

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

LIÊN HIỆP CÁC HỘI KH & KT VIỆT NAM

**CHƯƠNG TRÌNH KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ PHỤC VỤ CHƯƠNG TRÌNH
MỤC TIÊU QUỐC GIA ỨNG PHÓ VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU**

BÁO CÁO KẾT QUẢ

ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP QUỐC GIA

Đề tài:

**NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN QUY
HOẠCH SỬ DỤNG KHÔNG GIAN CỦA MỘT SỐ ĐÀM PHÁ VEN BIỂN
MIỀN TRUNG VIỆT NAM VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP ỨNG PHÓ; THÍ ĐIỂM
CHO KHU KINH TẾ MỞ NHƠN HỘI, BÌNH ĐỊNH**

MÃ SỐ: BDKH.23

Cơ quan chủ trì đề tài: Hội Địa chất Biển Việt Nam

Chủ nhiệm đề tài: TS. Phạm Văn Thanh

HÀ NỘI, 2015

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

LIÊN HIỆP CÁC HỘI KH & KT VIỆT NAM

**CHƯƠNG TRÌNH KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ PHỤC VỤ CHƯƠNG TRÌNH
MỤC TIÊU QUỐC GIA ỨNG PHÓ VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU**

BÁO CÁO KẾT QUẢ

ĐỀ TÀI KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP QUỐC GIA

**NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐẾN QUY
HOẠCH SỬ DỤNG KHÔNG GIAN CỦA MỘT SỐ ĐÀM PHÁ VEN BIỂN
MIỀN TRUNG VIỆT NAM VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP ỨNG PHÓ; THÍ ĐIỂM
CHO KHU KINH TẾ MỞ NHƠN HỘI, BÌNH ĐỊNH**

MÃ SỐ: BDKH.23

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI

CƠ QUAN CHỦ TRÌ ĐỀ TÀI

TS. Phạm Văn Thanh

TS. Đào Mạnh Tiến

HÀ NỘI, 2015

MỤC LỤC

DANH MỤC BẢNG.....	viii
DANH MỤC HÌNH.....	xi
MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1. ĐIỀU KIỆN ĐỊA LÝ TỰ NHIÊN, KINH TẾ XÃ HỘI.....	5
1.1. Đặc điểm điều kiện địa lý tự nhiên	5
1.1.1. Vị trí địa lý	5
1.1.2. Địa hình, địa mạo	8
1.1.3. Khí hậu.....	22
1.1.4. Thủy văn, hải văn.....	29
1.2. Đặc điểm kinh tế xã hội	34
1.2.1. Dân cư.....	34
1.2.2. Cơ sở hạ tầng.....	36
1.2.3. Phát triển kinh tế.....	42
1.2.4. Văn hóa, giáo dục	48
CHƯƠNG 2. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU VÀ CÁC PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	49
2.1. Tổng quan tình hình nghiên cứu	49
2.1.1. Trên thế giới.....	49
2.1.2. Ở Việt Nam.....	63
2.2. Các phương pháp nghiên cứu	75
2.2.1. Phương pháp kế thừa	75
2.2.2. Phương pháp phân tích hệ thống.....	75
2.2.3. Các phương pháp điều tra khảo sát, đo đạc và lấy mẫu theo các chuyên đề.....	76
2.2.4. Phương pháp xây dựng cơ sở dữ liệu	78
2.2.5. Phương pháp xây dựng mô hình chế độ thủy thạch động lực, di chuyển các trường trầm tích, xâm nhập mặn, lan truyền các chất ô nhiễm trong bối cảnh BĐKH NBD	78
2.2.6. Phương pháp chuyên gia	85

2.2.7. Phương pháp đánh giá mức độ dễ bị tổn thương trong bối cảnh BĐKH.....	85
2.2.8. Phương pháp bản đồ, viễn thám và hệ thống tin địa lý (GIS)	92
CHƯƠNG 3. ĐẶC ĐIỂM HIỆN TRẠNG TÀI NGUYÊN, MÔI TRƯỜNG.....	132
3.1. Đặc điểm hiện trạng tài nguyên	132
3.1.1. Đặc điểm tài nguyên du lịch, tài nguyên vị thế.....	132
3.1.2. Đặc điểm tài nguyên khoáng sản	141
3.1.3. Đặc điểm tài nguyên sinh vật.....	148
3.2. Đặc điểm hiện trạng môi trường.....	157
3.2.1. Đặc điểm môi trường nước	157
3.2.2. Đặc điểm môi trường trầm tích	171
3.3. Đặc điểm tai biến thiên nhiên	176
3.3.1. Đặc điểm về tai biến địa chất	176
3.3.2. Đặc điểm tai biến khí hậu	181
CHƯƠNG 4. TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU, NƯỚC BIỂN DÂNG ĐẾN TÀI NGUYÊN, MÔI TRƯỜNG, KINH TẾ - XÃ HỘI VÀ QUY HOẠCH KHÔNG GIAN VÙNG ĐÀM PHÁ VEN BIỂN MIỀN TRUNG, TRỌNG ĐIỂM LÀ KHU KINH TẾ MỞ NHƠN HỘI	184
4.1. Tác động của BĐKH, NBD làm di chuyển đường bờ biển	184
4.1.1. Đường bờ khu vực đầm phá ven biển miền Trung và khu kinh tế mở Nhơn Hội theo kịch bản B2 năm 2030.....	184
4.1.2. Đường bờ khu vực đầm phá ven biển miền Trung và trọng điểm khu kinh tế mở Nhơn Hội theo kịch bản B ₂ năm 2050	186
4.1.3. Đường bờ khu vực đầm phá ven biển miền Trung và trọng điểm khu kinh tế mở Nhơn Hội theo kịch bản B ₂ năm 2100	189
4.2. Tác động của BĐKH, NBD làm di chuyển các trường trầm tích đáy	193
4.2.1. Biến động phân bố trầm tích tầng mặt theo kịch bản B2 cho năm 2030 khu kinh tế mở Nhơn Hội.....	193
4.2.2. Biến động phân bố trầm tích tầng mặt theo kịch bản B2 cho năm 2050 khu kinh tế mở Nhơn Hội.....	197

4.2.3. <i>Biến động phân bố trầm tích tầng mặt theo kịch bản B2 cho năm 2100 khu kinh tế mở Nhơn Hội</i>	201
4.3. Tác động của BĐKH, NBD tới tài nguyên	205
4.3.1. <i>Tác động của BĐKH, NBD tới tài nguyên nước</i>	205
4.3.2. <i>Tác động của BĐKH, NBD tới tài nguyên khoáng sản khu đầm phá ven biển miền Trung, trọng điểm khu kinh tế mở Nhơn Hội</i>	208
4.3.3. <i>Tác động của BĐKH, NBD tới hệ sinh thái và tài nguyên sinh vật</i>	216
4.4. Tác động của BĐKH, NBD tới môi trường.....	228
4.4.1. <i>Tác động của BĐKH, NBD tới lan truyền ô nhiễm các chất hữu cơ, kim loại nặng trong nước</i>	228
4.4.2. <i>Tác động của BĐKH, NBD tới xâm nhập mặn</i>	232
4.4.3. <i>Tác động của BĐKH, NBD tới lan truyền ô nhiễm các chất lơ lửng trong nước</i>	241
4.4.4. <i>Tác động của BĐKH, NBD tới lan truyền ô nhiễm kim loại nặng, các chất hữu cơ, các nguyên tố phóng xạ trong trầm tích biển</i>	247
4.5. Tác động của BĐKH, NBD tới dân cư và các ngành kinh tế.....	252
4.5.1. <i>Tác động của BĐKH, NBD tới dân cư</i>	252
4.5.2. <i>Tác động của BĐKH, NBD đến các ngành kinh tế</i>	258
4.6. Quy hoạch không gian biển trong bối cảnh BĐKH NBD	280
4.6.1. <i>Định hướng quy hoạch không gian biển vùng đầm phá ven biển miền Trung Việt Nam từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận trong bối cảnh BĐKH, NBD</i>	280
4.6.2. <i>Quy hoạch sử dụng không gian biển Khu kinh tế mở Nhơn Hội trong bối cảnh BĐKH, NBD</i>	184
CHƯƠNG 5. GIẢI PHÁP ỨNG PHÓ VỚI BĐKH, NBD VÙNG ĐÀM PHÁ VEN BIỂN MIỀN TRUNG VÀ VÙNG TRỌNG ĐIỂM KHU KINH TẾ MỞ NHƠN HỘI..	377
5.1. Tình hình nghiên cứu và giải pháp ứng phó với BĐKH, NBD	377
5.1.1. <i>Tình hình nghiên cứu các giải pháp ứng phó với BĐKH, NBD trên thế giới</i>	377
5.1.2. <i>Chủ trương chính sách của Việt Nam trong công tác ứng phó với BĐKH, NBD</i>	384
5.2. Giải pháp ứng phó với BĐKH, NBD ở vùng đầm phá miền Trung và khu kinh tế mở Nhơn Hội.....	386

5.2.1. Giải pháp ứng phó với BĐKH, NBD trong bảo vệ vùng bờ vùng đầm phá miền Trung và khu kinh tế mở Nhơn Hội.....	386
5.2.2. Các giải pháp ứng phó BĐKH NBD trong bảo vệ tài nguyên đất vùng đầm phá miền Trung và khu kinh tế mở Nhơn Hội.....	388
5.2.3. Các giải pháp ứng phó BĐKH NBD trong bảo vệ tài nguyên nước vùng đầm phá miền Trung và khu kinh tế mở Nhơn Hội.....	389
5.2.4. Các giải pháp ứng phó BĐKH NBD trong bảo vệ môi trường vùng đầm phá miền Trung và khu kinh tế mở Nhơn Hội.....	391
5.2.5. Các giải pháp ứng phó BĐKH NBD trong bảo vệ hệ sinh thái và đa dạng sinh học vùng đầm phá miền Trung và khu kinh tế mở Nhơn Hội	392
5.2.6. Các giải pháp ứng phó BĐKH NBD trong phát triển các ngành kinh tế vùng đầm phá miền Trung và khu kinh tế mở Nhơn Hội.....	394
5.3. Giải pháp thích ứng với BĐKH NBD ở vùng đầm phá ven biển miền Trung (Thừa Thiên Huế - Bình Thuận) và khu kinh tế mở Nhơn Hội.....	437
5.3.1. Các giải pháp thích ứng, bảo vệ tài nguyên trước tác động của BĐKH NBD	437
5.3.2. Các giải pháp thích ứng, bảo vệ môi trường trước tác động của BĐKH NBD....	439
5.3.3. Các giải pháp thích ứng, bảo vệ các ngành kinh tế và xã hội trước tác động của BĐKH NBD.....	439
5.3.4. Các giải pháp thích ứng của dân cư trước tác động của BĐKH NBD.....	445
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	406
TÀI LIỆU THAM KHẢO	422

DANH SÁCH NHỮNG NGƯỜI THAM GIA CHÍNH

TT	Họ và tên, học hàm học vị	Tổ chức công tác
1	TS. Phạm Văn Thanh	Hội Địa chất biển Việt Nam
2	ThS. Nguyễn Thị Mai Hương	Viện TNMT&PTBV
3	TS. Đậu Hiền	Viện TNMT&PTBV
4	TS. Vũ Thị Thu Lan	Viện Địa lý
5	TS. Đinh Văn Mạnh	Viện Cơ học
6	TS. Nguyễn Văn Quý	Hội Địa hóa Việt Nam
7	TS Nguyễn Thế Tường	Viện TNMT&PTBV
8	TS. Đinh Xuân Thành	Trường Đại học Khoa học tự nhiên
9	ThS. Nguyễn Thị Kim Thanh	Trường ĐH KHTN
10	TS. Đào Mạnh Tiến	Hội Địa chất biển VN

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

ADB: Ngân hàng Á Châu.

ATNĐ: Áp thấp nhiệt đới.

BĐKH NBD: Biến đổi khí hậu, nước biển dâng.

BVMT: Bảo vệ môi trường.

CAP: Chính sách nông nghiệp chung.

CB: Cỏ biển.

CCN: Cụm công nghiệp.

CMIP: Mô hình khí hậu.

COBSEA: Cơ quan Điều phối các biển Đông Á.

COP: Hội nghị các bên liên quan.

CSIRO: Phương pháp dự báo khí hậu tương lai.

CTMT: Chương trình mục tiêu.

DEM: Bản đồ số độ cao.

DDSH: Đa dạng sinh học.

ĐVĐ: Động vật đáy.
ĐVPD: Động vật phù du.
EU: Cộng đồng Châu Âu.
GHCP: Giới hạn cho phép.
GIS: Hệ thống tin địa lý.
GTVT: Giao thông vận tải.
HST: Hệ sinh thái.
IPCC: Tổ chức Liên Chính phủ về biến đổi khí hậu.
IPM: Chương trình quản lý dịch bệnh tổng hợp.
IUCN: Tổ chức bảo tồn thiên nhiên thế giới.
KKT: Khu kinh tế.
KNK: Khí nhà kính.
KLN: Kim loại nặng.
MĐDBTT: Mức độ dễ bị tổn thương.
MVI: Chỉ số tổn thương hình thái.
NCÔN: Nguy cơ ô nhiễm.
NOAA: Cục Hải văn và Khí tượng Mỹ.
NTTS: Nuôi trồng thủy sản
NAPA: Kế hoạch thích ứng Quốc gia.
PEMSEA: Quản lý vùng bờ khu vực biển Đông Á.
QHSDKGB: Quy hoạch không gian biển.
QLLV: Quản lý lưu vực.
QLTHĐB: Quản lý tổng hợp đới bờ.
RNM: Rừng ngập mặn.
RSH: Rạn san hô.
TCB: Thảm cỏ biển.
TNSV: Tài nguyên sinh vật.
UNCLOS: Công ước Liên hiệp quốc về luật biển.
UNFCCC: Công ước khung của Liên hiệp Quốc về biến đổi khí hậu.
USGS: Phương pháp tiếp cận.
VASI: Tổng cục Biển và Hải đảo.

VLXD: Vật liệu xây dựng.

WHO: Tổ chức Y tế thế giới.

WFD: Chỉ đạo khung về nước ở Châu Âu.

WB: Ngân hàng Thế giới.

XTND: Xoáy thuận nhiệt đới.

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1. 1. Tần số bão và ATNĐ khu vực biển Đông qua các thập kỷ.....	22
Bảng 1. 2 Tần số bão trung bình tháng và năm ảnh hưởng trực tiếp đến Việt Nam ...	23
Bảng 1. 3. Các cơn bão đổ bộ vào vùng biển Việt Nam giai đoạn 2010 - 2014	23
Bảng 1. 4 Số lượng các đợt mưa lớn khu vực ven biển từ năm 1995 - 2012	25
Bảng 1. 5 Số trận lũ xuất hiện trên các sông lớn (có biên độ từ 1m trở lên)	26
Bảng 1. 6 Giá trị chỉ số khô hạn tại khu vực Trung Bộ giai đoạn 2010 - 2012.....	27
Bảng 1.7 Tần suất hạn giai đoạn 2010 - 2012	28
Bảng 1. 8 Các phương trình xu thế hạn hán trong mùa khô và cả năm.....	29
Bảng 1.9 Dân số các tỉnh trong vùng nghiên cứu (Đơn vị: nghìn người)	34
Bảng 1. 10. Giá trị sản xuất ngành công nghiệp theo giá thực tế	44
Bảng 2. 1. Các ví dụ về lợi ích của quy hoạch không gian biển.....	52
Bảng 2. 2. Các tiêu chí đánh giá mức độ suy thoái hệ sinh thái thảm cỏ biển đầm	94
phá Tam Giang - Cầu Hai so với 10 năm trước (trước 2000 và 2009)[58]	94
Bảng 2.3. Nguyên nhân và xu thế biến động thảm cỏ TG - CH.....	95
Bảng 2. 4. Ma trận tác động, điểm trọng số các yếu tố biến đổi môi trường tự nhiên .	96
tới các hợp phần hệ sinh thái thảm cỏ biển [11]	96
Bảng 2. 5. Ma trận tác động của các hoạt động kinh tế xã hội tới các	97
hợp phần hệ sinh thái thảm cỏ biển	97
Bảng 2. 6. Tổng hợp tác động tiềm năng từ môi trường tự nhiên và xã hội.....	98
lên thảm cỏ biển	98
Bảng 2. 7. Dự báo xu thế biến động hệ sinh thái cỏ biển theo không gian	100
Bảng 2. 8. Dự báo mức độ suy thoái RNM Cửa Ba Lạt đến năm 2030	102
Bảng 2. 9. Dự báo mức độ suy thoái HST rạn san hô Cù Lao Chàm đến năm 2030 .	103
Bảng 2. 10. Dự báo mức độ suy thoái hệ sinh thái thảm cỏ biển	105
Tam Giang - Cầu Hai đến năm 2030	105
Bảng 2. 11. Đánh giá mức độ dễ bị tổn thương của rừng ngập mặn	107
do tác động của nước biển dâng.....	107
Bảng 2. 12. Kết quả tính toán dựa trên sự kết hợp các đánh giá mức độ dễ bị tổn	
thương	111
Bảng 2. 13. Mức độ dễ bị tổn thương	112

Bảng 2. 14. Bảng trọng số của các nguyên nhân gây suy thoái rạn san hô	120
Bảng 2. 15. Bảng trọng số của các nguyên nhân gây suy thoái rừng ngập mặn	121
Bảng 2. 16. Bảng trọng số của các nguyên nhân gây suy thoái cỏ biển.....	122
Bảng 3.1 Thống kê sinh vật phù du ở một số đầm phá ven biển.....	154
Bảng 3. 2 Chỉ số RQ của các chỉ tiêu chất lượng nước mùa mưa một số đầm ven biển Thừa Thiên Huế - Bình Thuận [10]	160
Bảng 3. 3 Chỉ số RQ của các chỉ tiêu chất lượng nước mùa khô một số đầm ven biển Thừa Thiên Huế - Bình Thuận [10]	162
Bảng 3.4 Tham số môi trường địa hóa nước biển Thừa Thiên Huế - Bình Thuận(0 - 30m nước)	163
Bảng 3. 5 Hàm lượng trung bình và hệ số talasofil của một số nguyên tố trong nước vùng biển Thừa Thiên Huế - Bình Thuận (0 - 30m nước).....	164
Bảng 3. 6 Tham số phân bố các ion trong nước vùng biển Thừa Thiên Huế - Bình Thuận (0 - 30m nước)	165
Bảng 3.7 Tham số giữa các ion trong nước vùng biển Thừa Thiên Huế - Bình Thuận	167
Bảng 3. 8 Hệ số chỉ thị cho môi trường hóa học thành tạo trầm tích	171
Bảng 3. 9 Tham số môi trường hóa học trong trầm tích vùng biển Thừa Thiên Huế - Bình Thuận (0 - 30m nước).....	172
Bảng 3.10 Tham số môi trường địa hóa các nguyên tố trong trầm tích vùng biển Thừa Thiên Huế - Bình Thuận (0 - 50m nước) (Đơn vị: 10 ⁻³ %)	174
Bảng 3.11 Các đới phát sinh động đất vùng ven biển Việt Nam.....	178
Bảng 3.12 Sự biến động đường bờ thời kỳ 1990 - 1996 (Khu vực ven biển từ Thanh Hoá đến Bình Thuận)	181
Bảng 4. 1. Diện tích ngập và di chuyển đường bờ biển các vùng đầm phá trong vùng nghiên cứu do nước biển dâng theo kịch bản B ₂ năm 2030	185
Bảng 4. 2 Diện tích ngập và di chuyển đường bờ biển các vùng đầm phá trong vùng nghiên cứu do nước biển dâng theo kịch bản B ₂ năm 2050:	186
Bảng 4. 3 Diện tích ngập và di chuyển đường bờ biển các vùng đầm phá trong vùng nghiên cứu do nước biển dâng theo kịch bản B ₂ năm 2100:	190
Bảng 4. 4 Đánh giá mức độ suy thoái các rạn san hô chính ven bờ vùng nghiên cứu	216
Bảng 4. 5 Dự báo tốc độ suy thoái hàng năm tại các khu vực trọng điểm ven bờ từ Đà Nẵng đến Bình Thuận giai đoạn 2010 - 2020.....	218

Bảng 4. 6 Các yếu tố gây suy thoái và mức độ suy thoái rạn san hô khu kinh tế Nhơn Hội.....	219
Bảng 4. 7 Dự báo mức độ suy thoái rừng ngập mặn thuộc khu kinh tế Nhơn Hội các năm 2030, 2050, 2100.....	221
Bảng 4. 8 Nguyên nhân và mức độ tác động tới thảm cỏ TG - CH.....	227
Bảng 4. 9 Đánh giá mức độ suy thoái theo các kịch bản 2030, 2050 và 2100	228
Bảng 4. 10 Các điểm khảo sát độ muối	234
Bảng 4. 11 Tổng lượng các chất lơ lửng trong nước	242
Bảng 4. 12 Nồng độ chất lơ lửng đo ở trạm DTN11-LT	243
Bảng 4. 13 Tác động của BĐKH và NBD đến sức khỏe cộng đồng và mạng lưới y tế	253
Bảng 4. 14 Tương quan (R) giữa bệnh tật với nhiệt độ và độ ẩm	255
Bảng 4. 15 Chỉ số dễ bị tổn thương dân cư KKT mở Nhơn Hội qua các giai đoạn ...	256
Bảng 4. 16 Chỉ số dễ bị tổn thương ngành công nghiệp - dịch vụ khu kinh tế mở Nhơn Hội qua các giai đoạn.....	261
Bảng 4. 17 Chỉ số dễ bị tổn thương ngành nông nghiệp - nuôi trồng thủy sản KKT mở Nhơn Hội qua các giai đoạn	267
Bảng 4. 18 Chỉ số dễ bị tổn thương ngành giao thông KKT mở Nhơn Hội qua các giai đoạn.....	271
Bảng 4. 19 Chỉ số dễ bị tổn thương ngành xây dựng KKT mở Nhơn Hội qua các giai đoạn.....	274
Bảng 4. 20 Chỉ số dễ bị tổn thương ngành du lịch khu kinh tế mở Nhơn Hội	278
qua các giai đoạn.....	278
Bảng 4. 21 Các vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian sử dụng hợp lý.....	300
tài nguyên vị thế đảo và biển ven đảo.....	300
Bảng 4. 22 Các vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian hợp lý sa khoáng và vật liệu xây dựng.....	301
Bảng 4. 23 Mức độ suy thoái hệ sinh thái rạn san hô KKT mở Nhơn Hội	313
Bảng 4. 24 Mức độ suy thoái hệ sinh thái rừng ngập mặn	314
Bảng 4. 25 Mức độ suy thoái hệ sinh thái cỏ biển.....	316
Bảng 4. 26 Quy hoạch phát triển ngành khu kinh tế mở Nhơn Hội	356
Bảng 4. 27 Quy hoạch vùng hoạt động phát triển khu kinh tế mở Nhơn Hội	357

DANH MỤC HÌNH

Hình 1. 1. Sơ đồ vị trí địa lí khu vực các đầm phá từ Thừa Thiên Huế - Bình Thuận ...	6
Hình 1. 2 . Sơ đồ các điểm khảo sát ở khu kinh tế mở Nhơn Hội, Bình Định	7
Hình 1. 3 Sơ đồ vị trí đầm phá Tam Giang - Cầu Hai và các điểm khảo sát.....	9
Hình 1. 4 Sơ đồ vị trí đầm Lăng Cô và các điểm khảo sát	10
Hình 1. 5 Sơ đồ vị trí đầm Trường Giang và các điểm khảo sát	11
Hình 1. 6 Sơ đồ vị trí đầm An Khê và các điểm khảo sát.....	11
Hình 1. 7 Sơ đồ vị trí đầm Nước Mặn (Sa Huỳnh) và các điểm khảo sát	12
Hình 1. 8 Sơ đồ vị trí đầm Trà Ô và các điểm khảo sát.....	13
Hình 1. 9 Sơ đồ vị trí đầm Nước Ngọt (Đề Gi) và các điểm khảo sát.....	14
Hình 1. 10 Sơ đồ vị trí đầm Thị Nại và các điểm khảo sát.....	15
Hình 1. 11 Sơ đồ vị trí đầm Cù Mông và các điểm khảo sát.....	17
Hình 1. 12 Sơ đồ vị trí đầm Ô Loan và các điểm khảo sát	18
Hình 1. 13 Sơ đồ vị trí đầm Thủy Triều và các điểm khảo sát	19
Hình 1. 14 Sơ đồ vị trí đầm Nại và các điểm khảo sát	20
Hình 2. 1. Chu trình quy hoạch sử dụng không gian biển [62]	50
Hình 2. 2. Quy hoạch không gian biển và quy hoạch đơn ngành [62]	53
Hình 2. 3. Tác động giữa BĐKH và suy giảm tài nguyên tự nhiên, kinh tế, xã hội..... (Tuấn, 2009).....	64
Hình 2. 4. Chuỗi dây truyền tác động của hiện tượng BĐKH NBD	65
lên hệ sinh thái, sản xuất và đời sống (Tuấn, 2009)	65
Hình 2. 5. Đường bờ tương ứng với các kịch bản	80
Hình 2. 6. Phương pháp trọng số xác định tính dễ bị tổn thương do BĐKH [78].....	89
Hình 2. 7. Các chỉ số đánh giá khả năng thích ứng	90
Hình 2. 8. Bốn kịch bản phản ứng của rừng ngập mặn trước tác động của nước biển dâng (Gilman và cs., 2007)	117
Hình 3. 1. Các đới phát sinh động đất lãnh thổ Việt Nam và kế cận ($M \geq 5$) (Theo Cao Đình Triều, 2008)	177
Hình 4. 1 Bản đồ nguy cơ ngập thành phố Đà Nẵng nước biển dâng 50cm	188
Hình 4. 2 Bản đồ nguy cơ ngập tỉnh Khánh Hòa nước biển dâng 50cm	189

Hình 4. 3. Bản đồ nguy cơ ngập tình Thừa Thiên Huế ứng với kịch bản nước biển dâng 80 cm.....	191
Hình 4. 4. Bản đồ nguy cơ ngập tình Bình Định ứng với kịch bản NBD 80 cm.....	192
Hình 4. 5 Dòng chảy trong đầm Thị Nại, mùa kiệt, pha triều lên năm 2030 (theo kết quả mô hình thủy động lực năm 2030)	195
Hình 4. 6 Sự phân bố trầm tích tầng mặt đầm Thị Nại năm 2030 (theo kết quả mô hình thủy động lực năm 2030)	196
Hình 4. 7 Dòng chảy ở đầm Thị Nại, mùa kiệt, pha triều lên năm 2050 (theo kết quả mô hình thủy động lực năm 2050)	198
Hình 4. 8 Sự phân bố các trường trầm tích đáy đầm Thị Nại năm 2050 (theo kết quả mô hình thủy động lực năm 2050).....	199
Hình 4. 9 Dòng chảy ở đầm Thị Nại, mùa kiệt, pha triều lên năm 2100 (theo kết quả mô hình thủy động lực năm 2100).....	203
Hình 4. 10 Sự phân bố các trường trầm tích đáy đầm Thị Nại năm 2100 (theo kết quả mô hình thủy động lực năm 2100).....	204
Hình 4. 11 Sơ đồ nguy cơ ô nhiễm môi trường nước theo kịch bản B2 năm 2030 KKT mở Nhơn Hội	231
Hình 4. 12 Vị trí của các điểm khảo sát độ muối.....	235
Hình 4. 13 Sơ đồ biến đổi độ muối dọc sông Côn năm 2030	236
Hình 4. 14 Sơ đồ biến đổi độ muối dọc sông Trường Úc năm 2030.....	236
Hình 4. 15 Sơ đồ biến đổi độ muối dọc sông Hà Thanh năm 2030.....	236
Hình 4. 16 Sơ đồ dự báo xâm nhập mặn theo kịch bản B2 cho năm 2030 KKT mở Nhơn Hội	237
Hình 4. 17 Sơ đồ biến đổi độ muối dọc sông Côn năm 2050	238
Hình 4. 18 Sơ đồ biến đổi độ muối dọc sông Trường Úc năm 2050.....	238
Hình 4. 19 Sơ đồ biến đổi độ muối dọc sông Hà Thanh năm 2050.....	238
Hình 4. 20 Sơ đồ dự báo xâm nhập mặn theo kịch bản B2 cho năm 2050 KKT mở Nhơn Hội	239
Hình 4. 21 Sơ đồ biến đổi độ muối dọc sông Côn năm 2100	240
Hình 4. 22 Sơ đồ biến đổi độ muối dọc sông Trường Úc năm 2100.....	240
Hình 4. 23 Sơ đồ biến đổi độ muối dọc sông Hà Thanh năm 2100.....	240
Hình 4. 24 Sơ đồ dự báo xâm nhập mặn theo kịch bản B2 năm 2100 KKT mở Nhơn Hội	241

Hình 4. 25 Phân bố nồng độ chất lơ lửng, chân triều, mùa khô (trái) và mùa mưa (phải) theo kịch bản 2030	245
Hình 4. 26 Phân bố nồng độ chất lơ lửng, chân triều, mùa khô (trái) và mùa mưa (phải) theo kịch bản 2050	246
Hình 4. 27 Phân bố nồng độ chất lơ lửng, chân triều, mùa khô (trái) và mùa mưa (phải) theo kịch bản 2100	246
Hình 4. 28 Sơ đồ dự báo ô nhiễm môi trường trầm tích KKT mở Nhơn Hội theo kịch bản B2 năm 2030	248
Hình 4.29 Sơ đồ dự báo ô nhiễm môi trường trầm tích KKT mở Nhơn Hội theo kịch bản B2 năm 2050	249
Hình 4. 30 Sơ đồ dự báo ô nhiễm môi trường trầm tích KKT mở Nhơn Hội theo kịch bản B2 năm 2100	251
Hình 4. 31 Biểu đồ chỉ số dễ bị tổn thương (V) đối với dân cư qua các giai đoạn tại KKT mở Nhơn Hội	257
Hình 4. 32 Sơ đồ mức độ dễ bị tổn thương dân cư KKT mở Nhơn Hội theo kịch bản B2 năm 2030	258
Hình 4. 33 Tổng hợp tác động của BĐKH	259
Hình 4. 34 Biểu đồ chỉ số dễ bị tổn thương (V) lĩnh vực công nghiệp - dịch vụ các giai đoạn tại KKT mở Nhơn Hội	262
Hình 4. 36 Biểu đồ chỉ số dễ bị tổn thương (V) lĩnh vực nông nghiệp - thủy sản các giai đoạn tại KKT mở Nhơn Hội	268
Hình 4. 37 Sơ đồ tổn thương ngành nông nghiệp - thủy sản KKT mở Nhơn Hội theo kịch bản B2 năm 2100	269
Hình 4. 38 Biểu đồ chỉ số dễ bị tổn thương (V) ngành giao thông vận tải KKT mở Nhơn Hội theo dự báo qua các năm.....	272
Hình 4. 40 Biểu đồ chỉ số dễ bị tổn thương (V) ngành du lịch các giai đoạn tại KKT mở Nhơn Hội	279
Hình 4. 41 Bản đồ định hướng quy hoạch chức năng môi trường vùng đầm phá ven biển từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận, mảnh 1: Thừa Thiên Huế - Quảng Ngãi (thu gọn từ tỷ lệ 1:100.000).....	284
Hình 4. 42 Bản đồ hiện trạng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững vùng đầm phá ven biển từ Thừa Thiên Huế - Bình Thuận, mảnh 2: từ Bình Định - Bình Thuận (thu gọn từ tỷ lệ 1:100.000)	292
Hình 4. 43 Bản đồ hiện trạng định hướng quy hoạch sử dụng không gian biển vùng đầm phá ven biển từ Thừa Thiên Huế - Bình Thuận, mảnh 1: từ Thừa Thiên Huế - Quảng Ngãi (thu gọn từ tỷ lệ 1:100.000).....	305

Hình 4. 44 Bản đồ hiện trạng định hướng quy hoạch sử dụng không gian biển vùng đầm phá ven biển từ Thừa Thiên Huế - Bình Thuận, mảnh 2: từ Bình Định - Bình Thuận (thu gọn từ tỷ lệ 1:100.000)	306
Hình 4. 45 Sơ đồ quy hoạch HST và TNSV khu kinh tế mở Nhơn Hội theo hiện trạng	308
Hình 4. 46. Sơ đồ QHSDKG khu kinh tế mở Nhơn Hội theo tài nguyên khoáng sản năm 2100.....	337
Hình 4. 47 Sơ đồ quy hoạch theo tài nguyên nước khu kinh tế mở Nhơn Hội năm 2030	341
Hình 4. 48 Sơ đồ QHSDKG khu kinh tế mở Nhơn Hội theo chức năng môi trường năm 2100.....	355
Hình 4. 49 Sơ đồ quy hoạch sử dụng không gian khu kinh tế mở Nhơn Hội theo kịch bản BĐKH B2 năm 2050	372

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết

Biến đổi khí hậu (BĐKH) theo Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi khí hậu (IPCC, 2007) là sự biến đổi về trạng thái của hệ thống khí hậu, có thể được nhận biết qua sự biến đổi về trung bình và biến động của các thuộc tính của nó, được duy trì trong một thời gian dài, điển hình là hàng thập kỷ hoặc dài hơn. BĐKH có thể do các quá trình tự nhiên bên trong hệ thống khí hậu hoặc do tác động thường xuyên của con người, đặc biệt tăng hiệu ứng nhà kính làm thay đổi thành phần cấu tạo của khí quyển.

Trên quy mô toàn cầu, tác động của sự nóng lên thể hiện ở hiện tượng mất dần các lớp băng phủ ở hai cực của Trái Đất, hiện tượng nước biển dâng và biển tiến về phía lục địa của Trái Đất. Cùng với sự biến đổi khí hậu, nước biển dâng (BĐKH NBD) là sự gia tăng các hiện tượng khí hậu cực đoan như tần suất bão và áp thấp nhiệt đới tăng, mưa lớn trên diện rộng gây lũ lụt,...

Nghiên cứu BĐKH không dừng lại việc tìm hiểu dấu hiệu, hay nguyên nhân của sự nóng lên toàn cầu mà phải xác định được tác động của nó đối với hệ thống tự nhiên, hệ thống xã hội và qua đó tìm các giải pháp thích ứng. Việc xác định đó giúp con người có những quyết sách thông minh hơn để ứng phó và thích ứng, nhằm giảm thiểu các hậu quả của BĐKH. Một trong các giải pháp hiệu quả nhất là phải tiến hành quy hoạch sử dụng hợp lý không gian lãnh thổ, vùng biển vùng nghiên cứu trong bối cảnh BĐKH NBD. Nói một cách khác, các yếu tố BĐKH phải được xem xét, đánh giá và lồng ghép trong suốt quá trình xây dựng quy hoạch; trong quy hoạch phải đánh giá được các tác động của BĐKH NBD tới các hệ thống tự nhiên, các hoạt động kinh tế và đời sống xã hội vùng lãnh thổ và lãnh hải nghiên cứu.

Hệ sinh thái (HST) đầm phá ven biển của Việt Nam chủ yếu phân bố ở khu vực miền Trung, với hệ thống các đầm phá lớn, nhỏ chạy dọc ven biển. Tất cả các đầm phá này của Việt Nam đều thuộc loại lagoon ven bờ nên được hiểu là một phần của biển ven bờ, được tạo ra nhờ một dạng tích tụ thường là cát, có sự phát triển phức tạp bởi tương tác giữa các quá trình biển (sóng, thủy triều và dòng biển) và lục địa (sông, vận động kiến tạo khu vực...). Tác động của biến đổi khí hậu với các biểu hiện như bão, lũ lụt, nước dâng, sóng lớn... lên HST đầm phá thường rất phức tạp và khó nhận diện.

Khu kinh tế mở Nhơn Hội bao gồm một phần của thành phố Quy Nhơn, một phần cảng Quy Nhơn và một số xã của các huyện Tuy Phước, Phù Cát, trong đó có đầm Thị Nại. Đây là vùng kinh tế mở quan trọng của miền Trung Việt Nam nói chung, tỉnh Bình Định nói riêng và là khu vực chịu tác động trực tiếp và nặng nề của BĐKH, NBD. Do đó rất cần phải thí điểm quy hoạch sử dụng hợp lý cả phần lục địa ven biển

lẫn vùng biển ven bờ thích ứng với BĐKH, NBD.

Từ các vấn đề nêu trên, cho thấy để có được cơ sở khoa học cho công tác quản lý khai thác sử dụng hợp lý và hiệu quả tài nguyên môi trường không gian ven biển, đặc biệt là không gian đầm phá ven biển trong chiến lược ứng phó với biến đổi khí hậu

(BĐKH) và nước biển dâng (NBD), thì việc nghiên cứu đánh giá tác động biến đổi khí hậu đến quy hoạch sử dụng không gian của một số đầm phá ven biển miền Trung Việt Nam và đề xuất giải pháp ứng phó, thí điểm cho khu kinh tế mở Nhơn Hội, tỉnh Bình Định là việc làm vô cùng cần thiết, sự đòi hỏi cấp bách của thực tế.

2. Cơ sở pháp lý

- Căn cứ Quyết định số: 2630/QĐ-BKHCN ngày 29 tháng 8 năm 2011 của Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ về việc phê duyệt mục tiêu, nội dung và dự kiến sản phẩm của Chương trình Khoa học và Công nghệ cấp Nhà nước giai đoạn 2011 - 2015 “*Khoa học và Công nghệ phục vụ Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu*”, mã số KHCN-BĐKH/11-15;

- Căn cứ Quyết định số 1611/QĐ-BTNMT ngày 27 tháng 09 năm 2012 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc Phê duyệt tổ chức và cá nhân chủ trì các đề tài khoa học và công nghệ cấp Nhà nước thực hiện trong kế hoạch năm 2013 thuộc Chương trình Khoa học và công nghệ phục vụ Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu, mã số KHCN-BĐKH/11-15;

- Căn cứ Quyết định số 2085/QĐ-BTNMT ngày 30 tháng 11 năm 2012 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc phê duyệt kinh phí các đề tài khoa học và công nghệ cấp Nhà nước thực hiện trong kế hoạch năm 2013 thuộc “*Chương trình Khoa học và Công nghệ phục vụ Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu*”, mã số KHCN-BĐKH/11-15;

- Căn cứ vào Hợp đồng Nghiên cứu khoa học và Phát triển công nghệ số 23/2013/HĐ-KHCN-BĐKH/11-15 ngày 24 tháng 5 năm 2013 giữa Ban chủ nhiệm Chương trình KH&CN trọng điểm cấp Nhà nước “Khoa học và công nghệ phục vụ Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu”, mã số KHCN-BĐKH/11-15, Văn phòng Chương trình và Hội địa chất Biển Việt Nam về việc thực hiện Đề tài “*Nghiên cứu đánh giá tác động biến đổi khí hậu đến quy hoạch sử dụng không gian của một số đầm phá ven biển miền Trung Việt Nam và đề xuất giải pháp ứng phó; thí điểm cho khu kinh tế mở Nhơn Hội, Bình Định*”, mã số BĐKH-23, thuộc Chương trình khoa học và công nghệ trọng điểm cấp Nhà nước mã số KHCN-BĐKH/11-15 “Khoa học và công nghệ phục vụ Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu”.

3. Mục tiêu

1. Xây dựng được cơ sở dữ liệu về hiện trạng và dự báo biến động của điều kiện tự nhiên, tài nguyên, môi trường, kinh tế - xã hội và quy hoạch sử dụng không gian đầm phá ven biển miền Trung Việt Nam do tác động của BĐKH, nước biển dâng.

2. Đánh giá được tác động của biến đổi khí hậu đến quy hoạch sử dụng không gian vùng ven biển và biển: địa hình, địa mạo, hệ sinh thái, tài nguyên, kinh tế - xã hội các đầm phá ven biển miền Trung Việt Nam, đặc biệt không gian khu kinh tế mở Nhơn Hội lồng ghép với kịch bản BĐKH NBD.

3. Định hướng quy hoạch sử dụng không gian các đầm phá ven biển miền Trung, quy hoạch sử dụng không gian vùng kinh tế mở Nhơn Hội trong đó có vùng ven biển và biển đầm Thị Nại theo các kịch bản nước biển dâng do biến đổi khí hậu.

4. Đề xuất các giải pháp ứng phó với biến đổi khí hậu, nước biển dâng trong quy hoạch sử dụng không gian đầm phá ven biển miền Trung nói chung, khu kinh tế mở Nhơn Hội nói riêng theo định hướng phát triển bền vững.

4. Nhiệm vụ

1. Thu thập, tổng hợp tài liệu về điều kiện tự nhiên, tài nguyên môi trường và kinh tế xã hội, chủ trương chính sách, văn bản pháp luật có liên quan tới quy hoạch sử dụng không gian biển vùng nghiên cứu; thu thập, tổng hợp tài liệu về hiện trạng quy hoạch sử dụng không gian vùng đầm phá ven biển miền Trung từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận, đặc biệt là khu kinh tế mở Nhơn Hội.

2. Điều tra khảo sát bổ sung về các điều kiện tự nhiên, tài nguyên, môi trường, tai biến thiên nhiên; các hoạt động kinh tế - xã hội và hiện trạng quy hoạch không gian đầm phá ven biển miền Trung và khu kinh tế Nhơn Hội.

3. Xây dựng các bản đồ và chuyên đề hiện trạng và dự báo các biến động về điều kiện tự nhiên, tài nguyên, môi trường và tai biến thiên nhiên, quy hoạch kinh tế - xã hội, mức độ dễ bị tổn thương của các ngành kinh tế và định hướng quy hoạch không gian biển đầm phá ven biển từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận tỷ lệ 1:100.000 và quy hoạch khu kinh tế mở Nhơn Hội tỷ lệ 1:25.000 theo kịch bản BĐKH NBD B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100.

4. Nghiên cứu và đề xuất các giải pháp ứng phó và thích ứng của hệ thống tự nhiên và xã hội vùng đầm phá ven biển miền Trung trong bối cảnh BĐKH, NBD.

5. Sản phẩm

- Hệ thống bản đồ hiện trạng và biến động điều kiện tự nhiên, tài nguyên, môi trường và tai biến thiên nhiên; hiện trạng kinh tế - xã hội; về mức độ dễ bị tổn thương tới dân cư và các ngành kinh tế (nông nghiệp - thủy sản, công nghiệp - dịch vụ) và định hướng quy hoạch sử dụng không gian toàn vùng biển - đầm phá ven biển từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận tỷ lệ 1:100.000 và khu kinh tế mở Nhơn Hội 1:25.000 theo kịch bản BĐKH NBD B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100.

- Các chuyên đề về hiện trạng các điều kiện tự nhiên, tài nguyên môi trường, tai biến thiên nhiên, kinh tế-xã hội; các tài liệu có liên quan đến quy hoạch sử dụng không gian đầm phá ven biển miền Trung từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận (trong đó có khu kinh tế mở Nhơn Hội).

- Hệ thống các chuyên đề dự báo biến động các điều kiện tự nhiên, tài nguyên-môi trường và định hướng quy hoạch sử dụng không gian khu vực đầm phá ven biển từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận và khu kinh tế mở Nhơn Hội theo kịch bản BĐKH NBD B2 (cho các năm 2030, 2050 và 2100).

- Các chuyên đề xây dựng giải pháp ứng phó, bảo vệ và né tránh BĐKH NBD trong quy hoạch không gian vùng đầm phá ven biển miền Trung (Thừa Thiên Huế - Bình Thuận) và khu kinh tế mở Nhơn Hội.

- Các mô hình hóa định lượng diễn biến lan truyền ô nhiễm và xâm nhập mặn theo kịch bản NBD do BĐKH khu kinh tế mở Nhơn Hội: mô hình mô phỏng dòng chảy và xâm nhập mặn qua sông; mô hình thủy động lực; mô hình lan truyền ô nhiễm các chất hữu cơ, kim loại nặng trong nước; mô hình lan truyền các chất lơ lửng trong nước; mô hình lan truyền kim loại nặng, chất hữu cơ, nguyên tố phóng xạ trong trầm tích.

- Các bản đồ quy hoạch không gian biển từ Thanh hóa đến Bình Thuận tỷ lệ 1/100.000 và khu kinh tế Nhơn Hội tỷ lệ 1/25.000

- Báo cáo tổng kết đề tài “ *Nghiên cứu đánh giá tác động biến đổi khí hậu đến quy hoạch sử dụng không gian của một số đầm phá ven biển miền Trung Việt Nam và đề xuất giải pháp ứng phó; thí điểm cho khu kinh tế mở Nhơn Hội, Bình Định*”.

- Bộ cơ sở dữ liệu dạng số lưu trữ tài liệu liên quan đến các kết quả điều tra nghiên cứu của đề tài.

Chi tiết về khối lượng sản phẩm giao nộp được trình bày trong Báo cáo thống kê kết quả thực hiện Đề tài kèm theo (từ trang 10 đến trang 40).

6. Lời cảm ơn

Để hoàn thành nhiệm vụ được giao, tập thể tác giả đã nhận được sự giúp đỡ của Ban chủ nhiệm Chương trình KH&CN trọng điểm cấp Nhà nước “Khoa học và công nghệ phục vụ Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu”, mã số KH-CN-BĐKH/11-15; Văn phòng Chương trình, lãnh đạo Hội địa chất Biển Việt Nam, lãnh đạo các cơ quan có các cộng tác viên tham gia thực hiện đề tài, các đồng nghiệp trong và ngoài Hội. Đồng thời, để hoàn thành nhiệm vụ này, chúng tôi được các cấp chính quyền, các Ban ngành có liên quan và nhân dân các địa phương, các tỉnh từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận và đặc biệt là Ban Quản lý Khu Kinh tế mở Nhơn Hội, tỉnh Bình Định đã nhiệt tình giúp đỡ, tạo mọi điều kiện cần thiết cho các đoàn công tác của đề tài triển khai công tác thực địa thu thập số liệu, hợp tác trao đổi, cung cấp những tài liệu cần thiết phục vụ các mục tiêu nghiên cứu.

