

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
CỤC VIỄN THÁM QUỐC GIA

THIẾT KẾ KỸ THUẬT CHI TIẾT

Dự án: “Ứng dụng công nghệ viễn thám kết hợp phương pháp địa vật lý - hải dương xác định dịch chuyển bờ ngầm và địa chất tầng nông đới bờ phục vụ đánh giá, dự báo xâm thực bờ biển và đề xuất một số giải pháp phòng, chống xâm thực dải ven biển Việt Nam”

(Kèm theo Quyết định số 59/QĐ-VTQG ngày 20 tháng 3 năm 2023 của

Cục trưởng Cục Viễn thám quốc gia)

HÀ NỘI, NĂM 2023

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
CỤC VIỄN THÁM QUỐC GIA

THIỆT KẾ KỸ THUẬT CHI TIẾT

Dự án: “Ứng dụng công nghệ viễn thám kết hợp phương pháp địa vật lý - hải dương xác định dịch chuyển bờ ngầm và địa chất tầng nông đới bờ phục vụ đánh giá, dự báo xâm thực bờ biển và đề xuất một số giải pháp phòng, chống xâm thực dải ven biển Việt Nam”

(Kèm theo Quyết định số 59/QĐ-VTQG ngày 20 tháng 3 năm 2023 của

Cục trưởng Cục Viễn thám quốc gia)

KT. CỤC TRƯỞNG
PHÓ CỤC TRƯỞNG



Trần Tuấn Ngọc

HÀ NỘI, NĂM 2023

MỤC LỤC

DANH MỤC BẢNG BIỂU	4
DANH MỤC CÁC HÌNH	5
PHẦN 1. MỤC TIÊU, YÊU CẦU VÀ PHẠM VI CỦA NHIỆM VỤ	6
1.1. Mục tiêu	6
1.2. Yêu cầu	6
1.3. Phạm vi thực hiện	7
1.3.1. Phạm vi thực hiện.....	7
1.3.2. Khối lượng thi công	8
1.4. Sản phẩm giao nộp.....	12
1.4.1. Sản phẩm trung gian	12
1.4.2. Sản phẩm chính của nhiệm vụ	13
PHẦN 2. CƠ SỞ PHÁP LÝ LẬP THIẾT KẾ KỸ THUẬT CHI TIẾT	14
PHẦN 3. KHÁI QUÁT CHUNG VỀ KHU VỰC LẬP THIẾT KẾ KỸ THUẬT CHI TIẾT.....	15
3.1. Vị trí địa lý và đặc điểm khu vực thi công	15
3.1.1. Đặc điểm tự nhiên khu vực Cửa Ba Lạt.....	15
3.1.2. Đặc điểm tự nhiên, kinh tế xã hội khu vực Cửa Đại.....	16
3.1.3. Đặc điểm tự nhiên, kinh tế xã hội khu vực mũi Cà Mau	18
3.2. Hiện trạng và khả năng sử dụng tư liệu	20
3.2.1. Hiện trạng tư liệu	20
3.2.2. Đánh giá khả năng sử dụng dữ liệu.....	23
PHẦN 4. THIẾT KẾ KỸ THUẬT	25
4.1. Quy định chung.....	25
4.2. Các văn bản pháp lý dùng trong thiết kế và thi công.....	25
4.2.1. Các văn bản pháp lý	25
4.2.2. Nguyên tắc xử lý văn bản.....	26
4.3. Quy định kỹ thuật	27
4.3.1. Cơ sở toán học.....	27
4.3.2. Quy định độ chính xác của sản phẩm	27
4.3.3. Quy định về tiếp biên	28
4.4. Quy trình công nghệ, các quy định và giải pháp kỹ thuật	28
4.4.1. Thu thập số liệu, tài liệu, dữ liệu lịch sử tại khu vực thi công.....	29
4.4.2. Giám sát xâm thực bờ biển khu vực thi công bằng công nghệ viễn thám ...	30
4.4.2.1 Chuẩn hoá bộ dữ liệu đường bờ (năm 1990, 2000 và 2010) bằng dữ liệu viễn thám	31
4.4.2.2. Cập nhật biến động đường bờ bằng dữ liệu viễn thám với tần suất cao từ 2015 đến 2024.....	34

4.4.2.3. Cập nhật lớp dữ liệu lớp phủ dải ven biển bằng ảnh quang học độ phân giải cao với tần suất 1 lần/năm giai đoạn 2022 đến 2024	39
4.4.3. Xác định dịch chuyển bờ ngầm và địa chất tầng nông đới bờ khu vực thi công	48
4.4.3.1. Lấy mẫu và phân tích địa chất tầng mặt và đáy biển	48
4.4.3.2. Đo và phân tích mặt cắt địa chấn nông phân giải cao	50
4.4.3.3. Đo và phân tích, minh giải mặt cắt đo sâu điện đa cực, Georada	56
4.4.3.4. Đo và đánh giá theo mùa một số thông số hải văn	65
4.4.3.4. Đo và đánh giá hình dạng đáy biển theo mùa sử dụng số liệu đo sâu và số liệu Sidescan Sonar	70
4.4.3.5. Thiết lập và tính toán mô hình dịch chuyển bờ ngầm và địa chất tầng nông đới bờ	77
4.4.4. Tính toán, dự báo biến động đường bờ biển khu vực thi công	79
4.4.5. Xây dựng đề xuất các giải pháp phòng chống xâm thực bờ biển	82
4.4.5.1. Xây dựng bản đồ phân vùng rủi ro	82
4.4.5.2. Xây dựng báo cáo đề xuất các giải pháp phòng, chống xâm thực bờ biển	90
4.5. Công tác kiểm tra, nghiệm thu sản phẩm ở các cấp	90
4.6. Quy định đóng gói giao nộp sản phẩm.	91
PHỤ LỤC	92
Phụ lục 01: Mẫu khung Bình đồ ảnh viễn thám tỷ lệ 1:50.000	92
Phụ lục 02: Nội dung cấu trúc đối tượng bộ dữ liệu đường bờ	93
Phụ lục 03: Quy định chi tiết cấu trúc dữ liệu về đường bờ giai đoạn 2015 - 2024 ..	98
Phụ lục 04: Sơ đồ khu vực thực hiện đo và phân tích, minh giải mặt cắt địa chấn nông phân giải cao	99
Phụ lục 05: Sơ đồ khu vực đo Sidescan	102
Phụ lục 06: Sơ đồ khu vực đo sâu hồi âm	105
Phụ lục 07: Sơ đồ khu vực đo một số thông số hải văn	108
Phụ lục 08: Mẫu báo cáo thu thập tài liệu	110
Phụ lục 09: Mẫu khung bản đồ phân vùng rủi ro	111
Phụ lục 10: Mẫu sổ ghi phương pháp đo Georada	112

DANH MỤC BẢNG BIỂU

<i>Bảng 1: Bảng tổng hợp khối lượng thi công</i>	8
<i>Bảng 2: Danh mục đối tượng cần chuẩn hoá bộ dữ liệu đường bờ</i>	32
<i>Bảng 3: Tổng khối lượng hạng mục “Cập nhật biến động đường bờ bằng dữ liệu viễn thám với tần suất cao từ 2015 đến 2024”</i>	38
<i>Bảng 4: Hệ thống phân loại của tập dữ liệu lớp phủ dải ven biển tỷ lệ 1: 50.000 (Phân loại theo IPCC)</i>	42
<i>Bảng 5: Quy định đóng gói tệp dữ liệu vùng nền lớp phủ dải ven biển khuôn dạng Geodatabase</i>	43
<i>Bảng 6: Tổng hợp khối lượng nội dung hạng mục “Cập nhật lớp dữ liệu lớp phủ dải ven biển bằng ảnh quang học độ phân giải cao với tần suất 1 lần/năm giai đoạn 2022 đến 2024”</i>	46
<i>Bảng 7: Các thông số để lựa chọn anten</i>	62
<i>Bảng 8: Bảng tổng hợp khối lượng hạng mục “Xây dựng bản đồ phân vùng rủi ro”</i>	89

DANH MỤC CÁC HÌNH

<i>Hình 1. Vị trí 03 khu vực thực hiện dự án.....</i>	<i>8</i>
<i>Hình 2: Sơ đồ quy trình chung.....</i>	<i>29</i>
<i>Hình 3: Sơ đồ quy trình giám sát xâm thực bờ biển bằng công nghệ viễn thám</i>	<i>31</i>
<i>Hình 4. Sơ đồ cập nhật biến động đường bờ bằng dữ liệu viễn thám với tần suất cao từ 2015 đến 2024.....</i>	<i>34</i>
<i>Hình 5. Sơ đồ quy trình xác định dịch chuyển bờ ngầm và địa chất tầng nông đới bờ.....</i>	<i>48</i>
<i>Hình 6. Sơ đồ quy trình dự báo diễn biến đường bờ biển khu vực thi công.....</i>	<i>80</i>
<i>Hình 7. Sơ đồ quy trình xây dựng bản đồ phân vùng rủi ro.....</i>	<i>83</i>

PHẦN 1. MỤC TIÊU, YÊU CẦU VÀ PHẠM VI CỦA NHIỆM VỤ

1.1. Mục tiêu

Thiết kế kỹ thuật chi tiết này được lập để thực hiện chi tiết nhiệm vụ “Ứng dụng công nghệ viễn thám kết hợp phương pháp địa vật lý - hải dương xác định dịch chuyển bờ ngầm và địa chất tầng nông đới bờ phục vụ đánh giá, dự báo xâm thực bờ biển và đề xuất một số giải pháp phòng, chống xâm thực dải ven biển Việt Nam” được Bộ Tài nguyên và Môi trường phê duyệt nội dung và dự toán nhiệm vụ theo Quyết định số 2606/QĐ-BTNMT ngày 10 tháng 10 năm 2022.

Các mục tiêu của dự án bao gồm:

a) Mục tiêu tổng quát:

Ứng dụng có hiệu quả thành tựu khoa học và công nghệ tiên tiến và hiện đại trong điều tra, giám sát và dự báo hiện tượng xâm thực bờ biển, đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững kinh tế biển, bảo đảm quốc phòng, an ninh.

b) Mục tiêu cụ thể:

- Giám sát được hiện tượng xâm thực bờ biển theo thời gian và theo dõi hiện tượng xâm thực bờ biển thời điểm hiện tại bằng công nghệ viễn thám.

- Xác định, đánh giá được ảnh hưởng dịch chuyển bờ ngầm tới biến động bờ biển.

- Xác định các tham số phục vụ đánh giá, dự báo hiện tượng xâm thực bờ biển.

- Đề xuất được một số giải pháp phòng chống hiện tượng xâm thực bờ biển.

1.2. Yêu cầu

Các sản phẩm của dự án: “Ứng dụng công nghệ viễn thám kết hợp phương pháp địa vật lý - hải dương xác định dịch chuyển bờ ngầm và địa chất tầng nông đới bờ phục vụ đánh giá, dự báo xâm thực bờ biển và đề xuất một số giải pháp phòng, chống xâm thực dải ven biển Việt Nam” phải tuân thủ theo đúng các quy định kỹ thuật hiện hành của Bộ Tài nguyên và Môi trường, cụ thể:

- Thông tư hướng dẫn áp dụng hệ quy chiếu và hệ tọa độ quốc gia VN-2000;

- Thông tư quy định Quy trình thành lập bản đồ chuyên đề bằng ảnh viễn thám tỷ lệ 1:5.000, 1:10.000, 1:500.000, 1:1.000.000;

- Thông tư về Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phương pháp thăm dò điện.

- Thông tư về Quy định về đo đạc, thành lập bản đồ địa hình đáy biển bằng máy đo sâu hồi âm đa tia.

- Tiêu chuẩn Quốc gia về Điều tra, đánh giá và thăm dò khoáng sản - phần 1: phương pháp đo địa chấn nông phân giải cao trên biển.

- Tiêu chuẩn Quốc gia về Điều tra, đánh giá và thăm dò khoáng sản - phần 2: phương pháp xử lý, phân tích các băng địa chấn nông phân giải cao trên biển.

- Tiêu chuẩn Quốc gia về điều tra, đánh giá và thăm dò khoáng sản - phần 3: phương pháp xác định chất lượng tài liệu đo địa chấn nông phân giải cao trên biển.

- Tiêu chuẩn Quốc gia về Điều tra, đánh giá và thăm dò khoáng sản - phương pháp điện trở.

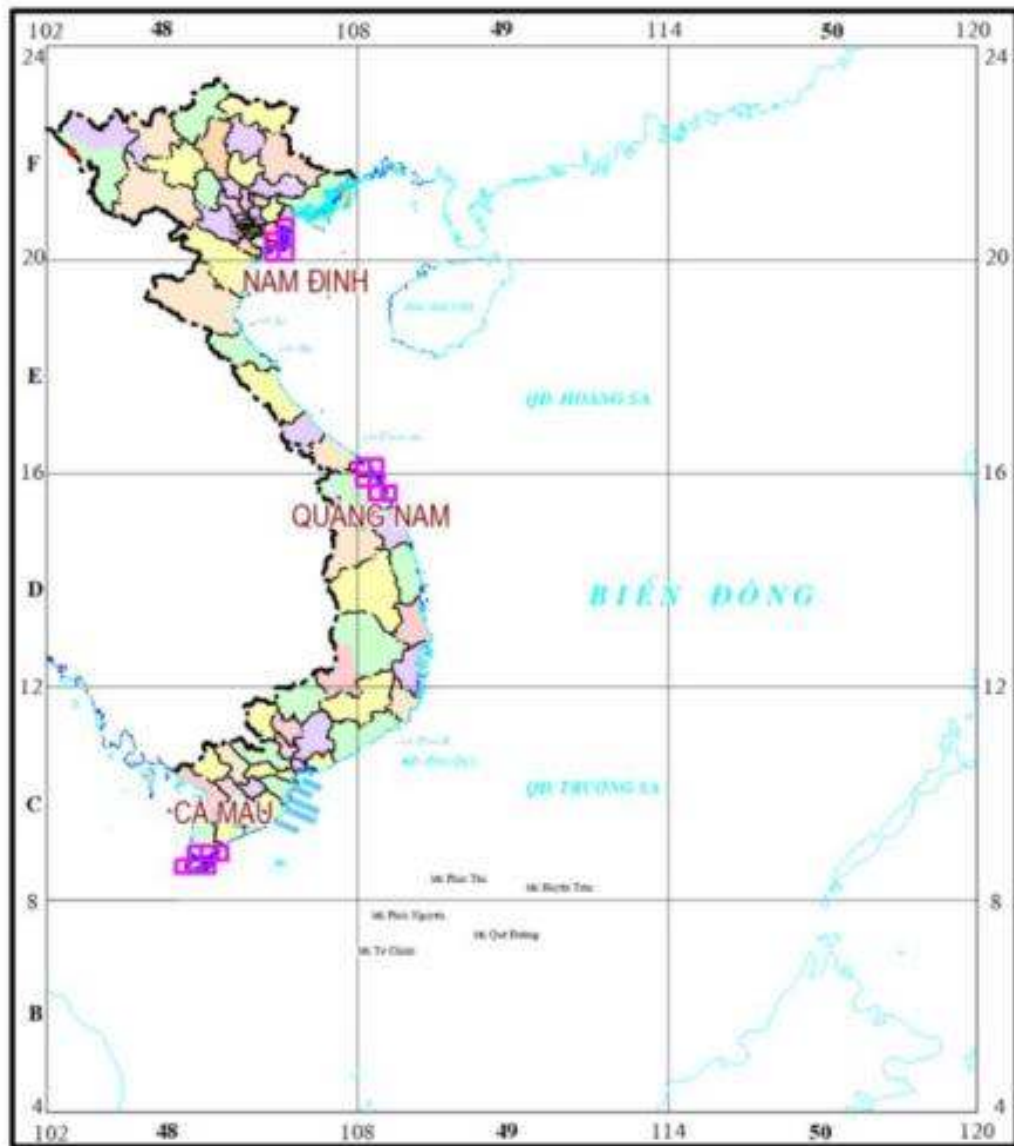
- Tiêu chuẩn Quốc gia về Điều tra, đánh giá và thăm dò khoáng sản - Phương pháp Georada.

- Tiêu chuẩn Quốc gia về Quy định nội dung, phương pháp thí nghiệm mô hình thủy lực cho các công trình thủy công.

1.3. Phạm vi thực hiện

1.3.1. Phạm vi thực hiện

Thiết kế kỹ thuật được thực hiện tại 03 khu vực bờ biển đặc trưng: Cửa Ba Lạt thuộc khu vực tỉnh Thái Bình - Nam Định, cửa Đại thuộc khu vực tỉnh Quảng Nam và khu vực mũi Cà Mau (Hình 1).



Hình 1. Vị trí 03 khu vực thực hiện dự án

1.3.2. Khối lượng thi công

Bảng 1: Bảng tổng hợp khối lượng thi công

TT	Nội dung hạng mục công việc	Đơn vị	Khối lượng
1	Thu thập số liệu, tài liệu, dữ liệu lịch sử tại khu vực thi công.		

TT	Nội dung hạng mục công việc	Đơn vị	Khối lượng
1.1	<i>Thu thập số liệu, tài liệu mặt cắt địa chấn nông phân giải cao, mặt cắt đo sâu điện đa cực, Radar xuyên đất; số liệu Side Scan Sonar; tài liệu mẫu địa chất tầng mặt và đáy biển; số liệu, tài liệu hải văn; dữ liệu địa hình đáy biển tại khu vực thi công</i>	Công	208
1.2	<i>Thu thập tài liệu, dữ liệu có liên quan đến hiện tượng xâm thực bờ biển trong quá khứ tại khu vực thi công</i>	Công	52
2	Giám sát xâm thực bờ biển khu vực thi công bằng công nghệ viễn thám.		
2.1	<i>Chuẩn hóa bộ dữ liệu đường bờ (từ bờ vào 10 km) năm 1990, 2000, 2010 bằng dữ liệu viễn thám</i>	mảnh QĐ	3.65
2.2	<i>Cập nhật biến động đường bờ bằng dữ liệu viễn thám với tần suất cao từ 2015 đến 2024</i>		
2.2.1	Công tác chuẩn bị	Mảnh QĐ	350.64
2.2.2	Xử lý hình học ảnh vệ tinh	Mảnh	936
2.2.3	Suy giải yếu tố nội dung chuyên đề đường bờ	Mảnh QĐ	350.64
2.3	<i>Cập nhật lớp dữ liệu lớp phủ dải ven biển bằng ảnh quang học độ phân giải cao và siêu cao với tần suất 1 lần/năm giai đoạn 2022 đến 2024</i>		
2.3.1	Xử lý hình học ảnh vệ tinh tỉ lệ 1:50.000	mảnh	39
2.3.2	Suy giải các yếu tố nội dung chuyên đề lớp phủ thực vật tỉ lệ 1:50.000	mảnh QĐ	14.61
2.3.3	Điều tra bổ sung ngoại nghiệp tỉ lệ 1:50.000	mảnh QĐ	14.61
2.3.4	Tích hợp, xử lý tổng hợp các số liệu tỉ lệ 1:50.000	mảnh QĐ	14.61
3	Xác định dịch chuyển bờ ngậm và địa chất tầng nông đới bờ khu vực thi công.		
3.1	<i>Đo, phân tích và minh giải mặt cắt địa chấn nông phân giải cao, xác định sự phát triển của bờ biển cổ.</i>		
3.1.1	Đo địa chấn nông phân giải cao trên biển khu vực Cà Mau	km	1.162
3.1.2	Đo địa chấn nông phân giải cao trên biển khu vực Ba Lạt	km	624
3.1.3	Đo địa chấn nông phân giải cao trên biển khu vực Cửa Đại	km	520
3.2	<i>Đo, phân tích và minh giải đo mặt cắt điện và đo Georada</i>		
3.2.1	Đo sâu lưỡng cực trực liên tục đều	điểm	300

TT	Nội dung hạng mục công việc	Đơn vị	Khối lượng
3.2.2	Đo, phân tích và minh giải địa chấn Georada khu vực Cà Mau	km	6
3.2.3	Đo, phân tích và minh giải địa chấn Georada khu vực Cửa Đại	km	3
3.2.4	Đo, phân tích và minh giải địa chấn Georada khu vực cửa Ba Lạt	km	3
3.3	<i>Đo và đánh giá hình dạng đáy biển theo mùa sử dụng số liệu sidescan Sonar và số liệu đo sâu hồi âm</i>		
3.3.1	Đo và đánh giá hình dạng đáy biển theo mùa sử dụng số liệu sidescan Sonar khu vực Cà Mau	km	320
3.3.2	Đo và đánh giá hình dạng đáy biển theo mùa sử dụng số liệu sidescan Sonar khu vực Ba Lạt	km	200
3.3.3	Đo và đánh giá hình dạng đáy biển theo mùa sử dụng số liệu sidescan Sonar khu vực Cửa Đại	km	200
3.3.4	Đo và đánh giá địa hình đáy biển theo mùa bằng phương pháp đo sâu hồi âm Khu vực Cà Mau	Mảnh QĐ	2.50
3.3.5	Đo và đánh giá địa hình đáy biển theo mùa bằng phương pháp đo sâu hồi âm Khu vực Ba Lạt	Mảnh QĐ	1.28
3.3.6	Đo và đánh giá địa hình đáy biển theo mùa bằng phương pháp đo sâu hồi âm Khu vực Cửa Đại	Mảnh QĐ	1.14
3.4	<i>Đo và đánh giá theo mùa một số thông số hải văn</i>		
3.4.1	Trạm liên tục (<i>đo 4 thông số: sóng, dòng chảy, mực nước, độ đục</i>)		
	Khu vực Cà Mau	Ca/thông số	896
	Khu vực Ba Lạt	Ca/thông số	448
	Khu vực Cửa Đại	Ca/thông số	448
3.4.2	Trạm mặt rộng (<i>đo 2 thông số: dòng chảy, độ đục</i>)		
	Khu vực Cà Mau	Ca/thông số	448
	Khu vực Ba Lạt	Ca/thông số	224
	Khu vực Cửa Đại	Ca/thông số	224
3.5	<i>Thiết lập và tính toán mô hình dịch chuyển bờ ngầm và địa chất tầng nông đối bờ</i>		
3.5.1	Khu vực Cà Mau	mô hình	1
3.5.2	Khu vực cửa Ba Lạt	mô hình	1
3.5.3	Khu vực cửa Đại	mô hình	1

TT	Nội dung hạng mục công việc	Đơn vị	Khối lượng
3.6	Lấy mẫu địa chất tầng mặt và đáy biển, phân tích độ ẩm tự nhiên, khối lượng riêng, giới hạn chảy, giới hạn dẻo, thành phần hạt		
3.6.1	Khu vực Cà Mau		
	Lấy mẫu chất đáy khu vực đo sâu bằng máy (định vị từ trạm GPS, Omnistar, Seastar...) Sử dụng tàu thuê	mảnh QĐ	1.25
	Phân tích cơ lý mẫu đất: độ ẩm W, khối lượng riêng, giới hạn chảy, giới hạn dẻo, thành phần hạt	mẫu	900
3.6.2	Khu vực cửa Ba Lạt		
	Lấy mẫu chất đáy khu vực đo sâu bằng máy (định vị từ trạm GPS, Omnistar, Seastar...) Sử dụng tàu thuê	mảnh QĐ	0.64
	Phân tích cơ lý mẫu đất: độ ẩm W, khối lượng riêng, giới hạn chảy, giới hạn dẻo, thành phần hạt	mẫu	450
3.6.3	Khu vực cửa Đại		
	Lấy mẫu chất đáy khu vực đo sâu bằng máy (định vị từ trạm GPS, Omnistar, Seastar...) Sử dụng tàu thuê	mảnh QĐ	0.57
	Phân tích cơ lý mẫu đất: độ ẩm W, khối lượng riêng, giới hạn chảy, giới hạn dẻo, thành phần hạt	mẫu	450
4	Tính toán, dự báo biến động đường bờ biển khu vực thi công.		
4.1	Khu vực Cà Mau		
4.1.1	Bộ mô hình tính toán thủy động lực, bùn cát làm đầu vào cho mô hình đường bờ	khu vực	1
4.1.2	Bộ mô hình tính toán dự báo diễn biến đường bờ	khu vực	1
4.2	Khu vực Cửa Ba Lạt		
4.2.1	Bộ mô hình tính toán thủy động lực, bùn cát làm đầu vào cho mô hình đường bờ	khu vực	1
4.2.2	Bộ mô hình tính toán dự báo diễn biến đường bờ	khu vực	1
4.3	Khu vực Cửa Đại		
4.3.1	Bộ mô hình tính toán thủy động lực, bùn cát làm đầu vào cho mô hình đường bờ	khu vực	1
4.3.2	Bộ mô hình tính toán dự báo diễn biến đường bờ	khu vực	1
5	Xây dựng bộ dữ liệu và đề xuất các giải pháp phòng, chống xâm thực bờ biển.		
5.1	Xây dựng bộ dữ liệu phân vùng rủi ro cho từng kịch bản xâm thực		
5.1.1	Lập bản đồ gốc tác giả	mảnh QĐ	14.61

TT	Nội dung hạng mục công việc	Đơn vị	Khối lượng
5.1.2	Tích hợp, xử lý tổng hợp các số liệu	mảnh QĐ	14.61
5.1.3	Lập bản đồ gốc tác giả tổng hợp	mảnh QĐ	14.61
5.2	<i>Xây dựng báo cáo đề xuất các giải pháp phòng, chống xâm thực bờ biển</i>	<i>Báo cáo</i>	<i>3</i>
6	Xây dựng báo cáo tổng kết dự án	<i>Báo cáo</i>	<i>1</i>

1.4. Sản phẩm giao nộp

1.4.1. Sản phẩm trung gian

- Báo cáo thu thập tư liệu, tài liệu có liên quan đến hiện tượng xâm thực bờ biển trong quá khứ tại khu vực thi công.

- Báo cáo thu thập tư liệu, tài liệu có liên quan đến hiện tượng xâm thực bờ biển trong quá khứ tại khu vực thi công

- Chuẩn hóa dữ liệu giám sát xâm thực bờ biển năm 1990, 2000, 2010: khối lượng 3,65 mảnh quy đổi;

- Suy giải yếu tố nội dung chuyên đề biến động đường bờ: khối lượng 350,64 mảnh quy đổi.

- Suy giải các yếu tố nội dung chuyên đề lớp phủ dải ven biển tỉ lệ 1:50.000: khối lượng 14,61 mảnh quy đổi;

- Điều tra bổ sung ngoại nghiệp tỉ lệ 1:50.000: khối lượng 14,61 mảnh quy đổi.

- Bộ số liệu trạm liên tục đo và đánh giá theo mùa một số thông số hải văn khu vực thực hiện (đo trong 2 năm, mỗi năm đo 2 mùa, 7 ngày số liệu/mùa).

- Bộ số liệu đo mặt rộng và đánh giá theo mùa một số thông số hải văn khu vực thực hiện (đo trong 2 năm, mỗi năm đo 1 mùa, 7 ngày số liệu/mùa).

- Mẫu địa chất tầng mặt và đáy biển, phân tích độ ẩm tự nhiên, khối lượng riêng, giới hạn chảy, giới hạn dẻo, thành phần hạt: khối lượng 360 mẫu

- Số liệu kết quả tính toán thủy động lực, bùn cát làm đầu vào cho mô hình đường bờ.

1.4.2. Sản phẩm chính của nhiệm vụ

- Dữ liệu giám sát xâm thực bờ biển bằng công nghệ viễn thám đến năm 2023 tại 03 khu vực thực hiện gồm:

+ Bộ số liệu đường bờ giai đoạn 2015 đến 2024: khối lượng 350,64 mảnh quy đổi.

+ Bình đồ ảnh radar tỷ lệ 1:50.000 giai đoạn 2015 đến 2024: Khối lượng 936 mảnh.

+ Dữ liệu lớp phủ vùng ven biển giai đoạn 2022 đến 2024 tỷ lệ 1:50.000: Khối lượng 14,61 mảnh quy đổi;

+ Bình đồ ảnh quang học tỷ lệ 1:50.000 giai đoạn 2022 đến 2024: Khối lượng 39 mảnh.

- Dữ liệu xác định dịch chuyển bờ ngầm và địa chất tầng nông đới bờ 03 khu vực thực hiện.

+ Số liệu đo địa chấn nông phân giải cao là 2.306 km gồm: khu vực của Ba Lạt là 624 km, Cửa Đại là 520 km và Cà Mau là 1.162 km

+ Số liệu đo, phân tích và minh giải đo mặt cắt điện và đo Georada, gồm: khu vực của Ba Lạt là 3 km, Cửa Đại là 3 km và Cà Mau là 6 km

+ Số liệu đo và đánh giá hình dạng đáy biển theo mùa sử dụng số liệu sidescan Sonar theo mùa, cụ thể: khu vực của Ba Lạt là 200 km, Cửa Đại là 200 km và Cà Mau là 320 km

+ Số liệu đo và đánh giá địa hình đáy biển theo mùa bằng phương pháp đo sâu hồi âm, cụ thể: khu vực của Ba Lạt là 1,28 mảnh tỷ lệ 1:50.000 quy đổi, Cửa Đại là 1,14 mảnh QĐ và Cà Mau là 2,5 mảnh QĐ

- Diễn biến xâm thực bờ biển tương ứng với các kịch bản.

+ Bộ số liệu, bản đồ số diễn biến đường bờ theo thời gian tại 03 khu vực

- Dữ liệu phân vùng rủi ro cho từng kịch bản xâm thực.

+ Bản đồ phân vùng rủi ro tỉ lệ 1:50.000 cho từng kịch bản xâm thực: Khối lượng 14,61 mảnh 1:50.000 quy đổi (4,87 mảnh QĐ/ kịch bản x 3 kịch bản)

- Báo cáo đề xuất các giải pháp phòng, chống xâm thực dải ven biển Việt Nam: 03 báo cáo

- Báo cáo tổng hợp nhiệm vụ: 01 báo cáo

PHẦN 2. CƠ SỞ PHÁP LÝ LẬP THIẾT KẾ KỸ THUẬT CHI TIẾT

- Luật tài nguyên, môi trường biển và hải đảo ban hành ngày 25 tháng 6 năm 2015;

- Nghị định số 40/2016/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2016 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật tài nguyên, môi trường biển và hải đảo;

- Quyết định 149/QĐ-TTg ngày 01 tháng 02 năm 2019 của Thủ tướng Chính Phủ về việc Phê duyệt Chiến lược phát triển viễn thám quốc gia đến năm 2030. tầm nhìn đến năm 2040;

- Quyết định 28/QĐ-TTg ngày 07 tháng 01 năm 2020 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Chương trình trọng điểm Điều tra cơ bản tài nguyên, môi trường biển và hải đảo đến năm 2030;

- Quyết định số 388/QĐ-BTNMT ngày 02 tháng 3 năm 2022 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc ban hành Quy chế quản lý nhiệm vụ chuyên môn thuộc phạm vi quản lý của Bộ Tài nguyên và Môi trường;

- Quyết định số 385/QĐ-BTNMT ngày 02 tháng 3 năm 2022 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc ban hành Quy chế quản lý tài chính trong các cơ quan hành chính, đơn vị sự nghiệp công lập thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường;

- Quyết định số 2606/QĐ-BTNMT ngày 10 tháng 10 năm 2022 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc Phê duyệt nội dung và dự toán Dự án “Ứng dụng công nghệ viễn thám kết hợp phương pháp địa vật lý - hải dương xác định dịch chuyển bờ ngầm và địa chất tầng nông đới bờ phục vụ đánh giá, dự báo xâm thực bờ biển và đề xuất một số giải pháp phòng, chống xâm thực dải ven biển Việt Nam”.

PHẦN 3. KHÁI QUÁT CHUNG VỀ KHU VỰC LẬP THIẾT KẾ KỸ THUẬT CHI TIẾT

3.1. Vị trí địa lý và đặc điểm khu vực thi công

Nhiệm vụ: “Dự án ứng dụng công nghệ viễn thám kết hợp phương pháp địa vật lý - hải dương xác định dịch chuyển bờ ngầm và địa chất tầng nông đới bờ phục vụ đánh giá, dự báo xâm thực bờ biển và đề xuất một số giải pháp phòng, chống xâm thực dải ven biển Việt Nam” là nhiệm vụ mang tính chất mới được tiếp cận về mục tiêu và cách tiếp cận của tổ hợp các phương pháp để đạt được mục tiêu đề ra cho dự án, với trên 10 phương pháp ứng dụng để triển khai với mức độ chi tiết cao do vậy nhiệm vụ được đề xuất thực hiện tại các vùng mang tính chất đại diện trong dải ven biển Việt Nam trong 03 năm, triển khai chi tiết tại 03 khu vực bờ biển đặc trưng: Cửa Ba Lạt thuộc khu vực tỉnh Thái Bình - Nam Định, cửa Đại thuộc khu vực tỉnh Quảng Nam và khu vực mũi Cà Mau (Hình 1).

3.1.1. Đặc điểm tự nhiên khu vực Cửa Ba Lạt

Cửa Ba Lạt là nơi con sông Hồng kết thúc cuộc hành trình dài hơn 500km trên lãnh thổ Việt Nam trước khi đổ ra vịnh Bắc Bộ, nằm giữa huyện Giao Thủy - tỉnh Nam Định ở hữu ngạn bờ nam và huyện Tiền Hải - tỉnh Thái Bình ở tả ngạn bờ bắc, nằm trên địa giới tự nhiên phía đông bắc giữa Nam Định với tỉnh Thái Bình. Dòng chảy của sông Hồng kết hợp với chế độ nhật triều đã bồi tụ tại vùng cửa sông tạo nên 2 bãi bồi lớn ven biển là Cồn Lu, Cồn Ngạn thuộc huyện Giao Thủy và Cồn Vành thuộc huyện Tiền Hải.

