, vĩnh viễn để xác định hành lang dọc tuyến; các đơn vị thi công tùy tình hình thực tế để bố trí mặt bằng công trường, đường thi công nội bộ cho lô thầu mình đảm nhiệm sao cho hợp lý.

5.2.4 Các yêu cầu đối với công tác thi công:

Công tác thi công cũng đòi hỏi các yêu cầu sau:

- Trong thi công yêu cầu đối với đơn vị thi công phải có đầy đủ năng lực máy móc thiết bị và phải tuân thủ biện pháp thi công được đề ra.
- Tất cả các hạng mục công trình được thi công theo đúng hồ sơ thiết kế.
- Vật liệu xây dựng đáp ứng đúng kích thước, chất lượng yêu cầu trong thiết kế và các tiêu chuẩn, quy phạm, hiện hành.
- Tiến hành nghiệm thu từng giai đoạn thi công, đạt yêu cầu mới thi công tiếp.
- Các vấn đề phát sinh, bổ sung phải được sự chấp thuận của Chủ đầu tư.
- Chấp hành nghiêm chỉnh quy định an toàn vệ sinh môi trường và phòng chống cháy nổ.

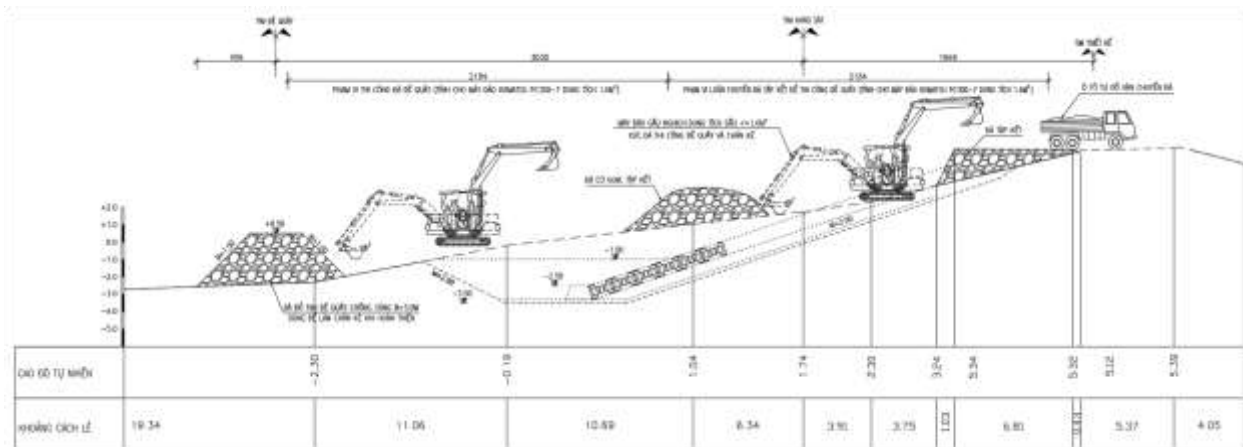
5.2.5 Chuẩn bị máy móc – thiết bị:

Khối lượng thi công công trình tương đối lớn và thời gian ngắn, để đảm bảo kỹ thuật, đẩy nhanh tiến độ thi công thì việc chuẩn bị máy móc thiết bị phải đủ số lượng, chủng loại, chất lượng máy là những yếu tố quan trọng.

5.3 Biện pháp thi công kè mái nghiêng:

5.3.1 Công tác thi công đê quây đá đổ:

Địa chất khu vực làm kè là cát thô, chịu ảnh hưởng của sóng và triều vì vậy công tác đào hố móng theo thiết kế là khó đảm bảo vì vậy cần phải có biện pháp làm tĩnh nước trong hố móng để thực hiện công tác đào. Thiết kế dùng biện pháp làm đê quây đá đổ phía biển để chống sóng, cao trình đê quây +0,5m. Chiều rộng đê quây $\geq 3,0m$ để máy có thể thao tác trên đỉnh đê quây. Tim đê quây trùng với tim lõi chữ T của mỏ hàn. Khối lượng đá đắp đê quây được luân chuyển từ bờ. Khối lượng đá đê quây sẽ được dùng để làm chân kè.



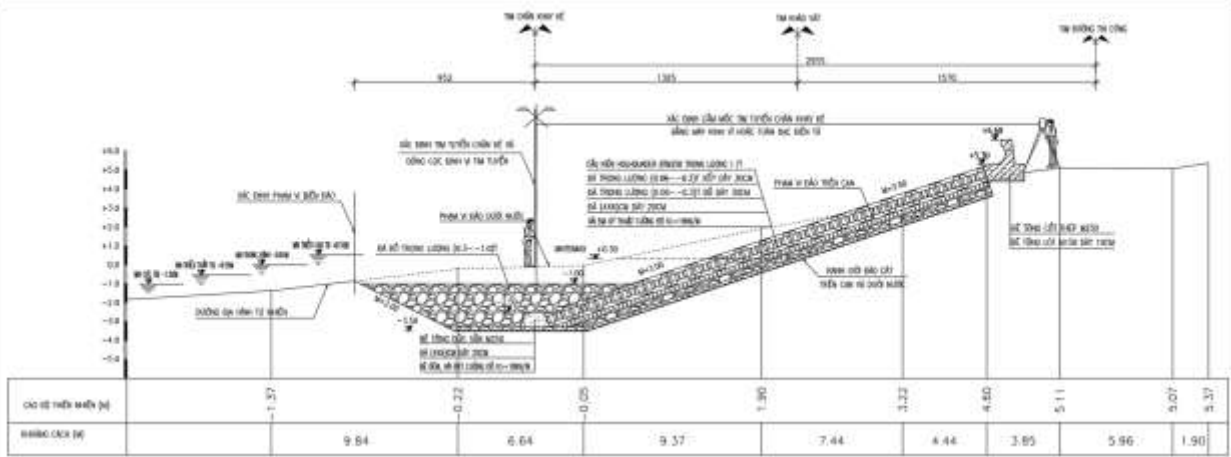
Hình 5.1 Công tác thi công đê quây đá đổ

5.3.2 Công tác đào:

- Sau khi xác định tim tuyến, định vị phạm vi hố móng chân kè, nhà thầu tiến hành đào hố móng chân kè.

- Sử dụng máy đào gầu nghịch kết hợp với xáng cạp; máy đào đứng trên cạn, chiều dài mỗi lần đào trong phạm vi bán kính tay gầu, công tác thi công từ phía bắc xuống phía nam của công trình và từ ngoài vào trong.

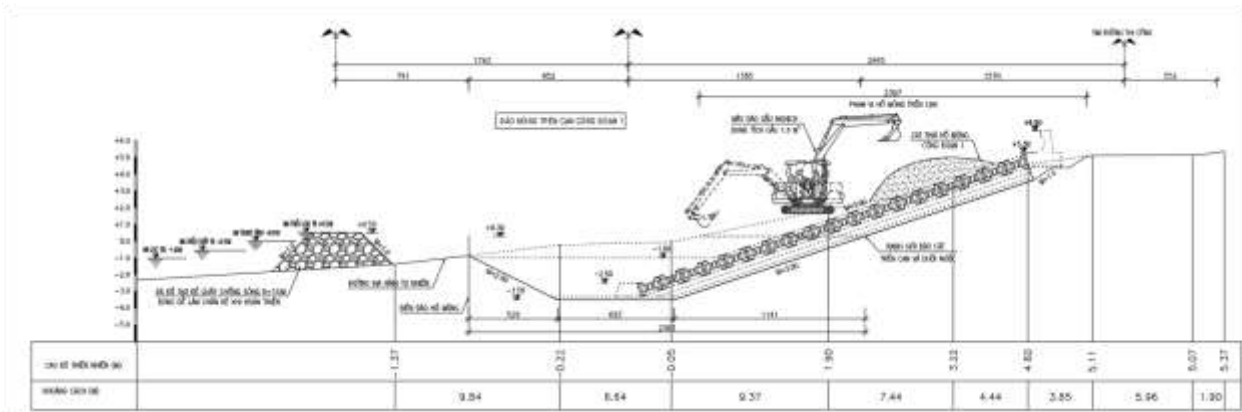
- Vì phạm vi hố móng lớn, cát đào được đổ ra ngoài phạm vi hố móng tập kết vận chuyển ra san lấp bãi tắm bao gồm cả công tác thi công trên cạn và thi công dưới nước nên để thực hiện thi công hố móng theo thiết kế gồm các công tác sau:



Hình 5.2 Công tác định vị tim tuyến

a. Công tác đào hố móng trên cạn (Trên MNTB_{max} : +0,3m):

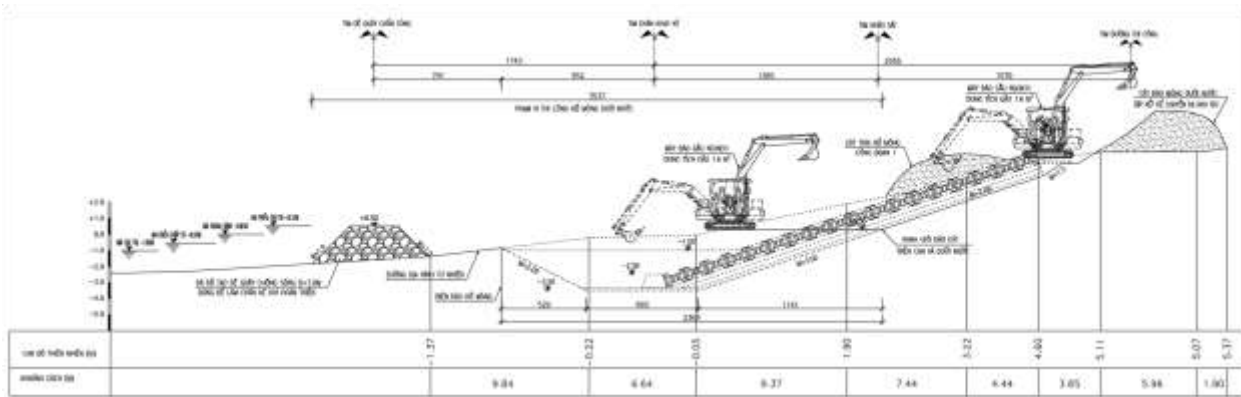
- Phạm vi thi công hố móng trên cạn khoảng 30m, cát được đổ tập kết lên ô tô để vận chuyển ra san lấp khu bãi tắm;
- Đào móng trên cạn phạm vi lớn hơn 20m bằng máy đào kết hợp máy ủi. Khối lượng đất đào được tập kết vào lên đường thi công trong phạm vi thao tác của tay gầu.



Hình 5.3 Công tác thi công đào móng trên cạn

b. Công tác đào hố móng dưới nước (Dưới MNTB_{max} : +0,3m):

- Biên đào móng theo hồ sơ thiết kế. Đào móng dưới nước bằng máy đào bao gồm các công tác: Chuẩn bị, đào nạo vét hoặc mở rộng bằng máy máy đào thủy lực đổ đất lên bờ đảm bảo độ sâu theo yêu cầu thiết kế. Máy đào thủy lực chuyển đất đã đào lên vị trí tập kết hoặc lên ô tô để vận chuyển ra bãi san lấp. Kiểm tra xác định độ sâu và chiều rộng hố móng và hoàn thiện theo yêu cầu.



Hình 5.4 Công tác thi công đào móng dưới nước

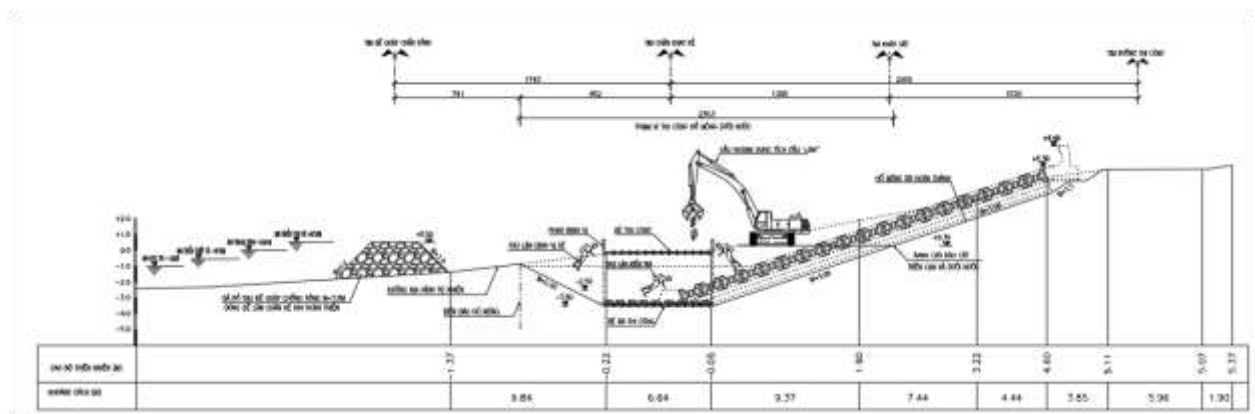
5.3.3 Công tác bê tre kết hợp vải địa kỹ thuật và công tác vải địa kỹ thuật:

a. Công tác bê tre kết hợp vải địa kỹ thuật:

- Phần bê tre kết hợp vải địa kỹ thuật thi công trên toàn bộ hố chân móng
- Chỉ được thi công bê sau khi hoàn thành công tác hố móng, các vật liệu làm bê được tấp kết sẵn và gia công bê trên cạn trong phạm vi hố móng. Vận chuyển bê và định vị bê đúng vị trí dưới nước bằng thủ công. Đánh chìm bê bằng đá (4x6)cm dày 20cm trên toàn bộ diện tích bê. Các bê thi công liên tiếp gối nhau 50cm.

b. Công tác vải địa kỹ thuật:

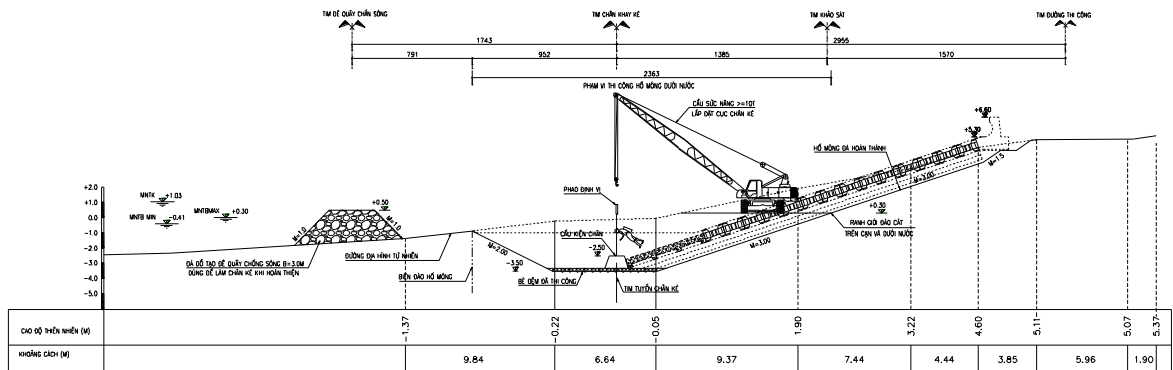
- Vải địa kỹ thuật dưới nước được tính dưới mực nước triều trung bình cao: +0,3m
- Vải địa kỹ thuật trên cạn được tính trên mực nước triều trung bình cao: +0,3m
- Bề mặt trải vải phải đạt cao độ thiết kế, nền tiếp xúc với vải phải thật phẳng đảm bảo cho vải tiếp xúc với nền, những vật cứng và nhọn phải được dọn sạch để không làm hỏng vải.
- Vải được chọn theo cường độ thiết kế, cuộn sẵn theo kích thước chuẩn, thi công trải vải từ trên xuống dưới. Có 2 cách trải vải:
 - + Dùng thiết bị ru lô đè vải, trải từ trên xuống dưới và định vị bằng ghim sắt. Kéo lô bằng tời định vị trên cạn hoặc trên xà lan.
 - + Dùng đá (4x6)cm đè vải dần từ trên xuống dưới, đá đổ đè vải thi công bằng gàu dây kết hợp thủ công. Biện pháp này sẽ khó đảm bảo chùng mép khi thi công trải lớp vải tiếp theo.
 - + Vì thi công trên nền cát yếu, dễ sạt lở nên dùng biện pháp 1 để trải vải dưới nước.



Hình 5.5 Công tác thi công bê trề, vãi địa kỹ thuật

5.3.4 Thi công lắp đặt cấu kiện chân kè:

- Cấu kiện chân kè được đúc sẵn tại bãi đúc, được vận chuyển bằng ô tô đến vị trí lắp đặt.
- Trước khi lắp đặt cần phải định vị tìm tuyến chân kè chính xác.
- Lắp đặt cấu kiện chân kè bằng cầu 20T, lắp đặt theo trình tự đã quy định sẵn.
- Sau khi lắp đặt xong cần kiểm tra vị trí và cao độ cho chính xác thì mới được triển khai công tác tiếp theo.