Nhân dịp này, chúng tôi xin tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới các cơ quan, các tổ chức và các cá nhân nêu trên.

Mặt khác, do các nội dung và nhiệm vụ của Đề tài rất mới mẻ, phức tạp và có nhiều vấn đề, sản phẩm giao nộp lần đầu tiên được thực hiện ở Việt Nam nên không tránh khỏi những sai sót. Vì thế, chúng tôi mong nhận được sự góp ý của các đồng nghiệp.

CHƯƠNG 1. ĐIỀU KIỆN ĐỊA LÝ TỰ NHIÊN, KINH TẾ XÃ HỘI

1.1. Đặc điểm điều kiện địa lý tự nhiên

1.1.1. Vị trí địa lý

Không gian nghiên cứu vùng ven biển Miền Trung bao gồm:

- Phần lục địa ven biển là diện tích các huyện ven biển từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận và hệ thống đầm phá từ phía Bắc về phía Nam lần lượt là: Tam Giang - Cầu Hai và đầm Lập An (Lãng Cô) tỉnh Thừa Thiên Huế; Đầm Trường Giang tỉnh Quảng Nam; Đầm An Khê, đầm Nước Mặn tỉnh Quảng Ngãi; Đầm Trà Ô, đầm Nước Ngọt (Đề Gi), đầm Thị Nại tỉnh Bình Định; Đầm Ô Loan, đầm Cù Mông tỉnh Phú Yên; Đầm Thủy Triều tỉnh Khánh Hòa; Đầm Nại tỉnh Ninh Thuận với tổng diện tích hàng ngàn hecta; Trong số các đầm phá kể trên, có diện tích nhỏ nhất là đầm Nước Mặn (150ha), diện tích lớn nhất là hệ thống đầm phá Tam Giang - Cầu Hai (248km²) (hình 1.1) [41,42,43,44,45,46,47]. Trong đề tài này, chúng tôi đã dành khối lượng nghiên cứu đáng kể cho công tác điều tra bổ sung 2 đầm là: Đầm phá Tam Giang - Cầu Hai và Đầm Thị Nại, còn các đầm phá khác (10 đầm) chủ yếu chỉ trên cơ sở tổng hợp tài liệu và những số liệu kiểm tra thực địa.

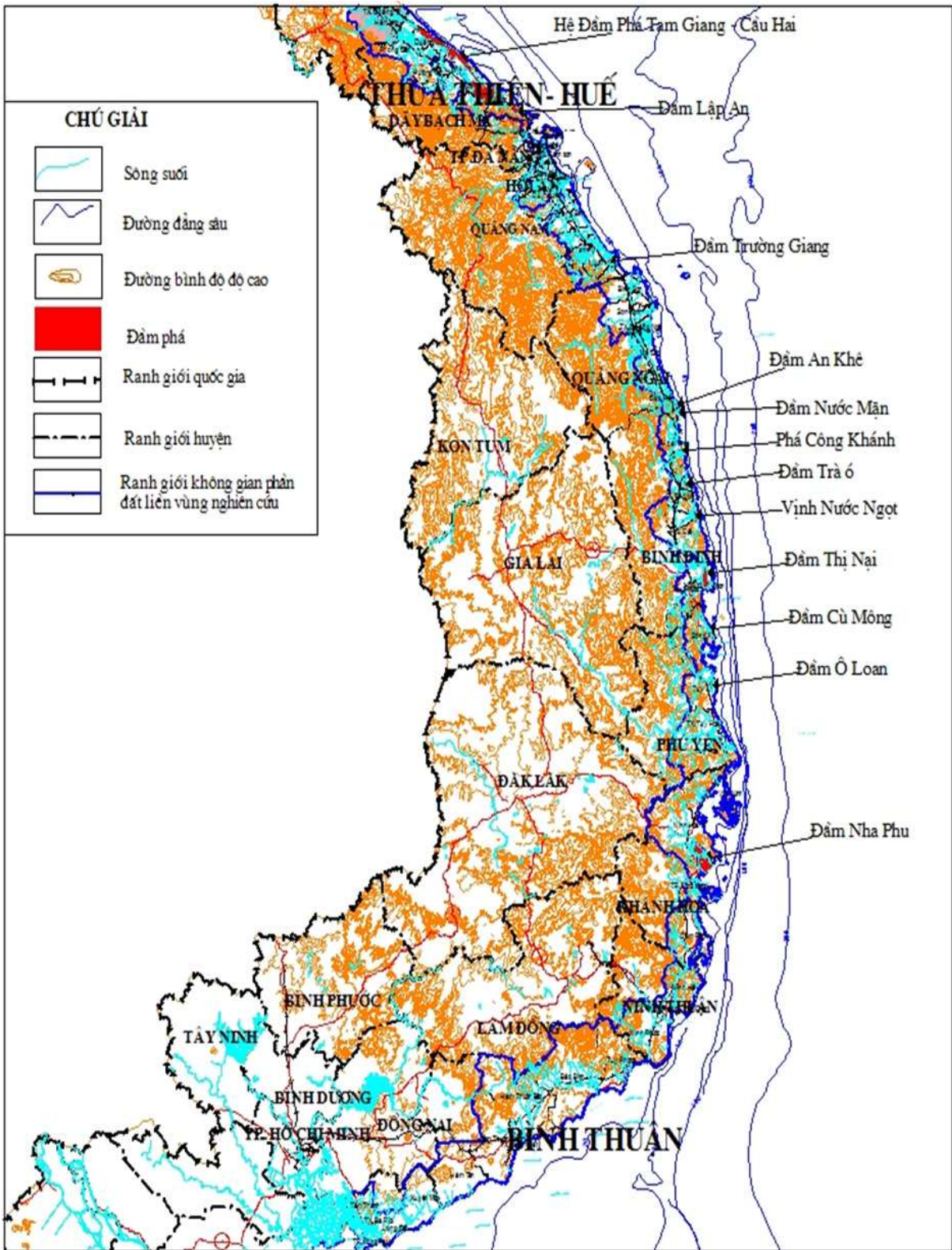
- Phần biển đến độ sâu 30m nước.

Không gian khu kinh tế mở Nhơn Hội: Khu kinh tế mở Nhơn Hội có vị trí địa lý được xác định trong khoảng toạ độ: 13⁰45 ÷ 14⁰01 vĩ độ Bắc; 109⁰ kinh độ Đông, bao gồm phần ven biển và phần đầm Thị Nại và biển ven bờ. Phần ven biển của Khu kinh tế Nhơn Hội bao gồm các xã Nhơn Hội, Nhơn Lý, Nhơn Hải, khu vực 9 phường Hải Cảng thành phố Quy Nhơn và một phần các xã Phước Hoà, Phước Sơn, Phước Thắng thuộc huyện Tuy Phước, một phần xã Cát Tiến, Cát Hải, Cát Chánh thuộc huyện Phù Cát. Phần biển ven bờ có độ sâu từ 0-30 m nước (hình 1.2). Ranh giới địa lý vùng nghiên cứu như sau:

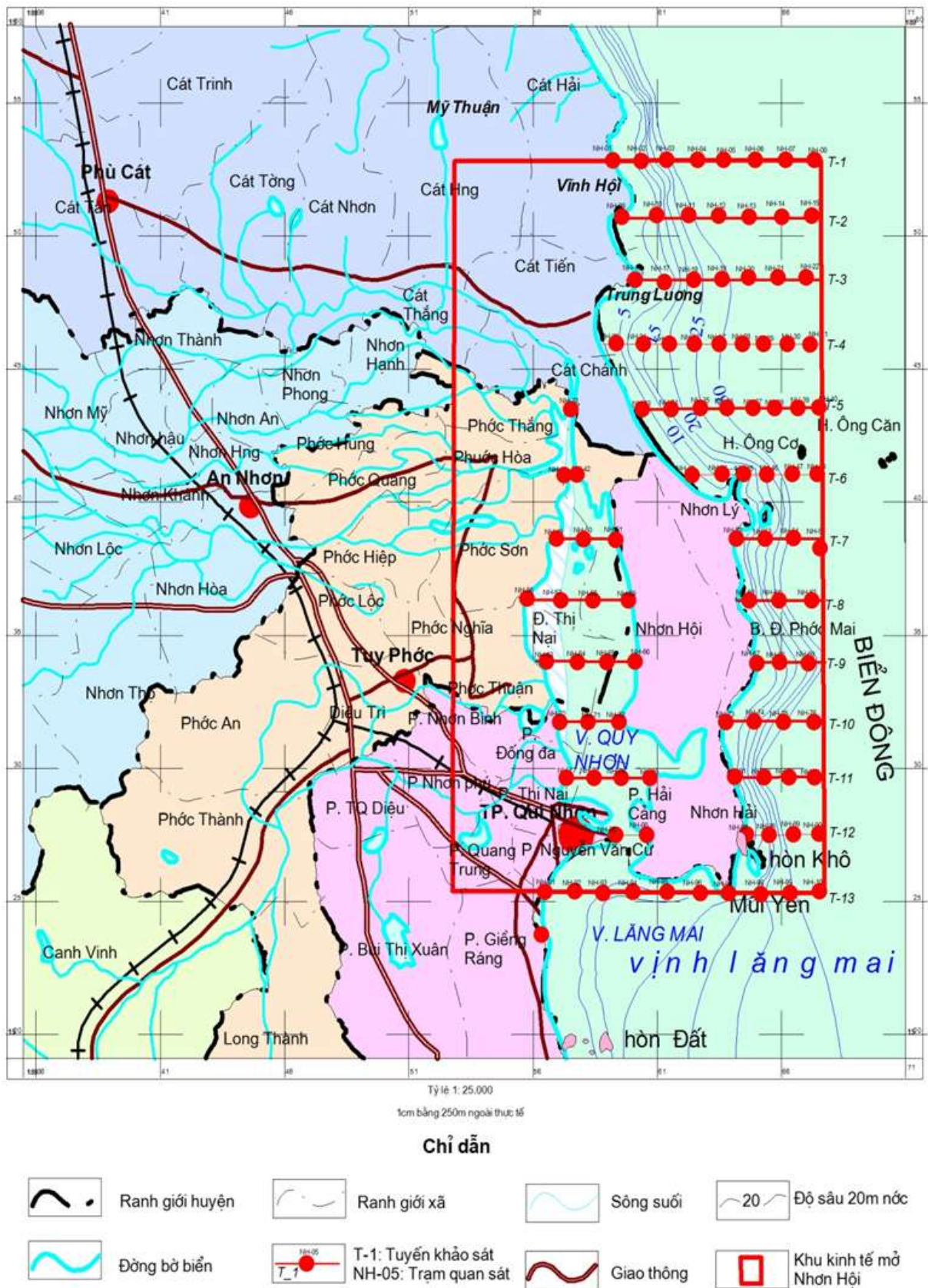
Phía Bắc giáp Núi Bà, xã Cát Hải huyện Phù Cát.

Phía Đông và phía Nam giáp một phần biển Bình Định đến độ sâu 30m nước

Phía Tây giáp đầm Thị Nại, xã Cát Nhơn.



Hình 1. 1. Sơ đồ vị trí địa lí khu vực các đầm phá từ Thừa Thiên Huế - Bình Thuận



Hình 1. 2 . Sơ đồ các điểm khảo sát ở khu kinh tế mở Nhon Hội, Bình Định

1.1.2. Địa hình, địa mạo

1.1.2.1. Đặc điểm địa hình, địa mạo các đầm phá

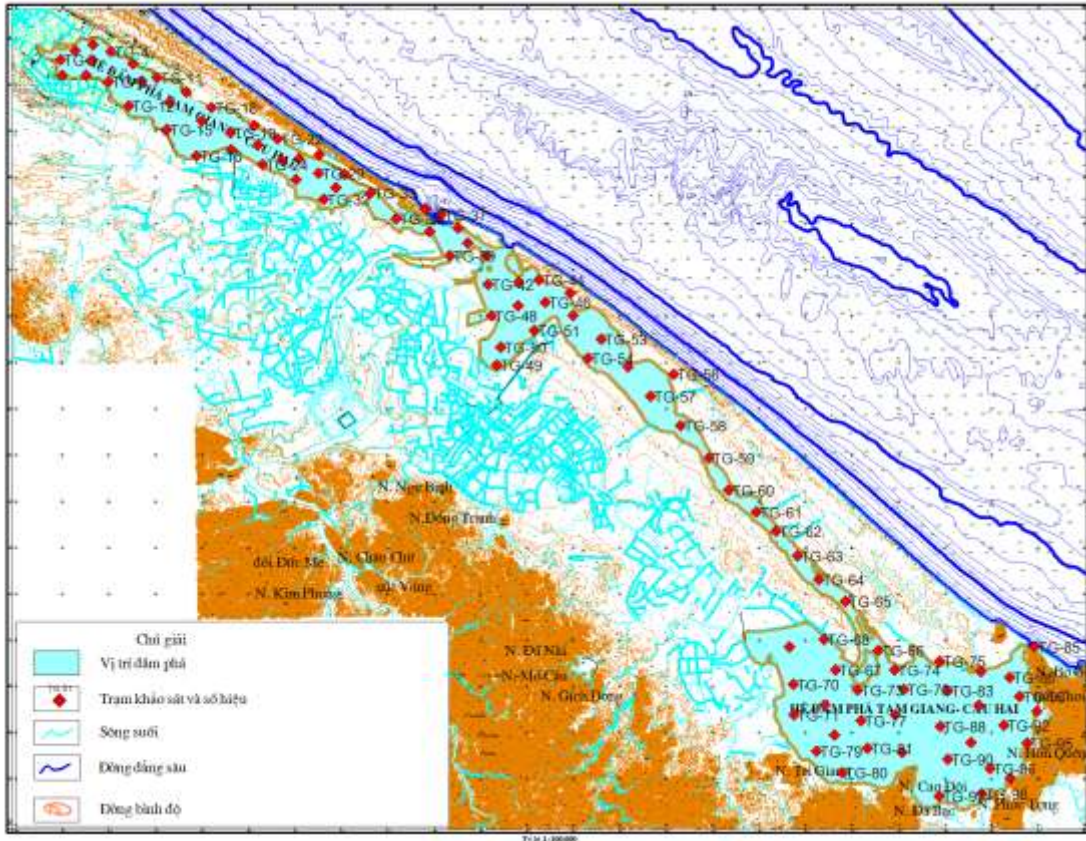
a) Đầm Tam Giang - Cầu Hai

Hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai là một trong những đầm phá có diện tích lớn nhất trên toàn vùng biển ven bờ Việt Nam và thuộc loại đầm lớn của thế giới (hình 1.3). Lượng vật chất trầm tích trong đầm hằng năm được đưa vào từ các nguồn sông, từ biển và từ các thềm đụn cồn bãi ven rìa đầm phá đưa xuống. Ước tính mỗi năm có khoảng 1,1 triệu tấn bùn cát được đưa vào đầm này. Trầm tích đầm phá này bao gồm chủ yếu là các trầm tích hạt mịn như bột, bùn cát, bột cát, cát bột, cát bùn, bùn, cát; và một số trường trầm tích hạt thô phân bố dọc hai bên sườn của đầm như trầm tích cát bùn lẫn sạn, cát lẫn sạn và trầm tích cát bùn sạn. Các trường trầm tích này phân bố theo quy luật độ hạt rất rõ rệt theo chiều từ bờ xuống sâu độ hạt mịn dần.

Đầm phá Tam Giang - Cầu Hai là một trong những đầm phá rất điển hình với sự hình thành của nó là do có bar cát ngăn một vùng nước ở phía bờ và tách nó khỏi biển do tác động của sóng theo cơ chế di chuyển ngang của bồi tích. Đầm có hình dáng thon dài, chạy song song với đường bờ, định hướng Tây Bắc - Đông Nam. Phần bờ của đầm đa phần là đá gốc granit của phức hệ Hải Vân và gabbro của phức hệ Núi Chúa nằm ở phía Nam đầm. Đê cát chắn được hình thành và phát triển liên tục từ Cửa Việt tới cửa Thuận An cao tới 32m, các doi cát nổi dài từ núi Linh Thái tới cửa Thuận An cao tới 20m, từ núi Linh Thái tới cửa Tư Hiền, đê cát tự do từ cửa Tư Hiền tới cửa Lộc Bình.

Trong khu vực vùng biển này còn bắt gặp trường cacbonat với hàm lượng nhỏ từ 5 - 20%. Các trường trầm tích hạt mịn như bùn cát phân bố ở độ sâu nhỏ, càng ra xa ngoài khơi thì xuất hiện các trường trầm tích hạt thô hơn như sạn cát. Ngoài khơi khu vực đầm Thanh Lam lại bắt gặp đáng kể các trường trầm tích hạt thô như cát bùn lẫn sạn, sạn cát. Tại đây trầm tích cacbonat tập trung chủ yếu tại những vùng có trầm tích cát sạn, cát bùn. Khu vực đới ven bờ tiếp giáp ranh giới của đầm (vùng biển sát ngoài cửa Thuận An, cửa Tư Hiền) gặp chủ yếu trầm tích cát bột và cát. Trong cát chứa nhiều vỏ sò ốc, cát hạt nhỏ (0,1 - 0,25mm) có màu vàng nhạt, xám trắng.

Đặc điểm địa mạo khu vực này được xếp vào kiểu địa hình đới sóng vỗ bờ và biến dạng (5 - 20m nước) với dạng đồng bằng tích tụ - xói lở nghiêng dốc hiện đại do tác động của sóng chiếm ưu thế ở độ sâu 0 - 5m nước, độ sâu 5 - 15m nước ứng với dạng đồng bằng tích tụ đáy đầm hiện đại. Ra xa ngoài khơi độ sâu 25 - 30m nước thì địa hình thuộc dạng đồng bằng xói lở hiện đại trên hệ thống bar cổ do tác động của sóng là chủ yếu.



Hình 1. 3 Sơ đồ vị trí đầm phá Tam Giang - Cầu Hai và các điểm khảo sát

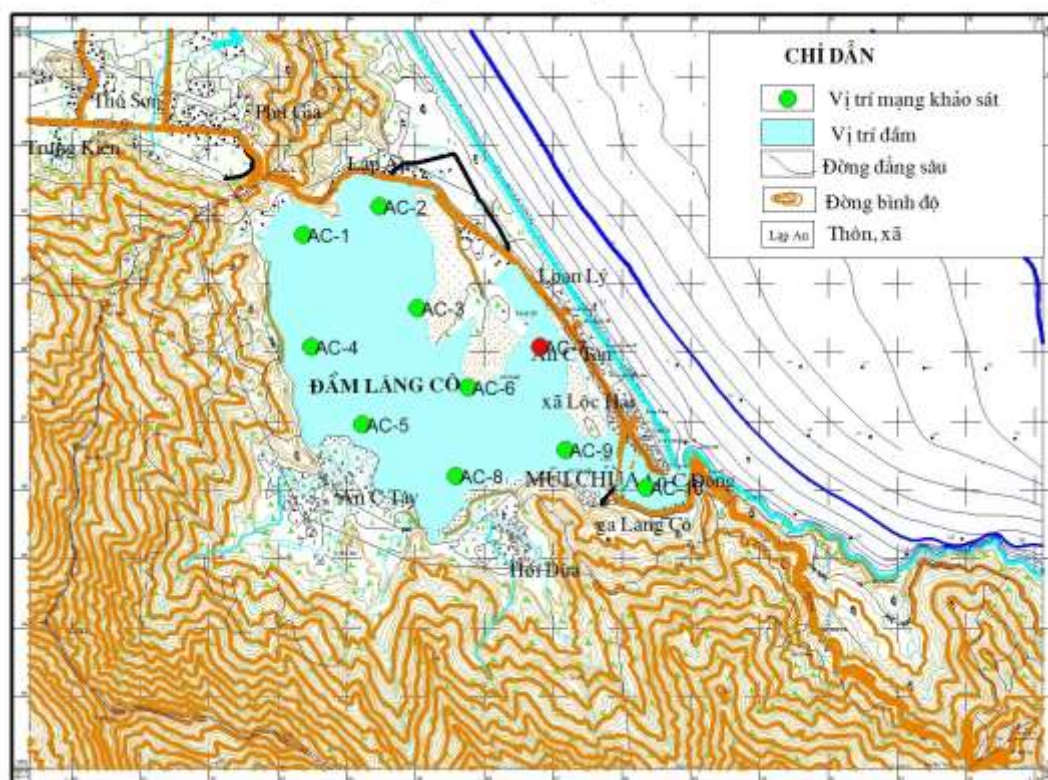
Dọc đới ven bờ từ 5 - 15m nước thuộc xã Quảng Điền, Phú Quang, Phú Lộc có xuất hiện dạng địa hình kiểu val cát ngầm hiện đại trong đới sóng vỗ bờ.

Ở đầm Tam Giang - Cầu Hai còn có một thành tạo đặc biệt khác là delta thủy triều lên - xuống được hình thành ở cả hai phía trong và ngoài khu vực cửa Tư Hiền.

b) Đầm Lãng Cô (Lập An)

Đầm Lãng Cô là một trong hai đầm thuộc tỉnh Thừa Thiên Huế nằm trong khu vực đầm phá nghiên cứu (hình 1.4). So với hệ thống đầm phá Tam Giang - Cầu Hai thì đầm này được xếp vào là một thủy vực tách biệt kiểu kín từng phần, kéo dài gần như theo hướng Bắc - Nam và nằm ở phía Bắc dãy Bạch Mã - Hải Vân. Đầm này thuộc nhóm đầm nước mặn theo kiểu kín từng phần và chiếm diện tích khoảng 15km².

Đầm có hình dạng tương đối đẳng thước, dài 6km chạy dọc theo quốc lộ 1A định hướng Tây Bắc - Đông Nam. Vực nước tương đối nông, có một rãnh sâu ở giữa. Cửa ở tận cùng phía Nam sát với khối núi Hải Vân, hẹp và sâu. Đê cát chắn tại đầm có nguồn gốc khác nhau: khu vực núi Phú Gia, Đá Kép có tuổi Holocen sớm - giữa (Q₂¹⁻²) và khu vực Núi Tròn có tuổi Holocen muộn (Q₂³). Các đê cát này chạy dọc theo hướng Tây Bắc - Đông Nam tới cửa hiện nay với chiều cao đê cát chắn lên tới 8m.



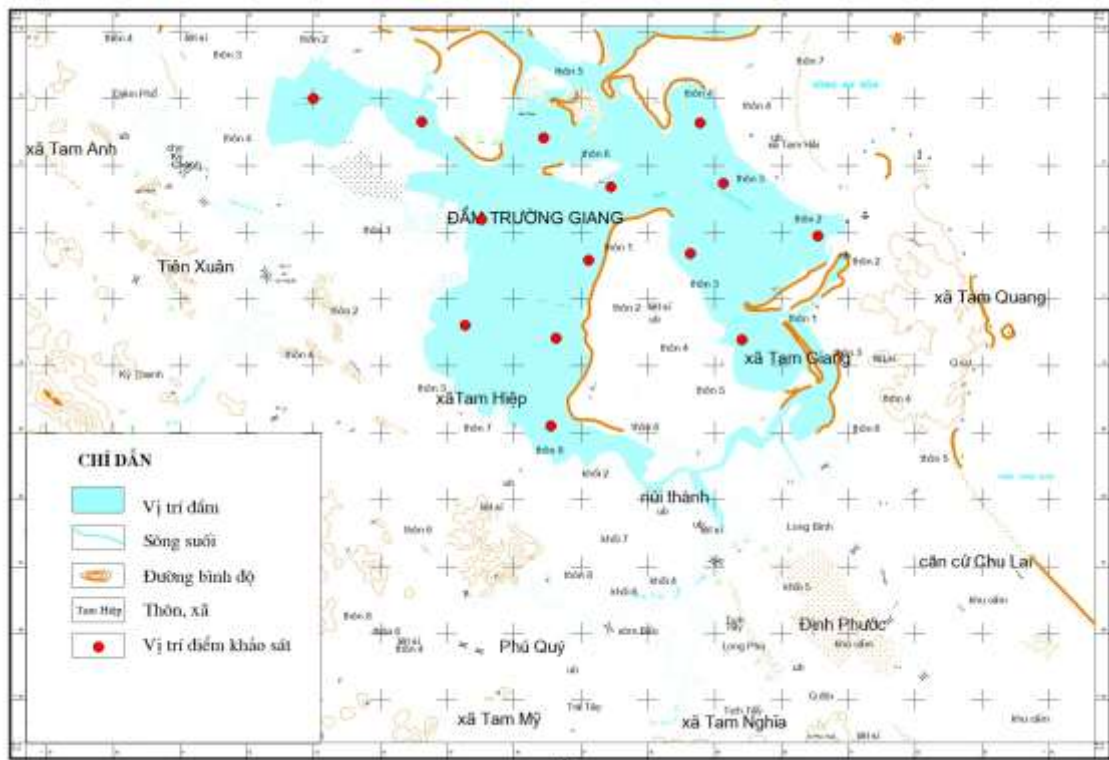
Hình 1. 4 Sơ đồ vị trí đầm Lãng Cô và các điểm khảo sát

Đầm Lãng Cô được xác định có địa hình đáy nguồn gốc hỗn hợp. Tại vùng trung tâm đầm có bề mặt tích tụ nguồn gốc biển - đầm lầy, cao 1 - 2m và có tuổi Holocen muộn (Q_2^3). Khu vực ven đầm thì lại thể hiện bề mặt tích tụ trầm tích nguồn gốc sông - biển, cao 0 - 2m, có tuổi Holocen muộn (Q_2^3). Do nằm trong vùng có tác động chủ yếu của sóng và thủy triều, nên địa hình đáy của đầm này thuộc đới bãi triều, với biên độ triều không cao nên đới bãi ở đây rất thoải và hẹp.

c) Đầm Trường Giang

Đầm Trường Giang là một đầm thuộc nhóm đầm nước lợ- nhạt và được hình thành theo kiểu hình thái - động lực - kiểu gần kín (hình 1.5). Khu vực cửa đầm được đánh giá là tương đối ổn định. Đây là đầm phá được đánh giá là lớn thứ hai của Việt Nam sau phá Tam Giang.

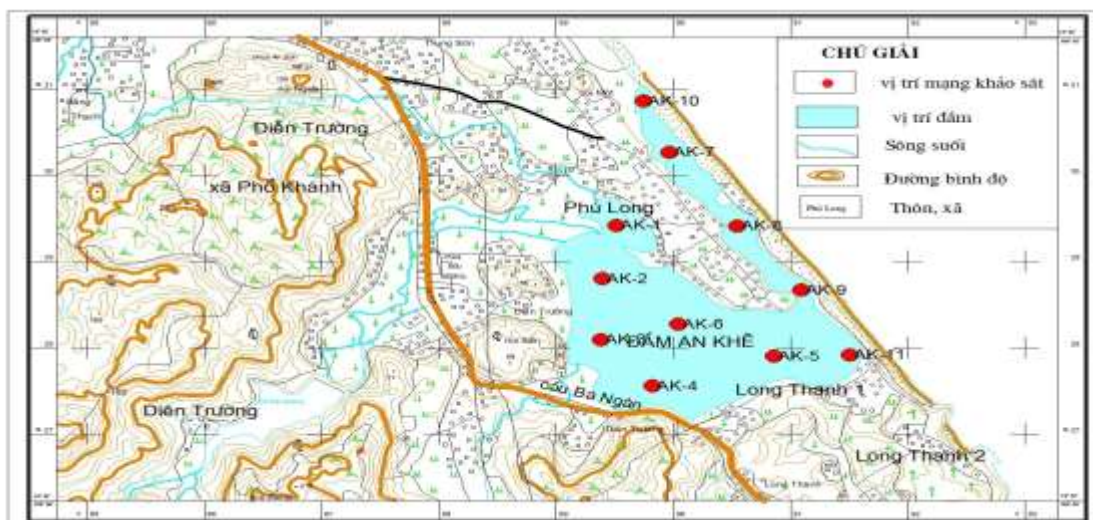
Đặc điểm địa mạo được xác định bởi dạng địa hình có nguồn gốc hỗn hợp, với bề mặt tích tụ nguồn gốc biển - đầm lầy, tuổi Holocen muộn phân bố trong trung tâm đầm. Khu vực ven đầm lại được đặc trưng bởi bề mặt tích tụ nguồn gốc sông - biển, tuổi Holocen muộn.



Hình 1.5 Sơ đồ vị trí đầm Trường Giang và các điểm khảo sát

d) Đầm An Khê

Đầm An Khê thuộc huyện Đức Phổ tỉnh Quảng Ngãi, đầm được xếp vào kiểu đầm đóng kín, với trạng thái vùng cửa đầm Phước Diên không ổn định (hình 1.6). Trong đầm tập trung chủ yếu là trầm tích cát và cát sạn ở vùng ven đầm và trầm tích cát bột, cát bùn tập trung trong trung tâm của đầm.



Hình 1.6 Sơ đồ vị trí đầm An Khê và các điểm khảo sát

Địa hình của đầm được xác định có nguồn gốc biển điển hình ở khu vực trung tâm đầm. Phân ven rìa đầm lại thể hiện kiểu địa hình nguồn gốc bóc mòn. Xung quanh

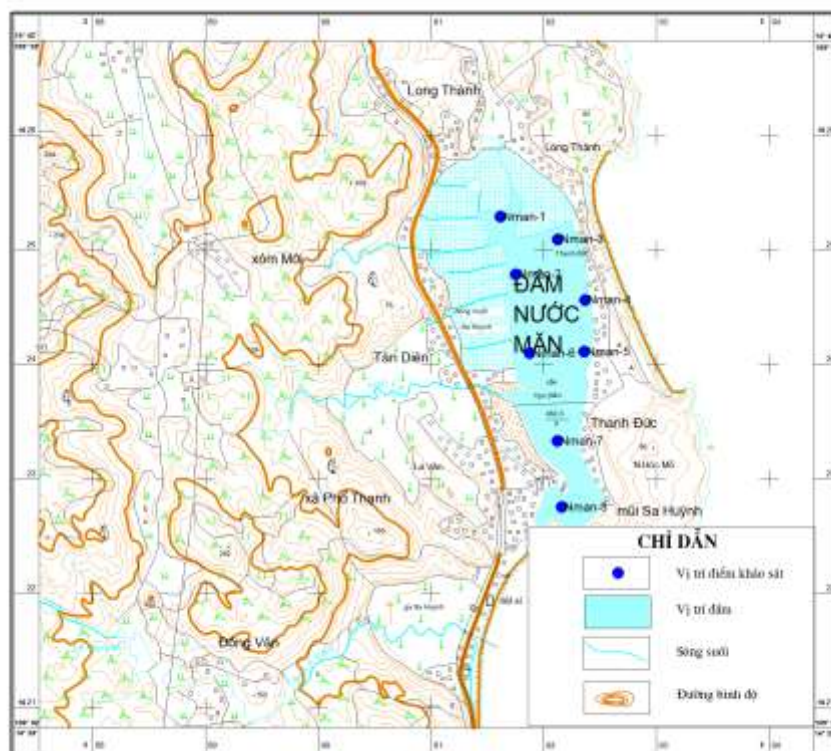
khu vực rìa đầm xảy ra hiện tượng xói lở ở phía Tây, và bồi tụ khu vực phía Bắc. Bao quanh đầm là sự phân bố của các cồn cát ven biển, với thành phần từ hạt mịn đến trung.

Khu vực ngoài khơi vùng biển Quảng Ngãi, bờ biển phía Đông của đầm An Khê tập trung chủ yếu là trầm tích cát và cát sạn.

e) Đầm Nước Mặn

Đầm thuộc địa phận của tỉnh Quảng Ngãi. Đầm thuộc kiểu đầm kín, từng phần thông ra biển tại cửa Sa Huỳnh tương đối ổn định (hình 1.7). Nước trong đầm luôn có độ mặn cao cả về mùa khô và mùa mưa vì vậy mà có tên gọi là đầm Nước Mặn. Trầm tích trong đầm chủ yếu là trầm tích hạt mịn như bột cát.

Địa hình đầm được xác định thuộc nguồn gốc hỗn hợp, với bề mặt tích tụ trầm tích ngồn gốc biển - đầm lầy có tuổi Holocen muộn.



Hình 1.7 Sơ đồ vị trí đầm Nước Mặn (Sa Huỳnh) và các điểm khảo sát

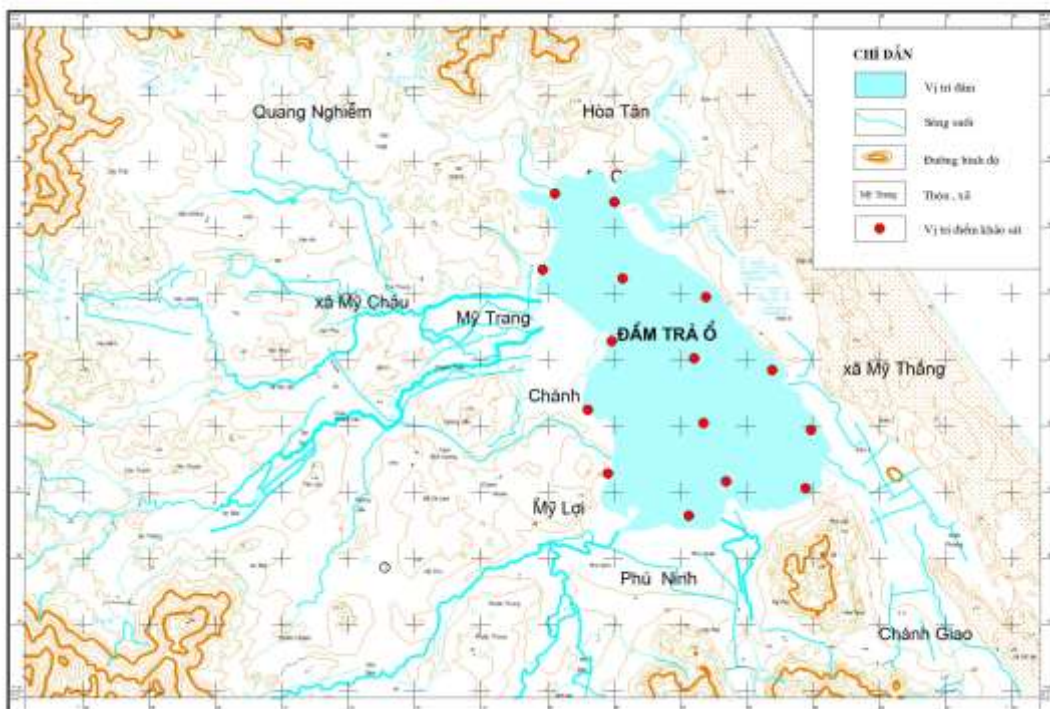
Vùng ngoài khơi độ sâu từ 0 - 5m nước, địa hình đáy biển ven bờ thể hiện rõ kiểu bãi biển mài mòn - tích tụ hiện đại do tác động của sóng. Ra xa khu vực từ 5 - 20m nước, thì địa hình đáy biển ven bờ nằm trong đới sóng vỗ bờ dạng đồng bằng tích tụ - xói lở lượn sóng hiện đại và địa hình bằng phẳng do tác động của dòng chảy gần đáy chiếm ưu thế.

f) Đầm Trà Ô

Đây là đầm nước lợ thuộc tỉnh Bình Định (hình 1.8). Tại đây rất đặc trưng bởi tính đa dạng sinh học cao của vùng đầm phá ven biển miền Trung Việt Nam và rất

phong phú các loài thủy sản nước lợ rất có giá trị mà không phải nơi nào cũng có được.

Địa hình đáy đầm được xác định có nguồn gốc hỗn hợp, thể hiện bởi bề mặt tích tụ trầm tích nguồn gốc sông - biển, tuổi Holocen muộn (Q_2^3). Đặc điểm địa mạo đáy đầm thuộc kiểu đồng bằng tích tụ đáy hiện đại, với hầu hết các vị trí trong khu vực đầm đều bắt gặp hiện tượng bồi tích. Ở khu vực trung tâm và phía Nam của đầm hiện tượng này diễn ra mạnh mẽ hơn so với khu vực phía Bắc. Tại khu vực dọc đường bờ bắc là sự phân bố của các cồn cát ven biển từ Hòa Tân đến Xuân Thanh. Thành phần cát tại đây chủ yếu là sản phẩm hoạt động của sóng biển cung cấp do sự dịch chuyển đường bờ theo hướng tiến vào đất liền.



Hình 1.8 Sơ đồ vị trí đầm Trà Ô và các điểm khảo sát

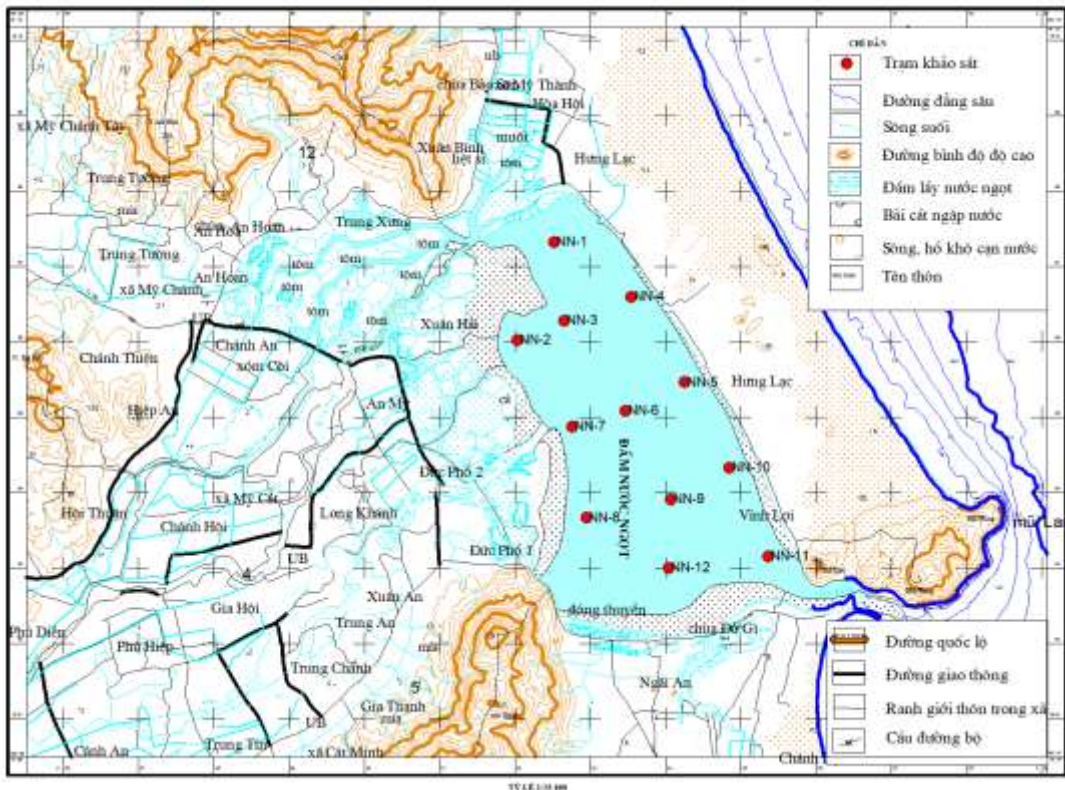
Khu vực biển ven bờ tập trung chủ yếu là cát. Ngoài khu vực từ 0 - 20m nước có mặt các trầm tích điển hình như cát, cát bùn, bùn cát và cát sạn. Trầm tích cát bùn tại đây phân bố thành dải kéo dài và phân dị theo độ sâu.

g) Đầm Nước Ngọt (Đề Gi)

Đây là một đầm nhỏ thuộc diện tích của tỉnh Bình Định, đầm này được xếp vào kiểu đầm kín từng phần, bán đẳng thước (hình 1.9). Đầm có trạng thái cửa Đề Gi tương đối ổn định vì vậy trong đầm cũng rất phát triển hệ thực vật phù du.

Do có đặc điểm là đầm kín từng phần nên đầm này cũng có những đặc điểm địa hình địa mạo đặc trưng hơn so với các đầm khác trong cùng khu vực tỉnh Bình Định. Đầm mang đặc tính giống như một vũng vịnh hiện đại. Nó cũng có đới bãi (đới sóng vỗ), đới val cát ngầm (đới sóng phá hủy và biến dạng) và vùng nước sâu trong đầm

(đới sóng lan truyền). Tại đây tác động của sóng đến địa hình đáy đầm là không lớn, trong khi đó vai trò của thủy triều lại tăng lên nhưng cũng không đáng kể do biên độ thủy triều không lớn và địa hình đáy đầm ven bờ lại rất dốc.



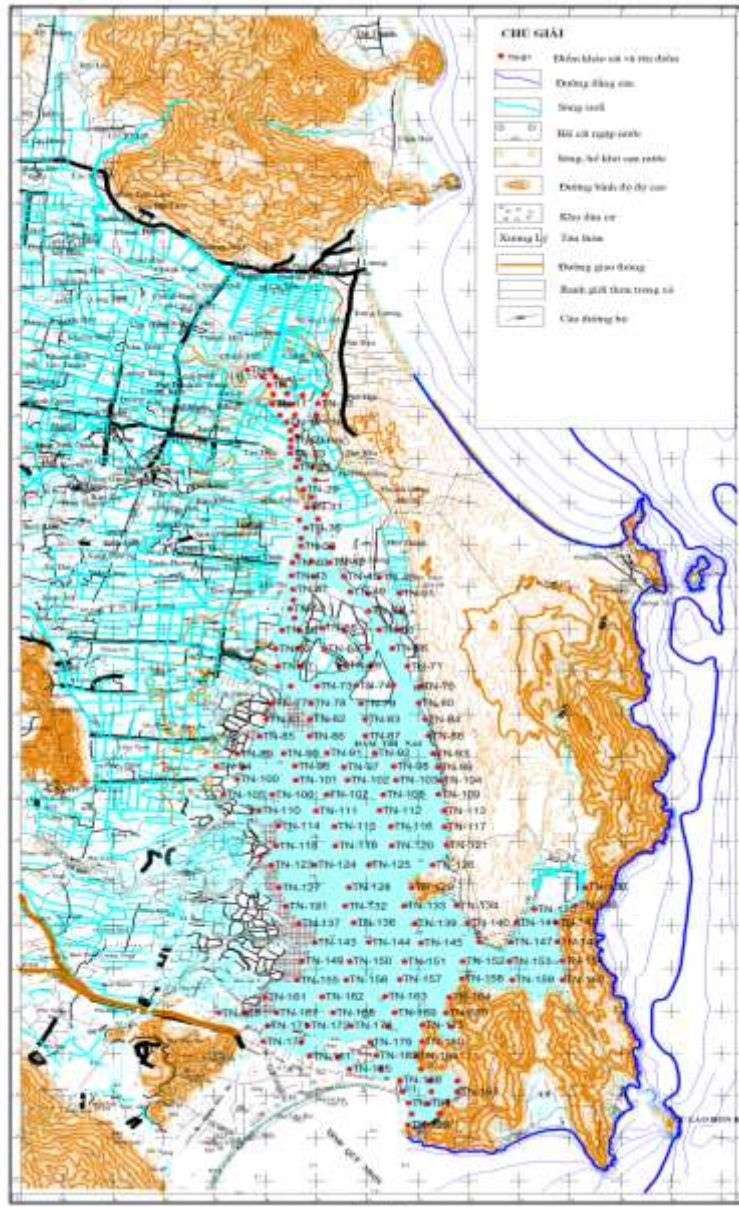
Hình 1.9 Sơ đồ vị trí đầm Nước Ngọt (Đề Gi) và các điểm khảo sát

Quanh khu vực đầm có xuất hiện các cồn cát ven biển rất điển hình với thành phần cát từ hạt trung đến mịn. Khu vực cửa Đề Gi nằm ở phía Đông Nam và chảy theo hướng Tây - Đông, nằm giữa đê cát chắn và đá gốc (granit của phức hệ Đèo Cà) ở phía Bắc và hệ thống đê cát ở phía Nam (Cát Khánh). Đê cát chắn là dạng tích tụ nổi đảo giữa Tân Phụng (ở phía Bắc) và Vĩnh Lợi (sát cửa đầm). Đây là đê cát cao, đồ sộ và rộng 2km thuộc địa phận xã Mỹ Thành.

Các trường trầm tích này phân bố thành một dải dài, chạy song song với đường bờ. Đặc điểm địa hình vùng đáy biển ven bờ tại đây được xác định nằm trong đới sóng vỗ bờ và biến dạng, với kiểu địa hình đồng bằng tích tụ - xói lở nghiêng thoải hiện đại do tác động của sóng chiếm ưu thế là chủ yếu.

h) Đầm Thị Nại

Đầm Thị Nại là một trong những đầm rất quan trọng của miền Trung Việt Nam. Đầm thuộc địa phận của tỉnh Bình Định (hình 1.10). Hệ thống đầm rất phát triển với nhiều sông lớn nhỏ đổ trực tiếp vào đầm, trong đó đáng kể nhất là các sông Hà Thanh, sông Côn... Vì vậy, trong đầm rất phong phú các loài thực vật và cả về mặt khai thác các nguồn lợi thủy sản.