Tại cửa biển, Vườn quốc gia Xuân Thủy trở thành vùng lõi của Khu dự trữ sinh quyển thế giới, khu vực ven biển liên tỉnh đồng bằng châu thổ Sông Hồng. Cửa biển Ba Lạt có dòng chảy nhiều chỗ xoáy sâu, chỗ quẩn, với nhiều biến đổi thất thường. Mỗi năm, ở đây thường có nhiều chuyển biến khác nhau, không không năm nào giống năm nào. Vị trí tiếp giáp giữa biển và sông, giữa nước mặn và nước ngọt đã tạo lên một hệ sinh thái nước lợ đa dạng chủng loại mang phù sa màu nâu đỏ rất đặc thù, theo đó dựng nên các khu rừng ngập mặn bạt ngàn tươi rất tốt với nhiều thảm động vật đa dạng chủng loại.

Cửa Ba Lạt chịu ảnh hưởng của chế độ nhật triều, mùa hè mức nước dâng nhanh, lưu lượng lớn, hàm lượng phù sa cao, mùa đông lưu lượng giảm nhiều, lượng phù sa không đáng kể. Nước mặn ảnh hưởng sâu vào đất liền 15-20 km.

Hệ thống dòng chảy của cửa biển Ba Lạt kết hợp với các yếu tố ngoại sinh góp phần tác động làm sạt lở bờ phía tỉnh Nam Định trong khi bồi lên bên phía tỉnh Thái Bình.

3.1.2. Đặc điểm tự nhiên, kinh tế xã hội khu vực Cửa Đại

Vùng đất Hội An là nơi gặp gỡ, hòa lưu của các nguồn sông lớn ở xứ Quảng đó là: Nguồn Thu Bồn; Nguồn Ô Gia/Vu Gia; Nguồn Chiên Đàn; và sông Đé Vông. Có thể nói, các nguồn sông này đóng vai trò đặc biệt quan trọng đối với sự phát triển kinh tế - văn hóa của cả xứ Quảng. Đó là huyết mạch giao thông, là nguồn phù sa vô tận bồi đắp lên nhiều vùng đất trù phú, cùng với trữ lượng về sản vật dồi dào. Đồng thời góp phần quan trọng tạo nên sắc thái văn hóa của xứ Quảng từ ngàn xưa. Các nguồn sông này hợp lưu với nhau - Hội thủy - để trước khi đổ ra biển cả qua Cửa Đại (Đại Chiêm Hải Khẩu), Hội An nằm trên con sông hợp lưu - Hội thủy đó. Cửa Đại, trong thời Tiên - Sơ sử đến Cổ - Trung, Cận - Hiện đại luôn đóng vai trò đặc biệt quan trọng đối với Hội An và xứ Quảng. Độ rộng và sâu của cửa biển rất thích ứng với thời kỳ thuyền buồm ở cả phương Đông và phương Tây. Cách xa bờ khoảng 7 km có cụm đảo Cù Lao Chàm, như những người lính gác khổng lồ làm "trần sơn", che chắn, canh giữ bờ biển Hội An và là nơi trú ẩn cho các thương thuyền trong những ngày sóng gió. Đồng thời Cù Lao Chàm còn là điểm dừng chân để trao đổi hàng hóa, lấy nước ngọt, là điểm hoa tiêu cho các thương thuyền trên con đường hàng hải và ra vào Cửa Đại buôn bán với Hội An - xứ Quảng. Đàng Trong... Nhờ vào vị trí này mà Hội An có điều kiện thông thương với các vùng của xứ Quảng.

* Địa hình - Địa mạo: Dựa theo kết quả khảo sát của nhiều tài liệu địa chất cho biết, đợt biển tiến lần thứ nhất xảy ra trong khoảng từ 6.000 - 9.000 năm trước, sau đó biển lại lùi. Lần biển tiến thứ hai đạt mức cực đại vào khoảng đầu công nguyên (khoảng 2.000 năm trước) và do nhiều nguyên nhân, yếu tố tác động khác nhau mà địa hình ở khu vực Hội An có nhiều loại hình nguồn gốc khác nhau: Địa hình nguồn gốc sông; Địa hình nguồn gốc sông - đầm lầy; Địa hình nguồn gốc biển; Địa hình nguồn gốc sông biển; Địa hình nguồn gốc biển - đầm lầy; Địa hình nguồn gốc biển - gió; Địa hình nguồn gốc sông - biển - đầm lầy; Địa hình nguồn gốc hồ - đầm lầy.

Có thể nói, các thời kỳ biển tiến, lùi ở khu vực Hội An, cùng với những hoạt động của hệ thống sông Thu Bồn, Vu Gia, Tam Kỳ... ngày nay vẫn không ngừng tích tụ các trầm tích hỗn hợp sông biển, gây hiện tượng chuyển dời mạnh mẽ hoặc làm lấp đầy, chắm dứt việc lưu thông của các nhánh sông như các sông Đé Vông, sông Đò, sông Thanh Hà ở khu vực Hội An ngày nay. Như vậy, địa hình, địa mạo Hội An rất phong phú, đa dạng: vừa có đồng bằng được chia cắt bởi hệ thống sông lạch, cồn - bãi, đầm chằng chịt, vừa có biển, có hải đảo, lại vừa có núi, có rừng.... Môi trường thuận lợi đó đã tạo nên nguồn tài nguyên thiên nhiên đa dạng và phong phú. Đồng thời nó cũng tác động mạnh mẽ đến hoạt động sản xuất kinh tế và sinh hoạt văn hóa của cộng đồng cư dân Hội An

trong tiến trình lịch sử hình thành và phát triển.

* Khí hậu - thủy văn: Vùng Xứ Quảng nói chung, Hội An nói riêng có hai mùa, Mùa khô từ khoảng tháng 2 đến tháng 8. Mùa mưa kéo dài từ tháng 9, tháng 10 đến tháng giêng năm sau. Về chế độ nhiệt ở Hội An, mùa đông nhiệt độ trung bình khoảng 23 - 24⁰C, nhiệt độ thấp nhất tuyệt đối khoảng 15 - 20⁰C có năm xuống đến 11⁰C thường xuất hiện vào tháng 12, tháng 1. Mùa hạ - mùa khô, nhiệt độ trong các tháng tương đối đồng đều nhau từ 28 - 30⁰C, cao tuyệt đối 39 - 40⁰C, thấp tuyệt đối 21 - 23⁰C. Số giờ nắng trung bình trong năm 2.158 giờ, cao tuyệt đối trong năm là 2.976 giờ và thấp tuyệt đối trong năm là 1.440 giờ. Độ ẩm không khí mùa đông 82 - 84%, mùa hạ giảm còn 75 - 78%. Lượng mưa trung bình hàng năm 2.069mm, phần lớn tập trung vào mùa đông - mùa mưa, trung bình mỗi năm có 120 - 140 ngày mưa. Lượng mưa cao tuyệt đối là 3.307 mm, thấp tuyệt đối là 1.110mm. Tháng có mưa nhiều nhất là tháng 9,10 trung bình 1.122mm, từ tháng 9 đến tháng 12 tổng lượng mưa chiếm 70 - 80% lượng mưa cả năm. Vào mùa khô từ tháng 2 - 8, lượng mưa trung bình dưới 100mm, chỉ có khoảng 8 ngày mưa một tháng.

Biển Cửa Đại cách trung tâm Hội An không xa (khoảng 5 km), nằm trong địa phận thành phố Hội An, tỉnh Quảng Nam. Nơi đây có bờ cát trắng duyên dáng hiền hòa và là điểm gặp nhau giữa 3 con sông Thu Bồn, Trường Giang, Đé Vông trước khi đổ ra biển Đông. Đây là một địa điểm du lịch Hội An, nghỉ mát lý tưởng với những resort ven biển đầy đủ tiện nghi được xây dựng thành hệ thống, quy hoạch thân thiện với môi trường.

Khí hậu ở đây thuộc kiểu nhiệt đới ẩm gió mùa nền nhiệt độ khá cao và chịu ảnh hưởng của không khí lạnh gió mùa đông. Mùa mưa bắt đầu từ tháng 2 cho hết tháng 8, còn mùa khô kéo dài từ tháng 9 ra ngoài tháng Giêng. Vào mùa mưa, khí hậu tươi mát, nền nhiệt cao khô ráo.

Hội An có 7 km bờ biển, với bãi cát thoải, trải dài, trắng phau, nước trong xanh, tạo nên những bãi tắm tuyệt vời. Nhiều con sông uốn lượn trên những bãi bồi, còn sông thật thanh bình, thơ mộng. Sông còn bao quanh những cánh đồng, làng quê sinh thái đầy chất nhân văn. Cách đất liền 15 km và trung tâm Khu phố cổ 18 km về phía Đông là quần đảo Cù Lao Chàm - vùng lõi Khu dự trữ sinh quyển thế giới có rừng và biển là tài nguyên sinh thái đa dạng, phong phú. Bờ biển có trên 300 loài san hô, có hải quỳ, hải sâm trên diện tích 311 ha thềm biển. Hơn 500 loại cá sinh sôi trên các rạn san hô, nhiều loài nhuyễn thể, cua đá với số lượng rất phong phú. Đặc biệt trong những hang vách đá có loài chim yến sinh sống, làm tổ. Tổ yến là một sản vật có giá trị dinh dưỡng cao và quý hiếm. Rừng trên đảo có độ che phủ trên 70% diện tích là rừng đặc dụng, với nhiều loại gỗ quý và nhiều loài động vật trong khu bảo tồn thiên nhiên Cù

Lao Chàm, Hội An còn có khu rừng ngập mặn cửa sông ven biển khá đặc trưng và chủ yếu là hệ đê nước ven sông, ven biển và các loài đước, mắm, cùng nhiều loài nhuyễn thể sinh sống vùng nước lợ.

Như vậy, khu vực Hội An nằm ở vị trí địa lý có lịch sử cấu thành địa hình - địa mạo, khí tượng - hải văn khá phong phú, đa dạng, độc đáo, thể hiện qua sự biến đổi về địa hình, về chế độ gió, bão, sóng, dòng chảy, nhiệt độ, lượng mưa, sương mù, mực nước biển, thủy văn lục địa... và tạo nên đặc điểm khá riêng biệt của vùng đất này. Bởi nó đã tạo nên Hội An - một địa hình sông nước, với hệ thống sông lớn, nhỏ chằng chịt và chia cắt bởi những bãi/nông/trảng/cồn cát...; bàu/đầm/hói/vũng nước... chúng được cấu thành bởi nhiều địa hình có nguồn gốc khác nhau của khu vực cửa sông - ven biển - biển đảo. Đặc điểm địa lý tự nhiên này đã có tác động chi phối mạnh mẽ và ảnh hưởng rất lớn đến tiến trình hình thành và phát triển của các lớp, khối cộng đồng dân cư ở đây trong đời sống sinh hoạt kinh tế - văn hóa. Đặc biệt là với vai trò một cảng - thị quốc tế trong lịch sử.

Do địa hình đồi dốc và lượng mưa lớn nên mạng lưới sông ngòi của tỉnh Quảng Nam khá dày đặc. Mật độ sông ngòi trung bình là 0.47 km/km² cho hệ thống VG - TB và 0.6 km/km² cho các hệ thống sông khác. Các sông có lưu lượng dòng chảy lớn, đầy nước quanh năm. Chế độ dòng chảy của sông ngòi có sự phân mùa rõ rệt. Lưu lượng lớn vào mùa mưa và thấp vào mùa khô là nguyên nhân chính gây nên lũ lụt và hạn hán trong vùng.

Nhìn chung, điều kiện tự nhiên của Quảng Nam (Thời tiết - khí hậu, địa hình, tài nguyên nước, biển) có nhiều thuận lợi, tiềm năng cho phát triển sự nghiệp văn hóa đa dạng, độc đáo (Phát triển những tiểu vùng văn hóa), phát triển ngành du lịch (Du lịch văn hóa, du lịch sinh thái).

3.1.3. Đặc điểm tự nhiên, kinh tế xã hội khu vực mũi Cà Mau

Cà Mau là tỉnh ven biển tận cùng phía cực nam của Việt Nam. Tỉnh Cà Mau có tọa độ địa lý nằm trong giới hạn: điểm cực Bắc 9°33' vĩ độ Bắc, điểm cực Nam 8°34' vĩ độ Bắc, điểm cực Đông 105°25' kinh độ Đông và điểm cực Tây 104°43' kinh độ Đông. Phía bắc Cà Mau giáp tỉnh Kiên Giang, phía đông giáp tỉnh Bạc Liêu và biển Đông, phía nam giáp biển Đông và phía tây giáp vịnh Thái Lan. Tỉnh Cà Mau được bao bọc cả 2 mặt biển: biển phía Đông và biển phía Tây dài tổng cộng 254 km. Cà Mau có tổng diện tích phần đất liền là 529,88 km² (Cục Thống kê Cà Mau, 2012), được xem là tỉnh có diện tích lớn nhất vùng Đồng bằng Sông Cửu Long (ĐBSCL). Tỉnh Cà Mau có địa hình thuần nhất là đồng bằng thấp và rất thấp, cao độ trung bình từ 0,5 – 1,5 m nên dễ dàng bị nước mặn từ cả biển Đông và biển Tây xâm nhập qua 87 vị trí thông

với biển, chủ yếu là các hệ thống sông như sông Gành Hào, sông Cửa Lớn, sông Đầm Dơi, sông Đầm Chim... nối với biển Đông và các hệ thống sông Bảy Háp, sông Ông Đốc, sông Trèm Trẹm, sông Cái Tàu, sông Bạch Ngưu, sông Cái Lớn và sông Đầm Cùm để ra biển Tây. Hàng năm ở vùng Mũi Cà Mau bồi ra biển trên 50 mét; bờ biển phía Đông từ cửa sông Gành Hào đến vùng cửa sông Rạch Góc bị sói lở, có nơi mỗi năm trên 20 mét.

Tỉnh Cà Mau mang đặc trưng của khí hậu nhiệt đới gió mùa cận xích đạo, với nền nhiệt độ cao vào loại trung bình trong tất cả các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long. Khí hậu Cà Mau được chia thành 2 mùa là mùa mưa và mùa khô, Trong đó, mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 11, mùa khô từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau. Lượng mưa ở Cà Mau trung bình có 165 ngày mưa/năm, với 2,360 mm. Độ ẩm trung bình năm là 85,6%, nhiệt độ trung bình hàng năm là 26,5⁰C. Trong đó, nhiệt độ trung bình cao nhất trong năm là vào tháng 4, khoảng 27,6⁰C, nhiệt độ trung bình thấp nhất vào tháng 1, khoảng 25⁰C, Biên nhiệt độ trung bình trong 1 năm là 27⁰C. Năm 2014, nhiệt độ thấp nhất ở đây đã xuống tới 20⁰C (Tháng 1). Trước đó vào tháng 12 năm 2013 đã xuống còn 18⁰C. Nhiệt độ cao nhất là 38⁰C khi đang trong mùa khô vào tháng 4 năm 2016.

Chế độ gió thịnh hành theo mùa. Mùa khô hướng gió thịnh hành theo hướng Đông Bắc và Đông, với vận tốc trung bình khoảng 1,6 - 2,8m/s. Mùa mưa gió thịnh hành theo hướng Tây - Nam hoặc Tây, với tốc độ trung bình 1,8 - 4,5m/s. Vào mùa mưa, thỉnh thoảng có giông hay lốc xoáy lên đến cấp 7 - cấp 8. Cà Mau ít bị ảnh hưởng của bão, cơn bão số 5 đổ bộ vào Cà Mau cuối năm 1997 là một hiện tượng đặc biệt sau gần 100 năm qua ở đồng bằng sông Cửu Long.

Chế độ thủy triều ở khu vực tỉnh Cà Mau chịu tác động trực tiếp của chế độ bán nhật triều không đều biển Đông và chế độ nhật triều không đều biển Tây. Biên độ triều biển Đông tương đối lớn, khoảng 3,0 – 3,5 m vào các ngày triều cường, và từ 180 - 220 cm vào các ngày triều kém; tại cửa sông Gành Hào, biên độ từ 1,8 - 2,0 m. Triều biển Tây yếu hơn, biên độ triều lớn nhất 1,0 m. Tại cửa sông Ông Đốc mực nước cao nhất + 0,85 m đến + 0,95 m, xuất hiện vào tháng 10, tháng 11; mực nước thấp nhất – 0,4 đến 0,5 m, xuất hiện vào tháng 4, tháng 5.

Chế độ thủy văn của hệ thống sông rạch chịu ảnh hưởng trực tiếp của triều quanh năm, với nhiều cửa sông rộng thông ra biển. Phía ngoài cửa sông, ảnh hưởng của thủy triều mạnh; càng vào sâu trong nội địa biên độ triều càng giảm, vận tốc lan triều trên sông rạch nhỏ dần. Thông qua hệ thống sông ngòi, kênh rạch nối liền nhau tạo thành những dòng chảy đan xen trong nội địa, hình thành nên những vùng đất ngập nước và môi sinh rất đặc trưng, phù hợp cho phát

triển nuôi trồng thủy sản.

3.2. Hiện trạng và khả năng sử dụng tư liệu

3.2.1. Hiện trạng tư liệu

a) Tư liệu ảnh viễn thám

Hiện tại trên toàn lãnh thổ Việt Nam nói chung và vùng ven biển nói riêng đã có khá nhiều loại ảnh viễn thám được thu nhận tại các thời điểm khác nhau. Với mục đích dùng để giám sát và đánh giá xu thế dịch chuyển bờ ngầm và xâm thực bờ biển ở tỷ lệ 1:50.000 qua các mốc thời gian khác nhau có thể sử dụng các loại ảnh sau đây:

- Ảnh vệ tinh quang học: Các ảnh Sentinel-2 và Landsat thu thập được có chất lượng tốt, phủ kín vùng ở các thời điểm phục vụ cho việc giải đoán và đánh giá biến động các điều kiện tự nhiên.

- Ảnh vệ tinh radar Sentinel-1: Bao gồm một chùm gồm hai vệ tinh, Sentinel-1A và Sentinel-1B, cùng hoạt động trên một mặt phẳng quỹ đạo với sự khác biệt về quỹ đạo là 180° . Nhiệm vụ này cung cấp khả năng hoạt động độc lập để chụp ảnh radar liên tục trên Trái Đất với tần suất lặp lại cao, độ bao phủ lớn, có tính kịp thời và có độ tin cậy nhằm phục vụ cho các dịch vụ và ứng dụng hoạt động đòi hỏi chuỗi thời gian dài.

b) Tư liệu bản đồ

+ Bản đồ địa hình đáy biển tỷ lệ 1/50.000 bao gồm 14 mảnh phủ trùm khu vực nghiên cứu được xây dựng trong năm 2017, hệ VN-2000, múi 6 độ kinh tuyến trực 105° và 111° bao gồm 7 nhóm lớp theo quy định.

+ Cơ sở dữ liệu nền thông tin địa lý tỷ lệ 1/50.000 phủ trùm đất liền do Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam xây dựng năm 2010 – 2012. Cơ sở dữ liệu nền thông tin địa lý tỷ lệ 1/50.000 hệ VN-2000, kinh tuyến trung ương 105° múi 6° được xây dựng trên cơ sở bản đồ địa hình tỷ lệ 1/50.000 và từ bản đồ địa hình tỷ lệ lớn hơn (1/10.000 và 1/25.000).

c) Tài liệu, số liệu về hiện trạng, biến động đường bờ biển tại 3 khu vực thực hiện

+ Bộ bản đồ chuyên đề tích hợp xói lở giai đoạn 1965 – 2010 là sản phẩm của dự án: “Điều tra đặc điểm địa chất, địa động lực, địa chất khoáng sản, địa chất môi trường và dự báo tai biến địa chất vùng biển Việt Nam từ 30 m đến 100 m nước, tỷ lệ 1: 500.000”.

+ Tài liệu báo cáo sản phẩm của đề tài cấp nhà nước về "Dự báo hiện

tượng xói lở- bồi tụ bờ biển, cửa sông và các giải pháp phòng tránh".

+ Tài liệu báo cáo sản phẩm kết quả của Đề tài NCKH 06.08 “Nghiên cứu quy luật và dự báo xu thế bồi tụ- xói lở vùng ven biển và cửa sông Việt Nam, kết quả cụ thể ở ven biển Cửa Đại (Hội An)”.

d) Tài liệu, số liệu về địa hình đáy biển

+ Bản đồ địa hình đáy biển tỷ lệ 1: 50.000 (hệ tọa độ Quốc gia VN-2000, hệ độ cao Quốc gia Hòn Dấu) phủ kín toàn bộ phần đất liền và một số đảo của Việt Nam. Loại bản đồ này có một số đặc điểm sau:

* Phần đất liền, trên đảo được lấy từ các bản đồ địa hình 1:50.000 đã nêu ở mục "Bản đồ địa hình trên bờ". Một số đảo được lấy từ bản đồ địa hình tỷ lệ 1: 100.000. Do đó hầu hết không sử dụng cho Dự án, trừ 1 số đảo, cụm đảo như: Côn Cỏ, Nam Du vì không có sản phẩm nào mới và tốt hơn.

* Phần dưới biển được Trung tâm Trắc địa và Bản đồ biển đo đạc trực tiếp từ năm 1999 đến 2015. Bản đồ này là loại bản đồ duy nhất có đầy đủ phân địa hình đáy biển cho hầu hết khu vực của Dự án; Trừ 1 số các đảo, cụm đảo như: Bạch Long Vĩ, Phú Quý, Côn Đảo. Phần này sẽ sử dụng để ghép nối với phần trên bờ, đảo được biên vẽ. Ngoài ra, dữ liệu địa hình đáy biển được sử dụng để xây dựng tính cho 2 khu vực biển ven bờ (Thuận An và Rạch Giá) và 01 khu vực các huyện đảo lớn (Cô Tô, Vân Đồn, Bạch Long Vĩ, Cát Hải, Côn Cỏ, Lý Sơn, Phú Quý, Côn Đảo, Nam Du, Phú Quốc).

+ Bản đồ địa hình đáy biển tỷ lệ 1: 5.000 các cụm đảo Vĩnh Thực, Cô Tô, Vân Đồn, Bạch Long Vĩ, Côn Cỏ, Lý Sơn, Phú Quý, Côn Đảo thuộc Thiết kế kỹ thuật – dự toán “Đo đạc và xây dựng các bản đồ địa hình tỷ lệ 1:5 000 tại một số đảo và cụm đảo lớn, quan trọng” thuộc dự án “Điều tra cơ bản tài nguyên, môi trường một số hải đảo, cụm đảo lớn quan trọng phục vụ quy hoạch phát triển kinh tế biển và bảo vệ chủ quyền lãnh hải” do Trung tâm Trắc địa và Bản đồ biển đang thi công. Trong đó cụm Côn Đảo đã thi công năm 2014; Các cụm Bạch Long Vĩ, Côn Cỏ, Lý Sơn, Phú Quý đang thi công, dự kiến kết thúc năm 2015; các cụm Vĩnh Thực, Cô Tô, Vân Đồn dự kiến thi công năm 2016. Phạm vi đo vẽ, thành lập bản đồ 1:5.000 của Dự án trên chỉ thực hiện trong khu vực cách bờ các đảo chính 3 km. Tổng số 294 mảnh. Bản đồ này sử dụng để biên vẽ phân biển về tỷ lệ 1: 50.000 cho các cụm đảo, tuy nhiên sẽ không kín các mảnh tỷ lệ 1: 50.000 tại Bạch long Vĩ, Lý Sơn, Phú Quý.

+ Bản đồ địa hình đáy biển tỷ lệ 1: 50.000 thuộc Dự án "Đo vẽ bản đồ địa hình đáy biển tỷ lệ 1:50.000 khu vực còn lại thuộc Vịnh Bắc Bộ" do Trung tâm Trắc địa và Bản đồ biển lập hiện nay đang trình được phê duyệt. Trong Dự án này có phần đo vẽ bản đồ địa hình đáy biển tỷ lệ 1: 50.000 khu vực đảo Bạch

Long Vĩ.

+ Bản đồ địa hình đáy biển tỷ lệ 1:50.000 thuộc Dự án “Đo vẽ bản đồ địa hình đáy biển tỷ lệ 1:50.000 khu vực thềm lục địa từ Ninh Thuận đến Kiên Giang phục vụ nhiệm vụ quản lý biển của các Bộ, ngành, địa phương liên quan” do Trung tâm Trắc địa và Bản đồ biển lập hiện nay đang trình được phê duyệt. Trong Dự án này có phần đo vẽ bản đồ địa hình đáy biển tỷ lệ 1:50.000 khu vực Phú Quý, Côn Đảo.

Tóm lại: Phần tư liệu bản đồ đủ để thành lập bộ bản đồ số địa hình đáy biển tỷ lệ 1: 50.000 (gồm cả trên bờ và dưới biển) mới nhất phủ trùm phần ven bờ biển Việt Nam và một số đảo, cụm đảo. Một số đảo như Bạch Long Vĩ, Phú Quý, Côn Đảo phải chờ các Dự án khác thi công mới có đủ bộ số liệu cho toàn Dự án.

đ) Tài liệu, số liệu về địa chất tầng mặt và đáy biển, các phân tích độ ẩm tự nhiên, khối lượng riêng, giới hạn chảy, giới hạn dẻo, thành phần hạt.

Kết quả nghiên cứu của đề tài: Đánh giá đặc điểm điều kiện tự nhiên và một số tài nguyên không sinh vật vùng biển ven bờ (0-40 mét nước) tỉnh Nam định do Trung tâm địa chất khoáng sản biển đã thành lập bản đồ tỉ lệ 1:200.000 về đặc điểm trầm tích tầng mặt biển ven bờ khu vực tỉnh Thái Bình - Nam định trong đó có 2 cửa sông lớn là Ba Lạt và Cửa đáy, tuy nhiên các dữ liệu này được thực hiện trên tỉ lệ lớn và khá cũ (từ những năm 2001 – 2002).

Sơ đồ trầm tích tầng mặt thềm lục địa Việt Nam tỉ lệ 1:1000.000. Đề tài nhà nước mã số KT-03-02 thực hiện năm 1995.

e) Tài liệu, số liệu về thủy văn, hải văn: sóng, dòng chảy, mực nước biển, độ đục khu vực thực hiện.

Dự án: “Đánh giá thủy triều, sự thay đổi mực nước biển và đánh giá tác động của quá trình này đối với môi trường ven biển Việt Nam do biến đổi khí hậu” do Trung tâm Hải văn thực hiện đã tiến hành khảo sát quan trắc các yếu tố lưu lượng, mực nước và nồng độ bùn cát lơ lửng tại 01 trạm trong sông; khảo sát quan trắc các yếu tố sóng, dòng chảy, mực nước tại 01 trạm ngoài biển tại cửa Ba Lạt trong thời gian 15 ngày, thời gian thực hiện năm 2019.

Dự án: Điều tra khảo sát, xây dựng đường mực nước triều cực trị vùng ven biển Việt Nam đã thực hiện khảo sát, quan trắc mực nước liên tục trong thời gian 30 ngày tại 40 trạm ven biển trong đó có các trạm thuộc khu vực thực hiện dự án là Cửa Ba Lạt, Cửa Đại – Quảng Nam và khu vực Cà Mau, thời gian thực hiện từ 2011 – 2014.

Chương trình hợp tác Việt -Pháp, GS. TS Nguyễn Trung Việt, ĐH thủy

lợi chủ trì "Study on the erosion/accretion process and the measures to sustainably protect of the Hoi-An beaches from erosion".

Dự án: " Nghiên cứu cơ sở khoa học cho việc bảo vệ bờ biển, cửa sông phục vụ việc quản lý, phát triển bền vững vùng ven biển tỉnh Quảng Nam", do TS. Lê Đình Mậu chủ nhiệm.

f) Tài liệu, số liệu về phân tích và đánh giá các mô hình.

Hiện nay có rất nhiều mô hình được nghiên cứu, xây dựng và ứng dụng để tính toán các quá trình động lực cũng như diễn biến đường bờ, trong đó có một số bộ mô hình điển hình như sau:

- ✓ Bộ Mô hình Mike
- ✓ Bộ phần mềm Delft 3D
- ✓ Một số mô hình dòng chảy như: ROMS, POM, SMS, ECOMSED...
- ✓ Các mô hình tính toán sóng như: SWAN, WAM, RCPWAVE, ...

3.2.2. Đánh giá khả năng sử dụng dữ liệu

a) Tư liệu ảnh viễn thám

- Ảnh vệ tinh radar Sentinel-1: với tần suất lặp lại cao, độ bao phủ lớn, có tính kịp thời và có độ tin cậy nhằm phục vụ cho các dịch vụ và ứng dụng hoạt động đòi hỏi chuỗi thời gian dài trong việc phân tích dịch chuyển bờ ngầm.

- Ảnh vệ tinh quang học: Các ảnh Sentinel-2 và Landsat có chất lượng tốt, phủ kín vùng ở các thời điểm sẽ là nguồn tư liệu bổ trợ trong trường hợp nguồn ảnh Sentinel-1 không thể đáp ứng tại một số thời điểm do lỗi kỹ thuật ...vv.

b) Tư liệu bản đồ

14 mảnh bản đồ địa hình đáy biển tại khu vực thi công được sử dụng làm tài liệu chính trong việc thành lập bản đồ nền và bản đồ chuyên đề.

Cơ sở dữ liệu nền thông tin địa lý tỷ lệ 1/50.000 phủ trùm đất liền là nguồn tài liệu tham khảo các thông tin lớp phủ, địa hình bãi ven bờ ... trong quá trình xây dựng bộ dữ liệu và đề xuất các giải pháp phòng, chống xâm thực bờ biển.

Tài liệu, số liệu về hiện trạng, biến động đường bờ biển tại 3 khu vực thực hiện

+ Bộ bản đồ chuyên đề tích hợp xói lở giai đoạn 1965 – 2010 được sử dụng làm tài liệu đầu vào cho công đoạn chuẩn hóa dữ liệu đường bờ giai đoạn 1990 – 2000 – 2010.

c) Tài liệu, số liệu về địa hình đáy biển

Để phục vụ xây dựng lưới tính cho mô hình tính toán các chế độ động lực và diễn biến đường bờ, các dữ liệu địa hình đáy biển tỉ lệ 1:50.000 khu vực dự án và lân cận sẽ được sử dụng kết hợp với các dữ liệu khảo sát bổ sung.

Tài liệu, số liệu về địa chất tầng mặt và đáy biển, các phân tích độ ẩm tự nhiên, khối lượng riêng, giới hạn chảy, giới hạn dẻo, thành phần hạt

Dữ liệu về địa chất tầng mặt và đáy biển, các phân tích độ ẩm tự nhiên, khối lượng riêng, giới hạn chảy, giới hạn dẻo, thành phần hạt tại các khu vực này thiếu và nếu có thì không sử dụng được với nguyên nhân các số liệu ở tỉ lệ nhỏ và được xác định trong thời gian khá lâu so với hiện tại.

d) Tài liệu, số liệu về thủy văn, hải văn: sóng, dòng chảy, mực nước biển, độ đục khu vực thực hiện

Có thể sử dụng, kế thừa chuỗi số liệu quan trắc lưu lượng, mực nước, nồng độ bùn cát rắn lơ lửng của 01 trạm trong sông và số liệu sóng, dòng chảy mực nước tại 01 trạm ngoài biển tại khu vực cửa sông Ba Lạt thuộc Dự án: “Đánh giá thủy triều, sự thay đổi mực nước biển và đánh giá tác động của quá trình này đối với môi trường ven biển Việt Nam do biến đổi khí hậu” do Trung tâm Hải văn thực hiện.

03 chuỗi số liệu quan trắc mực nước 30 ngày tại 03 khu vực thực hiện của Dự án được kế thừa từ Điều tra khảo sát, xây dựng đường mực nước triều cực trị vùng ven biển Việt Nam do Trung tâm Hải văn thực hiện.

Kế thừa và sử dụng các dữ liệu đo lưu lượng, nồng độ bùn cát lơ lửng trong sông và một số yếu tố hải văn của Chương trình hợp tác Việt -Pháp, GS. TS Nguyễn Trung Việt, ĐH thủy lợi chủ trì "Study on the erosion/accretion process and the measures to sustainably protect of the Hoi-An beaches from erosion".

Kế thừa và sử dụng các dữ liệu đo lưu lượng, nồng độ bùn cát lơ lửng trong sông và một số yếu tố hải văn của dự án: " Nghiên cứu cơ sở khoa học cho việc bảo vệ bờ biển, cửa sông phục vụ việc quản lý, phát triển bền vững vùng ven biển tỉnh Quảng Nam", do TS. Lê Đình Mậu chủ nhiệm.

e) Tài liệu, số liệu về phân tích và đánh giá các mô hình

Việc các đơn vị thực hiện đang sở hữu bản quyền sử dụng mô hình Mike là lựa chọn tối ưu để sử dụng phục vụ tính toán các quá trình động lực, diễn biến đường bờ trong phạm vi dự án.

PHẦN 4. THIẾT KẾ KỸ THUẬT

4.1. Quy định chung

Thiết kế kỹ thuật chi tiết này là những quy định yêu cầu kỹ thuật phục vụ thi công, kiểm tra, nghiệm thu sản phẩm thuộc dự án “Ứng dụng công nghệ viễn thám kết hợp phương pháp địa vật lý - hải dương xác định dịch chuyển bờ ngầm và địa chất tầng nông đới bờ phục vụ đánh giá, dự báo xâm thực bờ biển và đề xuất một số giải pháp phòng, chống xâm thực dải ven biển Việt Nam”. Sản phẩm của các công đoạn thực hiện phải được kiểm tra và nghiệm thu của các cấp có thẩm quyền trước khi làm tài liệu thi công cho các hạng mục công việc tiếp theo.