Hình 5.6 Công tác thi công lắp đặt cấu kiện chân kè

5.3.5 Thi công đá trọng lượng (0,3 – 1,0)T chân kè:

- Đá được chọn lọc kỹ đảm bảo cường độ chịu nén, khối lượng thể tích và kích thước.
- Đá được tập kết sẵn trong phạm vi thi công của gàu dây.
- Quá trình thi công đá có thể tiến hành đồng thời với quá trình lắp cấu kiện chân kè.
- Khi thi công nên thi công loại đá có kích thước tối đa và chiều cao rơi theo thiết kế, đá được thi công từ cục chân về phía biển. Sau khi lát cấu kiện Holh-quader qua cao trình

+0.50m thì tiến hành thi công phần còn lại của chân kè. Hình dạng của viên đá phải đảm bảo xếp đặt dễ dàng. Nên xếp đá có cấp phối lớn nhất để tăng khả năng chống sóng, xói.

- Trong công tác xếp đá phải có thiết bị lặn kiểm tra.

- Nên đổ đá có cấp phối lớn nhất để tăng khả năng chống sóng, xói. Đá đổ chân kè bao gồm đá đồ đê quây và đá mua thêm.

5.3.6 Thi công đá lớp dưới mái kè (0,06 – 0,3)T:

- Đá phải được chọn lọc kỹ đảm bảo cường độ chịu nén, khối lượng thể tích và kích thước.

- Đá được tập kết sẵn trong phạm vi thi công. Phần đá này được đổ bằng gầu dây. Khi thi công nên chú ý chiều cao rơi theo để không ảnh hưởng đến lớp dưới, đá được thi công từ chân lên đỉnh.

- Lớp trên phạm vi trung bình 30cm được xếp chèn chặt bằng thủ công để lát cấu kiện phá sóng Hohlquader.

- Khi xếp đá cần theo các quy định sau:

+ Lớp đá xếp phải đảm bảo các viên đá tiếp xúc chặt với nhau, để nâng cao tính ổn định.

+ Sau khi xếp mặt đá phải tương đối bằng phẳng, độ gồ gề <10mm.

5.3.7 Lắp đặt cấu kiện bê tông đúc sẵn Hohlquader:

- Cấu kiện lát mái kè được đúc sẵn tại bãi đúc, được vận chuyển bằng ô tô 10T đến vị trí lắp đặt.

- Sai số kích thước và khiếm khuyết bề mặt cấu kiện: $\pm 1,0$ đến $\pm 2,0$ (cm)

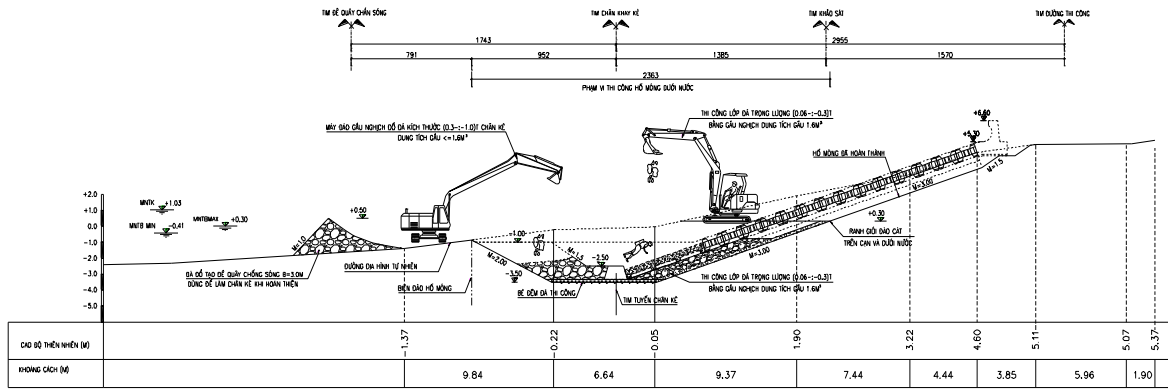
- Trước khi lắp đặt cần phải định vị vị trí chính xác.

- Lắp đặt cấu kiện chân kè bằng cẩu, kết hợp điều chỉnh bằng thủ công và được lắp đặt theo trình tự đã quy định sẵn.

- Sau khi lắp đặt xong cần kiểm tra độ khít, hệ số mái và cao độ cho chính xác thì mới được triển khai công tác tiếp theo.

- Sai số cho phép, đối với phần thi công trên nước không lớn hơn ± 5 cm, phần dưới nước không lớn hơn ± 10 cm.

Thiết kế kỹ thuật bảo vệ bờ biển Xóm Rớ - Phú Yên



Hình 5.7 Công tác thi công lắp đặt cấu kiện Hohlquader

5.3.8 Công tác tường đỉnh:

- Lắp dựng cốp pha tường đỉnh
- Gia công lắp dựng cốt thép tường đỉnh
- Đổ bê tông tường đỉnh
- Tháo cốp pha tường đỉnh
- Sơn tường đỉnh

5.4 Biện pháp thi công hệ thống mở hàn:

5.4.1 Công tác đào:

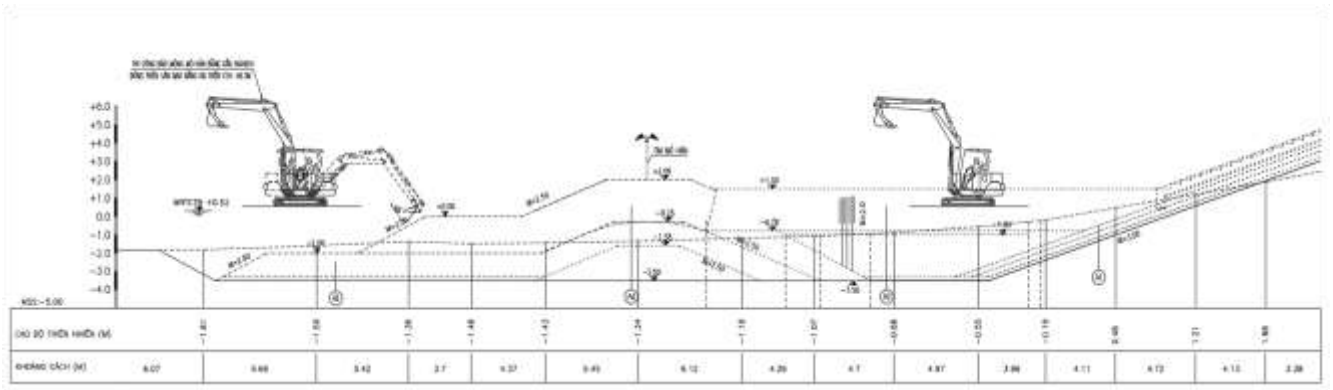
- Sau khi xác định tim mở hàn, phạm vi hố móng mở hàn, nhà thầu tiến hành đào hố móng mở hàn xuống cao trình -3,5m.

- Phần thi công hố móng mở hàn bao gồm phần thi công trên cạn và thi công dưới nước. Ranh giới thi công trên cạn và dưới nước được quy định như sau:

- + Phần trên mực nước kiệt +0,30m trong phạm vi hoạt động tối đa của tay gầu khoảng 12m được thi công bằng máy đào gầu nghịch 1,6m³ máy đứng trên cạn.
- + Phần còn lại về phía biển được thi công dưới nước bằng gầu dây 1,6m³ đứng trên tổ hợp xà lan, lượng cát nạo vét được tập kết trên xà lan và được đổ trong phạm vi công trình. Trình tự thi công dưới nước từ phía biển vào bờ

- Quá trình thi công hố móng mở hàn được thi công đồng thời với hố móng chân kè. Phần cát đào trên cạn được đổ ra phạm vi ngoài hố móng.

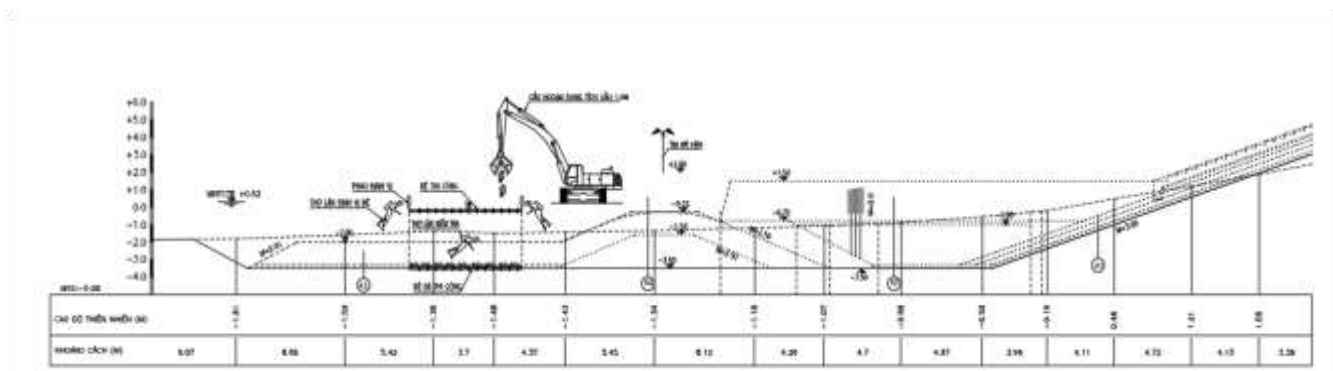
- Biên đào móng phải theo hồ sơ thiết kế.



Hình 5.8 Công tác thi công đào móng mở hàn

5.4.2 Công tác bè tre kết hợp vải địa kỹ thuật:

- Bè tre kết hợp vải địa kỹ thuật được thi công trên cạn bằng thủ công, vải địa kỹ thuật buộc vào phía dưới bè tre, kích thước bè chuẩn (10x10)m chưa kể 0,50m chông mép.
- Bề mặt thả bè phải đạt cao độ thiết kế, nền tiếp xúc với bè phải thật phẳng đảm bảo cho bè tiếp xúc với nền.
- Bè được kéo tới vị trí cần thả bằng tời đứng trên xà lan.
- Sau khi định vị đúng vị trí, nhấn chìm bè bằng cách trải đều 1 lớp đá lên bè. Để bè không thủng, hoặc bị nghiêng lúc đầu chỉ nên xếp đá nhỏ nhất trong cấp phối, sau đó thả đều lên bề mặt để bè chìm dần. Đá đánh chìm bè được tập kết trên xà lan và thả bằng gầu dây.
- Các bè sau khi được đánh chìm phải đảm bảo kín mép, các cạnh phải tiếp xúc với nhau, cần kết hợp thiết bị lặn để kiểm tra.
- Vải dưới bè được chọn theo cường độ thiết kế $K \geq 19 \text{KN/m}$.



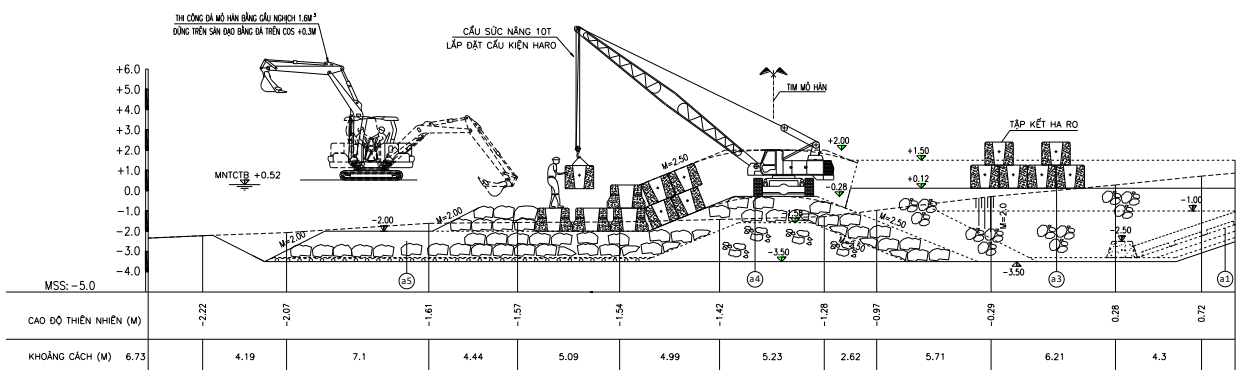
Hình 5.9 Công tác thi công bè tre, vải địa kỹ thuật

5.4.5 Thi công đá (0,3 – 1,0)T:

- Đá phải được chọn lọc kỹ đảm bảo cường độ chịu nén, khối lượng thể tích và kích thước.
- Đá được tập kết sẵn trong phạm vi thi công của gầu dây 1,0m³
- Khi thi công nên thi công loại đá có kích thước tối đa, đá được thi công từ chân kè về phía biển. Hình dạng của viên đá phải đảm bảo xếp đặt dễ dàng. Nên xếp đá có cấp phối lớn nhất để tăng khả năng chống sóng, xói.
- Khi xếp đá cần theo các quy định sau:
 - + Chọn các viên đá lớn nhất xếp hàng dưới cùng của phạm vi xếp đá. Khối đá xếp phải đảm bảo chặt chẽ (các viên đá tiếp xúc chặt với nhau, viên trên ít nhất có 3 điểm tiếp xúc với các viên đá dưới) để nâng cao tính ổn định.
 - + Sau khi xếp đá, phải đảm bảo bề mặt chặt chẽ và tương đối bằng phẳng, độ gồ gề bề mặt <10mm để xếp Haro.
 - + Trong công tác xếp đá phải có thiết bị lặn kiểm tra.

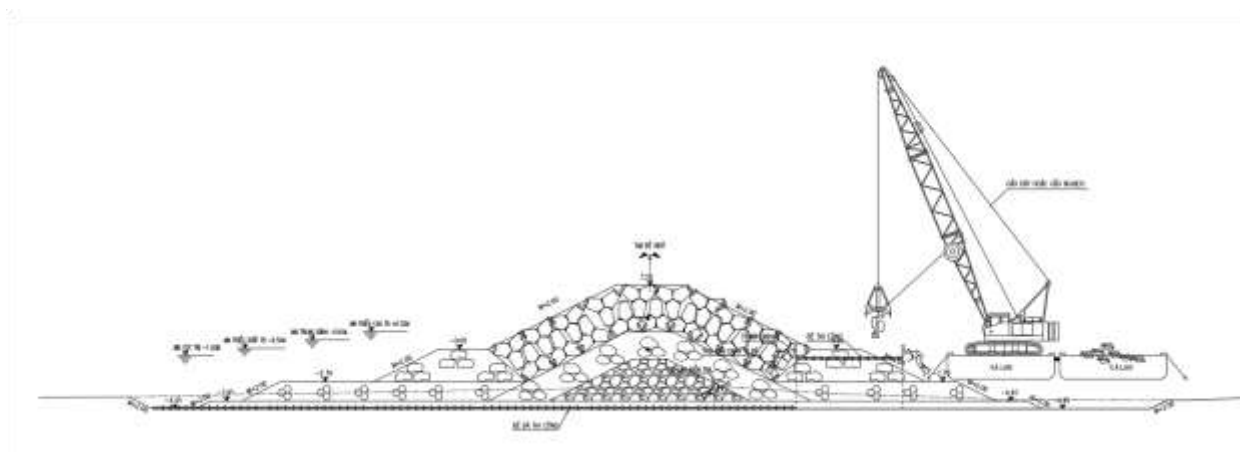
5.4.6 Lắp đặt cấu kiện Haro:

- Cấu kiện Haro được đúc sẵn tại bãi đúc, được vận chuyển bằng ô tô 10T đến vị trí lắp đặt.
- Trước khi lắp đặt cần phải định vị vị trí chính xác.
- Lắp đặt cấu kiện Haro cầu, kết hợp điều chỉnh bằng thủ công và được lắp đặt theo trình tự và mật độ đã quy định sẵn trong hồ sơ thiết kế.
- Sau khi lắp đặt xong cần kiểm tra vị trí, hệ số mái và cao độ cho chính xác thì mới được triển khai công tác tiếp theo.



Hình 5.11 Công tác thi công lắp đặt cấu kiện Haro

- Vải dưới bè được chọn theo cường độ thiết kế $K \geq 19 \text{KN/m}$.



Hình 5.13 Công tác thi công bè trè, vải địa kỹ thuật

5.5.3 Thi công lớp đá đệm (10 – 60)Kg:

- Định vị chính xác phạm vi đổ đá
- Đá được tập kết trên xà lan, đổ bằng gầu dây 1,0m³ đứng trên xà lan. Cần lưu ý chiều cao rơi của đá để đảm bảo viên đá đổ nằm trong phạm vi thiết kế.
- Quá trình này có thể tiến hành đồng thời với quá trình đánh chìm bè.
- Quá trình thi công lõi này cần phải có thiết bị lặn để kiểm tra.