Hình 1. 10 Sơ đồ vị trí đầm Thới Nại và các điểm khảo sát

Đặc điểm địa hình địa mạo đáy đầm Thới Nại được xác định bởi nguồn gốc hỗn hợp, với bề mặt tích tụ trầm tích có nguồn gốc biển - đầm lầy, cao 1 - 2m tuổi Holocen muộn (Q_2^3). Quanh đầm có sự phân bố của hệ cồn cát trẻ tuổi Holocen giữa - muộn (Q_2^{2-3}). Tại 2 vùng cửa sông Hà Thanh và cửa sông Côn đổ trực tiếp vào đầm xảy ra hiện tượng bồi tụ trầm tích rất phổ biến. Hiện tượng xói lở đầm tuy xảy ra ít, nhưng lại có cường độ xói lở mạnh mẽ ở khu vực cửa đầm đổ ra biển (khu vực xã Hải Minh - Vĩnh Quy Nhơn). Do có vị trí địa lý bị chắn bởi bán đảo Phương Mai về phía Đông nên hầu như sườn Đông của đầm ít thấy quá trình xói lở xảy ra mà chủ yếu là quá trình bồi tụ trầm tích. Khu vực đường bờ biển tại đây phân bố một diện tích lớn cồn cát ven biển từ Huỳnh Giang đến Hải Đông.

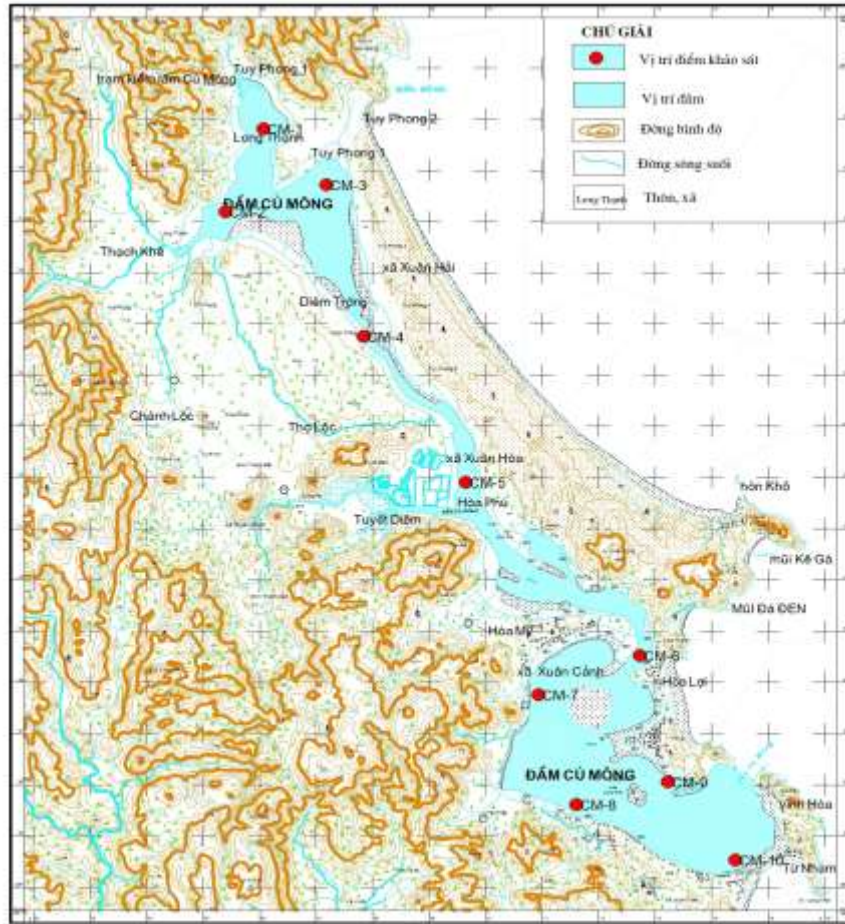
k) Đầm Cù Mông

Đầm là tên một vũng biển nhỏ ở xã Sông Cầu của tỉnh Phú Yên, nằm ở phía Nam núi Cù Mông, là địa phận của ba thôn Tuy Luật, Hội Phú và Vĩnh Cửu (hình 1.11). Đầm có diện tích khoảng 26,55km², dài nhưng hẹp, được bao bọc phía ngoài bởi khối núi Cù Mông, chạy dài hơn 15km ra biển.

Đê chắn là thành tạo hỗn hợp đá gốc và cát bờ rời. Phần phía Nam của đê chắn là đá gốc (granit) thuộc phức hệ Đèo Cả ở Phú Hội, Hoà An, Hoà Lợi. Phần Bắc của đê chắn là dạng tích tụ cát nổi đảo giữa núi Xuân Hải và Phú Hội, Hoà An, định hướng Tây Bắc - Đông Nam, rộng trung bình 1,5km, cao trên 10m, tuổi Holocene muộn (mQ₂³). Bờ Tây Nam và bờ Bắc cấu tạo từ đá gốc của hệ tầng Nha Trang, nhưng bờ Tây Bắc cấu tạo từ các thành tạo trầm tích sông hiện đại (aQ₂³).

Đặc điểm địa hình địa mạo đầm Cù Mông được xác định có nguồn gốc sông - đầm lầy với kiểu bãi biển tích tụ - xói lở hiện đại. Xung quanh đầm xảy ra hiện tượng mài mòn trên đá gốc rất điển hình. Dọc theo khu vực đường bờ phân bố dải cồn cát ven biển, điển hình là khu vực Hòa Mỹ, Từ Nham.

Khu vực vùng biển ven bờ tập trung chủ yếu là hai đới trầm tích bùn cát và bùn chạy dọc song song với đường bờ ở hai đới độ sâu khác nhau. Tồn tại song song với 2 đới trầm tích này là hai dạng địa hình đặc trưng đó là địa hình kiểu đồng bằng tích tụ - xói lở nghiêng dốc hiện đại, do tác động của sóng chiếm ưu thế ở đới độ sâu 0 - 5m nước; đới 5 - 15m nước là địa hình đồng bằng tích tụ - xói lở, nghiêng thoải hiện đại do tác động của sóng. Ra xa khu vực độ sâu >20m nước, địa hình chủ yếu dạng đồng bằng tích tụ hiện đại, bằng phẳng do tác động của dòng chảy gần đáy chiếm ưu thế.

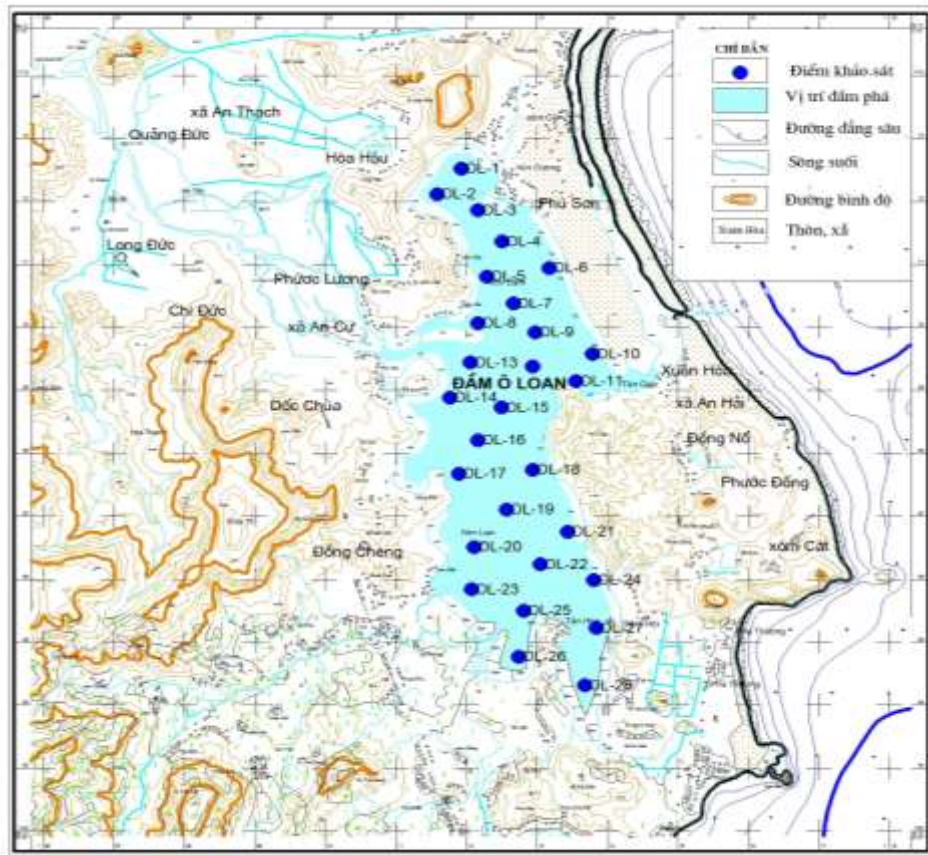


Hình 1. 11 Sơ đồ vị trí đầm Cù Mông và các điểm khảo sát

l) Đầm Ô Loan

Đây là một đầm nước lợ nằm về phía Đông ven quốc lộ 1A, dưới chân đèo Quán Cau. Đầm nằm về phía Nam thị trấn Chí Thạnh - Tuy An - Phú Yên (hình 1.12). Đầm thuộc kiểu đầm kín, rộng hơn 15,7km² với độ sâu trung bình 1,2 - 1,4m.

Đầm Ô Loan có hình thon dài (fusiform), nằm song song với đường bờ định hướng á kinh tuyến, kẹp giữa 2 khối granit của phức hệ Vân Canh (T_{2vc2}) ở phía Đông và Tây, 2 khối basalt của hệ tầng Đại Nga (βN_{2đn}) ở phía Bắc và phía Nam. Cửa hẹp và dài, từng tồn tại nhiều vị trí khác nhau trong lịch sử trên suốt chiều dài của lạch 6,3km, từ Xuân Hoà tới núi Phú Lương (An Ninh Đông), với xu thế dịch chuyển dần theo hướng Tây Bắc do dòng bồi tích cát dọc bờ từ phía Đông Nam. Luồng cửa nằm giữa 2 thể hệ đê cát chắn: phía trong là dạng tích tụ nổi đảo, từ núi Phú Sơn, Phú Lương phát triển về hướng Đông Nam, tuổi Pleistocene muộn (mQ₁³) và Holocene giữa (mQ₂²); phía ngoài là dạng tích tụ nổi đảo từ khối granit và basalt ở An Hải phát triển về hướng Tây Bắc, tuổi Holocene muộn (mQ₂³). Cấu trúc cửa đầm Ô Loan độc đáo, gần giống với đầm An Khê ở Quảng Ngãi.



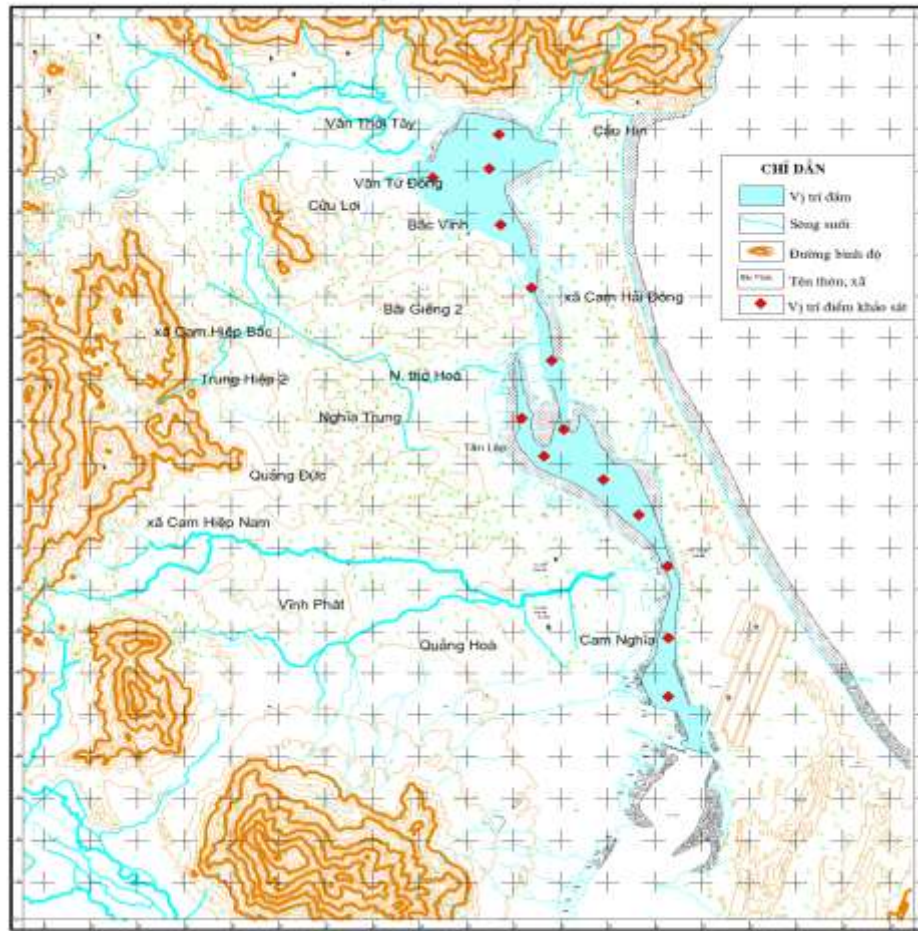
Hình 1. 12 Sơ đồ vị trí đầm Ô Loan và các điểm khảo sát

Khu vực ngoài khơi và biển ven bờ vùng biển Phú Yên tập trung chủ yếu là trầm tích cát ở độ sâu <10m nước và trầm tích bùn ở độ sâu từ 10 - 20m nước. Ra xa khu vực ngoài khơi 20m nước là dải trầm tích bùn, mang đặc trưng của đới trường trầm tích bùn giống như khu vực vùng biển ngoài khơi phía Đông của đầm Cù Mông.

m) Đầm Thủy Triều

Đầm là một vùng đất chuyển tiếp giữa đất liền của huyện Cam Lâm với vịnh Cam Ranh. Đầm thuộc kiểu hình thái động lực kiểu gần kín, dạng kéo dài; Vùng cửa đầm Cam Phúc mang tính chất tương đối ổn định. Nước trong đầm thuộc nhóm nước lợ nhạt, rất phong phú thảm cỏ biển.

Đầm Thủy Triều là một “*bộ phận*” của vịnh Cam Ranh nhưng có đặc trưng cấu trúc, lịch sử hình thành và đặc trưng khối nước của một lagoon ven bờ. Nhờ có đê cát Cam Hải Đông - một dạng tích tụ cát nổi đảo giữa khối núi Cầu Hin ở phía Bắc, cấu tạo từ các đá granit của phức hệ Cà Ná (K_2cn_1) và phun trào axit, trung tính của hệ tầng Nha Trang (Knt) và khối núi Cam Linh, Ao Hồ, Bãi Thông, Đá Cao ở phía Nam, cấu tạo từ các đá granit của phức hệ Đèo Cả ($Kđc_2$) mà tạo nên đầm Thủy Triều. Đây là một trong những đê cát lớn nhất ở ven bờ miền Trung Việt Nam, dài trên 20km, rộng 2 - 6km và cao trên 10m.

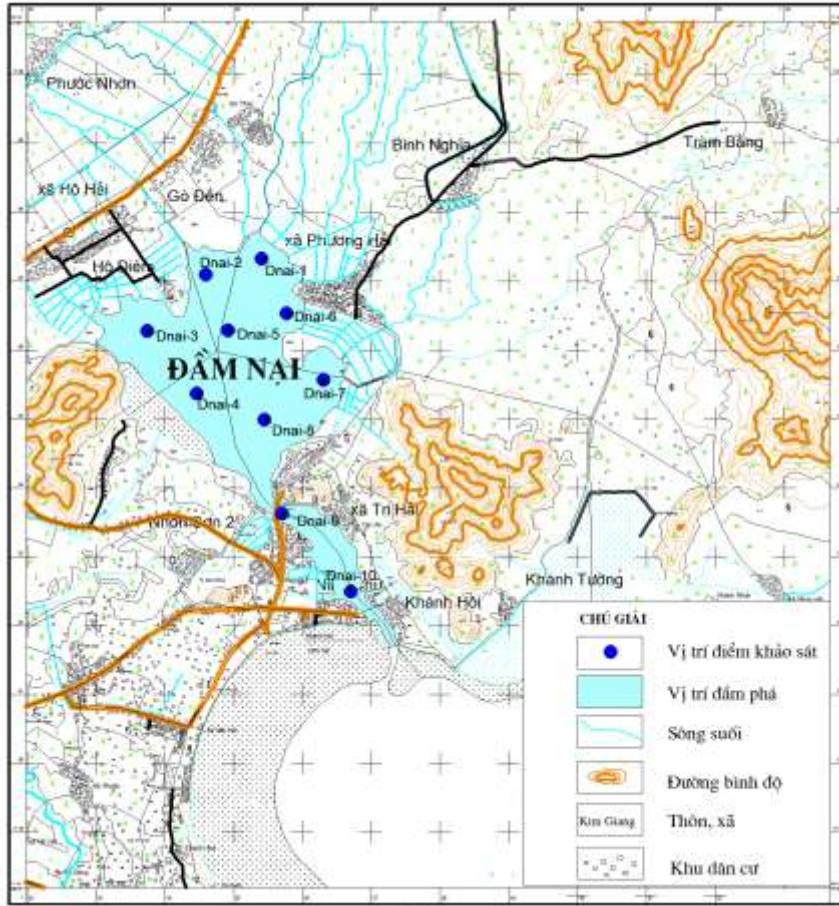


Hình 1.13 Sơ đồ vị trí đập Thủy Triều và các điểm khảo sát

n) Đầm Nại

Đây là một đầm nhỏ, thuộc kiểu hình thái động lực kiểu gần kín, vùng cửa đầm Ninh Chữ có tính chất không ổn định. Nước trong đầm thuộc nhóm nước lợ vừa đến lợ mặn.

Đầm Nại tương đối đẳng thước và dạng túi. Đặc điểm địa hình địa mạo của đầm được xác định có nguồn gốc hỗn hợp biển - đầm lầy, tuổi Holocen muộn (Q_2^3). Xung quanh đầm xảy ra diễn hình quá trình bồi tụ trầm tích, với lượng trầm tích cát hạt trung đến mịn. Vùng biển ven bờ và ngoài khơi độ sâu từ 0 - 20m nước phân bố chủ yếu là trầm tích cát, cát sạn, sạn cát; ra xa khu vực 20m nước là trầm tích bùn cát, phân bố rất rộng theo một dải kéo dài. Ứng với từng dải độ sâu trên là các dạng địa hình đáy biển ven bờ khác nhau. Trong dải độ sâu 0 - 20m nước, địa hình đặc trưng là kiểu đồng bằng mài mòn - tích tụ hiện đại, do tác động của sóng chiếm ưu thế. Dải độ sâu >20m nước thì lại được đặc trưng bởi kiểu địa hình đồng bằng tích tụ - xói lở nghiêng dốc, do tác động của dòng chảy gần đáy, đôi chỗ địa hình đáy bằng phẳng. Đặc biệt xung quanh khu vực đầm giáp với khu vực đường bờ, cũng rất phong phú trầm tích san hô và cacbonat.



Hình 1. 14 Sơ đồ vị trí đầm Nai và các điểm khảo sát

1.1.2.2. Đặc điểm độ sâu đáy biển phía ngoài đầm phá

a) Từ Sơn Trà đến Dung Quất

Đặc điểm nổi bật là địa hình cắt xẻ bởi Cù Lao Chàm, bãi cạn Hội An và vùng Dung Quất. Từ 10m trở vào địa hình rất dốc, 10m trở ra địa hình có độ dốc giảm dần, các đường đẳng sâu chạy cách đều nhau và song song với đới bờ, càng đi về phía vùng Dung Quất thì các đường đẳng sâu chạy sát gần nhau vì ở đó có nhiều dãy núi sát ven biển.

b) Từ vùng Dung Quất đến cửa Đê Gi

Đây là khu vực có địa hình đặc trưng của vùng biển Miền Trung với một số ngọn núi chạy sát ven biển như ở Bình Trị, Bình Châu nên địa hình đáy có độ dốc lớn.

c) Từ Đê Gi đến Tuy Hòa

Đường bờ khúc khuỷu, lồi lõm vì có nhiều ngọn núi chạy sát biển tạo thành nhiều vũng vịnh: vũng Quan, vũng MOO, ngoài ra còn có các đảo nhỏ như Cù Lao Xanh, Cù Lao Ma Nha. Các đường đẳng sâu chạy uốn lượn không đều nhau và không song song với bờ, địa hình dốc liên tục hướng về phía Đông, không tạo thành các bậc địa hình.

d) Từ Tuy Hòa đến mũi Cỏ

Đường bờ đi theo hướng Bắc - Nam, độ sâu rất dốc, đi qua Cửa Đà Giang, Cửa Đà Nông, Mũi Kê Gà, Vũng Rô, Mũi La, Hòn Nứa, Mũi Đá Chôn, Mũi Đá Sơn, Mũi Đồi, Mũi Ghành Rông, Mũi Cỏ, địa hình càng dốc hơn, vì có nhiều núi chạy sát biển nên có nhiều dải đá ngầm.

Độ sâu 30m trở ra, từ cửa Đà Giang đến cửa Đà Nông có độ dốc giảm dần và càng ra xa thì càng thoải dần, các đường đẳng sâu cách đều nhau. Từ cửa Đà Nông đến mũi Kê Gà có bãi bồi nên địa hình vùng này uốn lượn. Từ Vũng Rô đến mũi Đá Chôn địa hình rất thoải, độ dốc ít thay đổi.

e) Từ mũi Cỏ đến Cà Ná

Độ sâu từ 0 - 10m nước địa hình đáy biển vùng này tương đối dốc, vùng có độ dốc lớn thường tập trung xung quanh các đảo và các đoạn đường bờ có các dãy núi cao chạy sát biển.

Độ sâu 10 - 30m nước địa hình khu vực này nhiều chỗ đường bờ khúc khuỷu, có nhiều vũng vịnh, đảo nhỏ, bán đảo và núi bao bọc phía bờ sườn lục địa áp sát gần bờ nên có nhiều chỗ có độ dốc rất lớn như mũi Đá Vách, mũi Dinh, mũi Sừng Trâu. Đoạn từ mũi Đá Vách đến Hòn Chông và từ mũi Dinh đến mũi Sừng Trâu là hai đoạn có độ sâu và dốc lớn: đáy biển sâu dần về phía Đông với độ dốc lớn và không bị cắt xẻ bởi những đảo nhỏ hay cù lao.

f) Từ Cà Ná đến mũi Kê Gà

Địa hình có độ dốc nhỏ, nhiều bãi cạn và hồ sâu xen kẽ, đường bờ đơn giản, không có các dãy núi cao chạy sát bờ, toàn khu vực là các cồn ngầm, bãi cạn, hồ sâu. Địa hình đáy biển khu vực này không có bậc thềm uốn lượn theo các cồn ngầm bãi cạn. Vì khu vực này có nhiều bãi cạn, trũng sâu nên độ sâu đáy biển ở đây không có sự thay đổi đột ngột, độ dốc không lớn, do đó mà việc biểu diễn địa hình khu vực này gặp nhiều khó khăn. Khu vực này đặc trưng bởi kiểu địa hình mũi nhô Tuy Phong, Trũng Phan Rí, Cồn Ngâm Mũi Né, Hòn Đá Nhỏ...

** Đặc điểm địa hình các vũng vịnh:*

Vịnh Phan Rí Cửa: Địa hình đáy biển có độ dốc nhỏ, các đường đẳng sâu chạy cách xa nhau và uốn lượn nhiều. Trong vịnh không có cồn ngầm, bãi cạn nào, từ 30m nước trở đi mới xuất hiện nhiều bãi cạn.

Vịnh Phan Thiết: Vùng này không có núi bao quanh, địa hình đường bờ là những bãi cát dài, gần về phía mũi Kê Gà có một số núi chạy sát biển nhưng không cao lắm, xấp xỉ 100m. Vịnh Phan Thiết có độ dốc nhỏ. Từ 0 - 15m nước không có bãi cạn nào. Phía Nam Cửa Phan Thiết từ 6m nước trở ra có một luồng sâu, có lẽ do ảnh hưởng của dòng chảy sông Cà Ty. Từ 15m nước trở ra bắt đầu xuất hiện các cồn ngầm, bãi cạn, các đường đẳng sâu bắt đầu uốn lượn theo các bãi cạn.

Mũi nhô ngầm Tuy Phong: Độ sâu đáy biển không có sự thay đổi đột ngột, độ dốc không lớn, địa hình đáy biển khu vực này không có bậc thềm mà uốn lượn theo các cồn ngầm bãi cạn, do vậy mà các đường đẳng sâu chạy không đều, thoải dần về phía Đông, uốn lượn ngoằn ngoèo phức tạp.

1.1.3. Khí hậu

Khi nói đến khí hậu ở Nam Trung Bộ, người ta quan tâm đến các hiện tượng khí hậu cực đoan thường xuyên tác động đến mọi hoạt động kinh tế xã hội là bão, áp thấp nhiệt đới, mưa lớn, lũ lụt, nắng nóng và hạn hán.

1.1.3.1. Bão và áp thấp nhiệt đới

a) Hoạt động của bão và áp thấp nhiệt đới (ATNĐ)

Theo số liệu thống kê từ năm 1961 - 2010, có 644 cơn bão và ATNĐ hoạt động trên khu vực Biển Đông, trong đó bão xuất phát từ Tây Thái Bình Dương chiếm hơn một nửa (> 53%), số còn lại là bão hình thành trên biển Đông. Trong số bão hoạt động trên Biển Đông có khoảng 2/5 là ATNĐ.

Trên phạm vi Biển Đông, vùng phía Nam trong khoảng 10°N - 13°N, 112°E - 118°E, đặc biệt là vùng biển xung quanh quần đảo Trường Sa là nơi có nhiều cơn bão hình thành và phát triển.

Trung bình hàng năm có khoảng 11 - 12 cơn bão hoạt động trên Biển Đông. Năm có nhiều bão nhất là năm 1964 (20 cơn), năm ít bão nhất là năm 1969 có 4 cơn.

Bảng 1. 1. Tần số bão và ATNĐ khu vực biển Đông qua các thập kỷ

Thời kỳ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Tổng
1961-1970	0,16	0,16	0,16	0,16	1,13	1,45	3,55	3,71	3,88	2,42	3,39	0,32	20,5 2
1971-1980	0,16	0	0,16	0,32	1,13	2,58	3,23	3,71	3,23	3,39	2,42	0,97	21,3 2
1981-1990	0,16	0,32	0	0	0,97	2,91	2,42	2,42	2,91	4,68	2,75	0,81	20,5 2
1991-2000	0,16	0	0,16	0,48	0,97	1,62	3,39	3,23	4,04	3,72	2,58	1,78	22,1 3
2001-2010	0,65	0	0,32	0,16	0,81	1,29	2,26	2,91	2,91	1,29	1,78	1,13	15,5 1
Tổng	9	3	6	7	32	63	96	102	112	101	83	32	644

(Nguồn: Trung tâm khí tượng thủy văn Quốc gia).

Mùa bão hoạt động thường từ tháng 5 đến tháng 12, song tập trung nhất là vào các tháng 7, 8, 9, 10. Nhìn chung, quy luật hoạt động của bão trên Biển Đông tuân theo quy luật hoạt động của bão trên khu vực Tây Thái Bình Dương, song chậm pha khoảng 1 - 2 tháng.

Bảng 1.2 Tần số bão trung bình tháng và năm ảnh hưởng trực tiếp đến Việt Nam

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

(Nguồn: Trung tâm khí tượng thủy văn Quốc gia).

b) Hoạt động của bão ở vùng ven biển Nam Trung Bộ

Trong bảng 1.3 là thống kê các cơn bão đổ bộ vào bờ biển Việt Nam từ năm 2010 - 2014. Hầu hết các cơn bão đều ở cấp 6 với vận tốc 39 - 49km/h; cơn bão mạnh nhất là cơn bão Megi (10/2010) với cấp 12 (vận tốc 118 - 133km/h) xảy ra ở Bắc Biển Đông; cơn bão Mindullee (8/2010) xảy ra ở vùng biển Nghệ An - Quảng Bình, mạnh cấp 10 (vận tốc 89 - 102 km/h).

Bảng 1.3. Các cơn bão đổ bộ vào vùng biển Việt Nam giai đoạn 2010 - 2014

Vùng bờ biển	Thời gian xuất hiện	Tên cơn bão	Cấp gió trong bão
Bình Định - Ninh Thuận	27/11/2014	Sinlaku	Cấp 6 (39 - 49 km/h)
Quảng Ninh - Thanh Hóa	15/09/2014	Kalmaegi	Cấp 6 (39 - 49 km/h)
Quảng Ninh - Thanh Hóa	11/07/2014	Rammasun	Cấp 6 (39 - 49 km/h)
Bắc Biển Đông	13/06/2014	Hagibis	Cấp 6 (39 - 49 km/h)
Giữa Biển Đông	11/11/2013	Podul	Cấp 6 (39 - 49 km/h)
Bắc Biển Đông	16/09/2013	Bao so 8	Cấp 6 (39 - 49 km/h)
Bắc Biển Đông	06/09/2013	ATND	Cấp 6 (39 - 49 km/h)
Bắc Biển Đông	27/06/2013	Rumbia	Cấp 6 (39 - 49 km/h)
Quảng Ninh - Thanh Hóa	20/06/2013	Bebinka	Cấp 6 (39 - 49 km/h)
Nam Biển Đông	14/11/2012	ATND	Cấp 6 (39 - 49 km/h)
Nam Biển Đông	23/10/2012	Son Tinh	Cấp 6 (39 - 49 km/h)
Dọc Biển Đông	01/10/2012	Gaemi	Cấp 6 (39 - 49 km/h)

Bắc Biển Đông	19/08/2012	Tembin	Cấp 6 (39 - 49 km/h)
Bình Thuận - Cà Mau	29/03/2012	Pakhar	Cấp 6 (39 - 49 km/h)
Nam Biển Đông	17/01/2012	ATND	Cấp 6 (39 - 49 km/h)
Bắc Biển Đông	15/06/2011	ATND	Cấp 6 (39 - 49 km/h)
Giữa Biển Đông	15/06/2011	ATND	Cấp 6 (39 - 49 km/h)
Bắc Biển Đông	09/06/2011	SARIKA-1103	Cấp 6 (39 - 49 km/h)
Bình Định - Ninh Thuận	12/11/2010	ATND	Cấp 6 (39 - 49 km/h)
Bắc Biển Đông	16/10/2010	Megi	Cấp 12 (118-133 km/h)
Bắc Biển Đông	27/08/2010	Lionrock	Cấp 9 (75 - 88 km/h)
Nghệ An - Quảng Bình	21/08/2010	Mindulee	Cấp 10 (89-102 km/h)
Bình Định - Ninh Thuận	18/07/2010	Chan Thu	Cấp 7 (50 - 61 km/h)
Quảng Ninh - Thanh Hóa	12/07/2010	Con Son	Cấp 7 (50 - 61 km/h)
Bình Thuận - Cà Mau	18/01/2010	ATND	Cấp 6 (39 - 49 km/h)

(Nguồn: Trung tâm khí tượng thủy văn Quốc gia).

c) Một số nhận xét về xu thế hoạt động của bão và ATND khu vực ven biển Nam Trung Bộ:

- Số lượng bão và ATND hoạt động trên Biển Đông trong giai đoạn gần đây có gia tăng với tốc độ 0,45 cơn trong mỗi thập kỷ. Tần số bão trong cả năm và trong mùa bão đều tăng lên so với giai đoạn 1961 - 1990.

- Số lượng bão đổ bộ vào Việt Nam theo thống kê có gia tăng khoảng 0,2 cơn bão trong mỗi thập kỷ.

- Mùa bão trong thời gian gần đây đều sớm hơn so với giai đoạn 1961 - 1990.

- Thời gian cao điểm của mùa bão cũng sớm hơn chút ít so với giai đoạn 1961 - 1990.

- Mùa bão trong thời gian gần đây kết thúc muộn hơn so với giai đoạn 1961 - 1990.

- Kết quả nghiên cứu tần số bão đổ bộ vào các đoạn bờ biển cho thấy trong thời gian gần đây trên các đoạn Thanh - Nghệ - Tĩnh, Đà Nẵng - Bình Định, Phú Yên - Bình Thuận, Nam Bộ có gia tăng về số cơn bão đổ bộ và ảnh hưởng, trong khi đó trên đoạn bờ biển Bắc Bộ và Bình Trị Thiên có sự suy giảm số lượng cơn bão.

Qua đó ta có thể thấy, tại khu vực ven biển Nam Trung Bộ nói chung và khu vực Bình Định nói riêng, trong thời gian gần đây hoạt động của bão ATNĐ có gia tăng về số lượng và kéo dài về thời gian hoạt động.

1.1.3.2. Hiện tượng mưa lớn ở Nam Trung Bộ

Tại khu vực Nam Trung Bộ, hiện tượng khí hậu cực đoan - mưa lớn, đặc biệt là mưa lớn diện rộng, thường xuyên xảy ra, gây thiệt hại nặng nề về kinh tế - xã hội, thậm chí ảnh hưởng đến tính mạng của nhân dân.

Theo định nghĩa trong nghiệp vụ dự báo khí tượng ở Việt Nam, mưa trên 50mm trong một ngày đêm được gọi là mưa to và trên 100mm - gọi là mưa rất to. Với các đợt mưa lớn diện rộng, lượng mưa đo được hàng ngày có khi lên đến xấp xỉ ngàn mm, cả đợt có lúc lên đến vài ngàn mm.

Bảng 1. 4 Số lượng các đợt mưa lớn khu vực ven biển từ năm 1995 - 2012

<i>Năm Khu vực</i>	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	
Cả nước	21	22	17	12	26	20	20	20	22	
Trung Bộ	16	11	10	11	9	12	10	13	14	
Quy Nhơn	6	2	3	6	4	8	5	6	3	
<i>Năm Khu vực</i>	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	TB
Cả nước	20	15	20	26	24	23	28	20	18	20,9
Trung Bộ	11	9	13	11	17	14	22	14	15	12,9
Quy Nhơn	6	6	9	9	1	5	8	5	5	5,4

(Nguồn: Trung tâm khí tượng thủy văn Quốc gia).

Có thể nhận thấy xu thế gia tăng các đợt mưa lớn, diện rộng tại khu vực ven biển Trung Bộ nói chung và khu vực Nam Trung Bộ nói riêng, là phù hợp với xu thế gia tăng số lượng bão hoạt động tại các khu vực tương ứng trong bối cảnh có sự tác động của biến đổi khí hậu trong vài thập kỷ gần đây.

1.1.3.3. Hiện tượng lũ lụt tại vùng ven biển đầm phá Việt Nam

Lượng mưa mùa mưa chiếm tới 80 - 85% lượng mưa cả năm. Tại khu vực ven biển Trung Bộ nói chung và Nam Trung Bộ nói riêng, do địa hình dốc, sông ngắn nên vào mùa mưa, đặc biệt là vào các đợt mưa lớn diện rộng, hiện tượng lũ lụt thường xảy

ra gây nhiều thiệt hại về kinh tế - xã hội, tính mạng của người dân và có tác động xấu đến môi trường tự nhiên.

Lũ lụt, đặc biệt là các đợt lũ lụt lớn là hiện tượng thủy văn cực đoan thường xảy ra tại khu vực ven biển Trung Bộ nói chung và Nam Trung Bộ nói riêng.

Bảng 1. 5 Số trận lũ xuất hiện trên các sông lớn (có biên độ từ 1m trở lên)

Năm	Trung bình nhiều năm	Tổng số cơn lũ	Bắc Bộ	Nam Bộ	Trung Bộ	Tỷ lệ % lũ ở Trung Bộ so với cả nước	Lũ sông Côn
1996	42	63	26	4	34	54	4
1997	42	41	16	6	19	46,3	-
1998	42	43	12	2	29	67,4	-
1999	42	71	19	4	48	67,4	-
2000	92	95	60	2	34	35,7	2
2001	92	93	44	2	45	48,4	7
2002	92	111	65	2	46	41,4	7
2003	92	103	53	4	46	44,6	5
2004	92	103	68	4	31	30,1	4
2005	92	106	71	4	31	29,2	4
2006	92	99	65	6	28	28,3	5
2007	92	68	35	2	31	45,6	2
2008	92	132	71	2	61	46,2	5
2009	92	103	69	2	32	31,1	3
2010	98	123	67	2	56	45,5	8
2011	98	123	73	2	50	40,6	5
2012	101	87	52	2	33	37,9	2
2013	101	99	52	2	47	47,5	5
<i>TB</i>		<i>92,3</i>	<i>51</i>		<i>38,9</i>	<i>43,7</i>	<i>4,5</i>

(Nguồn: Trung tâm khí tượng thủy văn Quốc gia)

Qua số liệu trong bảng trên, ta thấy số các cơn lũ xuất hiện ở dải ven biển Trung Bộ trung bình chiếm đến 43,7% so với số cơn lũ trong cả nước. Năm nhiều nhất chiếm tới 67,4%, năm ít nhất cũng khoảng 20%. Qua đó thấy được tính chất khắc nghiệt của hiện tượng lũ lụt ở Trung Bộ Việt Nam.

1.1.3.4. Hạn hán tại khu vực đầm phá ven biển miền Trung

a) Đánh giá mức độ hạn hán theo chỉ số khô hạn:

Bảng 1. 6 Giá trị chỉ số khô hạn tại khu vực Trung Bộ giai đoạn 2010 - 2012

Tháng Trạm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Huế	0,4	0,6	1,3	1,5	0,9	1,0	1,4	0,9	0,2	0,1	0,1	0,1
A Lưới	0,6	1,0	1,0	0,4	0,5	0,6	0,9	0,7	0,2	0,0	0,0	
Đà Nẵng	1,0	2,7	3,2	2,2	1,1	1,2	1,4	0,8	0,3	0,1	0,2	0,3
Tam Kỳ	0,5	1,1	1,7	2,0	1,2	1,2	1,8	1,1	0,3	0,1	0,1	0,1
Trà My	0,3	0,7	1,1	0,8	0,3	0,3	0,4	0,3	0,1	0,0	0,0	0,1
Q. Ngãi	0,6	1,7	1,9	2,1	1,0	0,9	1,3	0,7	0,3	0,1	0,1	0,2
Ba Tư	0,3	0,8	1,3	1,1	0,5	0,5	0,9	0,6	0,2	0,1	0,0	0,1
Quy Nhơn	1,6	2,6	2,6	2,5	1,0	1,5	3,6	2,3	0,4	0,1	0,2	0,3
Hoài Nhơn	1,2	2,1	3,4	2,7	0,9	1,1	2,1	1,0	0,3	0,1	0,1	0,3
Tuy Hòa	2,0	4,5	2,9	3,5	1,5	2,0	3,5	3,1	0,4	0,1	0,2	0,4
Sơn Hòa	3,3	9,6	4,3	3,7	1,3	1,5	2,1	1,8	0,5	0,1	0,1	0,4
Nha Trang	4,0	7,4	3,5	4,1	1,6	2,0	3,2	2,5	0,6	0,3	0,3	0,8

Ghi chú: Màu đỏ sẫm - Rất khô, màu đỏ tươi - Khô, màu vàng - Hơi khô, màu trắng - Ẩm, màu xanh - Rất ẩm

(Nguồn: Trung tâm khí tượng thủy văn Quốc gia).

Tại khu vực Nam Trung Bộ, theo số liệu thống kê nhiều năm thì khu vực Trà My có lượng mưa hàng năm rất lớn. Đây là một trong những “tâm” mưa của cả nước.

Vì vậy không thấy lạ khi tại khu vực này, chỉ số khô hạn khá thấp - hầu như không xuất hiện hạn nặng.

b) *Đánh giá hạn hán theo tần suất xuất hiện*

Một đặc trưng khác được tính toán là tần suất xuất hiện hạn hán tại từng khu vực. Đó chính là số lần xuất hiện hạn trên chuỗi quan trắc về hạn hán, được tính bằng đơn vị phần trăm (%).

Bảng 1. 7 dưới đây là kết quả tính tần suất hạn giai đoạn 2010 - 2012 tại các khu vực trên diện tích nghiên cứu.

Bảng 1.7 Tần suất hạn giai đoạn 2010 - 2012

Tháng Trăm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Huế	0,0	11,8	54,5	39,4	48,5	45,5	67,7	32,4	0,0	0,0	0,0	0,0
A Lưới	3,8	18,5	29,6	3,6	0,0	17,2	23,3	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Đà Nẵng	2,9	34,3	67,6	69,7	55,9	51,4	60,0	37,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Tam Kỳ	0,0	19,2	70,4	66,7	63,0	37,0	63,0	48,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Trà My	3,7	10,3	48,1	17,9	0,0	6,9	21,4	10,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Q. Ngãi	0,0	17,6	61,8	61,8	52,9	47,1	65,7	25,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Ba Tư	0,0	8,3	48,0	29,2	4,0	4,2	20,8	29,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Quy Nhơn	2,9	35,3	79,6	67,6	61,8	6,7	91,2	73,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Hoài Nhơn	3,7	37,0	75,0	67,9	53,6	57,1	78,6	40,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Tuy Hòa	8,8	44,1	78,8	57,6	61,8	67,6	77,1	77,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Sơn Hòa	2,8	62,5	79,2	58,3	33,3	20,8	45,8	24,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nha Trang	29,4	57,6	78,1	72,7	67,6	79,4	91,4	77,1	0,0	0,0	0,0	2,9

Ghi chú: Màu đỏ sẫm - tần suất rất cao, màu đỏ tươi - tần suất cao, màu vàng - tần suất trung bình, màu trắng - tần suất thấp hoặc bằng không

(Nguồn: Trung tâm khí tượng thủy văn Quốc gia)

Xem xét kết quả trong bảng trên cho thấy: hầu hết các khu vực thuộc đầm phá ven biển miền Trung đều có tần suất hạn hán rất cao từ tháng 3 đến tháng 8, có nơi lên đến trên 90% (Quy Nhơn, Nha Trang). Tuy vậy, lại có nơi như Ba Tư và Trà My có tần suất khá thấp.

c) *Đánh giá về xu thế của hạn hán tại khu vực nghiên cứu:*

Để đánh giá xu thế hạn hán tại một khu vực, ta thiết lập các phương trình xu thế dựa trên chuỗi kết quả tính chỉ số khô hạn của cả thời kỳ (như ở mục (a)). Phương trình xu thế là phương trình tuyến tính có dạng: $y = ax + b$, trong đó các hệ số a và b được xác định dựa trên chuỗi số liệu về chỉ số khô hạn. Để đánh giá xu thế, ta chỉ cần theo dõi dấu của hệ số a trong từng phương trình. Nếu $a > 0$ tức là y tăng theo thời gian (hạn hán gia tăng), ngược lại y giảm theo thời gian (hạn hán giảm). Phương trình xu thế chủ yếu được thiết lập cho mùa khô và cho cả năm.

Bảng 1. 8 Các phương trình xu thế hạn hán trong mùa khô và cả năm

Mùa Trăm	Mùa khô	Cả năm
Huế	$Y = -0,0019t + 1,1496$	$Y = -0,0035 + 0,4135$
A Lưới	$Y = -0,012t + 0,865$	$Y = -0,0075t + 0,3885$
Đà Nẵng	$Y = -0,0187t + 2,0726$	$Y = -0,0077t + 0,6545$
Tam Kỳ	$Y = -0,0383t + 2,0144$	$Y = -0,0148t + 0,63$
Trà My	$Y = 0,0013t + 0,4593$	$Y = -0,0022t + 0,2042$
Quảng Ngãi	$Y = 0,014t + 1,1711$	$Y = -0,0015t + 0,4348$
Ba Tơ	$Y = -0,002t + 0,6942$	$Y = -0,0043 + 0,2932$
Quy Nhơn	$Y = 0,0077t + 2,1787$	$Y = -0,003t + 0,628$
Hoài Nhơn	$Y = 0,0037t + 1,7669$	$Y = -0,0087 + 0,6599$
Tuy Hòa	$Y = 0,0263t + 2,5903$	$Y = 0,0028t + 0,671$
Sơn Hòa	$Y = -0,0231t + 2,8098$	$Y = -0,0153t + 1,0871$
Nha Trang	$Y = 0,397t + 3,1061$	$Y = 0,0035t + 1,0299$

Qua kết quả tính toán trong bảng trên ta thấy: vào mùa khô tại vùng Đà Nẵng, Tam kỳ, Ba Tơ và Sơn Hòa hạn hán có phần suy giảm nhẹ, tại các vùng còn lại đều gia tăng nhẹ. Tuy nhiên nếu xem xét cho cả năm thì duy chỉ có tại Nha Trang có gia tăng hạn hán, còn tất cả các vùng khác hạn hán đều suy giảm.

1.1.4. Thủy văn, hải văn

1.1.4.1. Đặc điểm thủy văn

a) Lưu vực và mạng lưới sông suối

Mạng lưới sông suối của vùng phân bố với mật độ khá cao, trung bình đạt từ 0,3 - 1km/km². Các con sông chính trong vùng là: sông Hương, sông Ô Lâu, sông Cầu Hai, sông Nong, sông Truồi, sông Bù Lu (Thừa Thiên Huế); Sông Hàn, Vu Gia, Thu Bồn, Tam Kỳ (Quảng Nam); Trà Bồng, Trà Khúc, Sông Vệ, Trà Câu (Quảng Ngãi); Lại Giang, La Tinh, Sông Côn, Sông Hà Thanh (Bình Định); Kỳ Lộ, Sông Ba, Bàn Thạch (Phú Yên); Sông Cái Ninh Hòa (Khánh Hòa), Sông Cái Phan Rang (Ninh Thuận) và các con sông Lòng Sông, sông Lũy, La Ngà, sông Dinh (Bình Thuận). Hệ thống sông suối trong vùng thường ngắn và dốc, đoạn thượng nguồn độ dốc dòng chảy lớn, nước lũ dồn về nhanh trong khi vùng hạ lưu độ dốc nhỏ, cửa sông hẹp.

Phần lớn các khu vực trong vùng có thể tự cân đối được nguồn nước thông qua hệ thống công trình thủy lợi, hồ chứa, trừ một số khu vực đặc biệt khô cạn ở phía Nam của vùng như Nam Khánh Hòa, Ninh Thuận, Bình Thuận, cần có biện pháp chuyển nước từ các lưu vực khác sang để đáp ứng được yêu cầu sử dụng.