4.2. Các văn bản pháp lý dùng trong thiết kế và thi công

4.2.1. Các văn bản pháp lý

- Thông tư số 973/2001/TT-TCĐC ngày 20 tháng 6 năm 2001 của Tổng cục Địa chính (nay là Bộ Tài nguyên và Môi trường) về việc hướng dẫn áp dụng hệ quy chiếu và hệ tọa độ quốc gia VN-2000;

- Thông tư số 10/2017/TT-BTNMT ngày 06 tháng 6 năm 2017 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định Quy trình thành lập bản đồ chuyên đề bằng ảnh viễn thám tỷ lệ 1:5.000, 1:10.000, 1:500.000, 1:1.000.000;

- Thông tư số 34/2010/TT-BTNMT, ngày 14 tháng 12 năm 2010 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về Quy định kỹ thuật điều tra, khảo sát hải văn, hóa học và môi trường vùng ven bờ và hải đảo;

- Thông tư số 37/2011/TT-BTNMT ngày 14 tháng 10 năm 2011 của Bộ Tài nguyên và Môi trường Quy định về Định mức kinh tế - kỹ thuật thành lập bản đồ chuyên đề tỷ lệ 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000, 1:250.000 bằng tư liệu ảnh vệ tinh;

- Thông tư 33/2014/TT-BTNMT ngày 10 tháng 6 năm 2014 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về Ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phương pháp thăm dò điện;

- Thông tư 10/2015/TT-BTNMT ngày 25 tháng 3 năm 2015 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về quy định các yêu cầu kỹ thuật về việc sản xuất ảnh viễn thám quang học độ phân giải cao và siêu cao để cung cấp ảnh viễn thám đến người sử dụng;

- Thông tư số 24/2018/TT-BTNMT ngày 15 tháng 11 năm 2018 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về Quy định về kiểm tra, thẩm định, nghiệm thu chất lượng sản phẩm đo đạc và bản đồ.

- Thông tư số 08/2021/TT-BTNMT ngày 30/6/2021 của Bộ Tài nguyên Môi trường về Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quan trắc hải văn QCVN 69: 2021/BTNMT

- Thông tư 06/2022/TT-BTNMT của Bộ Tài nguyên và Môi trường về Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về bản đồ địa hình quốc gia tỷ lệ 1:50.000, 1:100.000;

- Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 12298-1: 2018. Điều tra, đánh giá và thăm dò khoáng sản - phần 1: phương pháp đo địa chấn nông phân giải cao trên biển.

- TCVN 12298-2:2018: điều tra, đánh giá và thăm dò khoáng sản - phần 2: phương pháp xử lý, phân tích các băng địa chấn nông phân giải cao trên biển;

- TCVN 12298-3:2018: điều tra, đánh giá và thăm dò khoáng sản - phần 3: phương pháp xác định chất lượng tài liệu đo địa chấn nông phân giải cao trên biển;

- Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9432: 2012. Điều tra, đánh giá và thăm dò khoáng sản - phương pháp điện trở.

- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 9426:2012 về Điều tra, đánh giá và thăm dò khoáng sản - Phương pháp Georada.

- Quy định kỹ thuật thành lập bản đồ địa hình đáy biển tỷ lệ 1: 50 000 ban hành kèm theo Quyết định số 03/2007/QĐ-BTNMT ngày 12 tháng 02 năm 2007 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường.

- Quyết định số 388/QĐ-BTNMT ngày 02 tháng 3 năm 2022 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc ban hành Quy chế quản lý nhiệm vụ chuyên môn thuộc phạm vi quản lý của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

- Quyết định số 253/QĐ-VTQG ngày 23 tháng 11 năm 2020 của Cục Viễn thám quốc gia về việc ban hành Quy trình kiểm tra, nghiệm thu nhiệm vụ thuộc Cục Viễn thám quốc gia trong Hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN ISO 9001:2015.

4.2.2. Nguyên tắc xử lý văn bản

Trong quá trình thi công phải tuân thủ theo các quy định có trong các văn bản nêu trong thiết kế này, trong trường hợp nếu có vấn đề mới phát sinh, cần có báo cáo kỹ thuật giải trình và phải được sự chấp thuận của Cục Viễn thám quốc gia.

4.3. Quy định kỹ thuật

4.3.1. Cơ sở toán học

Dữ liệu bình đồ ảnh viễn thám và dữ liệu số về lớp phủ phải tuân thủ Thông tư số 973/2001/TT-TCĐC ngày 20 tháng 6 năm 2001 của Tổng cục Địa chính nay là Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc “Hướng dẫn áp dụng hệ quy chiếu và hệ tọa độ quốc gia VN-2000” cụ thể như sau:

- Ê-líp-xô-ít quy chiếu quốc gia là ê-líp-xô-ít WGS-84 toàn cầu được định vị phù hợp với lãnh thổ Việt Nam;

- Điểm gốc tọa độ quốc gia là điểm N00, đặt tại trụ sở Cục Đo đạc và Bản đồ Việt Nam, số 2 Đặng Thùy Trâm, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội;

- Tọa độ phẳng được thiết lập trên cơ sở sử dụng phép chiếu phẳng UTM (phép chiếu hình trụ ngang đồng góc) với các hệ số điều chỉnh tỷ lệ biến dạng chiều dài theo kinh tuyến trục $k_0 = 0,9996$;

- Hệ độ cao quốc gia Việt Nam, có điểm gốc độ cao hay mực chuẩn “0” về độ cao là mực nước biển trung bình nhiều năm quan trắc được tại điểm nghiệm triều Hòn Dấu, Đồ Sơn, Hải Phòng;

- Kinh tuyến trung ương được áp dụng cho toàn bộ dự án như sau: sử dụng múi chiếu 6^0 kinh tuyến trục 105^0 đối với 2 khu vực là cửa Ba Lạt và Cà Mau (múi 48), 111^0 (múi 49) đối với khu vực Cửa Đại.

Để đạt được mục tiêu nhằm giám sát, dự báo và đề xuất các giải pháp đối với hiện tượng xâm thực bờ biển, đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững kinh tế biển, các nhân tố cơ bản gây hiện tượng này cần được khảo sát, thu thập số liệu chi tiết và khoa học. Các giải pháp công nghệ chính được xây dựng và quy định trong dự án này cần đáp ứng nhiệm vụ quan trắc để xác định được số liệu thuộc ba nhóm nhân tố cơ bản là nguyên nhân chính gây hiện tượng xâm thực bờ biển là nội sinh (như địa chất, địa mạo, hình thái, vật liệu bùn cát...), ngoại sinh (như sóng, Gió, thủy triều, dòng chảy, dòng ven bờ...) và nhân sinh (như phá rừng ngập mặn, khai thác cát sỏi, xây công trình ven biển...).

4.3.2. Quy định độ chính xác của sản phẩm

- Sai số trung phương vị trí địa vật biểu thị trên bản đồ gốc so với vị trí của điểm khống chế gần nhất tính theo tỷ lệ bản đồ thành lập không được vượt quá các giá trị sau đây: 0,5mm khi thành lập bản đồ ở vùng đồng bằng và vùng đồi; 0,7mm khi thành lập bản đồ ở vùng núi và núi cao.

- Bình đồ ảnh quang học, sai số nắn ảnh đảm bảo hạn sai như sau: tại các điểm nắn $\leq 0,6$ mm, tại điểm kiểm tra $\leq 0,7$ mm. Ảnh khi được nắn phải đạt độ

chính xác về hình học so với bản đồ cùng tỷ lệ là $\leq 0,6$ mm đối với các địa vật rõ rệt và $\leq 0,8$ mm đối với các địa vật không rõ rệt. Sai số tiếp biên địa vật giữa các bình đồ ảnh nấn $\leq 1,0$ mm ở vùng đồng bằng và $\leq 1,5$ mm ở vùng núi.

- Bình đồ ảnh radar, sai số nấn ảnh đảm bảo hạn sai như sau: tại điểm kiểm tra $\leq 0,7$ mm. Ảnh khi xử lý phải đạt độ chính xác về hình học so với bản đồ cùng tỷ lệ là $\leq 0,6$ mm đối với các địa vật rõ rệt và $\leq 0,8$ mm đối với các địa vật không rõ rệt. Sai số tiếp biên địa vật giữa các bình đồ ảnh nấn $\leq 1,0$ mm ở vùng đồng bằng và $\leq 1,5$ mm ở vùng núi.

- Bình đồ ảnh số được tạo từ việc cắt ghép các ảnh số đã xử lý hình học theo phân mảnh của bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000 tương ứng. Độ chênh trung bình vị trí các địa vật cùng tên trên bình đồ ảnh so với bản đồ không được lớn hơn 0,4mm đối với địa vật rõ rệt và không được lớn hơn 0,6mm đối với địa vật không rõ rệt.

- Sai số ghép ảnh trong nội bộ mảnh là $\leq 0,7$ mm ở vùng đồng bằng và $\leq 1,0$ mm ở vùng núi.

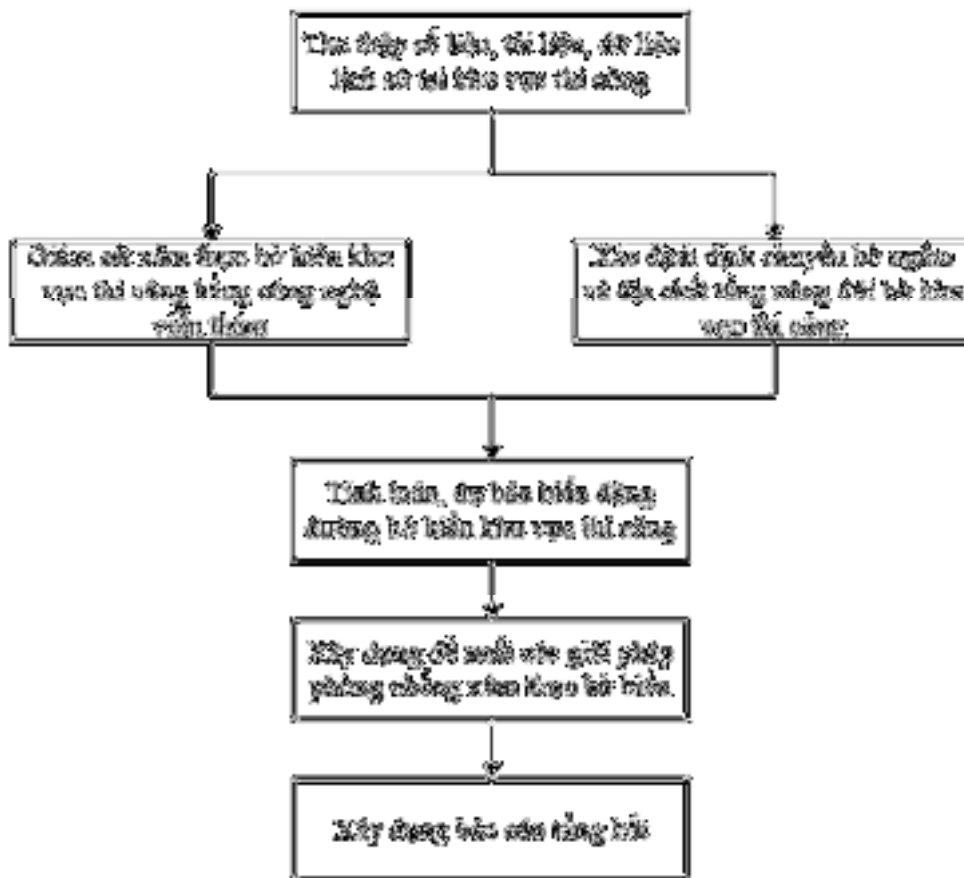
4.3.3. Quy định về tiếp biên

- Sai số tiếp biên địa vật cùng tên giữa các ảnh nấn không được lớn hơn 0,7mm ở vùng đồng bằng và 1,0mm ở vùng núi.

- Sai số tiếp biên địa vật chủ yếu, quan trọng cùng tên giữa các mảnh bản đồ kề cận ≤ 1 mm đối với vùng đồng bằng và $\leq 1,5$ mm đối với vùng đồi núi.

4.4. Quy trình công nghệ, các quy định và giải pháp kỹ thuật

Các nội dung hạng mục chính thực hiện theo quy trình như sau (Hình 2):



Hình 2: Sơ đồ quy trình chung

4.4.1. Thu thập số liệu, tài liệu, dữ liệu lịch sử tại khu vực thi công

Nội dung của nhiệm vụ này bao gồm: thu thập, phân tích, đánh giá các dữ liệu là kết quả của các đề tài nghiên cứu khoa học các cấp, các dự án chuyên môn có liên quan nhằm hỗ trợ phục vụ phân tích tính toán mô hình dự báo xu thế dịch chuyển bờ ngầm và xâm thực bờ biển; thu thập các thông tin chi tiết để bổ sung số liệu về hiện trạng các đối tượng ven bờ và các công trình chống xâm thực hiện có; Mua tư liệu bản đồ địa hình đáy biển phục vụ xây dựng cơ sở dữ liệu giám sát dịch chuyển bờ ngầm và xâm thực bờ biển.

Các công đoạn chính bao gồm:

- Khảo sát, thu thập các số liệu về các nhân tố ảnh hưởng đến dịch chuyển bờ ngầm và xâm thực bờ biển như chế độ gió, sóng, thủy triều, dòng chảy, vận chuyển bùn cát ... đang được lưu trữ tại các cơ quan quản lý thuộc các Bộ, Ngành khác nhau. Các dữ liệu này sẽ là nguồn tài liệu hỗ trợ công tác phân tích, đánh giá, xu thế biến động tại các khu vực trọng điểm cần nghiên cứu. Cụ thể:

- + Báo cáo, số liệu, tài liệu mặt cắt địa chấn nông phân giải cao, mặt cắt đo sâu điện đa cực, Radar xuyên đất; số liệu Side Scan Sonar; tài liệu mẫu địa chất tầng mặt và đáy biển; địa hình đáy biển trong thời kỳ trước tại khu vực nghiên

cứ;

+ Bộ số liệu, quan trắc hải văn; địa động lực từ các dự án, đề tài thuộc giai đoạn trước.

- Thu thập các thông tin chi tiết về hiện trạng các đối tượng ven bờ và các công trình chống xâm thực hiện có. Bên cạnh đó tiến hành thu thập bổ sung thông tin về các công trình chống xâm thực sẽ triển khai hoặc trong quy hoạch tại các cơ quan quản lý tại địa phương. Các dữ liệu này sẽ được sử dụng phục vụ các bài toán phân tích, đánh giá ảnh hưởng và xu thế biến động bờ biển. Nội dung công đoạn này sẽ được thực hiện kết hợp với công tác khảo sát điều tra ngoại nghiệp trong lồng ghép trong các năm giám sát. Cụ thể: Báo cáo, tài liệu hiện có từ các đề tài, dự án trong khu vực nghiên cứu liên quan đến hiện tượng xâm thực bờ biển.

- Việc thu thập về thu thập số liệu, tài liệu, dữ liệu cần được lập báo cáo, nội dung gồm lập danh mục các tài liệu, số liệu đã thu thập, đánh giá việc sử dụng. (mẫu báo cáo tại phụ lục 08)

- Mua tư liệu bản đồ địa hình đáy biển phục vụ cho công tác chiết tách dữ liệu đầu vào để phân tích tính toán và dự báo quá trình dịch chuyển bờ ngầm và xâm thực bờ biển. Cụ thể: khối lượng 14 mảnh bản đồ địa hình đáy biển tỷ lệ 1:50.000 tại khu vực nghiên cứu.

Tổng hợp khối lượng các công việc thực hiện:

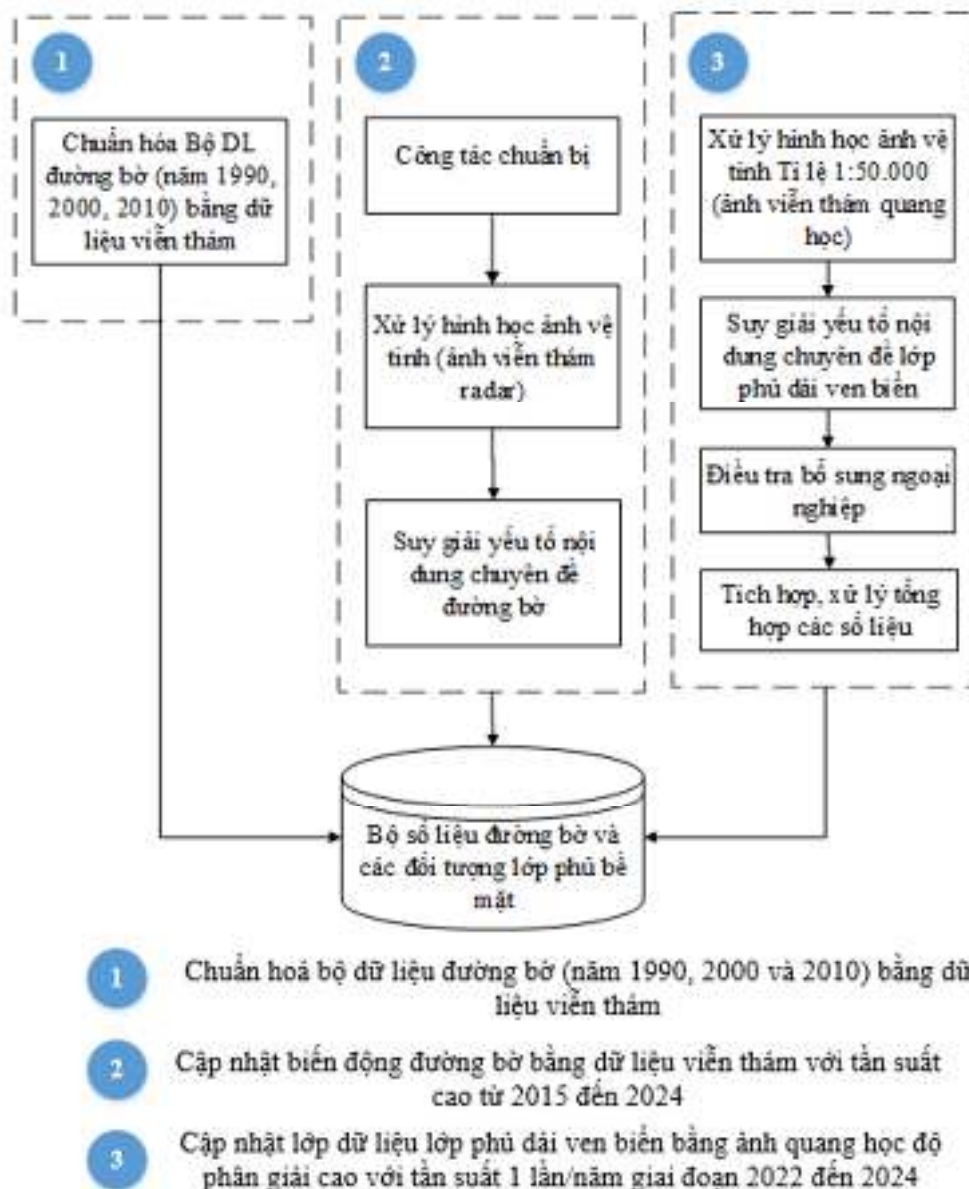
- 01 báo cáo Thu thập các số liệu về các nhân tố ảnh hưởng đến dịch chuyển bờ ngầm và xâm thực bờ biển.

- 01 báo cáo Thu thập các thông tin chi tiết về hiện trạng các đối tượng ven bờ và các công trình chống xâm thực.

- 14 mảnh bản đồ địa hình đáy biển tỷ lệ 1:50.000 tại khu vực nghiên cứu.

4.4.2. Giám sát xâm thực bờ biển khu vực thi công bằng công nghệ viễn thám

Nhiệm vụ giám sát xâm thực bờ biển khu vực thi công bằng công nghệ viễn thám được thực hiện theo quy trình công nghệ dưới đây (Hình 3):



Hình 3: Sơ đồ quy trình giám sát xâm thực bờ biển bằng công nghệ viễn thám

4.4.2.1 Chuẩn hoá bộ dữ liệu đường bờ (năm 1990, 2000 và 2010) bằng dữ liệu viễn thám

Bộ bản đồ xói lở đường bờ biển Việt Nam tỷ lệ 1:100.000 cho toàn tuyến bờ theo 4 giai đoạn trung gian là 1965-1990, 1990-2000, 2000-2005, 2005-2010 và bộ bản đồ tích hợp xói lở giai đoạn 1965-2010 gồm 49 mảnh cho mỗi giai đoạn đã được Trung tâm Viễn thám quốc gia xây dựng và hoàn thành năm 2011 bằng công nghệ viễn thám sẽ là nguồn dữ liệu đầu vào để thực hiện công tác chuẩn hóa đường bờ theo 3 mốc thời điểm là năm 1990, năm 2000 và năm 2010 phục vụ kiểm chứng mô hình tính toán biến động đường bờ.

Các quy định cụ thể như sau:

1. Tổng hợp dữ liệu

Bộ dữ liệu đường bờ (năm 1990, 2000 và 2010) phải được gộp từ các mảnh bản đồ tỷ lệ 1:100.000 của Bộ bản đồ xói lở bờ biển Việt Nam theo phạm vi 03 khu vực thực hiện tại cửa Ba Lạt, cửa Đại và mũi Cà Mau.

- Kiểm tra seed file và chuẩn lại hệ tọa độ: hệ tọa độ VN-2000, múi 6⁰, kinh tuyến trực 105⁰ với khu vực cửa Ba Lạt và mũi Cà Mau, kinh tuyến trực 111⁰ với khu vực cửa Đại.

- Lớp chuyên đề đường bờ: thu nhận đối tượng đường bờ biển trong phạm vi khu vực thực hiện tại 03 thời điểm: năm 1999, 2000 và 2010.

- Lớp nền địa lý: tổng hợp nội dung dữ liệu của năm 2010 với 05 lớp dữ liệu: dân cư, địa hình (3D), giao thông, thủy hệ và địa giới hành chính.

2. Định dạng dữ liệu

Dữ liệu sau chuẩn hóa ở khuôn dạng Geodatabase.

Cụ thể danh mục các đối tượng thu nhận gồm:

Bảng 2: Danh mục đối tượng cần chuẩn hoá bộ dữ liệu đường bờ

STT	Nhóm đối tượng	Đối tượng thu nhận	Yêu cầu
I	Lớp nền địa lý		
1	Biên giới địa giới	- Đường địa giới hành chính - Địa phận hành chính	- Thu nhận đường địa giới hành chính các cấp theo địa giới hành chính mới nhất. - Trong phạm vi địa phận hành chính cùng cấp, đường địa giới phải liên tục, không được đứt đoạn. - Đường địa giới và địa phận phải được sửa hết các lỗi quan hệ topology
2	Dân cư cơ sở hạ tầng	- Địa danh dân cư	- Thu nhận tên điểm dân cư chính. Tên điểm dân cư phải được đặt đúng vị trí trên thực tế; - Thu nhận tên các địa danh nổi tiếng, có tính định hướng.
		- Công trình dân cư	- Thu nhận đối tượng bệnh viện, trường học có tính định hướng; - Thu nhận UBND các cấp. UBND phải được đặt đúng vị trí trên thực tế
3	Địa hình (3D)	Địa danh sơn văn	- Thu nhận tên dải núi, dãy núi...
		Điểm độ cao	- Điểm độ cao phải có giá trị độ cao.
		Đường bình độ	- Đường bình độ phải có giá trị độ cao, liên tục, không được đứt đoạn.

		Điểm độ sâu	- Điểm độ cao phải có giá trị độ sâu.
		Đường bình độ sâu	- Đường bình độ sâu phải có giá trị độ sâu, liên tục, không được đứt đoạn.
4	Giao thông	Giao thông đường	- Thu nhận: Đường quốc lộ, đường tỉnh, đường huyện, đường xã; tuyến đường sắt quốc gia. - Hệ thống giao thông phải liên tục, không được đứt quãng.
		Công trình giao thông	- Thu nhận các đối tượng cầu giao thông nằm trên tuyến Quốc lộ và tỉnh lộ; - Thu nhận nhà ga, bến cảng và cảng hàng không có liên quan đến hệ thống đường giao thông đã thu nhận.
5	Thủy hệ	Bãi bồi	- Thu nhận các loại bãi bồi nổi/chìm ven bờ có diện tích $\geq 40.000m^2$
		Thủy hệ đường	- Thu nhận sông suối và kênh mương 1 nét có độ rộng $< 50m$, chiều dài $\geq 1.000m$ - Thu nhận đường mép nước ao hồ, sông suối; - Thu nhận đường bờ ao hồ, sông suối, kênh mương 2 nét có độ rộng $\geq 50m$;
		Thủy hệ vùng	- Là nền ao hồ, sông suối, kênh mương của đối tượng thủy hệ 2 nét; - Nền biển - Thu nhận đối tượng ao hồ có diện tích $\geq 40.000m^2$ - Đối tượng thủy hệ 1 nét và thủy hệ 2 nét phải liên thông với nhau thành hệ thống, không được đứt quãng;
		Địa danh thủy hệ	- Thu nhận tên của các đối tượng biển đảo, vịnh / vũng, các địa danh thủy hệ có tính định hướng.
		Công trình thủy hệ	- Thu nhận: đê, đập có liên quan đến hệ thống thủy hệ đã thu nhận.
II	Lớp chuyên đề		
1	Đường bờ	Đường bờ biển	- Thu nhận đường bờ biển các năm 1999, 2000 và 2010

Nội dung cấu trúc của bộ dữ liệu đường bờ được quy định cụ thể theo Phụ lục 2 của TKKT này.

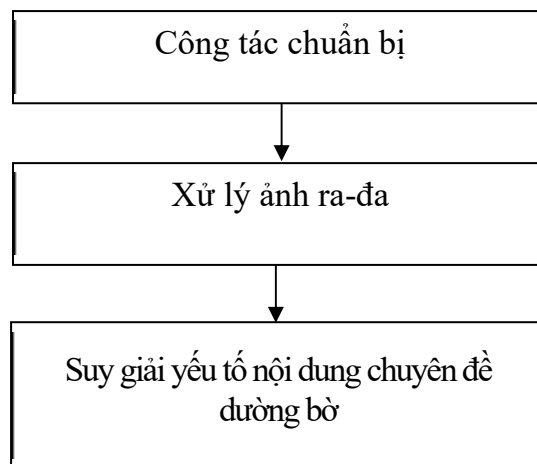
Tổng hợp khối lượng công việc thực hiện: Chuẩn hóa dữ liệu giám sát xâm thực bờ biển năm 1990, 2000, 2010 (3 thời kỳ x 1,22 mảnh QĐ/1TK = 3,65 mảnh QĐ)

- Khu vực cửa Ba Lạt: 1,02 mảnh QĐ.
- Khu vực Cửa Đại: 1,02 mảnh QĐ.
- Khu vực Cà Mau: 1,61 mảnh QĐ.

4.4.2.2. Cập nhật biến động đường bờ bằng dữ liệu viễn thám với tần suất cao từ 2015 đến 2024

Nhằm thu thập chuỗi số liệu có tần suất cao kết hợp với số liệu do hải dương học về các nhân tố địa chất, địa hình đáy biển... phục vụ mô hình tính toán, dự báo. Dữ liệu đường bờ tần suất cao từ năm 2015 sẽ được thu thập, xử lý. Thông qua phương pháp viễn thám bộ số liệu ghi nhận đường bờ với tần suất 8 chu kỳ /năm và liên tục trong 9 năm sẽ là số liệu đầu vào vào quan trọng phục vụ công tác tính toán, dự báo biến động đường bờ biển của dự án. Giải pháp thực hiện là sử dụng nguồn dữ liệu ảnh rada khai thác miễn phí từ các tổ chức, nhà cung cấp nước ngoài.

Chuỗi dữ liệu đường bờ tần suất cao sẽ cung cấp 8 bộ dữ liệu tỷ lệ 1:50.000 phủ trùm 03 khu vực thực hiện dự án và thực hiện liên tục trong khoảng thời gian thực hiện dự án từ năm 2015 đến năm 2024. Các công đoạn xử lý bao gồm: Công tác chuẩn bị thu nhận ảnh, xử lý ảnh và suy giải các yếu tố nội dung chuyên đề đường bờ.



Hình 4. Sơ đồ cập nhật biến động đường bờ bằng dữ liệu viễn thám với tần suất cao từ 2015 đến 2024

Nhiệm vụ được thực hiện khu vực bờ biển nằm trên địa phận các tỉnh Cà Mau, Quảng Nam và Nam Định. Để đáp ứng mục tiêu của dự án, phạm vi không gian thực hiện dự án được xác định: Phần đất liền đến phạm vi 10 km trên thực địa kể từ đường bờ biển trở vào đất liền. Phần biển lấy đến độ sâu 10m nước theo bản đồ địa hình đáy biển tương ứng ra ngoài biển 12km đối với vùng biển khu vực cửa Ba Lạt tỉnh Nam Định, Thái Bình, 10km đối với vùng biển khu vực cửa Đại tỉnh Quảng Nam và 14km đối với vùng biển khu vực mũi Cà Mau

+ **Chuẩn bị:**

- Thu thập các văn bản pháp lý, văn bản quy phạm pháp luật để thực hiện các nội dung của dự án;

- Thu thập dữ liệu đường bờ, hiện trạng bờ biển và số liệu quan trắc liên quan của các đề tài, dự án tại khu vực thi công

- Bản đồ địa hình đáy biển khu vực thực hiện dự án;

- Tải ảnh Sentinel 1 tại địa chỉ <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>.

- Dữ liệu ảnh được thu nhận (download) phải được lưu trữ thành các thư mục theo năm phục vụ công đoạn xử lý ảnh ở bước tiếp theo.

+ **Xử lý hình học ảnh vệ tinh:**

Công đoạn xử lý dữ liệu ảnh ra-đa Sentinel 1 sẽ sử dụng phần mềm chuyên dụng SNAP do cơ quan hàng không vũ trụ châu Âu cung cấp trên trang thông tin điện tử <http://step.esa.int/main/download/snap-download/> để định chuẩn, tái tạo hình ảnh và xử hình học ảnh. Các bước xử lý ảnh radar cơ bản thực hiện như sau:

- Chuẩn bị

- Nhập ảnh số

- Tính toán mô hình vật lý: Xử lý tái tạo mô hình ảnh ra-đa (SAR Simulation)

- Nắn, ghép ảnh, cắt mảnh bình đồ ảnh: Lọc nhiễu; Chuyển đổi về hệ tọa độ VN2000; cắt ảnh, xuất bình đồ ảnh

+ **Suy giải yếu tố nội dung chuyên đề đường bờ**

Việc chiết tách vùng mặt nước và đất trên ảnh ra-đa Sentinel 1 được thực hiện trên phần mềm xử lý ảnh. Trước tiên giải đoán vùng nước biển trên ảnh radar, lấy mẫu những vùng là nước sau đó thống kê mẫu gồm có giá trị max, min, giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, từ đó tính toán ngưỡng theo công thức:

$$DN (\text{vùng nước biển}) = \text{Mean} \pm 2 \text{ Stdev}$$

trong đó:

- DN (vùng nước biển) là giá trị các điểm ảnh khu vực biển

- Mean là giá trị trung bình các điểm ảnh lấy mẫu vùng nước biển

- Stdev là độ lệch chuẩn của các điểm mẫu

Sử dụng công cụ “Density Slicing”, đặt giá trị max ngưỡng và giá trị min ngưỡng, chạy chiết tách ra vùng bề mặt nước biển.

Công tác phân tích, giải đoán lớp dữ liệu đường bờ biển thực hiện hoàn toàn ở nội nghiệp trên bình đồ ảnh số. Khi thực hiện việc giải đoán phải tiến hành phân tích đánh giá tương quan với bản đồ nền địa hình trong khu vực thực hiện dự án. Phân tích, giải đoán ảnh được thực hiện trực tiếp trên máy bằng các phần mềm chuyên dụng như ArcGIS.

Bộ số liệu liên tục về đường bờ biển sẽ được quản lý bởi phần mềm ArcGIS, được tổ chức theo dạng dataset chứa thông tin riêng biệt, gồm các thông tin thuộc tính sau:

- Thông tin thuộc tính đường bờ biển dạng vector bao gồm giá trị thời gian ghi nhận (tháng, năm).
- Tập dữ liệu đường bờ được đóng gói ở khuôn dạng Geodatabase. Chi tiết cấu trúc dữ liệu đường bờ giai đoạn 2015 – 2024 được quy định tại Phụ lục 2.