5.5.4 Thi công lớp đá lõi (1 – 500)Kg:

- Định vị chính xác phạm vi đổ đá
- Đá được tập kết trên xà lan, đổ bằng gầu dây 1,0m³ đứng trên xà lan. Cần lưu ý chiều cao rơi của đá để đảm bảo viên đá đổ nằm trong phạm vi thiết kế.
- Quá trình này có thể tiến hành đồng thời với quá trình đánh chìm bè.
- Quá trình thi công lõi này cần phải có thiết bị lặn để kiểm tra.

5.5.5 Thi công lớp đá giữa (0,8 – 1,5)T:

- Đá phải được chọn lọc kỹ đảm bảo cường độ chịu nén, khối lượng thể tích và kích thước.
- Đá được tập kết sẵn trong phạm vi thi công của gầu dây 1,0m³
- Khi xếp đá cần theo các quy định sau:
 - Chọn các viên đá lớn nhất xếp hàng dưới cùng của phạm vi xếp đá. Khối đá xếp phải đảm bảo chặt chẽ (các viên đá tiếp xúc chặt với nhau, viên trên ít nhất có 3 điểm tiếp xúc với các viên đá dưới) để nâng cao tính ổn định.

- Sau khi xếp đá, phải đảm bảo bề mặt chặt chẽ và tương đối bằng phẳng, độ gồ ghề bề mặt <10mm để xếp Tetrapod.

- Trong công tác xếp đá phải có thiết bị lặn kiểm tra.

5.5.6 Thi công đá thêm gia cố (0,3 – 0,5)T:

- Đá phải được chọn lọc kỹ đảm bảo cường độ chịu nén, khối lượng thể tích và kích thước.

- Đá được tập kết sẵn trong phạm vi thi công của gầu dây

- Khi thi công nên thi công loại đá có kích thước tối đa, đá được thi công từ lõi đê phá sóng ra hai bên. Hình dạng của viên đá phải đảm bảo xếp đặt dễ dàng. Nên xếp đá có cấp phối lớn nhất để tăng khả năng chống sóng, xói.

- Khi xếp đá cần theo các quy định sau:

+ Chọn các viên đá lớn nhất xếp hàng dưới cùng của phạm vi xếp đá. Khối đá xếp phải đảm bảo chặt chẽ (các viên đá tiếp xúc chặt với nhau, viên trên ít nhất có 3 điểm tiếp xúc với các viên đá dưới) để nâng cao tính ổn định.

+ Trong công tác xếp đá phải có thiết bị lặn kiểm tra.

5.5.7 Thi công đá bảo vệ chân, đá (1,0 – 3,0)T:

- Định vị chính xác phạm vi thi công

- Đá được tập kết trên xà lan, đổ bằng gầu dây 1,0m³, gầu hoa thị đứng trên xà lan.

- Quá trình thi công lớp này cần phải có thiết bị lặn để kiểm tra.

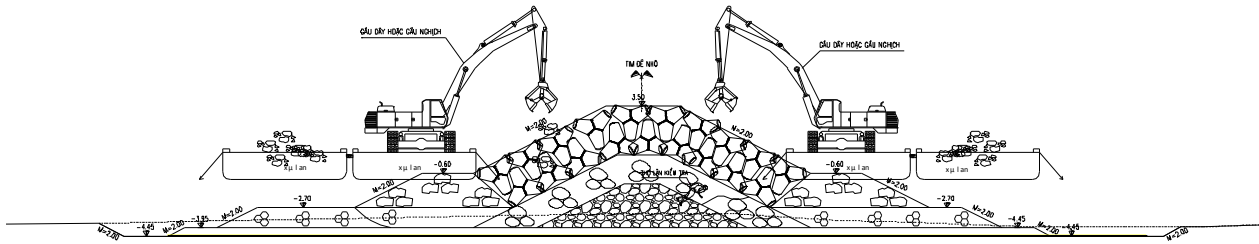
- Đá phải được chọn lọc kỹ đảm bảo cường độ chịu nén, khối lượng thể tích và kích thước.

- Khi xếp đá cần theo các quy định sau:

+ Chọn các viên đá lớn nhất xếp hàng dưới cùng của phạm vi xếp đá. Khối đá xếp phải đảm bảo chặt chẽ (các viên đá tiếp xúc chặt với nhau, viên trên ít nhất có 3 điểm tiếp xúc với các viên đá dưới) để nâng cao tính ổn định.

+ Sau khi xếp đá, phải đảm bảo bề mặt chặt chẽ và tương đối bằng phẳng.

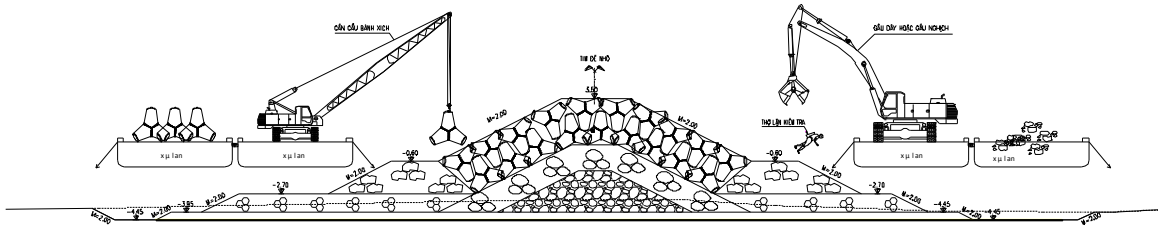
+ Trong công tác xếp đá phải có thiết bị lặn kiểm tra.



Hình 5.14 Công tác thi công đá (1,0-3,0)T

5.5.8 Lắp đặt cấu kiện Tetrapod:

- Cấu kiện Tetrapod được đúc sẵn tại bãi đúc, được vận chuyển bằng ô tô 10T đến bến tạm rồi vận chuyển ra vị trí lắp đặt bằng xà lan.
- Trước khi lắp đặt cần phải định vị vị trí chính xác.
- Lắp đặt cấu kiện Tetrapod bằng cầu, kết hợp điều chỉnh bằng thủ công bằng thợ nặn và được lắp đặt theo trình tự và mật độ đã quy định sẵn trong hồ sơ thiết kế.
- Sau khi lắp đặt xong cần kiểm tra vị trí, hệ số mái và cao độ cho chính xác thì mới được triển khai công tác tiếp theo.



Hình 5.15 Công tác thi công lắp đặt cấu kiện Tetrapod

5.5.9 Chỉnh trang tạo bãi tắm:

- Bãi tắm dự kiến có bề rộng khoảng 50m.
- Cát sử dụng để tạo bãi có tính chất, kích thước tương đồng với cát bãi hiện trạng. Tốt nhất sử dụng cát từ các hố móng mở hàn, chân kè, đê phá sóng, ...
- Phần gò cát hiện trạng cao được san gạt bằng máy ủi để tạo bãi theo đúng hồ sơ thiết kế.
- Phần cần đắp bù cát được thực hiện bằng việc bơm cát từ xà lan, tàu chứa (cát lấy từ cát đào hố móng đê phá sóng bên ngoài).
- Cát vận chuyển từ vị trí khác đến (nếu cần) được vận chuyển bằng ô tô tự đổ và được san ủi, tạo phẳng bằng máy ủi.

5.6 Tiến độ xây dựng:

5.6.1 Cơ sở để lập:

- Tiến độ được lập được lập trên cơ sở các nội dung chính sau:
- Các công tác xây dựng chính và khối lượng của từng hạng mục công trình.
- Biện pháp thi công để đảm bảo thời gian thi công các hạng mục ở dưới mực nước lớn nhất mùa kiệt.
- Định mức kỹ thuật bao gồm vật tư, nhân công, máy thi công ứng với các công việc thi công xây dựng.

5.6.2 Tiến độ thi công công trình:

- Tiến độ đề ra đối với thi công các đoạn kè là 02 năm, ứng với các tháng có mực nước kiệt nhất. Trên cơ sở mốc thời gian trên, bố trí thời đoạn thi công cho các công trình tạm phục vụ thi công như: đường tạm, khu lán trại, kho bãi, bãi gia công.
- Thi công các phân đoạn kè trên thứ tự thi công hợp lý để đảm bảo giao thông tạm liên tục trong suốt quá trình thi công.
- Bố trí thời gian thi công tuyến kè để đảm bảo tiến độ thi công toàn bộ công trình, biểu đồ nhân lực, vật tư, máy móc phân bố hợp lý, đem lại hiệu quả cao.
- Tổ chức mặt bằng công trường hợp lý trên cơ sở hệ thống đường giao thông hiện trạng và diện tích mặt bằng giải phóng thuận lợi, giảm thiểu vận chuyển, đảm bảo tiến độ thi công đề ra.
- Tiến độ thi công các đoạn kè trong 02 mùa khô.

5.6.3 Tổ chức vận chuyển, tập kết vật liệu, xe máy, thiết bị:

- Vật tư, vật liệu vận chuyển ngoài công trường bao gồm các loại vật tư chủ yếu như xi măng, sắt thép, đá, gỗ ván, gỗ chống, xăng dầu và thiết bị loại nhỏ. Tất cả các loại hàng hoá trên đều chở đến công trường bằng đường bộ theo các trục đường đã có và tuyến đường tạm vào đến chân công trình đảm bảo đúng yêu cầu của tiến độ thi công.
- Các loại vật tư vật liệu cùng cự ly vận chuyển đến công trình như sau:
 - + Xi măng sắt thép được cung cấp đầy đủ tại trung tâm thành phố Tuy Hòa.
 - + Đá xây, đá dăm, cát mua tại các mỏ đảm bảo chất lượng và được vận chuyển bằng ô tô đến công trình.

- + Mỏ đất đắp được khai thác đáp ứng về trữ lượng và chất lượng đất đắp, có các chỉ tiêu cơ lý đảm bảo.

5.6.4 Các công trình, công xưởng phụ trợ:

- Toàn bộ khu mặt bằng được bố trí gần hồ móng và đường tạm phục vụ thi công.
- Mặt bằng công trường gồm khu sản xuất và khu sinh hoạt. Khu sản xuất bố trí gần công trường để giảm bớt chi phí trong khâu vận chuyển như bãi trộn bê tông, các kho xưởng, bãi tập kết xe máy vv... Khu sinh hoạt và khu làm việc của cán bộ, công nhân bố trí xa công trình hơn để tránh ồn ào và bụi bẩn...
- Các kho xưởng phục vụ thi công chỉ xây hoặc lắp dựng tạm với kết cấu dễ lắp đặt, tháo dỡ.
- Kho bãi gồm 3 dạng:
 - + Dạng kín: Dùng để chứa các vật tư cần phải bảo quản ít chịu tác động của nhiệt độ và độ ẩm như xi măng, thiết bị điện, các phụ tùng máy móc vv... Kho kín có kết cấu bao che và mái lợp.
 - + Dạng kho chỉ có mái che: Dùng để chứa những vật liệu như gỗ xẻ và các bán thành phẩm của gỗ, sắt thép và các loại cốt liệu cho bê tông khối lớn. Kết cấu dạng kho có mái che.
 - + Dạng bãi hở: Không có mái che dùng để chứa vật liệu không chịu ảnh hưởng của nhiệt độ, ánh sáng và độ ẩm như cát, đá, dăm sỏi vv...

5.7 Công tác quản lý chất lượng:

5.7.1 Quản lý chất lượng thi công xây dựng của nhà thầu:

- Lập hệ thống quản lý chất lượng phù hợp với yêu cầu, tính chất, quy mô công trình xây dựng, trong đó quy định trách nhiệm của từng cá nhân, bộ phận thi công xây dựng công trình trong việc quản lý chất lượng công trình xây dựng.
- Thực hiện các thí nghiệm kiểm tra vật liệu, kết cấu, thiết bị công trình, thiết bị công nghệ trước khi xây dựng và lắp đặt vào công trình xây dựng theo tiêu chuẩn và yêu cầu thiết kế;
 - Lập và kiểm tra thực hiện biện pháp thi công, tiến độ thi công.
 - Lập và ghi nhật ký công trình xây dựng công trình theo quy định;
 - Kiểm tra an toàn lao động, vệ sinh môi trường trong và ngoài công trường;

- Nghiệm thu nội bộ và lập bản vẽ hoàn công cho bộ phận công trình xây dựng, hạng mục công trình xây dựng và công trình xây dựng hoàn thành.
- Báo cáo chủ đầu tư về tiến độ, chất lượng, khối lượng, an toàn lao động và vệ sinh môi trường thi công xây dựng theo yêu cầu của chủ đầu tư.
- Nhà thầu thi công xây dựng công trình phải chịu trách nhiệm trước chủ đầu tư và pháp luật về chất lượng công việc do mình đảm nhận; bồi thường thiệt hại khi vi phạm hợp đồng, sử dụng vật liệu không đúng chủng loại, thi công không đảm bảo chất lượng hoặc gây hư hỏng, gây ô nhiễm môi trường và các hành vi khác gây thiệt hại cho nhà nước.

5.7.2 Giám sát chất lượng thi công xây dựng công trình của chủ đầu tư:

5.7.2.1 Nội dung giám sát chất lượng thi công xây dựng công trình của chủ đầu tư:

- Kiểm tra các điều kiện khởi công công trình xây dựng
- Kiểm tra sự phù hợp năng lực của nhà thầu thi công xây dựng công trình với hồ sơ dự thầu và hợp đồng xây dựng, bao gồm:
 - + Kiểm tra về nhân lực, thiết bị thi công của nhà thầu thi công xây dựng công trình đưa vào công trường.
 - + Kiểm tra hệ thống quản lý chất lượng của nhà thầu thi công xây dựng công trình;
 - + Kiểm tra giấy phép sử dụng các máy móc thiết bị, vật tư có yêu cầu phục vụ thi công công trình.
 - + Kiểm tra phòng thí nghiệm và các cơ sở sản xuất vật liệu, cấu kiện, sản phẩm xây dựng phục vụ thi công xây dựng của nhà thầu thi công xây dựng công trình.

5.7.2.2 Kiểm tra và giám sát chất lượng vật tư, vật liệu, thiết bị lắp đặt do nhà thầu thi công xây dựng công trình cung cấp theo yêu cầu của thiết kế bao gồm:

- Kiểm tra giấy chứng nhận chất lượng của nhà sản xuất, kết quả thí nghiệm của các phòng thí nghiệm hợp chuẩn và kết quả kiểm định chất lượng thiết bị của các tổ chức được cơ quan Nhà nước có thẩm quyền công nhận đối với vật liệu, cấu kiện, sản phẩm xây dựng, thiết bị lắp đặt vào công trình xây dựng. của thiết kế.
- Khi nghi ngờ các kết quả kiểm tra chất lượng vật liệu, thiết bị lắp đặt vào công trình do nhà thầu thi công xây dựng cung cấp thì chủ đầu tư thực hiện kiểm tra trực tiếp vật tư, vật liệu và thiết bị lắp đặt vào công trình xây dựng.
- Kiểm tra và giám sát trong quá trình thi công xây dựng công trình bao gồm:
 - + Kiểm tra biện pháp thi công của nhà thầu thi công;

+ Kiểm tra giám sát thường xuyên có hệ thống quá trình nhà thầu thi công xây dựng công trình triển khai các công việc tại hiện trường. kết quả kiểm tra đều phải ghi nhật ký giám sát của chủ đầu tư hoặc biên bản kiểm tra theo quy định;

- Xác nhận bản vẽ hoàn công;

- Tổ chức nghiệm thu;

- Tổ chức nghiệm thu công trình xây dựng theo quy định

- Tập hợp, kiểm tra tài liệu phục vụ thi công công việc xây dựng, bộ phận công trình, giai đoạn thi công xây dựng, nghiệm thu thiết bị, nghiệm thu hoàn thành từng hạng mục công trình xây dựng và hoàn thành công trình xây dựng.

- Phát hiện sai sót, bất hợp lý về thiết kế để điều chỉnh hoặc yêu cầu nhà thầu thiết kế điều chỉnh.

- Tổ chức kiểm định lại chất lượng, bộ phận công trình, hạng mục công trình và công trình khi có ghi ngờ về chất lượng;

- Chủ trì, phối hợp với các bên liên quan giải quyết những vướng mắc, phát sinh trong thi công xây dựng.

5.7.2.3 Giám sát tác giả của nhà thầu thiết kế xây dựng công trình:

- Giám sát tác giả là công việc cần thiết để đảm bảo các công trình được thi công đúng chất lượng và quy cách theo thiết kế.

- Trong quá trình thi công công trình, chúng tôi luôn sẵn sàng bố trí cán bộ kỹ thuật và phương tiện làm việc, đảm bảo về số lượng và thời gian theo yêu cầu của Chủ đầu tư và tiến độ thi công để thực hiện công tác giám sát tác giả.

- Khi phát hiện thi công sai với thiết kế, người giám sát tác giả phải ghi nhật ký giám sát của chủ đầu tư yêu cầu thực hiện đúng thiết kế. Trong trường hợp không khắc phục, nhà thầu thiết kế phải có văn bản thông báo cho chủ đầu tư.