- Hệ thống sông Hương

Trong đó sông Hương là con sông lớn nhất, có hai nhánh chính và đều bắt nguồn từ dãy núi Trường Sơn. Dòng chính của Tả Trạch dài khoảng 67km, bắt nguồn từ dãy Trường Sơn Đông, ven khu vực vườn quốc gia Bạch Mã chảy theo hướng Tây Bắc với 55 thác nước hùng vĩ, qua thị trấn Nam Đông rồi sau đó hợp lưu với dòng Hữu Trạch tại ngã ba Bằng Lăng (khoảng 3km về phía Bắc khu vực lăng Minh Mạng). Hữu Trạch dài khoảng 60km là nhánh phụ, chảy theo hướng Bắc, qua 14 thác nguy hiểm và vượt qua phà Tuần để tới ngã ba Bằng Lăng, nơi hai dòng này gặp nhau và tạo nên sông Hương. Từ Bằng Lăng đến cửa Thuận An, sông Hương dài 33km và chảy rất chậm (bởi vì mực nước sông không cao hơn mấy so với mực nước biển).

- Hệ thống sông Thu Bồn

Hệ thống sông Thu Bồn do dòng chính sông Thu Bồn và các nhánh sông Vu Gia, Ly Ly và Túy Loan hợp thành. Sông Thu Bồn (thượng nguồn được gọi là sông Tranh hay sông Tĩnh Gia) bắt nguồn từ sườn phía Đông Nam của dãy Ngọc Linh ở độ cao trên 2.000m, thuộc địa phận tỉnh Kom Tum; chảy theo hướng Bắc Nam, đến Giao Thủy thì chảy vào đồng bằng, rồi đổ ra biển tại cửa Đại.

Thượng lưu sông Thu Bồn có một số sông nhánh như các sông: Ngọn Thu Bồn (F = 488km²), sông Khang (F = 609km²), sông Vang (F = 249km²), sông Trầu (F = 93km²). Tính đến Giao Thủy, sông Thu Bồn có diện tích lưu vực 3.825km².

Sông Vu Gia là sông nhánh lớn nhất của sông Thu Bồn, do ba nhánh sông: Cái, Bung và Kôn hợp thành. Tính đến cửa Đà Nẵng, sông Vu Gia dài 204km và diện tích lưu vực tính đến Ái Nghĩa khoảng 5.180km².

Lưu vực hệ thống sông Thu Bồn có dạng mở rộng ở thượng lưu và hơi nhỏ ở hạ lưu. Các đặc trưng trung bình của lưu vực như sau: Chiều dài 148km, chiều rộng 70km, độ dốc 25,5%, mật độ lưới sông 0,47km/km².

- Hệ thống sông Ba

Mạng lưới sông suối phát triển không đều trong lưu vực với mật độ lưới sông từ khoảng $0,1\text{km}/\text{km}^2$ ở những nơi có địa hình tương đối bằng phẳng và mưa ít ($0,11\text{km}/\text{km}^2$ ở sông Ia Peng, một nhánh phía tả ngạn của sông Ia Yun) đến trên $0,80\text{km}/\text{km}^2$ ở khu vực mưa nhiều, địa hình dốc ($0,87\text{ km}/\text{km}^2$) (ở sông Ia Dao - một nhánh hữu ngạn sông Ia Yun), trung bình toàn lưu vực khoảng $0,94\text{km}/\text{km}^2$.

Hệ thống sông Ba có 105 sông suối, có chiều dài từ 10km trở lên và có nước chảy thường xuyên, trong đó có 36 sông nhánh cấp I, 54 sông nhánh cấp II và 15 sông nhánh cấp III và cấp IV. Một số sông cấp I tương đối lớn như: sông Đắc Pô Cô ($F = 762\text{km}^2$), sông Ia Yun ($F = 2.950\text{km}^2$), sông Krong Hnăng ($F = 1.840\text{km}^2$) và sông Hinh ($F = 1.040\text{km}^2$).

b) Chế độ dòng chảy sông suối

Chế độ thủy văn ở đây cũng hoàn toàn phụ thuộc theo mùa. Vào mùa mưa, lượng dòng chảy chiếm 80% hoặc hơn so với tổng lượng dòng chảy năm. Hơn nữa, do địa hình dốc nên vào mùa mưa khả năng tập trung dòng chảy nhanh dẫn đến lũ ống, lũ quét bất thường. Trong vài năm gần đây, các tai biến do lũ và xói lở bờ sông gây thiệt hại về người và tài sản cho khu vực rất đáng kể, đặc biệt trên sông Đà Rằng. Hàng năm các sông từ Tuy Hoà đến Vũng Tàu tải ra biển hàng triệu mét khối nước và hàng triệu tấn phù sa. Tuy nhiên, do hiện tượng các lưu vực sông đều nhỏ và đất đá trên bề mặt lại có độ bền vững cao, nên lượng phù sa đưa ra biển cũng không nhiều như các vùng khác.

c) Đặc điểm dòng bùn cát

Các sông suối vùng duyên hải Trung Bộ có độ dốc địa hình lớn, chiều dài sườn dốc của khu vực nghiên cứu thường dài và lồi, lớp thổ nhưỡng mỏng do các đá gốc chủ yếu là các đá cứng như granit, riolit ..., bị rửa trôi lâu năm nên các vật liệu xói mòn bề mặt đưa xuống sông hàng năm của khu vực này thấp. Nếu như diện tích dải duyên hải Trung Bộ chiếm 30% diện tích toàn lãnh thổ Việt Nam nhưng tổng lượng bùn cát của các sông trong khu vực hàng năm đưa ra biển chỉ chiếm 10% (khoảng 200 - 250 triệu tấn) so với bùn cát của toàn lãnh thổ Việt Nam.

1.1.4.2. Đặc điểm hải văn

a) Chế độ gió

- Hướng gió

Trong thời kỳ hoàn lưu Đông Bắc (tháng 11 - 3): Trên vùng biển khơi thịnh hành gió Đông Bắc, còn ở dải bờ biển hướng gió biến động mạnh theo điều kiện địa hình địa phương. Hướng gió có tần suất cao nhất không còn là Đông Bắc như trên biển khơi, mà biến đổi rõ rệt theo hướng núi Trường Sơn: Thừa Thiên - Huế hướng Tây Bắc; Đà Nẵng đến Khánh Hoà - hướng Bắc; Cực Nam Trung Bộ hướng Đông.

Tuy nhiên, cũng phù hợp với hoàn lưu chung, tần suất tổng hợp của các hướng có thành phần Bắc (Đông Bắc, Bắc và Tây Bắc) chiếm ưu thế tuyệt đối trong thời kỳ nói trên.

Tháng 4 - 5 là thời kỳ chuyển tiếp giữa hai mùa chính. Gió Đông và Đông Nam chiếm ưu thế, trong khi tần suất các hướng cũng chiếm tỷ lệ quan trọng.

Trong thời kỳ hoàn lưu Tây Nam (tháng 6 - 8): Hướng gió cũng biến đổi phức tạp theo điều kiện địa phương. Gió Tây và Tây Nam chiếm ưu thế tuyệt đối trong các tháng 6, 7, 8. Tháng 9, 10 là thời kỳ chuyển tiếp từ hoàn lưu mùa hè sang hoàn lưu mùa đông, tần suất các hướng Tây, Tây Nam giảm dần, đồng thời xuất hiện các hướng gió có thành phần Bắc đang lên.

- Tốc độ gió

Sức gió ở dải bờ biển tương đối mạnh so với đất liền, giá trị trung bình năm biến thiên trong khoảng 2 - 4m/s. Tốc độ gió biến đổi phức tạp theo yếu tố địa hình, địa vật nhưng nói chung càng ra xa bờ, sức gió càng tăng.

b) Chế độ sóng

Từ tháng 1 đến tháng 4, sóng biển có hướng thịnh hành là Đông Bắc - Đông, độ cao trung bình khoảng 0,9 - 1,0 mét.

Từ tháng 5 đến tháng 9, hướng sóng thịnh hành là Tây - Tây Nam, độ cao sóng trung bình khoảng 1,0 - 1,1 mét.

Từ tháng 10 đến tháng 12, hướng sóng thịnh hành là Đông Bắc, độ cao sóng trung bình sấp xỉ 1,2 mét.

Trong bão, độ cao sóng có thể đạt tới 7 - 8m, thậm chí là 10 - 12m. Tuy nhiên, vùng này ít bị ảnh hưởng của bão so với các vùng biển khác. Địa hình đường bờ và đáy biển thường bị thay đổi trong thời tiết xấu, bão to và gió lớn.

- *Khu vực Thừa Thiên Huế - Cà Ná*

Khu vực Thừa Thiên Huế - Cà Ná thuộc vùng biển thoáng và sâu, hầu như không có đảo che chắn do đó sóng ở đây khá lớn, cả trong mùa gió Đông Bắc và mùa gió Tây Nam. Độ cao sóng trung bình năm lên tới 2m. Mùa đông sóng lớn hơn mùa hè một chút. Độ cao sóng trung bình trong mùa đông là 2,6m, độ cao sóng trung bình trong mùa hè là 2m. Tại Sơn Trà, độ cao sóng trung bình tháng 1 là 0,6m, cao nhất trong 4 tháng đặc trưng cho 4 mùa là tháng 10, độ cao sóng trung bình khoảng 0,7m và độ cao sóng cao nhất quan sát được tại trạm ven bờ Sơn Trà là 6m.

Về mùa đông, sóng có hướng Đông Bắc chiếm ưu thế, với tần suất xấp xỉ 80%, các sóng có chiều cao từ 2,0 đến 3,5m có tần suất khoảng 10%. Sóng hướng Bắc ở vùng này có tần suất khoảng dưới 10%. Sóng hướng Đông có tần suất lớn hơn, khoảng 13%. Độ cao sóng lớn nhất trong mùa đông là sóng có hướng Đông Bắc với độ cao khoảng 3,5m.

Về mùa hè, sóng hướng Tây Nam chiếm ưu thế, tần suất của loại sóng này chiếm khoảng trên dưới 60% trong toàn vùng. Sau đó là sóng có hướng Nam với tần suất khoảng 20% và sóng hướng Tây có tần suất khoảng 12%. Trong mùa hè, sóng tồn tại ở tất cả các hướng còn lại nhưng với độ cao nhỏ, chỉ dưới 1m và với tần suất không đáng kể. Các sóng có chiều cao từ 2 đến 3,5m có tần suất khoảng 7%, sóng lớn nhất trong mùa hè là sóng có hướng Tây Nam và Nam với độ cao xấp xỉ 3,5m.

- Khu vực Cà Ná - Vũng Tàu

Về mùa đông, sóng có hướng Đông Bắc chiếm ưu thế với tần suất trên 65%, các sóng có chiều cao từ 3,5 đến 6,0m có tần suất khoảng 4 - 5%. Sóng hướng Bắc ở vùng này có tần suất dưới 20%. Sóng hướng Đông có tần suất nhỏ hơn, khoảng 10%.

Về mùa hè, sóng hướng Tây Nam chiếm ưu thế, tần suất của loại sóng này chiếm khoảng trên dưới 60% trong toàn vùng. Các sóng có chiều cao từ 2,0 đến 3,5m có tần suất khoảng 10%. Ngoài vùng biển khơi trong mùa hè sóng còn có hướng Nam và Tây với tổng tần suất của hai hướng này khoảng 35%. Các hướng còn lại có tần suất và độ cao nhỏ không đáng kể.

c) Chế độ dòng chảy

Dòng chảy ven bờ miền Trung là một nhánh phía Tây của hoàn lưu Biển Đông với hướng chủ đạo là Nam và Tây Nam với tần suất chiếm khoảng 70 - 80%. Các hướng khác có tần suất nhỏ không đáng kể. Về mùa hè dòng chảy được xem là bức tranh phức tạp hơn mùa đông. Vùng Phú Yên - Khánh Hoà có dòng chảy ven từ Bắc xuống Nam với tốc độ khoảng 25 - 40cm/s. Dòng ven bờ vừa nêu hoà nhập với luồng dòng chảy từ phía Tây Nam hướng về Đông Bắc ở gần Phú Quý tạo thành xoáy thuận ở vực nước nửa phần phía Bắc của vùng đang xét. Tại vùng biển ven bờ Thuận An, trong thời kỳ triều cường, tính chất dao động có chu kỳ dao động rõ nét. Tại phần phía Bắc của vùng biển Trung Trung Bộ dòng chảy có sự thay đổi theo độ sâu. Tốc độ trung bình theo hướng Tây là 30cm/s, tốc độ cực đại đạt tới 61cm/s. Còn đối với hướng Nam, tốc độ trung bình là 20cm/s, tốc độ cực đại đạt 47cm/s.

Về mùa đông, do tác động thường xuyên và mạnh mẽ của hệ thống gió mùa Đông Bắc và hoàn lưu Biển Đông, dòng chảy không có chu kỳ chiếm ưu thế.

d) Chế độ thủy triều

Từ Nam Thừa Thiên đến Bắc Quảng Nam, Đà Nẵng bán nhật triều không đều. Trong tháng 12 có khoảng 20 - 25 ngày bán nhật triều. Độ lớn triều trung bình từ nước cường khoảng 0,8 - 1,2m tăng dần về phía Nam.

Giữa Quảng Nam đến giữa Ninh Thuận (Quy Nhơn, Nha Trang làm trạm quan trắc chuẩn) nhật triều không đều. Tại Quy Nhơn và từ Quảng Ngãi đến Nha Trang, hàng tháng có khoảng 18 - 22 ngày nhật triều, các nơi khác có số ngày nhật triều ít hơn. Thời gian triều dâng kéo dài hơn thời gian triều rút. Độ lớn triều trung bình kỳ nước cường: 1,2 - 2,0m tăng dần về phía Nam, độ lớn triều kỳ nước kém khoảng 0,5m.

Hàng ngày có hai lần triều lên và hai lần triều xuống với sự chênh lệch độ cao giữa các kỳ nước kém và các kỳ nước cường trong ngày. Độ lớn triều vào kỳ nước cường đạt 3,0 - 4,0 mét.

1.2. Đặc điểm kinh tế nhân văn

1.2.1. Dân cư

1.2.1.1. Quy mô dân số

Tổng dân số tập trung tại đới bờ biển phân bố không đồng đều. Dân số ở các huyện ven biển từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận thường chiếm trên 50% dân số toàn tỉnh, thậm chí như tỉnh Thừa Thiên Huế chiếm khoảng 85,5% dân số của toàn tỉnh. Nguyên nhân của việc này một phần chủ yếu là do các tỉnh thuộc khu vực nghiên cứu thường dài và hẹp, nên hầu hết các huyện trong tỉnh đều có đường ranh giới rấp với biển. Dân số sinh sống và định cư lâu đời trên toàn dải ven biển chủ yếu là người Kinh, chiếm khoảng trên 90% dân số của toàn vùng. Cùng sinh sống xen lẫn với người Kinh trong toàn dải là một số dân tộc ít người như người Chăm, Mường, Thái, HMông, Dao, Tày...

Bảng 1.9 Dân số các tỉnh trong vùng nghiên cứu (Đơn vị: nghìn người)

Tỉnh	2009	2010	2011	2012
Thừa Thiên Huế	1.084,9	1.087,6	1.090,9	1.103,1
Đà Nẵng	868,8	894,5	926,8	951,7
Quảng Nam	1.417,8	1.423,0	1.427,1	1.435,0
Quảng Ngãi	1.217,0	1.217,2	1.218,6	1.221,6
Bình Định	1.485,6	1.487,4	1.492,0	1.497,3
Phú Yên	856,7	862,4	867,2	871,9
Khánh Hòa	1.149,3	1.158,2	1.164,6	1.174,1
Ninh Thuận	560,7	565,8	568,2	596,0
Bình Thuận	1.162,0	1.169,4	1.175,0	1.180,3
Tổng	9.802,8	9.865,5	9.930,4	10.031

(Nguồn: Tổng cục thống kê Việt Nam, 2012)

Trong vài năm gần đây, dân số trong vùng liên tục tăng, năm 2009 là khoảng 9,8 triệu người và đến năm 2012 khoảng trên 10 triệu người, chiếm khoảng 68,2% tổng dân số của toàn vùng, trung bình mỗi năm tăng thêm khoảng 45.517 người, với tỷ lệ tăng dân số bình quân là 0,7%/năm. Hai tỉnh Quảng Ngãi và Bình Định có số lượng

dân cư của các huyện ven biển đông nhất toàn dải ven biển Nam Trung Bộ. Tuy nhiên, thành phố Đà Nẵng mới là nơi có mật độ dân số cao nhất vùng. Với số lượng dân số đông đúc như bảng trên thì dải ven biển trong vùng nghiên cứu có một nguồn lao động dồi dào để cung cấp cho thị trường lao động trong nội vùng và những vùng xung quanh, đáp ứng được yêu cầu phát triển kinh tế của địa phương cũng như toàn vùng.

1.2.1.2. Kết cấu dân số

a) Dân số phân theo giới tính

Kết cấu dân số các tỉnh Miền Trung (Thừa Thiên Huế - Bình Thuận) phân theo giới tính hiện nay tương đối đồng đều, và hơi nghiêng về phía nữ giới, chiếm khoảng 50,4% dân số. Trong vài năm gần đây, tỷ lệ nam giới đang có xu hướng tăng, năm 2008 tỷ lệ nam giới là 48,8% đến năm 2012 tăng lên đến 48,9%. Trong tương lai, tỷ lệ còn tăng nhanh hơn nữa do hiện nay tỷ lệ giới tính khá cao là bé trai được sinh ra nhiều hơn so với bé gái.

Nhìn chung, cơ cấu giới tính của vùng ven biển duyên hải Miền Trung cũng như những vùng khác trong cả nước tỷ lệ giới nghiêng về nữ. Song, hiện nay đang có xu hướng tăng tỷ trọng nam giới và giảm tỷ trọng của nữ giới trong tổng dân số, mặc dù vẫn còn chậm. Năm 2010, tỷ lệ nam chiếm 48,9 % và đến năm 2012 lên đến 48,96% và nữ giới vẫn chiếm trên 50%. Do sự trọng nam vẫn còn tồn tại ở nhiều nơi trong vùng, đặc biệt là các xã ven biển do cần có con trai để duy trì và phát triển nghề biển nên nam giới vẫn được coi trọng hơn nữ giới. Một trong những vấn đề đặt ra trong

trong tương lai đối với nước ta và dải ven biển là tỷ lệ nam tăng dẫn đến dư thừa nam giới.

b) Lao động và trình độ lao động

Nguồn lao động của khu vực duyên hải Nam Trung Bộ rất dồi dào và thường xuyên gia tăng do kết cấu dân số trẻ. Số người trong độ tuổi lao động (tính từ 15 tuổi trở lên) của toàn vùng là khoảng 3,5 triệu người, chiếm gần 56% tổng dân số.

Trong cơ cấu lao động phân theo các ngành kinh tế, thì khu vực I (ngành nông, lâm, ngư nghiệp) chiếm ưu thế rõ rệt với khoảng 2 triệu lao động, chiếm 58,6% số lao động toàn dải. Tỷ trọng lao động tham gia trong khu vực II (Công nghiệp - tiểu thủ công nghiệp) và khu vực III (thương mại và dịch vụ) mặc dù có tăng lên, song còn thấp và diễn ra với tốc độ tương đối chậm. Số lượng lao động tập trung chủ yếu ở thông thôn với số lượng lớn, do có ranh giới giáp với biển nên lực lượng lao động trong khu vực I lại tập trung nhiều nhất là trong ngành nông nghiệp và ngư nghiệp. Lực lượng lao động nông nghiệp có truyền thống trồng lúa nước từ lâu đời, nên rất có kinh nghiệm trong việc trồng và phát triển cây lương thực, trong vài năm gần đây người lao động đã áp dụng tốt khoa học kỹ thuật vào quá trình sản xuất làm tăng năng suất cây trồng vật nuôi, dẫn đến hiệu quả kinh tế ngày càng cao và nâng cao thu nhập cho người lao động, giúp người lao động cải thiện cuộc sống và đầu tư thêm vào sản

xuất. Lao động trong đánh bắt và nuôi trồng thủy hải sản cũng được người lao động quan tâm. Ngư nghiệp có thể nói là một trong những ngành nghề chính của cư dân ven biển miền Nam Trung Bộ nói riêng và dải ven biển cả nước nói chung, ngành không những đã tạo ra nhiều công ăn việc làm cho người lao động địa phương mà còn thu hút nhiều người từ nơi khác đến.

1.2.2. Cơ sở hạ tầng

Cơ sở hạ tầng là một trong những yếu tố quan trọng trong phát triển kinh tế - xã hội của mỗi quốc gia, mỗi vùng và mỗi địa phương. Chất lượng các công trình cơ sở hạ tầng và vật chất kỹ thuật thường tỷ lệ thuận với tốc độ phát triển kinh tế của mỗi địa phương, khi mà cơ sở hạ tầng càng phát triển thì các hoạt động sản xuất càng phát triển dẫn đến nền kinh tế phát triển. Thực tế cho thấy, những địa phương nào có cơ sở hạ tầng và vật chất kỹ thuật tốt thường là những địa phương có nền kinh tế phát triển.

Cơ sở vật chất kỹ thuật cũng là một yếu tố không thể thiếu trong quá trình sản xuất. Nó là yếu tố quyết định đến hiệu quả của các quá trình sản xuất, kinh doanh.

Dải ven biển Nam Trung Bộ là vùng có hệ thống cơ sở hạ tầng và vật chất kỹ thuật hoàn chỉnh và đồng bộ hơn các khu vực khác trong vùng, trong đó tập trung nhiều các công trình trọng điểm của vùng, cũng như của quốc gia. Đây là một lợi thế để vùng này khai thác tiềm năng sẵn có nhằm phục vụ cho phát triển kinh tế xã hội của toàn dải.

1.2.2.1. Hệ thống đô thị

Trong toàn dải ven biển miền Trung (Thừa Thiên Huế - Bình Thuận) có 67 đô thị (tính từ thị trấn trở lên). Trong số này có 6 thành phố (Huế, Đà Nẵng, Nha Trang, Quy Nhơn, Tuy Hoà và Phan Thiết) trong đó có một thành phố trực thuộc trung ương là thành phố Đà Nẵng, 5 thành phố mới được xác lập (Tam kỳ, Quảng Ngãi, Hội An, Cam Ranh, Phan Rang - Tháp Chàm) và 57 thị trấn.

Các thành phố, thị xã phân bố chủ yếu trên trục đường 1A, đường sắt Thống Nhất Bắc - Nam và gần với cảng biển và thường là đầu mối của các trục Đông - Tây. Khoảng cách giữa các đô thị là 100 - 120km. Các đô thị của vùng được nối với nhau bởi một hệ thống giao thông dày đặc, nên rất thuận tiện cho việc trao đổi thương mại, dịch vụ, du lịch và thông tin liên lạc.

Nhìn chung, hệ thống đô thị ở dải ven biển khá phát triển so với các vùng khác của vùng duyên hải Nam Trung Bộ. Các đô thị của dải có nhiều điều kiện phát triển kinh tế xã hội, là những trung tâm phát triển không những của dải ven biển của miền Nam Trung Bộ mà còn là cầu nối để các khu vực khác như Tây Nguyên, Bắc Trung Bộ, Đông Nam Bộ trong nước cùng phát triển. Hệ thống đô thị ở phía Bắc của dải còn nằm trong vùng kinh tế trọng điểm của cả nước, là động lực phát triển mạnh mẽ cho các khu vực lân cận.

1.2.2.2. Mạng lưới giao thông

Mạng lưới giao thông là một yếu tố quan trọng cho việc phát triển kinh tế nói chung và kinh tế của địa phương nói riêng. Giao thông chính là huyết mạch cho việc giao lưu văn hoá, kinh tế và xã hội thông qua việc giao lưu, trao đổi vận chuyển hàng hoá và phân phối sản phẩm giữa các địa phương trong khu vực và với các khu vực xung quanh. Khu vực đới bờ Nam Trung Bộ là nơi tập trung nhiều hệ thống giao thông quan trọng, có ảnh hưởng lớn đến sự phát triển không những của địa phương, mà còn ảnh hưởng đến sự phát triển khác của các vùng khác xung quanh và cả nước. Mạng lưới giao thông của khu vực này chủ yếu theo hướng Bắc - Nam và Tây Bắc - Đông Nam, và cũng chủ yếu tập trung trên quốc lộ 1 hướng Bắc - Nam.

a) Đường bộ

Về mạng lưới đường bộ, có tuyến dọc là quốc lộ 1A và các trục ngang gồm quốc lộ 14B, 24, 25, 26, 14C, 19, 27, 28. Trong vùng, các đường liên huyện, liên xã với tổng chiều dài 13.941km. Trong số này, quốc lộ dài 1.133,8km, tỉnh lộ 1.730km, đường liên huyện và xã 11.077,2km. Có 7 tuyến quốc lộ, trong đó đường 1A xuyên suốt 6 tỉnh, dài 600km. Tỉnh lộ có 51 tuyến (nhiều nhất ở Quảng Nam, Đà Nẵng 20 tuyến/785km, ít nhất là Khánh Hoà 3 tuyến/491,6km), mật độ 7,07km/km². Hầu hết các xã đã có đường ô tô vào đến trung tâm xã.

Các tuyến đường chạy theo hướng Bắc - Nam và Mạng lưới giao thông của khu vực này chủ yếu theo hướng Bắc - Nam và Tây Bắc - Đông Nam hợp thành hệ thống đường bậc thang. Quan trọng nhất là tuyến đường số 1 và số 14. Đường số 1 từ Thừa Thiên Huế đến Khánh Hoà, một đoạn quan trọng trong tuyến quốc lộ có tầm chiến lược về kinh tế và quốc phòng đối với cả nước. Với chiều dài hơn 1.000km, từ Thừa Thiên Huế tuyến đường qua thành phố Đà Nẵng, rồi đến các thành phố và thị xã khác: Hội An, Tam Kỳ, Bình Sơn, Quảng Ngãi, Mộ Đức, Sa Huỳnh, Tam Quan, Bồng Sơn, Phù Mỹ, Phù Cát, Quy Nhơn, Tuy Hoà, Nha Trang, Cam Ranh, Phan Rang-Tháp Chàm, Phan Thiết. Con đường xuyên qua vùng đồng bằng duyên hải phía Đông, một trong những vùng làm lúa gạo, hải sản, cùng với nguồn lao động dồi dào.

Những tuyến đường trên được nối với nhau bằng hệ thống đường ngang. Hệ thống đường ngang từ Bắc xuống Nam có đường Hội An đi An Đầm, Tam Kỳ - Bồng Miêu - Trà My, Quảng Ngãi - Ba Tơ - Kon Tum (đường 24); đường 19 từ Quy Nhơn qua An Khê đến Plâycu, đường 26 nối TP Buôn Ma Thuột với thị trấn Ninh Hoà để ra cảng Nha Trang... Đó là những tuyến ngang ở phía Đông đường số 14 để chuyên chở lâm sản ra các cảng biển, hoặc ngược lại, vận chuyển lương thực, hàng công nghiệp, hải sản, muối ngược lên miền Tây. Những tuyến đường này có ý nghĩa quan trọng bậc nhất trong mối liên kết vùng để mở mang các vùng kinh tế mới, góp phần giữ vững an ninh và củng cố quốc phòng.

Đường sắt Bắc - Nam chạy dọc qua dải ven biển các tỉnh từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận dài gần 1.000km là tuyến vận tải sắt quan trọng trong khu vực nghiên cứu. Ngoài ra còn có tuyến đường sắt đi Đà Lạt nhưng hầu như đã bị phá huỷ.

Nhìn chung, mạng lưới giao thông các huyện ven biển đảm bảo được sự đi lại và vận chuyển hàng hoá thuận lợi; song đường huyện, đường xã phần lớn là đường đất, mặt đường bị xuống cấp nên cần được nâng cấp, cải tạo.

b) Mạng lưới giao thông đường sông, biển, và hải cảng:

Đường sông: Mạng lưới đường sông, đáng kể nhất là các luồng vận tải trên hệ thống sông Thu Bồn. Từ cửa Hội An, các tàu thuyền vài trăm tấn ngược dòng tới hợp lưu giữa sông Bung và sông Thu Bồn. Các thuyền trọng tải dưới 50 tấn có thể đến Bến Giang trên phụ lưu sông Cái, hoặc Phước Sơn trên sông Thu Bồn, hoặc theo kênh nối Đà Nẵng với Hội An. Các thuyền nhỏ, bè mảng có thể đến tận miền Tây Quảng Nam, Đà Nẵng.

Tuyến vận tải trên sông Trà Khúc và sông Vệ có tác dụng lớn đối với vùng đồng bằng và trung du Quảng Ngãi. Thuyền lớn trọng tải vài trăm tấn có thể từ sông Trà Khúc cập bến sông thị xã Quảng Ngãi, rồi tới Sơn Hà ở phía Tây, hoặc đến Nghĩa Hành, bến sông ở Tây Nam trên sông Vệ. Còn các thuyền nhỏ có thể đi lại từ miền núi Quảng Ngãi ra đến tận biển.

Tuyến vận tải thứ ba trên sông An Lão. Từ cửa sông, các tàu trọng tải lớn có thể qua bến Bồng Sơn, rồi ngược lên Tây Bắc cập bến An Lão, hoặc rẽ xuống Tây Nam đến Kim Sơn.

Xuống phía Nam còn có các sông ở Bình Định. Sông ngắn, dốc nhưng cũng có thể mở các tuyến vận tải cho thuyền bè nhỏ.

Các tuyến vận tải trên có ý nghĩa quan trọng trong nội bộ từng lưu vực. Hàng về xuôi hoặc đến các thành phố, thị xã thị trấn ở đồng bằng bao gồm gỗ, củi, các loại lâm sản khác, khoáng sản, hoa quả,... Còn bằng luồng hàng hoá từ đồng bằng lên trung du, miền núi thường là gạo, muối, hải sản, hàng công nghệ, máy móc nông nghiệp, phân bón...

Đường biển: Về đường biển, tuyến đường quan trọng nhất để tạo nên mối liên hệ giữa các vùng trong nước là tuyến Đà Nẵng - Sài Gòn và ngược lại. Đây là tuyến có ý nghĩa trong việc vận chuyển lương thực, thực phẩm, hàng công nghệ từ thành phố Hồ Chí Minh đến Đà Nẵng và lâm sản, than đá... từ Đà Nẵng đến thành phố Hồ Chí Minh. Tuyến thứ hai là từ Đà Nẵng đi Hải Phòng. Hàng hoá đến Đà Nẵng là nhiên liệu, sản phẩm công nghệ, máy móc, ... luồng hàng hoá ngược lại xuất ra là các sản phẩm công nghệ, gỗ, thực phẩm... Ngoài ra còn có các tuyến đường hàng hải quốc tế, từ cảng Đà Nẵng đến Hồng Kông, Tokyo, Vladivostok về phía Bắc, hoặc sang Singapore... về phía Nam.

Trong vùng có cảng Thuận An có vai trò quan trọng trong việc phục vụ vận chuyển hàng hoá bằng đường biển, đáp ứng nhu cầu xuất, nhập khẩu góp phần phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh Thừa Thiên Huế và khu vực.

Cảng Đà Nẵng nằm ở phía Nam thành phố Đà Nẵng. Cảng gồm một bến tàu chính dài 638m, có thể cập bến 8 tàu loại 6.000 tấn cùng một lúc, 6 tàu phụ. Có hệ thống kho tàng với dung tích chứa khoảng 1 vạn m³ và hệ thống bốc dỡ. Hiện nay và trong tương lai, cảng này giữ vai trò quan trọng về mặt kinh tế và quốc phòng; vì đây là vị trí cửa ngõ của vùng không chỉ cho Đà Nẵng, mà còn cho cả các địa phương khác. Đồng thời, Đà Nẵng cũng là cửa ngõ mang tính quốc tế trong mối quan hệ kinh tế, quốc phòng của miền Hạ Lào và Việt Nam. Hiện nay đang tiến hành khơi sâu bến, xây dựng kho tàng và các loại tàu viễn dương trên 1 vạn tấn có thể ra vào dễ dàng.

Cảng Quy Nhơn nằm gần quốc lộ 1 và đường sắt xuyên Việt, là đầu mối của Playku, Kon Tum qua đường 19 để nối với đường 14 và từ đó tới Đông Bắc Campuchia bằng đường số 12. Cảng được vịnh Quy Nhơn che chở, sóng mớn nước sâu, chỉ từ 5,5m đến 8m. Cửa sông quá rộng, lượng bùn đọng nhiều. Trong cảng có cầu tàu dài 150m với một số phương tiện bốc dỡ. Các tàu viễn dương phải đậu ngoài vịnh. Chỉ có các tàu ven biển mới dễ dàng cập bến trong vịnh. Triển vọng kinh tế của cảng Quy Nhơn là tương đối lớn. Với tài nguyên nông, lâm, ngư nghiệp và khoáng sản của vùng Tây Nguyên, Quảng Ngãi, Bình Định, Phú Yên đang được khai thác, vị trí của cảng sẽ được nâng lên.

Cảng Hội An trên cửa sông Thu Bồn vốn nổi tiếng từ lâu đời. Vào đầu thế kỷ XX, cảng nằm bên bờ một vùng rộng ở giữa có nhiều bãi nổi tiếng như những hòn đảo. Ngày nay do bị phù sa lấp đầy, cửa sông tiến ra biển thành cửa Đại, làm cho Hội An nằm sâu hơn bên trong. Vì thế, vai trò của nó không còn như xưa nữa.

Cảng Nha Trang nằm sát đường xe lửa xuyên Việt, đường số 1 và là đầu mối của đường 26 lên Buôn Ma Thuột, sang Crachê (Campuchia), lên Đà Lạt - thành phố nghỉ mát và giàu tiềm năng về lâm sản, cận công nghiệp... Cảng trông ra một vùng biển đẹp, giàu hải sản với nghề cá phát đạt. Ngoài nhiệm vụ tiếp nhận và xuất khẩu hàng hoá trong vùng, cảng Nha Trang còn đón khách đến nghỉ mát, du lịch. Vai trò của nó còn được nhân lên nhờ nằm cạnh sân bay cùng tên ở phía Bắc cảng Cam Ranh, quân cảng lớn nhất trong vùng.

Cảng Cam Ranh, cảnh thiên nhiên đẹp và nổi tiếng trên thế giới, nằm trên tuyến tiền tiêu nhìn ra đường hàng hải quốc tế quan trọng từ Ấn Độ Dương sang Thái Bình Dương. Nó nằm tròn một vùng biển có Hòn Tánh án ngữ che chở. Vùng biển của cảng rộng 40.000ha, trong đó 4.800ha có độ sâu từ 10m trở lên, có thể tiếp nhận tàu biển 8 vạn tấn, đồng thời có thể chứa những hạm đội lớn (năm 1905 trong cuộc chiến tranh Nga - Nhật, một hạm đội của nước Nga với 250 tàu, trong đó 100 tàu chiến, 150 tàu vận tải đã vào trú quân trong vịnh mà mới chỉ chiếm một phần nhỏ diện tích). Ở đây có cửa sông Ba Ngòi đổ ra, có hồ nước ngọt, lại có nguồn điện từ nhà máy thủy điện

Đa Nhim cách đó 62km dẫn tới. Vùng bờ biển lân cận có nhiều cảng, vũng, đảo, bán đảo, mà quan trọng nhất là cảng Nha Trang có thể hỗ trợ cho Cam Ranh.

Về kinh tế, Cam Ranh có nhiều triển vọng, nhờ sẵn có một số nguyên liệu như cát thủy tinh, muối, cá, san hô... Trong tương lai không xa, quanh cảng có khả năng hình thành khu công nghiệp thủy tinh, lọc dầu, hoá dầu... Đây là một trong những cảng có tầm quan trọng về chiến lược và quốc phòng của cả nước.

Ngoài ra, phải kể đến một số cảng khác trong vùng đã được hình thành và nâng cấp như cảng Liên Chiểu ở phía Bắc Đà Nẵng; cảng Kỳ Hà ở Nam Quảng Nam và cảng Dung Quất ở Quảng Ngãi...

c) Đường hàng không

Là vùng có trình độ phát triển kinh tế tương đối thấp, nhưng do vị trí chiến lược của nó nên trước đây Mỹ đã xây dựng một hệ thống sân bay quân sự dày đặc. Sau khi miền Nam hoàn toàn giải phóng, để phục vụ cho hai nhiệm vụ chiến lược là xây dựng và bảo vệ đất nước, chúng ta đã khôi phục một số sân bay.

Trong vùng có sân bay Phú Bài, Đà Nẵng, Nha Trang, Phù Cát, Đông Tác, Cam Ranh đang hoạt động. Sân bay Phú Bài và Đà Nẵng là 1 trong những sân bay quốc tế của nước ta. Năm 2012, sân bay quốc tế Phú Bài số lượng khách đạt hơn 500.000, xếp thứ 5 Việt Nam về số lượng khách. Năm 2008, sân bay quốc tế Cam Ranh đã phục vụ 683.000 lượt khách, vượt sân bay Phú Bài để thành sân bay lớn thứ 4 Việt Nam tính theo số lượng khách thông qua. Năm 2012, sân bay này phục vụ 780.000 lượt khách,

so với mức 1 triệu lượt khách của sân bay Cam Ranh.

Sân bay Đà Nẵng là sân bay cấp II, III, năng lực đón nhận khách/năm là 600.000 lượt, đã và đang được cải tạo.

Sân bay Phù Cát (Bình Định) là sân bay cấp II, năng lực đón nhận khách/năm là 60.000 lượt khách. Hiện nay sân bay đang được nâng cấp trở thành Cảng hàng không quốc tế với công suất thiết kế 1,5 triệu khách/năm và có khả năng mở rộng nâng công suất lên 2,4 triệu khách/năm; dự kiến nhà ga hành khách sẽ được hoàn thành và đưa vào khai thác trước Tết Nguyên đán năm 2016.

Sân bay Cam Ranh (Khánh Hòa) là sân bay cấp III, năng lực đón khách/năm là 26.000 lượt.

Sân bay Phú Yên mới được khôi phục lại năm 1996, lượng khách đi còn thấp.

Sân bay Cam Ranh thuộc Bộ Quốc phòng quản lý và sân bay Chu Lai tiếp nhận chuyển bay đầu tiên vào ngày 22/3/2005.

Sân bay Thành Sơn (Ninh Thuận) có đường băng dài gần 3km, đủ điều kiện cho việc lên xuống của các máy bay hiện đại, song hiện nay đang được sử dụng vào các mục đích huấn luyện quân sự.

1.2.2.3. Thông tin liên lạc

Mạng lưới thông tin liên lạc của các huyện ven biển đã có bước phát triển nhất định, hoà nhập vào mạng lưới quốc gia và quốc tế. Hiện nay, mạng lưới thông tin liên lạc đã phủ kín hầu hết các xã trong huyện, gồm các bưu cục huyện, xã.

Hệ thống trang thiết bị đồng bộ, bao gồm cả thiết bị truyền dẫn có đủ khả năng liên lạc với trung tâm tỉnh và với các tỉnh khác trong cả nước và với nước ngoài. Số xã được trang bị điện thoại chiếm 90%. Nhiều huyện có 100% số xã được trang bị điện thoại. Tuy vậy, hệ thống thông tin liên lạc tới vùng sâu, vùng xa còn gặp không ít khó khăn do hạn chế về đường giao thông cũng như khả năng đầu tư mở rộng mạng lưới điện thoại, bưu cục, bưu trạm.

1.2.2.4. Mạng lưới điện

Điện là nguồn năng lượng quan trọng đối với sản xuất, phát triển kinh tế cũng như đời sống của nhân dân. Đến năm 2012, 100% số xã đã có đường điện lưới quốc gia phục vụ nhu cầu sinh hoạt và sản xuất của nhân dân trong vùng. Hệ thống đường dây siêu cấp 500 KV, đường dây và trạm 110 KV, nhiều đường dây và trạm điện 50KV, 35 KV... chạy dọc theo chiều dài của đới bờ để truyền tải và cung cấp điện.

1.2.2.5. Hệ thống cấp thoát nước

Hệ thống cấp nước sạch và hệ thống thoát nước nhìn chung còn trong tình trạng yếu, phân bố chủ yếu ở các thị trấn (trung tâm huyện lỵ).

Ở các khu vực nông thôn vùng ven biển, nước sinh hoạt phần lớn chưa đảm bảo vệ sinh môi trường, chưa được xử lý trước khi sử dụng. Nước thải chảy tràn hoặc được đổ trực tiếp ra sông, suối, ao hồ làm mất vệ sinh môi trường, gây ra nhiều bệnh như bệnh đường ruột, viêm da, đau mắt hột,... ảnh hưởng đến sức khỏe của người dân. Hệ thống cấp nước sạch chủ yếu là ở các trung tâm thị xã, thị trấn của các huyện, thị. Còn vùng nông thôn đại đa số là dùng nước giếng khoan.

Hiện nay, tuy trên địa bàn các huyện đã và đang có nhiều chương trình, dự án cấp thoát nước như: chương trình cấp nước sạch nông thôn, chương trình UNICEF,.. nhưng chỉ số ít người dân được sử dụng nước sạch và hưởng lợi từ các trương trình, dự án này. Do vậy, để đảm bảo vệ sinh môi trường, sức khỏe và đáp ứng nhu cầu nước cho sinh hoạt của người dân cần có sự đầu tư thích đáng trong việc xây dựng và hoàn thiện hệ thống cấp thoát nước, tăng cường và thực hiện có hiệu quả các dự án cấp thoát nước cho các huyện thị, đặc biệt là khu vực nông thôn, vùng sâu vùng xa.

1.2.2.6. Các công trình công cộng

Ngoài mạng lưới giao thông, hệ thống thông tin liên lạc, hệ thống điện nước, còn nhiều công trình, nhiều cơ sở hạ tầng cần được đầu tư nâng cấp, xây mới và hoàn thiện như trường học, trạm y tế, nhà văn hoá, hệ thống thuỷ lợi, trạm, trại phục vụ sản xuất (trạm thú y, trạm bảo vệ thực vật,...), hệ thống chợ,....

Nhìn chung, các cơ sở y tế, giáo dục đã và đang được quan tâm đầu tư phát triển. Mạng lưới y tế, giáo dục hầu như đã xuống tới tận thôn bản, xã, 100% số xã có trường tiểu học và trạm y tế. Tuy đã được cải thiện, song nhiều cơ sở y tế, trường học vẫn còn trong tình trạng nhà tạm, nhà cấp 4, nhiều thôn bản còn thiếu cơ sở để dạy và khám chữa bệnh phải mượn nhờ nhà dân, không đảm bảo nhu cầu khám chữa bệnh và học tập của người dân.

Các công trình thủy lợi được xây dựng trước kia nay đã bị xuống cấp, khả năng tưới thực tế rất nhỏ so với công suất thiết kế. Tuy vậy, nhằm tăng năng lực tưới tiêu hiện nay các công trình kiên cố hoá kênh mương, nâng cấp, tu bổ và xây dựng mới hồ chứa nước, đập tràn ở qui mô khác nhau đã được tiến hành ở hầu hết các huyện.

1.2.3. Phát triển kinh tế

1.2.3.1. Ngành nông nghiệp

Trong cơ cấu sản xuất nông nghiệp ven biển, tỷ trọng ngành trồng trọt vẫn chiếm ưu thế và là thế mạnh của vùng. Trồng trọt đang ngày càng đáp ứng được nhu cầu của người dân và từng bước chuyển dịch theo hướng sản xuất hàng hóa và đa dạng hóa sản phẩm, song còn chậm. Các loại cây trồng có giá trị kinh tế cao như cây công nghiệp, cây ăn quả,.. mới được phát triển vài năm gần đây. Các mô hình sản xuất trang trại cả trong trồng trọt và chăn nuôi cũng có xu hướng phát triển ở nhiều địa phương. Song nhìn chung, sản xuất nông nghiệp ven biển vẫn còn ở trình độ thấp. Năng suất các cây trồng vật nuôi thấp, chưa hình thành các vùng nguyên liệu lớn, ổn định để cung cấp cho công nghiệp chế biến và xuất khẩu. Sản xuất ở một khu vực còn mang tính độc canh, đời sống nông dân gặp nhiều khó khăn. Các dịch vụ nông nghiệp cũng chuyển dịch theo hướng tiến bộ như dịch vụ cung cấp công nghệ, khoa học và kỹ thuật... cung cấp cho người dân các loại máy móc, phương tiện hoạt động sản xuất ngày càng hiện đại, nâng cao hiệu quả sản xuất và giảm thời gian sản xuất cho người dân, dẫn đến nâng cao hiệu quả kinh tế cho các ngành nông, lâm ngư nghiệp. Ngoài ra, trong ngành nông, lâm, ngư nghiệp còn có sự chuyển dịch cơ cấu của mỗi ngành cũng khác nhau.

Theo thống kê cho thấy, giá trị sản xuất trong ngành nông nghiệp: ngành trồng trọt vẫn chiếm tỷ trọng lớn nhất, năm 2012 đạt khoảng 18,3 nghìn tỷ đồng, chiếm 69% tổng giá trị của toàn ngành. Do được đầu tư nâng cấp cải tạo, xây mới các hệ thống thủy lợi, kênh mương dẫn nước và khoa học kỹ thuật, chuyển đổi cơ cấu cây trồng nên ngành trồng trọt tăng mạnh trong vài năm gần đây, năm 2007 đạt khoảng 65% thì năm 2012 tăng lên khoảng 69%. Trong khi đó, ngành chăn nuôi và dịch vụ nông nghiệp sd không tăng thậm chí còn giảm.