Tổng hợp khối lượng các công việc thực hiện của hạng mục này được thể hiện chi tiết theo bảng 3 dưới đây:

Bảng 3: Tổng khối lượng hạng mục “Cập nhật biến động đường bờ bằng dữ liệu viễn thám với tần suất cao từ 2015 đến 2024”

STT	Các hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng
1	Công tác chuẩn bị (4,87 mảnh QĐ/1CK x 8 chu kỳ/năm x 9 năm)	Mảnh QĐ	350,64
1.1	Công tác chuẩn bị khu vực cửa Ba Lạt (1,36 mảnh QĐ/1CK x 8 chu kỳ/năm x 9 năm)	Mảnh QĐ	97,92
1.2	Công tác chuẩn bị khu vực cửa Đại (1,37 mảnh QĐ/1CK x 8 chu kỳ/năm x 9 năm)	Mảnh QĐ	98,64
1.3	Công tác chuẩn bị khu vực Cà Mau (2.14 mảnh QĐ/1CK x 8 chu kỳ/năm x 9 năm)	Mảnh QĐ	154,08
2	Xử lý hình học ảnh vệ tinh (13 mảnh x 8 chu kỳ/năm x 9 năm)	Mảnh	936

STT	Các hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng
2.1	Xử lý hình học ảnh vệ tinh khu vực cửa Ba Lạt (04 mảnh x 8 chu kỳ/năm x 9 năm)	Mảnh	288
2.2	Xử lý hình học ảnh vệ tinh khu vực cửa Đại (04 mảnh x 8 chu kỳ/năm x 9 năm)	Mảnh	288
2.3	Xử lý hình học ảnh vệ tinh khu vực Cà Mau (05 mảnh x 8 chu kỳ/năm x 9 năm)	Mảnh	360
3	Suy giải các yếu tố nội dung chuyên đề đường bờ (4,87 mảnh QĐ/1CK x 8 chu kỳ/năm x 9 năm)	Mảnh QĐ	350,64
3.1	Suy giải các yếu tố nội dung chuyên đề đường bờ khu vực cửa Ba Lạt (1,36 mảnh QĐ/1CK x 8 chu kỳ/năm x 9 năm)	Mảnh QĐ	97,92
3.2	Suy giải các yếu tố nội dung chuyên đề đường bờ khu vực cửa Đại (1,37 mảnh QĐ/1CK x 8 chu kỳ/năm x 9 năm)	Mảnh QĐ	98,64
3.3	Suy giải các yếu tố nội dung chuyên đề đường bờ khu vực Cà Mau (2.14 mảnh QĐ/1CK x 8 chu kỳ/năm x 9 năm)	Mảnh QĐ	154,08

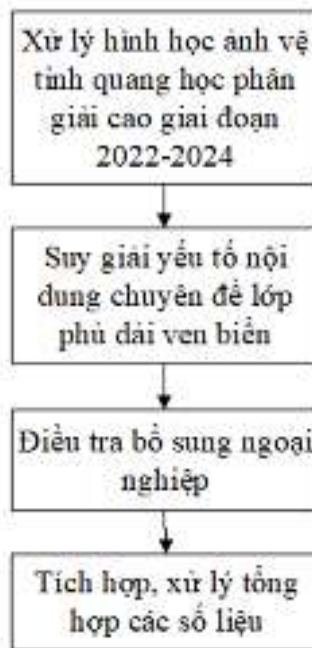
4.4.2.3. Cập nhật lớp dữ liệu lớp phủ dải ven biển bằng ảnh quang học độ phân giải cao với tần suất 1 lần/năm giai đoạn 2022 đến 2024

a) Mục đích

Công đoạn Cập nhật lớp dữ liệu lớp phủ dải ven biển bằng ảnh quang học độ phân giải cao phục vụ bổ sung nguồn thông tin về hiện trạng lớp phủ ven biển khu vực thi công của dự án trong 3 năm từ 2022 đến 2024.

Lớp phủ ven biển khu vực thi công được cập nhật nhằm phục vụ công tác xây dựng bộ dữ liệu phân vùng rủi ro ứng với 03 kịch bản xâm thực. Từ đó, đề xuất các giải pháp phòng, chống xâm thực bờ biển. Nội dung công việc của công đoạn này cụ thể như sau:

- Xử lý hình học ảnh vệ tinh quang học tỉ lệ 1: 50.000;
- Suy giải các yếu tố nội dung chuyên đề tỉ lệ 1:50.000;
- Điều tra bổ sung ngoại nghiệp tỉ lệ 1:50.000;
- Tích hợp, xử lý tổng hợp các số liệu tỉ lệ 1:50.000.



Hình 5. Sơ đồ cập nhật dữ liệu lớp phủ dải ven biển bằng ảnh quang học

b) Nội dung các bước công việc

b1) Xử lý hình học ảnh vệ tinh quang học tỉ lệ 1: 50.000

- Mục đích: Xử lý ảnh vệ tinh độ phân giải cao sau khi thu thập được về hệ tọa độ VN2000 và xử lý phổ đảm bảo chất lượng theo yêu cầu kỹ thuật phục vụ cho công đoạn sau.

- Phương pháp thực hiện:

Các bước cần thực hiện bao gồm:

+ Chuyển đổi giá trị từ DN sang phản xạ ở đỉnh khí quyển (TOA) đối với ảnh

+ Tính toán phát hiện mây, bóng mây

+ Tạo ảnh mặt nạ không mây cho các ảnh đơn

+ Tổ hợp màu ảnh: Phương pháp tổ hợp màu là phương pháp được sử dụng rộng rãi dựa trên chuẩn nền màu trong viễn thám để hỗ trợ cho công tác giải đoán ảnh. Lợi thế của ảnh chụp đa phổ là có thể sử dụng tích hợp các kênh phổ khác nhau để phân tích giải đoán các đối tượng theo các đặc trưng bức xạ phổ. Ưu điểm của phương pháp tổ hợp màu là sử dụng các kênh ảnh đa phổ hiển thị cùng một lúc trên 3 kênh ảnh được gắn tương ứng với 3 loại màu cơ bản là đỏ, xanh lá cây và xanh lam hay còn gọi là RGB. Phương pháp này có thể tổ hợp hiển thị 3 kênh ảnh của cùng một loại ảnh viễn thám, của các ảnh viễn thám khác nhau cùng độ phân giải, của ảnh radar với các thời gian chụp khác nhau. Nếu trong tổ hợp màu kênh phổ có dải sóng được gắn đúng với màu

thì được gọi là tổ hợp màu thật và trong các trường hợp khác gọi là tổ hợp giả màu.

+ Chuyên đổi về Hệ tọa độ VN-2000: Đối với ảnh độ phân giải cao, cung cấp miễn phí trên các trang Internet đều đã được xử lý ở mức trực ảnh (tương đương mức 3 đối với ảnh SPOT) nghĩa là đã cải chỉnh biến dạng bởi chênh cao địa hình và được đăng ký trong hệ tọa độ WGS-84. Khi sử dụng để giải đoán các đối tượng lớp phủ bề mặt sẽ không cần phải nắn ảnh mà chỉ cần tính chuyển về hệ tọa độ VN-2000. Quá trình chuyển đổi tọa độ này được thực hiện bằng một trong các phần mềm chuyên dụng như : Global Mapper, Erdas, ArcGis,..

+ Sản phẩm của bước xử lý ảnh viễn thám là ảnh viễn thám được xử lý với phổ phải đạt mức độ chất lượng hình ảnh tốt, có độ tương phản trung bình, không thiên màu và có màu sắc đồng đều với các cảnh ảnh tiếp giáp để giúp cho việc cắt, ghép mảnh đảm bảo chất lượng bình đồ ảnh phục vụ cho công đoạn sau.

- Khối lượng của bước công việc này là:

13 mảnh/năm x 3 thời kỳ = 39 mảnh

b2) Suy giải các yếu tố nội dung chuyên đề lớp phủ dải ven biển tỉ lệ 1:50.000

- Mục đích: Tách các đối tượng theo nền ảnh vệ tinh đã được xử lý tại từng thời kỳ để xác định các yếu tố nội dung chuyên đề về lớp phủ dải ven biển.

- Phương pháp thực hiện:

Các nội dung chuyên đề về lớp phủ giải ven biển sẽ được suy giải, điều vẽ bằng cách sử dụng ảnh viễn thám có độ phân giải cao. Được phân loại theo hệ thống phân loại của Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), bảng 4

Các bước cụ thể bao gồm:

Tách tự động các lớp đối tượng trên ảnh viễn thám.

+ Phân loại ảnh tự động:

Lựa chọn những khu vực lấy mẫu thích hợp dựa trên phạm vi quan sát và hỗ trợ bởi các loại bản đồ và những dữ liệu tham khảo ảnh Google Earth

Phân loại có kiểm định (Supervised Classification) là phương pháp xác suất có khả năng sắp xếp những pixel do người sử dụng định nghĩa thành những lớp khác nhau, trong đó tất cả các pixel trên một ảnh được nhận dạng thông qua ký hiệu phổ tương tự với mục đích nhận ra sự đồng nhất, những mẫu đại diện

mang nét đặc trưng thể hiện khác nhau.

Công việc này được thực hiện trực tiếp trên máy bằng các phần mềm xử lý ảnh chuyên dụng như Erdas Imagine, ENVI, eCognition... kết hợp với các phần mềm GIS như ArcGIS, MicroStation,... Các nội dung giải đoán được phần mềm phân tích ảnh tự động chiết xuất ra các file dữ liệu sau đó các kỹ thuật viên sẽ kết hợp với các tài liệu liên quan thu thập được để tổng hợp thông tin trên các file dữ liệu.

Đánh giá độ chính xác: Đánh giá độ chính xác là bước quan trọng, kết quả phân loại ảnh sẽ được kiểm tra đối chứng với mẫu và các dữ liệu tham khảo. Nếu chưa đạt phải lấy lại mẫu và phân loại lại. Nếu đạt thì kết quả được đưa tới quá trình tiếp theo

+ Suy giải bằng mắt:

Căn cứ vào sản phẩm của bước Phân loại ảnh tự động và các tài liệu tham khảo khác để giải đoán các lớp đối tượng theo yêu cầu của dự án. Sử dụng mắt thường và kinh nghiệm của các kỹ thuật viên dùng các phần mềm chuyên dụng để giải đoán đối tượng. Trong quá trình thực hiện bước này, kỹ thuật viên phải đảm bảo tuân thủ các quy định kỹ thuật về độ chính xác và các chỉ tiêu lấy bỏ đối tượng

+ Kết quả cuối cùng của công đoạn này sẽ được đóng gói theo yêu cầu kỹ thuật chi tiết ở Bảng sau:

Bảng 4: Hệ thống phân loại của tập dữ liệu lớp phủ dải ven biển tỷ lệ 1: 50.000 (Phân loại theo IPCC)

STT	Lớp	Mã	Yêu cầu Kỹ thuật
1	Đất trồng cây hàng năm	ACRP	Thu thập vùng có diện tích $\geq 15\text{mm}^2$
2	Đất trồng cây lâu năm	PCRP	
3	Lúa nước	WRIC	
4	Cây công nghiệp dài ngày	WDPC	
5	Đất cây bụi, rừng cây bụi	SCRB	Thu thập vùng có diện tích $\geq 15\text{mm}^2$
6	Rừng tre nứa	BAMB	Thu thập vùng có diện tích $\geq 15\text{mm}^2$
7	Rừng dừa, cọ	COCF	
8	Rừng ngập mặn	MANG	
9	Rừng hỗn giao	MIXF	
10	Rừng chưa có cây	NONF	
11	Rừng thân gỗ	WODF	

STT	Lớp	Mã	Yêu cầu Kỹ thuật
12	Đất núi đá không có rừng cây	BARD	Thu thập vùng có diện tích $\geq 15\text{mm}^2$
13	Cát	SANDS	
14	Đất chưa sử dụng	UNUD	
15	Đất làm muối	SALT	
16	Đất dân cư / giao thông / khu CN	BUILT	Thu thập vùng có diện tích $\geq 15\text{mm}^2$
17	Nuôi trồng thủy sản	POND	Thu thập vùng có diện tích $\geq 15\text{mm}^2$
18	Sông suối, ao hồ	WATER	Thu thập đối tượng có độ rộng $\geq 0,4\text{mm}$ và có chiều dài từ 2cm trở lên. Những đoạn sông ngắn hơn 2cm nhưng là địa giới cũng phải thể hiện
19	Đầm lầy	WETD	Thu thập vùng có diện tích $\geq 15\text{mm}^2$

- Quy định thuộc tính lớp phủ ven biển tỉ lệ 1:50.000

+ Lớp dữ liệu được đóng gói ở định dạng của Arcgis (khuôn dạng Geodatabase). Quy định thuộc tính lớp phủ ven biển tỉ lệ 1:50.000 cụ thể như bảng sau:

Bảng 5: Quy định đóng gói tệp dữ liệu vùng nền lớp phủ dải ven biển khuôn dạng Geodatabase

Tên	LPBM_tên khu vực_Vung (ví dụ: LPBM_cuaBaLat_vung)
Tên tiếng Việt	Đối tượng lớp phủ dạng vùng
Mô tả	Các vùng lớp phủ
Kiểu cơ sở	LPVB50N
Tên các thuộc tính	maDoiTuong, doiTuong, geo
Thuộc tính đối tượng:	
Tên	loaiDat

Mô tả	Là loại vùng lớp phủ. Đây là vùng lớp phủ được phân loại theo hệ thống phân loại lớp phủ của IPCC		
Kiểu miền giá trị	Xác định		
Danh sách giá trị/Giá trị mặc định	Ma	loạiDat	
	01	Đất trồng trọt	
	02	Đất cỏ	
	03	Rừng	
	04	Đất khác	
	05	Đất khu dân cư	
	06	Đất ngập nước	
Đặc tính của trường	Không cho phép giá trị Null		
Tên	doiTuong		
Mô tả	Là loại vùng lớp phủ		
Kiểu miền giá trị	Xác định		
Danh sách giá trị	Mã đối tượng	Nhãn	Loại đất
	ACRP	Đất trồng cây hàng năm	Đất trồng trọt
	PCRP	Đất trồng cây lâu năm	
	WRIC	Lúa nước	
	WDPC	Cây công nghiệp dài ngày	
	SCRB	Đất cây bụi, rừng cây bụi	Đất cỏ
	BAMB	Rừng tre nứa	Rừng
	COCF	Rừng dừa, cọ	
	MANG	Rừng ngập mặn	
	MIXF	Rừng hỗn giao	
	NONF	Rừng chưa có cây	
	WODF	Rừng thân gỗ	
	BARD	Đất núi đá không có rừng cây	Đất khác
	SANDS	Cát	
	UNUD	Đất chưa sử dụng	
	SALT	Đất làm muối	
	BUILT	Đất dân cư / giao thông / khu CN	Đất khu dân cư
	POND	Nuôi trồng thủy sản	

	WATER	Sông suối, ao hồ	Đất ngập nước
	WETD	Đầm lầy	
Đặc tính của trường	Không cho phép giá trị Null		
Tên	Geo		
Mô tả	Thuộc tính không gian của đối tượng		
Kiểu đối tượng hình học	GM_Surface		

- Khối lượng:

4,87 mảnh QĐ (13 đầu mảnh) x 3 năm = 14,61 mảnh QĐ (tương đương 39 mảnh)

b3) Điều tra bổ sung ngoài nghiệp tỉ lệ 1:50.000

- Mục đích: Kiểm tra sơ bộ kết quả suy giải các yếu tố chuyên đề; Bổ sung, chỉnh sửa những đối tượng có sự sai khác giữa quá trình suy giải và thực tế; Chia tách một số vùng mà suy giải chưa thực hiện đáp ứng theo yêu cầu về chủng loại....

- Phương pháp thực hiện:

+ Sử dụng phương pháp so sánh đối chiếu giữa dữ liệu được suy giải trong phòng và ngoài thực địa để phát hiện và bổ sung hình dạng, tên vùng lớp phủ... khi có sự sai khác.

+ Sử dụng phương pháp thực địa kết hợp ảnh và bản đồ ảnh để điều chỉnh lại ranh giới các vùng có sự sai khác (hình dạng vùng, loại...) giữa bản đồ suy giải trên nền ảnh và ngoài thực địa (gộp ghép vùng hay tách vùng...).

+ Khoanh vẽ, chia tách các vùng có trong bảng phân loại lớp phủ mà chưa giải đoán được trong phòng.

- Khối lượng:

4,87 mảnh QĐ (13 đầu mảnh) x 3 năm = 14,61 mảnh QĐ (tương đương 39 mảnh)

b4) Tích hợp, xử lý tổng hợp các số liệu tỉ lệ 1:50.000

- Mục đích: Tính toán diện tích từng thời kỳ các khoanh vi lớp phủ, diện tích biến động giữa các thời kỳ 2022, 2023, 2024 và tổng hợp các số liệu theo yêu cầu để phục vụ viết báo cáo.

- Phương pháp thực hiện:

+ Tích hợp các dữ liệu chuyên môn và các tài liệu liên quan cần thiết

Dữ liệu sau khi điều vẽ sẽ được chuẩn hóa, kết hợp với các tài liệu liên quan và chuyển vào môi trường GIS chuyên nghiệp như phần mềm ArcGIS, QGIS để tiến hành phân tích, xử lý các số liệu thống kê, phân tích biến động. Sản phẩm của bước này là các lớp dữ liệu có đầy đủ các thông số thuộc tính như diện tích, các loại thông tin biến động giữa các năm...

+ Phân tích, xử lý tổng hợp các dữ liệu phục vụ cho quá trình xây dựng báo cáo.

c) Khối lượng sản phẩm giao nộp

Tổng khối lượng các bước công việc trong hạng mục Cập nhật lớp dữ liệu lớp phủ dải ven biển bằng ảnh quang học độ phân giải cao với tần suất 1 lần/năm giai đoạn 2022 đến 2024:

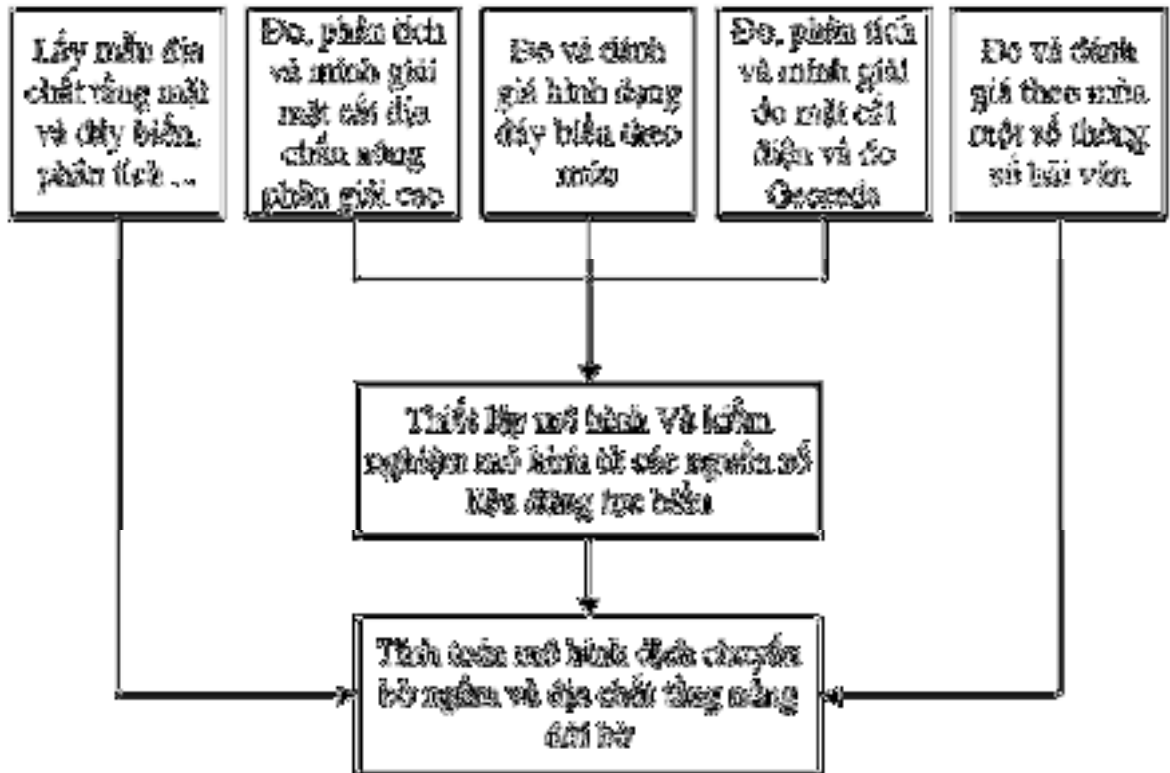
Bảng 6: Tổng hợp khối lượng nội dung hạng mục “Cập nhật lớp dữ liệu lớp phủ dải ven biển bằng ảnh quang học độ phân giải cao với tần suất 1 lần/năm giai đoạn 2022 đến 2024”

STT	Các hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng
1	Xử lý hình học ảnh vệ tinh tỉ lệ 1:50.000 (13 mảnh/năm x 3 năm)	Mảnh	39
1.1	Xử lý hình học ảnh vệ tinh tỉ lệ 1:50.000 khu vực cửa Ba Lạt: (04 mảnh/năm x 3 năm)	Mảnh	12
1.2	Xử lý hình học ảnh vệ tinh tỉ lệ 1:50.000 khu vực cửa Đại: (04 mảnh/năm x 3 năm)	Mảnh	12
1.3	Xử lý hình học ảnh vệ tinh tỉ lệ 1:50.000 khu vực Cà Mau: (05 mảnh/năm x 3 năm)	Mảnh	15
2	Suy giải các yếu tố nội dung chuyên đề tỉ lệ 1:50.000 (4,87 mảnh QĐ/năm x 3 năm)	Mảnh QĐ	14,61
2.1	Suy giải các yếu tố nội dung chuyên đề khu vực cửa Ba Lạt (1,36 mảnh QĐ/năm x 3 năm)	Mảnh QĐ	4,08
2.2	Suy giải các yếu tố nội dung chuyên đề đường bờ khu vực cửa Đại (1,37 mảnh QĐ/năm x 3 năm)	Mảnh QĐ	4,11
2.3	Suy giải các yếu tố nội dung chuyên đề đường bờ khu vực Cà Mau (2.14 mảnh QĐ//năm x 3 năm)	Mảnh QĐ	6,42
3	Điều tra bổ sung ngoại nghiệp tỉ lệ 1:50.000	Mảnh QĐ	14,61
3.1	Điều tra bổ sung ngoại nghiệp tỉ lệ 1:50.000 khu vực cửa Ba Lạt (1,36 mảnh QĐ/năm x 3 năm)	Mảnh QĐ	4,08
3.2	Điều tra bổ sung ngoại nghiệp tỉ lệ 1:50.000 khu vực cửa Đại (1,37 mảnh QĐ/năm x 3 năm)	Mảnh QĐ	4,11

STT	Các hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng
3.3	<i>Điều tra bổ sung ngoại nghiệp tỉ lệ 1:50.000 khu vực Cà Mau (2.14 mảnh QĐ/năm x 3 năm)</i>	<i>Mảnh QĐ</i>	<i>6,42</i>
4	Tích hợp, xử lý tổng hợp các số liệu tỉ lệ 1:50.000	Mảnh QĐ	14,61
4.1	<i>Tích hợp, xử lý tổng hợp các số liệu tỉ lệ 1:50.000 khu vực cửa Ba Lạt (1,36 mảnh QĐ/năm x 3 năm)</i>	<i>Mảnh QĐ</i>	<i>4,08</i>
4.2	<i>Tích hợp, xử lý tổng hợp các số liệu tỉ lệ 1:50.000 khu vực cửa Đại (1,37 mảnh QĐ/năm x 3 năm)</i>	<i>Mảnh QĐ</i>	<i>4,11</i>
4.3	<i>Tích hợp, xử lý tổng hợp các số liệu tỉ lệ 1:50.000 khu vực Cà Mau (2.14 mảnh QĐ/năm x 3 năm)</i>	<i>Mảnh QĐ</i>	<i>6,42</i>

4.4.3. Xác định dịch chuyển bờ ngàm và địa chất tầng nông đới bờ khu vực thi công

Nhiệm vụ xác định dịch chuyển bờ ngàm và địa chất tầng nông đới bờ khu vực thi công được thực hiện theo quy trình dưới đây (Hình 5):



Hình 5. Sơ đồ quy trình xác định dịch chuyển bờ ngàm và địa chất tầng nông đới bờ

4.4.3.1. Lấy mẫu và phân tích địa chất tầng mặt và đáy biển

a) Các bước thực hiện như sau:

- Công tác chuẩn bị

- + Bảo dưỡng các máy móc, thiết bị phục vụ khảo sát;
- + Vận hành và thao tác thử các thiết bị lấy mẫu và các phương tiện phục vụ lấy mẫu như cầu, tời;
- + Dự trữ và mua sắm các vật tư phục vụ cho việc lấy mẫu và đo đạc;
- + Tổ chức lớp an toàn lao động cho những người đi khảo sát;
- + Đóng gói, vận chuyển vật tư, thiết bị đến khu vị trí tập kết, đưa các thiết bị, vật tư lên tàu khảo sát.

- Khảo sát thực địa

- + Chuẩn bị các vật liệu, dụng cụ phục vụ cho việc lắp ráp - tháo dỡ các thiết bị lấy mẫu địa chất trên tàu khảo sát.

- + Kiểm tra, sắp xếp lại các thiết bị, dụng cụ linh kiện đã đưa xuống tàu;
- + Bố trí lắp tời, cầu phù hợp, tạo thuận lợi cho việc nâng, thả thiết bị lấy mẫu;
- + Lắp máy phát điện hoặc đấu nối với nguồn điện tàu phục vụ cho tời, cầu kéo, thả thiết bị;
- + Vị trí lấy mẫu được lắp đặt tại đuôi tàu hoặc mạn sau tàu, nơi thực hiện không bị ảnh hưởng của thân tàu.
- + Kiểm tra hoạt động của các thiết bị và tiến hành thử nghiệm.

b) Quy định các chỉ tiêu kỹ thuật cụ thể

+ Về công tác lấy mẫu

Yêu cầu thành phần trầm tích của mẫu môi trường là mẫu phải có thành phần độ hạt ở cấp hạt mịn cao (bùn, bùn cát, cát bùn...).

- Khi tàu đến điểm khảo sát và dừng ổn định, tiến hành thả cuốc hoặc boxcore. Nâng thiết bị bằng cầu thủy lực, đưa từ từ ra khỏi mặt boong để thả. Dây cáp khi thả phải có phương tương đối vuông góc so với mặt nước biển;

- Khi cuốc chạm đáy (cáp chùng), kéo lên từ từ, không để rơi cáp, đảm bảo lượng mẫu lấy;

- Khi kéo cuốc hoặc boxcore lên khỏi mặt biển, đưa vào mặt boong tàu để lấy mẫu, đổ mẫu ra khay, mô tả mẫu, tiến hành chia đôi đỉnh để đảm bảo tính đồng đều của mẫu và lấy các loại mẫu môi trường. Trường hợp chưa đủ khối lượng mẫu thì tiến hành thả cuốc hoặc boxcore đến khi lấy đủ mẫu;

- Khi lấy đủ mẫu, cho tàu di chuyển đến vị trí khảo sát tiếp theo và tiến hành lau rửa thiết bị chuẩn bị cho trạm khảo sát tiếp theo;

+ Về bảo quản mẫu

Bình chứa mẫu cần làm bằng vật liệu thích hợp để bảo toàn đặc tính tự nhiên của cả mẫu và sự phân bố dự đoán của chất gây nhiễm bản

Nhãn của bình chứa mẫu phải chịu được ngâm nước, sấy khô và đông lạnh để không bị khó đọc. Nhãn phải không thấm nước để có thể sử dụng tại hiện trường.

+ Ghi nhật ký chuyên đề, mô tả mẫu, mẫu cần chứa ít nhất những thông tin sau:

- Ngày, tháng, thời gian và địa điểm lấy mẫu;
- Số mẫu;

- Mô tả và sự phân bố mẫu
 - Tên người lấy mẫu;
 - Kiểu bảo quản đã dùng;
 - Kiểu lưu giữ mẫu đã dùng hoặc yêu cầu và
 - Bất cứ thông tin về tính nguyên vẹn và xử lý mẫu.
- + Về xử lý mẫu

Việc xử lý mẫu là đặc trưng cho từng loại xác định. Các thao tác lấy mẫu thường bằng tay để đảm bảo thu được mẫu vật thích hợp cho thử độc tính và thử trong phòng thí nghiệm. Làm đồng nhất bằng trộn, lắc, rây, pha loãng đối với việc xác định ảnh hưởng nồng độ và thêm các chất bảo quản sẽ gây phức tạp cho việc giải thích trong so sánh mẫu hiện trường. Do đó, mọi thông tin về xử lý, lưu giữ mẫu cần được nêu rõ trong báo cáo lấy mẫu.

Cần lấy đủ thể tích mẫu để:

- Chia thành các mẫu nhỏ hơn để bảo quản cho từng loại phân tích hoặc kiểm tra và
- Phân tích lặp khi kiểm tra sai số hoặc kiểm soát chất lượng định kỳ của phân tích đúp

c) Các sản phẩm bao gồm:

- Mẫu địa chất tầng mặt và đáy biển, phân tích độ ẩm tự nhiên, khối lượng riêng, giới hạn chảy, giới hạn dẻo, thành phần hạt gồm:

Khu vực Cửa Ba Lạt 90 mẫu;

Khu vực Cửa Đại 90 mẫu;

Khu vực Cà Mau 180 mẫu.

4.4.3.2. Đo và phân tích và minh giải mặt cắt địa chấn nông phân giải cao, xác định sự phát triển của bờ biển cổ

Đây là công tác điều tra cơ bản tại thực địa do vậy trước khi tiến hành thi công thực địa, đơn vị thi công phải tiến hành khảo sát trước địa bàn thi công, xem xét để lựa chọn vị trí căng neo đậu tàu thuyền và các điều kiện phục vụ cho công tác thu thập tài liệu trên biển. Các bước thực hiện cần tuân thủ như sau:

Công tác thực địa: Chuẩn bị trước khi thi công.

Trước khi tiến hành thi công thực địa, đơn vị thi công phải tiến hành khảo

sát trước địa bàn thi công, xem xét để lựa chọn vị trí cảng neo đậu tàu thuyền và các điều kiện phục vụ cho công tác thu thập tài liệu trên biển.

Chuẩn bị máy móc, vật tư, thiết bị và các điều kiện khác phục vụ cho việc thi công thực địa.

Lắp đặt, kiểm tra máy, thiết bị (Sub bottom Profiler...). Cấu hình thiết bị cần đảm bảo thông số kỹ thuật và cấu hình sau:

- Bộ nguồn cấp năng lượng
- Đầu phát
- Cáp cao thế
- Bộ thu Streamer active section cho H,R
- Bộ thu Streamer active section
- Cáp kéo (100m)
- Bộ cung cấp nguồn cho Streamer
- Bộ thu dữ liệu
- Phần mềm địa chấn cài trên máy tính
- Hộp đựng máy

Bộ nguồn cấp năng lượng:

- 100-6000 LES
- 100-200-300-400-500-600-700-800-900-1000-1200-1400-1600-1800-2000 JOULES
- 2500-3000-3500-4000-4500-5000-5500-6000 JOULES

Đầu vào điện áp : 230 VAC, 50-60 Hz

Nguồn yêu cầu: P rated 3,9 kW, tối thiểu 17 A

Tốc độ sạc: 2000 joules/s

Đầu ra điện áp: 3,0 đến 4,0 KV DC

Dòng cực đỉnh: 18 A

Nguồn âm thanh (Sound Sources)

Sparker-electrode 100-3000 joules

Sparker-electrode 750-2500 joules

Sparker-electrode 1000-6000 joules

+ Tàu, thuyền phục vụ khảo sát phải có phòng đủ điều kiện và không gian để lắp đặt và vận hành thiết bị.

+ Có đủ không gian phía sau boong tàu để triển khai các thiết bị thu, phát.

+ Phần điều khiển thu thập số liệu lắp đặt trong buồng kín, có điều hòa nhiệt độ và phải cố định các thiết bị chắc chắn để tránh trường hợp khi tàu rung lắc sẽ làm cho các thiết bị dịch chuyển dẫn đến hư hỏng.

+ Các cáp điện, cáp tín hiệu đều phải lồng gọn, che chắn cẩn thận, không

bị dẫm lên hoặc bị các vật dụng khác đè lên. Đặc biệt cáp điện 220 V phải tìm đường đi thích hợp. Cầu dao điện phải lắp đặt ở vị trí thích hợp.

+ Phân cáp phát và thu được đặt trên sàn tàu phía sau cùng. Khu vực rải cáp phải có cảnh báo để bảo vệ cáp và bảo đảm an toàn cho người.

+ Tiếp địa cho thiết bị phải hàn vào vỏ tàu (tàu sắt) hoặc nối xuống chỗ ngập nước.

+ Cáp đồng bộ số liệu định vị giữa máy định vị và máy địa chấn phải được bố trí đường đi thích hợp tránh làm hư hỏng cáp mất tín hiệu.

Kiểm tra máy và thiết bị sau khi lắp đặt tại cảng

Các máy sau khi lắp đặt lên tàu phải được kiểm tra thận trọng tại cảng trước khi tiến hành công tác thực địa. Trình tự kiểm tra phải tuân theo qui định của nhà sản xuất.

Trước khi vận hành thử nghiệm phải kiểm tra lại toàn bộ hệ thống thiết bị gồm: sơ đồ lắp ráp, đầu nối, an toàn khi vận hành. Kiểm tra riêng rẽ chế độ làm việc bình thường của từng thiết bị: máy tính, máy in, bộ thu thập số liệu, nguồn phát, đầu thu. Các bước kiểm tra gồm:

Bước 1:

- (1) Chạy máy phát điện, kiểm tra sự ổn định của nguồn điện;
- (2) Cấp điện vào hệ thống dẫn đến các thiết bị sử dụng điện.

Bước 2:

Thả bộ phận thu, phát xuống biển.

Bước 3:

- (1) Khởi động bộ thu thập và điều khiển;
- (2) Khởi động bộ tích phóng năng lượng;

Để các thiết bị này làm việc trong chế độ không tải không nhỏ hơn 15 min cho thiết bị ổn định.

Bước 4: Vận hành, cài đặt các thông số điều khiển như: tốc độ phát xung, dải lọc tần số, năng lượng phát, khoảng cách thu phát, các hệ số khuếch đại.

Bước 5: Kiểm tra đồng bộ giữa máy định vị và máy địa chấn.

Khi tất cả hoạt động bình thường cho máy thu ghi số liệu khoảng 2 ÷ 3 h.

- Kiểm tra máy và thiết bị khi tàu chạy trên biển

Kiểm tra hoạt động của tàu: tốc độ, độ ổn định tốc độ, mức độ lắc ngang,

lắc dọc, kiểm tra hoạt động của các thiết bị hàng hải (ra đa, định vị, đo sâu, máy liên lạc) theo quy định về đảm bảo hàng hải. Khi xác nhận tổ hợp máy, tàu đã hoạt động bình thường mới chuyển sang bước tiếp theo.