5.8 Công tác đảm bảo an toàn giao thông:

5.8.1 Công tác đảm bảo giao thông thủy:

- Việc thi công công trình sẽ tập trung máy móc và xà lan trên sông vì vậy sẽ cản trở lưu thông thủy khi qua khu vực. Công tác đảm bảo giao thông thủy được thực hiện như sau:

- Phải có đèn biển báo hiệu công trình đang thi công vào ban đêm.

- + Bố trí các phao hướng luồng cho thuyền bè nhỏ lưu thông qua khu vực an toàn tránh các hiện tượng va đập vào công trình.

5.8.2 Công tác đảm bảo giao thông trên cạn:

- Bố trí biển báo, đèn hiệu và nhân lực tham gia vào công tác điều tiết đảm bảo an toàn giao thông.
- Đất đào phải được vận chuyển bằng xe có thiết bị che chắn, tránh vương vãi dọc đường.
- Cố gắng giảm khả năng gây bụi, ồn, ô nhiễm của các thiết bị, xe máy thi công đến mức tối thiểu.
- Bố trí nhân lực cào quét, khi thi công đất đá tràn ra đường để tránh bụi trong khu vực.

5.9 Phòng chống cháy nổ và an toàn lao động:

- Công tác phòng chống cháy nổ và đảm bảo an toàn lao động trong quá trình thi công công trình là bắt buộc và phải được tuân thủ nghiêm ngặt theo các quy chuẩn, tiêu chuẩn hiện hành, bao gồm nhưng không giới hạn ở:

- + QCVN 06:2021/BXD – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình;
- + QCVN 18:2021/BXD – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong thi công xây dựng.

- Các thiết bị cơ giới, hệ thống điện và vật liệu dễ cháy nổ tại hiện trường phải được kiểm tra định kỳ nhằm phòng tránh nguy cơ chập cháy, rò rỉ điện và các sự cố cháy nổ khác.

5.9.1 Những yêu cầu về phòng chống cháy nổ:

Để đảm bảo an toàn về cháy nổ cần phòng chống các hiện tượng sau:

- Sự hình thành môi trường nguy hiểm nổ.
- Hỗn hợp các chất(hơi, khí bụi) với không khí và các chất oxy hoá khác như (O₂, Clo và các oxyt nitơ...).
- Các chất có khuynh hướng dẫn đến nổ.
 - + Ngọn lửa trần và các thiết bị nung nóng.
 - + Các hiện tượng phóng điện.

5.9.2 Những yêu cầu về bảo vệ cháy nổ:

- Hạn chế đến mức thấp nhất các vật liệu gây nổ sử dụng trong mỗi quá trình sản xuất.

- Sử dụng các thiết bị nổ đã được tính toán tới áp suất nổ.

- Sử dụng các cơ cấu an toàn xả áp lực các sự cố nổ nhằm bảo vệ thiết bị khỏi bị phá hoại.

5.9.3 An toàn lao động:

- An toàn lao động cho con người, thiết bị và công trình là yếu tố quan trọng trong việc thi công công trình. Vì vậy cần lên phương án cụ thể trước và trong quá trình thi công.

- Soạn thảo qui tắc về an toàn lao động áp dụng cụ thể cho công trình. Cán bộ, công nhân tham gia công trình cần phải được qua lớp tập huấn về an toàn lao động. Trong quá trình thi công nghiêm cấm người không có nhiệm vụ đi vào khu vực đang thi công.

- Khi sử dụng máy thi công cần tuân thủ các qui tắc về an toàn vận hành máy móc thiết bị. Trong quá trình tham gia vận chuyển, nâng cẩu hàng công nhân tham gia phải được đào tạo nghề, được cấp chứng nhận nghề nghiệp phù hợp.

- Có biện pháp tuyên truyền giáo dục nội qui an toàn lao động, nội qui phải được niêm yết tại công trường nơi cán bộ công nhân sinh hoạt tập thể và tham gia sản xuất.

- Phải có biện pháp kiểm tra kỷ luật thích đáng các trường hợp cố tình vi phạm và tuyên dương các cá nhân, tập thể thực hiện tốt để kịp thời động viên thực hiện nghiêm túc nội quy đề ra.

- Ban đêm phải có công nhân ở lại công trường trực để không có sự cố đáng tiếc nào xảy ra trong suốt quá trình thi công.

- Sử dụng các phương tiện sẵn có như bao cát, bao tải ướt, bình CO₂, ... để dập tắt khi xảy ra cháy.

CHƯƠNG 6. BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG SINH THÁI

6.1 Hiện trạng môi trường:

- Môi trường nước: Khu vực dự án đã có nước máy để sinh hoạt nên rất đảm bảo.
- Chất lượng không khí: Không khí khu vực dự án nhìn chung trong lành, ít chịu tác động của các nguồn ô nhiễm từ các khu công nghiệp và đô thị xung quanh.
- Tiếng ồn: Khu vực dự án tương đối yên tĩnh. Nguồn gây ra tiếng ồn chủ yếu là do các phương tiện giao thông, phương tiện đánh bắt hải sản của người dân và một vài nguyên nhân khác.
- Ô nhiễm do chất thải rắn: Chất thải rắn có trong khu vực dự án và xung quanh chủ yếu từ nguồn chính là sinh hoạt của bà con và rơi vãi từ các phương tiện vận chuyển đường thủy và bộ. Ngoài ra cần quan tâm đến các nguồn thải từ cảng Đông Tác ở khu vực đầu tuyến.
- Vệ sinh môi trường: Tuy nằm ở vùng ven biển nhưng nhìn chung công tác vệ sinh môi trường trên đảo được thực hiện tương đối tốt.

6.2 Môi trường kinh tế xã hội:

Nhân dân trong khu vực sinh sống chủ yếu bằng nuôi trồng đánh bắt thủy hải sản và các nghề biển khác.

6.2.1 Lược duyệt các tác động:

Tác động môi trường của dự án được chia làm hai giai đoạn:

- Giai đoạn thi công.
- Giai đoạn hoàn thành đi vào hoạt động.

6.2.2 Giai đoạn thi công kè:

Trong giai đoạn này sẽ có các tác động đến môi trường khu vực bao gồm:

- Tác động đến môi trường tự nhiên:
 - + Tác động đến địa hình khu vực (tác động lâu dài)
 - + Tác động đến dòng chảy và môi trường nước (tác động lâu dài)
 - + Tác động đến môi trường không khí (tác động trong giai đoạn thi công)
 - + Tác động đến môi trường đất (tác động lâu dài)

- + Tác động đến môi trường sinh học (tác động lâu dài)
- + Tác động đến môi trường kinh tế - xã hội:
- + Tác động đến dân cư (tác động trong giai đoạn thi công)
- + Tác động đến đời sống kinh tế địa phương (tác động theo thời gian)
- + Tác động đến đời sống xã hội (tác động theo thời gian)
- + Tác động đến giao thông thủy (tác động trong giai đoạn thi công).

6.2.3 Giai đoạn hoàn thành đi vào hoạt động:

- Giai đoạn hệ thống kè hoàn thành đi vào hoạt động ổn định và nâng cao năng lực phục vụ, do vậy chủ yếu sẽ là tác động trên các mặt, các vấn đề môi trường liên quan.

- Ổn định động lực của dòng chảy ven bờ và môi trường nước (tác động theo thời gian).
- Tạo lập cân bằng cho địa hình bãi biển (tác động từ từ và tiến tới ổn định).
- Tác động đến môi trường kinh tế - xã hội:
 - + Tác động đến hoạt động sản xuất.
 - + Tác động đến đời sống dân cư.

- Công trình xây dựng và hoàn thiện diễn ra trong một thời gian không dài, nên các tác động đến môi trường chủ yếu là những tác động lâu dài để tạo lập một cân bằng mới cho khu vực.

6.3 Biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực trong quá trình thi công:

6.3.1 Giảm thiểu tác động đến môi trường vật lý:

- Tác động đến địa hình khu vực
 - + Hoạt động xây dựng thông thường tạo nên hình thức bờ mới, hoạt động này sẽ làm thay đổi ít nhiều động lực cũng như hướng dòng chảy ven bờ và chất lượng bề mặt nền địa hình bờ, sẽ dẫn tới việc thay đổi hình dạng của các bãi biển và dần tạo nên độ bền vững cao cho bờ biển.
 - + Các chất thải xây dựng một phần được hòa tan sẽ theo nước mưa chảy xuống biển, còn phần dạng rắn như xi măng, gạch đá, giấy vụn, các chất cặn bã... sẽ lắng đọng ven bờ biển, có thể gây cản trở dòng chảy ven bờ nên đơn vị thi công phải có biện pháp kiểm soát lượng chất thải này, không được đổ trực tiếp xuống biển.
- Tác động đến môi trường nước:

- + Trong giai đoạn này tải lượng ô nhiễm nước trong khu vực dự án có thể gia tăng do sự bổ sung chất lơ lửng do rơi vãi từ hoạt động vận chuyển, bốc dỡ nguyên vật liệu, các loại dầu mỡ, chất thải, rò rỉ từ các phương tiện vận tải và thi công, nhất là các loại động cơ diesel theo dòng chảy mặt đổ xuống biển.
- + Nhìn chung về vấn đề ô nhiễm môi trường nước trong quá trình thi công đê, kè có tác động không đáng kể. Tuy nhiên, để giảm thiểu các tác động đến môi trường nước, trong quá trình thi công, đơn vị thi công phải có biện pháp che chắn vật liệu khi vận chuyển, kiểm soát chặt chẽ việc tiếp dầu cho phương tiện thi công để hạn chế rơi vãi xuống mặt nước.
- Tác động đến môi trường không khí:
 - + Khi thi công dự án chắc chắn sẽ có những tác động tiêu cực tới chất lượng môi trường không khí của khu vực. Môi trường không khí của khu vực dự án sẽ bị ô nhiễm bởi bụi với hàm lượng khá cao do tập trung các phương tiện giao thông vận tải, vận chuyển nguyên vật liệu. Mức độ tiếng ồn sẽ tăng lên. Các tác nhân có ảnh hưởng xấu tới chất lượng không khí khi thi công chủ yếu là lượng bụi và khí thải phát tán từ các phương tiện vận tải, thi công.
 - + Trong giai đoạn thi công, hoạt động của các phương tiện cơ giới chỉ tập trung trên một khu vực nhỏ nên ảnh hưởng đối với môi trường không khí chỉ diễn ra trên một không gian rất hẹp tại khu vực thi công và không có tác động đáng kể đến môi trường không khí xung quanh, kể cả tiếng ồn của các phương tiện thi công cơ giới. Tuy vậy cũng cần lưu ý là quá trình đốt của các phương tiện sử dụng xăng dầu sẽ thải ra một lượng khí thải khá lớn.
 - + Nhìn chung mức độ ô nhiễm bụi và tiếng ồn khi thi công công trình mang tính cục bộ và nhất thời, nếu thời gian thi công rút ngắn và các phương tiện giao thông vận tải chấp hành đúng quy định về vệ sinh an toàn môi trường và các quy phạm lao động sẽ hạn chế được tác động này.

6.3.2 Giảm thiểu tác động đến môi trường kinh tế - xã hội:

- Tác động đến dân cư:
 - + Tác động lớn nhất đến dân cư trong nhiều dự án là vấn đề di dân, đền bù. Tuy nhiên, với Dự án này thì vấn đề tái định cư là không có do chỉ nâng cấp đê trên cơ sở tuyến đê hiện có và phạm vi đê nằm ngoài phạm vi khu vực dân cư.
- Tác động đến đời sống kinh tế địa phương:

- + Hoạt động sản xuất của khu vực không bị ảnh hưởng nhiều vì diện tích công trình theo chiều dài bờ biển và hẹp, thời gian thi công ngắn, tuy vậy việc xây dựng và phục vụ công trình có thể ảnh hưởng phần nào đến sản xuất sinh hoạt của các tàu thuyền đánh cá của ngư dân trong khu vực dự án. Những ảnh hưởng này không đáng kể và chỉ diễn ra trong các tháng thi công công trình và có thể khắc phục được bằng cách thi công cuốn chiếu từng đoạn đê, kè.
- + Nhu cầu về lương thực và thực phẩm của công nhân không nhiều nên không ảnh hưởng đến cán cân cung - cầu của khu vực. Khả năng của địa phương hoàn toàn có thể đáp ứng các nhu cầu của công trình về mọi mặt.
- Tác động đến đời sống xã hội:
 - + Khi thi công khẩn cấp trong thời gian ngắn thì một lượng lớn nhân công sẽ được tập trung tại khu vực công trình nên sẽ ảnh hưởng nhất định đối với đời sống xã hội của khu vực. Để giảm thiểu tác động, đơn vị thi công và chủ đầu tư cần phối hợp với chính quyền địa phương thực hiện nghiêm chỉnh các quy định của pháp luật về quản lý hành chính và quản lý nhân khẩu.

CHƯƠNG 7. NHU CẦU DIỆN TÍCH ĐẤT VÀ PHƯƠNG ÁN ĐÈN BÙ GIẢI PHÓNG MẶT BẰNG

7.1 Nhu cầu diện tích đất:

7.1.1 Đất sử dụng lâu dài:

- Mục đích sử dụng: Để xây dựng tuyến kè chống sạt lở bờ biển, tuyến đường ven biển, khuôn viên cây xanh.

- Diện tích khoảng : 8,0 ha.

- Giá trị sử dụng hiện tại: Đất bờ biển và đất, đất công trình hạ tầng nằm sát bờ biển đã sạt lở.

7.1.2 Đất sử dụng tạm thời trong thời gian xây dựng:

Tuyến kè bờ biển xóm Rớ hiện trạng sạt lở nhiều cấp, cao độ tuyến bờ sạt lở dao động từ +4,5 đến +5,5 trải dài trên toàn tuyến. Đất sử dụng tạm thời dùng để làm bãi tập kết vật liệu, bãi đúc cấu kiện bê tông, khu lán trại công nhân được bố trí trong phạm vi bờ bờ biển.

7.2 Tổn thất do xây dựng dự án:

7.2.1 Dân cư bị ảnh hưởng:

Do công trình chủ yếu xây dựng trên phần bờ biển đã sạt lở nên phải phá bỏ di dời một số nhà dân sinh sống ven biển nằm trong phạm vi công trình.

7.2.2 Ảnh hưởng đến di tích, danh lam thắng cảnh:

Phần chiếm đất của công trình không có di tích danh lam thắng cảnh.

7.3 Khung chính sách đền bù, giải phóng mặt bằng:

7.3.1 Cơ chế:

Việc đền bù, giải phóng mặt bằng, di dân tái định cư đều phải căn cứ vào các văn bản pháp luật và pháp quy hiện hành của Chính Phủ, các Bộ ngành có liên quan và của UBND tỉnh Phú Yên.

7.3.2 Chính sách đền bù:

- Phù hợp với chủ trương, chính sách hiện hành của Đảng và Nhà nước về chính sách đền bù.

- Phù hợp với kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội của Nhà nước, tỉnh Phú Yên và thành phố Tuy Hòa.

- Đền bù đúng và thỏa đáng tài sản của nhân dân theo đúng các quy định hiện hành.

7.4 Kế hoạch thực hiện, kinh phí đền bù giải phóng mặt bằng:

7.4.1 Kế hoạch, tiến độ đền bù giải phóng mặt bằng:

- Kế hoạch đền bù sẽ do theo kế hoạch thực hiện dự án được cấp có thẩm quyền phê duyệt và thực hiện.

- Kế hoạch dự kiến: trước khi khởi công công trình, phải thực hiện công tác đền bù thiệt hại về đất và các tài sản trên đất.

7.4.2 Phương án đền bù giải phóng mặt bằng:

- Giao cho UBND thành phố Tuy Hòa, UBND phường Phú Đông phối hợp thực hiện công tác đền bù GPMB.

- Ban GPMB căn cứ hồ sơ thiết kế được duyệt có trách nhiệm đo đạc kiểm đếm và đền bù cho nhân dân theo đúng chế độ chính sách hiện hành của nhà nước.

7.4.3 Kinh phí đền bù giải phóng mặt bằng:

Theo khung giá đền bù, giải phóng mặt bằng của UBND tỉnh Phú Yên. Theo các Quyết định: số 56/2022/QĐ-UBND ngày 30/12/2022 của UBND Tỉnh Phú Yên V/v ban hành Bảng giá các loại đất trên địa bàn tỉnh Phú Yên năm 2022; số 57/2022/QĐ-UBND ngày 30/12/2022 của UBND tỉnh Phú Yên V/v Quy định chi tiết về một số nội dung bồi thường hỗ trợ và tái định cư khi nhà nước thu hồi đất trên địa bàn tỉnh Phú Yên.