1.2.3.2. Ngành lâm nghiệp

Đất lâm nghiệp của vùng là 2.143,2 ngàn ha (đất có rừng 1.797,4 ngàn ha, trong đó rừng tự nhiên 1,4 triệu ha), độ che phủ rừng 40,5%; đất trống của vùng còn rất lớn (345,8 ngàn ha), rừng trồng bình quân/năm khoảng 2.500 - 3.000ha (chưa kể cây phân

tán), từ nguồn vốn PAM và chương trình 327 đã đẩy nhanh tốc độ trồng rừng, khoanh nuôi, bảo vệ, tạo việc làm cho người làm nghề rừng. Tuy nhiên, diện tích rừng trồng còn rất nhỏ so với diện tích đất tự nhiên. Rừng đầu nguồn của nhiều công trình thủy điện, thủy lợi chưa được quản lý tốt như: Phú Ninh (Quảng Nam), Thạch Nham (Quảng Ngãi), Vĩnh Sơn (Bình Định), Đồng Cam (Phú Yên), Đá Bàn (Khánh Hòa); rừng trồng với mục tiêu kinh tế (rừng quế, nguyên liệu giấy, sợi) chưa phát triển.

Sản lượng gỗ khai thác 669 ngàn m³ (18,8% cả nước), đứng thứ 2 (sau vùng Đông Bắc - chiếm 29,5% cả nước). Sản phẩm chế biến chủ yếu là dạng thô như gỗ xẻ, gỗ ghép, ván sơ chế, đồ dùng gia đình cấp thấp. Công nghệ chế biến còn lãng phí, chưa tận dụng cành ngọn.

Hiện nay việc khai thác rừng ở vùng này cũng đã đến mức giới hạn. Do vậy, việc khai thác, kết hợp với trồng và tu bổ rừng là một nhiệm vụ phải đặt lên hàng đầu. Thực hiện chương trình 327 của Nhà nước. Trong những năm qua, vùng duyên hải Nam Trung Bộ đã chú ý đến việc phủ xanh đất trống, đồi núi trọc. Sản xuất lâm nghiệp đã và đang chuyển dần sang lâm nghiệp xã hội, nhưng còn chậm. Phong trào trồng rừng trong nhân dân được đẩy mạnh một bước. Được sự hỗ trợ của các chương trình quốc gia, một số địa phương đã chú trọng trồng rừng ven biển, nhưng kết quả chưa cao.

Bên cạnh giá trị về mặt kinh tế, rừng khu vực này còn có giá trị to lớn về mặt sinh thái như: cải tạo điều kiện khí hậu, hạn chế ảnh hưởng của biển, gió bão, lũ lụt... Vì vậy, khâu chăm sóc, bảo vệ và trồng rừng đã được chú trọng phát triển và đạt nhiều kết quả khả quan, thể hiện ở sự tăng diện tích qua các năm.

1.2.3.3. Ngành ngư nghiệp

Nhờ có đường bờ biển dài và truyền thống đánh bắt hải sản từ lâu đời của nhân dân trong vùng, cho nên ngư nghiệp là một trong những thế mạnh của vùng. Với nguồn thủy sản phong phú như các loài: cá, tôm, mực, rong biển... Ngành thủy sản đã và đang ngày càng phát huy thế mạnh trong quá trình phát triển kinh tế chung của toàn vùng, nó là ngành cung cấp hàng hoá xuất khẩu chính cho toàn vùng duyên hải miền Trung. Trong đó đặc biệt là sản phẩm cá, tôm và các loại hải sản khác khai thác được từ biển. Tuy nhiên, sản phẩm chủ yếu được khai thác từ những vùng biển ven bờ, còn vùng khơi thì vẫn chưa được khai thác hết tiềm năng sẵn có. Một phần do cơ sở vật chất, kỹ thuật phục vụ cho việc đánh bắt xa bờ còn nhiều hạn chế, lạc hậu, chưa đáp ứng được nhu cầu cho việc đánh bắt xa bờ.

Số lượng tàu thuyền đánh bắt xa bờ vùng duyên hải miền Trung trong vài năm gần đây liên tục tăng. Năm 2003 số lượng tàu thuyền có 8.258 chiếc, đến năm 2012 đã lên đến 9.505 chiếc tàu thuyền đánh bắt xa bờ. Số lượng tàu thuyền lớn nhất là ở Bình Định, năm 2012 có 3.593 chiếc, chiếm 37,8% số tàu thuyền của toàn dải; hai tỉnh Quảng Ngãi và Bình Thuận có hơn 1.000 chiếc tàu thuyền đánh bắt cá. Thành phố Đà Nẵng có số lượng tàu thuyền đánh bắt thủy hải sản ít nhất, với số lượng tàu thuyền là

214 chiếc. Tổng công suất của tàu đánh bắt hải sản của toàn dải là 767 nghìn CV, các loại tàu phần lớn có động cơ từ vài chục mã lực tới hàng trăm mã lực. Những tàu lớn được trang bị máy định vị, phương tiện thăm dò cá, đánh cá bằng ánh sáng nhằm khai thác hiệu quả tiềm năng hải sản của vùng.

Năm 2012, sản lượng khai thác thủy - hải sản đạt 676,25 ngàn tấn (14,7% cả nước). Cá biển đạt 448,9 ngàn tấn (30,42% cả nước), tôm nuôi 37,49 ngàn tấn (9,65% cả nước), cá nuôi 15,2 ngàn tấn (0,82% cả nước). Như vậy, có thể khẳng định vùng có thế mạnh về khai thác cá biển và tôm nuôi (chỉ đứng sau đồng bằng sông Cửu Long), ngoài ra vùng đang phát triển nghề nuôi đặc sản khác như: cá nuôi, rau câu, cua, hải sâm,... hình thức nuôi trồng ở đây tồn tại nhiều kiểu như: quảng canh, quảng canh cải tiến, bán thâm canh và thâm canh (trong đó chủ yếu là quảng canh cải tiến và bán thâm canh), hình thức nuôi đặc sản xuất khẩu đang phát triển ở các vùng vịnh, nuôi tôm hùm trong vùng cho năng suất khá cao, đây là nguồn hàng xuất khẩu quan trọng, tôm sú phát triển ở các vùng ven biển.

1.2.3.4. Ngành công nghiệp

Ngành công nghiệp của dải ven biển Nam Trung Bộ tuy còn nhỏ bé so với các vùng khác trong cả nước, phát triển chưa mạnh, song hiện nay đã từng bước đi lên theo hướng đổi mới công nghệ, cơ cấu và tổ chức lại sản xuất, nâng cao chất lượng sản phẩm. Giá trị sản xuất công nghiệp đóng góp vào nền kinh tế hàng năm đều tăng (bảng 1.10).

Bảng 1. 10. Giá trị sản xuất ngành công nghiệp theo giá thực tế

Đơn vị: Tỷ đồng

	2010	2012
<i>Thành phần kinh tế</i>	33.460,6	48.085,3
Kinh tế Nhà nước	12.434,7	12.131,2
Ngoài Nhà nước	16.893,9	29.752,7
Kinh tế có vốn đầu tư nước ngoài	4.133,0	6.201,4
<i>Phân theo ngành kinh tế</i>	103.474,7	125.048,6
Khai thác mỏ	2.176,5	3.127,9
Công nghiệp chế biến	98.605,7	118.262,2
Sản xuất, phân phối điện nước	2.692,5	3.659,5

(Nguồn niên giám thống kê các tỉnh năm 2012)

Cơ cấu sản xuất công nghiệp, nhìn chung đã có sự chuyển biến ở mức độ nhất định. Năm 2012, tỷ trọng công nghiệp khai thác chiếm 6,4%, công nghiệp chế biến chiếm: 89%, sản xuất và phân phối điện nước: 4,6% giá trị sản xuất công nghiệp của cả nước.

* Các ngành công nghiệp chủ yếu bao gồm: Công nghiệp khai thác mỏ; Công nghiệp chế biến lương thực, thực phẩm (Mía đường, thủy hải sản, đồ uống...); Công nghiệp khai thác có: khai thác khoáng sản, khai thác vật liệu xây dựng; Công nghiệp hàng tiêu dùng; công nghiệp hoá chất; công nghiệp cơ khí... Một số sản phẩm công nghiệp mới của vùng đã có chất lượng cao, đáp ứng được nhu cầu và có khả năng cạnh tranh trên thị trường.

Ngoài ra, đới ven biển Nam Trung Bộ có nhiều điều kiện và tiềm năng cung ứng cho phát triển nhiều ngành công nghiệp, trong đó phải kể đến ngành công nghiệp chế biến nông, lâm thủy hải sản.

- *Công nghiệp cơ khí, luyện kim, điện tử*: Công nghiệp cơ khí, luyện kim, điện tử của vùng bao gồm cơ khí phục vụ cho vận tải, ngư nghiệp, chế biến nông sản, thủy sản, sản xuất các loại phụ tùng cho công nghiệp nhẹ, công nghiệp thực phẩm, các cấu kiện kim loại phục vụ xây dựng cơ bản, cơ khí tiêu dùng, sản xuất khuôn mẫu bằng kim loại phục vụ các ngành sản xuất. Trong tương lai, một số ngành công nghiệp sẽ được phát triển mạnh. Đó là các ngành sản xuất, lắp ráp máy công cụ phục vụ nông nghiệp; sản xuất, lắp ráp phương tiện vận tải; sản xuất khung thép và cấu kiện kim loại, sản xuất container, sản xuất khuôn mẫu bằng kim loại; phục hồi đầu máy xe lửa và xe vận tải nặng; sửa chữa tàu biển.

- *Công nghiệp chế biến lâm hải sản* với các nhà máy đường là một trong những thế mạnh của vùng, nó vừa tận dụng tốt nguồn nguyên liệu dồi dào sẵn có và làm tăng hiệu quả kinh tế. Trong công nghiệp chế biến, đặc biệt phải kể đến ngành chế biến thủy hải sản đã mang lại nhiều nguồn lợi cho nhân dân trong vùng.

- *Về chế biến thủy sản*, có 2 nhà máy đông lạnh xuất khẩu với công suất 1.000 tấn/năm, 3 cơ sở hậu cần dịch vụ với năng lực đóng mới tàu.

- *Công nghiệp hoá chất*: Các sản phẩm của ngành là dược phẩm, phân lân, phân bón tổng hợp, thuốc trừ sâu... phục vụ cho nông nghiệp và các ngành khác. Hình thức sản xuất chủ yếu là hợp tác xã và doanh nghiệp tư nhân.

- *Công nghiệp cơ khí*: Sản phẩm của ngành tương đối đa dạng, phục vụ chủ yếu cho nông nghiệp, ngư nghiệp và cung cấp hàng tiêu dùng cho thị trường nội vùng. Các sản phẩm tiêu biểu là máy tuốt lúa, máy cày, máy kéo, máy nổ...

- *Khu công nghiệp tập trung*: Toàn vùng có khoảng 2.700ha đất công nghiệp và có rất nhiều khu công nghiệp, khu kinh tế đã và đang được xây dựng trong vài năm gần đây. Trong đó, đặc biệt có một số khu công nghiệp và khu kinh tế được hình thành, có vai trò quan trọng, không những phát triển kinh tế của địa phương mà còn thúc đẩy các địa phương khác cùng phát triển như:

+ Khu kinh tế (KKT) mở Chu Lai (Quảng Nam) đã triển khai lập quy hoạch chung xây dựng và phát triển; đã triển khai 32 đồ án quy hoạch, trong đó có 05 đồ án quy hoạch chung và 27 đồ án quy hoạch chi tiết các khu chức năng trong KKT Chu Lai, đến nay đã có quyết định phê duyệt 14 đồ án, đáp ứng yêu cầu bố trí xây dựng các công trình kết cấu hạ tầng, các khu tái định cư và làm cơ sở để kêu gọi đầu tư. Đến nay, Khu kinh tế mở Chu Lai đã có 120 dự án đăng ký đầu tư với tổng số vốn hơn 1,4 tỷ USD. Hầu hết các dự án đang hoạt động có hiệu quả, giải quyết việc làm trực tiếp cho hơn 2.000 lao động, chủ yếu là người địa phương. Các dự án được cấp phép cuối năm 2006, đầu năm 2007 là những dự án có quy mô lớn và thiết thực như: nhà máy kính nổi 82 triệu USD; gạch men Anh Em 23 triệu USD; dự án mở rộng khu du lịch sinh thái Le Domain de Tam Hai 44 triệu USD; khu du lịch sinh thái Cát Vàng 50 triệu USD; khu du lịch sinh thái CADSA 37 triệu USD; khu du lịch sinh thái Quốc Việt 15 triệu USD.

+ KKT Vân Phong được thành lập tại Quyết định số 92/2006/QĐ-TTg ngày

25/4/2006 của Thủ tướng Chính phủ với quy mô 15.000ha (kể cả phần diện tích mặt biển trên 80.000ha) với dự án trọng điểm là khu cảng trung chuyển container, khu du lịch biển chất lượng cao, các khu công nghiệp... Hiện nay, đã có một số tập đoàn kinh tế lớn từ Nhật Bản và Hàn Quốc đến khảo sát và nghiên cứu đầu tư vào KKT Vân Phong đối với các dự án cảng trung chuyển container quốc tế, nhà máy nhiệt điện, nhà máy đóng tàu, nhà máy thép liên hợp... Một số nhà đầu tư trong nước cũng đang tiến hành thoả thuận xây dựng các cụm công nghiệp, các khu du lịch tại Dốc Lết, Đại Lãnh, Tuần Lễ - Hòn Ngang, Trung tâm bán đảo hòn Gồm, bãi Hồ Na. Đồng thời, đã có nhiều dự án đang được triển khai với nhịp độ khá khẩn trương, như: Tổng kho xăng dầu ngoại quan của công ty liên doanh TNHH kho xăng dầu ngoại quan Vân Phong đã được cấp phép, vốn 60 triệu USD, khởi công vào cuối 2007; dự án Trạm phân phối xi măng Nghi Sơn (tại khu công nghiệp Ninh Thủy) vốn 20 triệu USD, đã được cấp phép.

+ KKT Nhơn Hội (được thành lập tại Quyết định số 141/2005/QĐ-TTg ngày 14/6/2005 củ Thủ tướng Chính phủ) với quy mô 12.000ha. Đã thu hút một số nhà đầu tư trong nước và nước ngoài đăng ký đầu tư vào KKT Nhơn Hội ở các lĩnh vực: khu đô thị, khu du lịch, cấp nước, xử lý nước thải, nhà máy nhiệt điện, thức ăn chăn nuôi,... Đã có một số dự án lớn đăng ký, đã và đang triển khai đầu tư gồm:

Khu công nghiệp Nhơn Hội (khu A) diện tích 630ha: Công ty cổ phần khu công nghiệp Sài Gòn - Nhơn Hội đầu tư xây dựng và kinh doanh cơ sở hạ tầng với vốn đầu tư 933 tỷ đồng.

Khu công nghiệp Nhơn Hội (khu B) diện tích 450ha: Công ty trách nhiệm hữu hạn Quốc tế Hồng Yeung, thuộc tập đoàn đầu tư quốc tế Hồng Kông lập dự án đầu tư kinh doanh hạ tầng.

Dự án khu du lịch - khách sạn Vĩnh Hội: Công ty ITC Condor Development LLC (Hoa Kỳ) đang lập quy hoạch đầu tư trên diện tích 240ha, với vốn đầu tư 250 triệu USD, trong đó giai đoạn một là 110 triệu USD.

Dự án đóng tàu biển của Tổng công ty công nghiệp tàu thủy Việt Nam (VINANSHIN) đã chọn địa điểm để triển khai lập dự án, với vốn đầu tư khoảng 300 triệu USD.

+ KKT Dung Quất được thành lập tại quyết định số 50/2005/QĐ-TTg ngày 21/3/2005 của Thủ tướng Chính phủ với quy mô 10.300ha. Và Thủ tướng Chính phủ ban hành quyết định số 139/2006/QĐ-TTg ngày 16/6/2006 về phê duyệt Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội Khu kinh tế Dung Quất đến năm 2015 và tầm nhìn đến năm 2020, có quy mô khoảng 10.300ha. Khu kinh tế Dung Quất có mục tiêu phát triển trọng tâm là phát triển công nghiệp lọc-hoá dầu, cơ khí đóng và sửa chữa tàu

biển, luyện cán thép,...

1.2.3.5. Ngành du lịch, dịch vụ

Vùng duyên hải Nam Trung Bộ và Thừa Thiên Huế có vị trí địa lý kinh tế rất thuận lợi, nằm trên trục giao thông đường bộ, đường sắt, hàng không và biển với TP Hồ Chí Minh và khu tam giác kinh tế trọng điểm miền Đông Nam Bộ, là cửa ngõ của Tây Nguyên, của đường xuyên Á ra biển nối với đường hàng hải quốc tế. Dọc các tỉnh, thành trong khu vực (từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận), với hơn 800km đường bờ biển trải dài, có hàng chục vịnh, đảo đẹp cùng những bãi tắm trong đó nhiều bãi biển, vịnh đẹp nhất Việt Nam, như bãi biển Lăng Cô (Thừa Thiên Huế), Mỹ Khê (Đà Nẵng), Cửa Đại, Tam Thanh (Quảng Nam), Sa Huỳnh (Quảng Ngãi), Quy Nhơn (Bình Định), Tuy Hòa (Phú Yên), Nha Trang (Khánh Hòa), Cà Ná (Tuy Phong), Mũi Né (Phan Thiết); và nhiều cảnh đẹp thu hút khách du lịch...

Nhã nhạc cung đình Huế là di sản văn hoá phi vật thể đầu tiên của Việt Nam đã được UNESCO xếp vào danh mục di sản văn hoá phi vật thể của nhân loại năm 2003. Dải ven biển Nam Trung Bộ là địa bàn cư trú của người Chăm, với nhiều truyền thống lịch sử văn hoá và có nhiều di tích lịch sử nổi tiếng như Tháp Chăm. Phố cổ Hội An, Thánh địa Mỹ Sơn thuộc tỉnh Quảng Nam là di sản nổi tiếng trong và ngoài nước và được xếp vào danh mục di sản văn hoá thế giới năm 2003 cùng với Nhã nhạc Cung đình Huế.

Ngoài ra, vùng còn có rất nhiều tiềm năng du lịch khác như các lễ hội, khu di tích lịch sử, danh lam thắng cảnh khác có khả năng thu hút nhiều khách du lịch trong nước và quốc tế.

Với tài nguyên du lịch đầy hấp dẫn như vậy, song các hoạt động du lịch vẫn chưa phát triển tương xứng với tiềm năng ở một số địa phương như: Bình Định, Phú Yên, Quảng Ngãi, Ninh Thuận hoặc một số tỉnh đã có thương hiệu du lịch mạnh như Bình Thuận, Khánh Hòa, Đà Nẵng, Quảng Nam lại đối mặt với vấn đề về quy hoạch, ô nhiễm môi trường du lịch biển... vì thế khách du lịch đến duyên hải Nam Trung Bộ

khá thấp. Theo thống kê 5 năm từ 2007 - 2012, cả vùng ước đón hơn 3 triệu lượt khách nội địa, chiếm 25,15% tổng lượt khách cả nước.

1.2.4. Văn hóa, giáo dục

1.2.4.1. Văn hóa

Độc Thù Thiên Huế và duyên hải miền Trung, nhiều di sản văn hóa hữu thể còn tồn tại trên mặt đất.

Về thiên nhiên, duyên hải Nam Trung Bộ là vùng đệm, mang tính chất trung gian giữa Bắc Trung Bộ và Nam Bộ. Vì thế, sự phản ánh thiên nhiên đa dạng của một vùng đất cũng là nét đặc sắc của vùng văn hóa này. Yếu tố biển, sông, đầm, đồng bằng, núi non đều được phản ánh rất rõ nét trong các thành tố văn hóa, từ diện mạo đến các phương diện khác. Có thể thấy ngay điều này từ diện mạo các loại hình văn hóa, với Nam Trung Bộ, làng làm nông nghiệp tồn tại đan xen với làng của ngư dân. Bên cạnh lễ cúng đình của làng nông nghiệp là lễ cúng cá Ông của làng làm nghề đánh cá.

Di sản Văn hóa Thế giới:

Hiện tại, Thừa Thiên Huế và duyên hải Nam Trung Bộ có các di tích được UNESCO công nhận là Di sản thế giới gồm:

- Quần thể di tích Cố đô Huế, năm 1993, là di sản văn hóa thế giới theo tiêu chuẩn C (III) (IV).
- Phố Cổ Hội An (Quảng Nam), năm 1999, là di sản văn hóa thế giới theo tiêu chuẩn C (II) (V).
- Thánh địa Mỹ Sơn (Quảng Nam), năm 1999, là di sản văn hóa thế giới theo tiêu chuẩn C (II)
- Nhã nhạc cung đình Huế: Năm 2003, Nhã nhạc cung đình Huế đã được UNESCO công nhận là Kiệt tác truyền khẩu và phi vật thể nhân loại.

1.2.4.2. Giáo dục

Có thể nói, điều kiện giáo dục ở dải ven biển những năm gần đây đã được cải thiện đáng kể. Phần lớn các huyện, thị ven biển đã có hệ thống giáo dục các cấp tương đối đồng bộ. Tuy nhiên, tình trạng giáo dục ở dải ven biển miền Nam Trung Bộ hiện nay còn bộc lộ nhiều bất cập và đang đứng trước những thách thức lớn. Đó là tình trạng xuống cấp của cơ sở vật chất giáo dục; đội ngũ giáo viên thiếu và phần lớn chưa được chuẩn hoá; chất lượng học tập thấp, số học sinh trung bình chiếm tỷ lệ tuyệt đối; số học sinh bỏ học ở các vùng nông thôn có xu hướng gia tăng; tình trạng thất học, mù chữ và tái mù chữ của con em các làng vạ chài khá phổ biến... đòi hỏi Nhà nước cần có kế hoạch cụ thể và các chính sách hỗ trợ đặc biệt để xoá mù chữ và đào tạo nghề cho con em các đối tượng này.

CHƯƠNG 2. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU VÀ CÁC PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Tổng quan tình hình nghiên cứu

2.1.1. Trên thế giới

2.1.1.1. Một số vấn đề lý luận về quy hoạch không gian biển

a. Quan niệm, thuật ngữ và đặc trưng quy hoạch không gian biển

Quy hoạch không gian biển (Marine Spatial Planning MSP) là một trong những công cụ cơ bản của các quốc gia ven biển trong việc tổ chức không gian biển đảo, nhằm khai thác sử dụng hợp lý các dạng tài nguyên biển (bao gồm mặt biển, sinh khối biển, khối nước biển, tài nguyên trên bề mặt đáy biển, tài nguyên bên dưới đáy biển), không gian biển và quản lý các hoạt động khai thác sử dụng các dạng tài nguyên của con người trong không gian biển theo thời gian, giảm thiểu các mâu thuẫn và xung đột lợi ích giữa các ngành nghề, các vùng biển cụ thể với nhau nhằm hướng tới sự phát triển bền vững cho vùng biển của quốc gia đó.

Quy hoạch sử dụng không gian biển là một phương pháp thực tế, để hình thành và thiết lập phương án sử dụng không gian biển hợp lý hơn và giải quyết các mối tương tác giữa các phương thức sử dụng, nhằm cân bằng giữa các nhu cầu phát triển với yêu cầu bảo vệ môi trường, sinh thái và đạt được các mục tiêu kinh tế và xã hội theo quy hoạch [62].

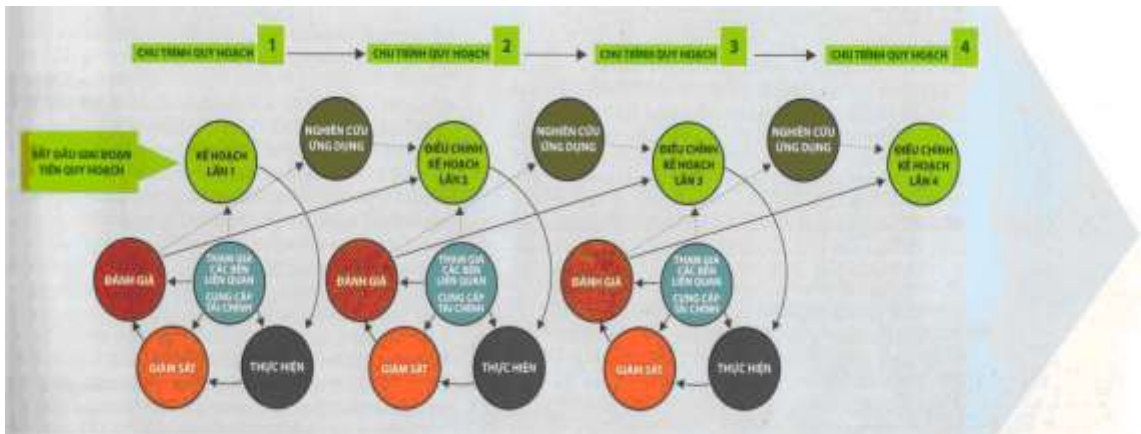
Về cơ bản, quy hoạch không gian biển là một công cụ lập kế hoạch cho phép tích hợp, hướng tới tương lai và phù hợp cho việc ra quyết định về việc sử dụng biển. Cục Môi trường, Thực phẩm và Nông thôn của Vương Quốc Anh đã định nghĩa quy hoạch không gian biển là "*Quy hoạch có tính chiến lược, hướng tới tương lai nhằm điều tiết, quản lý và bảo vệ môi trường biển, bao gồm việc phân bổ không gian cho việc sử dụng, tích lũy, và có tính đến khả năng xung đột trong việc sử dụng biển*" [15].

Hội đồng Đại dương Quốc gia Hoa Kỳ đã coi Quy hoạch không gian ven biển và biển (CMSP) là một quá trình quy hoạch không gian toàn diện, thích ứng, tích hợp, dựa trên hệ sinh thái, và minh bạch, dựa trên cơ sở khoa học, để phân tích việc sử dụng hiện tại và sử dụng tương lai ven biển, biển và đại dương. Về mặt thực tế, CMSP cung cấp các chính sách công để xác định một cách rõ ràng hơn làm thế nào để sử dụng không gian biển được bền vững cho thế hệ hiện tại và bảo tồn không gian biển cho các thế hệ tương lai.

Quy hoạch sử dụng không gian biển là một quá trình phân tích và phân bổ các hoạt động của con người theo không gian và thời gian ở các vùng biển để đạt các mục tiêu kinh tế, xã hội, sinh thái mà thường do các nhà chính trị xác định.

Quy hoạch không gian biển không phải là việc lập kế hoạch cho một lần, mà nó là một quá trình liên tục, lặp đi lặp lại, trao đổi 2 chiều (hình 2.1). Nhìn chung, việc xây dựng và thực hiện một quy hoạch không gian biển sẽ bao gồm nhiều bước, như:

- Xác định nhu cầu và hình thành cơ quan thực hiện
- Tiếp nhận hỗ trợ về tài chính
- Chuẩn bị quy hoạch (giai đoạn tiền quy hoạch)
- Tổ chức cho các bên liên quan tham gia
- Xác định và phân tích các điều kiện hiện có
- Xác định và phân tích các điều kiện trong tương lai
- Xây dựng và phê duyệt kế hoạch quản lý không gian
- Thực hiện kế hoạch quản lý không gian
- Giám sát và đánh giá việc thực hiện
- Điều chỉnh quá trình quy hoạch không gian biển



Hình 2. 1. Chu trình quy hoạch sử dụng không gian biển [62]

Hầu hết các quốc gia đã chọn, hoặc phân vùng không gian biển cho một loạt các hoạt động phát triển của con người như hàng hải, khai thác sa khoáng, vật liệu xây dựng, dầu khí, phát triển năng lượng tái tạo và nuôi trồng thủy sản xa bờ, làm bãi đổ thải. Tuy nhiên, vấn đề là ở chỗ việc làm này được từng ngành riêng rẽ thực hiện và theo từng trường hợp cụ thể, không cân nhắc các tác động đến các hoạt động của ngành khác hoặc đến môi trường biển. Hơn thế nữa, quản lý đơn ngành có thể dẫn đến các quyết định mang tính ngẫu hứng, chỉ giải quyết các sự kiện riêng lẻ và thường khá muộn, hơn là đưa ra các lựa chọn và định hướng hành động hướng tới một tương lai tươi sáng hơn cho môi trường biển.

Ngược lại, quy hoạch không gian biển là một quá trình định hướng cho tương lai. Nó cho phép giải quyết cả hai loại mâu thuẫn đã đề cập, và lựa chọn các phương thức quản lý phù hợp để duy trì và bảo vệ các dịch vụ hệ sinh thái quan trọng [69].

Trên thế giới, nhiều nước rất quan tâm đến quản lý theo không gian, dựa trên tài nguyên, môi trường, đặc biệt là theo các hệ sinh thái (ví dụ như một vùng vịnh, một rạn san hô, bãi cát lớn... đó là những vùng tương đối hoàn chỉnh, do vậy có quy tắc quản lý riêng ngoài quy tắc chung của các vùng lớn). Dựa trên tài nguyên khoáng sản

để có thể khai thác phục vụ cho việc phát triển kinh tế xã hội; dựa trên đặc điểm môi trường và tai biến địa chất môi trường để giảm thiểu các tác động xấu của các hoạt động phát triển. Cách quản lý này sẽ giúp sử dụng biển hợp lý, bền vững.

Quy hoạch không gian biển được các nước trên thế giới tiến hành theo quy trình như sau:

- Quy hoạch không gian biển là một quá trình công cộng của các phân tích và phân bổ sự phân bố không gian và thời gian hoạt động của con người ở các vùng biển để đạt được mục tiêu sinh thái, kinh tế và xã hội thường đã được xác định qua một quá trình đàm phán chính sách. Các đặc điểm của quy hoạch không gian bao gồm cách tiếp cận sinh thái, khu vực, tích hợp, thích nghi, chiến lược và có sự tham gia của cộng đồng.

- Quy hoạch không gian biển không phải là một kết thúc của riêng mình, nhưng là một cách thiết thực để tạo và sử dụng nhiều thiết lập không gian hợp lý của biển và sự tương tác giữa các bên sử dụng của nó, để cân bằng với nhu cầu phát triển cần phải bảo vệ môi trường, và để đạt được cân bằng xã hội và các mục tiêu kinh tế một cách cởi mở và có kế hoạch.

Quy hoạch không gian biển cũng có một số đặc trưng sau:

- Quy hoạch không gian biển không phải là một thay thế cho quy hoạch và quản lý ngành đơn lẻ. Chiến lược và kế hoạch hoạt động cho thủy sản, giao thông, năng lượng, giải trí, và bảo tồn; ví dụ, sẽ tiếp tục ngay cả khi tích hợp QHSDKGB được đưa vào thực hiện. Tích hợp QHSDKGB có thể cung cấp một hướng dẫn để quản lý duy nhất khu vực kinh tế-khả năng tương thích, rằng nên tăng và giảm xung đột trên toàn ngành, phát triển cân bằng và lợi ích bảo tồn, tăng hiệu quả thể chế và hiệu quả thực tế, và địa chỉ những tác động tích lũy của nhiều người sử dụng của không gian biển giống nhau.

- Quy hoạch không gian biển không phải là một kế hoạch ngắn hạn. Bối cảnh cho kế hoạch được thay đổi liên tục. Khoa học luôn bổ sung, đóng góp kiến thức mới. Giám sát và đánh giá thêm thông tin mới về tính hiệu quả thực tế, hiệu quả chính sách và công bằng các biện pháp quản lý thay thế. Mức độ cải thiện công nghệ, xã hội, kinh tế, và thay đổi điều kiện Chính trị theo thời gian. Kế hoạch phải được cập nhật theo định kỳ để phản ánh các điều kiện này đang thay đổi.

- Quy hoạch không gian biển không chỉ quy hoạch bảo tồn. Trong khi một mạng lưới các khu bảo tồn biển có thể là một trong những kết quả của QHSDKGB, nó tìm đến sự cân bằng phát triển kinh tế và bảo tồn môi trường, và không chỉ tập trung vào các mục tiêu bảo tồn hoặc bảo vệ.

- Quy hoạch không gian biển là khoanh vùng cho sử dụng cá nhân hay tập thể của con người trong nhiều thập niên trước. Thủy sản đã được mở hoặc đóng cửa tại các khu vực cụ thể hoặc các khu chức năng. Vận tải biển đã được quản lý trong làn định, hoặc là các khu, đặc biệt là ở các vùng sâu được sử dụng. Quyền để khám phá

hoặc khai thác năng lượng hoặc tài nguyên khoáng sản, được cho thuê trên cơ sở diện tích. Thủy sản được bảo vệ ở các khu vực, đã được thiết kế ở nhiều nơi trên thế giới. Tuy nhiên, các khu này và những người khai thác thường được quy hoạch trên cơ sở ngành đơn.

b. Các lợi ích của quy hoạch sử dụng không gian biển

Khi được xây dựng đúng cách, quy hoạch không gian biển có thể mang lại cả lợi ích về kinh tế, xã hội và môi trường (bảng 2.1).

Bảng 2. 1. Các ví dụ về lợi ích của quy hoạch không gian biển

Lợi ích sinh thái/môi trường, sử dụng tài nguyên khoáng sản	Xác định các khu vực quan trọng về sinh thái, sinh học và các dạng tài nguyên khác như tài nguyên khoáng sản, tài nguyên vị thế
	Lồng ghép các mục tiêu phát triển với mục tiêu bảo vệ đa dạng sinh học vào việc ra quyết định đã được quy hoạch
	Xác định và giảm mâu thuẫn giữa các hoạt động khai thác trong đó có sa khoáng, vật liệu xây dựng, sử dụng của con người với thiên nhiên
	Phân bố không gian phát triển, khai thác, đệm và không gian cho bảo tồn thiên nhiên và đa dạng sinh học
	Thiết lập bối cảnh cho quy hoạch mạng lưới các khu bảo tồn biển
	Xác định và giảm các tác động tích lũy từ hoạt động của con người lên môi trường biển, các hệ sinh thái biển và các dạng tài nguyên khác.
Lợi ích kinh tế	Tạo cơ sở cho khu vực tư nhân tiếp cận các khu vực triển vọng cho các đầu tư mới, thường cho 20 - 30 năm
	Xác định cách thức sử dụng tương hợp trong cùng một vùng/lĩnh vực phát triển
	Giảm mâu thuẫn giữa các cách thức sử dụng không tương hợp
	Nâng cao năng lực lập kế hoạch đối với các hoạt động của con người, bao gồm cả việc ứng phó với các công nghệ và các tác động kéo theo
	Bảo đảm an toàn hơn trong khi triển khai các hoạt động của con người
	Thúc đẩy sử dụng hiệu quả tài nguyên trong đó có tài nguyên khoáng sản như sa khoáng, vật liệu xây dựng và không gian biển
Hợp lý hóa và minh bạch hóa trong cấp phép và thủ tục cấp phép	
Lợi ích xã hội	Tạo nhiều cơ hội cho sự tham gia của công dân và cộng đồng
	Xác định tác động của các quyết định về việc phân bố không gian biển cho cộng đồng (ví dụ, hạn chế một số hình thức sử dụng trong vùng

	biển, các khu bảo tồn) và các hoạt động kinh tế ở vùng ven biển (ví dụ, lao động, phân bổ thu nhập)
	Xác định và tăng cường bảo vệ các di sản văn hóa
	Xác định và bảo tồn các giá trị tinh thần và xã hội liên quan đến sử dụng biển (ví dụ, biển như là một không gian mở)

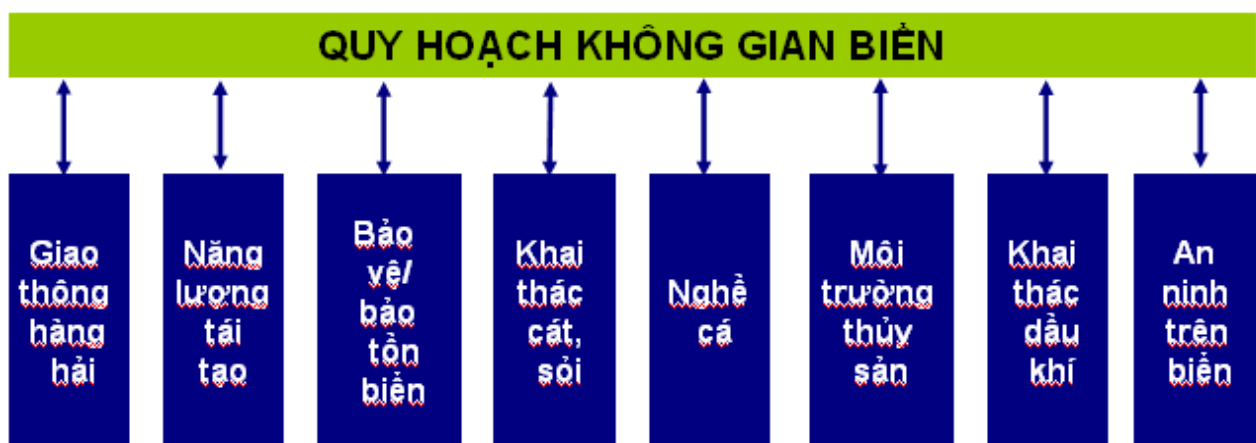
c. Các sản phẩm đầu ra của quy hoạch sử dụng không gian biển

Sản phẩm đầu ra chính của quy hoạch sử dụng không gian biển là một kế hoạch tổng thể quản lý không gian biển cho vùng biển, nhằm phát triển và bảo vệ môi trường, bảo vệ hệ sinh thái biển. Tư duy của bản kế hoạch này xem như là một loại “tầm nhìn cho tương lai”. Nó xếp đặt các ưu tiên phát triển cho vùng biển và xác định rõ những ưu tiên này về mặt không gian và thời gian. Một kế hoạch tổng thể quản lý không gian biển điển hình về bản chất là khái quát, có thời kỳ quy hoạch khoảng 10 - 20 năm và phản ánh được các ưu tiên chính sách và chính trị cho vùng biển.

Kế hoạch tổng thể quản lý không gian biển thường được thực hiện thông qua việc lập một vài bản đồ phân vùng và/hoặc một hệ thống cấp phép.

d. Quy hoạch sử dụng không gian biển quan hệ với cách tiếp cận quy hoạch khác như thế nào?

Quy hoạch sử dụng không gian biển không thay thế các quy hoạch đơn ngành, nhưng nó cung cấp hướng dẫn cho các nhà ra quyết định chịu trách nhiệm quản lý ngành riêng biệt, các hoạt động hoặc các mối quan tâm để họ có được cách thức ban hành các quyết định một cách chính theo cách tổng thể và tổng hợp (hình 2.2)



Hình 2. 2. Quy hoạch không gian biển và quy hoạch đơn ngành [62]

Trong nhiều trường hợp, quy hoạch sử dụng không gian biển tương tự quản lý tổng hợp đới bờ (QLTHĐB). Ví dụ, cả 2 cách này đều mang tính tổng hợp, chiến lược và có sự tham gia và cả 2 đều nhằm tối đa hóa sự tương hợp giữa các hoạt động phát triển của con người và giảm thiểu mâu thuẫn cả giữa các cách thức sử dụng khác nhau và giữa con người với tự nhiên.

2.1.1.2. Những nghiên cứu về BĐKH NBD và tác động của BĐKH NBD

Những dấu hiệu và bằng chứng về BĐKH toàn cầu đã được đề cập đến trong nhiều công trình nghiên cứu. Theo IPCC (2007) [83], hậu quả của sự nóng lên toàn cầu là nhiệt độ không khí trung bình toàn cầu đã tăng lên, đặc biệt từ sau năm 1950. Tính trên chuỗi số liệu 1906 - 2005 nhiệt độ không khí trung bình toàn cầu tăng $0,74 \pm 0,18^\circ\text{C}$. Các năm 1998 và 2005 là những năm nóng nhất kể từ 1850 đến nay. Nhiệt độ năm 1998 tăng lên được xem là do hiện tượng El Nino 1997 - 1998, nhưng dị thường nhiệt độ lớn nhất lại xảy ra vào năm 2005. Trong 12 năm gần đây, từ 1995 - 2006, có 11 năm, trừ 1996, là những năm nóng nhất kể từ 1850. Biến đổi của các cực trị nhiệt độ nhìn chung phù hợp với sự nóng lên toàn cầu. Xét trên qui mô toàn cầu, số ngày đông giá giảm đi ở hầu khắp các vùng vĩ độ trung bình, số ngày cực nóng (10% số ngày hoặc đêm nóng nhất) tăng lên và số ngày cực lạnh (10% số ngày hoặc đêm lạnh nhất) giảm đi. Nhiều bằng chứng đã chứng tỏ tần suất và thời gian hoạt động của sóng nóng tăng lên ở nhiều địa phương khác nhau, nhất là thời kỳ đầu của nửa cuối thế kỷ 20. Tồn tại sự tương quan chặt chẽ giữa những ngày khô hạn và nền nhiệt độ mùa hè cao trên các vùng lục địa nhiệt đới. Các sự kiện mưa lớn tăng lên ở nhiều vùng lục địa từ khoảng sau 1950, thậm chí ở cả những nơi có tổng lượng mưa giảm. Người ta đã quan trắc thấy những trận mưa kỷ lục hiếm thấy (1 lần trong 50 năm). Hiện tượng ENSO và tính dao động thập kỷ được cho là nguyên nhân gây nên sự biến động trong số lượng xoáy thuận nhiệt đới, dẫn đến sự phân bố lại số lượng và quỹ đạo của chúng. Chẳng hạn, trong thời kỳ 1995 - 2005 (11 năm) có 9 năm trong đó số lượng bão ở Bắc Đại Tây dương đã vượt quá chuẩn (so với thời kỳ 1981 - 2000). Hạn hán nặng hơn và kéo dài hơn đã được quan trắc thấy trên nhiều vùng khác nhau với phạm vi rộng lớn hơn, đặc biệt ở các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới từ sau những năm 1970. Nền nhiệt độ cao và giáng thủy giảm trên các vùng lục địa là một trong những nguyên nhân của hiện tượng này.

Ở qui mô địa phương và khu vực, hầu hết các công trình nghiên cứu tập trung phân tích xu thế biến đổi của các đặc trưng yếu tố và hiện tượng khí hậu trong phạm vi quốc gia hoặc vùng lãnh thổ trong mối quan hệ với biến đổi khí hậu toàn cầu. Nguồn số liệu được sử dụng cũng rất đa dạng, chẳng hạn số liệu quan trắc hàng ngày hoặc từng 6 giờ một, được phân tích về lưới điều hòa kinh - vĩ, hoặc số liệu quan trắc trên mạng lưới trạm khí tượng. Nói chung, khi nghiên cứu BĐKH, ngoài các nguồn số liệu địa phương được khai thác từ mạng lưới trạm quan trắc, các tập số liệu phân tích và tái phân tích về nhiệt độ mặt nước biển (SST) và các trường khí quyển thường được sử dụng.

Trong phạm vi các nước Đông Nam Á cũng đã có nhiều công trình nghiên cứu được đăng tải. Manton và CS (2001) đã xem xét xu thế giáng thủy ngày cực đại từ năm 1961 đến năm 1998 cho khu vực Đông Nam Á và Nam Thái Bình Dương. Kết quả cho thấy số ngày mưa (ngày có lượng mưa từ 2mm trở lên) nhìn chung giảm đáng kể ở khu vực Đông Nam Á. Phân tích số liệu giáng thủy ngày ở các nước khu vực

Đông Nam Á trong thời kỳ từ 1950 đến 2000, Endo và CS (2009) đã chỉ ra rằng số ngày ẩm ướt (ngày có giáng thủy trên 1mm) có xu thế giảm ở hầu hết các nước này, trong khi đó cường độ giáng thủy trung bình của những ngày ẩm ướt lại có xu thế tăng lên. Mưa lớn tăng lên ở phía Nam Việt Nam, phía Bắc Myanmar và ở đảo Visayas và Luzon của Philipin trong khi đó lại giảm ở phía Bắc Việt Nam. Số ngày khô liên tiếp cực đại năm có xu thế giảm ở những khu vực bị ảnh hưởng bởi giáng thủy trong thời kỳ gió mùa mùa đông. Sự giảm hiện tượng mưa trong thời kỳ mùa khô cũng được tìm thấy ở Myanmar.

Đánh giá tác động và những tổn thương của BĐKH đến khu vực đô thị, David Satterthwaite (2009) nêu ra các tác động chính là: lũ lụt; bão-tổ; áp lực của việc cấp nước và các tài nguyên tự nhiên khác; nhiệt độ cao và các sóng nhiệt; các sự cố về sức khỏe liên quan đến BĐKH và nước biển dâng. Trong báo cáo của Rajib Shaw (2008) lại quan tâm đến những tác động tới sinh thái đô thị, việc cung cấp và giá cả lương thực; tăng tần số và cường độ các hiện tượng thời tiết cực đoan như mưa lớn, bão tố (thiên tai nhìn thấy); tăng tần số những ngày khô gây áp lực đến hệ thống cấp nước gây ra hạn đô thị (thiên tai không nhìn thấy); những tác động đến sức khỏe (do các đợt nóng, các dịch bệnh..) và tác động tới kinh tế đô thị là hệ quả cuối cùng.

Có lẽ chi tiết nhất về các nhân tố khí hậu và các dạng hạ tầng chịu tác động của BĐKH được nêu trong nghiên cứu của Peter Hayes (2008). Có tới 12 nhân tố thể hiện tác động của BĐKH: Đó là bức xạ mặt trời tăng, mức ẩm ướt giảm, biến động của dải khô-ẩm tăng, sóng nhiệt tăng, mưa giảm, mưa ngày cực đại tăng, tần số và cường độ bão tăng, tốc độ gió cực đại tăng, hoạt động bão điện trường tăng, tro bụi tăng, nước biển dâng cao thêm, độ ẩm thay đổi. Các đối tượng hạ tầng cũng được xét đến khá đa dạng, bao gồm hạ tầng về nước, nước thải, nước lũ, điện, dầu-khí, mạng điện thoại cố định, mạng di động, đường bộ, đường sắt, cầu, hầm, sân bay, bến cảng, công trình kiến trúc-xây dựng, tiện nghi đô thị.