Thực hiện việc thử nghiệm máy theo 5 bước và kiểm tra xem thiết bị có bị nhiễu khi tàu hoạt động hay không.

Kiểm tra liên lạc giữa phòng máy địa vật lý với cabin lái tàu và các bộ phận theo dõi cảnh giới.

Sau khi kiểm tra máy xác định thiết bị hoạt động bình thường sẽ cho tàu di chuyển đến vùng khảo sát.

Đo thử nghiệm chọn thông số

Yêu cầu đo thử nghiệm chọn thông số

Tại vùng khảo sát sẽ tiến hành đo thử nghiệm máy, chọn các thông số phù hợp để tiến hành đo đạc cho toàn vùng. Các thông số lựa chọn nhằm đảm bảo các yêu cầu sau:

(1) Độ sâu nghiên cứu lớn nhất (theo khả năng của thiết bị).

(2) Độ phân giải cao, phản ánh rõ các đối tượng địa chất cần nghiên cứu và giải quyết được các mục tiêu, nhiệm vụ đặt ra.

(3) Các thông số cần xác định là: tốc độ phát xung, chiều dài dải đầu phát, đầu thu, khoảng cách thu phát, hệ số khuếch đại, dải lọc tần số, thời gian ghi, tốc độ chạy tàu.

Các tham số có thể được thay đổi trong từng trường hợp cụ thể tùy thuộc vào yêu cầu nghiên cứu và tình hình địa chất khu vực thi công, mức độ sóng gió.

Quy trình vận hành đo lựa chọn các thông số

Việc lựa chọn thông số được thực hiện theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 12298-1: 2018.

Đo đạc thu thập số liệu trên tuyến

Sau khi lựa chọn thông số tối ưu, tiến hành thu thập số liệu đo địa chấn theo tuyến đã thiết kế của dự án.

Theo dõi tình trạng hoạt động của thiết bị nhằm đảm bảo các yêu cầu của dự án đặt ra đối với công tác đo địa chấn, gồm:

(1) Theo dõi các kết quả đo đạc trên màn hình để kịp thời điều chỉnh các thông số đo đạc. Ghi chép các đặc điểm trường sóng địa chấn trong quá trình

thu thập số liệu.

(2) Tài liệu được coi là đạt yêu cầu khi đáp ứng được yêu cầu tại Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 12298-1: 2018.

Theo dõi tính an toàn của thiết bị kéo theo tàu, gồm: theo dõi thường xuyên bộ phận kéo thả đầu thu và cảnh giới về mức độ an toàn của thiết bị được thả sau tàu. Khi có sự cố xảy ra phải kịp thời thông báo cho người có trách nhiệm biết để xử lý.

Yêu cầu ghi chép nhật ký: số hiệu tuyến đo, giờ bắt đầu, giờ kết thúc, các thông số đo ghi. Các ghi chú về đặc điểm địa chất, trường sóng địa chấn và các sự cố kỹ thuật về máy (nếu có), tình hình thời tiết, mức độ sóng, gió. Mẫu sổ nhật ký xem trong phần phụ lục của tiêu chuẩn này.

Bảo quản thiết bị, sao lưu số liệu

Sau khi kết thúc một chuyên đo (theo khả năng hoạt động liên tục của máy và lực lượng lao động trên tàu) sẽ ngừng việc thu thập số liệu, tắt hoạt động của từng bộ phận riêng rẽ của thiết bị theo thứ tự ngược lại với quá trình khởi động nhằm bảo đảm an toàn cho máy cũng như cho người vận hành.

(1) Thu các thiết bị thả dưới biển lên boong tàu, rửa sạch bằng nước ngọt và tiến hành kiểm tra bảo dưỡng, để vào nơi quy định.

(2) Sao lưu số liệu sang đĩa cứng của máy tính trung tâm và vào phương tiện khác.

(3) Tiến hành bảo dưỡng máy: tập trung xử lý ngay các sự cố đã xảy ra và khắc phục "tạm" trong chuyến đo, ghi nhãn cho băng ghi.

(4) Bảo dưỡng toàn bộ thiết bị, khắc phục các sự cố chưa ảnh hưởng đến chất lượng của thiết bị thu thập số liệu đo trong ngày nhưng có khả năng gây ảnh hưởng đến ngày đo tiếp theo.

Tháo dỡ thiết bị

Tháo dỡ thiết bị, khắc phục các sự cố nếu có. Tiến hành vệ sinh công nghiệp, bảo quản thiết bị.

Công tác văn phòng thực địa

a) Kiểm tra, tiếp nhận tài liệu, bảo quản các tài liệu đo đạc thực địa cùng với tài liệu định vị dẫn đường, đo sâu hồi âm, nhân bản băng ghi địa chấn để lưu giữ và xử lý phân tích ở thực địa. Số liệu đo đạc sau mỗi ngày làm việc được lưu giữ cẩn thận, sao lưu không để mất số liệu;

b) Xử lý và phân tích sơ bộ tài liệu địa chấn ở thực địa kết hợp với tài liệu

đo sonar quét sườn, từ biên, trọng lực...(nếu có), nhận biết sơ bộ đặc điểm địa chất, trầm tích đáy biển để kịp thời điều chỉnh các thông số kỹ thuật đo của thiết bị cho hợp lý;

c) So sánh, đối chiếu kết quả đánh giá sơ bộ với các kết quả tổng hợp tài liệu trong vùng nghiên cứu;

d) Đánh giá sự đồng bộ của tài liệu địa chấn nông phân giải cao với tài liệu liên quan khác.

e) Đưa ra những định hướng cho công tác tiếp theo. Nhận định bước đầu về tình hình địa chất - địa vật lý vùng khảo sát, đồng thời xác định vùng, tuyến cần đo bổ sung, chỉ đạo tiến độ thi công hợp lý.

f) Tiếp tục xử lý, luận giải sơ bộ, đánh giá chất lượng tài liệu, khối lượng thi công, hiệu quả địa chất, lập báo cáo kết quả thực hiện bước thi công thực địa.

Các sản phẩm bao gồm:

Kết quả công tác thực địa gồm báo cáo mùa thực địa; Bảng ghi tin hiệu địa chấn theo tuyến (gồm cả bảng gốc và bảng đã xử lý); Mặt cắt địa chấn – địa chất; Các bản vẽ minh giải tài liệu địa chấn tương ứng khối lượng như sau:

Ba Lạt: 12 tuyến dọc x 50 km = 600 km; 2 tuyến ngang: 2 tuyến x 12km = 24 km, tổng khối lượng là 624 km.

Cửa Đại: 10 tuyến dọc: 10 tuyến x 50 km = 500 km; 2 tuyến ngang: 2 tuyến x 10km = 20 km, tổng khối lượng là 520 km.

Cà Mau: 14 tuyến dọc x 80 km = 1120 km; 3 tuyến ngang x 14km = 42 km; tổng khối lượng là 1162 km.

d) Chỉ tiêu kỹ thuật cụ thể đối với tỷ lệ 1/50.000:

Các tuyến đo thường theo mạng lưới hình chữ nhật hoặc hình vuông, gồm các tuyến ngang và các tuyến dọc. Các tuyến ngang vuông góc với phương cấu trúc địa chất, các tuyến dọc song song với phương cấu trúc địa chất.

Tuyến kiểm tra cắt các tuyến thường, tỷ lệ tuyến kiểm tra tùy theo điều kiện cụ thể của vùng nghiên cứu nhưng phải đảm bảo tuyến kiểm tra cắt tối thiểu là 1 điểm/1 tuyến thường và số lượng điểm cắt lớn hơn hoặc bằng 20 điểm. Trong trường hợp, số lượng điểm trên tuyến kiểm tra cắt tuyến thường ít hơn 20 điểm thì lấy thêm số liệu ở điểm cắt giữa các tuyến thường để tính sai số sao cho số điểm tham gia tính sai số phải lớn hơn hoặc bằng 20 điểm.

Khoảng cách tuyến đảm bảo là $0,5 \div 1,0 \times 1,0 \div 2$. Tại dự án này tuyến cách

tuyến là 0,5km.

Sai số của các mặt ranh giới là:

TT	Chiều dày ranh giới	Sai số (m)
1	Ranh giới 1	0,5
2	Ranh giới 2	1
3	Ranh giới 3	1,5

- Thông số được coi là đảm bảo yêu cầu khi: băng rõ nét, ít nhiễu, dễ nhận biết được các phản xạ từ các ranh giới địa chấn, dễ phân biệt được các tập liên kê.

4.4.3.3. Đo, phân tích và minh giải đo mặt cắt điện và đo Georada

Tại khu vực cần khảo sát, dự kiến sẽ bố trí các tuyến đo radar xuyên đất và đo sâu điện trùng nhau.

a) Đo mặt cắt điện: các bước thực hiện như sau:

+ Công tác chuẩn bị

Nhân lực cần thiết cho một tổ máy đo phương pháp đo sâu điện tại thực địa gồm từ 09 đến 13 người, trong đó có 01 kỹ sư địa vật lý là tổ trưởng chịu trách nhiệm chung, 01 kỹ sư địa vật lý đo máy, 01 kỹ sư địa vật lý ghi chép và tính toán kết quả, 04 đến 08 công nhân kỹ thuật cắm cực trên tuyến đo gồm: 01 công nhân phụ trách máy phát điện. 01 công nhân liên lạc giữa máy đo và công nhân cắm cực.

Nguồn phát dòng điện qua môi trường dưới mặt đất thường dùng là máy phát điện một chiều hoặc máy phát điện xoay chiều tần số công nghiệp 50Hz có bộ phận chỉnh lưu thành một chiều, máy phát điện xoay chiều tần số thấp (khoảng từ 0,0833Hz đến 8192Hz), pin hoặc ắc-qui.

- Khi dùng máy phát điện xoay chiều, cần phải có bộ phận chỉnh lưu dòng điện xoay chiều thành dòng điện 1 chiều, bộ phận điều chỉnh điện thế phát, bộ phận điều chỉnh độ rộng các xung dòng theo yêu cầu kỹ thuật để phát dòng vào môi trường.

- Khi dùng pin khô hoặc ắc-qui thì chúng được đấu nối tiếp hoặc song song với nhau để tạo ra nguồn điện có hiệu thế và cường độ đủ lớn, đáp ứng yêu cầu của mỗi dạng phương pháp áp dụng.

- Khi dùng máy phát điện xoay chiều tần số thấp, thì phải có bộ phận điều

chính cường độ, điện thế và tần số phát vào môi trường.

Các điện cực dùng trong phương pháp đo sâu điện gồm các điện cực phát dòng (được làm bằng sắt được tôi cứng để có thể đóng sâu qua lớp bề mặt rắn chắc) và các điện cực thu (được làm bằng đồng hoặc bằng chì).

Khi thực hiện đo sâu điện bằng máy đo điện cực đa cực theo cách cắm sẵn hàng loạt các điện cực trên tuyến thì phải dùng tất cả các điện cực được làm bằng đồng, bằng chì hoặc bằng các kim loại đặc biệt, có độ trơn cao, có điện thế phân cực tự nhiên của các điện cực rất nhỏ để đo được cả tham số điện trở suất.

Khi thi công theo cách cắm sẵn hàng loạt các điện cực trên tuyến thì dây dẫn nối các điện cực với máy thu và máy phát được chuẩn bị sẵn thành các bó dây, được đánh dấu bằng các ký hiệu riêng của từng điện cực để thuận lợi cho việc chuyển đổi dây trên tuyến và tránh bị nhầm lẫn khi lựa chọn cấu hình đo và mở rộng khoảng cách giữa các điện cực.

+ Công tác đo đạc thực địa

Trong thi công phương pháp đo sâu điện, việc mở rộng khoảng cách các điện cực đồng nghĩa với việc làm giảm đi phạm vi nghiên cứu trên tuyến đo.

Khi mở rộng khoảng cách điện cực từ a lên $2a$ để tăng chiều sâu nghiên cứu lên 2 lần với hệ điện cực Wenner và hơn 2 lần với hệ điện cực Wenner – Schlumberger, thì chiều dài của hệ điện cực tăng từ $3a$ lên $6a$ với Wenner và từ $3a$ lên $5a$ với Wenner – Schlumberger; đồng thời phạm vi nghiên cứu cũng giảm đi một khoảng là $3a$ với Wenner và $2a$ với Wenner – Schlumberger.

Cùng với việc bao trùm không gian khảo sát theo phương nằm ngang tốt hơn của hệ điện cực Wenner – Schlumberger thì chiều sâu nghiên cứu của nó cũng cao hơn 15% so với hệ Wenner (hệ điện cực Wenner chính là hệ điện cực Wenner – Schlumberger khi $n = 1$).

Với các máy đo điện đa cực thì kết quả đo có thể được ghi vào sổ ghi chép hoặc ghi và lưu giữ tự động trong máy nên phải chuyển sang máy tính, in ra giấy để xử lý tiếp theo và lưu giữ lâu dài theo quy định.

- Đo thử nghiệm lựa chọn hệ thiết bị điện cực và kích thích thiết bị

Ở mỗi vùng công tác, cần lựa chọn 2 – 3 đoạn tuyến đo thử nghiệm, để chọn ra kiểu thiết bị điện cực và kích thích thiết bị hợp lý. Yêu cầu của đoạn tuyến đo thử nghiệm cần thỏa mãn các điều kiện sau:

Có chiều dài cắt qua hết các đối tượng cần nghiên cứu, sao cho dị thường phản ánh đối tượng, thể hiện đầy đủ và rõ ràng trên các kết quả đo.

Có các công trình hoặc vết lộ tự nhiên gặp đối tượng nghiên cứu.

Có địa hình trên mặt không quá phức tạp và đặc trưng cho địa hình của vùng khảo sát.

Lựa chọn 2 hoặc 3 kiểu thiết bị có khả năng phản ánh rõ đối tượng nghiên cứu để đo thử nghiệm. Thông thường có thể lựa chọn trong số các hệ thiết bị điện cực kiểu Wenner, hệ điện cực lưỡng cực trục hoặc hệ thiết bị điện cực kiểu Wenner – Schlumberger để đo thử nghiệm.

Lựa chọn kích thước thiết bị (đại lượng a) và hệ số giãn cách điện cực (n), cần căn cứ vào yếu tố kích thước và thể tích của đối tượng để chọn khoảng cách a , sao cho đối tượng được phản ánh rõ ràng trên kết quả đo; hệ số giãn cách điện cực n , được lựa chọn phụ thuộc vào chiều sâu cần nghiên cứu.

Đo đạc thực địa

(1) Xác định chiều dài tuyến đo: Chiều dài tuyến đo được xác định căn cứ vào số lượng điểm đo sâu cần thực hiện và khoảng mở lớn nhất.

Cần bố trí số lượng điểm đo đo sâu điện phân bố vào đúng tâm vùng dị thường (cao, thấp) cần quan tâm và mở rộng về hai phía của đới dị thường theo tài liệu đo địa vật lý đã thực hiện.

(2) Khi thực hiện đo đo sâu điện 2D bằng các máy đo thông thường chỉ thị kim hoặc hiện số theo phương pháp thủ công.

Sau mỗi kích thước đo hoặc mỗi loạt đo, phải tính toán kết quả, vẽ đồ thị kết quả đo trên giấy hoặc trên màn hình máy tính trước khi chuyển sang kích thước đo hoặc loạt đo tiếp theo.

Các kết quả đo đo sâu điện 2D bằng các máy đo chỉ thị kim và hiện số được ghi vào sổ ghi chép theo mẫu của phương pháp điện trở tương ứng. Khi sử dụng các máy đo điện đa cực thì kết quả đo đạc phải được in ra giấy để sử dụng và lưu giữ lâu dài.

Sau mỗi ngày đo đạc trên tuyến đo, phải tiến hành công tác văn phòng thực địa gồm:

(1) Kiểm tra lại tất cả các số liệu đo được trong ngày trên sổ ghi chép hoặc trên máy vi tính nếu đo bằng máy đo tự động ghi và vẽ đồ thị trong bộ nhớ của máy hoặc máy vi tính.

(2) Tính toán lại các thông số cần thiết đã quy định trong mẫu sổ ghi chép và các đồ thị biểu diễn kết quả đo trong ngày.

(3) Lựa chọn các đoạn tuyến có đồ thị kết quả không phù hợp quy luật và thiếu tin cậy để đo lại vào ngày đo tiếp theo.

+ Chỉ tiêu kỹ thuật cụ thể:

Khi đo sâu điện trở lưỡng cực (ĐSLC), đường trục của thiết bị (đường nối các tâm của lưỡng cực thu và lưỡng cực phát) phải bố trí vuông góc với đường phương của tầng điện tựa để thu được sự phân dị lớn nhất ở những khoảng cách thiết bị lớn;

Khi sử dụng hai lưỡng cực thu MN và M' N' ở về hai phía của lưỡng cực phát AB, ghi cả hai giá trị r_{bk} của thiết bị ABMN và r'_{bk} của thiết bị AB M' N';

Các tâm của ĐSLC hai cánh (tâm của AB) phải được bố trí trên tuyến thẳng có phương trùng với phương của các đường trục của hệ thiết bị ĐSLC;

Phải lựa chọn kích thước của các lưỡng cực phát và thu sao cho hiệu điện thế đo đặc được ở mạch thu đảm bảo chính xác theo máy đo sử dụng.

Các điện cực phát và điện cực thu phải được bố trí trên một đường thẳng. Khoảng cách giữa các tâm của các lưỡng cực có thể chọn như trong đo sâu điện trở đối xứng. Kích thước của mỗi lưỡng cực không được lớn hơn 0,2 khoảng cách tác dụng R. Độ sai lệch cho phép tâm của lưỡng cực thu khỏi đường trục kéo dài qua các điện cực phát không quá 0,1R. Phương của lưỡng cực thu phải trùng với phương của lưỡng cực phát với sai số cho phép là 2 α

Điện trở suất biểu kiến được tính theo công thức:

$$r_{bk} = K_{ĐSLC} \frac{DU}{I} \text{ (mV)/I(A) [Wm]}$$

r_{bk} - Điện trở suất biểu kiến; điện trở suất của lớp phủ và đá vây quanh (tính bằng Wm)

DU - Hiệu điện thế đo được, tính bằng mV

I - Cường độ dòng điện, tính bằng A

Trong các điều kiện cần thiết có thể cho phép độ lệch tâm của lưỡng cực thu so với đường trục kéo dài qua các điện cực phát tới 0,2R và sự sai khác giữa phương của các lưỡng cực tới 20 α , nhưng phải điều chỉnh các giá trị khoảng cách của các thiết bị và của hệ điện trở lưỡng cực trục.

Khi đo đặc, các điện cực phát AB giữ cố định, còn điện cực thu MN di chuyển trên tuyến với bước đi là a cho đến khi không thể đo đặc chính xác hiệu điện thế giữa hai cực thu.

Điện trở suất biểu kiến ở từng cự ly thiết bị tính theo công thức sau:

$$R_k(Z_n) = K. [Wm]$$

Trong đó:

$$K = n(n+1) (n+2) p.a$$

DU = DUMN: Hiệu thế đo được ở lưỡng cực thu MN, mV.

I = IAB: Cường độ dòng phát qua lưỡng cực AB, mA.

Zn = [(n+1) a]/2: Chiều sâu hiệu dụng, m

n là thứ tự thực hiện cự ly đo sâu

Khi đất đá nằm dưới lớp phủ có điện trở suất thấp cỡ vài chục Wm, hiệu điện thế DUMN suy giảm rất nhanh và khó đo đạc chính xác ở các cự ly cuối, thì có thể tiến hành ĐSLCLTĐ với hai hoặc nhiều kích thước lưỡng cực khác nhau.

Chiều sâu khảo sát phụ thuộc vào độ dài của lưỡng cực. Chiều sâu hiệu dụng Zn được tính theo công thức:

$$Zn = (n+1) (a/2)$$

trong đó:

Zn = [(n+1) a]/2: Chiều sâu hiệu dụng, m

n là thứ tự thực hiện cự ly đo sâu;

a là khoảng cách giữa các điện cực;

Các kết quả đo đạc được xử lý, phân tích bằng phần mềm RES2DINV hoặc các phần mềm có tính năng tương tự để lập các mặt cắt địa điện, dùng cho việc giải thích địa chất.

Chất lượng tài liệu đo điện trở được đánh giá thông qua tính sai số đo kiểm tra và được tính theo công thức:

$$s = S \bar{P} \times 100 (\%)$$

Trong đó:

ri1, ri2 – là điện trở suất biểu kiến của phép đo lần đầu và đo kiểm tra lại tại điểm thứ i;

\bar{P} là giá trị điện trở suất biểu kiến trung bình giữa hai lần đo, n là tổng số điểm đo kiểm tra.

Sai số của các giá trị r_{bk} giữa lần đo đạc chính và đo đạc kiểm tra so với giá trị trung bình số học của chúng không được quá 5%. Khi trong vùng có nhiễu, sai số cho phép £ 10%.

+ Các sản phẩm bao gồm:

Kết quả công tác thực địa gồm: Báo cáo thi công thực địa; Báo cáo tổng

kết; Các loại sơ đồ biểu diễn điện trở suất; Các mặt cắt tổng hợp tài liệu địa chất - địa vật lý; Các sơ đồ đẳng độ sâu/chiều dày của đối tượng khu vực thực hiện; Sơ đồ giải đoán địa chất tài liệu thăm dò điện. tương ứng khối lượng như sau:

- Khu vực cửa Ba Lạt 01 tuyến dài 02 km., mật độ điểm đo là 20m/điểm, Số điểm đo là: $02\text{km} \times 20\text{m}/\text{điểm} = 100$ điểm.

- Khu vực cửa Đại 01 tuyến dài 02 km., mật độ điểm đo là 20m/điểm. Số điểm đo là: $02\text{km} \times 20\text{m}/\text{điểm} = 100$ điểm.

- Khu vực Cà Mau 02 tuyến dài 02 km., mật độ điểm đo là 20m/điểm. Số điểm đo là: $02\text{km} \times 20\text{m}/\text{điểm} = 100$ điểm.

b) Đo Georada: các bước thực hiện như sau

+ Văn phòng trước thực địa

Trước khi thi công thực địa, phải chuẩn bị đủ các máy và thiết bị đi kèm. Các máy đo georada tham gia thi công phải được kiểm tra, đảm bảo đáp ứng đầy đủ các chỉ tiêu kỹ thuật theo hướng dẫn của nhà máy sản xuất.

Kiểm tra máy ở trạng thái tĩnh: Sau khi lắp đặt, liên kết các bộ phận của máy, chọn loại anten, đặt máy tại một vị trí cố định và ghi số liệu. Kiểm tra mọi hoạt động của máy và theo dõi trường sóng trên băng ghi.

Kiểm tra hoạt động của máy ở trạng thái động: Chọn khu vực trống không bị nhiễu công nghiệp, không có các công trình xây dựng, các vật thể ảnh hưởng đến kết quả đo hoặc trên mô hình địa chất đã biết trước, tiến hành đo trên 2 đến 3 đoạn tuyến và đo lặp trên các đoạn tuyến đó ít nhất 2 lần

So sánh kết quả giữa các lần đo: Nếu hình ảnh các băng ghi số liệu giống nhau thì máy được coi là hoạt động tốt, đủ điều kiện để triển khai thu thập số liệu thực địa.

+ Thực địa

Nhân lực: Nhân lực cần thiết cho 01 tổ thi công thực địa phương pháp đo georada gồm: 01 kỹ sư địa vật lý, 02 kỹ thuật địa vật lý và từ 03 đến 05 công nhân.

Khi đo đạc trên mặt đất, số liệu đo đạc được tiến hành theo chế độ đo khoảng cách. Còn khi đo đạc trên mặt nước, chọn chế độ đo theo thời gian và sử dụng đồng thời máy GPS để xác định vị trí tuyến đo.

Khi thi công trên mặt nước (sông, hồ) phải có người lái tàu (thuyền) có bằng cấp chuyên ngành và phải đảm bảo mọi yêu cầu về an toàn giao thông

đường thủy.

Sử dụng phương pháp đo phản xạ để thực hiện, lựa chọn anten theo bảng sau:

Bảng 7: Các thông số để lựa chọn anten

Tần số trung tâm (MHz)	Độ phân giải (m)	Độ xuyên sâu max (m)
10	2	60
25	1,0	50
50	0,5	40
100	0,25	25
200	0,125	12
500	0,05	6
800	0,03	2,5
1000	0,025	1,5

Trước khi đo đạc, cần lựa chọn các tham số cài đặt sau: Tần số lấy mẫu; Cửa sổ thời gian; Số mẫu trong một đường ghi; Khoảng cách giữa các đường ghi; Vận tốc truyền sóng radar; Số lần đo lặp và Xác định thời điểm không.

Kiểm tra, đánh giá chất lượng tài liệu thực địa: Để đánh giá chất lượng tài liệu đo đạc thực địa được tiến hành theo phương pháp đo lặp trên các tuyến hoặc đoạn tuyến đặc trưng của vùng công tác. Khối lượng đo kiểm tra không nhỏ hơn 10% tổng khối lượng chiều dài các tuyến đo. Các đoạn tuyến được chọn để đo kiểm tra phải đảm bảo đủ độ dài và có mặt cắt địa điện tương đối rõ ràng. Việc đo kiểm tra được tiến hành theo các chuyến đo lặp hàng ngày và đo độc lập khác ngày

+ Văn phòng thực địa:

Công tác văn phòng thực địa được tiến hành đồng thời trong quá trình thi công thực địa. Sau mỗi ngày đo cần thực hiện các công việc sau:

Kiểm tra, hoàn chỉnh sổ sách ghi chép các thông tin về chuyển đo, các bản ghi số liệu trên máy tính; kiểm tra và hiệu chỉnh các ghi chép, đánh dấu trong khi đo.

Kiểm tra chất lượng các băng ghi của các tuyến đo trong ngày.

Xử lý sơ bộ bằng phần mềm chuyên dụng để kiểm tra và đánh giá kết quả bộ kết quả thu thập và lập kế hoạch cho chuyển đo ngày tiếp theo.

+ Văn phòng sau thực địa:

Kiểm tra, chỉnh lý tài liệu thực địa; xử lý, phân tích toàn bộ tài liệu, lập báo cáo tổng kết;

Tài liệu thu thập thực địa phải được kiểm tra, chỉnh lý theo các nội dung sau: Sự đúng đắn của quy trình thu thập số liệu thực địa; Sự đúng đắn, độ chính xác của số liệu đo; ự đúng đắn của việc ghi chép nhật ký đo; Chất lượng, khối lượng các băng ghi; Việc lưu giữ số liệu;

+ Chỉ tiêu kỹ thuật cụ thể:

Phương pháp áp dụng cho dự án là phương pháp đo đo phản xạ;

Tỷ lệ, mạng lưới đo georada là tỷ lệ 1:50.000 với Khoảng cách tuyến là 250m, Khoảng cách điểm quan trắc là 1m;

Khi đo đạc trên mặt đất, số liệu đo đạc được tiến hành theo chế độ đo khoảng cách. Còn khi đo đạc trên mặt nước, chọn chế độ đo theo thời gian và sử dụng đồng thời máy GPS để xác định vị trí tuyến đo.

Lựa chọn cửa sổ thời gian của băng ghi cần căn cứ vào độ sâu, vận tốc truyền sóng (dự đoán) của đối tượng nghiên cứu và tiến hành đo thử nghiệm để lựa chọn các tham số phù hợp trước khi khảo sát trên toàn bộ tuyến đo, Cụ thể cửa sổ thời gian của một số loại đất đá thường gặp như sau:

Độ sâu (m)	Đá (n/s)	Đất ướt (ns)	Đất khô (ns)
0,5	12	24	10
1	25	50	20
2	50	100	40
5	120	250	100
10	250	500	200
20	500	1000	400
50	1250	2500	1000
100	2500	5000	2000

Trong quá trình đo, khi gặp các vật thể trên mặt đất (nhà, cột điện, vật thể có khả năng gây nhiễu), các vị trí cần lưu ý (các mốc chuyển hướng tuyến đo, sông, suối, ao, hồ) phải đánh dấu lại trên băng ghi. Các mốc đánh dấu này phải được mô tả chi tiết vào nhật ký để thuận tiện cho việc xử lý tài liệu sau này

Các thông tin của mỗi chuyến đo phải được ghi chép vào nhật ký đo tại phụ lục số 09 kèm theo Thiết kế này.

Các kết quả phân tích tài liệu phương pháp georada đều phải được giải thích địa chất trên cơ sở liên kết, đối sánh các kết quả phân tích với kết quả của các phương pháp địa chất, khoan, khai đào và địa vật lý khác. Từ đó dự báo bản chất của các dị thường, đối dị thường; chính xác hóa vị trí, quy mô, kích thước, độ sâu, hướng cắm và phương phát triển của đối tượng phục vụ việc thiết kế các công việc điều tra, đánh giá tiếp theo.

Các kết quả đo georada được biểu diễn ở dạng mặt cắt tổng hợp địa vật lý – địa chất theo tuyến. Trên mỗi mặt cắt tổng hợp, cần biểu diễn mặt cắt sóng ra đa (sau khi đã xử lý); các hình thái cấu trúc lớp; hình dạng và vị trí dị thường... Khi đo đạc theo diện tích, thành lập các sơ đồ hoặc bản đồ vị trí dị thường, đẳng chiều dày (hoặc đẳng độ sâu) của các đối tượng nghiên cứu...

Trên các mặt cắt, sơ đồ hoặc bản đồ kết quả công tác georada phải thể hiện được các dị thường có triển vọng của đối tượng nghiên cứu; ranh giới các lớp địa chất; các cấu trúc địa chất, đứt gãy có liên quan đến đối tượng; các thân quặng đã biết và dự kiến theo kết quả đo, v.v...

Sơ đồ công tác đo georada trên nền bản đồ địa hình. Nội dung chính của sơ đồ công tác đo georada gồm: tọa độ khung, mạng lưới tuyến đo, số tuyến, khoảng cách độ dài tuyến đo, vị trí lỗ khoan, công trình khai đào (nếu có).

Các mặt cắt địa vật lý – địa chất tổng hợp, trên đó thể hiện: mặt cắt trường sóng ra đa xuyên đất có vạch định ranh giới của các lớp, ranh giới dị thường; mặt cắt giải đoán địa chất. Khi đo đạc theo diện tích phải lập bản đồ hoặc sơ đồ đẳng độ sâu của các lớp thạch học, vị trí của dị thường phản ánh đối tượng nghiên cứu...

Trong quá trình thi công thực địa, thủ trưởng đơn vị thi công phải lập báo cáo thi công định kỳ theo bước và nộp lên cơ quan có thẩm quyền trước khi nghiệm thu bước chậm nhất là 7 ngày.

Nội dung báo cáo thi công nêu rõ khối lượng các hạng mục công việc đã thực hiện: năng suất công tác; số phần trăm kế hoạch đã hoàn thành; phương pháp kỹ thuật và chất lượng công tác (kể cả số bị hư hỏng); lý do của các phát

sinh khác với đề án; những kết quả chủ yếu; tình hình an toàn lao động và kế hoạch sắp tới.

Kèm theo báo cáo có các mặt cắt, bản đồ hoặc sơ đồ kết quả đo đạc và phân tích sơ bộ tài liệu thực địa, các văn bản chuyên giao những đối dị thường có triển vọng đã được nghiệm thu ở bước trước cho các đơn vị địa chất và kết quả các công trình khai đào kiểm tra dị thường georada. Báo cáo bao gồm các phụ lục tính toán, các bản vẽ kết quả minh họa cho bản thuyết minh; các biên bản nghiệm thu, phê duyệt đề án; các nhận xét của các phản biện...

+ Các sản phẩm bao gồm:

Kết quả công tác thực địa gồm: Báo cáo thi công thực địa; Báo cáo tổng kết; Các loại sơ đồ các mặt cắt địa vật lý – địa chất tổng hợp, bản đồ hoặc sơ đồ kết quả đo đạc và phân tích, tương ứng khối lượng như sau:

02 mặt cắt ở khu vực Cà Mau, mỗi mặt cắt là 03 km;

01 mặt cắt 03 km ở khu vực Cửa Đại;

01 mặt cắt 03 km ở khu vực cửa Ba Lạt.

4.4.3.4. Đo và đánh giá theo mùa một số thông số hải văn

a) Khối lượng, phạm vi thực hiện

(1) Trạm liên tục:

Tại khu vực Cà Mau sẽ thực hiện đo 2 trạm, đo 7 ngày/ trạm và 4 ca /ngày, 2 mùa trong năm (mùa gió đông bắc và mùa gió tây nam), thực hiện trong 2 năm;

Tại khu vực Ba Lạt, Thái Bình sẽ thực hiện đo 1 trạm, đo 7 ngày/ trạm và 4 ca /ngày, 2 mùa trong năm (mùa gió đông bắc và mùa gió tây nam), thực hiện trong 2 năm;

Tại khu vực Cửa Đại sẽ thực hiện đo 1 trạm, đo 7 ngày/ trạm và 4 ca /ngày, 2 mùa trong năm (mùa gió đông bắc và mùa gió tây nam), thực hiện trong 2 năm;

Vị trí trạm đo nằm trong phạm vi của dự án, vị trí dự kiến được thể hiện tại Phụ lục 5, các thông số quan trắc bao gồm: dòng chảy (vận tốc và hướng theo tầng sâu, tối thiểu 3 tầng), độ đục (3 tầng: mặt, giữa, đáy), sóng (độ cao, hướng và chu kỳ), mực nước.