CHƯƠNG 8. QUẢN LÝ KHAI THÁC, VẬN HÀNH, BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH

8.1 Quy định chung:

- Kè được đầu tư xây dựng xong phải bàn giao cho cơ quan quản lý khai thác sử dụng theo quy định hiện hành.
- Công trình từ cấp III trở lên do lực lượng chuyên trách quản lý, dưới cấp III do địa phương quản lý.
- UBND các cấp có nhiệm vụ tổ chức thực hiện công tác phòng chống lụt bão ở địa phương mình để đảm bảo an toàn cho công trình theo tiêu chuẩn kỹ thuật

8.2 Bảo dưỡng và bảo vệ công trình:

Công tác bảo dưỡng và sửa chữa cần tiến hành định kỳ, nhằm đảm bảo chất lượng công trình gồm các bước sau:

8.2.1 Kiểm tra trạng thái làm việc công trình và sự thay đổi điều kiện thủy lực:

8.2.1.1 Kiểm tra định kỳ:

- Tiến hành một đến 2 lần trong năm trên cơ sở các yếu tố sau:
 - Mật độ và cường độ bão có thể xảy ra trong khu vực
 - Tầm quan trọng và vị trí chiến lược chung của công trình
 - Tuỳ vị trí và tầm quan trọng của bộ phận công trình cần kiểm tra:
 - + Tập trung ở vị trí chịu tác động thường xuyên tác động của tải trọng (như thân mái kè, các vị trí chuyển tiếp v.v...)
 - + Kiểm tra mài mòn, rạn nứt, dịch chuyển hoặc bị phá vỡ của công trình dưới tác động của sóng và dòng chảy
- Công trình kè nên kiểm tra và giám sát theo những hạng mục sau:
 - + Chiều cao đỉnh kè, độ lún của thân kè;
 - + Chất lượng bảo vệ mái, thân (ổn định mái, hang hốc động vật v.v...)
 - + Kích thước hình học mái kè (mặt cắt dọc ngang, chiều dày)
 - + Vị trí các cấu kiện trên mái kè (chuyển vị so với vị trí ban đầu);
 - + Chất lượng của các công trình chuyển tiếp (chân kè, tầng lọc v.v...)

+ Sự phát triển của hố xói trước chân kè (nếu có).

- Các bộ phận công trình nằm trên mực nước triều thấp, có thể kiểm tra định kỳ theo thời gian ở bảng sau.

Bảng thời gian kiểm tra định kỳ bộ phận công trình

Hạng mục	Chu kỳ dài nhất
Hình học mái kè	12 tháng
Vị trí các CK trên mái kè	12 tháng
Tính chất cơ lý của đá kè	12 tháng
Sự phát triển của hố xói	6 tháng

- Các bộ phận công trình nằm chìm lâu dài dưới nước, chu kỳ kiểm tra nên ít nhất một lần trong năm.

8.2.1.2 Kiểm tra theo tình huống:

Theo tình huống cơn bão, trước khi bão đến (dự báo), nên kiểm tra tình hình kè để chuẩn bị đối phó các tình huống có thể xảy ra. Sau cơn bão, cần kiểm tra tình hình hư hỏng của kè để có kế hoạch sửa chữa, khắc phục kịp thời.

8.2.1.3 Điều kiện thủy lực tác động đến công trình:

Cần có thiết bị theo dõi sự thay đổi các điều kiện thủy, hải văn để làm cơ sở phân tích đánh giá chiều hướng thay đổi (tốt hay xấu) của các tải trọng lên công trình. Căn cứ vào các tài liệu này có thể đề ra kế hoạch nâng cấp cải tạo kè trong tương lai.

8.2.2 Sửa chữa, thay thế các bộ phận công trình không còn phù hợp:

- Các hư hỏng thường dễ được nhận thấy trên mái kè, khi có chuyển vị rất lớn cần phải xếp đặt các viên cấu kiện lại, bù đá để có đủ độ dày cần thiết cấu tạo hai lớp đá. Vật liệu đá có thể tái sử dụng nhiều lần như: cần thay thế những viên bị vỡ, bị mài mòn v.v ... Nếu trên mái đề xuất hiện những chỗ trống với diện tích lớn, chứng tỏ tầng lọc có chất lượng thi công không đạt yêu cầu, gây ra sự rửa trôi của vật liệu thân kè. Trong trường hợp này mái kè phải sửa chữa một cách kịp thời.

- Chân kè phải bảo dưỡng thường xuyên, đặc biệt trong trường hợp có hố xói phát triển mạnh trước chân kè. Không để hố xói phát triển quá sâu và tiến gần về phía chân kè. Cần bổ sung đá đổ tại hố xói chân kè với kích thước đủ lớn và bề rộng thích hợp.

- Đề dự án sớm được triển khai và phát huy tác dụng trong việc chống sạt lở bờ ven biển, kính đề nghị UBND tỉnh Phú Yên - Ban Quản lý dự án Thủy lợi và Phòng chống thiên tai và các sở ban ngành liên quan của tỉnh Phú Yên quan tâm xem xét để dự án được triển khai kịp thời.

CHƯƠNG 9. DỰ TOÁN XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH

9.1 Căn cứ lập dự toán

9.1.1 Định mức, đơn giá áp dụng:

- Định mức dự toán xây dựng công trình - Phần xây dựng công bố kèm theo các văn bản số 1776/BXD-VP ngày 16/8/2024;
- Định mức dự toán xây dựng công trình - Phần lắp đặt hệ thống điện trong công trình; ống và phụ tùng ống; bảo ôn đường ống, phụ tùng và thiết bị; khai thác nước ngầm công bố kèm theo các văn bản số 1777/BXD-VP ngày 16/8/2024;
- Định mức dự toán xây dựng công trình phần lắp đặt máy thiết bị công nghệ theo văn bản số 1782/BXD-VP ngày 16/8/2024 của Bộ Xây dựng.
- Quyết định số 167/QĐ-SXD ngày 01/11/2024 của Sở Xây dựng tỉnh Phú Yên “Công bố Bảng giá ca máy và thiết bị thi công xây dựng tỉnh Phú Yên”;
- Quyết định số 168/QĐ-UBND ngày 01/11/2024 của Sở Xây dựng tỉnh Phú Yên “Công bố Đơn giá xây dựng công trình- Phần xây dựng tỉnh Phú Yên”;
- Quyết định số 132/QĐ-SXD ngày 21/6/2024 của Sở Xây dựng tỉnh Phú Yên “Công bố Đơn giá xây dựng công trình- Phần xây dựng (Bổ sung) tỉnh Phú Yên”;
- Quyết định số 169/QĐ-SXD ngày 01/11/2024 của Sở Xây dựng tỉnh Phú Yên “Công bố Đơn giá xây dựng công trình- Phần lắp đặt tỉnh Phú Yên”;
- Quyết định số 130/QĐ-SXD ngày 21/6/2024 của Sở Xây dựng tỉnh Phú Yên “Công bố Đơn giá xây dựng công trình- Phần lắp đặt (Bổ sung) tỉnh Phú Yên”;
- Giá vật liệu xây dựng chính như đá dăm, xi măng, sắt thép,...: áp dụng theo thông báo số 74/TBLS/XD-TC ngày 03/5/2024 của liên sở Tài chính - Xây dựng tỉnh Phú Yên về Giá thiết bị & vật liệu xây dựng tháng 04/2024;
- Giá điện năng: theo Quyết định số 648/QĐ-BCT ngày 20/3/2024 của Bộ Công thương Quy định về giá bán điện;
- Chi phí vận chuyển các loại vật liệu về HTXL áp dụng theo Quyết định số 588/QĐ-BXD ngày 29/5/2024 và Công văn số 4337/TCĐBVN-QLBTĐB ngày 18/8/2024 của Tổng cục đường bộ Việt Nam về việc rà soát, cập nhật và hiệu chỉnh phân loại quốc lộ tính giá cước vận tải 2024;

- Cấp phối vữa xi măng xây lát, vữa bê tông theo định mức cấp phối ban hành trong “Định mức dự toán xây dựng công trình phần xây dựng” kèm Văn bản số 1776/BXD-VP của Bộ Xây dựng;

- Xếp và đổ đá tảng vận dụng theo quyết định số 2958/QĐ-UBND ngày 08/12/2016 của UBND tỉnh Phú Yên về việc phê duyệt các định mức áp dụng dự án: Kè chống xói lở ven bờ biển khu vực Xóm Ró, phường Phú Đông, thành phố Tuy Hòa (giai đoạn 1).

9.1.2 Chế độ chính sách áp dụng:

- Thông tư 06/2016/TT-BXD ngày 10/3/2024 của Bộ Xây dựng hướng dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;

- Thông tư 05/2016/TT-BXD ngày 10/3/2024 của Bộ Xây dựng hướng dẫn xác định đơn giá nhân công trong quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;

- Quy định mức thu, chế độ thu, nộp, quản lý và sử dụng phí thẩm định dự án đầu tư xây dựng, phí thẩm định thiết kế cơ sở áp dụng thông tư số 209/2016/TT- BTC ngày 18/11/2024 của Bộ Tài Chính;

- Thông tư số 09/2024/TT-BTC ngày 18/01/2024 của Bộ Tài chính quy định về quyết toán dự án hoàn thành thuộc nguồn vốn Nhà nước;

- Căn cứ thông tư số 219/2024/TT-BTC ngày 31/12/2024 Hướng dẫn thi hành luật thuế giá trị gia tăng và Nghị định số 209/2024/NĐ-CP ngày 18/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều Luật thuế giá trị gia tăng;

- Căn cứ Thông tư 22/2024/TT-BKH ngày 02/12/2024 về việc quy định về định mức chi phí giám sát, đánh giá đầu tư;

- Căn cứ Quyết định số 79/QĐ-BXD ngày 15/02/2024 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng về việc công bố định mức chi phí quản lý dự án và tư vấn đầu tư xây dựng công trình;

- Thông tư số 329/2024/TT-BTC ngày 26/12/2024 của Bộ Tài chính Hướng dẫn thực hiện một số điều của Nghị định số 119/2015/NĐ-CP ngày 13/11/2024 của Chính phủ quy định bảo hiểm bắt buộc trong các hoạt động đầu tư xây dựng

- Thông tư số 210/2024/TT-BTC ngày 10/11/2024 của Bộ Tài chính về việc quy định mức thu, chế độ thu, nộp, quản lý sử dụng phí thẩm định thiết kế kỹ thuật, phí thẩm định dự toán xây dựng

- Thông tư số 64/2024/TT-BTC ngày 30/07/2024 của Bộ Tài chính sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 09/2024/TT-BTC ngày 18/01/2024 của Bộ Tài chính quy định về quyết toán dự án hoàn thành thuộc nguồn vốn Nhà nước;

9.2 Tổng hợp khối lượng và chi phí xây dựng các hạng mục:

9.2.1 Hạng mục kè mái nghiêng :

Bảng 9.1: Bảng tổng hợp khối lượng tuyến kè mái nghiêng đoạn nhà máy Vinashin

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
A	PHẦN KÈ		
1	Bê tông đúc sẵn dầm chân M250	m3	407,01
2	Bóc xếp vận chuyển dầm chân kè	cái	149,00
3	Lắp đặt dầm chân	cái	149,00
4	Ván khuôn dầm chân	m2	1.039,43
5	Bê tông tấm HOLHQUADER M250	m3	3.816,19
6	Bóc xếp vận chuyển tấm HOLHQUADER	CK	5.178,00
7	Lắp đặt tấm HOLHQUADER trên cạn	Tấm	3.135,00
8	Lắp đặt tấm HOLHQUADER dưới nước	Tấm	2.043,00
9	Ván khuôn tấm HOLHQUADER	m2	32.829,35
10	BTCT bản đáy tường đỉnh kè M250	m3	669,21
11	Cốt thép bản đáy đường kính $D \leq 10\text{mm}$	kg	11.983,26
12	Ván khuôn bản đáy	m2	711,87
13	BTCT tường đỉnh kè M250	m3	303,92
14	Cốt thép tường đường kính $D \leq 10\text{mm}$	kg	10.130,46
15	Ván khuôn tường đỉnh kè	m2	1.229,26
16	Sản xuất vữa bê tông qua dây chuyền trạm trộn tại hiện trường	m3	5.284,01
17	Vận chuyển vữa BT cấu kiện ra bãi đúc	m3	4.286,55
18	Vận chuyển vữa BT ra hiện trường	m3	997,46
19	BTCT bậc tại vị trí mở hàn M250	m3	10,15
20	Cốt thép bậc đường kính $D \leq 18\text{mm}$	kg	1.868,16
21	Cốt thép bậc đường kính $D \leq 10\text{mm}$	kg	853,44
22	Ván khuôn bậc	m2	51,48
23	Bê tông lót M150	m3	77,68
24	Phụ gia chống xâm thực	Kg	54.632,97
25	Đá xếp (0,06-:-0,3)T trên cạn	m3	1.561,49

Thiết kế kỹ thuật bảo vệ bờ biển Xóm Rớ - Phú Yên

26	Đá xếp (0,06-:-0,3)T dưới nước	m3	1.369,01
27	Đá đổ (0,06-:-0,3)T trên cạn	m3	1.561,49
28	Đá đổ (0,06-:-0,3)T dưới nước	m3	1.369,01
29	Đá dăm (4X6)cm dày 20cm trên cạn	m3	1.041,00
30	Đá dăm (4X6)cm dày 20cm dưới nước	m3	912,68
31	Vải lọc trên cạn	m2	4.950,98
32	Vải lọc dưới nước	m2	6.128,04
33	Bè tre KT 6,9*10m	Cái	40,00
34	Vải lọc bè đệm tre	m2	3.312,00
35	Giấy dầu nhựa đường	m2	90,82
B	ĐÁ CHÂN KÈ VÀ ĐÊ QUÂY ĐÁ THI CÔNG		
1	Đá kích thước (0,3-:-1,0)T làm đê quây bằng máy xúc	m3	3.733,20
2	Mua đá đắp đê quây tập kết xúc lần 1	m3	3.733,20
3	Xúc đá đê quây đổ chân kè	m3	3.733,20
4	Đá đổ chân kè mua thêm	m3	4.764,07
5	Mua đá đổ chân kè (Trừ tận dụng đê quây)	m3	4.764,07
6	Đá dăm (4X6)cm dày 20cm chân kè dưới nước	m3	569,42
C	CÔNG TÁC ĐẤT		
1	Đào đất cấp I trên cạn	m3	5.686,49
2	Đào đất cấp I dưới nước	m3	28.364,72
3	Đắp đất thủ công	m3	140,57
4	Đắp đất bằng máy	m3	0,00
D	CÔNG TÁC ĐƯỜNG THI CÔNG		
1	Đất đào cấp 1	m3	120,30
2	Đất đắp $K \geq 0,9$	m3	401,00
3	Đào khuôn đường	m3	802,00
4	Đắp đất mặt đường $K \geq 0,95$	m3	802,00
E	KHÓA ĐẦU KÈ		
1	BTCT bản đáy M250, khóa kè	m3	32,14
2	Cốt thép bản đáy đường kính $D \leq 18\text{mm}$	kg	1.795,79
3	Ván khuôn bản đáy	m2	23,39

Thiết kế kỹ thuật bảo vệ bờ biển Xóm Rớ - Phú Yên

4	BTCT tường M250, khóa kè	m3	33,07
5	Cốt thép tường đường kính $D \leq 18\text{mm}$	kg	2.052,31
6	Ván khuôn tường	m2	166,35
7	Sản xuất vữa bê tông qua dây chuyền trạm trộn tại hiện trường	m3	66,84
8	Bê tông lót M150	m3	7,34
9	Phụ gia chống xâm thực	Kg	689,79
10	Đá xấp (1:-3)T	m3	68,87
11	Đá đò chân (0,3:-1)T	m3	74,64
12	Đá đò (0.06:-0.3)T	m3	23,09
13	Đá 4x6cm dày 20cm	m3	14,33
14	Vải địa kỹ thuật cường độ $K \geq 19\text{KN/m}$	m2	76,12
15	Đào cát	m3	323,87
16	Đắp cát	m3	159,91
17	Đắp đất	m3	0,00
18	Vải bạt chống thấm hồ móng chân khóa kè	m2	739,23
19	Ca bơm nước hồ móng	Ca	10,00

Bảng 9.2: Bảng dự toán khối lượng tuyến kè mái nghiêng đoạn nhà máy Vinashin

ST T	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG	ĐƠN GIÁ	THÀNH TIỀN
[1]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]=[5]*[6]
I./ PHẦN KÈ					
1	Sản xuất cấu kiện bê tông đúc sẵn bằng vữa bê tông sản xuất qua dây chuyền trạm trộn tại hiện trường, bê tông đầm bản đá 1x2, vữa bê tông mác 250, đồ bằng cần cẩu	m ³	407,010	1.582.361	644.036.648
2	Bốc xếp, vận chuyển đầm chân, cự ly vận chuyển $\leq 1000\text{m}$	cấu kiện	149,000	250.101	37.265.007
3	Vận chuyển tiếp đầm chân 300m	cấu kiện	149,000	3.548	528.722