Đánh giá tác động của BĐKH đến riêng từng đối tượng hạ tầng đô thị, cũng được thực hiện khá nhiều trong những năm gần đây như đối với hệ thống cấp-thoát nước (W.E Watt (2003), C. Denault et al, (2002); mạng lưới giao thông vận tải đô thị (William J. Brennan, et al 2008, Giuseppe Inturri and Matteo Ignaccolo, 2009..); các công trình nhà ở (UN Habitat, 2009, Bruce Lippke, 2006, Chris Riedy, 2008); trung tâm thương mại (Diana Üрге - Vorsatz, 2007); các công trình ngầm (Nikolai Bobylev và CTV (2008).

J.H. Laboyrie (2010) trong công trình “Những biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu ở Hà Lan” [84] đề ứng phó và thích ứng với BĐKH, đã đề xuất xây dựng hệ thống công trình chống lũ Delta Work dọc bờ biển, và cải tạo hệ thống đê nhằm: Chống lũ, tăng cường cấp nước cho nông nghiệp; cải thiện cân bằng nước; hỗ trợ giao thông thủy nội địa. Nếu chỉ nâng đê là không khả thi, cần phải thay đổi phương thức quản lý nước truyền thống. Tháng 9/2007, sau 57 năm thành lập Ủy ban Châu thổ lần 1, Chính phủ Hà Lan quyết định thành lập UB Châu thổ lần 2 nhằm đưa ra những kiến

ngộ bảo vệ Hà Lan khỏi biến đổi khí hậu. UB đã đưa ra 12 kiến nghị cho các lĩnh vực và cho từng vùng của Hà Lan trong giai đoạn ngắn hạn và trung hạn, nhằm chuẩn bị ứng phó với biến đổi khí hậu. Chính phủ đề ra các chính sách mới, ưu tiên tạo các vùng chứa lũ tạm thời và quyết định thực hiện chương trình quốc gia về chứa lũ tạm thời “Room for water program”.

Nobuo Mimura (2010) đã nghiên cứu “Thách thức của biến đổi khí hậu ở khu vực châu Á-Thái Bình Dương và giải pháp thích ứng” [85]. Đã đi đến nhận định là: Khu vực châu Á Thái Bình Dương dễ bị tổn thương trong điều kiện hiện tại của các tai biến tự nhiên và khí hậu. BĐKH và NBD là nguyên nhân đe dọa sự tăng trưởng dân cư và kinh tế của khu vực. Xói lở vùng ven biển là vấn đề thường nhật của khu vực. Đặt ra những khái niệm bình thản với các vấn đề trên. Sự tăng cường gió lốc và lụt lội sẽ là những sự đe dọa chính đối với khu vực. Thích ứng với sự gia tăng lốc tố sẽ cần thiết trong thời gian dài. Thích ứng là sự tương thích chính với BĐKH. Thích ứng phải được thống nhất trong chiến lược phát triển. Thích ứng là một thành phần của phát triển bền vững.

Các hệ sinh thái của trái đất là cơ sở sinh tồn của sự sống cho cả trái đất và cả con người. Các hệ sinh thái đảm bảo cho sự chu chuyển oxy và các nguyên tố dinh dưỡng khác trên toàn hành tinh. Chúng duy trì tính ổn định và sự màu mỡ của đất nói riêng hay của hành tinh nói chung. Các hệ sinh thái và đặc biệt là hệ sinh thái ven biển bị suy thoái thì tính ổn định và sự mềm dẻo, linh động của sinh quyển cũng bị thương tổn.

Hệ sinh thái ven biển sống trong môi trường của vùng đất ven biển, nơi có sự pha trộn giữa nước ngọt và nước mặn và những khu vực ven bờ đại dương, là những hệ sinh thái có năng suất cao nhất, đồng thời cũng bị đe dọa nhiều nhất trên thế giới.

Các tác động của BĐKH NBD cùng với cường độ của bão tố sẽ làm thay đổi thành phần của trầm tích, độ mặn và mức độ ô nhiễm của nước, làm suy thoái và đe dọa sự sống còn của rạn san hô, cỏ biển và rừng ngập mặn. Chính vì vậy, các nghiên cứu về tác động của BĐKH NBD đến các hệ sinh thái rạn san hô, cỏ biển, rừng ngập mặn cũng đã và đang được các nhà khoa học trên thế giới đặc biệt quan tâm.

Năm 1988, Frederick T. Short (Phòng Tài nguyên thiên nhiên thuộc trường đại học New Hampshire), Hilary A. Neckles (Trung tâm Nghiên cứu đất ngập nước Quốc gia, Mỹ) và các cộng sự của mình đã tiến hành nghiên cứu những tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu đến cỏ biển. Nghiên cứu này đã chỉ ra rằng, cỏ biển sống trong một môi trường có nhiệt độ trung bình và CO₂ thấp. Tuy nhiên xu hướng thay đổi khí hậu như nhiệt độ, mực nước biển và hàm lượng CO₂ tăng sẽ gây ra những áp lực đối với nhiều loài cỏ biển. Nhiệt độ tăng sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình trao đổi chất của cỏ biển và khả năng cân bằng cacbon, ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phân bố của cỏ biển. Mực nước biển tăng, làm tăng độ sâu của nước biển và làm giảm ánh sáng khuyếch tán xuống nền đáy. Vì vậy, nơi sinh sống của cỏ biển giảm, khả năng sinh sản cũng giảm dẫn đến giá trị và chức năng của chúng cũng giảm theo. Bên cạnh đó, sự

xâm nhập của nước biển vào các vùng nước trước đây ngọt hoặc nước lợ, sẽ trực tiếp ảnh hưởng phân phối thực vật cửa sông, gây ra sự di chuyển nơi ở của các loài thực vật và cho phép chúng xâm lấn vào trong đất liền.

Có thể thấy rằng, các tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu đến cỏ biển là rất lớn và những thay đổi sẽ xảy ra đối với hệ sinh thái cỏ biển là khó dự đoán. Nghiên cứu này đã chỉ ra sự cần thiết phải nghiên cứu các tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu đối với cỏ biển.

Năm 2000, nhà sinh thái học Dan Barshis với một nhóm nghiên cứu ở Samoa thuộc Mỹ đã nghiên cứu về tác động của BĐKH NBD tới san hô. Nghiên cứu này đã chỉ ra những áp lực của san hô khi nhiệt độ nước tăng lên. Đặc biệt là khi hiện tượng này xảy ra một cách nhanh chóng, dưới nhiều áp lực, nó sẽ kích thích các loài tảo cộng sinh phát triển, các loài tảo này gần như dành hết ánh sáng mặt trời của san hô khiến chúng không thể quang hợp, san hô sẽ nhạt màu dần và chết mà người ta thường dùng thuật ngữ “chết trắng”.

Tuy nhiên nếu nhiệt độ nước không tăng lên quá nhanh, mà từ từ và có trình tự như thủy triều lại tạo cho san hô khả năng thích nghi. Từ đó các loại san hô sống trong điều kiện môi trường có sự biến đổi tuần tự sẽ có khả năng chịu đựng cao hơn, có những sự biến đổi trong gen hình thành nên dạng san hô khỏe mạnh hơn những san hô bình thường khác.

Năm 2009, Nghiên cứu “Biến đổi khí hậu, các hệ sinh thái rạn san hô và các lựa chọn quản lý cho các khu bảo tồn biển” đã được thực hiện bởi Brain D. Keller và các cộng sự. Tập thể tác giả đã nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu đối với rạn san hô và đưa ra được các giải pháp quản lý phù hợp cho các khu bảo tồn biển (KBTB). Rạn san hô là hệ sinh thái rất dễ bị suy thoái do sự thay đổi khí hậu, bằng chứng là sự kiện san hô chết trắng hàng loạt trong hai thập kỷ qua. Các tác giả cũng cho rằng, việc thành lập mạng lưới khu bảo tồn giúp giải quyết nhiều mối đe dọa đến môi trường biển và giúp bảo tồn đa dạng sinh học cho biển. Quản lý Khu bảo tồn biển đang phải đối mặt với những khó khăn do sự tác động mạnh mẽ của biến đổi khí hậu và các hoạt động của con người gây ra như các ô nhiễm, đánh bắt quá mức và phương pháp đánh bắt hủy diệt. Việc lựa chọn cách quản lý, bao gồm việc hạn chế sự suy thoái hiện tại, bảo vệ các khu vực có khả năng phục hồi, và lồng ghép biến đổi khí hậu vào kế hoạch bảo tồn biển, quản lý và đánh giá.

Mireia Valle và các cộng sự (2013) trong nghiên cứu “Lập kế hoạch phân bố cỏ biển *Zostera noltii* trong tương lai trước sự nóng lên toàn cầu và nước biển dâng” đã xác định được những ảnh hưởng tiêu cực của sự nóng lên toàn cầu và nước biển dâng đến các hệ sinh thái cỏ biển nói chung và đặc biệt là cỏ biển *Zostera noltii*. Đến cuối thế kỷ 21, nước biển tăng nhiệt độ sẽ gây ra một sự thay đổi về phân bố là cỏ biển này phát triển dần theo hướng Bắc khoảng 888km ở điều kiện môi trường sống thích hợp, và sẽ mất dần ở phía Nam. Ngoài ra, khi mực nước biển tăng cao sẽ tạo ra sự di

chuyển về phía bờ của các loài trong các cửa sông Oka, tăng diện tích có sẵn phù hợp triều (14-18%) để hạn chế tác động của con người.

Bên cạnh đó, chúng ta có thể lấy ví dụ các nghiên cứu về BĐKH và các giải pháp tại Hà Lan và Australia như sau:

Tại Hà Lan, các chính sách quan tâm liên quan đến ảnh hưởng của biến đổi khí hậu ở Hà Lan, bắt đầu được xác định rõ ràng hơn khi các chương trình liên minh chính quyền Thích ứng không gian với biến đổi khí hậu (ARK) được thiết lập vào năm 2006. Đây là chương trình quy tụ các Bộ trưởng Nhà ở, Quy hoạch không gian và Môi trường (VROM), Nông nghiệp, Chất lượng thiên nhiên và Thực phẩm (LNV), Giao thông vận tải, Công trình công cộng và Quản lý nước (VenW) và Các vấn đề kinh tế (KKT) cũng như Hiệp hội các Nhà chức trách tỉnh (IPO), Hiệp hội các đô thị Hà Lan (VNG) và Hiệp hội các nhà chức trách nước khu vực (UVW). Chương trình này được phối hợp bởi Bộ Nhà ở, Quy hoạch không gian và Môi trường. Những nguyên tắc chính cơ bản của các lựa chọn thích ứng là sức đề kháng, khả năng phục hồi và tính linh động. Chương trình này cũng dẫn đến nhiều sáng kiến địa phương và khu vực.

Trong năm 2007, Chiến lược thích ứng quốc gia 2007-2014 đã được thông qua (VROM et al., 2007). Chiến lược thích ứng quốc gia và các chương trình thực hiện Thích ứng không gian với biến đổi khí hậu (ARK), bao gồm nhiều lĩnh vực chính sách như: di chuyển, bảo tồn thiên nhiên, nông nghiệp, quản lý nước, y tế công cộng, năng lượng, nhà ở, công nghiệp và giải trí. Các chương trình ARK đã kết thúc khi Chương trình Delta bắt đầu vào năm 2010. Chương trình Delta chứa các ưu tiên của chính phủ mới cho những rủi ro và thích ứng khí hậu, với trọng tâm về an toàn thực phẩm, cung cấp nước sạch, quy hoạch không gian và chuyển dịch cơ cấu và phát triển đô thị để giải quyết các vấn đề của mưa lớn, hạn hán và nhiệt (Deltaprogramma, 2010). Chương trình Delta có cơ sở pháp lý của mình trong luật Delta, có hiệu lực vào tháng 1 năm 2012. Đạo luật này đưa ra các sắp xếp tài chính và trách nhiệm của các Ủy viên Delta (một ủy viên hội đồng chính phủ giao nhiệm vụ lập một Chương trình Delta mỗi năm và báo cáo Hạ viện về tiến độ thực hiện). Đạo luật Delta cũng là cơ sở lập pháp cho một kế hoạch Delta mới, trong đó mô tả cách thức an toàn lũ và cấp nước ngọt sẽ được đảm bảo trong tương lai.

Các chương trình ARK và Chương trình Delta, được hỗ trợ bởi các chương trình nghiên cứu Quy hoạch không gian biến đổi khí hậu (2006-2011) và Hiểu biết về khí hậu (2008-2014), đã khởi xướng nhiều bước phát triển. Cả hai chương trình nghiên cứu này đã tạo ra nhiều thông tin kiến thức và thông báo cho sự phát triển của kiến thức mới, nâng cao nhận thức và tạo mô hình hành động chi phí - hiệu quả của chính quyền trung ương, chính quyền tỉnh, thành phố, các nhà chức trách và các tổ chức xã hội khác. Năm 2008, chương trình ARK hỏi Cơ quan Đánh Giá Môi Trường Hà Lan PBL để đưa ra các lựa chọn chiến lược cho phát triển một khí hậu thử nghiệm của Hà Lan. Điều này dẫn đến các chương trình nghiên cứu “Lộ trình đến một khí hậu thử nghiệm Hà Lan” (PBL, 2009) trong sự hợp tác chặt chẽ với các chương trình nghiên cứu

cứu nói trên - nghiên cứu thích ứng khí hậu ở đồng bằng châu thổ Hà Lan: các lựa chọn chiến lược cho phát triển một khí hậu thử nghiệm của Hà Lan (PBL, 2011). Các tác động và rủi ro của biến đổi khí hậu hiện nay đã được tích hợp vào nhiều chính sách của Hà Lan.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, khí hậu Hà Lan đã thay đổi đáng kể trong vòng 100 năm qua. Nhiệt độ trung bình ở Hà Lan đã tăng $1,7^{\circ}\text{C}$ và số lượng ngày hè hàng năm cũng gia tăng (ngày có nhiệt độ tối đa trên 25°C - đã tăng lên gần 20 ngày), trong khi số ngày sương giá đã giảm cũng số ngày như vậy. Tổng lượng mưa hàng năm đã tăng hơn 20% và tần suất mưa rào cũng đã tăng mạnh. Các con số đo nhiệt độ ở Hà Lan tăng gấp đôi so với mức trung bình toàn cầu, và trong suốt 20 năm qua không có suy yếu mà có còn có xu hướng tăng lên. Các tác động tích cực liên quan đến sự biến đổi khí hậu như nâng cao năng suất nông nghiệp và du lịch. Các tác động tiêu cực như điều kiện thời tiết khắc nghiệt (hạn hán, bão, các đợt nóng), xả lũ thường xuyên hơn, giảm chất lượng nước mặt, tăng các nguy cơ cho sức khỏe cộng đồng, thay đổi trong phạm vi cũng như chu kỳ sống của thực vật và động vật, ... Biến đổi khí hậu cũng có thể làm trầm trọng thêm vấn đề tồn tại ảnh hưởng đến đa dạng sinh học chẳng hạn như phá hủy môi trường sống. Hơn 100 năm qua, mực nước biển dọc theo bờ biển Hà Lan đã tăng lên khoảng 20cm. Theo các kịch bản KNMI'06, đến năm 2100, mực nước biển sẽ dâng từ 35 - 85cm; Ủy ban Delta (2008) ước tính tăng mực nước biển lên đến 1,2m vào năm 2100 trong một kịch bản bất lợi nhất.

Với những thành tựu trong ứng phó với biến đổi khí hậu như liên kết với các nước láng giềng trong khu vực EU và thành lập các tổ chức để hỗ trợ của mình, Hà Lan đã nghiên cứu sâu hơn các biến đổi khí hậu tác động đến hệ sinh thái, cũng như sức khỏe và đưa ra các tiêu chuẩn cần thiết để quản lý các rủi ro như lũ lụt thiên tai.

Tại Australia, năm 2015, Bộ Tài nguyên và Môi trường Australia đã thực hiện báo cáo kỹ thuật về biến đổi khí hậu tại Quốc gia này. Báo cáo này đã đưa ra những kết quả quan trọng về tác động của biến đổi khí hậu đến Australia. Môi trường biển và ven biển của Australia có nguồn tài nguyên biển đa dạng, được quốc tế công nhận. Sự đa dạng của môi trường biển là nguồn cung cấp quan trọng cho nuôi trồng thủy sản, thương mại, du lịch, giải trí. Các hoạt động khác bao gồm vận tải đường biển, khoáng sản và thăm dò dầu khí. Điều này làm cho môi trường biển là một nguồn tài nguyên kinh tế vô cùng quan trọng đối với Australia. Biến đổi khí hậu đã và đang gây ra những tác động nghiêm trọng cho Australia với những đợt nắng nóng kỷ lục, hạn hán, cháy rừng, hiện tượng El Nino đe dọa, gây thiệt hại lớn về kinh tế và ảnh hưởng không nhỏ tới cuộc sống của người dân.

Nhìn chung, việc nghiên cứu tác động của BĐKH, NBD tới điều kiện tự nhiên, tài nguyên, hệ sinh thái, môi trường, kinh tế và xã hội tại các Quốc gia trên thế giới đã và đang được quan tâm. Đặc biệt các tổ chức quốc tế (UNESCO, VNEP, IPCC...) rất quan tâm đến tác động của BĐKH, NBD ở các nước đang phát triển bởi vì các nước này dễ bị tổn thương nhất.

2.1.1.3. Những nghiên cứu liên quan tới quy hoạch không gian biển nói chung, đằm phá ven biển nói riêng trong bối cảnh biến đổi khí hậu

Trên thế giới, có nhiều cách định nghĩa và cách hiểu khác nhau về nội hàm của “Quy hoạch không gian biển”. Theo UNESCO, (Tổ chức Giáo dục, Khoa học và Văn hóa của Liên hợp Quốc), thì quy hoạch không gian biển là một quá trình phân tích và phân bổ sự phân bố không gian và thời gian hoạt động của con người ở các vùng biển để đạt được các mục tiêu về bảo vệ đa dạng sinh học, mục tiêu về tăng trưởng kinh tế, và mục tiêu công bằng xã hội đã được xác định thông qua một quá trình chính trị. Vương Quốc Anh đã xây dựng một sơ đồ khung cho việc quy hoạch không gian biển.

Luật truy cập biển và ven biển năm 2009 của Vương Quốc Anh đã xác định một hệ thống quản lý biển mới cho toàn bộ Vương Quốc Anh, bao gồm các nguyên lý quy hoạch không gian biển và thường được gọi ở Anh đơn giản là "quy hoạch biển". Trên cơ sở đó, Tổ chức Quản lý Biển (Marine Management Organisation MMO) ở Anh chính thức hoạt động từ 2010 và năm 2011 nước Anh đã thông qua các phương án Quy hoạch biển đầu tiên.

Ủy ban Châu Âu định nghĩa quản lý không gian biển chính là quy hoạch nhằm điều tiết tất cả các hoạt động sử dụng biển của con người. Phạm vi của quy hoạch không gian biển theo định nghĩa của Ủy ban Châu Âu không bao hàm việc quản lý đới ven biển, và đới tương tác biển lục địa. Nó tập trung chủ yếu vào mục tiêu làm cân bằng và hài hòa lợi ích của các lĩnh vực sử dụng tài nguyên biển và không gian biển một cách hợp lý, hiệu quả và bền vững. Mục tiêu này là hoàn toàn hợp lý và có thể sử dụng được trong đề tài; tuy nhiên, với phạm vi không gian quy định như vậy thì có thể phù hợp với không gian biển và đại dương rộng lớn của các cộng đồng châu Âu.

Tháng 11 năm 2007 và tháng 5 năm 2009, UNESCO đã xây dựng một bản hướng dẫn “Tiếp cận từng bước để Quy hoạch không gian biển hướng tới quản lý trên cơ sở hệ sinh thái”. Bản hướng dẫn này đã được dịch ra tiếng Việt và sử dụng làm tài liệu tập huấn trong nhiều chương trình, dự án liên quan đến biển và hải đảo do Tổng cục Biển và Hải đảo, Bộ Kế hoạch Đầu tư tổ chức. Bản hướng dẫn này nêu lên 10 bước để quy hoạch không gian biển. Đây là một cách tiệm cận mang tính lý luận cho việc quy hoạch không gian biển và có thể sử dụng tốt cho đề tài.

Dự án “Quy hoạch Không gian Vùng bờ - Phòng chống Thiên tai và Phát triển Bền vững” do Ban Thư ký COBSEA xây dựng như một dự án hậu Sóng thần (Tsunami) vào năm 2006 và được gửi đến Quỹ Phát triển Quốc tế Thụy Điển (Sida). Đề xuất dự án ban đầu được xây dựng nhằm giải quyết thách thức của phát triển bền vững ở các vùng ven biển thuộc các biển Đông Á bằng cách áp dụng một số khuyến nghị trong Nguyên tắc Hướng Dẫn Cairo. Đề xuất dự án công nhận rằng, các công cụ như quy hoạch không gian không những ứng dụng được cho các quốc gia chịu ảnh hưởng của sóng thần mà còn có thể ứng dụng cho cả khu vực. Các công cụ này giúp giảm thiểu tác động của các thảm họa thiên nhiên và hướng đến đạt được sự phát triển công bằng về kinh tế xã hội và bền vững về môi trường vùng bờ.

Từ khi xây dựng đề xuất dự án, những thách thức mà các nước phải đối mặt liên quan đến ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và mực nước biển dâng đang ngày càng trở nên rõ ràng hơn. Các vùng ven biển rất dễ bị tổn thương trước những tác động của biến đổi khí hậu, và điều cần thiết là phải thích ứng với những đe dọa này và giảm thiểu tính dễ bị tổn thương của các hệ sinh thái và cộng đồng.

Vào đầu năm 2009, đề xuất dự án được Sida phê duyệt tài trợ và do UNEP/COBSEA thực hiện trong giai đoạn 2010 - 2013. Sau khi phê duyệt, dự án được nâng cấp để tích hợp thêm những khái niệm về thích ứng với biến đổi khí hậu, nước biển dâng, phương pháp tiếp cận hệ sinh thái và quản lý dựa vào kết quả. Dự án được đồng thuận triển khai thực hiện ở các nước đang phát triển của COBSEA

Mức độ quy hoạch không gian ở các quốc gia COBSEA rất khác nhau. Những quy hoạch không gian này được cho là còn hạn chế về khả năng thích ứng với những vấn đề cấp bách và áp lực ngày càng tăng ở các vùng ven biển. Có sáu quốc gia thuộc COBSEA tham gia vào dự án này là: Cam-pu-chia, Trung Quốc, In-đô-nê-xi-a, Phi-líp-pin, Thái Lan và Việt Nam. Ban Thư ký COBSEA là cơ quan thực hiện dự án.

Mới đây nhất, tháng 5 năm 2012, một hội thảo quốc tế về Quy hoạch không gian biển đã được tổ chức tại Rhodland (Hoa Kỳ). Hội thảo này đã tập hợp được đông đảo các học giả và các nhà quản lý từ các quốc gia Âu, Mỹ để bàn luận về vấn đề Quy hoạch không gian biển và các phương pháp quy hoạch không gian biển.

Trong công trình của Allnutt TF. et al. (2012), các tác giả đã phân tích so sánh các phương pháp quy hoạch không gian biển với trường hợp của Madagasca. Đây là một tài liệu mang tính lý thuyết rất hữu ích mà đề tài có thể sử dụng trong quá trình nghiên cứu.

Tóm lại, việc quy hoạch không gian biển đã được các nước phát triển và một số nước đang phát triển thực hiện ở các mức độ khác nhau.

Trong cuốn “Chính sách hướng dẫn quy hoạch có tính đến BĐKH” của Hội Quy hoạch Hoa Kỳ, các nội dung có liên quan đến BĐKH trong quy hoạch được đề cập đến khá toàn diện. Chuẩn bị cho việc xác định các giải pháp thích ứng với BĐKH, tài liệu này đã nêu ra những vấn đề cần làm sau: i) lồng ghép với việc phòng chống thiên tai; ii) xem xét kỹ các kịch bản BĐKH; iii) cập nhật các chuẩn, tiêu chuẩn xây dựng nhằm bảo đảm an toàn công trình và con người, iv) xác định các vùng hứng chịu mạnh các rủi ro của thiên tai; v) xem xét luật pháp về quản lý vùng ven biển; vi) xem xét sự hỗ trợ từ trung ương tới các địa phương; vii) phân tích tính đa dạng của nền kinh tế và việc sử dụng đất của địa phương; viii) đánh giá nguồn nước; ix) đánh giá hiệu ứng đảo nhiệt.

Năm 2015, Bộ Tài nguyên và Môi trường Australia đã thực hiện báo cáo kỹ thuật về biến đổi khí hậu tại Quốc gia này. Báo cáo này đã đưa ra những kết quả quan trọng về tác động của biến đổi khí hậu đến Australia, đồng thời đã tiến hành quy hoạch không gian biển tại quốc gia này. Kết quả nghiên cứu này cho thấy, biến đổi khí hậu

đã và đang gây ra những tác động nghiêm trọng cho Australia với những đợt nắng nóng kỷ lục, hạn hán, cháy rừng, hiện tượng El Nino đe dọa, gây thiệt hại lớn về kinh tế và ảnh hưởng không nhỏ tới cuộc sống của người dân. Để nâng cao hiệu quả sử dụng nguồn tài nguyên biển, đặc biệt là các hệ sinh thái nhạy cảm như san hô, hệ sinh thái đáy cứng, hệ sinh thái đáy mềm, ... và bảo vệ môi trường, xây dựng thể chế chính sách quản lý các hoạt động khai thác tài nguyên biển và bảo vệ môi trường biển, Australia đã tiến hành quy hoạch không gian biển.

Quy hoạch không gian biển phải đối mặt với những thách thức của việc duy trì sự cân bằng giữa sử dụng tài nguyên biển và bảo tồn trước những mối đe dọa do biến đổi khí hậu như: mực nước biển dâng, hạn hán,... Quy hoạch không gian biển của Australia thông qua phương pháp tiếp cận hệ sinh thái dựa trên định hướng không gian, tích hợp, cơ cấu chính sách và cơ cấu chính sách đa cấp, từ đó cho biết các yếu tố thiết yếu cho quá trình quy hoạch không gian biển. Mô hình phân vùng dựa trên hệ sinh thái của Australia là bước quan trọng đầu tiên để quản lý đại dương tích hợp cho vùng biển gần bờ. Bằng cách đơn giản là để các dữ liệu môi trường hiển thị và đưa chúng lại với nhau, hỗ trợ các mô hình trong việc cung cấp thông tin về môi trường biển có giá trị cho tất cả người dùng như những tác động đối với toàn bộ hoạt động của hệ sinh thái biển có thể chấp nhận được và thông tin về sử dụng bền vững.

Quy hoạch không gian biển được xem là một “công cụ quản lý” sử dụng cùng với các công cụ khác để hỗ trợ cho quy hoạch sử dụng biển ở cấp quy hoạch tương đương (toàn quốc, vùng, địa phương,...). Ý tưởng ban đầu về quy hoạch không gian biển xuất phát cách đây khoảng 30 năm, từ hoạt động phân vùng chức năng ở Công viên biển quốc tế Dải san hô lớn (Great Barrier Reef International Marine Park - GBRMPA) thuộc biển San Hô, ngoài khơi bờ biển Đông Bắc Australia, trải dài 2.300km dọc bờ biển [62].

Rặng san hô này là hệ thống đá ngầm lớn, là một trong những hệ sinh thái biển phong phú nhất và đa dạng nhất trên thế giới, được UNESCO công nhận là Di sản thiên nhiên thế giới vào năm 1981.

Những năm sau đó, phân vùng chức năng được áp dụng rộng rãi trong các hoạt động quản lý hệ thống các khu bảo tồn biển (Marine Protected Area) toàn cầu, khu vực và các quốc gia. Người ta xem đây là công cụ kỹ thuật hữu hiệu trong quá trình triển khai kế hoạch quản lý ngay sau khi nó được phê duyệt của cơ quan quản lý có thẩm quyền.

Nhìn chung, quy hoạch không gian biển đã được áp dụng ở những khu vực có tồn tại các mâu thuẫn, xung đột giữa các đối tượng sử dụng tài nguyên thiên nhiên và môi trường. Từ khu bảo tồn biển dải san hô ở Australia cho đến các quốc gia châu Âu, châu Mỹ..., quy hoạch không gian biển đã chứng minh được những lợi ích mà nó đem lại.

Một trong những lý do thành công của QHKGB trên toàn cầu là ưu tiên giải quyết các nhu cầu của các bên liên quan tại địa phương.

Quá trình này gắn kết tất cả các bên lại với nhau từ các ngành công nghiệp, dịch vụ, Chính phủ đến cộng đồng địa phương và xã hội dân sự trong một số nỗ lực cùng xây dựng các chiến lược sử dụng tài nguyên, nhằm đem lại lợi ích cho tất cả các bên.

2.1.2. Ở Việt Nam

2.1.2.1. Các nghiên cứu về biến đổi khí hậu và ảnh hưởng của biến đổi khí hậu nước biển dâng

Hiện nay, ảnh hưởng và tác động của biến đổi khí hậu như sự nóng lên của trái đất, nước biển dâng, diễn biến của khí hậu ngày càng khắc nghiệt không còn là chuyện của thế giới, của những nhà khoa học mà nó đang trở thành một hiểm họa thực sự cho Việt Nam, trong đó có khu vực vùng duyên hải miền Trung.

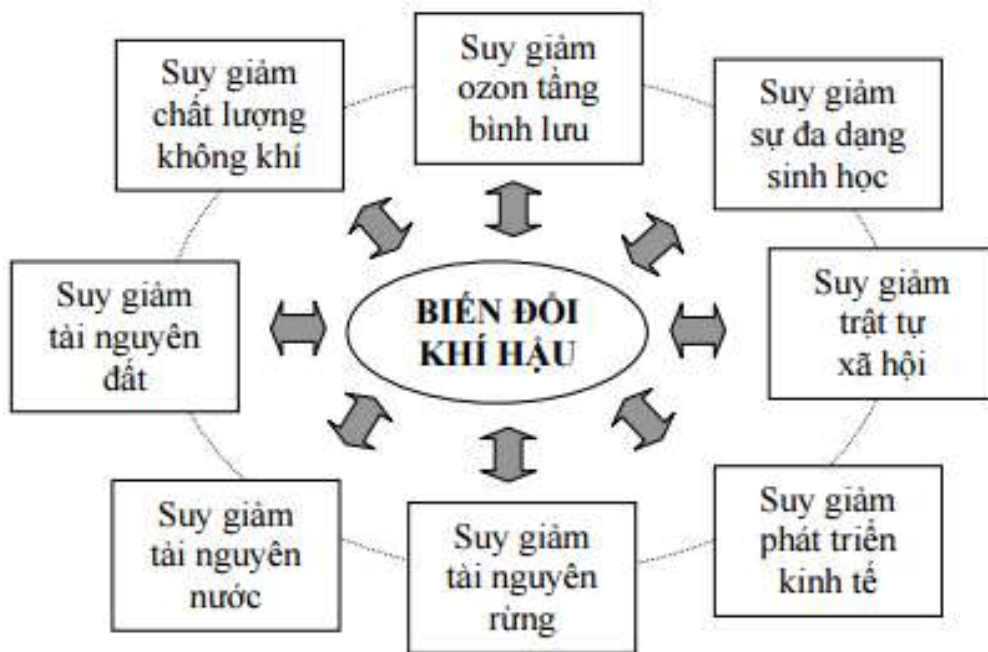
Trong khoảng 10 - 15 năm trở lại đây, đã có các đề tài nghiên cứu về dao động mực nước biển nói chung và đặc biệt mực nước biển dâng dọc ven biển Việt Nam. Trong công trình “*Thủy triều biển Đông và sự dâng lên của mực nước ven bờ Việt Nam*” do GS.TSKH Nguyễn Ngọc Thụy làm chủ nhiệm, các tác giả đã có một số kết quả đánh giá xu thế mực nước biển dâng dọc ven biển Việt Nam dựa vào số liệu quan trắc mực nước ở một số trạm [59].

Năm 2009, tác giả Trần Văn Minh đã tiến hành nghiên cứu đề tài “*Vùng duyên hải miền Trung ứng phó với biến đổi khí hậu: Thực tiễn và giải pháp*”. Ông đã nhận định vùng duyên hải miền Trung chịu tác động của nhiều loại thiên tai, hiểm họa, tuy nhiên, qua thực tiễn bão, lũ lụt, nước dâng luôn là mối đe dọa rất lớn về người và tài sản trong khu vực.

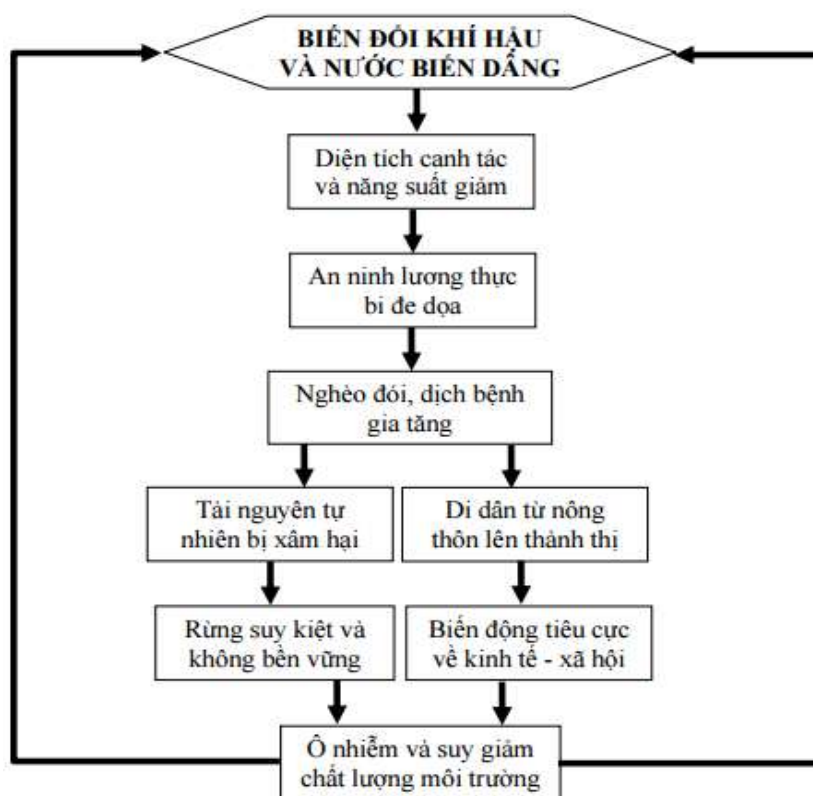
Trong bài viết về “*Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến lĩnh vực nuôi trồng thủy sản ở tỉnh Thừa thiên Huế*” [67] của Trần Thị Tú, Trần Hiếu Quang- Viện Tài nguyên, Môi trường và Công nghệ sinh học - Đại học Huế đã nêu những dẫn chứng sinh động ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến lĩnh vực nuôi trồng thủy sản ở tỉnh Thừa Thiên Huế; đồng thời đề xuất các giải pháp ứng phó phù hợp với tiềm năng và bối cảnh hiện nay ở địa phương.

Lê Anh Tuấn (2009) đã viết báo cáo “*Tác động của BĐKH lên hệ sinh thái và phát triển nông thôn vùng đồng bằng sông Cửu Long*”, trong đó, xác định biến đổi khí hậu sẽ tác động lên toàn bộ hệ sinh thái vốn rất nhạy cảm của Trái đất. Biến đổi khí hậu gây tác động qua lại, liên quan đến sự suy giảm chất lượng tự nhiên, kinh tế và xã hội (Hình 2.3 và 2.4). Vấn đề này làm thay đổi cán cân thực phẩm trong sinh quyển, làm mất tính đa dạng sinh học, đất và rừng bị suy kiệt. Đồng bằng sông Cửu Long sẽ bị ảnh hưởng rất rõ rệt, có thể phỏng đoán trong tương lai: (1) Nhiều vùng bảo tồn đất ngập nước như Tràm Chim, U Minh Thượng, Láng Sen, Trà Sư, Hà Tiên, Vồ Dơi, Bãi Bồi, Đất Mũi, Lung Ngọc Hoàng sẽ bị đe dọa ảnh hưởng, sự bền vững trở nên mong manh hơn, một số sinh vật có thể bị tiêu diệt, nhưng cũng sẽ có một số côn trùng (như

muối) sẽ gia tăng số lượng. (2) Diện tích canh tác nông nghiệp như lúa, màu, cây ăn trái và nuôi trồng thủy sản sẽ bị thu hẹp, năng suất và sản lượng sẽ suy giảm. Điều này có thể đe dọa an ninh lương thực quốc gia. (3) Các vùng tài nguyên rừng, đất, nước, sinh vật hoang dã, khoáng sản (than bùn, cát đá xây dựng,...) sẽ bị xâm lấn, tận khai thác và hủy hoại. (4) Nông dân, ngư dân, diêm dân và thị dân nghèo sẽ là đối tượng chịu nhiều tổn thương nặng nề do thiếu nguồn dinh dưỡng tối thiểu, thiếu sự sở hữu tài nguyên, thiếu khả năng tài chính, thiếu điều kiện tiếp cận thông tin để có thể đối phó kịp thời với sự thay đổi thời tiết - khí hậu. (5) Dự kiến sẽ có dịch chuyển dòng di cư của nông dân ở các vùng ven biển bị tác động nặng nề do biến đổi khí hậu và nước biển dâng lên các đô thị vùng phía Bắc và phía Tây (như Châu Đốc, Long Xuyên, Cần Thơ, Vĩnh Long, Mỹ Tho, Tân An...). Điều này khiến các kế hoạch quy hoạch đô thị bị phá vỡ, trật tự xã hội sẽ là một thử thách, môi trường đô thị sẽ bị xấu đi do sự gia tăng cơ học về dân số.



Hình 2. 3. Tác động giữa BĐKH và suy giảm tài nguyên tự nhiên, kinh tế, xã hội (Tuấn, 2009)



Hình 2. 4. Chuỗi dây truyền tác động của hiện tượng BĐKH NBD lên hệ sinh thái, sản xuất và đời sống (Tuấn, 2009)

Bùi Xuân Thông (2010) trong báo cáo “Xác định cơ sở khoa học và các giải pháp công trình bảo vệ bờ biển, đảo Việt Nam thích ứng biến đổi khí hậu và giảm nhẹ thiên tai” [55] (Tuyển tập Hội thảo Quốc gia “Phục hồi và quản lý hệ sinh thái rừng ngập mặn trong bối cảnh biến đổi khí hậu”, Cần Giờ-TP Hồ Chí Minh) đã đánh giá RNM có giá trị to lớn trong việc triết giảm năng lượng sóng, và chống xói lở bờ biển. Nghiên cứu cơ sở lý thuyết và xây dựng mô hình triết giảm năng lượng sóng qua RNM. Báo cáo cũng trình bày kết quả nghiên cứu về phương pháp định lượng hóa tác động của sóng, mực nước biển dâng đối với độ cao thiết kế đê khi có tác động của các nhóm RNM tại khu vực đê biển.

Nguyễn Hoàng Trí, (2010) trong tham luận “Vai trò của các khu dự trữ sinh quyển trong bối cảnh biến đổi khí hậu” [65] - Tuyển tập Hội thảo Quốc gia “Phục hồi và quản lý hệ sinh thái rừng ngập mặn trong bối cảnh biến đổi khí hậu”, Cần Giờ-TP Hồ Chí Minh, 23-25/11/2010 đã đề cao vai trò của các khu dự trữ sinh quyển (DTSQ), góp phần bảo vệ các nguồn tài nguyên thiên nhiên (nước, năng lượng, nông nghiệp và đa dạng sinh học); kiểm soát những tác động có hại của hiện tượng thay đổi khí hậu; phát triển nông thôn bền vững; đô thị hóa bền vững; phòng chống và giảm nhẹ thiên tai. Về mặt kinh tế, khu DTSQ góp phần xóa đói giảm nghèo, nâng cao tinh thần và trách nhiệm tập thể trong các hoạt động kinh tế; phát triển kinh tế đi đôi với bảo vệ môi trường và bảo đảm công bằng xã hội. Trong lĩnh vực giảm thiểu và thích ứng với

BĐKH, các khu DTSQ góp phần quan trọng trong quá trình điều phối cũng như thực thi các chiến lược Quốc gia về ứng phó với BĐKH (UNESCO 1996, 2005).

Bùi Đình Cam (2010) trong công trình “*Phục hồi và quản lý hệ sinh thái rừng ngập mặn trong bối cảnh biến đổi khí hậu ở huyện Nga Sơn, tỉnh Thanh Hóa*” [8] đã đánh giá những khó khăn do BĐKH gây ra như nước biển dâng cao, độ mặn ngày càng cao, nước mặn xâm nhập sâu vào nội địa, thiếu nguồn nước ngọt phục vụ sản xuất và đời sống. Đề hạn chế, đề xuất các giải pháp tuyên truyền toàn dân trồng và chăm sóc và bảo vệ RNM. Quy hoạch thiết kế trồng rừng mới và quản lý việc khai thác thủy sản trên diện tích RNM.

Nguyễn Minh Khắc (2010) trong bài viết “*Rừng ngập mặn với công tác phòng ngừa thảm họa*” đánh giá vai trò của RNM ven biển như bức tường xanh vững chắc bảo vệ tuyến đê biển, bảo vệ an toàn cho cuộc sống của cộng đồng dân cư ven biển. Tiết kiệm hàng chục tỷ đồng cho việc tu bổ sửa chữa đê, kè cống hàng năm. Và Nam Định đã chọn giải pháp vừa tôn tạo đê, vừa tạo vành đai rừng chắn sóng phía ngoài nhằm tạo thành bức tường kiên cố che chắn và làm giảm cường độ của sóng và gió biển.

Nguyễn Quang Hồng (2010) với “*Phân tích kinh tế biến đổi khí hậu*” tại Hội thảo “*Giải pháp thích nghi với biến đổi khí hậu tại đồng bằng sông Cửu Long*” [16] Kiên Giang, (2010) đã đánh giá tác động của BĐKH tới các ngành kinh tế; Tác động tới các yếu tố môi trường; Tác động tiêu cực tới đa dạng sinh học; tới ngành nông-lâm nghiệp, các ngành công nghiệp, cơ sở hạ tầng, giao thông, nhà ở và tới ngành dịch vụ. Đánh giá định lượng kinh tế tác động biến đổi khí hậu đã giới thiệu 2 quan điểm: không gây tác động nhiều (William Nordhaus, Lomborg) và quan điểm gây thiệt hại lớn (Nicolas Stern). Ủng hộ quan điểm của Stern, nhà kinh tế học Kenneth Arrow cho rằng chúng ta cũng cần hành động cắt giảm khí nhà kính ngay chứ không nên đương đầu với rủi ro của việc trì hoãn hành động” (Arrow, 2007).

Năm 2010, đề tài KC.09.26/06-10 “*Đánh giá mức độ suy thoái các hệ sinh thái vùng ven bờ biển Việt Nam và đề xuất các giải pháp quản lý bền vững*” do Viện Tài nguyên và Môi trường biển chủ trì, TS. Nguyễn Huy Yết làm chủ nhiệm thực hiện đã được hoàn thành. Đề tài đã giải quyết được 3 mục tiêu chính là: (1) Có được bộ tư liệu đầy đủ và hệ thống về hiện trạng các hệ sinh thái ven bờ biển Việt Nam; (2) Có được luận chứng khoa học đánh giá nguyên nhân, mức độ suy thoái và dự báo xu thế biến động của các hệ sinh thái vùng ven bờ biển Việt Nam; (3) Đề xuất các giải pháp ngăn ngừa sự suy thoái các hệ sinh thái chủ yếu vùng ven bờ Việt Nam. Trong đó, tập thể tác giả đã nghiên cứu những tác động của BĐKH NBD tới sự suy thoái của các HST ven biển rạn san hô, cỏ biển và rừng ngập mặn và xây dựng được bộ tiêu chí đánh giá mức độ suy thoái của các hệ sinh thái này. Đây là những kết quả quan trọng góp phần đánh giá ảnh hưởng của BĐKH NBD đến các HST phục vụ công tác bảo tồn các HST.

Năm 2011, TS. Phạm Anh Cường và nhiều cán bộ khác thuộc Cục Bảo tồn đa dạng sinh học đã tiến hành thực hiện dự án thành phần 4 “*Điều tra, đánh giá, dự báo*

mức độ tổn thất, suy thoái và khả năng chống chịu, phục hồi của hệ sinh thái rạn san hô, thảm cỏ biển và RNM ở vùng biển và ven biển Việt Nam; Đề xuất các giải pháp bảo vệ theo hướng phát triển bền vững” thuộc dự án “Điều tra, đánh giá mức độ tổn thương tài nguyên - môi trường, khí tượng thủy văn biển Việt Nam; dự báo thiên tai, ô nhiễm môi trường tại các vùng biển” [11]. Dự án đã đưa ra được các kết quả cơ bản như sau: (1). Hoàn thiện được bộ cơ sở dữ liệu về hiện trạng hệ sinh thái thảm cỏ biển, rạn san hô và rừng ngập mặn của 14 vùng nghiên cứu trong đó chú trọng vào 5 vùng trọng điểm: vịnh Hạ Long, cửa Ba Lạt, Tam Giang - Cầu Hai, Côn Đảo và quần đảo Trường Sa nhằm đánh giá mức độ suy thoái và khả năng tự phục hồi của các hệ sinh thái. (2). Đã đánh giá được mức độ suy thoái của các hệ sinh thái san hô, cỏ biển, rừng ngập mặn tại các vùng nghiên cứu: đối với các hệ sinh thái rừng ngập mặn thì mức độ suy thoái nói chung ở mức trung bình. Tuy nhiên cũng phải lưu ý rằng khả năng phục hồi của các thảm cỏ biển ở một số đầm nuôi khá tốt. Hệ sinh thái san hô và cỏ biển luôn có nhiều biến động tùy vào từng vùng biển. Cấp độ suy thoái của mỗi vùng rất khác nhau. (3). Dự báo được mức độ suy thoái của các hệ sinh thái rừng ngập mặn, rạn san hô và thảm cỏ biển trong tương lai. (4). Đánh giá khả năng tự phục hồi của các hệ sinh thái biển điển hình tại một số vùng nghiên cứu. (5). Lượng giá tổn thất do suy thoái của các HST

Qua đó, tập thể tác giả đã chỉ ra rằng, hàng năm các hiện tượng tai biến tự nhiên đã ảnh hưởng không nhỏ tới hệ sinh thái rừng ngập mặn, rạn san hô và cỏ biển. Đặc biệt, hiện nay vấn đề biến đổi khí hậu đang ngày càng làm gia tăng các hiện tượng thiên tai như: bão lũ, xói lở, cháy rừng..., làm tăng nhiệt độ nước biển, cường độ bão và tần suất cũng gia tăng. Việt Nam là một trong những quốc gia sẽ chịu ảnh hưởng nghiêm trọng do biến đổi khí hậu gây ra. Vì vậy áp lực từ các tai biến tự nhiên sẽ ngày càng gia tăng lên HST RNM, rạn san hô và cỏ biển.