(2) Trạm mặt rộng:

Đo mặt rộng được thiết kế theo tuyến đo từ bờ ra ngoài khơi đến hết phạm

vi thực hiện của dự án, trong đó:

+ Khu vực Cà Mau: Đo các yếu tố dòng chảy và độ đục gồm 112 trạm (ca)
x 01 lần/năm x2 năm = 224 trạm (ca)

+ Khu vực Ba Lạt: Đo các yếu tố dòng chảy và độ đục gồm 56 trạm (ca)
x 01 lần/năm x2 năm = 112 trạm (ca)

+ Khu vực Cửa Đại: Đo các yếu tố dòng chảy và độ đục gồm 56 trạm (ca)
x 01 lần/năm x2 năm = 112 trạm (ca)

Vị trí các điểm đo được thể hiện chi tiết tại phụ lục 7 kèm theo. Các yếu tố quan trắc bao gồm: Dòng chảy (vận tốc và hướng theo 3 tầng: mặt, giữa và đáy), độ đục tại 3 tầng (mặt, giữa và đáy)

b) Các bước thực hiện

Khảo sát trực tiếp tại hiện trường

+ Công tác chuẩn bị

Cài đặt phần mềm điều khiển hoạt động thiết bị đo sóng, dòng chảy (AWAC), bộ ghi dữ liệu mực nước với máy tính

Kiểm tra khả năng kết nối, truyền nhận số liệu giữa thiết bị đo dòng chảy, sóng và mực nước với máy tính

Chuẩn bị thiết bị dự phòng

Chuẩn bị tài liệu, sơ đồ, bản đồ phục vụ điều tra

Chuẩn bị dụng cụ bảo hộ lao động

Chuẩn bị vật tư, văn phòng phẩm phục vụ điều tra.

+ Công tác ngoài hiện trường

Lắp đặt thiết bị ngoài hiện trường, kết nối máy tính để cài đặt hệ thống máy đo

Lắp khung bảo vệ máy đo sóng, dòng chảy, tính toán độ dài dây thả máy phù hợp với độ sâu trạm khảo sát. Lắp phao tiêu, phao hiệu, đèn chớp, phao căng dây, quả nặng vào dây thả máy theo hình chữ U

Thả máy đảm bảo máy nằm cân bằng

Bố trí người canh trực, kiểm tra định kỳ cho đến kết thúc đo đạc.

Tiến hành vớt máy đo khi kết thúc đo đạc, trích xuất dữ liệu ra máy tính, tháo và vệ sinh máy.

+ Xử lý nội nghiệp trong phòng

Sử dụng các phần mềm khảo sát, phần mềm xử lý số liệu chuyên dụng để chiết xuất, xử lý các số liệu sóng, dòng chảy, mực nước ra dưới dạng csv, excel, text để xử lý, phân tích tổng hợp.

Lập bảng tần suất, tính hằng số điều hòa, vẽ hoa dòng chảy và các đặc trưng dòng chảy; xác định các đặc trưng của trường sóng: hướng sóng, độ cao sóng, chu kỳ sóng, hướng thịnh hành và vẽ hoa sóng; vẽ biến trình dao động mực nước/thủy triều

Xác định xu thế và biến đổi của các yếu tố sóng, dòng chảy, mực nước theo không gian và thời gian.

Tính toán, xác định các đặc trưng, giá trị lớn, nhỏ, trung bình của các yếu tố sóng, dòng chảy, mực nước.

b) Quy định các chỉ tiêu kỹ thuật cụ thể

+ Yêu cầu về đo sóng biển:

Vị trí lắp đặt thiết bị đo sóng biển phải cố định, ổn định lâu dài, thông thoáng đối với các hướng gió chính thịnh hành, phải có độ sâu lớn nhất trong khu vực quan trắc và không bị các vật cản làm giới hạn hoặc thay đổi tính chất của sóng từ ngoài khơi truyền vào bờ.

Thông số thiết bị như sau:

Đo độ cao sóng: Đơn vị đo: m; Khoảng đo: Từ 0 đến 20 m độ cao sóng; Sai số cho phép: 10 %.

Hướng sóng: Đơn vị đo: 0 (góc) Khoảng đo: Từ 00 đến 3600; Sai số cho phép: ± 100 .

Đo độ dài sóng: Đơn vị đo: m; Khoảng đo: Từ 0 đến 200 m; Độ phân dải: 0,1 m; Sai số cho phép: ± 1 m.

Chu kỳ sóng: Đơn vị đo: Giây (s); Khoảng đo: Từ 0 đến 100 s; Độ phân dải: 0,1 s; Sai số cho phép: $\pm 0,1$ s.

Tốc độ truyền sóng: Đơn vị đo: m/s; Khoảng đo: Từ 0 đến 20 m/s; Sai số: ± 1 % giá trị đo.

Chế độ đo lên tục 24 lần/ngày.

Số liệu quan trắc tự động phải đảm bảo trích xuất được theo yêu cầu khai thác sử dụng

+ Yêu cầu về đo dòng chảy:

Vị trí lắp đặt thiết bị đo tự động dòng chảy biển phải cố định, ổn định lâu

dài, thông thoáng đối với các hướng gió, hướng dòng chảy chính thịnh hành, phải có độ sâu lớn nhất đặt thiết bị trong khu vực quan trắc và không bị các vật cản làm giới hạn hoặc thay đổi tính chất dòng chảy.

Thông số thiết bị như sau:

Đơn vị đo: m/s, cm/s.

Khoảng đo: Từ 0 đến 5 m/s.

Sai số: ± 1 cm/s

Chế độ đo liên tục 24 lần/ngày.

Số liệu quan trắc tự động phải đảm bảo trích xuất được theo yêu cầu khai thác sử dụng

+ Yêu cầu về đo mực nước biển:

Vị trí lắp đặt thiết bị đo mực nước phải cố định, ổn định lâu dài, lưu thông với biển, hạn chế tối đa ảnh hưởng của sóng và có độ sâu đảm bảo đo được nước ròng thấp nhất có thể xảy ra tại nơi quan trắc.

Thông số thiết bị như sau:

Đơn vị đo: cm.

Khoảng đo: Từ 0 đến 10 m.

Độ phân giải: 0,1 cm.

Sai số: ± 1 cm.

Chế độ đo liên tục 24 lần/ngày.

Số liệu quan trắc tự động phải đảm bảo trích xuất được theo yêu cầu khai thác sử dụng

+ Yêu cầu về đo độ đục:

- Phải kiểm định thiết bị theo hướng dẫn kỹ thuật của nhà sản xuất trước khi đưa vào sử dụng;

- Hàm lượng chất lơ lửng, độ đục của vị trí đo phải nằm trong phạm vi cho phép đo của thiết bị;

- Phải kiểm tra, hiệu chỉnh thông số của thiết bị cho phù hợp với vị trí đo trước khi đưa vào sử dụng vào các thời kỳ xuất hiện hàm lượng chất lơ lửng lớn nhất, nhỏ nhất và trung bình trong năm.

Kiểm tra, hiệu chỉnh thông số thiết bị đo đối với thiết bị đo trực tiếp độ đục:

- Thực hiện đồng thời giữa đo trực tiếp độ đục và lấy mẫu xác định hàm lượng chất lơ lửng để kiểm tra các thông số kỹ thuật của thiết bị vào các thời kỳ xuất hiện hàm lượng chất lơ lửng lớn nhất, nhỏ nhất và trung bình trong năm;

- Tương quan giữa hàm lượng chất lơ lửng với độ đục thực đo $\rhođ = f(N)$ phải đạt yêu cầu 75% số điểm trở lên nằm trong phạm vi đường bao $\pm 10\%$ so với đường trung bình và không có các điểm thiên lệch hệ thống.

- Tính sai số $\sigma\rho$ của đường tương quan $\rhođ = f(N)$ theo công thức:

$$\text{Trong đó: } \sigma\rho = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left[\left(\frac{\rho_d}{\rho_t} - 1 \right) \cdot 100 \right]^2}{n}}$$

ρ_t là hàm lượng chất lơ lửng tra trên đường tương quan $\rhođ = f(N)$ (g/m^3);

$\rhođ$ là hàm lượng chất lơ lửng xác định bằng phương pháp lấy mẫu nước (g/m^3);

i là chỉ số, $i = 1 \div n$;

n là số lần đo lưu lượng chất lơ lửng tham gia tính toán. Nếu n nhỏ hơn 30 thì trong công thức trên mẫu số tính là $n - 1$.

- Khi sai số điểm đo $\sigma\rho \leq 10\%$ thì thiết bị đạt yêu cầu, có thể đưa vào đo đặc số liệu.

- Số liệu quan trắc độ đục phải đảm bảo trích xuất được theo yêu cầu khai thác sử dụng.

Các sản phẩm bao gồm:

- Số liệu gốc

(1) Trạm liên tục:

Tại khu vực Ba Lạt, Nam Định: số liệu quan trắc sóng, dòng chảy, độ đục và mực nước cho 4 chuyến đo 7 ngày/ trạm, 1 trạm/2 mùa (mùa gió đông bắc và mùa gió tây nam), thực hiện trong 2 năm mỗi năm 2 mùa;

Tại khu vực Cửa Đại, Quảng Nam: số liệu quan trắc sóng, dòng chảy, độ đục và mực nước cho 4 chuyến đo 7 ngày/ trạm, 1 trạm/2 mùa (mùa gió đông bắc và mùa gió tây nam), thực hiện trong 2 năm mỗi năm 2 mùa;

Tại khu vực Cà Mau: số liệu quan trắc sóng, dòng chảy, độ đục và mực nước cho 8 chuyến đo 7 ngày/ trạm, 1 trạm/2 mùa (mùa gió đông bắc và mùa gió tây nam), thực hiện trong 2 năm mỗi năm 2 mùa;

(2) Trạm mặt rộng:

Tại khu vực cửa Ba Lạt, Nam Định: Số liệu kết quả quan trắc dòng chảy, độ đục của 56 ca đo x 2 năm = 112 ca;

Tại khu vực cửa Đại, Quảng Nam: Số liệu kết quả quan trắc dòng chảy, độ đục của 56 ca đo x 2 năm = 112 ca;

Tại khu vực Cà Mau: Số liệu kết quả quan trắc dòng chảy, độ đục của 112 ca đo x 2 năm = 224 ca;

Báo cáo phân tích, đánh giá về chế độ trường sóng, dòng chảy, mực nước, độ đục.

4.4.3.4. Đo và đánh giá hình dạng đáy biển theo mùa sử dụng số liệu Sidescan Sonar đo sâu và đo và đánh giá địa hình đáy biển theo mùa

a) Đo và đánh giá hình dạng đáy biển theo mùa sử dụng số liệu Sidescan Sonar

Các bước thực hiện bao gồm:

+ Công tác văn phòng trước thực địa bao gồm các nội dung

- Chuẩn bị diện tích nghiên cứu; lập kế hoạch, dự toán;
- Thu thập các tài liệu, các thông tin mới nhất của vùng nghiên cứu;
- Dự kiến vùng phức tạp về địa chất, vùng ẩn chứa tiềm năng tai biến, vùng có khả năng ô nhiễm môi trường để điều tra chuyên đề;
- Thiết kế mạng lưới điều tra, thiết kế trạm quan trắc;
- Dự kiến các loại vật tư cần thiết phục vụ cho từng chuyên đề trong cả đợt khảo sát, các loại thiết bị sẽ sử dụng để khảo sát, các loại dụng cụ, thiết bị dự phòng; vận hành thử thiết bị, bảo dưỡng, kiểm định thiết bị máy móc;
- Lựa chọn các phương pháp xử lý số liệu;
- Lập kế hoạch khối lượng và nội dung công việc chung cho bước địa chất và riêng cho từng chuyên đề;
- Ứng dụng tin học để xử lý số liệu, thành lập các sơ đồ, bản đồ theo quy định;
- Hoàn thành thủ tục cấp giấy phép khảo sát, giấy phép sử dụng tần số vô tuyến điện, mua bảo hiểm đi biển, thuê tàu thuyền, phương tiện khảo sát;
- Chuẩn bị dụng cụ bảo hộ lao động, thiết bị cứu hộ, an toàn trên biển;
- Tập huấn chuyên môn và tay nghề, học tập nội qui, an toàn lao động cho cán bộ kỹ thuật và công nhân.

+ Công tác thực địa bao gồm các nội dung

- Lắp đặt hệ thống đo đạc, định vị dùng cho tàu khảo sát. Các thiết bị được lắp đặt cố định, chắc chắn tuân thủ các hướng dẫn của từng loại thiết bị tại các vị trí thích hợp nhất trên tàu đo.

- Ăng ten máy định vị phải đặt ở nơi thông thoáng, tránh được các nhiễu do sóng điện từ, ảnh hưởng đa đường truyền.

- Đầu biến âm của máy đo sâu được lắp đặt chắc chắn tại vị trí tránh nhiễu âm tốt nhất trên tàu.

- Tàu đo được dẫn đường theo vị trí đầu biến âm máy đo sâu, trong quá trình đo đạc không chạy chệch quá 5m, tốc độ tàu tối đa là 8km/h.

Số liệu định vị, độ sâu, la bàn, ảnh hưởng của sóng được phần mềm ghi lại liên tục suốt tuyến đo, tuyến đo kiểm tra.

- Việc đánh dấu điểm đo được thực hiện bắt đầu từ đầu đường đo, khoảng cách giữa hai điểm kề nhau không vượt quá 10m.

- Mọi sự kiện trong quá trình đo đạc địa hình, tên đường đo, điểm bắt đầu, điểm kết thúc, hướng chạy, file số liệu được ghi chép tỷ mỉ trong sổ đo đạc địa hình.

+ Công tác văn phòng thực địa bao gồm các nội dung

- Biên tập số liệu thủy triều, cải chính lại thời gian ghi số liệu trường hợp có chênh lệch thời gian của trạm quan trắc thủy triều với hệ thống đo đạc trên tàu đo, tạo file số liệu phù hợp với quy định của phần mềm xử lý số liệu.

- Nạp số liệu đo đạc, số liệu thủy triều vào phần mềm.

- Xử lý, biên tập số liệu đo được thực hiện cho từng đường đo.

- Hiệu chỉnh số liệu đo theo các số liệu về tốc độ âm thanh, độ ngập đầu biến âm.

- Dựa trên mặt cắt dữ liệu loại bỏ các điểm sai số của độ sâu, nội suy các điểm mất dữ liệu.

- Đánh giá độ chính xác đo đạc căn cứ trên số liệu đo sâu, đo kiểm tra theo quy định kỹ thuật thành lập bản đồ địa hình đáy biển.

- Xuất số liệu dạng X, Y, H của các điểm được đánh dấu sang định dạng phù hợp với các phần mềm biên tập bản đồ, cơ sở dữ liệu

- Lập các bản vẽ báo cáo khảo sát gồm các tuyến, các điểm đo địa hình.

+ Công tác văn phòng sau thực địa bao gồm các nội dung

- Lập bản đồ tài liệu thực tế chung cho bước thi công;

- Nhập số liệu vào máy vi tính;
- Tính toán các thông số ngoài thực địa;
- Thành lập bộ bản đồ theo từng chuyên đề;
- Viết báo cáo kết quả, thành lập các bản đồ có kèm theo chú giải, bảo vệ trước hội đồng nghiệm thu;
- Bảo dưỡng dụng cụ, thiết bị và vận chuyển đến nơi bảo quản

b) Đo và đánh giá địa hình đáy biển theo mùa

Các bước thực hiện bao gồm:

+ Thu thập số liệu, khảo sát khu vực thi công phục vụ công tác thiết kế kỹ thuật chính xác, chuẩn bị và lập kế hoạch thi công bao gồm

- Thu thập tài liệu gồm tư liệu trắc địa, bản đồ đã có (phần trên biển và trên đất liền), tài liệu về khí tượng thủy văn trong khu đo;

- Khảo sát khu vực thi công gồm tìm các điểm tọa độ, độ cao dự kiến sử dụng trong thiết kế kỹ thuật, tìm hiểu các phương án đo nối tọa độ và độ cao; khảo sát tình hình khí hậu, đặc điểm chế độ sóng gió trong khu vực biển cần đo vẽ; khảo sát vị trí neo đậu tàu đo, địa điểm mua xăng dầu, bến bãi, phương tiện cung ứng dầu và nơi cung cấp nước ngọt cho tàu đo đạc;

+ Lập thiết kế kỹ thuật: Thiết kế kỹ thuật phải dựa theo báo cáo khảo sát làm cơ sở lựa chọn và đưa ra phương án kỹ thuật tối ưu

+ Kiểm tra, kiểm nghiệm thiết bị máy móc và công tác chuẩn bị sản xuất gồm

- Kiểm tra, kiểm nghiệm các thiết bị, máy móc sử dụng trong đo vẽ bản đồ địa hình đáy biển trước khi lắp đặt trên tàu đo. Công việc kiểm tra thiết bị phải thực hiện kiểm tra đồng bộ (như sản xuất thử trên bờ), không được kiểm tra đơn hệ sự hoạt động của từng thiết bị;

- Có phương án dự trù thay thế, sửa chữa thiết bị khi có sự cố kỹ thuật;

- Công việc chuẩn bị sản xuất trên biển: Các thủ tục liên quan đến việc cho phép hoạt động sản xuất trên biển; Công tác chuẩn bị cho an toàn lao động, tuyệt đối không tiến hành sản xuất trên biển khi các phương tiện an toàn không đầy đủ; Chuẩn bị các điều kiện cung ứng hậu cần cho tàu hoạt động, nơi neo đỗ tàu, nơi mua xăng dầu, nước ngọt, địa điểm, phương thức cung cấp xăng dầu, nước ngọt, lương thực và thực phẩm.

+ Lắp đặt máy móc trên tàu đo đạc, kiểm nghiệm máy móc tại thực địa trước khi sản xuất:

- Lắp đặt thiết bị trên tàu đo đạc

- Kiểm nghiệm thiết bị đo biển: Kiểm nghiệm máy đo sâu và Kiểm tra định vị GPS trên tàu

- Kiểm tra phương vị đọc trên Gyro Compass

- + Thiết kế đo đạc trên phần mềm Hydro

- + Tiến hành đo sâu và định vị điểm đo sâu trên tàu đo đạc bao gồm:

- Thu nhận số liệu đo sâu và định vị điểm đo sâu thực hiện trong quá trình điều khiển tàu đo chạy đúng thiết kế đã nhập trong phần mềm;

- Trước khi đo, người vận hành phải cài đặt đầy đủ các thông số kỹ thuật tương ứng trong setup menu và Hydrographic Survey Menu;

- Người lái tàu phải nhìn đồ thị, các thông báo dẫn đường trên màn hình hoa tiêu để lái tàu chạy đúng tuyến đo đã thiết kế;

- Trong quá trình tàu chạy theo tuyến đo tổ đo phải phân công theo dõi hoạt động của phần mềm Hydro, của các thiết bị máy móc lắp đặt trên tàu và ghi nhật ký đo vào sổ đo sâu.

- + Đo kiểm tra

- Sau khi đo xong các tuyến đo chính tiến hành đo các tuyến đo kiểm tra;

- Khi lấy chất đáy bằng các phương pháp trực tiếp phải xác định tọa độ tại điểm lấy chất đáy. Mẫu chất đáy phân tích ngay tại thực địa, đánh số thứ tự và ghi chép vào sổ lấy chất đáy.

- Phải sử dụng các thiết bị đo sâu, định vị (cả phần cứng và phần mềm) dẫn đường và định vị cho công tác lấy mẫu chất đáy bảo đảm vị trí lấy chất đáy đúng thiết kế.

- + Xây dựng trạm nghiệm triều và quan trắc mực nước

- Trạm nghiệm triều xây dựng tại vị trí khuất sóng gió, thuận tiện cho việc quan trắc mực nước biển. Khoảng cách giữa hai trạm nghiệm triều không lớn hơn 50 km;

- Mốc “0” thước nước của trạm nghiệm triều (thước nước thống nhất) phải có độ cao nhỏ hơn độ cao của mực nước triều kiệt. Căn cứ độ dốc của địa hình đáy biển tại nơi xây dựng trạm nghiệm triều, xây dựng một, hai hoặc nhiều thước đo nước;

- Mực nước thủy triều quan trắc trong suốt thời gian đo vẽ bản đồ địa hình đáy biển;

- Độ cao của mốc “0” thước nước phải đo nối với lưới thủy chuẩn nhà nước;

- Số liệu quan trắc mực nước biển nhập vào máy tính tạo thành file số liệu

quan trắc thủy triều dùng để cải chính, quy đổi các giá trị đo sâu trên biển về mặt chuẩn “0” lục địa;

+ Xử lý tính toán các số liệu đo sâu, kiểm tra chất lượng thành quả đo ngoại nghiệp

+ Công tác nội nghiệp gồm:

- Kiểm tra dữ liệu đo đạc gồm: File đo sâu (X,Y,h) file chất đáy (X,Y, mô tả chất đáy).

- Xây dựng cơ sở dữ liệu đo đạc địa hình đáy biển.

- Từ mô hình 3 chiều tiến hành nội suy và phân tích địa hình đáy biển, loại bỏ những điểm sai đột biến và những điểm không đặc trưng cho địa hình).

- Kết quả được bề mặt địa hình tối ưu, tiến hành nội suy đường đẳng sâu sử dụng toàn bộ các điểm đo sâu.

- Kết quả nội suy là các đường gãy khúc, phải làm trơn đường đẳng sâu.

- Lọc các điểm đo sâu lấy ra các điểm đặc trưng để ghi chú độ sâu địa hình đáy biển.

- Cơ sở toán học của bản đồ xây dựng bằng phần mềm MGE Grid generation (hoặc phần mềm khác có tính năng tương tự và bảo đảm độ chính xác theo quy định).

- Biên tập file ghi chú điểm độ sâu và ghi chú chất đáy địa hình đáy biển.

- Vẽ bản đồ bằng phần mềm Microstation (hoặc phần mềm khác có tính năng tương tự và bảo đảm độ chính xác theo quy định).

- Điền viết lý lịch bản đồ

- Lưu trữ, bảo quản số liệu gốc, bản đồ số bằng các phần mềm quản trị dữ liệu;

- Ghi dữ liệu bản đồ gốc và lý lịch bản đồ vào đĩa CD-ROM.

- In phun bản đồ gốc.

Quy định các chỉ tiêu kỹ thuật cụ thể

Phương pháp đo vẽ trực tiếp ở thực địa thực hiện bằng sử dụng các máy đo sâu hồi âm đơn tia, đa tia và công nghệ định vị vệ tinh GPS.

Phân diện tích sát bờ, chân đảo, bãi cạn thi phải đo sâu bằng sào: sử dụng máy toàn đạc điện tử, GNSS RTK để đo vẽ chi tiết địa hình, hoặc sử dụng thiết bị GNSS để xác định vị trí điểm đo sâu và độ sâu được xác định bằng sào đo sâu.

Các máy móc thiết bị sử dụng trong đo vẽ phải đáp ứng yêu cầu độ chính xác và được kiểm tra, kiểm nghiệm hoặc kiểm định theo quy định hiện hành. Các tài liệu này phải nộp kèm sản phẩm.

Bản đồ được lập trong hệ tọa độ VN 2000, hệ cao độ quốc gia, múi chiếu 60 và đáp ứng các tiêu chuẩn của việc thành lập bản đồ địa hình đáy biển tỷ lệ 1/50.000.

Cơ sở khống chế mặt phẳng và độ cao bảo đảm việc thành lập bản đồ địa hình đáy biển tỷ lệ 1: 50 000 bao gồm lưới tọa độ nhà nước hạng I, II, III, IV, lưới địa chính cơ sở và lưới độ cao hạng 1,2,3,4.

Điểm chuẩn đặt máy định vị vệ tinh GPS cố định trên bờ phải là các điểm tọa độ được tính toán theo hệ tọa độ WGS - 84 và có độ chính xác tương đương điểm tọa độ nhà nước hạng IV trở lên.

Địa hình đáy biển được thể hiện bằng các đường bình độ sâu, các điểm ghi chú độ sâu và các ký hiệu địa hình. Khoảng cao đều đường bình độ sâu cơ bản được quy định cho từng vùng địa hình đáy biển, phụ thuộc vào độ dốc của bề mặt địa hình và độ sâu của đáy biển được quy định theo bảng sau:

Khu vực địa hình	Độ sâu (m)	Khoảng cao đều đường bình độ sâu cơ bản (m)
Vùng địa hình có độ dốc đến 2°	0m - 50m	2
	50m - 200m	5
	200m - 1000m	10
Vùng địa hình có độ dốc từ 2° đến 6°	0m - 200m	10
	200m - 1000m	20
Vùng địa hình có độ dốc từ 6° đến 20°	0m - 200m	20
	200m - 1000m	40

Khi đường bình độ sâu cơ bản không mô tả được hết đặc trưng dáng của địa hình hoặc khi khoảng cách giữa hai đường bình độ sâu cơ bản liền kề lớn hơn 5 cm trên bản đồ thì phải vẽ thêm đường bình độ sâu theo nửa khoảng cao đều để thể hiện.

Các ghi chú điểm độ sâu thể hiện trên bản đồ ghi đến 0,1m. Mật độ trung bình của điểm ghi chú độ sâu từ 20 đến 25 điểm trên 1dm² bản đồ. Đối với vùng địa hình đáy biển bằng phẳng thì mật độ điểm ghi chú độ sâu không được ít hơn 25 điểm trên 1dm² bản đồ.

Đối với các bãi đá, bãi san hô lớn, các thảm thực vật mà địa hình quá phức tạp, không có khả năng đo vẽ trực tiếp để thể hiện dáng địa hình thì các đường bình độ sâu được phép dừng tại ranh giới bãi, ranh giới thảm thực vật.

Đối với khu vực có địa hình thay đổi đột ngột, có độ dốc quá lớn không thể hiện được bằng đường bình độ sâu thì dùng ký hiệu để thể hiện, các đường bình độ sâu được phép dừng tại vị trí ký hiệu đó.

Sai số trung phương độ cao mốc "0" của trạm nghiệm triều so với điểm thủy chuẩn nhà nước gần nhất không được vượt quá 0,10m.

Sai số trung phương vị trí mặt phẳng của các điểm ghi chú độ sâu, các điểm ghi chú chất đáy so với toạ độ điểm định vị trên bờ không được vượt quá 0,30 mm trên bản đồ.

Sai số trung phương vị trí mặt phẳng của địa vật nổi trên mặt nước có vị trí tâm là tâm ký hiệu biểu thị trên bản đồ so với toạ độ điểm định vị trên bờ không được vượt quá 0,50 mm trên bản đồ.

Đối với các địa vật có độ di động trên mặt biển như phao tiêu, đèn luồng, sai số trên được cộng với phạm vi di động có thể của địa vật. Đối với các địa vật chìm dưới đáy biển sai số cho phép là $\pm 1,0$ mm trên bản đồ.

Sai số trung phương độ sâu của điểm ghi chú độ sâu sau khi đã quy đổi về hệ độ cao nhà nước không được vượt quá các hạn sai sau: $\pm 0,30$ m khi độ sâu đến 30m; 1% độ sâu khi độ sâu trên 30m.

Sai số trung bình độ sâu của đường bình độ sâu cơ bản so với mốc "0" của trạm nghiệm triều gần nhất không được vượt quá:

+ 2/3 khoảng cao đều đường bình độ sâu cơ bản đối với vùng địa hình có độ dốc nhỏ hơn 6°

+ Bằng khoảng cao đều đường bình độ sâu cơ bản đối với vùng địa hình có độ dốc lớn hơn 6°

Sai số trung phương của điểm đo sâu được xác định bằng công thức:

$$m = \sqrt{\frac{\sum \Delta^2}{2n}}$$

Trong đó: Δ là số chênh độ sâu giữa tuyến đo sâu và tuyến đo kiểm tra tại giao điểm của 2 tuyến đo; độ sâu tại giao điểm này được nội suy từ 2 điểm đo sâu gần nhất trước và sau giao điểm trên từng tuyến đo; n là số lượng giao điểm.

Chênh lệch độ sâu giữa điểm đo sâu và điểm kiểm tra không vượt quá 1,5 lần so với quy định và không mang tính hệ thống.

Trị giá số chênh cao giới hạn của các điểm đo sâu và điểm kiểm tra không vượt quá 2 lần so với quy định và tổng số điểm kiểm tra có số chênh từ 1,7 đến 2 lần so với quy định không được vượt quá 10% tổng số điểm kiểm tra.

Các sản phẩm bao gồm:

+ Số liệu đo và đánh giá hình dạng đáy biển theo mùa sử dụng số liệu sidescan Sonar và Đo và đánh giá địa hình đáy biển theo mùa, gồm: khu vực của Ba Lạt là 200 km (100km/mùa x 2 năm), Cửa Đại là 200 km (100km/mùa x 2 năm) và Cà Mau là 320 km (160km/mùa x 2 năm).

+ Số liệu đo và đánh giá địa hình đáy biển theo mùa bằng phương pháp đo sâu hồi âm gồm: khu vực của Ba Lạt là 1,28 mảnh quy đổi (0,64 mảnh QĐ/mùa x 2 năm) tỷ lệ 1:50.000 quy đổi, Cửa Đại là 1,14 mảnh quy đổi (0,57 mảnh QĐ/mùa x 2 năm) và Cà Mau là 2,5 mảnh quy đổi (1,25 mảnh QĐ/mùa x 2 năm)

- Báo cáo khảo sát kèm theo.

4.4.3.5. Thiết lập và tính toán mô hình dịch chuyển bờ ngầm và địa chất tầng nông đới bờ

a) Các bước công việc thực hiện bao gồm

- Đối với khu vực cửa Ba Lạt và cửa Đại

Đây là hai khu vực chịu tác động của các quá trình động lực biển và thủy lực do sóng đổ ra, vì vậy cần xem xét tính toán đến cả hai tác động này. Vì vậy mô hình 1 chiều được kết hợp với mô hình 2/3 chiều thuộc bộ mô hình MIKE được sử dụng để tính toán. Các bước thực hiện như sau:

Xử lý tài liệu để thiết lập lưới tính cho mô hình 1 chiều và mô hình 2/3 chiều.

Xây dựng lưới 1 chiều cho sông và 2/3 chiều cho khu vực cửa sông và biển.

Thiết lập các điều kiện biên (phân tích lựa chọn các điều kiện biên theo chuỗi thời gian) cho các mô hình 1 chiều và 2/3 chiều.

Thiết lập điều kiện ban đầu cho các mô hình 1 chiều và 2/3 chiều.

Thiết lập các thông số cho các mô hình 1 chiều và 2/3 chiều.

Kết nối mô hình một chiều và 2/3 chiều.

Hiệu chỉnh và xác định bộ thông số tối ưu cho các mô hình 1 chiều và 2/3 chiều..

Kiểm định và đánh giá sai số.

Tính toán mô phỏng kịch thủy động lực và bản biến động địa hình thái đáy biển

Thành lập các báo cáo nghiên cứu.

- Đối với khu vực Cà Mau

Đây là hai khu vực chịu động chính của các quá trình động lực biển, khu vực này chỉ có sông Cửa Lớn, nối giữa biển phía đông và phía tây, phạm vi lưu vực sông nhỏ, không có nguồn từ thượng lưu đổ về. Vì vậy, khu vực này chỉ sử dụng mô hình 2/3 chiều để tính toán. Quy trình thực hiện như sau:

Xử lý tài liệu để thiết lập lưới tính cho mô hình 2/3 chiều.

Xây dựng lưới 2/3 chiều cho khu vực cửa sông và biển.

Thiết lập các điều kiện biên (phân tích lựa chọn các điều kiện biên theo chuỗi thời gian) cho các mô hình 2/3 chiều.

Thiết lập điều kiện ban đầu cho các mô hình 2/3 chiều.

Thiết lập các thông số cho các mô hình 2/3 chiều.

Hiệu chỉnh và xác định bộ thông số tối ưu cho các mô hình 2/3 chiều.

Kiểm định và đánh giá sai số.

Tính toán mô phỏng kịch thủy động lực và bản biến động địa hình đáy biển

Thành lập các báo cáo nghiên cứu.

b) Quy định các chỉ tiêu kỹ thuật cụ thể

Xử lý tài liệu để thiết lập lưới tính toán được tính với đơn vị là 100 ha, xây dựng lưới tính 1 chiều với khoảng cách mặt cắt tối thiểu 100 mét, tối đa 100m mét, lưới tính 2 chiều độ phân giải cao nhất 50 mét (khu vực cửa sông ven biển), nhỏ nhất 2000m (khu vực biển ngoài khơi), lưới tính 3 chiều độ phân giải ngang cao nhất 50 mét (khu vực cửa sông ven biển), nhỏ nhất 2000m (khu vực biển ngoài khơi), số tầng theo độ sâu tối thiểu 5 tầng.

Thiết lập các điều kiện biên được tính với đơn vị là: 1 chuỗi số liệu/1 biên/kịch bản

Thiết lập các thông số thủy lực, hình thái cơ bản được tính với đơn vị là: mô hình

Kết nối mô hình một chiều và 2/3 chiều được tính với đơn vị là: 1 kết nối/khu vực

Hiệu chỉnh và xác định bộ thông số cho mô hình được tính với đơn vị là: một chuỗi số liệu/mô hình/khu vực.

Kiểm định và đánh giá sai số được tính với đơn vị là: 1 chuỗi số liệu/mô hình/khu vực

Tính toán mô phỏng các kịch bản được tính với đơn vị là: 1 kịch bản/chuỗi số liệu tối thiểu 15 ngày (một con triều).

Thành lập các báo cáo thực hiện.