Thiết kế kỹ thuật bảo vệ bờ biển Xóm Ró - Phú Yên

4	Lắp đặt cầu kiện dầm chân	cầu kiện	149,000	380.502	56.694.848
5	Ván khuôn dầm chân	100m ₂	10,394	9.186.690	95.489.214
6	Bê tông cầu kiện HOLHQUADER, đổ bằng bơm, vữa bê tông đá 1x2 mác 250	m ³	3.816,186	1.926.965	7.353.657.474
7	Bóc xếp, vận chuyển cầu kiện Holhquader, cự ly vận chuyển ≤1000m	cầu kiện	5.178,000	250.101	1.295.021.518
8	Vận chuyển tiếp tấm lát Holhquader 300m	cầu kiện	5.178,000	3.548	18.373.981
9	Lắp dựng cầu kiện Holhquader trên cạn	cầu kiện	3.135,000	103.210	323.562.554
10	Lắp dựng cầu kiện Holhquader dưới nước	cầu kiện	2.043,000	225.065	459.806.911
11	SXLD tháo dỡ ván khuôn kim loại ván khuôn cầu kiện Holhquader	100m ₂	328,294	9.186.690	3.015.930.696
12	Bê tông sản xuất qua dây chuyền trạm trộn tại hiện trường đổ bằng cần cầu, bê tông móng, vữa bê tông đá 1x2 mác 250	m ³	669,210	1.318.407	882.291.077
13	SXLD cốt thép móng đường kính ≤10mm	tấn	11,983	20.176.966	241.785.831
14	Sản xuất, lắp dựng tháo dỡ ván khuôn thép, ván khuôn bản đáy	100m ₂	7,119	4.937.525	35.148.757
15	Bê tông sản xuất qua dây chuyền trạm trộn tại hiện trường đổ bằng cần cầu, bê tông tường, vữa bê tông đá 1x2 mác 250	m ³	303,920	1.833.673	557.290.020
16	Sản xuất, lắp dựng cốt thép tường, đường kính ≤10mm	tấn	10,130	20.726.913	209.973.163
17	SXLD tháo dỡ ván khuôn thép, ván khuôn tường	100m ₂	12,293	14.085.232	173.144.126

Thiết kế kỹ thuật bảo vệ bờ biển Xóm Ró - Phú Yên

18	Sản xuất vữa bê tông qua dây chuyền trạm trộn $\leq 125\text{m}^3/\text{h}$ tại hiện trường	m^3	5.284,010	59.567	314.750.917
19	Vận chuyển vữa bê tông ra bãi đúc bằng ô tô chuyên trộn 6m^3 , trong phạm vi $\leq 0,5\text{km}$	100m_3	42,866	7.183.909	307.941.855
20	Vận chuyển vữa bê tông ra hiện trường bằng ô tô chuyên trộn 6m^3 , trong phạm vi $\leq 1,5\text{km}$	100m_3	9,9746	8.154.708	81.339.947
21	Bê tông bậc lên xuống đá 1x2 M250	m^3	10,15	1.800.292	18.272.962
22	Sản xuất, lắp dựng cốt thép bậc lên xuống, đường kính $\leq 18\text{mm}$	tấn	1,86816	21.502.213	40.169.573
23	Sản xuất, lắp dựng cốt thép bậc lên xuống, đường kính $\leq 10\text{mm}$	tấn	0,85	21.798.238	18.603.488
24	Sản xuất, lắp dựng tháo dỡ ván khuôn thép cho bê tông bậc lên xuống	100m_2	0,5148	4.937.525	2.541.838
25	Bê tông đá dăm sản xuất bằng máy trộn, đổ bằng thủ công, vữa bê tông đá 4x6 mác 150	m^3	77,680	1.052.526	81.760.219
26	Phụ gia chống xâm thực	Kg	54.632,970	17.413	951.297.517
27	Xếp đá (0,06-:-0,3)T trên cạn	100m_3	15,615	26.782.122	418.200.155
28	Xếp đá (0,06-:-0,3)T dưới nước	100m_3	13,690	31.962.851	437.574.623
29	Đổ đá (0,06-:-0,3)T trên cạn	100m_3	15,615	21.864.012	341.404.362
30	Đổ đá (0,06-:-0,3)T dưới nước	100m_3	13,690	21.864.012	299.320.512
31	Đá dăm 4x6 dày 20cm trên cạn	100m_3	10,410	36.290.993	377.789.239
32	Đá dăm 4x6 dày 20cm dưới nước	100m_3	9,127	39.192.201	357.699.384

Thiết kế kỹ thuật bảo vệ bờ biển Xóm Rớ - Phú Yên

33	Rải vải địa kỹ thuật làm nền đường, mái đê, đập	100m ₂	49,510	3.209.150	158.884.398
34	Rải vải địa kỹ thuật dưới nước	100m ₂	61,280	3.704.686	227.024.668
35	Bè đệm tre 6,9x10m (VD ĐM65 BNN-046)	cái	40,000	3.357.228	134.289.109
36	Vải địa kỹ thuật bè tre	100m ₂	33,120	3.185.343	105.498.569
37	Quét 4 lớp nhựa bitum và dán 3 lớp giấy dầu	m ²	90,820	202.584	18.398.694
II./ ĐÁ CHÂN KÈ VÀ ĐÊ QUÂY THI CÔNG					
38	Xúc chuyển đá 2 lần đê đắp đê quây bằng máy đào ≤1,6m ³	100m ₃	37,332	4.284.974	159.966.720
39	Mua đá để đắp đê quây	m ³	3.733,202	202.505	755.993.123
40	Xúc chuyển đá đê quây đổ chân kè bằng máy đào ≤1,6m ³	100m ₃	37,332	2.142.487	79.983.360
41	Xúc chuyển đá 2 lần để đắp chân kè bằng máy đào ≤1,6m ³	100m ₃	47,641	4.284.974	204.138.994
42	Mua đá làm chân kè	m ³	4.764,066	202.505	964.748.643
43	Đá dăm 4x6 dày 20cm dưới nước	100m ₃	5,694	39.192.201	223.168.233
III./ CÔNG TÁC ĐẤT					
	<i>Đào đất trên cạn</i>	m ³	5.686,486		
44	Đào đất cấp I, cát trên cạn đổ ra ngoài bờ vây bằng phương pháp đào chuyên, tổ hợp 2 máy đào	100m ₃	56,865	1.409.324	80.141.042
	<i>Đào đất dưới nước</i>	m ³	28.364,72 4		
45	Đào cát hố móng chân khay dưới nước biển, sâu ≤ 3,5m đổ ra ngoài bờ vây bằng tổ hợp 2 máy đào đứng trên cạn	100m ₃	283,647	2.739.092	776.935.898

Thiết kế kỹ thuật bảo vệ bờ biển Xóm Rớ - Phú Yên

	<i>Đắp đất</i>	<i>m³</i>	140,568		
46	Đắp đất công trình bằng đầm cóc, độ chặt K = 0,90	100m ₃	1,406	3.635.072	5.109.736
47	Đắp đê, đập, kênh mương bằng máy đầm 9 tấn, dung trọng ≤1,65T/m ³	100m ₃	0,000	763.046	0
	<i>Đào đất để đắp</i>	<i>m³</i>	158,841		
48	Đào xúc đất để đắp, bằng máy đào ≤1,6m ³ + máy ủi ≤110CV, phạm vi 30m, đất cấp II	100m ₃	1,588	822.348	1.306.230
49	Vận chuyển đất bằng ô tô tự đổ 10 tấn trong phạm vi ≤1000m, đất cấp II	100m ₃	1,588	1.173.105	1.863.378
50	Vận chuyển tiếp cự ly 6km bằng ô tô tự đổ 10T, đất cấp II	100m ₃	1,588	2.011.038	3.194.361
51	Vận chuyển 18km ngoài phạm vi 7km bằng ô tô tự đổ 10T, đất cấp II	100m ₃	1,588	3.729.561	5.924.089
IV./ CÔNG TÁC ĐƯỜNG THI CÔNG					
52	Đào san đất tạo mặt bằng, bằng máy đào ≤1,6m ³ + máy ủi ≤110CV, đất cấp I	100m ₃	1,203	764.078	919.186
53	Đắp nền đường máy đầm 25 tấn, độ chặt yêu cầu K=0,90	100m ₃	4,010	909.776	3.648.200
54	Đào khuôn đường, bằng máy đào ≤1,6m ³ , đất cấp I	100m ₃	8,020	1.766.641	14.168.458
55	Đắp mặt đường máy đầm 25 tấn, độ chặt yêu cầu K=0,95	100m ₃	8,020	1.119.833	8.981.062
	<i>Đào đất để đắp tại mỏ</i>	<i>100m³</i>	13,474		
56	Đào xúc đất để đắp, bằng máy đào ≤1,6m ³ + máy ủi ≤110CV, phạm vi 30m, đất cấp II	100m ₃	13,474	822.348	11.079.992

Thiết kế kỹ thuật bảo vệ bờ biển Xóm Ró - Phú Yên

57	Vận chuyển đất bằng ô tô tự đổ 10 tấn trong phạm vi ≤1000m, đất cấp II	100m ₃	13,474	1.173.105	15.805.953
58	Vận chuyển tiếp cự ly 6km bằng ô tô tự đổ 10T, đất cấp II	100m ₃	13,474	2.011.038	27.095.919
59	Vận chuyển 18km ngoài phạm vi 7km bằng ô tô tự đổ 10T, đất cấp II	100m ₃	13,474	3.729.561	50.250.613
V./ PHẦN KHÓA ĐẦU KÈ					
60	Bê tông sản xuất qua dây chuyền trạm trộn tại hiện trường đổ bằng cần cầu, bê tông móng, vữa bê tông đá 1x2 mác 250	m ³	32,140	1.318.407	42.373.598
61	Sản xuất, lắp dựng cốt thép móng, đường kính ≤18mm	tấn	1,796	20.056.560	36.017.370
62	Sản xuất, lắp dựng tháo dỡ ván khuôn thép, ván khuôn bản đáy	100m ₂	0,234	4.937.525	1.154.887
63	Bê tông sản xuất qua dây chuyền trạm trộn tại hiện trường đổ bằng cần cầu, bê tông tường, vữa bê tông đá 1x2 mác 250	m ³	33,070	1.833.673	60.639.579
64	Sản xuất, lắp dựng cốt thép tường, đường kính ≤18mm	tấn	2,052	20.730.304	42.545.011
65	SXLD tháo dỡ ván khuôn thép, ván khuôn tường	100m ₂	1,664	14.085.232	23.430.784
66	Sản xuất vữa bê tông qua dây chuyền trạm trộn ≤125m ³ /h tại hiện trường	m ³	66,840	59.567	3.981.437
67	Vận chuyển vữa bê tông bằng ô tô chuyển trộn 6m ³ , trong phạm vi ≤1,5km	100m ₃	0,668	8.154.708	5.450.607
68	Bê tông đá dăm sản xuất bằng máy trộn, đổ bằng thủ công, vữa bê tông đá 4x6 mác 150	m ³	7,340	1.052.526	7.725.541
69	Phụ gia chống xâm thực	Kg	689,790	17.413	12.010.980

Thiết kế kỹ thuật bảo vệ bờ biển Xóm Ró - Phú Yên

70	Đá xếp dưới nước (1-3)T	100m ₃	0,689	53.572.951	36.895.692
71	Đổ đá học (0,3-1)T	100m ₃	0,746	21.864.012	16.319.299
72	Đổ đá (0,06-:-0,3)T trên cạn	100m ₃	0,231	21.864.012	5.048.400
73	Đá dăm 4x6 dày 20cm trên cạn	100m ₃	0,143	36.290.993	5.200.499
74	Rải vải địa kỹ thuật làm nền đường, mái đê, đập	100m ₂	0,761	3.209.150	2.442.805
75	Đào móng công trình, chiều rộng móng ≤10m, bằng máy đào ≤1,6m ³ , đào cát	100m ₃	3,239	1.106.047	3.582.154
76	Đắp cát công trình bằng máy đầm cóc, độ chặt K = 0,95 (Tận dụng cát đào)	100m ₃	1,599	1.815.736	2.903.544
77	Đắp nền đường máy đầm 25 tấn, độ chặt yêu cầu K=0,90	100m ₃	0,000	909.776	0
78	Rải vải bạt chống thấm	100m ₂	7,392	1.555.923	11.501.854
79	Bơm nước hồ móng	ca	10,000	504.132	5.041.324
TỔNG CỘNG					23.811.451.129

Bảng 9.3: Bảng tổng hợp khối lượng tuyến kè mái nghiêng đoạn bãi tắm Nam Tuy Hòa

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
A	PHẦN KÈ		
1	Bê tông đúc sẵn dầm chân M250	m ³	133,85
2	Bóc xếp vận chuyển dầm chân kè	Tấn	294,47
3	Lắp đặt dầm chân	cái	49,00
4	Ván khuôn dầm chân	m ²	341,82
5	Bê tông tấm HOLHQUADER M250	m ³	1.245,53
6	Bóc xếp vận chuyển tấm HOLHQUADER	CK	1.690,00
7	Lắp đặt tấm HOLHQUADER trên cạn	Tấm	1.023,00
8	Lắp đặt tấm HOLHQUADER dưới nước	Tấm	667,00
9	Ván khuôn tấm HOLHQUADER	m ²	10.714,87

Thiết kế kỹ thuật bảo vệ bờ biển Xóm Ró - Phú Yên

10	BTCT bản đáy tường đỉnh kè M250	m3	216,59
11	Cốt thép bản đáy đường kính $D \leq 10\text{mm}$	kg	4.049,79
12	Ván khuôn bản đáy	m2	232,68
13	BTCT tường đỉnh kè M250	m3	102,51
14	Cốt thép tường đường kính $D \leq 10\text{mm}$	kg	3.424,02
15	Ván khuôn tường đỉnh kè	m2	387,18
16	Sản xuất vữa bê tông qua dây chuyền trạm trộn tại hiện trường	m3	1.727,14
17	Vận chuyển vữa BT cấu kiện ra bãi đúc	m3	1.400,07
18	Vận chuyển vữa BT ra hiện trường	m3	327,07
19	BTCT bậc tại vị trí mở hàn M250	m3	2,54
20	Cốt thép bậc đường kính $D \leq 18\text{mm}$	kg	467,04
21	Cốt thép bậc đường kính $D \leq 10\text{mm}$	kg	213,36
22	Ván khuôn bậc	m2	12,87
23	Bê tông lót M150	m3	25,14
24	Phụ gia chống xâm thực	Kg	17.849,71
25	Đá xấp (0,06-:-0,3)T trên cạn	m3	509,92
26	Đá xấp (0,06-:-0,3)T dưới nước	m3	447,06
27	Đá đổ (0,06-:-0,3)T trên cạn	m3	509,92
28	Đá đổ (0,06-:-0,3)T dưới nước	m3	447,06
29	Đá dăm (4X6)cm dày 20cm trên cạn	m3	339,95
30	Đá dăm (4X6)cm dày 20cm dưới nước	m3	298,04
31	Vải lọc trên cạn	m2	1.610,15
32	Vải lọc dưới nước	m2	1.992,95
33	Bè tre KT 6,9*10m	Cái	40,00
34	Vải lọc bè đệm tre	m2	3.312,00
35	Giấy dầu nhựa đường	m2	31,07
B	ĐÁ CHÂN KÈ VÀ ĐÊ QUÂY ĐÁ THI CÔNG		
1	Đá kích thước (0,3-:-1,0)T làm đê quây bằng máy xúc	m3	1.060,16
2	Mua đá đắp đê quây tập kết xúc lần 1	m3	1.060,16
3	Xúc đá đê quây đở chân kè	m3	1.060,16

Thiết kế kỹ thuật bảo vệ bờ biển Xóm Rớ - Phú Yên

4	Đá đổ chân kè mua thêm	m3	1.705,50
5	Mua đá đắp đê đổ chân kè (Trừ tận dụng đê quây)	m3	1.705,50
6	Đá dăm (4X6)cm dày 20cm chân kè dưới nước	m3	185,95
C	CÔNG TÁC ĐẤT		
1	Đào đất cấp I trên cạn	m3	7.496,64
2	Đào đất cấp I dưới nước	m3	8.660,30
3	Đắp đất thủ công	m3	0,00
4	Đắp đất bằng máy	m3	0,00
D	KHÓA ĐẦU KÈ		
1	BTCT bản đáy M250, khóa kè	m3	17,73
2	Cốt thép bản đáy đường kính $D \leq 18\text{mm}$	kg	1.370,82
3	Ván khuôn bản đáy	m2	19,83
4	BTCT tường M250, khóa kè	m3	17,57
5	Cốt thép tường đường kính $D \leq 18\text{mm}$	kg	1.549,88
6	Ván khuôn tường	m2	88,85
7	Sản xuất vữa bê tông qua dây chuyền trạm trộn tại hiện trường	m3	36,18
8	Bê tông lót M150	m3	4,17
9	Phụ gia chống xâm thực	Kg	373,41
10	Đá xấp (1-:-3)T	m3	787,06
11	Đá đổ (0.06-:-0.3)T	m3	130,15
12	Đá 4x6cm dày 20cm	m3	33,42
13	Vải địa kỹ thuật cường độ $K \geq 19\text{KN/m}$	m2	493,90
14	Đào cát	m3	1.933,01
15	Đắp cát	m3	21,75
16	Đắp đất	m3	127,28
17	Vải bạt chống thấm hồ móng chân khóa kè	m2	739,23
18	Ca bơm nước hồ móng	Ca	10,00