PGS.TS Trần Thục và các đồng nghiệp đã tiến hành nghiên cứu “*Biến đổi khí hậu và ứng phó với biến đổi khí hậu ở Việt Nam: Nghiên cứu chi tiết cho tỉnh Thừa Thiên Huế*” [58] và đã hoàn thành vào năm 2011. Các tác giả đã nghiên cứu về các biểu hiện của BĐKH NBD và các kịch bản BĐKH tại Việt Nam và Thừa Thiên Huế. Bên cạnh đó, tập thể tác giả còn nghiên cứu các tác động của BĐKH tới tỉnh Thừa Thiên Huế bằng cách xác định mức độ ngập lụt, xói lở, các chỉ số tổn thương hình thái tại khu vực, các tác động tới hệ sinh thái, kinh tế - xã hội, tính dễ bị tổn thương tại Thừa Thiên Huế và đề xuất được các giải pháp ứng phó cho vùng nghiên cứu.

Năm 2011, Tổng cục Môi trường đã hoàn thành báo cáo “*Điều tra, đánh giá và cảnh báo biến động của các yếu tố khí tượng thủy văn và sự dâng cao mực nước biển do biến đổi khí hậu có nguy cơ gây tổn thương tài nguyên - môi trường vùng biển và dải ven biển Việt Nam, đề xuất các giải pháp phòng tránh và ứng phó*” [63]. Trong báo cáo đã phân tích, đánh giá biến động, xu thế và qui luật hoạt động của các yếu tố khí tượng, thủy văn gây tổn thất trong mối liên hệ với sự biến đổi khí hậu, trong đó

kháng định bão, áp thấp nhiệt đới, gió mùa, thủy triều là các nhân tố chính tạo ra sự dâng rút của mực nước biển.

Năm 2012, Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và môi trường đã xuất bản cuốn sách mang tên “*Biến đổi khí hậu và tác động ở Việt Nam*” do PGS.TS. Trần Thục, TS. Nguyễn Văn Thắng và các cộng sự thực hiện. Cuốn sách này là một trong những sản phẩm chính của đề tài KC.08.13/06-10 do Viện KHKTTV và MT thực hiện trong giai đoạn từ năm 2008 – 2010 [49]. Tài liệu này đã cung cấp cho chúng ta cái nhìn tổng quát và toàn diện về BĐKH NBD, bao gồm các thuật ngữ, các kiến thức cơ bản về BĐKH nói chung; các biểu hiện BĐKH ở Việt Nam trong giai đoạn qua, các kịch bản BĐKH, tác động của BĐKH và các giải pháp chiến lược ứng phó với BĐKH tại Việt Nam. Ngoài ra, tài liệu này cũng giới thiệu một số các phương pháp nghiên cứu về BĐKH tại Việt Nam như phương pháp nghiên cứu biểu hiện của BĐKH, phương pháp đánh giá tác động của BĐKH và phương pháp xây dựng các giải pháp thích ứng với BĐKH.

Cũng trong năm 2012, PGS.TS Trần Thục đã xuất bản cuốn sách mang tên “*Tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội*” [57] nhằm cung cấp cơ sở khoa học và hỗ trợ cho các nhà hoạch định chính sách trong việc tích hợp biến đổi khí hậu vào các kế hoạch phát triển. Cuốn sách được biên soạn dựa trên các nghiên cứu về việc tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu của nhiều nguồn khác nhau cả trong lẫn ngoài nước và có sự tổng hợp, sửa đổi để phù hợp với tình hình cụ thể hiện nay tại Việt Nam. Nội dung cuốn sách có sự kết hợp với kết quả xây dựng tài liệu “*Hướng dẫn tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội cấp quốc gia, ngành và địa phương*” của Dự án “*Tăng cường năng lực quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu nhằm giảm nhẹ tác động và kiểm soát phát thải khí nhà kính*” do UNDP tài trợ và Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường là đơn vị chủ trì. Ngoài những tài liệu tổng quát về BĐKH tại Việt Nam thì cuốn sách còn cung cấp cho chúng ta các khái niệm về việc tích hợp các vấn đề BĐKH, việc tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội cấp quốc gia, ngành và địa phương và quy trình tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội cấp quốc gia, ngành và địa phương.

Năm 2012, TS. Nguyễn Thị Kim Cúc cùng các cộng sự của mình đã tiến hành nghiên cứu khả năng thích ứng của HST rừng ngập mặn ven biển dưới tác động của nước biển dâng tại đồng bằng sông Hồng [9]. Nghiên cứu đã chỉ ra tầm quan trọng của công tác bảo tồn và phát triển bền vững hệ sinh thái rừng ngập mặn nhằm thích ứng với những hệ quả của biến đổi khí hậu. Hệ sinh thái rừng ngập mặn cũng chịu những ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp từ biến đổi khí hậu và ngược lại. Trước những tác động qua lại đó, hệ sinh thái rừng ngập mặn có thể phát triển và tồn tại trên đúng một vị trí nếu tốc độ bồi lắng trầm tích (nâng cao thể nền) của khu vực tương ứng với mực nước biển dâng. Ngoài ra, hệ sinh thái này cũng có thể lấn biển nếu tốc độ bồi lắng lớn

hơn mức nước biển dâng; ngược lại rừng ngập mặn sẽ tiến sâu vào đất liền nếu không có hệ thống công trình (đê biển ...) ngăn cản hoặc dẫn đến suy thoái: (1) Những nghiên cứu ở ven biển đồng bằng sông Hồng cho thấy tốc độ bồi lắng nhìn chung tương đối cao nhưng không đồng đều trên toàn vùng. Hơn nữa, những nghiên cứu trước đây cũng chỉ ra rằng, tốc độ bồi lắng của vùng chịu nhiều tác động không chỉ của thiên nhiên mà cả của các hoạt động của con người. (2) Kết quả nghiên cứu về mực nước biển dâng (MONRE, 2010) cho thấy vùng biển Bắc bộ có mức nước biển dâng cao hơn 0,16 - 0,2cm/năm so với mức trung bình của cả nước. (3) Một thực tế rất rõ ràng là hầu hết hệ thống đê biển vùng ven biển miền Bắc đã và đang được kiên cố hóa và nâng cấp. Tổng hợp và phân tích 3 yếu tố trên có thể thấy hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển đồng bằng sông Hồng có nguy cơ đối mặt với suy thoái trước ảnh hưởng của nước biển dâng do biến đổi khí hậu.

Nhận thức rõ hiểm họa của biến đổi khí hậu và nước biển dâng, Nhà nước ta đã đề ra chiến lược, chương trình mục tiêu ứng phó với biến đổi khí hậu. Ngay từ năm 1994, Việt Nam đã xây dựng kịch bản biến đổi khí hậu - nước biển dâng đầu tiên cho Việt Nam. Đến năm 1988, trong quá trình chuẩn bị Thông báo quốc gia lần thứ nhất của Việt Nam cho UFNCCC, Việt Nam đã xây dựng kịch bản biến đổi khí hậu lần thứ 2. Sau các kịch bản BĐKH 2009, 2011, đến nay, Kịch bản biến đổi khí hậu - nước biển dâng cho Việt năm 2012 là kịch bản mới nhất của nước ta [5,6]. Kịch bản này đã nêu những biểu hiện cụ thể biến đổi khí hậu, nước biển dâng ở Việt Nam như sau:

- Về nhiệt độ:

+ Theo kịch bản phát thải thấp: Đến cuối thế kỷ 21, nhiệt độ trung bình năm tăng từ 1,6 đến 2,2°C trên phần lớn diện tích phía Bắc lãnh thổ và dưới 1,6°C ở đại bộ phận diện tích phía Nam (từ Đà Nẵng trở vào).

+ Theo kịch bản phát thải trung bình: Đến cuối thế kỷ 21, nhiệt độ trung bình tăng từ 2 đến 3°C trên phần lớn diện tích cả nước, riêng khu vực từ Hà Tĩnh đến Quảng Trị có nhiệt độ trung bình tăng nhanh hơn so với những nơi khác. Nhiệt độ thấp nhất trung bình tăng từ 2,2 đến 3,0°C, nhiệt độ cao nhất trung bình tăng từ 2,0 đến 3,2°C. Số ngày có nhiệt độ cao nhất trên 35°C tăng từ 15 đến 30 ngày trên phần lớn diện tích cả nước.

+ Theo kịch bản phát thải cao: Đến cuối thế kỷ 21, nhiệt độ trung bình năm có mức tăng phổ biến từ 2,5 đến trên 3,7°C trên hầu hết diện tích nước ta.

- Về lượng mưa:

+ Theo kịch bản phát thải thấp: Đến cuối thế kỷ 21, lượng mưa năm tăng phổ biến khoảng trên 6%, riêng khu vực Tây Nguyên có mức tăng ít hơn, chỉ vào khoảng dưới 2%.

+ Theo kịch bản phát thải trung bình: Đến cuối thế kỷ 21, lượng mưa năm tăng trên hầu khắp lãnh thổ. Mức tăng phổ biến từ 2 đến 7%, riêng Tây Nguyên, Nam Trung Bộ tăng ít hơn, dưới 3%. Xu thế chung là lượng mưa mùa khô giảm và lượng

mưa mùa mưa tăng. Lượng mưa ngày lớn nhất tăng so với thời kỳ 1980-1999 ở Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ và giảm ở Nam Trung Bộ, Tây Nguyên, Nam Bộ. Tuy nhiên, ở các khu vực khác nhau lại có thể xuất hiện ngày mưa dị thường với lượng mưa gấp đôi so với kỷ lục hiện nay.

+ Theo kịch bản phát thải cao: Lượng mưa năm vào cuối thế kỷ 21 tăng trên hầu khắp lãnh thổ nước ta với mức tăng phổ biến khoảng từ 2 đến 10%, riêng khu vực Tây Nguyên có mức tăng ít hơn, khoảng từ 1 đến 4%.

- Về nước biển dâng:

+ Theo kịch bản phát thải thấp (B1) thì vào cuối thế kỷ 21, mực nước biển dâng cao nhất ở khu vực từ Cà Mau đến Kiên Giang trong khoảng từ 54 đến 72cm; thấp nhất ở khu vực từ Móng Cái đến Hòn Dấu trong khoảng từ 42 đến 57cm. Trung bình toàn Việt Nam, mực nước biển dâng trong khoảng từ 49 đến 64cm.

+ Theo kịch bản phát thải trung bình (B2), vào cuối thế kỷ 21, nước biển dâng cao nhất ở khu vực từ Cà Mau đến Kiên Giang trong khoảng từ 62 đến 82cm; thấp nhất ở khu vực từ Móng Cái đến Hòn Dấu trong khoảng từ 49 đến 64cm. Trung bình toàn Việt Nam, mực nước biển dâng trong khoảng từ 57 đến 73cm.

+ Theo kịch bản phát thải cao (A1FI): Vào cuối thế kỷ 21, nước biển dâng cao nhất ở khu vực từ Cà Mau đến Kiên Giang trong khoảng từ 85 đến 105cm; thấp nhất ở khu vực từ Móng Cái đến Hòn Dấu trong khoảng từ 66 đến 85cm. Trung bình toàn Việt Nam, mực nước biển dâng trong khoảng từ 78 đến 95cm.

- Nếu mực nước biển dâng 1m, sẽ có khoảng 39% diện tích đồng bằng sông Cửu Long, trên 10% diện tích vùng đồng bằng sông Hồng và Quảng Ninh, trên 2,5% diện tích thuộc các tỉnh ven biển miền Trung và trên 20% diện tích Thành phố Hồ Chí Minh có nguy cơ bị ngập; gần 35% dân số thuộc các tỉnh vùng đồng bằng sông Cửu Long, trên 9% dân số vùng đồng bằng sông Hồng và Quảng Ninh, gần 9% dân số các tỉnh ven biển miền Trung và khoảng 7% dân số Thành phố Hồ Chí Minh bị ảnh hưởng trực tiếp; trên 4% hệ thống đường sắt, trên 9% hệ thống quốc lộ và khoảng 12% hệ thống tỉnh lộ của Việt Nam sẽ bị ảnh hưởng.

Báo cáo năm 2012 của Bộ Tài nguyên và Môi trường “*Biến đổi khí hậu, các kịch bản nước biển dâng cho Việt Nam*” [5] được phát triển dựa trên các kịch bản phát thải khác nhau: thấp (B1), trung bình (B2) và cao (A1F1) và do một số điều không chắc chắn trong xây dựng các kịch bản phát thải khí nhà kính theo sự phát triển kinh tế - xã hội trong tương lai nên Bộ Tài nguyên và Môi trường khuyến khích sử dụng kịch bản phát thải trung bình (B2) cho kịch bản nước biển dâng ở Việt Nam.

2.1.2.2. Những nghiên cứu liên quan đến quy hoạch sử dụng không gian biển - đầm phá ven biển trong bối cảnh biến đổi khí hậu nước biển dâng

Ở Việt Nam, vấn đề QHSDKGB được quan tâm cùng với phân vùng chức năng các khu bảo tồn biển và quản lý vùng tổng hợp. Phân vùng chức năng được coi là công

cụ đầu tiên của chu kỳ QHSDKGB được rút kinh nghiệm từ quy hoạch sử dụng đất rồi áp dụng vào phân vùng chức năng của Khu bảo tồn biển (KBTB) từ năm 2000. Khu Bảo Tồn Biển Hòn Mun (tỉnh Khánh Hòa) được chia thành các vùng sau: vùng lõi, vùng phục hồi sinh thái, vùng chuyển tiếp và vùng phát triển. Kế hoạch phân vùng đã được chính quyền phê duyệt và được lồng ghép vào các kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội của thành phố ven biển.

Trong giai đoạn 1996 - 2000, nhận thức rõ tầm quan trọng của quản lý tổng hợp (QLTH) vùng bờ, Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường (nay là Bộ KH&CN) đã cho mở một đề tài cấp nhà nước về “*Nghiên cứu xây dựng phương án QLTH vùng bờ Việt Nam nhằm bảo đảm an toàn sinh thái và phát triển bền vững*”, mã số KH-CN.06.07. Kết quả của dự án bao gồm: Xây dựng báo cáo phương pháp luận Quản lý Tổng hợp (QLTH) vùng bờ Việt Nam; Hồ sơ môi trường vùng bờ Việt Nam và hai vùng ven bờ Cát Bà - Hạ Long (vịnh Hạ Long) và Đà Nẵng (vịnh Đà Nẵng); Xây dựng Khuôn khổ hành động quản lý vùng bờ Việt Nam và Phương án QLTH vùng bờ Cát Bà - Hạ Long và Đà Nẵng; và một bộ Atlas về vùng bờ Việt Nam và hai khu vực trình diễn nói trên. Một số kết quả đã được sử dụng trong việc xây dựng các chính sách quản lý môi trường và kế hoạch phát triển bền vững vùng bờ nước ta và đã được trao đổi quốc tế.

Trong giai đoạn từ năm 2000 đến nay, các công trình nghiên cứu về QLTH đới bờ đã được thực hiện nhiều hơn và đã thu thập được các kết quả quan trọng, trong đó, đáng quan tâm nhất là một số các dự án, đề tài sau:

- Dự án Việt Nam - Hà Lan về Quản lý Tổng hợp Đới bờ (ICZM) từ 2000 - 2005 với sự hỗ trợ tài chính của Chính phủ Hà Lan và đã tổ chức được 3 nghiên cứu trình diễn ở các tỉnh ven biển: Nam Định (Miền Bắc), Thừa Thiên- Huế (Miền Trung) và Bà Rịa - Vũng Tàu (Miền Nam).

- Năm 2010, Đề án quốc gia về QLTHVB ở 14 tỉnh Miền Trung Việt Nam được tiến hành thực hiện, tầm nhìn 2020 (từ Thanh Hóa đến Bình Thuận). Đề án đang được thúc đẩy ở cấp địa phương, sử dụng nguồn hỗ trợ từ Chính phủ theo Quyết định 158/2007/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ tháng 10 năm 2007.

- Đề tài KC.09.27/06-10 “*Nghiên cứu cơ sở khoa học, pháp lý và phân vùng quản lý tổng hợp vùng ven bờ biển Việt Nam*” (2010) [69] do TS. Nguyễn Thế Tường làm chủ nhiệm đã thu thập một khối lượng tài liệu rất lớn liên quan đến điều kiện tự nhiên (khí tượng - thủy văn, địa hình - địa mạo, địa chất - khoáng sản, thủy thạch động lực, các hệ sinh thái, nguồn lợi hải sản, môi trường...), tài nguyên (tài nguyên vị thế, khoáng sản, nguồn lợi hải sản ...), môi trường (môi trường nước biển, môi trường trầm tích biển ...), tai biến thiên nhiên (tai biến khí hậu, tai biến địa chất), kinh tế - xã hội, cơ sở pháp lý (công ước quốc tế mà Việt Nam có tham gia, chủ trương chính sách của Đảng, pháp lý của Nhà nước ...) có liên quan đến phân vùng quản lý tổng hợp đới bờ Việt Nam. Đặc biệt, lần đầu tiên ở Việt Nam, các tác giả đã đề xuất phương pháp xây dựng bản đồ sản phẩm chính là Bản đồ phân vùng quản lý tổng hợp vùng ven bờ biển

Việt Nam tỷ lệ 1/500.000 và tỷ lệ 1/250.000. Từ các phân vị phân vùng sử dụng, các tác giả cũng đã đề xuất các nội dung quản lý như: quản lý phát triển kinh tế - xã hội, bảo vệ môi trường và đa dạng sinh học, phòng tránh thiên tai. Dựa vào cơ sở khoa học về đặc điểm và sự phân hóa của điều kiện tự nhiên, tài nguyên, môi trường, tai biến thiên nhiên; phát triển kinh tế - xã hội và cơ sở pháp lý, các tác giả đã phân chia vùng ven bờ biển Việt Nam ra 3 miền quản lý tổng hợp, 56 vùng quản lý tổng hợp (cho tỷ lệ 1/500.000); 60 tiểu vùng quản lý tổng hợp (cho tỷ lệ 1/250.000) với chức năng quản lý các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội, bảo vệ môi trường, giảm thiểu thiên tai, bảo tồn đa dạng sinh học, bảo vệ nghiêm ngặt các khu dự trữ sinh quyển, bảo vệ nguồn gen,...

- TS. Nguyễn Thế Tường, TS. Đào Mạnh Tiến (2014) đã hoàn thành đề tài Khoa học cấp Nhà nước KC.09.10 “*Cơ sở khoa học và pháp lý phân vùng quản lý tổng hợp đới bờ châu thổ sông Cửu Long phục vụ cho việc phát triển bền vững kinh tế biển, đảo và đảm bảo an ninh quốc phòng*”. Đề tài này đã trình bày nội dung và kết quả trong công tác quản lý tổng hợp và phân vùng sử dụng, quản lý tổng hợp trên thế giới và ở Việt Nam. Hơn thế, các tác giả đã đề xuất các phương án quản lý liên ngành, liên đối tượng, liên khu vực với phương thức quản lý hành chính từ trên xuống và quản lý có sự tham gia của cộng đồng từ dưới lên.

Phân vùng sử dụng biển và vùng bờ biển là một vấn đề mới và khó đối với Việt Nam do sự phức tạp về các hệ thống không gian biển và bờ biển có thể được tóm tắt ở 4 lĩnh vực sau: a) Tính động về mặt vật lý của môi trường biển cùng với sự di cư của các nguồn cá và sinh vật biển, b) năng lực tổng hợp về môi trường và sinh thái biển và các nguồn tài nguyên trong không gian ba chiều, c) các đặc điểm chung, sử dụng đa ngành và lợi thế cạnh tranh của các tài nguyên biển và vùng bờ luôn luôn tạo ra nhu cầu (đôi khi mâu thuẫn) sử dụng không gian cho những hoạt động phát triển của con người, và d) sự tương tác giữa đất liền-biển/đại dương ở các vùng bờ biển và giữa các hệ thống tài nguyên biển nhạy cảm có ảnh hưởng lớn đến kế hoạch phân vùng sử dụng biển lâu dài, quy hoạch sử dụng đất hiện tại, cũng như cơ chế chính sách và thể chế quản lý biển và bờ biển như hiện nay khó có thể điều chỉnh. Để vượt qua được những khó khăn này, năm 2004, kế hoạch phân vùng sử dụng không gian của thành phố Đà Nẵng đã được thực hiện dưới sự hỗ trợ kỹ thuật của dự án PEMSEA. và năm 2007 ở vùng bờ biển Hạ Long với 3 nhóm vùng và 15 tiểu vùng không gian trong khuôn khổ dự án NOAA-IUCN-Việt Nam.

Dựa trên kinh nghiệm và các bài học thực tế từ quá trình quy hoạch phân vùng sử dụng không gian bờ biển Vịnh Hạ Long, NOAA-Việt Nam đã mở rộng dự án (2011-2013) phân vùng sử dụng không gian và quản lý vùng bờ biển ở khu vực Quảng Ninh-Hải Phòng, dự án đang được thực hiện. Dự án là một trong những hành động ưu tiên của khung chiến lược quản lý tổng hợp vùng bờ biển Quảng Ninh-Hải Phòng được xây dựng dưới sự hỗ trợ của NOAA-IUCN và được lãnh đạo tỉnh Quảng Ninh và thành phố Hải Phòng phê duyệt.

Hải Phòng là một trong những địa phương đi đầu trong nhận thức và hành động về quy hoạch không gian biển và từng bước lồng ghép phương thức quản lý này trong các kế hoạch hành động và trong điều hành quản lý. Áp dụng quản lý tổng hợp vùng bờ biển và quy hoạch không gian biển được thành phố xác định là nhóm các giải pháp ưu tiên cao. Hải Phòng đã tổ chức các Hội thảo quốc gia “*Áp dụng quy hoạch không gian biển và vùng bờ biển tại Việt Nam - Cách tiếp cận quản lý dựa trên hệ sinh thái*” diễn ra trong 2 ngày 30-31/5/2013; Hội thảo do Bộ Tài nguyên và Môi trường phối hợp với Ủy ban Nhân dân thành phố Hải Phòng và Dự án “*Nguồn lợi ven biển - vì sự phát triển bền vững*” thuộc Ban Quản lý các dự án nông nghiệp (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn) tổ chức. Đây là những diễn đàn đầu tiên thảo luận về việc áp dụng quy hoạch không gian biển tại Việt Nam; là một bước quan trọng để tìm kiếm các giải pháp cho các vấn đề hiện đang đe dọa không chỉ đến sức khỏe môi trường mà còn đến tương lai của biển và vùng bờ biển của Việt Nam.

Trước đó, Đề tài 17/2004/HĐ-ĐTNDĐT hợp tác Việt Nam - Hoa Kỳ theo Nghị định thư “*Quy hoạch và lập kế hoạch quản lý tổng hợp vùng bờ vịnh Hạ Long, Quảng Ninh*” (2005) do PGS. TS. Nguyễn Chu Hồi [15] chủ nhiệm với những kết quả chính đã làm được là: (1) Đã đánh giá tổng quan về tài nguyên, môi trường và hiện trạng sử dụng đới bờ (bộ hồ sơ về môi trường); (2) Đánh giá vai trò cộng đồng trong sử dụng tài nguyên và môi trường; (3) Phân tích các thể chế chính sách trong quản lý vùng bờ; (4) Kết quả nghiên cứu đã phân vùng chức năng sử dụng các diện tích vùng bờ; (5) Đề xuất dự thảo chiến lược quản lý tổng hợp vùng bờ vịnh Hạ Long, đồng thời dự thảo kế hoạch cho việc thực hiện chiến lược quản lý vùng bờ; (6) Thành lập các bản đồ tỷ lệ 1/25.000 về hiện trạng các yếu tố môi trường, tài nguyên thiên nhiên vùng vịnh và bản đồ phân vùng vùng bờ vịnh Hạ Long [14].

Sharon Brown, Chu Văn Cường (2010) trong báo cáo “*Quy hoạch và quản lý khu vực bờ biển trong bối cảnh biến đổi khí hậu tại tỉnh Kiên Giang*” [39] trình bày tại Hội thảo Quốc gia “*Phục hồi và quản lý hệ sinh thái rừng ngập mặn trong bối cảnh biến đổi khí hậu*”, Cần Giờ - TP Hồ Chí Minh đã giới thiệu phương pháp đánh giá hiện trạng bờ biển bằng ghi hình (SVAM) nhằm khoanh vẽ bản đồ hiện trạng và lập kế hoạch quản lý và phục hồi RNM phòng hộ ven biển.

Trong báo cáo “*Đánh giá ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, nước biển dâng đến quy hoạch và kế hoạch phát triển kinh tế xã hội của TP Cần Thơ*” Lê Nguyên Tường và các tác giả (2012) đã xác định được kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho TP Cần Thơ; Xác định các kịch bản phát triển kinh tế xã hội của thành phố Cần Thơ (Công nghiệp - xây dựng, Nông - lâm - thủy sản). Xác định ngành kinh tế dễ bị ảnh hưởng bởi biến đổi khí hậu. Tác động của BĐKH đến quy hoạch phát triển của thành phố Cần Thơ.

Ở Việt Nam, khái niệm quy hoạch không gian biển và bờ biển được định nghĩa là một quá trình công khai phân tích và phân bổ không gian và thời gian cho các hoạt động của con người trên một vùng biển (không gian biển) nhằm đạt được các mục tiêu

kinh tế, xã hội, sinh thái của hệ thống chính trị đặt ra [2]. Sự khác nhau giữa QHSDKGB và phân vùng chức năng và quy hoạch sử dụng biển không đáng kể và chúng có mối liên hệ tương hỗ với nhau: phân vùng chức năng là một công cụ dựa vào đó QHSDKGB sẽ được xây dựng chi tiết hơn, bao gồm cả việc xác định về tính pháp lý cho việc sử dụng và quản lý từng phân vùng cũng như xây dựng kế hoạch sử dụng không gian biển theo các lộ trình khác nhau. QHSDKGB cũng là bước đầu tiên của quá trình quy hoạch sử dụng biển [16].

Từ năm 2011-2015, Ngân hàng Thế giới đã hỗ trợ ngành Thủy sản Việt Nam thực hiện dự án “*Nguồn lợi Ven biển vì Sự Phát triển Bền vững*” cho 8 tỉnh ven biển, bao gồm cả việc lồng ghép QHKGGB vào các kế hoạch đầu tư nguồn lợi thủy sản ven biển.

Các dự án quốc gia về “*Nghiên cứu cơ sở khoa học nhằm phục vụ QHSDKGB ở các vùng biển Tây Nam Việt Nam thuộc Vịnh Thái Lan*” và một dự án khác ở tỉnh Ninh Thuận - Bình Thuận cũng đang được thực hiện trong khuôn khổ của Chương trình Quốc gia về Khoa học và Công nghệ Biển (2012-2015). Dự án trợ cấp nhỏ của Sida về quản lý khu dự trữ sinh quyển vùng ven biển Đồng bằng sông Hồng đã xây dựng được “*Cẩm nang Tập huấn về QHKGGB cho cấp địa phương ở Việt Nam*” như một công cụ

cho quản lý vùng bờ trong dự án.

Gần đây nhất là đề tài KC.09.14/11-15: “*Nghiên cứu địa chất tầng nông đến độ sâu 200m nước vùng ven biển và biển Miền Trung (từ Thanh Hoá đến Bình Thuận) phục vụ đánh giá sa khoáng, vật liệu xây dựng và quy hoạch sử dụng hợp lý không gian biển Việt Nam*”, do TS. Đào Mạnh Tiến chủ nhiệm. Mục tiêu đề tài là đề xuất được phân vùng quy hoạch hợp lý không gian ven biển và biển miền Trung (Thanh Hóa - Bình Thuận) đến độ sâu 200m nước. Đề tài đã được hoàn thành vào tháng 5/2015.

Về mặt pháp lý, QHSDKGB cần được áp dụng cho 4 vùng biển quốc gia và thềm lục địa của Việt Nam được xác định bởi Công ước Liên Hợp Quốc về Luật Biển năm 1982 (UNCLOS 1982), trong đó Việt Nam phải hoàn thành các quyền và nghĩa vụ của một quốc gia thành viên trong bảo tồn các tài nguyên biển và bờ biển, và bảo vệ môi trường thông qua áp dụng QHSDKGB và phân vùng chức năng biển. Ở cấp quốc gia, ngoài các luật mang tính quy định theo ngành (thủy sản, vận tải biển, du lịch, dầu khí v.v.), Chính phủ đã thông qua Chiến lược Biển Việt Nam đến 2020, tập trung vào phát triển kinh tế biển trong bối cảnh ngành (2007). Nghị định Chính phủ số 25/2009/NĐ-CP về Quản lý tổng hợp tài nguyên và Bảo vệ môi trường biển và hải đảo ngày 6/3/2009 (có hiệu lực vào tháng 5/2009) là chính sách quản lý nhà nước tổng hợp về vùng bờ biển, biển và hải đảo đầu tiên ở Việt Nam [22]. Nghị định đưa ra một số điểm hướng dẫn việc thực hiện QLTHVB ở Việt Nam và phân vùng chức năng vùng bờ biển, cũng như QHSDKGB. Đặc biệt, Luật Biển Việt Nam 2012 sẽ hỗ trợ việc phát triển bền vững, hướng tới một nền kinh tế xanh lam ở Việt Nam, và có một số điểm quy định về quy hoạch sử dụng biển. Luật về Tài nguyên và Môi trường biển đang

được xây dựng sẽ là tài liệu pháp quy tập trung vào QLTHVB và bảo tồn tài nguyên biển trong quản lý không gian biển. Việt Nam cũng đang thực hiện Chiến lược về Phát triển Bền vững các vùng Biển Đông Á (SDS-SEA) đã được Chính phủ Việt Nam phê duyệt năm 2003 trong khuôn khổ của PEMSEA và kế hoạch 2016-2020 bao gồm việc áp dụng QHSDKGB để hỗ trợ cho việc thực hiện QLTHVB ở Việt Nam.

Liên quan trực tiếp đến Quy hoạch không gian biển - đầm phá ven biển ở Việt Nam thì mới chỉ dừng lại ở mức độ chủ trương và tuyên truyền về vai trò của kinh tế biển. Trong diễn đàn Kinh tế biển Việt Nam lần thứ III được Tổng cục Biển và Hải đảo Việt Nam phối hợp với Hiệp hội Doanh nghiệp đầu tư nước ngoài tổ chức ngày 8 tháng 6/2012 tại thành phố Vũng Tàu, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu với chủ đề “*Tổ chức không gian biển: kinh nghiệm quốc tế và thực tiễn tại Việt Nam*” các đại biểu đến từ Bộ Tài nguyên và Môi trường, Bộ Kế hoạch và Đầu tư, Tổng cục Biển và Hải đảo Việt Nam, Ban Chỉ đạo Tây Nam Bộ, Hiệp hội Doanh nghiệp đầu tư nước ngoài và các tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, Sóc Trăng, Cà Mau, Kiên Giang... cùng các nhà quản lý, các nhà khoa học và các chuyên gia quốc tế đều thống nhất nhận định về sự cần thiết phải tiến hành quy hoạch không gian biển Việt Nam trong bối cảnh BĐKH. Nhiệm vụ này hiện đã được giao cho Bộ Tài nguyên Môi trường thực hiện cho các vùng biển cả nước.

Nhìn chung, ở Việt Nam các công trình nghiên cứu có liên quan tới quản lý tổng hợp và quy hoạch không gian ven biển và biển đang ngày càng được nghiên cứu sâu rộng hơn, đánh giá chi tiết và đưa ra các đề xuất, hành động hiệu quả hơn. Vì thế khi được xây dựng đúng cách, thì quy hoạch không gian biển mang lại cả lợi ích về kinh tế, xã hội và môi trường.

2.2. Các phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp kế thừa

- Thu thập, tổng hợp, phân tích, đánh giá các tài liệu từ các nghiên cứu trước, kế thừa có chọn lọc những tài liệu này. Kết quả của phương pháp này là đánh giá được hiện trạng tài liệu (phương thức nghiên cứu, cách tiếp cận, phạm vi nghiên cứu, kỹ thuật sử dụng, kết quả đạt được,...) theo các giai đoạn khác nhau để xây dựng kế hoạch khảo sát, nghiên cứu bổ sung hợp lý và sát thực tế.

- Thu thập, kế thừa về điều kiện tự nhiên, tài nguyên môi trường, tai biến thiên nhiên và kinh tế xã hội: nhóm các đề tài khoa học công nghệ, nhóm các dự án đề án do các ngành thực hiện; nhóm các dự án, đề án hợp tác với nước ngoài.

- Thu thập, kế thừa về cơ sở pháp lý: kế thừa về cơ sở pháp lý của Quốc tế; Thu thập, kế thừa về cơ sở pháp lý ở Việt Nam. Các nghiên cứu về pháp lý liên quan đến quy hoạch quản lý vùng ven bờ biển Việt Nam.

2.2.2. Phương pháp phân tích hệ thống

Coi khu vực biển - đầm phá ven biển là một hệ thống tài nguyên - môi trường - sinh thái - kinh tế - xã hội, so sánh hiện tại và quá khứ, tự nhiên và xã hội... Vì vậy, khi

nghiên cứu quy hoạch không gian biển nói chung và đầm phá ven biển nói riêng phải nghiên cứu một cách hệ thống, đầy đủ về điều kiện tự nhiên, tài nguyên - môi trường, tai biến thiên nhiên và phát triển kinh tế - xã hội...

2.2.3. Các phương pháp điều tra khảo sát, đo đạc và lấy mẫu theo các chuyên đề

2.2.3.1. Phương pháp điều tra điều kiện tự nhiên, tài nguyên môi trường. Đề tài đã thiết kế các sơ đồ khảo sát cho các tỷ lệ 1:100.000 và 1:25.000

- Tỷ lệ 1:100.000 cho toàn vùng nghiên cứu. Hệ đầm phá từ Tam Giang - Cầu Hai đến đầm Nại đã được điều tra bổ sung, kiểm tra [60,62] nhưng khối lượng điều tra bổ sung chủ yếu tập trung cho đầm Tam Giang - Cầu Hai và đầm Thị Nại.

- Tỷ lệ 1:25.000 cho khu vực kinh tế mở Nhơn Hội, tỉnh Bình Định.

Các bước tiến hành cụ thể:

Tuân thủ các quy định về nghiên cứu biển của Việt Nam hiện hành gồm: Quy phạm điều tra tổng hợp do Ủy Ban Khoa học Kỹ thuật Nhà Nước (1982); Quy định về phương pháp quan trắc và phân tích của Cục Bảo vệ Môi trường - Bộ Tài nguyên và Môi trường (2002); Sổ tay hướng dẫn quan trắc và phân tích môi trường biển Cục Bảo vệ Môi trường - Bộ Tài nguyên và Môi trường (2002); Quy định nội dung cơ bản điều tra địa chất, khoáng sản, địa chất môi trường và tai biến địa chất, Bộ Công nghiệp (2001). Đồng thời kết hợp với kinh nghiệm và cách làm của thế giới như: Cẩm nang hướng dẫn điều tra giám sát đa dạng sinh học của WWF (2003), của UNEP (1993). Việc áp dụng các công nghệ, thiết bị, kỹ thuật sử dụng trong giai đoạn này quyết định tới thành công của đề tài.

- Sử dụng các phương pháp khảo sát địa hình đáy biển: áp dụng công nghệ DGPS để định vị dẫn đường, kết hợp đo sâu hồi âm theo các tuyến, trạm khảo sát.

- Khí tượng thủy văn biển: sẽ tiến hành đo đạc bổ sung theo trạm trong các đợt khảo sát. Các yếu tố đo gồm: gió, nhiệt độ, độ ẩm, sóng biển; dòng chảy, độ muối, nhiệt độ nước theo các tầng mặt, 10m, 20m, 30m và 50m.

- Hoá học - môi trường biển: sẽ tiến hành đo đạc và lấy mẫu phân tích theo trạm mặt rộng và trạm quan trắc trong các đợt khảo sát. Các yếu tố: nhiệt độ, độ muối, DO, pH, TU (độ đục), muối dinh dưỡng (NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , PO_4^{3-} , SiO_3^{2-}), BOD₅, COD được đo trực tiếp tại hiện trường. Các mẫu kim loại nặng, dầu, hoá chất bảo vệ thực vật được cố định và phân tích trong phòng. Mẫu nước được lấy theo các tầng: mặt, 10m, 20m, 30m và đáy (cách đáy 1,5m).

- Khảo sát và lấy mẫu trầm tích biển - đầm phá ven biển: sử dụng các dụng cụ lấy mẫu đáy biển như: cốc đại dương, ống phóng trọng lực, ống phóng piston để nghiên cứu đặc điểm phân bố, cấu tạo lớp trầm tích đáy và nghiên cứu môi trường trầm tích đáy.

2.2.3.2. Phương pháp điều tra về kinh tế - xã hội bằng phỏng vấn trực tiếp hoặc gửi phiếu điều tra tới các cơ quan Nhà nước có liên quan và tới cộng đồng ven biển

Phương pháp này nhằm làm rõ tình hình phát triển kinh tế - xã hội trước mắt, và hướng quy hoạch phát triển trong tương lai của các khu vực trên diện tích biển - đầm phá ven biển vùng nghiên cứu. Nhiệm vụ của phương pháp là điều tra các vấn đề sau:

- Phân bố dân cư: dân số, dân tộc, độ tuổi, giới tính, lực lượng lao động, trình độ văn hóa.

- Cơ sở hạ tầng và tốc độ phát triển cơ sở hạ tầng.

- Cơ cấu các ngành kinh tế công nghiệp, nông, ngư nghiệp, du lịch - dịch vụ.

- Đời sống vật chất và văn hóa tinh thần.

- Tốc độ phát triển kinh tế - xã hội của địa phương phục vụ cho xóa đói giảm nghèo và công nghiệp hóa, hiện đại hóa trong các kế hoạch năm năm sau các kỳ Đại hội của Đảng.

- Chuyển dịch cơ cấu hình thái kinh tế của các địa phương.

- Các chỉ tiêu phát triển kinh tế - xã hội.

- Các giải pháp thực hiện các mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội.

2.2.3.3. Phương pháp điều tra bổ sung về cơ sở pháp lý liên quan đến chính sách pháp luật của Đảng và Nhà nước, các văn bản pháp quy của các địa phương (tỉnh, huyện) liên quan về quy hoạch tổng hợp không gian biển - đầm phá ven biển vùng nghiên cứu

Nhiệm vụ của phương pháp này là đánh giá được:

- Tài liệu về hiện trạng quy hoạch không gian biển và các quy hoạch liên quan đến sử dụng không gian biển - đầm phá ven biển của Việt Nam.

- Hiện trạng chính sách, pháp luật của Nhà nước liên quan đến sử dụng và quản lý không gian biển - đầm phá ven biển.

- Các công trình hợp tác trong và ngoài nước liên quan đến bảo tồn, bảo vệ, sử dụng hợp lý tài nguyên và phát triển bền vững không gian biển - đầm phá ven biển vùng nghiên cứu.

- Các văn bản pháp quy của các địa phương (tỉnh, huyện), liên quan đến quy hoạch không gian biển - đầm phá ven biển miền Trung từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận và khu kinh tế mở Nhơn Hội.

- Các văn bản pháp quy của Nhà nước về quy hoạch không gian biển - đầm phá ven biển miền Trung từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận và khu kinh tế mở Nhơn Hội.

- Các văn bản pháp quy của các địa phương liên quan đến quy hoạch không gian biển - đầm phá ven biển miền Trung từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận và khu kinh tế mở Nhơn Hội.

2.2.4. Phương pháp xây dựng cơ sở dữ liệu

Cơ sở dữ liệu phải đầy đủ và được chuẩn hoá phù hợp với kỹ thuật tin học hiện có. Việc chuẩn hoá này đòi hỏi sự kết hợp chặt chẽ giữa các nhà chuyên môn và người lập trình. Các dữ liệu cần phải tách bạch rõ ràng theo chủng loại. Trong mỗi chủng loại, dữ liệu phải nhất quán theo chuẩn đề ra. Các dữ liệu không được trùng lặp, chồng chéo và không thừa hoặc thiếu thông tin.

2.2.5. Phương pháp xây dựng mô hình chế độ thủy thạch động lực, di chuyển các trường trầm tích, xâm nhập mặn, lan truyền các chất ô nhiễm trong bối cảnh BĐKH NBD

2.2.5.1. Mục tiêu của phương pháp mô hình

Phương pháp mô hình được thực hiện bằng cách áp dụng các mô hình Mike 21, Mike 11 [23], mô phỏng chế độ thủy văn- thủy lực và diễn biến chất lượng nước khu vực ven biển miền Trung nhằm thực hiện được các mục tiêu sau:

- Xác định dòng chảy mặt: hướng, tốc độ dòng chảy mặt trong mùa kiệt và mùa lũ ở pha triều lên và triều xuống theo kịch bản BĐKH B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100.

- Xác định được chế độ thủy động lực: tính quy luật, phân dị theo mùa của trường triều, trường dòng dư và xác định được tương quan định lượng giữa dòng chảy mặt, thủy động lực và lan truyền theo kịch bản BĐKH B2 vào các thời điểm: năm 2030, 2050 và 2100.

- Xác định được hướng và tốc độ lan truyền: lan truyền xâm nhập mặn; lan truyền ô nhiễm các chất hữu cơ, kim loại nặng, nguyên tố phóng xạ và các chất lơ lửng trong nước theo kịch bản BĐKH B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100.

- Nghiên cứu quá trình vận chuyển trầm tích: hướng, tốc độ di chuyển trầm tích, sự phân bố các trường trầm tích theo kịch bản BĐKH B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100.

2.2.5.2. Cơ sở khoa học:

Mô hình được sử dụng mô phỏng dòng chảy, chế độ thủy động lực, xâm nhập mặn và lan truyền ô nhiễm qua cửa sông theo các kịch bản biến đổi khí hậu ở khu vực nghiên cứu là mô hình Mike 21FM thuộc bộ phần mềm Mike do Viện Thủy lực Đan Mạch DHI (Danish Hydrodynamic Institute) xây dựng. Đây là phần mềm kỹ thuật tác nghiệp để tính toán dòng chảy, sóng, vận chuyển trầm tích và sinh thái học trong sông, hồ, cửa sông, vịnh, các vùng biển ven bờ và ngoài khơi. Phần mềm được thiết kế hoàn chỉnh và có hiệu quả cho các ứng dụng kỹ thuật, quản lý và lập kế hoạch đối với vùng biển ven bờ. Ngoài ra, phần mềm có sự kết hợp giữa giao diện đồ họa để sử dụng với

kỹ thuật tính toán có hiệu quả, đã tạo ra một công cụ hữu ích cho người sử dụng. Hiện nay, phần mềm này được sử dụng rất phổ biến trên thế giới cũng như Việt Nam.

Mô hình Mike21 FM được thiết kế gồm nhiều mô đun khác nhau: Mô đun tính toán thủy động lực HD (hydrodynamics), mô đun tính toán vận chuyển bùn cát MT (Mud transport), mô đun tính toán hệ sinh thái ngập nước Ecolab, vv... Tùy theo mục đích nghiên cứu mà người sử dụng có thể sử dụng các mô đun khác nhau [61].

2.2.5.3. Các số liệu đầu vào

Để xây dựng được mô hình số trị tính toán, mô phỏng và dự báo sự lan truyền các chất ô nhiễm, các số liệu đầu vào cho mô hình phải được thu thập và xử lý.

Số liệu cần thiết cho mô hình tính toán là các số liệu địa hình, khí tượng-thủy văn, trầm tích, vv... trong vùng nghiên cứu tương ứng với các kịch bản. Các số liệu này được xử lý bằng các phương pháp phân tích thống kê, phân tích điều hòa, vv... các số liệu thu thập từ các quan trắc và đo đạc thực địa để làm cơ sở xác định các dữ liệu đầu vào của mô hình cho các kịch bản biến đổi khí hậu năm B2-2030, B2-2050 và B2-2100.