Các sản phẩm bao gồm:

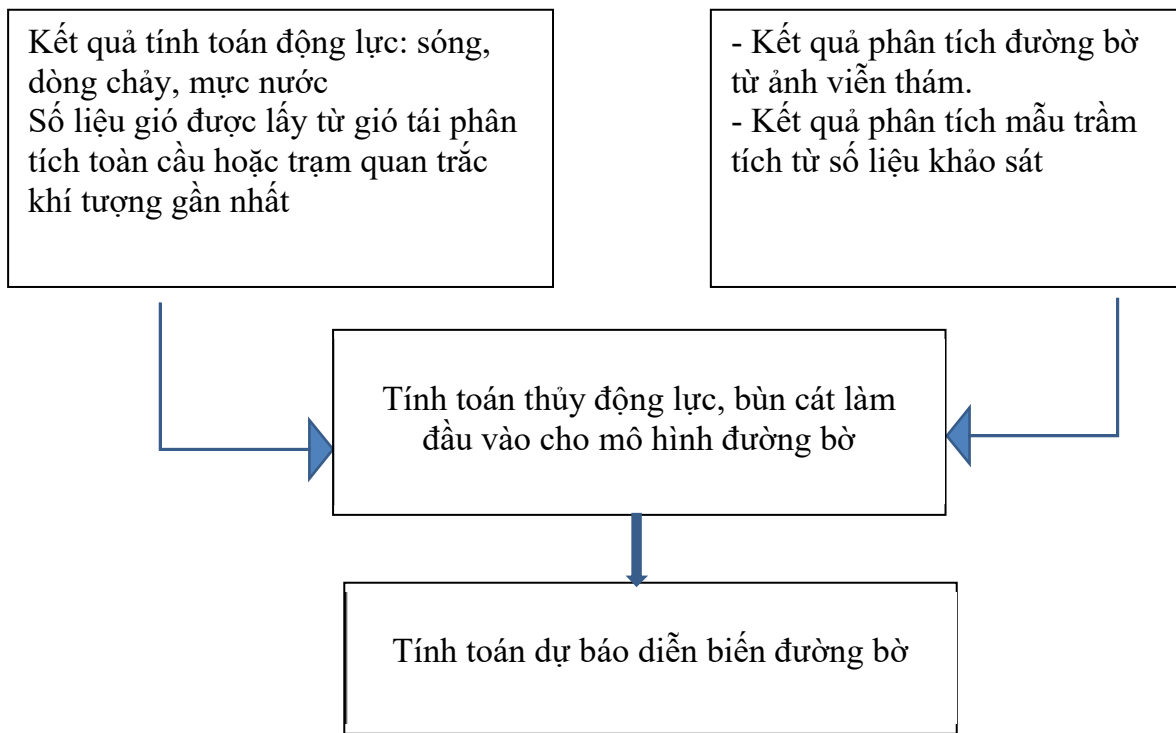
Kết quả tính toán các quá trình thủy lực đối với mô hình 1 chiều (vận tốc dòng chảy, lưu lượng, nồng độ bùn cát) đối với 2 khu vực Cửa Ba Lạt, Cửa Đại; đối với mô hình 2/3 chiều (trường sóng, dòng chảy, nồng độ bùn cát cho 3 khu vực: Cửa Ba Lạt, Cửa Đại khu vực Cà Mau.

Kết quả tính toán biến đổi hình thái đáy do vận chuyển bùn (mô hình vận chuyển bùn) và vận chuyển cát (mô hình vận chuyển cát) cho 3 khu vực: Cửa Ba Lạt, Cửa Đại khu vực Cà Mau.

- Báo cáo nghiên cứu kèm theo.

4.4.4. Tính toán, dự báo biến động đường bờ biển khu vực thi công

Mục tiêu của nhóm nội dung công việc này là sử dụng mô hình để tính toán dự báo biến động đường bờ dưới ảnh hưởng của các yếu tố tự nhiên và xã hội như các công trình bảo vệ bờ. Việc kết hợp giữa mô hình toán với công nghệ viễn thám đã đáp ứng mục tiêu của dự án đề ra về dự báo biến động đường bờ các khu vực cần giám sát. Kết quả tính toán chiết tách từ dữ liệu viễn thám đã giải quyết được bài toán thu thập các thông tin về xói lở bờ biển từ quá khứ đến hiện tại, trước và sau khi áp dụng các giải pháp chống xói lở đường bờ cũng như thông tin liên quan khác như ảnh hưởng của nhân tố con người lên vùng bờ như khai thác cát sỏi ven bờ, chặt phá rừng ngập mặn, xây các hồ chứa lớn trên các sông chính ... Đây là nguồn dữ liệu đầu vào quan trọng cùng với các số liệu đo đạc, quan trắc địa vật lý đáp ứng cho mô hình toán và phân tích không gian trong hệ thống tin địa lý. Các bước thực hiện chính được thể hiện theo quy trình dưới đây:



Hình 6. Sơ đồ quy trình dự báo diễn biến đường bờ biển khu vực thi công

a) Tính toán thủy động lực, bùn cát làm đầu vào cho mô hình đường bờ

+ Lập mô hình một chiều trong sông làm đầu vào cho mô hình hai chiều

- Xử lý tài liệu thiết lập mạng lưới sông
- Thiết lập sơ đồ thủy lực mạng sông
- Thiết lập tài liệu địa hình tính toán
- Thiết lập điều kiện biên
- Thiết lập điều kiện ban đầu
- Thiết lập thông số thủy lực
- Thiết lập mô phỏng các công trình
- Thiết lập mô phỏng các ô chứa, vùng ngập
- Hiệu chỉnh, xác định bộ thông số mô hình
- Kiểm định và đánh giá sai số mô hình

+ Xây dựng mô hình hai chiều

- Xây dựng lưới hai chiều
- Thiết lập các điều kiện biên
- Thiết lập điều kiện ban đầu

- Thiết lập các thông số thủy lực
- Kết nối mô hình 1D và 2D
- Hiệu chỉnh và xác định bộ thông số mô hình
- Kiểm định và đánh giá sai số mô hình

+ Tính toán mô phỏng vận chuyển bùn cát khu vực thi công

- Mô phỏng trường sóng, dòng chảy, thủy triều, bùn cát khu vực nghiên cứu
- Mô phỏng trường sóng, dòng chảy, thủy triều, bùn cát trong điều kiện BDKH & NBD
- Mô phỏng vận chuyển bùn cát trong điều kiện biến đổi khí hậu và NBD

b) Tính toán dự báo diễn biến đường bờ

+ Cập nhật mô hình

- Xử lý tài liệu để thiết lập lưới tính toán
- Xây dựng lưới tính biến đổi đường bờ
- Thiết lập các điều kiện biên
- Thiết lập điều kiện ban đầu

+ Hiệu chỉnh, kiểm định mô hình

- Hiệu chỉnh và xác định bộ thông số cho mô hình
- Kiểm định và đánh giá sai số

+ Tính toán các kịch bản mô phỏng

- Tính toán mô phỏng diễn biến đường bờ dài hạn, chu kỳ 5 năm 10 năm, 30 năm và 50 năm

c) Quy định các chỉ tiêu kỹ thuật để thực hiện và đánh giá kết quả

Xử lý tài liệu để thiết lập lưới tính toán từ dữ liệu đường bờ theo các chu kỳ được lấy từ sản phẩm phân tích ảnh viễn thám, độ phân giải tối thiểu 5 mét.

Thiết lập các điều kiện biên được tính với đơn vị là: 1 chuỗi số liệu/ loại số liệu bao gồm: mực nước, sóng, dòng chảy và gió theo thời gian.

Thiết lập và đưa các công trình cứng (đê, kè, cầu cảng) trong khu vực (nếu có).

Hiệu chỉnh và xác định bộ thông số cho mô hình được tính với đơn vị là: một chuỗi số (theo số liệu phân tích đường bờ trong quá khứ từ ảnh viễn thám).

Kiểm định và đánh giá sai số được tính với đơn vị là: 1 chuỗi số liệu (theo

số liệu phân tích đường bờ trong quá khứ từ ảnh viễn thám).

Tính toán mô phỏng các kịch bản được tính với đơn vị là: 1 kịch bản (chu kỳ dài: 5 năm, 10 năm, 30 năm và 50 năm).

Thành lập các báo cáo nghiên cứu.

Các sản phẩm bao gồm:

Kết quả tính toán diễn biến đường bờ các chu kỳ: 5 năm, 10 năm, 30 năm và 50 năm cho các khu vực: Cửa Ba Lạt, Cửa Đại và Khu vực Cà Mau.

Báo cáo nghiên cứu kèm theo.

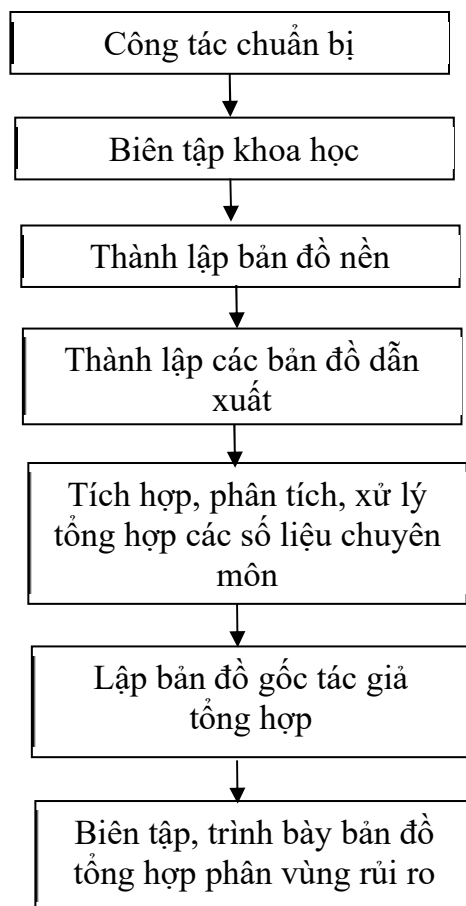
4.4.5. Xây dựng đề xuất các giải pháp phòng chống xâm thực bờ biển

Nhằm đề xuất được một số giải pháp phòng chống hiện tượng xâm thực bờ biển tại 03 khu vực bờ biển điển hình như mục tiêu của dự án đã đề ra. Trước hết, phải xây dựng được bộ dữ liệu phân vùng rủi ro cho từng kịch bản xâm thực từ các dữ liệu, số liệu là kết quả của các công đoạn trước trong dự án gồm:

- Dữ liệu giám sát xâm thực bờ biển khu vực thi công bằng công nghệ viễn thám;
- Dữ liệu xác định dịch chuyển bờ ngầm và địa chất tầng nông đới bờ khu vực thi công;
- Kết quả tính toán dự báo biến động đường bờ khu vực thi công.

Các giải pháp được đề xuất trên cơ sở phân tích chồng lớp các bản đồ thành phần để xây dựng bản đồ phân vùng rủi ro ứng với từng kịch bản xâm thực.

4.4.5.1. Xây dựng bản đồ phân vùng rủi ro



Hình 7. Sơ đồ quy trình xây dựng bản đồ phân vùng rủi ro

Công tác chuẩn bị:

- Thu thập bản đồ nền địa lý tỷ lệ 1/50.000 phục vụ thành lập bản đồ nền
- Thu thập dữ liệu là sản phẩm kết quả của hạng mục “Cập nhật lớp dữ liệu lớp phủ dải ven biển bằng ảnh quang học độ phân giải cao với tần suất 1 lần/năm giai đoạn 2022 đến 2024”
- Thu thập dữ liệu là sản phẩm kết quả của hạng mục “Tính toán dự báo diễn biến đường bờ”

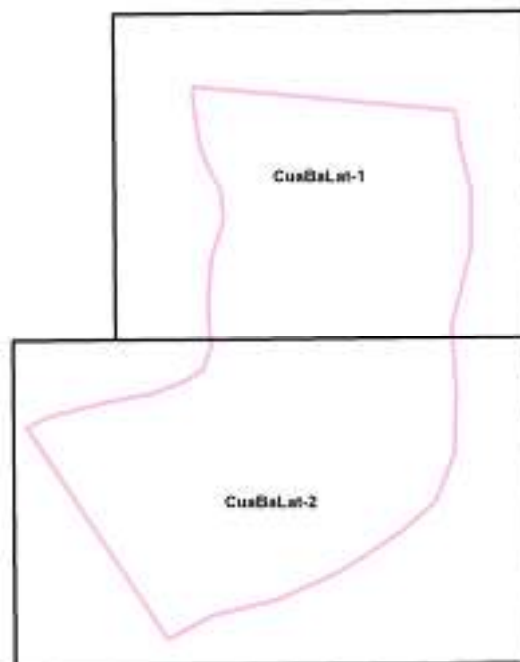
Biên tập khoa học:

- Xác định vùng thành lập bản đồ:
 - + Lập sơ đồ vị trí khu vực thi công: Khu vực thi công của dự án thuộc của Ba Lạt (Thái Bình - Nam Định), cửa Đại (Quảng Nam) và khu vực mũi Cà Mau
 - + Sơ đồ bằng phẳng:

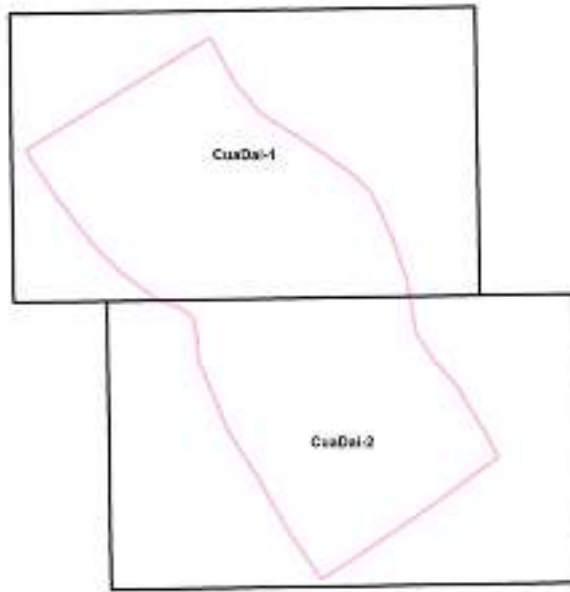
Khu vực thi công thuộc các mảnh bản đồ địa hình tỷ lệ 1/50.000 cụ thể như sau:

STT	Khu vực	Phiên hiệu mảnh	Ghi chú
1	Cửa Ba Lạt	F-48-82-C, F-48-93-D, F-48-94-A, F-48-94-C	
2	Cửa Đại	D-49-1-B, D-49-1-D, D-49-2-C, E-49-85-D	
3	Mũi Cà Mau	C-48-78-A, C-48-78-B, C-48-78-C, C-48-78-D, C-48-79-C	

Trong mỗi khu vực thi công sẽ phân chia thành 02 mảnh bản đồ chuyên đề tỷ lệ 1/50.000 theo bố cục tự do. Sơ đồ bằng chấp như sau:



Khu vực cửa Ba Lạt (Thái Bình, Nam Định)



Khu vực cửa Đại (Quảng Nam)



Khu vực mũi Cà Mau

- Xác định chủ đề của bản đồ, tỷ lệ, tên bản đồ, các tiêu chí thể hiện nội dung, bố cục nội dung, định dạng bản đồ sản phẩm
- + Chủ đề của bản đồ là: Phân vùng rủi ro do xâm thực bờ biển
- + Tỷ lệ bản đồ: Tỷ lệ 1/50.000
- + Tiêu chí thể hiện nội dung: các đối tượng nền địa lý và các đối tượng vùng rủi ro do xâm thực bờ biển
- + Định dạng bản đồ: Dữ liệu ở khuôn dạng Geodatabase được biên tập xuất ra dạng *.Pdf hoặc *.Jpg
- Xác định các nguồn tư liệu sử dụng để thành lập bản đồ:
- + Cơ sở dữ liệu nền thông tin địa lý tỷ lệ 1/50.000 hoặc bản đồ địa hình tỷ

lệ 1/50.000 dạng số.

+ Tập dữ liệu số lớp phủ dải ven biển là sản phẩm kết quả của hạng mục “Cập nhật lớp dữ liệu lớp phủ dải ven biển bằng ảnh quang học độ phân giải cao với tần suất 1 lần/năm giai đoạn 2022 đến 2024”

+ Tập dữ liệu số dự báo diễn biến đường bờ là sản phẩm kết quả của hạng mục “Tính toán dự báo diễn biến đường bờ”

c) Thành lập bản đồ nền

Xây dựng các lớp dữ liệu nền thông qua việc tổng hợp, lược bỏ nội dung dữ liệu nền địa lý tỷ lệ 1/50.000 , cụ thể như sau:

Nhóm đối tượng	Đối tượng thu nhận	Yêu cầu
Biên giới địa giới	- Đường địa giới hành chính - Địa phận hành chính	- Thu nhận đường địa giới hành chính các cấp theo địa giới hành chính mới nhất. - Trong phạm vi địa phận hành chính cùng cấp, đường địa giới phải liên tục, không được đứt đoạn. - Đường địa giới và địa phận phải được sửa hết các lỗi quan hệ topology
Dân cư cơ sở hạ tầng	- Địa danh dân cư	- Thu nhận tên điểm dân cư chính. Tên điểm dân cư phải được đặt đúng vị trí trên thực tế; - Thu nhận tên các địa danh nổi tiếng, có tính định hướng.
	- Công trình dân cư	- Thu nhận các điểm VHKTXH nổi tiếng, có tính định hướng; - Thu nhận các công trình kinh tế, an ninh, quốc phòng. - Thu nhận UBND các cấp. UBND phải được đặt đúng vị trí trên thực tế
Địa hình	Địa danh sơn văn	- Thu nhận tên dải núi, dãy núi...
	Điểm độ cao	- Điểm độ cao phải có giá trị độ cao.
	Đường bình độ	- Đường bình độ phải có giá trị độ cao, liên tục, không được đứt đoạn.
	Điểm độ sâu	- Điểm độ cao phải có giá trị độ sâu.
	Đường bình độ sâu	- Đường bình độ sâu phải có giá trị độ sâu, liên tục, không được đứt đoạn.
Giao thông	Giao thông đường	- Thu nhận: Đường quốc lộ, đường tỉnh, đường huyện, đường xã; tuyến đường sắt quốc gia. - Hệ thống giao thông phải liên tục, không được đứt quãng.

	Công trình giao thông	- Thu nhận các đối tượng cầu giao thông nằm trên tuyến Quốc lộ và tỉnh lộ; - Thu nhận bến phà, nhà ga, bến cảng... có liên quan đến hệ thống đường giao thông đã thu nhận.
Thủy hệ	Bãi bồi	- Thu nhận các loại bãi cát/đá/bùn... nổi/chìm ven bờ có diện tích $\geq 40.000m^2$
	Thủy hệ đường	- Thu nhận sông suối và kênh mương 1 nét có độ rộng $< 50m$, chiều dài $\geq 1.000m$ - Thu nhận đường mép nước ao hồ, sông suối; - Thu nhận đường bờ biển, đường bờ ao hồ, sông suối, kênh mương 2 nét có độ rộng $\geq 50m$;
	Thủy hệ vùng	- Là nền ao hồ, sông suối, kênh mương của đối tượng thủy hệ 2 nét; - Nền biển - Thu nhận đối tượng ao hồ có diện tích $\geq 40.000m^2$ - Đối tượng thủy hệ 1 nét và thủy hệ 2 nét phải liên thông với nhau thành hệ thống, không được đứt quãng;
	Địa danh thủy hệ	- Thu nhận tên của các đối tượng biển đảo, vịnh / vũng, các địa danh thủy hệ có tính định hướng.
	Công trình thủy hệ	- Thu nhận: đê, kè, đập, thác, ghènh...

- Biên tập các lớp dữ liệu nền: Tuân thủ theo quy định.

d) Thành lập các bản đồ dẫn xuất

+ Trên cơ sở số liệu lớp phủ dải ven biển là sản phẩm kết quả của hạng mục “Cập nhật lớp dữ liệu lớp phủ dải ven biển bằng ảnh quang học độ phân giải cao với tần suất 1 lần/năm giai đoạn 2022 đến 2024” cần tiến hành xử lý dữ liệu và gán thuộc tính phục vụ công tác chồng lớp thông tin trên GIS, cụ thể yêu cầu phân loại giá trị bản đồ thành phần theo mức độ nhạy cảm các lớp phủ ven biển như sau:

Mức độ nhạy cảm: thấp tương ứng giá trị = 1; trung bình = 2, cao = 3 và rất cao = 4

+ Trên cơ sở số liệu dự báo diễn biến đường bờ là sản phẩm kết quả của hạng mục “Tính toán dự báo diễn biến đường bờ” cần tiến hành xử lý dữ liệu và gán thuộc tính từng vùng phục vụ công tác chồng lớp thông tin trên GIS, cụ thể yêu cầu phân loại theo giá trị định lượng về cường độ và quy mô xói lở, bồi đắp như sau:

Phân loại cường độ : bản đồ dẫn xuất về cường độ bồi tụ và bản đồ dẫn xuất về cường độ xói lở.

Cường độ xói lở		Cường độ bồi tụ	
Tốc độ (m/năm)	Giá trị	Tốc độ (m/năm)	Giá trị

0 - 2.5	1	0 - 5	1
2.6 - 5	2	5.1 - 10	2
5.1 - 10	3	10.1 - 20	3
>10	4	> 20	4

Phân loại quy mô: bản đồ dẫn xuất về quy mô bồi tụ và bản đồ dẫn xuất về quy mô xói lở.

Quy mô xói lở		Quy mô bồi tụ	
Chiều dài (m)	Giá trị	Chiều dài (m)	Giá trị
< 500	1	< 5000	1
500 - 2000	2	5000 - 10000	2
2001 - 5000	3	10001 - 20000	3
> 5000	4	> 20000	4

e) Tích hợp, phân tích, xử lý tổng hợp các số liệu

Công tác tích hợp dữ liệu từ 05 bản đồ dẫn xuất đã được xử lý tại công đoạn trước làm dữ liệu đầu vào tính toán chỉ số rủi ro do xâm thực bờ biển, công đoạn này được thực hiện bằng phép phân tích không gian trên GIS, theo công thức:

$$R = \frac{(2 * HXL + 2 * HBT + EXL + EBT + 3 * V)}{9}$$

trong đó:

R là chỉ số rủi ro

HXL là chỉ số cường độ xói lở

HBT là chỉ số cường độ bồi tụ

EXL là chỉ số quy mô xói lở

HBT là chỉ số quy mô bồi tụ

V là chỉ số nhạy cảm các lớp phủ ven biển

f) Lập bản đồ gốc tác giả tổng hợp

- Tổng hợp, số hóa các yếu tố nội dung phân vùng rủi ro do xâm thực bờ biển.
- Chỉnh hợp các yếu tố phân vùng rủi ro bảo đảm tương quan địa lý với yếu tố nền;

- Biểu thị các yếu tố phân vùng rủi ro theo ý tưởng tác giả bằng hệ thống

màu sắc:

Phân ngưỡng mức rủi ro		Mã màu
Mức rủi ro	Giá trị chỉ số R	
Yếu	$R < 1,5$	0, 255, 0
Trung bình	$1,5 \leq R < 2,5$	255, 255, 0
Cao	$2,5 \leq R < 3,5$	255, 128, 0
Rất cao	$\geq 3,5$	255, 0, 0

- Kiểm tra, sửa chữa, hoàn thiện bản đồ gốc tổng hợp

g) Biên tập, trình bày bản đồ phân vùng rủi ro

- Sửa chữa, biên tập bản đồ theo hướng dẫn của bản gốc tác giả, thiết kế ký hiệu bổ sung, trình bày bản đồ phân vùng rủi ro theo quy định.

- Kiểm tra, sửa chữa, hoàn thiện sản phẩm.

Tổng hợp khối lượng các công việc thực hiện

Bảng 8: Bảng tổng hợp khối lượng hạng mục “Xây dựng bản đồ phân vùng rủi ro”

STT	Các hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng
1	Lập bản đồ gốc tác giả tỉ lệ 1:50.000 (4,87 mảnh QĐ/kịch bản x 3 kịch bản)	Mảnh QĐ	14,61
1.1	Khu vực cửa Ba Lạt (1,36 mảnh QĐ/kịch bản x 3 KB)	Mảnh QĐ	4,08
1.2	Khu vực cửa Đại (1,37 mảnh QĐ/kịch bản x 3 KB)	Mảnh QĐ	4,11
1.3	Khu vực Cà Mau (2.14 mảnh QĐ/kịch bản x 3 KB)	Mảnh QĐ	6,42
2	Tích hợp, xử lý tổng hợp các số liệu tỉ lệ 1:50.000 (4,87 mảnh QĐ/kịch bản x 3 kịch bản)	Mảnh QĐ	14,61
2.1	Khu vực cửa Ba Lạt (1,36 mảnh QĐ/kịch bản x 3 KB)	Mảnh QĐ	4,08
2.2	Khu vực cửa Đại (1,37 mảnh QĐ/kịch bản x 3 KB)	Mảnh QĐ	4,11
2.3	Khu vực Cà Mau (2.14 mảnh QĐ/kịch bản x 3 KB)	Mảnh QĐ	6,42
3	Lập bản gốc tác giả tổng hợp tỉ lệ 1:50.000	Mảnh QĐ	14,61
3.1	Khu vực cửa Ba Lạt (1,36 mảnh QĐ/kịch bản x 3 KB)	Mảnh QĐ	4,08

STT	Các hạng mục công việc	Đơn vị tính	Khối lượng
3.2	Khu vực cửa Đại (1,37 mảnh QĐ/kịch bản x 3 KB)	Mảnh QĐ	4,11
3.3	Khu vực Cà Mau (2.14 mảnh QĐ/kịch bản x 3 KB)	Mảnh QĐ	6,42

4.4.5.2. Xây dựng báo cáo đề xuất các giải pháp phòng, chống xâm thực bờ biển

Trên cơ sở đánh giá, phân tích các số liệu, dữ liệu bản đồ phân vùng rủi ro, tiến hành lập các Báo cáo đề xuất các giải pháp phòng, chống xâm thực bờ biển được viết cho từng vùng thi công riêng (gồm 3 báo cáo cho 3 vùng: cửa Ba Lạt, cửa Đại, mũi Cà Mau).

- Hình thức báo cáo: các mục trong báo cáo phải tuân thủ theo quy định như sau

+ Căn cứ pháp lý, sự cần thiết và mục đích, yêu cầu của việc thành lập bản đồ, phạm vi thực hiện.

+ Khái quát điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội của khu vực lập bản đồ.

+ Thời điểm bắt đầu và kết thúc công việc thành lập bản đồ.

+ Các nguồn tài liệu được sử dụng và phương pháp công nghệ thành lập bản đồ; nói rõ cụ thể loại ảnh, thời gian ảnh chụp sử dụng để thành lập bản đồ.

+ Đánh giá chất lượng bản đồ gồm khối lượng công việc thực hiện; mức độ đầy đủ, chi tiết và độ chính xác của các yếu tố nội dung; số liệu tổng hợp, đánh giá theo yêu cầu của mục đích thành lập bản đồ.

- Nội dung báo cáo phải đảm bảo:

+ Định hướng chung cho toàn vùng

+ Đề xuất định hướng các giải pháp KHCN chỉnh trị cửa sông

+ Đề xuất định hướng các giải pháp KHCN để bảo vệ chống xói lở và tôn tạo cho từng vùng bờ, bãi biển đặc trưng cho các khu vực nghiên cứu.

4.5. Công tác kiểm tra, nghiệm thu sản phẩm ở các cấp

Thực hiện theo đúng các quy định:

Quyết định số 388/QĐ-BTNMT ngày 02 tháng 3 năm 2022 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc ban hành Quy chế quản lý nhiệm vụ chuyên môn thuộc phạm vi quản lý của Bộ Tài nguyên và Môi trường;

Thông tư số 24/2018/TT-BTNMT ngày 15 tháng 11 năm 2018 của Bộ Tài

nguyên và Môi trường về Quy định về kiểm tra, thẩm định, nghiệm thu chất lượng sản phẩm đo đạc và bản đồ;

Quyết định số 253/QĐ-VTQG ngày 23 tháng 11 năm 2020 của Cục Viễn thám quốc gia về việc ban hành Quy trình kiểm tra, nghiệm thu nhiệm vụ thuộc Cục Viễn thám quốc gia trong Hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN ISO 9001:2015.

Sản phẩm của các công đoạn phải tiến hành kiểm tra nghiệm thu theo quy định. Các biên bản kiểm tra chất lượng và biên bản nghiệm thu sản phẩm phải được lập đúng sự thật và đảm bảo các nội dung và quy cách như yêu cầu của Hồ sơ nghiệm thu sản phẩm công trình.

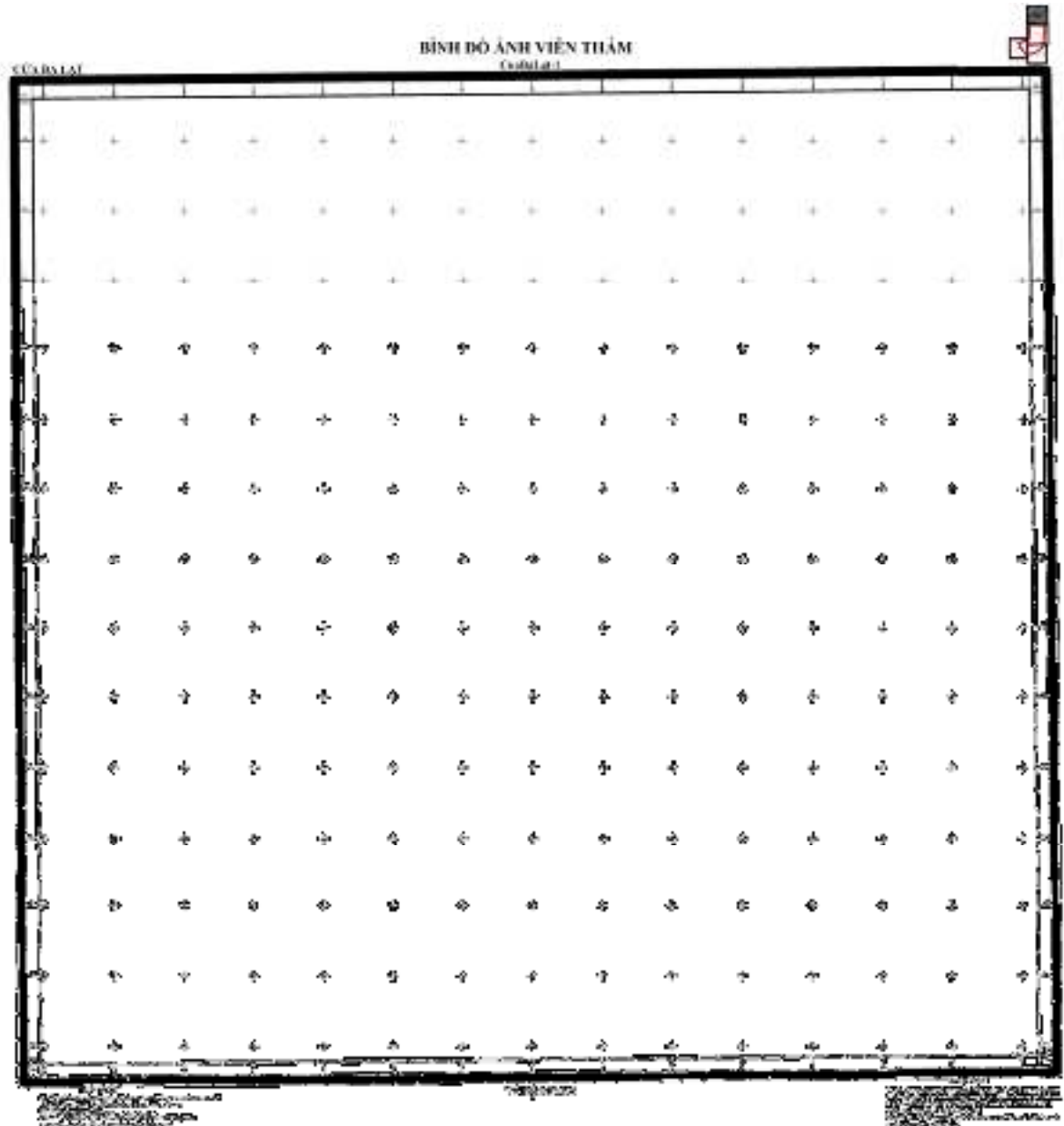
4.6. Quy định đóng gói giao nộp sản phẩm.

Các thành quả, sản phẩm được giao nộp đầy đủ về khối lượng như đã thống kê ở bảng 1 tại mục 1.4 theo đúng quy định có trong Quy trình, Quy phạm hiện hành.

Sản phẩm đóng gói giao nộp là sản phẩm đã được kiểm tra nghiệm thu theo đúng quy định, đạt yêu cầu chất lượng.