Bảng 9.4: Bảng dự toán khối lượng tuyến kè mái nghiêng đoạn bãi tắm Nam Tuy Hòa

STT	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG	ĐƠN GIÁ	THÀNH TIỀN
[1]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]=[5]*[6]
	I./ PHẦN KÈ				
1	Sản xuất cấu kiện bê tông đúc sẵn bằng vữa bê tông sản xuất qua dây chuyền trạm trộn tại hiện trường, bê tông đầm bản đá 1x2, vữa bê tông mác 250, đổ bằng cần cẩu	m ³	133,850	1.582.361	211.798.986
2	Bóc xếp, vận chuyển đầm chân, cự ly vận chuyển ≤1000m	cấu kiện	294,470	250.101	73.647.158
3	Vận chuyển tiếp đầm chân 300m	cấu kiện	294,470	3.548	1.044.918
4	Lắp đặt cấu kiện đầm chân	cấu kiện	49,000	380.502	18.644.614
5	Ván khuôn đầm chân	100m ²	3,418	9.186.690	31.401.945
6	Bê tông cấu kiện HOLHQUADER, đổ bằng bơm, vữa bê tông đá 1x2 mác 250	m ³	1.245,530	1.926.965	2.400.092.918
7	Bóc xếp, vận chuyển cấu kiện Holhquader, cự ly vận chuyển ≤1000m	cấu kiện	1.690,000	250.101	422.670.213
8	Vận chuyển tiếp tẩm lát Holhquader 300m	cấu kiện	1.690,000	3.548	5.996.916
9	Lắp dựng cấu kiện Holhquader trên cạn	cấu kiện	1.023,000	103.210	105.583.570
10	Lắp dựng cấu kiện Holhquader dưới nước	cấu kiện	667,000	225.065	150.118.066
11	SXLD tháo dỡ ván khuôn kim loại ván khuôn cấu kiện Holhquader	100m ²	107,149	9.186.690	984.341.918
12	Bê tông sản xuất qua dây chuyền trạm trộn tại hiện trường đổ bằng cần cẩu, bê tông móng, vữa bê tông đá 1x2 mác 250	m ³	216,590	1.318.407	285.553.749

Thiết kế kỹ thuật bảo vệ bờ biển Xóm Rớ - Phú Yên

13	SXLD cốt thép móng đường kính $\leq 10\text{mm}$	tấn	4,050	20.176.966	81.712.476
14	Sản xuất, lắp dựng tháo dỡ ván khuôn thép, ván khuôn bản đáy	100m ²	2,327	4.937.525	11.488.632
15	Bê tông sản xuất qua dây chuyền trạm trộn tại hiện trường đổ bằng cần cẩu, bê tông tường, vữa bê tông đá 1x2 mác 250	m ³	102,510	1.833.673	187.969.860
16	Sản xuất, lắp dựng cốt thép tường, đường kính $\leq 10\text{mm}$	tấn	3,424	20.726.913	70.969.365
17	SXLD tháo dỡ ván khuôn thép, ván khuôn tường	100m ²	3,872	14.085.232	54.535.202
18	Sản xuất vữa bê tông qua dây chuyền trạm trộn $\leq 125\text{m}^3/\text{h}$ tại hiện trường	m ³	1.727,140	59.567	102.879.990
19	Vận chuyển vữa bê tông ra bãi đúc bằng ô tô chuyên trộn 6m ³ , trong phạm vi $\leq 0,5\text{km}$	100m ³	14,001	7.183.909	100.579.756
20	Vận chuyển vữa bê tông ra hiện trường bằng ô tô chuyên trộn 6m ³ , trong phạm vi $\leq 1,5\text{km}$	100m ³	3,2707	8.154.708	26.671.602
21	Bê tông bậc lên xuống đá 1x2 M250	m ³	2,54	1.800.292	4.572.741
22	Sản xuất, lắp dựng cốt thép bậc lên xuống, đường kính $\leq 18\text{mm}$	tấn	0,46704	21.502.213	10.042.393
23	Sản xuất, lắp dựng cốt thép bậc lên xuống, đường kính $\leq 10\text{mm}$	tấn	0,21	21.798.238	4.650.872
24	Sản xuất, lắp dựng tháo dỡ ván khuôn thép cho bê tông bậc lên xuống	100m ²	0,1287	4.937.525	635.459
25	Bê tông đá dăm sản xuất bằng máy trộn, đổ bằng thủ công, vữa bê tông đá 4x6 mác 150	m ³	25,140	1.052.526	26.460.503
26	Phụ gia chống xâm thực	Kg	17.849,710	17.413	310.808.378
27	Xếp đá (0,06-:-0,3)T trên cạn	100m ³	5,099	26.782.122	136.567.396
28	Xếp đá (0,06-:-0,3)T dưới nước	100m ³	4,471	31.962.851	142.893.121
29	Đổ đá (0,06-:-0,3)T trên cạn	100m ³	5,099	21.864.012	111.488.970

Thiết kế kỹ thuật bảo vệ bờ biển Xóm Ró - Phú Yên

30	Đổ đá (0,06-:-0,3)T dưới nước	100m ³	4,471	21.864.012	97.745.252
31	Đá dăm 4x6 dày 20cm trên cạn	100m ³	3,400	36.290.993	123.371.231
32	Đá dăm 4x6 dày 20cm dưới nước	100m ³	2,980	39.192.201	116.808.437
33	Rải vải địa kỹ thuật làm nền đường, mái đê, đập	100m ²	16,102	3.209.150	51.672.136
34	Rải vải địa kỹ thuật dưới nước	100m ²	19,930	3.704.686	73.832.549
35	Bè đệm tre 6,9x10m (VD ĐM65 BNN-046)	cái	40,000	3.357.228	134.289.109
36	Vải địa kỹ thuật bè tre	100m ²	33,120	3.185.343	105.498.569
37	Quét 4 lớp nhựa bitum và dán 3 lớp giấy dầu	m ²	31,070	202.584	6.294.290
	II./ ĐÁ CHÂN KÈ VÀ ĐÊ QUÂY THI CÔNG				
38	Xúc chuyển đá 2 lần đê đắp đê quây bằng máy đào ≤1,6m ³	100m ³	10,602	4.284.974	45.427.742
39	Mua đá để đắp đê quây	m ³	1.060,164	202.505	214.688.783
40	Xúc chuyển đá đê quây đở chân kè bằng máy đào ≤1,6m ³	100m ³	10,602	2.142.487	22.713.871
41	Xúc chuyển đá 2 lần để đắp chân kè bằng máy đào ≤1,6m ³	100m ³	17,055	4.284.974	73.080.230
42	Mua đá làm chân kè	m ³	1.705,500	202.505	345.372.781
43	Đá dăm 4x6 dày 20cm dưới nước	100m ³	1,860	39.192.201	72.877.898
	III./ CÔNG TÁC ĐẤT				
	<i>Đào đất trên cạn</i>	<i>m³</i>	<i>7.496,639</i>		
44	Đào đất cấp I, cát trên cạn đổ ra ngoài bờ vây bằng phương pháp đào chuyên, tổ hợp 2 máy đào	100m ³	74,966	1.409.324	105.651.964
	<i>Đào đất dưới nước</i>	<i>m³</i>	<i>8.660,298</i>		
45	Đào cát hố móng chân khay dưới nước biển, sâu ≤ 3,5m đổ ra ngoài bờ vây bằng tổ hợp 2 máy đào đứng trên cạn	100m ³	86,603	2.739.092	237.213.539
	<i>Đào đất để đắp</i>	<i>m³</i>	<i>140,003</i>		

Thiết kế kỹ thuật bảo vệ bờ biển Xóm Ró - Phú Yên

48	Đào xúc đất để đắp, bằng máy đào $\leq 1,6m^3$ + máy ủi $\leq 110CV$, phạm vi 30m, đất cấp II	100m ³	1,400	822.348	1.151.308
49	Vận chuyển đất bằng ô tô tự đổ 10 tấn trong phạm vi $\leq 1000m$, đất cấp II	100m ³	1,400	1.173.105	1.642.377
50	Vận chuyển tiếp cự ly 6km bằng ô tô tự đổ 10T, đất cấp II	100m ³	1,400	2.011.038	2.815.503
51	Vận chuyển 18km ngoài phạm vi 7km bằng ô tô tự đổ 10T, đất cấp II	100m ³	1,400	3.729.561	5.221.479
	V./ PHẦN KHÓA ĐẦU KÈ				
60	Bê tông sản xuất qua dây chuyền trạm trộn tại hiện trường đổ bằng cần cầu, bê tông móng, vữa bê tông đá 1x2 mác 250	m ³	17,730	1.318.407	23.375.354
61	Sản xuất, lắp dựng cốt thép móng, đường kính $\leq 18mm$	tấn	1,371	20.056.560	27.493.934
62	Sản xuất, lắp dựng tháo dỡ ván khuôn thép, ván khuôn bản đáy	100m ²	0,198	4.937.525	979.111
63	Bê tông sản xuất qua dây chuyền trạm trộn tại hiện trường đổ bằng cần cầu, bê tông tường, vữa bê tông đá 1x2 mác 250	m ³	17,570	1.833.673	32.217.642
64	Sản xuất, lắp dựng cốt thép tường, đường kính $\leq 18mm$	tấn	1,550	20.730.304	32.129.484
65	SXLD tháo dỡ ván khuôn thép, ván khuôn tường	100m ²	0,889	14.085.232	12.514.729
66	Sản xuất vữa bê tông qua dây chuyền trạm trộn $\leq 125m^3/h$ tại hiện trường	m ³	36,180	59.567	2.155.122
67	Vận chuyển vữa bê tông bằng ô tô chuyên trộn 6m ³ , trong phạm vi $\leq 1,5km$	100m ³	0,362	8.154.708	2.950.373
68	Bê tông đá dăm sản xuất bằng máy trộn, đổ bằng thủ công, vữa bê tông đá 4x6 mác 150	m ³	4,170	1.052.526	4.389.033
69	Phụ gia chống xâm thực	Kg	373,410	17.413	6.502.008

Thiết kế kỹ thuật bảo vệ bờ biển Xóm Rớ - Phú Yên

70	Đá xếp dưới nước (1-3)T	100m ³	7,871	53.572.951	421.651.057
71	Đổ đá học (0,3-1)T	100m ³	0,000	21.864.012	0
72	Đổ đá (0,06-:-0,3)T trên cạn	100m ³	1,302	21.864.012	28.456.187
73	Đá dăm 4x6 dày 20cm trên cạn	100m ³	0,334	36.290.993	12.127.361
74	Rải vải địa kỹ thuật làm nền đường, mái đê, đập	100m ²	4,939	3.209.150	15.849.917
75	Đào móng công trình, chiều rộng móng ≤10m, bằng máy đào ≤1,6m ³ , đào cát	100m ³	19,330	1.106.047	21.380.036
76	Đắp cát công trình bằng máy đầm cóc, độ chặt K = 0,95 (Tận dụng cát đào)	100m ³	0,217	1.815.736	394.857
77	Đắp nền đường máy đầm 25 tấn, độ chặt yêu cầu K=0,90	100m ³	1,273	909.776	1.157.917
78	Rải vải bạt chống thấm	100m ²	7,392	1.555.923	11.501.854
79	Bơm nước hồ móng	ca	10,000	504.132	5.041.324
TỔNG CỘNG					8.575.458.041

9.2.2 Hạng mục kê mở hàn:

Bảng 9.5: Bảng tổng hợp khối lượng mái mở hàn số 8A

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
A	HARO 5 TẤN		
1	Số lượng cấu kiện HARO 5,0 Tấn	CK	383,00
2	Bê tông cấu kiện HARO M250	m ³	821,92
3	Ván khuôn thép	m ²	3.509,98
4	Phụ gia chống xâm thực	Kg	8.609,45
5	Bóc xếp vận chuyển	CK	383,00
6	Lắp dựng cấu kiện HARO 5 Tấn dưới nước máy trên cạn	CK	257,00
7	Lắp dựng cấu kiện HARO 5 Tấn trên cạn	CK	126,00
8	Luân chuyển cấu kiện Haro 5 tấn 01 lần bằng máy đào 3,6m ³	CK	383,00
B	KHỐI LƯỢNG HARO 1.1 TẤN		
1	Số lượng cấu kiện HARO 1,1 Tấn	CK	576,00
2	Bê tông cấu kiện HARO M250	m ³	271,08
3	Ván khuôn thép	m ²	1.949,63

Thiết kế kỹ thuật bảo vệ bờ biển Xóm Rớ - Phú Yên

4	Phụ gia chống xâm thực	kg	2.839,51
5	Bốc xếp vận chuyển	CK	576,00
6	Lắp dựng cấu kiện HARO 1,1 Tấn dưới nước máy trên cạn	CK	217,00
7	Lắp dựng cấu kiện HARO 1,1 Tấn trên cạn	CK	359,00
C	KHỐI LƯỢNG KHÁC		
1	Làm móng mở hàn đá hộc (0,3-:-1,0)T dưới nước, máy trên cạn	m3	235,42
2	Luân chuyển đá (0,3-:-1,0)T 01 lần bằng máy đào 3,6m3	m3	221,60
3	Đá đổ (0,005-:-0,3)T dưới nước, máy thi công trên cạn	m3	566,23
4	Luân chuyển đá (0,05-:-0,3)T 01 lần bằng máy đào 1,6m3	m3	103,30
5	Luân chuyển đá (0,05-:-0,3)T 02 lần bằng máy đào 1,6m3	m3	416,08
6	Luân chuyển đá (0,05-:-0,3)T 03 lần bằng máy đào 1,6m3	m3	46,85
7	Làm móng mở hàn đá (1.0-3.0)T dưới nước, máy trên cạn	m3	2.837,89
8	Luân chuyển đá (1,0-:-3,0)T 01 lần bằng máy đào 3,6m3	m3	1.176,65
9	Luân chuyển đá (1,0-:-3,0)T 02 lần bằng máy đào 3,6m3	m3	1.661,24
10	Vải lọc cường độ $K \geq 19 \text{kn/m}$	m2	2.016,00
11	Bè đệm tre thi công dưới nước	Cái	16,00
D	KHỐI LƯỢNG ĐÀO ĐẬP		
1	Đào cát dưới nước bằng tổ hợp 02 máy đào 1,6m3	m3	4.451,41
E	BẠC LÊN XUỐNG		
1	Bê tông M250	m3	14,90
2	Phụ gia chống xâm thực	Kg	149,82
2	Bê tông lót	m3	3,21
3	Cốt thép	Kg	600,47
4	Ván khuôn	m2	23,22
5	Đá xếp trọng lượng (0.006-:-0.3)T dưới bậc dân sinh	m3	5,99
6	2 lớp giấy dầu, 3 lớp nhựa đường	m2	2,16
7	Ống nhựa PVC D42	m	10,50

Bảng 9.6: Bảng dự toán khối lượng kê mô tả số 8A

STT	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG	ĐƠN GIÁ	THÀNH TIỀN
[1]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]=[5]*[6]
	I./ CẤU KIỆN HARO 5 TẤN				
1	Bê tông cấu kiện Haro, đổ bằng bơm, vữa bê tông đá 1x2 mác 250	m ³	821,92	1.926.965	1.583.811.206
2	Sản xuất, lắp dựng tháo dỡ ván khuôn kim loại, ván khuôn tấn Haro	100m ²	35,0998	9.186.690	322.450.990
3	Phụ gia chống xâm thực	kg	8.609,45	17.413	149.912.194
4	Sản xuất vữa bê tông qua dây chuyền trạm trộn ≤125m ³ /h tại hiện trường	m ³	834,2488	59.567	49.693.429
5	Vận chuyển vữa bê tông bằng ô tô chuyên trộn 6m ³ , trong phạm vi ≤0,5km	100m ³	8,342488	7.183.909	59.931.675
6	Bóc xếp, vận chuyển cấu kiện Haro 5 Tấn	cấu kiện	383,00	250.101	95.788.575
7	Lắp dựng cấu kiện Haro 5 Tấn dưới nước, máy đứng trên cạn	cấu kiện	257,00	292.826	75.256.333
8	Lắp dựng cấu kiện Haro 5 Tấn (trên cạn)	cấu kiện	126,00	210.204	26.485.701
9	Luân chuyển cấu kiện Haro 5 Tấn 1 lần bằng máy đào 3,6m ³	100viên	3,83	5.120.597	19.611.885
	2./ CẤU KIỆN HARO 1,1 TẤN				
10	Bê tông cấu kiện Haro, đổ bằng bơm, vữa bê tông đá 1x2 mác 250	m ³	271,08	1.926.965	522.361.716
11	Sản xuất, lắp dựng tháo dỡ ván khuôn kim loại, ván khuôn tấn Haro	100m ²	19,4963	9.186.690	179.106.469
12	Phụ gia chống xâm thực	kg	2.839,51	17.413	49.443.016
13	Sản xuất vữa bê tông qua dây chuyền trạm trộn ≤125m ³ /h tại hiện trường	m ³	275,1462	59.567	16.389.545

Thiết kế kỹ thuật bảo vệ bờ biển Xóm Rớ - Phú Yên

14	Vận chuyển vữa bê tông bằng ô tô chuyên trộn 6m ³ , trong phạm vi ≤0,5km	100m ³	2,751462	7.183.909	19.766.253
15	Bốc xếp, vận chuyển cầu kiện Haro 1,1 Tấn	cầu kiện	576,00	250.101	144.058.014
16	Lắp dựng cầu kiện Haro 1,1 Tấn dưới nước, máy đứng trên cạn	cầu kiện	217,00	84.732	18.386.922
17	Lắp dựng cầu kiện Haro 1,1 Tấn (trên cạn)	cầu kiện	359,00	97.438	34.980.076
3./ CÔNG TÁC XÂY LẮP KHÁC					
18	Làm móng mỏ hàn ngập nước bằng đá (0,3-:-1,0)T, máy đào đứng trên cạn, chiều sâu ngập nước >1,5m	100m ³	2,354154	31.962.851	75.245.473
19	Xúc đá (0,3-1)T luân chuyển 1 lần bằng máy đào 3,6m ³	100m ³	2,216	5.664.095	12.551.634
20	Đổ đá hộc dưới nước trọng lượng (0,005-:-0,3)T, máy đào đứng trên cạn	100m ³	5,6623	21.864.012	123.800.596
21	Xúc đá(0,005-0,3)T luân chuyển 1 lần bằng máy đào 1,6m ³	100m ³	1,03304	1.475.584	1.524.338
22	Xúc đá (0,005-0,3)T luân chuyển 2 lần bằng máy đào 1,6m ³	100m ³	4,16081	2.951.169	12.279.252
23	Xúc đá (0,005-0,3)T luân chuyển 3 lần bằng máy đào 1,6m ³	100m ³	0,46848	4.426.753	2.073.845
24	Làm móng mỏ hàn ngập nước bằng đá (1,0-:-3,0)T, máy đào đứng trên cạn, chiều sâu ngập nước >1,5m	100m ³	28,3789	53.572.951	1.520.341.431
25	Xúc đá (1,0-3,0)T luân chuyển 1 lần bằng máy đào 3,6m ³	100m ³	11,7665	5.664.095	66.646.570
26	Xúc đá (1,0-3,0)T luân chuyển 2 lần bằng máy đào 3,6m ³	100m ³	16,6124	11.328.189	188.188.414
27	Vải lọc	100m ²	20,16	3.185.343	64.216.520

Thiết kế kỹ thuật bảo vệ bờ biển Xóm Rớ - Phú Yên

28	Bè đệm tre 10x10m (VD ĐM65 BNN-046)	Cái	16,00	6.388.461	102.215.377
4./ CÔNG TÁC ĐẤT					
29	Đào cát hố móng chân khay dưới nước biển sâu <=3,5m đổ ra ngoài bờ vây bằng tổ hợp 2 máy đào đứng trên cạn	100m ³	44,514089	2.739.092	121.928.188
5./ BẠC DÂN SINH					
30	Bê tông bậc lên xuống đá 1x2 M250	m ³	14,90	1.800.292	26.824.349
31	Phụ gia chống xâm thực	kg	149,82	17.413	2.608.743
32	Bê tông lót móng rộng đá 4x6, vữa bê tông mác 150	m ³	3,21	1.000.231	3.210.740
33	Sản xuất, lắp dựng cốt thép móng, đường kính ≤10mm	tấn	0,60047	20.176.966	12.115.663
34	Sản xuất, lắp dựng tháo dỡ ván khuôn thép cho bê tông đổ tại chỗ, ván khuôn bậc lên xuống	100m ²	0,2322	4.937.525	1.146.493
35	Xếp đá (0,06-:-0,3)T trên cạn	m ³	5,99	590.404	3.536.519
36	Quét 3 lớp nhựa bitum và dán 2 lớp giấy dầu	m ²	2,16	202.584	437.582
37	Lắp đặt ống nhựa đường kính ống 42mm	100m	0,105	3.175.525	333.430
TỔNG CỘNG					5.708.659.156

9.2.3 Hạng mục kè đê chắn sóng:

Bảng 9.7: Bảng tổng hợp khối lượng đê chắn sóng số 1

STT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng
A	KHỐI LƯỢNG TETRAPOD 6,60 TẤN		
1	Số lượng cấu kiện Tetrapod 6,60 Tấn	CK	544,00
2	Bê tông cấu kiện TETRAPOD M300	m3	1.616,27
3	Ván khuôn thép	m2	7.970,50
4	Phụ gia chống xâm thực	Kg	19.390,88
5	Bốc xếp cấu kiện lên ô tô, vận chuyển ra bến tạm	CK	544,00
6	Lắp dựng cấu kiện TETRAPOD 6,60 Tấn dưới nước	CK	256,00
7	Lắp dựng cấu kiện TETRAPOD Tấn trên cạn bằng cầu đứng trên xà lan	CK	288,00
8	Sản xuất bê tông qua dây chuyền trạm trộn hiện trường	m3	1.640,51
B	KHỐI LƯỢNG TETRAPOD 9,50 TẤN		
1	Số lượng cấu kiện TETRAPOD 9,50 Tấn	CK	236,00
2	Bê tông cấu kiện TETRAPOD M300	m3	1.029,68
3	Ván khuôn thép	m2	4.478,19
4	Phụ gia chống xâm thực	Kg	12.353,38
5	Bốc xếp cấu kiện lên ô tô, vận chuyển ra bến tạm	CK	236,00
6	Lắp dựng cấu kiện TETRAPOD 9,50 Tấn dưới nước	CK	145,00
7	Lắp dựng cấu kiện TETRAPOD 9,50 Tấn trên cạn bằng cầu đứng trên xà lan	CK	91,00
8	Sản xuất bê tông qua dây chuyền trạm trộn hiện trường	m3	1.045,13
C	KHỐI LƯỢNG KHÁC		
1	Bè đệm tre thi công dưới nước	Cái	72,00
2	Vải lọc cường độ $K \geq 19 \text{kn/m}$	m2	9.072,00
3	Đá đổ (0,01 - 0,06)tấn dưới nước, máy thi công trên xà lan	m3	3.216,02
4	Đá đổ (0,3 - 0,5)tấn dưới nước, máy thi công trên xà lan	m3	4.954,86
5	Đá đổ (0,001 - 0,5)tấn dưới nước, máy thi công trên xà lan	m3	1.535,17
6	Đá xếp (0,8 - 1,5)tấn dưới nước, máy thi công trên xà lan	m3	2.657,61
7	Đá xếp (1,0 - 3,0)tấn dưới nước, máy thi công trên xà lan	m3	2.961,54
8	Bốc xếp cấu kiện bốc xếp đá xuống xà lan	m3	17.404,29

Thiết kế kỹ thuật bảo vệ bờ biển Xóm Ró - Phú Yên

9	Vận chuyển đá bằng xà lan đến vị trí lắp đặt, L=500m	m3	17.404,29
D	KHỐI LƯỢNG ĐÀO CÁT		
1	Đào cát dưới nước	m3	8.588,64

Bảng 9.8: Bảng dự toán khối lượng đề chấn sóng số 1

STT	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	ĐƠN VỊ	KHỐI LƯỢNG	ĐƠN GIÁ	THÀNH TIỀN
[1]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]=[5]*[6]
I./ TETRAPOD 6,6 TẤN					
1	Bê tông cấu kiện Tetrapod, đổ bằng bơm, vữa bê tông đá 1x2 mác 300	m ³	1.616,27	2.023.459	3.270.456.176
2	Sản xuất, lắp dựng tháo dỡ ván khuôn kim loại, ván khuôn cấu kiện Tetrapod	100m ²	79,705	9.186.690	732.225.147
3	Phụ gia chống xâm thực	Kg	19.390,880	17.413	337.644.027
4	Bóc xếp vận chuyển khối Tetrapod, cự ly vận chuyển ≤500m, trọng lượng cấu kiện ≤10 tấn	1 cấu kiện	544,000	358.653	195.107.366
5	Vận chuyển cấu kiện Tetrapod bằng tàu kéo 360CV + xà lan 400 tấn, vận chuyển 1km đầu	100m ³	16,163	902.526	14.587.260
6	Lắp khối Tetrapod dưới nước được đặt trên phương tiện nổi vào vị trí bằng cần cẩu, trọng lượng 1 cấu kiện ≤10 tấn	1cái	256,000	623.739	159.677.140
7	Lắp khối Tetrapod trên cạn được đặt trên phương tiện nổi vào vị trí bằng cần cẩu, trọng lượng 1 cấu	1cái	288,000	497.993	143.421.979
8	Sản xuất vữa bê tông qua dây chuyền trạm trộn ≤125m ³ /h tại hiện trường	m ³	1.640,510	59.567	97.719.729
9	Vận chuyển vữa bê tông bằng ô tô chuyên trộn 6m ³ , trọng phạm vi ≤0,5km	100m ³	16,405	7.183.909	117.852.747
II./ TETRAPOD 9,5 TẤN					

Thiết kế kỹ thuật bảo vệ bờ biển Xóm Rớ - Phú Yên

10	Bê tông cấu kiện Tetrapod, đổ bằng bơm, vữa bê tông đá 1x2 mác 300	m ³	1.029,680	2.023.459	2.083.515.325
11	Sản xuất, lắp dựng tháo dỡ ván khuôn kim loại, ván khuôn cấu kiện Tetrapod	100m ²	44,782	9.186.690	411.397.444
12	Phụ gia chống xâm thực	Kg	12.353,380	17.413	215.103.439
13	Bốc xếp vận chuyển khối Tetrapod, cự ly vận chuyển ≤500m, trọng lượng cấu kiện ≤10 tấn	1 cấu kiện	236,000	358.653	84.642.166
14	Vận chuyển cấu kiện Tetrapod bằng tàu kéo 360CV + xà lan 400 tấn, vận chuyển 1km đầu	100m ³	10,297	902.526	9.293.132
15	Lắp khối Tetrapod dưới nước được đặt trên phương tiện nổi vào vị trí bằng cần cẩu, trọng lượng 1 cấu kiện ≤10 tấn	1cái	145,000	623.739	90.442.130
16	Lắp khối Tetrapod trên cạn được đặt trên phương tiện nổi vào vị trí bằng cần cẩu, trọng lượng 1 cấu kiện	1cái	91,000	497.993	45.317.361
17	Sản xuất vữa bê tông qua dây chuyền trạm trộn ≤125m ³ /h tại hiện trường	m ³	1.045,130	59.567	62.254.921
18	Vận chuyển vữa bê tông bằng ô tô chuyên trộn 6m ³ , trong phạm vi ≤0,5km	100m ³	10,451	7.183.909	75.081.189
III./ CÔNG TÁC XÂY LẮP KHÁC					
19	Bè đệm tre 10x10m (vận dụng theo định mức 65/BNN)	Cái	72,000	4.907.712	353.355.275
20	Tập kết đánh chìm bè đệm tre	Cái	72,000	502.983	36.214.804
21	Rải vải địa kỹ thuật	100m ²	90,720	3.185.343	288.974.340
22	Đá đổ máy thi công trên xà lan	100m ³	97,061	22.527.700	2.186.549.845
23	Đá xếp 0,3-3 tấn dưới nước, máy thi công trên xà lan	100m ³	56,192	54.236.640	3.047.638.130

Thiết kế kỹ thuật bảo vệ bờ biển Xóm Ró - Phú Yên

24	Xúc đá lên xà lan bằng máy đào dung tích gầu ≤3,6m ³	100m ³	174,04286	1.348.417	234.682.356
25	Vận chuyển đá bằng tàu kéo 360CV + xà lan 400 tấn, vận chuyển 1km đầu	100m ³	174,04286	902.526	157.078.236
IV./ CÔNG TÁC ĐẤT					
26	Nạo vét bằng tàu hút công suất ≤1000CV, chiều sâu nạo vét ≤6m, chiều cao ống xả ≤3m, chiều dài ống xả ≤300m, cát hạt trung, hạt to, đất cát pha	100m ³	85,886	5.866.669	503.866.869
TỔNG CỘNG					14.954.098.533

9.3 Tổng hợp chi phí xây dựng công trình:

Bảng 9.9: Bảng tổng hợp chi phí xây dựng công trình

STT	Hạng mục	Đơn vị	Chi phí xây dựng (Gxd)	Chi phí không xác định được khối lượng từ thiết kế (Ckkl=Gxd*2%)	Chi phí nhà tạm (Cnt)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
I	Đường giao thông				
1	Đường giao thông	đồng	19.459.421.630	389.188.433	389.188.433
II	Kè đoạn VINASHIN				
1	Kè đoạn VINASHIN	đồng	23.811.451.129	476.229.023	476.229.023
2	Mỏ Hàn				
	Mỏ hàn số 1A		6.106.401.574	122.128.031	61.064.016
	Mỏ hàn số 2A		5.706.872.932	114.137.459	57.068.729
	Mỏ hàn số 3A	đồng	5.687.010.220	113.740.204	56.870.102
	Mỏ hàn số 4A	đồng	5.685.781.604	113.715.632	56.857.816
	Mỏ hàn số 5A	đồng	5.646.643.489	112.932.870	56.466.435
	Mỏ hàn số 6A	đồng	5.711.675.492	114.233.510	57.116.755
III	Kè lát mái đoạn đầu bãi tắm				

Thiết kế kỹ thuật bảo vệ bờ biển Xóm Rớ - Phú Yên

1	Kè lát mái đoạn đầu bãi tắm	đồng	8.575.458.041	171.509.161	171.509.161
2	Mỏ Hàn				
	Mỏ hàn số 7A	đồng	5.732.055.971	114.641.119	57.320.560
	Mỏ hàn số 8A	đồng	5.708.659.156	114.173.183	57.086.592
IV	Chỉnh trang đoạn bãi tắm				
1	Chỉnh trang đoạn bãi tắm	đồng	1.522.091.452	30.441.829	30.441.829
V	Công trình nuôi bãi				
1	Đê nhô số 1	đồng	14.954.098.533	299.081.971	149.540.985
2	Đê nhô số 2	đồng	14.943.082.700	298.861.654	149.430.827
3	Đê nhô số 3	đồng	14.824.300.042	296.486.001	148.243.000
4	Đê nhô số 4	đồng	15.182.228.145	303.644.563	151.822.281
5	Đê nhô số 5	đồng	15.274.978.540	305.499.571	152.749.785
VI	Bến tạm	đồng	960.106.434	19.202.129	9.601.064
VII	Bãi đúc	đồng	762.207.714	15.244.154	7.622.077
	Tổng cộng		176.254.524.798	3.525.090.496	2.296.229.471

CHƯƠNG 10. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

10.1 Kết luận:

- Công trình: “Thiết kế kỹ thuật bảo vệ và kiến tạo bãi tắm bờ biển xóm Rớ - Phú Yên” khi xây dựng xong sẽ hạn chế những thiệt hại đảm bảo cuộc sống ổn định của những hộ dân sống ven bờ biển, đồng thời đảm bảo ổn định cho khu vực hậu cần nghề cá của Tỉnh tại khu vực.

- Dự án có tổng mức đầu tư tương đối phù hợp, có hiệu quả về mặt kinh tế - xã hội - an ninh, về môi trường ven biển. Hay nói cách khác dự án hoàn thành có hiệu ích về chính trị, xã hội. Người dân và cộng đồng được bảo vệ, đất đai không bị xói lở thêm góp phần ổn định cuộc sống, phát triển kinh tế - xã hội .

- Về kiến trúc phù hợp quy hoạch chung của khu vực và nhu cầu phát triển, kinh tế xã hội của tỉnh Phú Yên.

- Với thực trạng công trình như vậy việc xây dựng là rất cần thiết nhằm:

- + Trực tiếp chống xói lở bờ biển bảo vệ tính mạng, tài sản của nhân dân và cơ sở hạ tầng khu vực dự án.
- + Giao thông đi lại thuận lợi tạo điều kiện cho việc phát triển kinh tế và du lịch.

10.2 Kiến nghị:

Đề dự án sớm được triển khai và phát huy tác dụng trong việc chống sạt lở bờ ven biển, kính đề nghị UBND tỉnh Phú Yên - Ban Quản lý dự án đầu tư xây dựng các công trình nông nghiệp và phát triển nông thôn và các sở ban ngành liên quan của tỉnh Phú Yên quan tâm xem xét để dự án được triển khai kịp thời.