PHỤ LỤC

Phụ lục 01: Mẫu khung Bình đồ ảnh viễn thám tỷ lệ 1:50.000A



Phụ lục 02: Nội dung cấu trúc đối tượng bộ dữ liệu đường bờ

T T	Đối tượng	Kiểu dữ liệu	Trường thuộc tính	Kiểu trườn g	Danh sách giá trị	
					Mã đối tượn g	Loại đối tượn g
I	NenDiaLy					
1	DiaPhanHanhChinh	GM_Surfa ce	maDoiTuong / loaiDoiTuong	Text	AD0 1	Địa phận hành chính cấp huyện
					AD0 2	Địa phận hành chính cấp tỉnh
					AD0 3	Địa phận hành chính cấp xã
			Ten	Text		
			dienTich	Double		
2	DuongDiaGioiHanhC hinh	GM_Curv e	maDoiTuong / loaiDoiTuong	Text	AD0 4	Đườn g địa giới hành chính cấp huyện

					AD05	Đường địa giới hành chính cấp tỉnh
					AD06	Đường địa giới hành chính cấp xã
			loaiHienTrangPhapLy	Short Integer	1	Xác định
					2	Chưa xác định
			chieuDai	Double		
3	DiaDanhDanCu	GM_Point	maDoiTuong / loaiDoiTuong	Text	AD02	Địa danh dân cư
			ten	Text		
4	CongTrinhDanCu	GM_Point	maDoiTuong / loaiDoiTuong	Text	CP00	Công trình y tế
					CE00	Công trình giáo dục
					CV07	UBND cấp huyện

					CV0 8	UBN D cấp tỉnh
					CV0 9	UBN D cấp xã
			ten	Text		
5	DiaDanhSonVan	GM_Point	maDoiTuong / loaiDoiTuong	Text	DA0 3	Địa danh son văn
			ten	Text		
6	DiemDoCao	GM_Point	maDoiTuong / loaiDoiTuong	Text	EA0 1	Điểm độ cao
			doCao	Double		
7	DuongBinhDo	GM_Curve	maDoiTuong / loaiDoiTuong	Text	EA0 2	Đườn g bình độ
			doCao	Double		
8	DiemDoSau	GM_Point	maDoiTuong / loaiDoiTuong	Text	ED0 2	Điểm độ sâu
			doSau	Double		
9	DuongBinhDoSau	GM_Curve	maDoiTuong / loaiDoiTuong	Text	ED0 3	Đườn g bình độ sâu
			doSau	Double		
10	GiaoThong_duong	GM_Curve	maDoiTuong / loaiDoiTuong	Text	GK0 3	Đườn g huyện

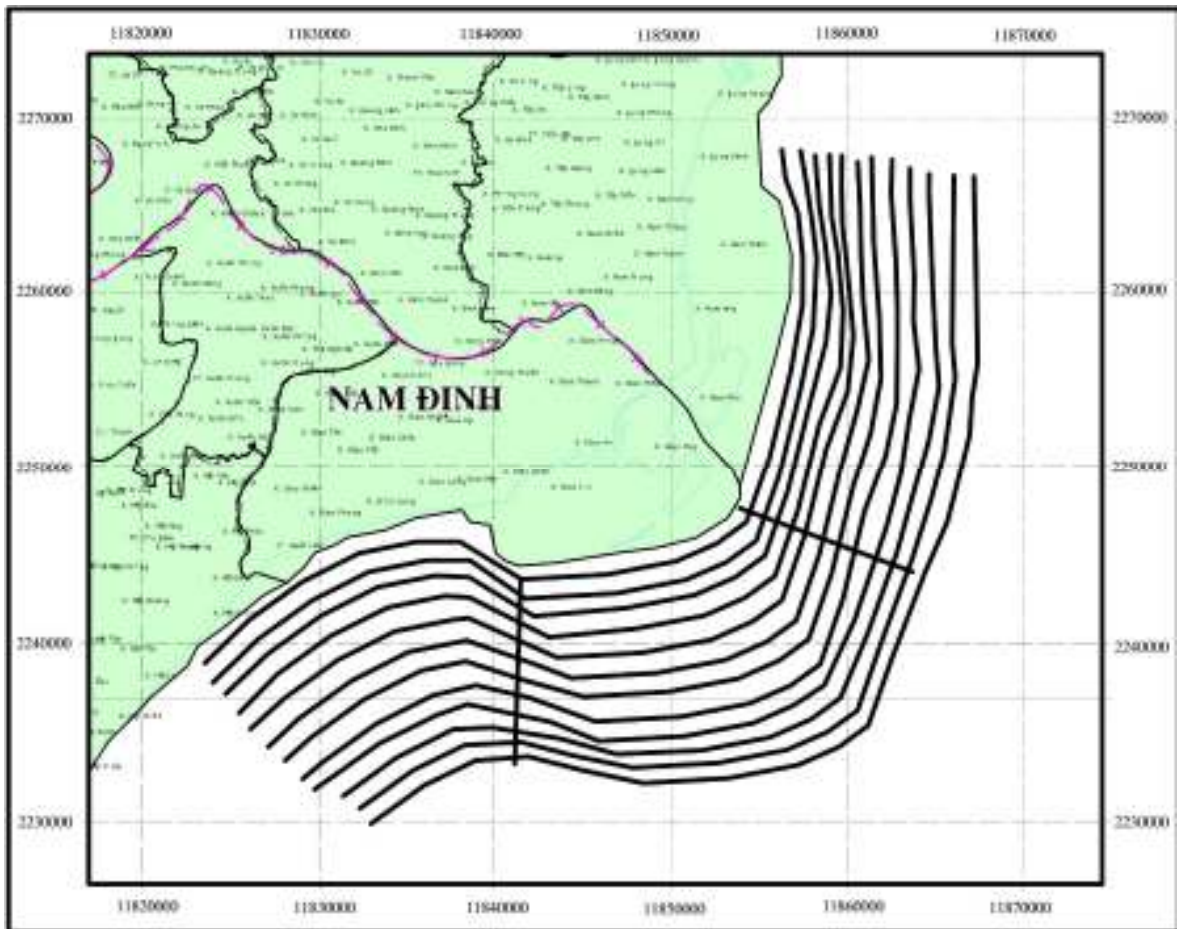
					GK0 4	Đườn g quố c lộ
					GK0 5	Đườn g tỉnh
					GK0 6	Đườn g xã
					GL0 3	Đườn g sắt quố c gia
			ten	Text		
11	CongTrinhGiaoThong	GM_Point	maDoiTuong / loaiDoiTuong	Text	GH0 1	Nhà ga
					GN0 2	Cảng hàng khôn g
					GM0 3	Bến cảng
			ten	Text		
12	BaiBoi	GM_Surfa ce	maDoiTuong / loaiDoiTuong	Text	KB0 1	Bãi bồi
			trangThaiXuatLo	Text	1	Chìm
					2	Nổi
			ten	Text		
13	ThuyHe_duong	GM_Curv e	maDoiTuong / loaiDoiTuong	Text	KE0 3	Đườn g bờ nước
					KE0 5	Đườn g mép nước
					KG0 5	Kênh mươn

						g 1 nét
					KK0 1	Sông suối 1 nét
			ten	Text		
14	ThuyHe_vung	GM_Surfa ce	maDoiTuong / loaiDoiTuong	Text	KL0 1	Mặt nước tĩnh
					KA0 1	Biển
			ten	Text		
15	DiaDanhThuyHe	GM_Point	maDoiTuong / loaiDoiTuong	Text	DA0 1	Địa danh biển đảo
			ten	Text		
16	CongTrinhThuyHe	GM_Curv e	maDoiTuong / loaiDoiTuong	Text	KG0 4	Đê
					KG0 3	Đập
			ten	Text		
II	ChuyenDe					
1	DuongBoBien	GM_Curv e	maDoiTuong / loaiDoiTuong	Text	KE0 6	Đườn g bờ biển
			giaiDoan	Text		1999 / 2000 / 2010

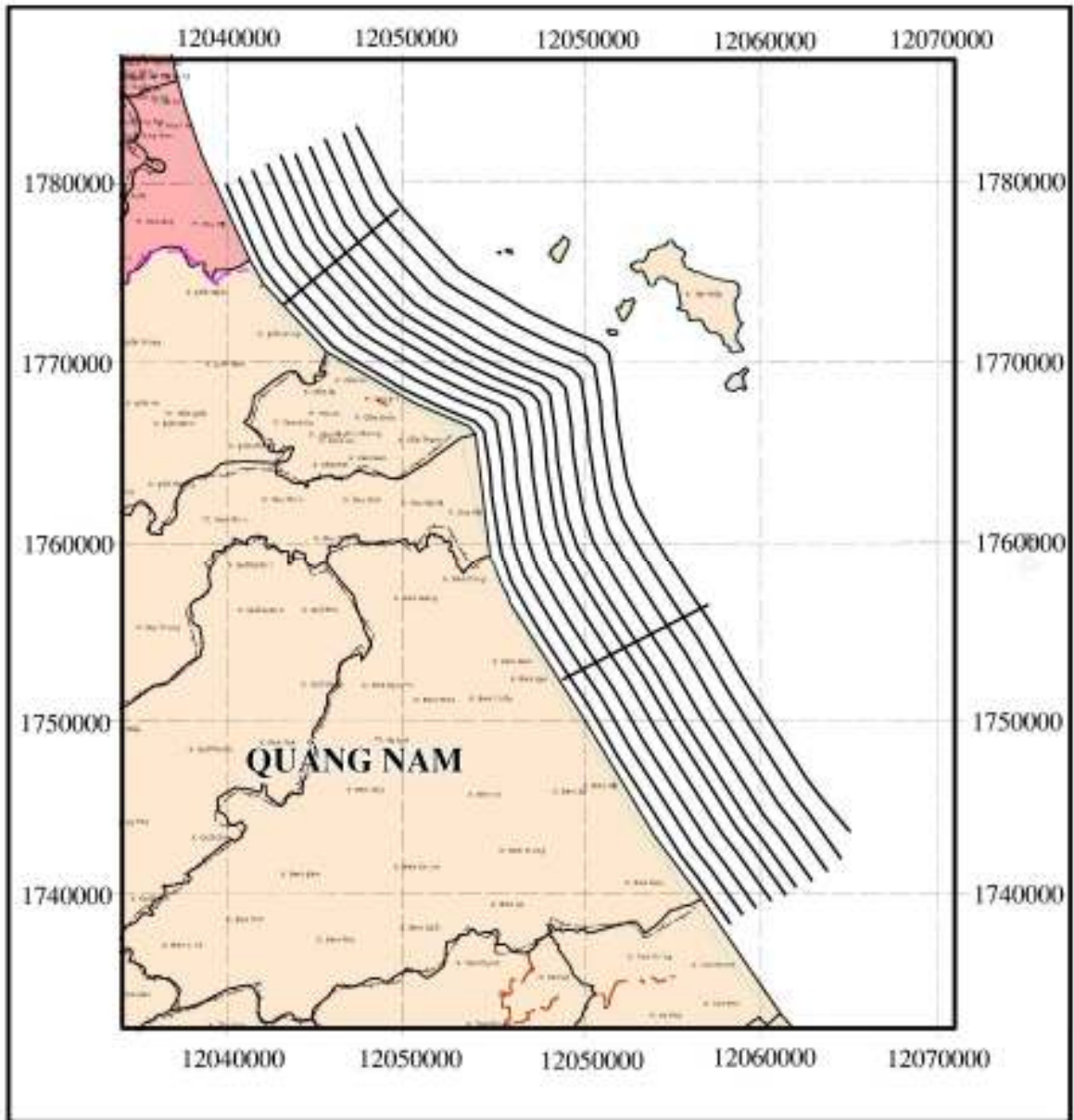
Phụ lục 03: Quy định chi tiết cấu trúc dữ liệu về đường bờ giai đoạn 2015 - 2024

Tên	tênkhuvực_duongbo (ví dụ: cuabalat_duongbo2015-2024)		
Tên tiếng Việt	Đường bờ		
Mô tả	Đường bờ biển		
Kiểu cơ sở	DUONGBO50N		
Tên các thuộc tính	maDoiTuong, geo		
Thuộc tính đối tượng:			
Tên	maDoiTuong		
Mô tả	Là mã phân loại đối tượng đường bờ theo thời gian thu nhận ảnh		
Kiểu miền giá trị	Xác định		
Danh sách giá trị/Giá trị mặc định	Mã	Nhãn	Mô tả
	Th1	Đường bờ biển tháng 1	
	Th3	Đường bờ biển tháng 3	
	Th4	Đường bờ biển tháng 4	
	Th6	Đường bờ biển tháng 5	
	Th7	Đường bờ biển tháng 7	
	Th9	Đường bờ biển tháng 9	
	Th10	Đường bờ biển tháng 10	
	Th12	Đường bờ biển tháng 12	
Đặc tính của trường	Không cho phép giá trị Null		
Tên	Geo		
Mô tả	Thuộc tính không gian của đối tượng.		
Kiểu đối tượng hình học	GM_Curve		

**Phụ lục 04: Sơ đồ khu vực thực hiện đo và phân tích, minh giải mặt cắt địa
chấn nông phân giải cao**

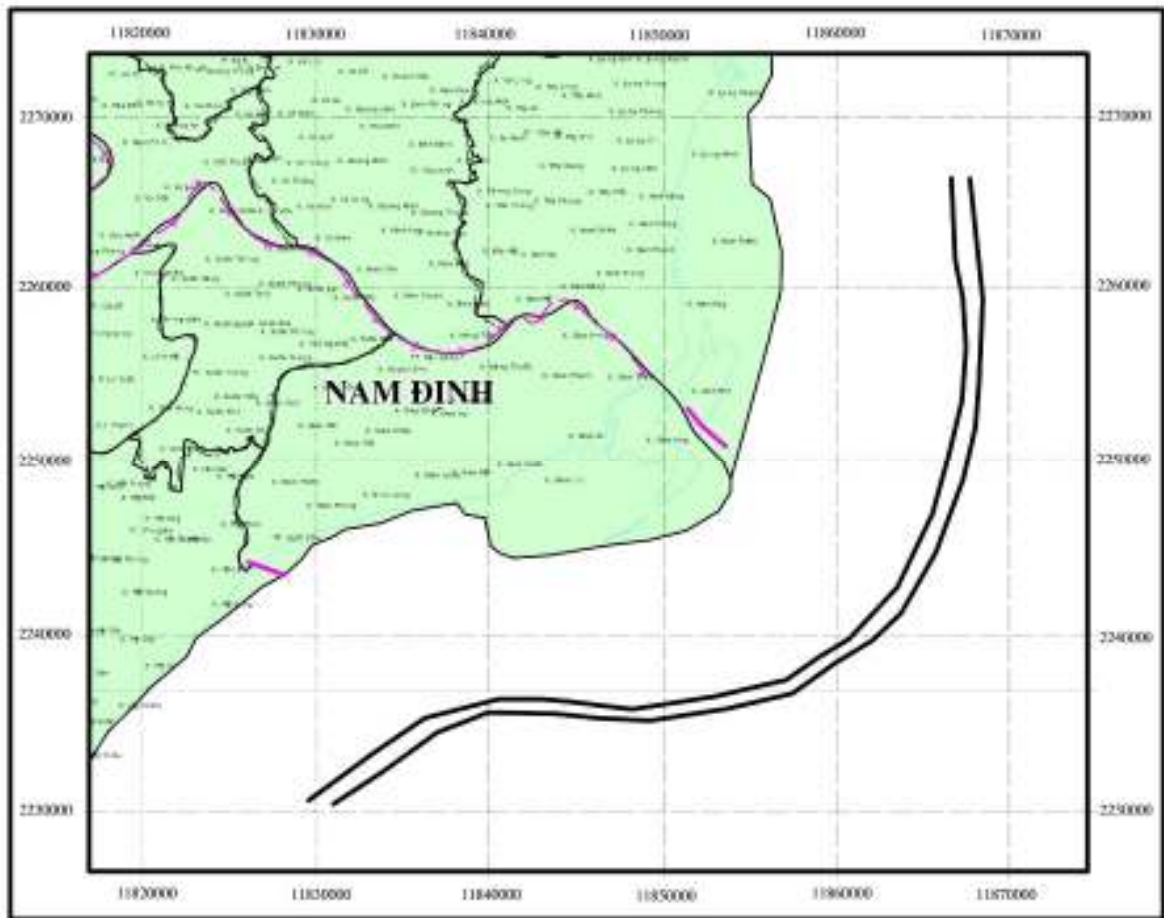


Khu vực thực hiện dự án tại tỉnh Thái Bình - Nam Định

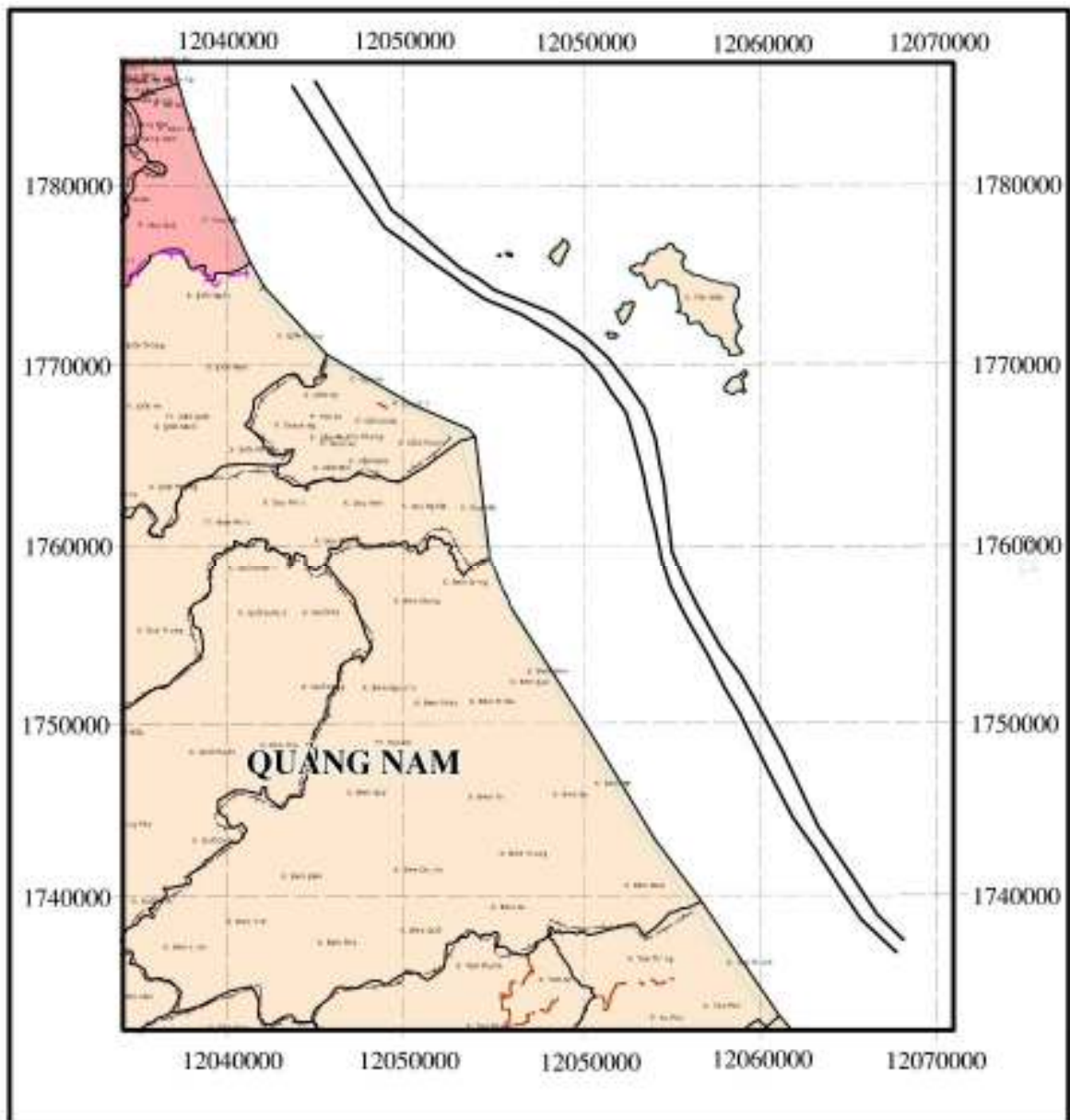


Khu vực thực hiện dự án tại tỉnh Quảng Nam

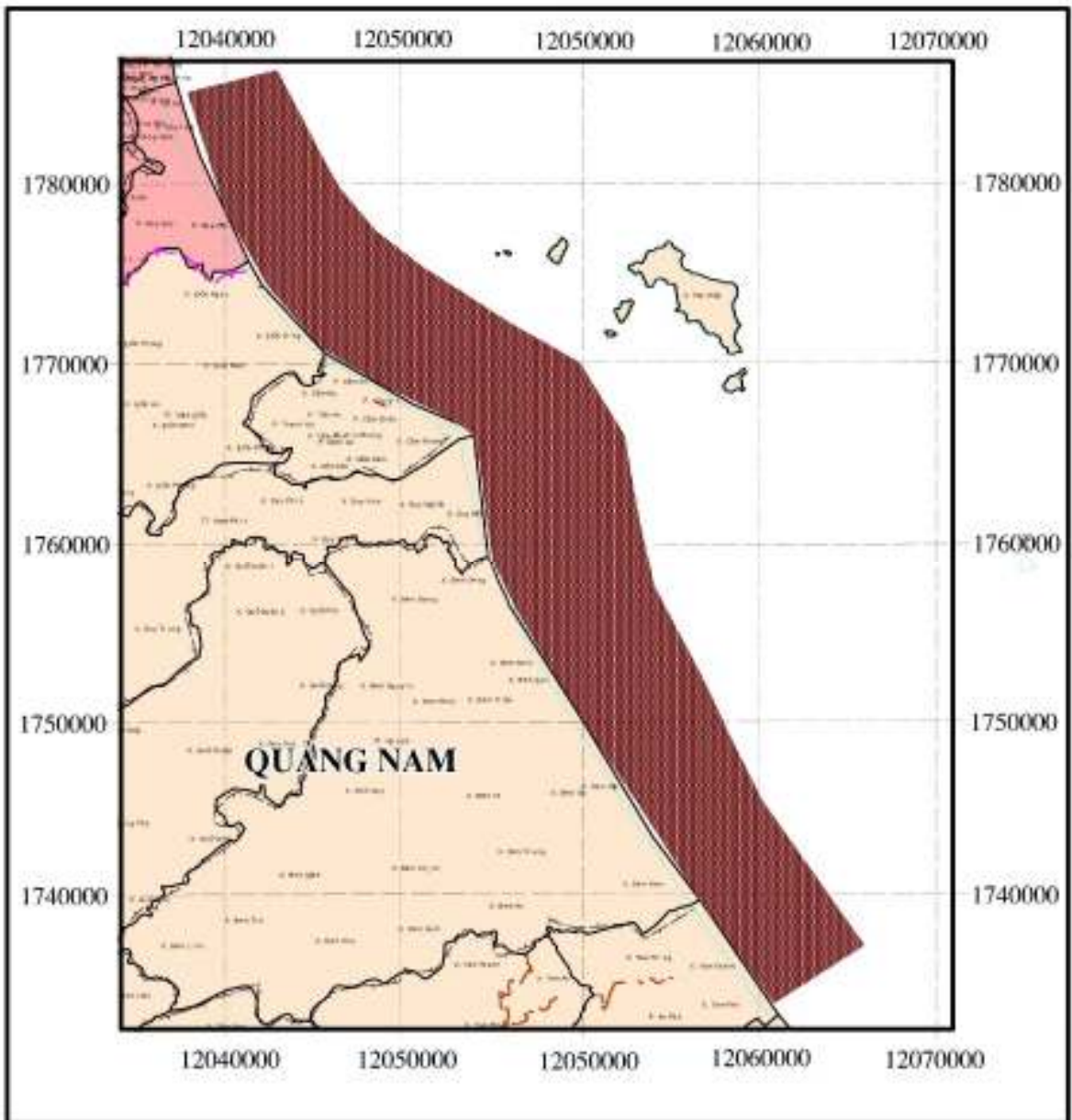
Phụ lục 05: Sơ đồ khu vực đo Sidescan



Khu vực thực hiện dự án tại tỉnh Thái Bình - Nam Định

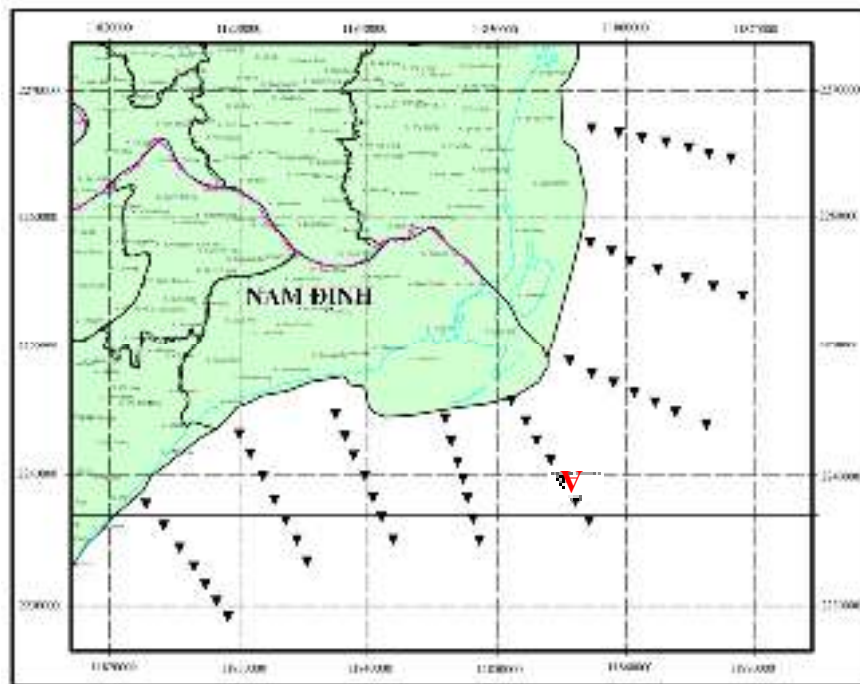


Khu vực thực hiện dự án tại tỉnh Quảng Nam

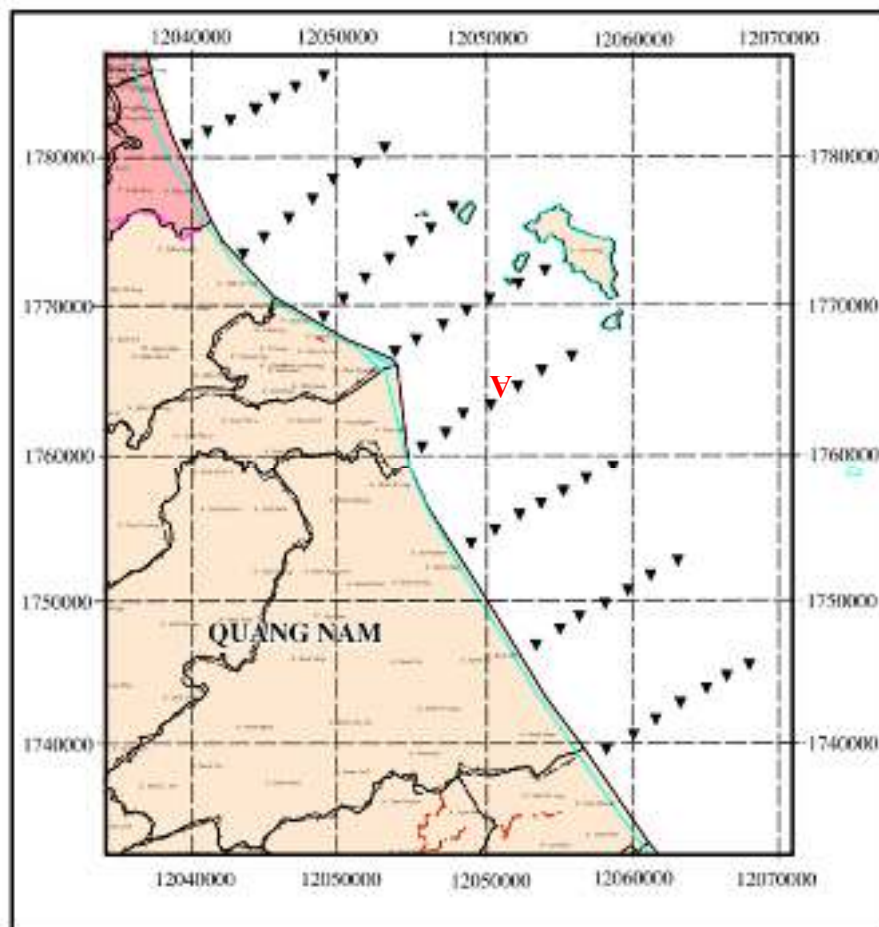


Khu vực thực hiện dự án tại tỉnh Quảng Nam

Phụ lục 07: Sơ đồ khu vực đo một số thông số hải văn



Khu vực thực hiện dự án tại tỉnh Thái Bình - Nam Định



Khu vực thực hiện dự án tại tỉnh Quảng Nam

Phụ lục 08: Mẫu báo cáo thu thập tài liệu

Bộ cục các hợp phần bao gồm:

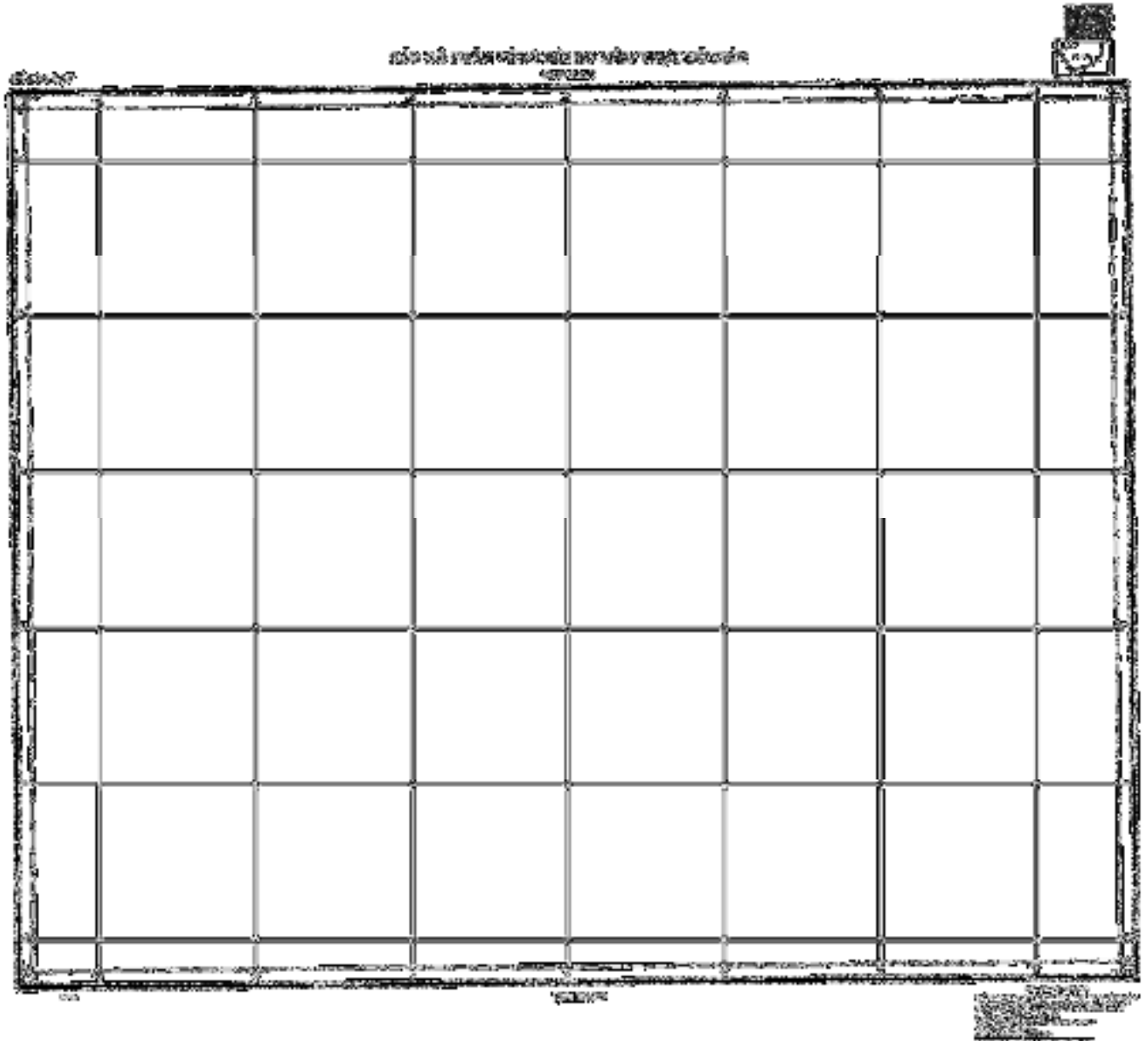
Phần đầu

- Trang bìa chính
- Trang bìa phụ
- Mục lục
- Danh mục các ký hiệu, chữ viết tắt, các bảng, hình vẽ (nếu có)

Phần chính:

1. Mở đầu
2. Tổng quan về các tài liệu cần thu thập
3. Kết quả đạt được
 - 3.1. Tài liệu về kết quả các nghiên cứu khoa học
 - 3.2. Tài liệu về kết quả các đề án dự án
 - 3.3.
 - 3.4. Đánh giá kết quả
4. Kết luận

Phụ lục 09: Mẫu khung bản đồ phân vùng rủi ro



Phụ lục 10: Mẫu sổ ghi phương pháp đo Georada

1. Mẫu trang bìa 1a (trang ngoài cùng).

Tên đơn vị thực hiện.....

**SỔ NHẬT KÝ
ĐO GEORADA
Quyển số:.....**

Đề án:

Năm

Mẫu trang bìa 1b: Mẫu trang 2:

Tên đơn vị thực hiện.....

**SỔ NHẬT KÝ
ĐO GEORADA**

Đề án:.....

Quyển số:.....

Đoàn:

Ngày bắt đầu:

Ngày kết thúc:

Loại máy:

Số máy:

Kỹ thuật trưởng:

Đoàn trưởng:

Số trang:.....

Năm:.....

Mẫu ghi chép các hành trình:

Vùng công tác.....Máy đo:..... Thời tiết:.....
Ngày đo:..... Số máy:.....Loại annten:.....
Tuyến đo:..... Hướng tuyến:.....
Tọa độ đầu tuyến: X:.....Y:.....
Tọa độ cuối tuyến: X:.....Y:.....
Người đo máy:..... Người ghi chép:.....
Thư mục ghi:..... Tên file số liệu:.....

TT	Vị trí cọc	Số mét trên băng ghi	Mô tả	

Mẫu trang cuối:

Bảng thống kê khối lượng các chuyến đo:

Số TT	Ngày đo	Tuyến đo	Hướng tuyến	Chiều dài (m)	
1					
2					
3					
4					
5					