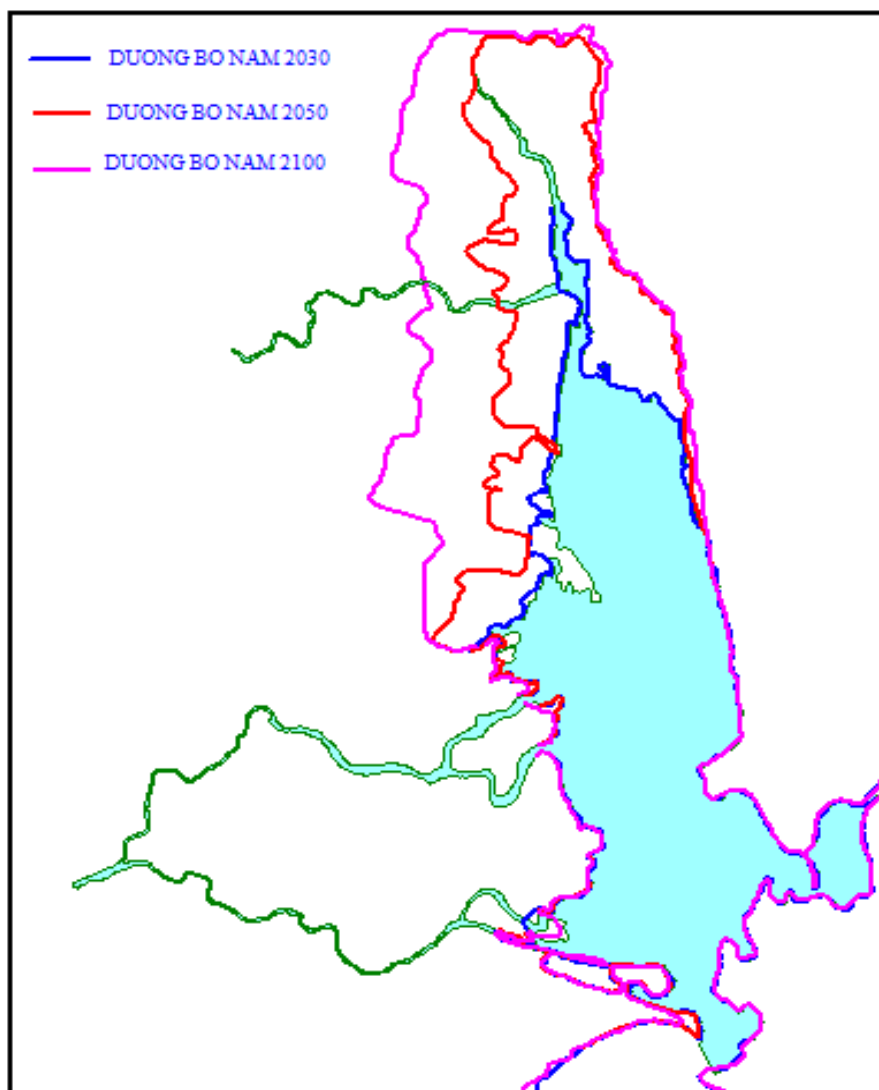
a. Số liệu địa hình: độ sâu và đường bờ vùng tính toán.

* Tài liệu về đường bờ:

Địa hình vùng nghiên cứu bao gồm đường bờ và độ sâu ứng với các thời kỳ tương ứng với các kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng.

- Đường bờ khu vực đầm Thị Nại: Số liệu để xác định đường bờ cho miền tính là file số liệu số hóa cao độ địa hình (DEM) vùng đầm Thị Nại, từ số liệu này các đường bờ (có độ cao là 0 mét so với mực nước biển) tương ứng với các kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng năm 2030, 2050 và 2100 sẽ được xây dựng (hình 2.5). File số liệu cao độ địa hình này do Viện TN, MT&PTBV xây dựng.

- Đường bờ hệ thống sông (sông Côn và sông Hà Thanh): Số liệu của các sông này được số hóa trực tiếp từ bản đồ trên Google Earth.



Hình 2. 5. Đường bờ tương ứng với các kịch bản

* Tài liệu về độ sâu của miền tính:

Độ sâu miền tính đối với từng thời kỳ khác nhau tương ứng với các kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng phụ thuộc vào quá trình xói mòn và bồi tụ của đáy. Tuy nhiên, các nghiên cứu về biến đổi đáy của khu vực đầm Thị Nại đến nay vẫn còn rất khiêm tốn, vì vậy chưa có cơ sở để tính toán và dự báo sự thay đổi của địa hình đáy cho các thời kỳ nghiên cứu. Trong nghiên cứu này, địa hình đáy tương ứng với các thời kỳ chưa được tính đến sự thay đổi do các quá trình mài mòn và tích tụ trầm tích.

- Bản đồ địa hình tỷ lệ 1:2.500 do Hải quân Nhân dân Việt Nam xuất bản. Từ bản đồ nền này, file độ sâu vùng đầm Thị Nại được số hóa bằng phần mềm công nghệ GIS.

- Các đường đẳng sâu vùng đầm Thị Nại. Các đường đẳng sâu này được xây dựng từ các số liệu đo đạc năm 2013 bằng máy đo sâu hồi âm theo các tuyến cách nhau 500m.

- Các thông số đặc trưng cho các mặt cắt thủy văn (cao độ, độ sâu, chiều rộng) ở hạ lưu các sông: sông Côn, sông Đập Đá, sông Hà Thanh. Số liệu này do Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Bình Định cung cấp.

Độ sâu miền tính đối với từng thời kỳ khác nhau tương ứng với các kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng phụ thuộc vào mực nước biển dâng và quá trình xói mòn, bồi tụ của đáy. Tuy nhiên, các nghiên cứu về biến đổi đáy của khu vực đầm Thị Nại đến nay vẫn còn rất khiêm tốn, vì vậy chưa có cơ sở để tính toán và dự báo sự thay đổi của địa hình đáy do vận chuyển trầm tích đáy. Trong nghiên cứu này, độ sâu đáy tương ứng với các thời kỳ được xác định:

$$H_{kb} = H_{ht} + \Delta H_{kb}$$

Trong đó:

+ H_{kb} là độ sâu miền tính của kịch bản tính toán.

+ ΔH_{kb} là mực nước biển dâng 13cm, 25cm, 70cm tương ứng với các kịch bản năm 2030, 2050 và 2100.

+ H_{ht} là độ sâu miền tính hiện tại (năm 2013).

b. Số liệu khí tượng, thủy-hải văn

- Mực nước ở trạm Quy Nhơn: sử dụng chuỗi số liệu mực nước thực đo từng giờ trong khoảng thời gian từ năm 1979 đến năm 2011 ở trạm hải văn Quy Nhơn. Đây là các số liệu được thu thập từ Tổng cục Khí tượng - Thủy văn. Phân tích điều hòa chuỗi số liệu này để nhận được các hằng số điều hòa (HSDH) gồm pha (g) và biên độ (H) của các sóng thành phần. Các HSDH này sẽ được sử dụng để dự báo mực nước triều ở trạm Quy Nhơn cho các kịch bản biến đổi khí hậu.

- Lưu lượng nước sông: sử dụng số liệu lưu lượng nước ở trạm hải văn Bình Tường trên sông Côn trong khoảng thời gian 29 năm, từ năm 1979 đến năm 2007. Đây là các số liệu quan trắc trung bình ngày do Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Bình Định cung cấp. Phân tích thống kê chuỗi số liệu này để là cơ sở dự báo lưu lượng nước sông ứng với các kịch bản biến đổi khí hậu.

- Số liệu gió: số liệu gió được sử dụng để xây dựng mô hình cho các kịch bản biến đổi khí hậu là kết quả phân tích thống kê số liệu gió quan trắc ở trạm khí tượng Quy Nhơn. Đây là số liệu về vận tốc và hướng gió được quan trắc (1h, 4h, 7h, 10h,

13h, 16h, 19h và 21h hàng ngày) từ năm 1990 đến năm 2013.

c. Số liệu trầm tích

- Nồng độ trầm tích lơ lửng: số liệu nồng độ trầm tích lơ lửng cần thiết cho mô hình tính toán vận chuyển trầm tích là các số liệu nồng độ trầm tích ở vịnh Quy Nhơn (khu vực giáp ranh với cửa đầm Thị Nại), trong sông Côn và sông Hà Thanh.

+ Số liệu nồng độ trầm tích lơ lửng ở Vịnh Quy Nhơn là số liệu quan trắc nhiều năm, từ năm 2003 đến năm 2012 do Viện Cơ học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt nam thực hiện trong đề án “*kiểm soát ô nhiễm môi trường biển Miền trung*”.

+ Số liệu nồng độ trầm tích lơ lửng ở các sông Côn và sông Hà Thanh là số liệu được xác định trên cơ sở lượng phù sa đo được ở các trạm Bình Tường và Hòa An.

- Trầm tích đáy:

Số liệu hàm lượng cấp hạt của trầm tích mặt của vùng nghiên cứu được phân tích, xử lý trên cơ sở 174 mẫu trầm tích đáy được lấy trong khu vực đầm Thị Nại.

d. Nồng độ các chất gây ô nhiễm

- Nồng độ các chất ô nhiễm ở biên.

- Nồng độ kim loại nặng (KLN) trong trầm tích.

- Nồng độ trầm tích lơ lửng trong nước.

- Nồng độ ban đầu của các chất gây ô nhiễm.

- Vị trí nguồn thải và khối lượng các chất ô nhiễm xả thải.

2.2.5.4. Các bước thực hiện:

- Nhập dữ liệu đầu vào mô hình

- Xây dựng miền tính, lưới tính; thiết lập các điều kiện biên, điều kiện ban đầu

- Hiệu chỉnh, kiểm nghiệm và đánh giá các kết quả của mô hình

- Áp dụng mô hình tính toán và dự báo theo kịch bản biến đổi khí hậu (3 kịch bản)

- Trích xuất các kết quả của mô hình thủy động lực theo các kịch bản BĐKH NBD

2.2.5.5. Các loại mô hình

a. Mô hình thủy động lực

Mô hình thủy động lực sử dụng trong Mike21 là một hệ mô phỏng số học tổng quát đối với mô phỏng mực nước và dòng chảy trong các vùng cửa sông, các vịnh và vùng ven bờ. Nó mô phỏng dòng hai chiều không dừng trong chất lỏng một lớp (đồng nhất theo phương thẳng đứng) và đã được áp dụng trong phần lớn các nghiên cứu [23, 27, 28].

b. Mô hình di chuyển các trường trầm tích đáy:

Mô hình được sử dụng để tính toán và mô phỏng quá trình vận chuyển trầm tích ở khu vực nghiên cứu là mô hình Mike 21FM, trong đó mô đun tính toán thủy lực HD (HydroDynamics) kết nối với mô đun tính toán vận chuyển trầm tích MT (Mud Transport).

Nhằm xác định xu thế vận chuyển trầm tích theo kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng tại chuyên đề này chúng tôi đã sử dụng kết hợp giữa các phương pháp: dựa trên sự phân bố hiện trạng của các trầm tích tầng mặt trong khu vực nghiên cứu, kết hợp với sự di chuyển đường bờ thông qua mô hình DEM và chế độ thủy động lực thông qua mô hình Mike21. Cùng với đó là các yếu tố thạch động lực mà chúng tôi không thể được bỏ qua. Qua đó, mô hình DEM cho ta xác định được vị trí đường bờ tương ứng với từng kịch bản theo từng năm, giúp ta biết được mô hình số độ cao địa hình, độ sâu, đường bờ của các hệ thống sông cho từng thời kỳ khác nhau ứng với các kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng. Tất cả các yếu tố này đều phụ thuộc vào mực nước biển dâng và quá trình xói mòn, bồi tụ của đáy đầm. Tuy nhiên, các nghiên cứu về biến đổi đáy của khu vực đầm Thị Nại đến nay vẫn còn rất khiêm tốn, vì vậy chưa có cơ sở để tính toán và dự báo sự thay đổi của địa hình đáy do vận chuyển trầm tích đáy.

Kết hợp song song với mô hình DEM để xác định chính xác sự di chuyển đường bờ, thì chúng tôi còn tiến hành cho chạy mô hình Mike21, nhằm xác định được xu thế, chế độ thủy động lực dòng chảy khu vực cửa sông, dòng chảy đầm, dòng chảy triều và dòng dư tại vùng nghiên cứu là đầm Thị Nại. Thông qua mô hình Mike21 này, giúp ta mô phỏng được quá trình vận chuyển trầm tích, tính toán vận chuyển trầm tích dựa trên cơ sở các số liệu đầu vào như: nồng độ trầm tích lơ lửng, số liệu địa hình khu vực, khí tượng - thủy văn, thành phần trầm tích hiện trạng... trong vùng nghiên cứu tương ứng với các kịch bản. Các số liệu này được xử lý bằng các phương pháp phân tích thống kê, phân tích điều hòa như đã nói ở trên và các số liệu thu thập từ các quan trắc và đo đạc thực địa để làm cơ sở xác định các dữ liệu đầu vào của mô hình cho các kịch bản biến đổi khí hậu năm B2-2030, B2-2050 và B2-2100.

Số liệu địa hình vùng nghiên cứu bao gồm đường bờ và độ sâu ứng với các thời kỳ tương ứng với các kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng được xác định theo lưới tính cho từng kịch bản khác nhau.

Số liệu đường bờ của các hệ thống sông được số hóa trực tiếp từ bản đồ chuẩn trên Google Earth.

Số liệu độ sâu được số hóa bằng các phần mềm công nghệ GIS, chúng được xây dựng từ các số liệu đo đạc bằng thiết bị máy đo sâu.

Số liệu thủy văn của các hạ lưu sông được cung cấp đầy đủ từ Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Bình Định cung cấp.

Số liệu trầm tích, nồng độ trầm tích lơ lửng trong vùng nghiên cứu được cung cấp từ các số liệu quan trắc nhiều năm do các Viện khoa học và công nghệ thực hiện với độ chính xác cao. Đặc biệt là các số liệu về nồng độ trầm tích lơ lửng của các vùng cửa sông thì được xác định trên cơ sở lượng phù sa đo được ở các trạm quan trắc được thu thập trên trang thông tin điện tử của địa phương.

Thông qua mô hình Mike21 này giúp ta chạy mô hình tương đối chính xác về chế độ thủy động lực trong đầm, hướng vận chuyển chính của trầm tích trong đầm, hướng dòng chảy xung đột ở những vùng cửa sông với dòng chảy đầm, chế độ dòng dư, dòng triều trong khu vực đầm. Tất cả đều được nêu rõ ràng và chi tiết theo 2 mùa chính là mùa khô và mùa mưa. Trong mỗi mùa chúng tôi lại chi tiết hóa theo từng thời kỳ triều lên và triều xuống để làm rõ hơn tính chất dao động của dòng chảy, hướng vận chuyển trong đầm và đặc biệt là ở khu vực giao thoa giữa cửa sông với đầm.

Ngoài sự kết hợp các phương pháp chạy mô hình trên, chúng tôi còn kết hợp chặt chẽ với chế độ thạch động lực trong khu vực nghiên cứu dựa vào các số liệu đầu vào là phân tích độ hạt chi tiết, thông qua các giá trị So (độ chọn lọc), Ro (độ mài tròn), Sk (hệ số bất đối xứng), Md (kích thước hạt trung bình), và các thông số độ hạt theo hiện trạng của khu vực nghiên cứu.

Kết hợp đồng bộ tất cả các mô hình và phương pháp đã kể trên, cho chúng tôi được cơ sở mang tính định tính chính xác để xác định được xu thế vận chuyển trầm tích tầng mặt cho các năm, trong kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng, dựa trên hiện trạng đã có sẵn và các số liệu thực tế mà chúng tôi có được để thành lập bản đồ trầm tích tầng mặt theo kịch bản B2 cho các năm 2030, 2050, 2100.

c. Mô hình lan truyền ô nhiễm trong nước biển của chất hữu cơ, kim loại nặng, chất dinh dưỡng

Mô hình ô nhiễm môi trường nước, quá trình truyền tải các chất được tính toán thông qua hướng và vận tốc dòng chảy của module thủy lực, quá trình khuếch tán và các quá trình nội sinh của môi trường, sẽ được tính toán với công cụ ECO Lab COM trong module ECO Lab.

d. Mô hình lan truyền các chất lơ lửng trong nước biển

Quá trình vận chuyển trầm tích được chia ra thành hai dạng vận chuyển là vận chuyển trầm tích và vận chuyển các chất lơ lửng. Mô hình tính toán ô nhiễm hữu cơ, kim loại nặng và các chất dinh dưỡng cũng được tính toán trong module ECO Lab của bộ phần mềm Mike. Với sự liên kết chặt chẽ giữa module ECO Lab và module thủy động lực, phân bố nồng độ chất ô nhiễm được tính thông qua quá trình truyền tải với tác động chính là hướng và vận tốc dòng chảy của module thủy động lực. Bên cạnh đó, module ECO Lab sẽ tính đến quá trình khuếch tán do chênh lệch nồng độ và các quá trình sinh hóa của các chất xảy ra trong môi trường nước.

e. Mô hình lan truyền kim loại nặng, chất hữu cơ, muối dinh dưỡng trong trầm tích biển

Quá trình tính toán vận chuyển trầm tích, chịu ảnh hưởng rất nhiều từ các kết quả mô phỏng vận tốc và hướng dòng chảy của module thủy động lực. Nồng độ trầm tích được tính toán thông qua sự vận chuyển của trầm tích trong nước và còn được tính thông qua các quá trình tương tác giữa nước và lớp trầm tích đáy như: lắng đọng, bồi

tụ, xói mòn... Việc nghiên cứu và tính toán quá trình vận chuyển trầm tích được thực hiện bằng phần mềm Mike 21 MT (Mud Transport Model) hoặc Mc. Lorent Model.

f. Mô hình xâm nhập mặn :

Để mô phỏng dòng chảy ở đầm Thị Nại và xâm nhập mặn từ đầm qua cửa sông theo kịch bản nước biển dâng do biến đổi khí hậu ở khu kinh tế Nhơn Hội, mô hình Mike 21FM do Viện Thủy lực Đan Mạch xây dựng đã được sử dụng. Đây là mô hình nổi tiếng và đã được sử dụng rất phổ biến trên thế giới cũng như Việt Nam, mô hình này có thể mô phỏng dòng chảy và lan truyền mặn hai chiều cho độ tin cậy khá cao. Đây là mô hình số trị tính toán, mô phỏng các quá trình thủy động học nói chung đều được xây dựng dựa trên cơ sở giải số các phương trình chuyển động và phương trình liên tục của chất lỏng để xác định giá trị của các yếu tố thủy động lực học.

2.2.6. Phương pháp chuyên gia

Hiện nay, trong các dự án nghiên cứu nói chung, nhất là các dự án có quy mô lớn, phương pháp chuyên gia được coi là một phương pháp quan trọng và hiệu quả. Phương pháp này huy động được kinh nghiệm và hiểu biết của nhóm chuyên gia liên ngành về lĩnh vực nghiên cứu, từ đó sẽ cho các kết quả có tính thực tiễn và khoa học cao, tránh được những trùng lặp với những nghiên cứu đã có, đồng thời kế thừa các thành quả nghiên cứu đã đạt được. Phương pháp này được thực hiện thông qua các buổi hội thảo, tham vấn ý kiến của các chuyên gia trong các lĩnh vực liên quan đến

biến đổi khí hậu.

Đây là phương pháp phối hợp với các chuyên gia (những người có kinh nghiệm và trình độ cao, các cơ quan khoa học Trung ương và các Sở, Ban, ngành địa phương) để xây dựng nội dung nghiên cứu và xử lý tài liệu thu thập của đề tài nhằm có các kết quả tối ưu. Đặc biệt trong công tác quy hoạch sử dụng không gian vùng kinh tế mở Nhơn Hội và định hướng quy hoạch sử dụng không gian biển đầm phá miền Trung, cần sát với thực tế, phù hợp với địa phương, từ đó mới có địa chỉ sử dụng. Sự phối hợp này thể hiện thông qua cộng tác viên và hội thảo khoa học.

2.2.7. Phương pháp đánh giá mức độ dễ bị tổn thương trong bối cảnh BĐKH

Để đánh giá tính dễ bị tổn thương các ngành/ lĩnh vực ưu tiên trước biến đổi khí hậu, nghiên cứu sẽ tập trung vào xác định các tác động hiện thời, khả năng bị ảnh hưởng, mức nhạy cảm và khả năng thích ứng trước tác động của biến đổi khí hậu đối với những lĩnh vực ưu tiên, cũng như đánh giá các biện pháp kiểm soát hiện tại để giảm tác động của biến đổi khí hậu.

Ở đây sử dụng 2 phương pháp đánh giá tổn thương là phương pháp của Cutter và NOAA để đánh giá mức độ dễ bị tổn thương hệ thống đầm phá miền Trung và phương pháp được sử dụng đánh giá tính dễ bị tổn thương theo IPCC và được vận dụng phù hợp với điều kiện tự nhiên, xã hội của khu vực đầm phá khu kinh tế mở Nhơn Hội.

2.2.7.1. Phương pháp của Cutter và NOAA

Phương pháp của NOAA, Cutter [90] cho thấy phù hợp với nghiên cứu tổn thương của tài nguyên môi trường do các tác động bên ngoài (thiên tai, sự cố môi trường, ô nhiễm môi trường, các hoạt động nhân sinh). Đánh giá MĐTT được tiếp cận theo cách đánh giá của NOAA và Cutter và có sự thay đổi phù hợp với điều kiện của Việt Nam. Cụ thể là, mức độ tổn thương tài nguyên môi trường là một hàm số đa biến V_{xij} được xác định theo hàm số sau:

$$V_{xij} = f(aR_{xij}, bP_{xij}, cC_{xij}) (*)$$

Trong đó:

- (R_{xij}): là các thông số về mức độ nguy hiểm của các thiên tai, sự cố môi trường (sự cố tràn dầu, sự cố rò rỉ hóa chất...), ô nhiễm môi trường được đánh giá bằng sự tích hợp cường độ, quy mô, tần suất và diện tích ảnh hưởng như: bão lụt, xói lở, bồi tụ biển động luồng lạch và cầu cảng, động đất, sóng thần, núi lửa, sóng cát di động, ô nhiễm môi trường, sự cố tràn dầu,...

- (P_{xij}): là mật độ đối tượng bị tổn thương;

- (C_{xij}): là khả năng chống chịu, phục hồi, ứng phó với tai biến của hệ thống tự nhiên - xã hội trước những tác động bên ngoài (tai biến, sự cố môi trường, ô nhiễm môi trường, các hoạt động nhân sinh,...).

- (x_{ij}): là tọa độ địa lý và a, b, c là các giá trị trọng số về mức độ quan trọng.

Như vậy, theo hàm số (*), mỗi thông số về tai biến, tài nguyên môi trường, khả năng ứng phó trước tai biến đều được biểu diễn trên mỗi pixel của hệ thống tin địa lý. Đây là phương pháp nghiên cứu tối ưu nhất, đạt kết quả chính xác nhất trong nghiên cứu mức độ tổn thương.

Các bước đánh giá tổn thương theo NOAA và quy trình đánh giá của Cutter gồm 7 bước như sau:

Bước 1: Xác định thiên tai, sự cố môi trường, ô nhiễm môi trường

- Xác định các thiên tai, sự cố môi trường, ô nhiễm môi trường có thể tác động tới các hệ sinh thái, tài nguyên môi trường biển.

- Phân tích, đánh giá và thể hiện các yếu tố ảnh hưởng tới thiên tai, sự cố môi trường, ô nhiễm môi trường trên bản đồ tai biến.

- Xếp thứ tự tai biến dựa vào mức độ nghiêm trọng của tai biến (thiên tai, sự cố môi trường, ô nhiễm môi trường): cường độ, quy mô, tần suất, mức độ gây hại.

Bước 2: Phân tích thiên tai, sự cố môi trường, ô nhiễm môi trường

- Xác định vùng rủi ro của thiên tai, sự cố môi trường, ô nhiễm môi trường trên bản đồ tai biến.

- Tính điểm cho các vùng rủi ro do thiên tai, sự cố môi trường, ô nhiễm môi trường.

Bước 3: Phân tích, đánh giá các đối tượng bị tổn thương

- Xác định và mô tả các đối tượng bị tổn thương như: khu vực dân cư (nhà ở, trường học, bệnh viện và trạm xá...), cơ sở hạ tầng (hệ thống giao thông, hệ thống thông tin liên lạc...), các hệ sinh thái, các tài nguyên với các thông tin liên quan cần thiết.

- Đánh giá khả năng dễ bị tổn thương của mỗi đối tượng đó do các tác động của các thiên tai, sự cố môi trường, ô nhiễm môi trường.

Bước 4: Phân tích xã hội

- Xác định những vùng (đối tượng) cần sự quan tâm đặc biệt khi thiên tai, sự cố môi trường, ô nhiễm môi trường xảy ra như các vùng có khả năng ứng phó với tai biến thấp (gia đình dưới mức nghèo đói, người già, trẻ em, phụ nữ, gia đình thiếu phương tiện đi lại,...).

- Xếp thứ tự ưu tiên các thành phần dân cư, các hộ gia đình cần sự quan tâm đặc biệt.

Bước 5: Phân tích kinh tế

- Xác định các lĩnh vực kinh tế cơ bản và các trung tâm kinh tế,

- Phân tích khả năng bị tổn thương của các trung tâm kinh tế.

Bước 6: Phân tích môi trường

- Xác định các vùng rủi ro.

- Đánh giá và xác định các khu vực tài nguyên môi trường quan trọng, nhạy cảm với các thiên tai, sự cố môi trường, ô nhiễm môi trường và phân tích khả năng bị tổn thương của các khu vực đó.

- Kết hợp các thông tin thu được ở các bước 3, 4, 5 thành lập bản đồ mật độ các đối tượng dễ bị tổn thương do tai biến.

Bước 7: Phân tích các cơ hội giảm thiểu thiệt hại do thiên tai, sự cố môi trường, ô nhiễm môi trường. Nghiên cứu mức độ tổn thương là cơ sở cho việc phòng tránh, giảm nhẹ thiên tai, phòng ngừa và ứng phó sự cố môi trường, bảo vệ sử dụng hợp lý tài nguyên môi trường và xây dựng chiến lược phát triển kinh tế - xã hội theo cách tiếp cận "tiên đoán và ngăn chặn" những tác động tiêu cực của tai biến thay cho cách tiếp cận "phản ứng và chữa trị" truyền thống.

2.1.7.2. Phương pháp được sử dụng đánh giá tính dễ bị tổn thương theo IPCC

Phương pháp đánh giá mức độ tổn thương theo Arief Anshory Yusuf & Herminia A. Francisco được viết trong báo cáo đánh giá lần thứ ba của IPCC “Xây dựng bản đồ mức độ dễ bị tổn thương khu vực Đông Nam Á” [19].

Theo như trong nghiên cứu này, mức độ dễ bị tổn thương được xác định như sau:

Mức độ dễ bị tổn thương = f (mức độ phơi lộ, độ nhạy cảm, khả năng thích ứng)

Trong báo cáo của IPCC: Mức độ phơi lộ được định nghĩa là bản chất và mức độ mà một hệ thống được tiếp xúc với biến đổi trong khí hậu; Độ nhạy cảm được định nghĩa là mức độ mà một hệ thống bị ảnh hưởng, có thể có lợi hay hại, bởi những tác động của biến đổi khí hậu; và Khả năng thích ứng được định nghĩa là khả năng của một hệ thống điều chỉnh để phù hợp với biến đổi khí hậu, để điều chỉnh được mức độ gây hại từ nó, hoặc để đối phó với những hậu quả của nó [70].

Các chỉ số dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu được xác định thông qua các bước sau đây:

- Sử dụng thông tin từ các ghi chép về các tai biến liên quan đến khí hậu trong một thời gian dài. Chúng tôi coi các tai biến này như là một đại diện cho mức độ rủi ro môi trường trong tương lai.

- Thành lập được bản đồ nguy cơ rủi ro khí hậu liên quan đến: bão nhiệt đới, lũ lụt, sạt lở đất, hạn hán và nước biển dâng.

- Sử dụng mật độ dân số như là đại diện cho độ nhạy cảm của con người khi tiếp xúc với các tai biến. Các giả định ở đây là khu vực mà tương đối ít người ở sẽ ít bị tổn thương so với khu vực có mật độ dân số cao khi có cùng một mức độ tiếp xúc với các nguy cơ tai biến khí hậu.

- Ngoài các khía cạnh con người dễ bị tổn thương, tập thể tác giả cũng xác định mức độ nhạy cảm sinh thái của khu vực như là một chỉ số đại diện cho mức độ nhạy cảm.

- Xây dựng chỉ số của khả năng thích ứng gồm công nghệ, sự phát triển kinh tế-xã hội và cơ sở hạ tầng.

Dựa trên các yếu tố trên, chúng tôi xây dựng chỉ số của sự tổn thương do biến đổi khí hậu chung của khu vực như hình 2.6. Để đánh giá được mức độ dễ bị tổn thương, chúng ta cần xác định được 3 bản đồ là bản đồ tai biến tổng hợp, bản đồ mật độ dân số và các khu bảo vệ và bản đồ khả năng thích ứng.

a. Bản đồ tai biến khí hậu

Để thành lập được bản đồ tai biến khí hậu tổng hợp, trước hết cần lập các bản đồ tai biến khí hậu thành phần là bão, hạn hán, lũ lụt, sạt lở đất và mực nước biển dâng.

Sau đó, để so sánh các bản đồ, chúng ta sử dụng công thức sau:

$$Z_{i,j} = (X_{i,j} - X_i^{\text{MIN}}) / (X_i^{\text{MAX}} - X_i^{\text{MIN}})$$

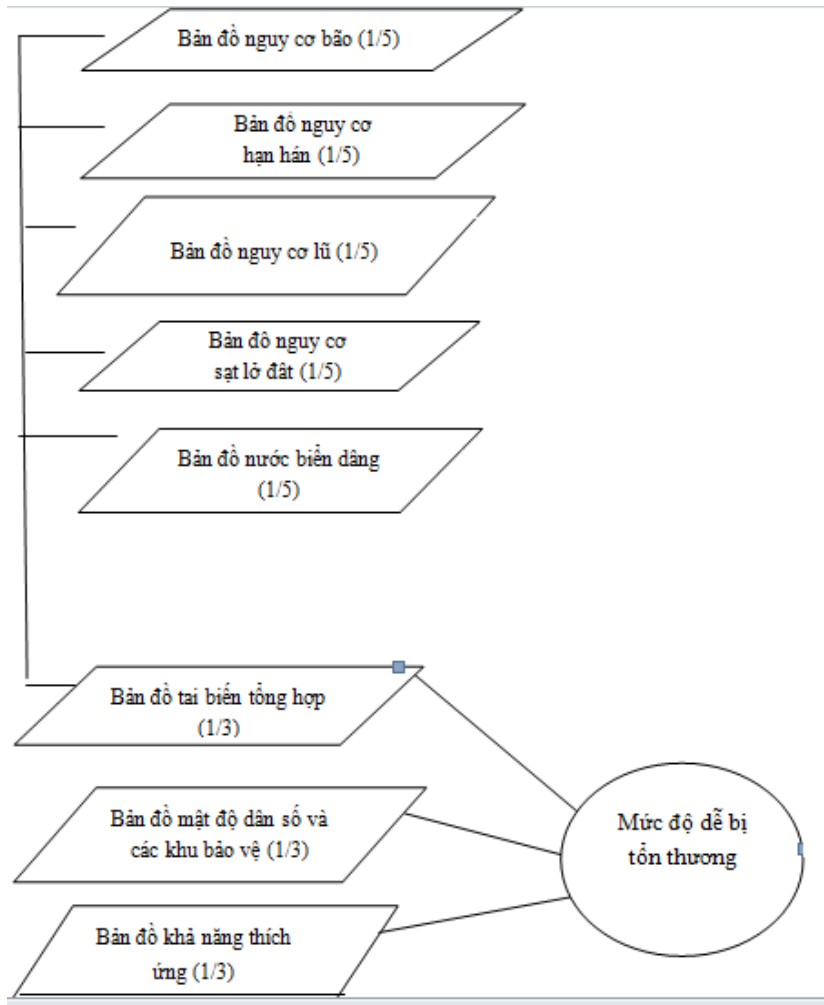
Trong đó, $Z_{i,j}$ là mức độ tai biến khí hậu tiêu chuẩn của vùng j

$X_{i,j}$ là mức độ tai biến không phải là tiêu chuẩn của vùng j

X_i^{MAX} là giá trị tối đa của các chỉ số rủi ro tai biến khi hậu của vùng j

X_i^{MIN} là giá trị tối thiểu của các chỉ số rủi ro tai biến khí hậu của vùng j

Cuối cùng, sử dụng công thức tính giá trị trung bình cho 5 chỉ số rủi ro khí hậu tiêu chuẩn (với mức trọng số như nhau là 1/5) và phân cấp mức độ rủi ro về tai biến (Hình 2.7).



Hình 2. 6. Phương pháp trọng số xác định tính dễ bị tổn thương do BDKH [78]

(Lưu ý: Các số liệu trong ngoặc đơn là các trọng số cho các yếu tố tương ứng).

b. Bản đồ mật độ dân số và các khu bảo vệ

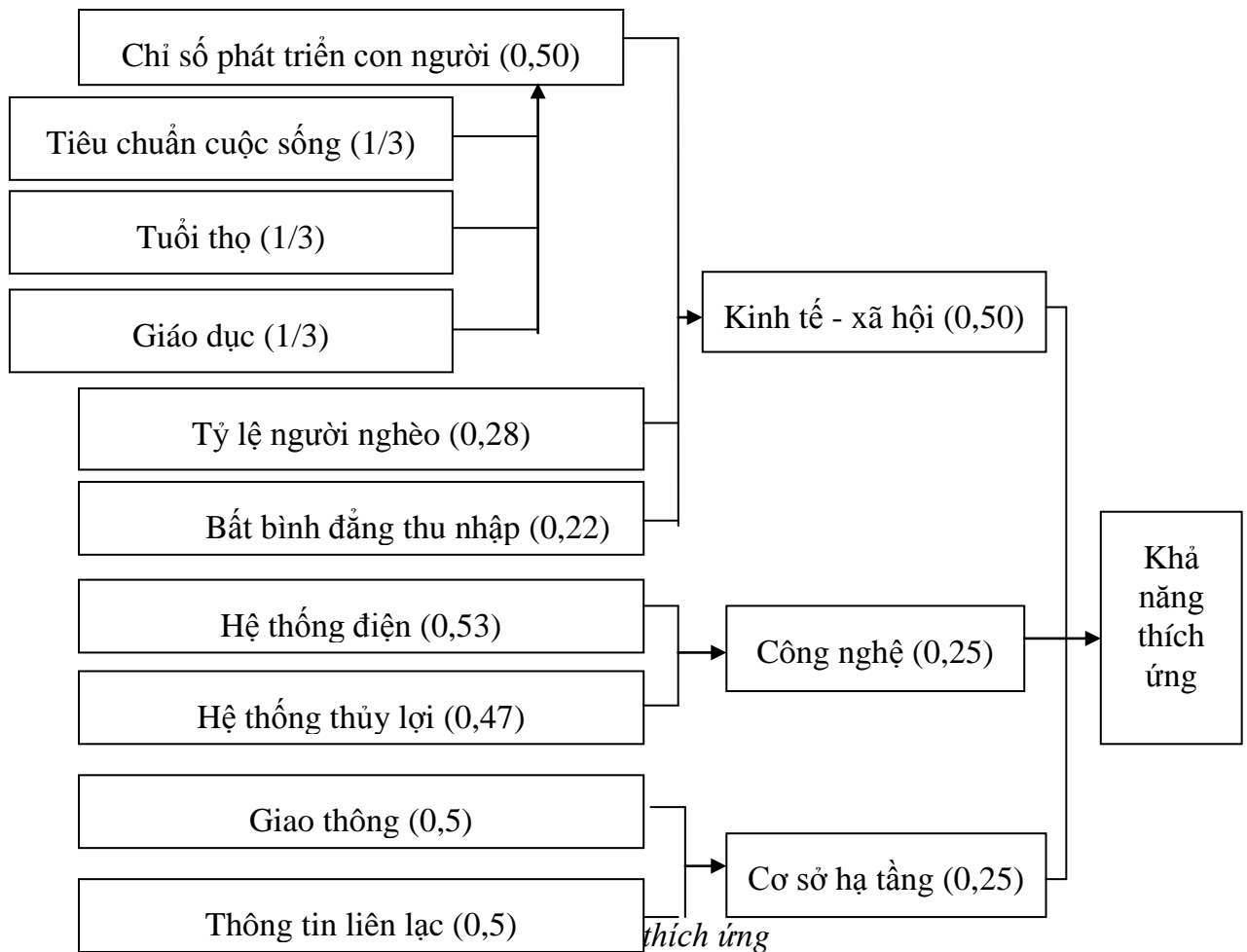
Để thành lập được bản đồ này trước hết cần xác định được mật độ dân số trung bình và các vùng sinh thái nhạy cảm, các khu vực được bảo vệ của vùng nghiên cứu.

Bản đồ nhạy cảm tổng thể bao gồm cả yếu tố con người và sinh thái, được xác định bằng cách tính bình quân của các giá trị tiêu chuẩn của mật độ dân số và diện tích vùng sinh thái nhạy cảm cho mỗi vùng. Tập thể cũng xác định trọng số cho hai yếu tố này là 0,7 cho mật độ dân số (với 0,3 cho các khu vực được bảo vệ) vì mật độ dân số có tầm quan trọng cao hơn và chúng gắn liền với sự nhạy cảm của con người.

c. Bản đồ khả năng thích ứng

Khả năng thích ứng là khả năng của một hệ thống điều chỉnh để phù hợp với biến đổi khí hậu, để điều chỉnh được mức độ gây hại từ nó, hoặc để đối phó với những hậu quả của nó. Khả năng thích ứng được viết dưới dạng phương trình như sau:

Khả năng thích ứng = f (nhân tố kinh tế - xã hội, công nghệ, cơ sở hạ tầng)
(Hình 2.7).



Tại Hội nghị Tham vấn chuyên gia về biến đổi khí hậu được tổ chức tại Bangkok vào giữa năm 2008, tập thể tác giả đã sử dụng “ý kiến bỏ phiếu của các chuyên gia” để xác định được các trọng số cho các chỉ số biến đổi khí hậu khác nhau.

d. Bản đồ mức độ dễ bị tổn thương

Để có được các chỉ số tổng thể của mức độ dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu, chúng tôi tính giá trị trung bình của mỗi chỉ số diện lộ (nhiều rủi ro nguy hiểm), độ nhạy (con người và môi sinh), và khả năng thích ứng. Để xác định các khu vực dễ bị tổn thương, chúng tôi xếp hạng các khu vực theo các chỉ số và phân chia danh sách các khu vực đó thành bốn phần bằng nhau. Các tỉnh / huyện thuộc các tứ phân vị thứ tư được coi là khu vực dễ bị tổn thương và tiếp tục phân loại ở các mức dễ bị tổn thương nhẹ, dễ bị tổn thương trung bình, hoặc dễ bị tổn thương cao.

Dựa vào các phương pháp xác định mức độ dễ bị tổn thương trên, chúng tôi đã thành lập các bản đồ tổn thương hệ thống kinh tế xã hội tại khu kinh tế mở Nhơn Hội như sau:

Bản chất của phương pháp này là dựa trên những số liệu, tài liệu thu thập được về hiện trạng và dự báo biến động do biến đổi khí hậu, nước biển dâng của điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên, môi trường, tai biến thiên nhiên và tình hình phát triển KT - XH của từng ngành/lĩnh vực [70], của từng địa phương; về thiệt hại của các ngành, địa phương do các hiện tượng thời tiết bất thường, cực đoan gây ra; nhóm nghiên cứu tiến hành phân tích và đánh giá tác động của BĐKH lên khu kinh tế mở Nhơn Hội, tỉnh Bình Định trong thời gian qua, chủ yếu tập trung vào:

- Nông nghiệp (bao gồm cả cơ sở hạ tầng phục vụ sản xuất nông nghiệp) và phát triển nông thôn, cần đánh giá nước biển dâng theo các kịch bản B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100 mức độ tổn thương đối với nông nghiệp và nông thôn.

- Công nghiệp (bao gồm cả cơ sở hạ tầng phục vụ sản xuất công nghiệp), cần đánh giá nước biển dâng theo các kịch bản B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100 mức độ tổn thương đối với ngành công nghiệp.

- Tài nguyên và môi trường: khi nước biển dâng làm thu hẹp diện tích hệ sinh thái rừng ngập mặn, cỏ biển, san hô và các hệ sinh thái khác. Môi trường thủy hóa thay đổi như ngập mặn, lan truyền ô nhiễm. Mức độ tổn thương được đánh giá theo các kịch bản B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100.

- Y tế và sức khỏe cộng đồng: dưới tác động của BĐKH, NBD diện ngập lụt các vùng dân cư ở cửa sông, đầm phá và các vùng đất thấp khác sẽ kéo theo thay đổi môi trường sống của cộng đồng do thay đổi vì khí hậu, lan truyền rác thải, các chất nhiễm bẩn dẫn đến ảnh hưởng sức khỏe cộng đồng. Mức độ tổn thương được đánh giá theo các kịch bản B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100.

- Xây dựng và giao thông vận tải: ngành giao thông và xây dựng chịu tác động lớn nhất trong các cơ sở hạ tầng ven biển: Khi nước biển dâng cao nhiều nhà ở, đường giao thông bị ngập. Mức độ tổn thương được đánh giá theo các kịch bản B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100.

- Sinh kế: sinh kế của cộng đồng ven biển nhờ nuôi trồng thủy sản, 1 tỷ lệ không nhỏ ngư dân ven biển dựa vào đánh bắt gần bờ v.v., khi NBD làm cho nguồn sinh kế của họ bị hạn chế. Mức độ tổn thương được đánh giá theo các kịch bản B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100.

- Du lịch: khi hiện tượng BĐKH/NBD thì thu hẹp các hệ sinh thái, các tài nguyên du lịch như các bãi tắm, các Resort nghỉ dưỡng ven biển bị ngập nước thì ngành du lịch bị thất thu. Mức độ tổn thương được đánh giá theo các kịch bản B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100.

2.2.8. Phương pháp bản đồ, viễn thám và hệ thống tin địa lý (GIS)

Phương pháp bản đồ và GIS được sử dụng phục vụ việc đánh giá phạm vi, đối tượng bị ảnh hưởng bởi các tác động của biến đổi khí hậu và việc nghiên cứu, đề xuất các sửa đổi, bổ sung cho các quy hoạch.

Phương pháp bản đồ tập trung vào việc thể hiện các yếu tố trên bản đồ theo từng chuyên đề, phục vụ cho công tác đánh giá ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến các lĩnh vực và tới các vùng khác nhau.

Đối với mỗi chuyên đề đều có các phương pháp đặc thù. Bản đồ của mỗi chuyên đề là kết quả cô đọng nhất, để biểu diễn các kết quả nghiên cứu. Các bản đồ này đòi hỏi phải đảm bảo được các mục tiêu sau:

- Thể hiện được các kết quả chính, ví dụ như: diện phân bố các thực thể địa chất, các kiểu địa hình địa mạo, các khu vực ô nhiễm trong nước, trầm tích; phân bố các bãi cá, trữ lượng và khả năng khai thác; phân bố mật độ các loài sinh vật; các trường khí áp, gió, dòng chảy theo các tháng, mùa;...

- Có hệ thống chú giải logic và phù hợp với nội dung thể hiện.

- Được thể hiện dưới dạng GIS và có các thông tin thuộc tính chính.

Các loại bản đồ đều được thành lập ở các tỷ lệ 1:100.000 cho toàn vùng đầm phá ven biển từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận và 1:25.000 cho khu vực kinh tế mở Nhơn Hội, tỉnh Bình Định.

2.2.8.1. Phương pháp lập hệ thống bản đồ về điều kiện tự nhiên, tài nguyên, môi trường và tai biến thiên nhiên

Trên cơ sở các tài liệu thu thập được thành lập các bản đồ về điều kiện tự nhiên, tài nguyên môi trường, tai biến thiên nhiên tỷ lệ 1:100.000 cho toàn vùng đầm phá ven biển từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận và 1:25.000 cho khu vực kinh tế mở Nhơn Hội, tỉnh Bình Định. Các bước thành lập các bản đồ này được trình bày khá đầy đủ và chi tiết trong các công trình của các tác giả khác nhau.

2.2.8.2. Phương pháp lập hệ thống bản đồ về hiện trạng kinh tế - xã hội (tỷ lệ 1:100.000 cho toàn vùng đầm phá ven biển từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận và 1:25.000 cho khu vực kinh tế mở Nhơn Hội, tỉnh Bình Định)

Các bản đồ này phản ánh các đặc trưng sau:

- Các đặc trưng kinh tế - xã hội khu vực ven biển, biển - đầm phá ven biển từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận và khu vực kinh tế mở Nhơn Hội, tỉnh Bình Định.

- Tiềm năng, thế mạnh về phát triển kinh tế khu vực ven biển, biển - đầm phá ven biển từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận và khu vực kinh tế mở Nhơn Hội, tỉnh Bình Định.

- Đánh giá quy mô, những tác động của các dự án phát triển kinh tế - xã hội khu vực ven biển, biển - đầm phá ven biển từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận và khu vực kinh tế mở Nhơn Hội, tỉnh Bình Định.

2.2.8.3. Phương pháp lập bản đồ số độ cao (DEM) trong bối cảnh BĐKH NBD

Phương pháp này nhằm mục đích nghiên cứu địa hình bao gồm đường bờ, độ sâu ứng với các thời kỳ tương ứng với các kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng.

- Đường bờ đầm Thị Nại, vịnh Quy Nhơn: Số liệu để xác định đường bờ cho miền tính là file số liệu số hóa cao độ địa hình (DEM) vùng đầm Thị Nại, từ số liệu này các đường bờ (đường 0 lục địa) tương ứng với các kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng năm 2030, 2050 và 2100 sẽ được xây dựng. Số liệu cao độ địa hình được Viện TN, MT&PTBV xây dựng.

- Đường bờ hệ thống sông (sông Côn và sông Hà Thanh): Số liệu của các sông này được số hóa trực tiếp từ bản đồ trên Google Earth.

- Độ sâu miền tính bao gồm: Bản đồ địa hình tỷ lệ 1: 2500; Các đường đẳng sâu vùng đầm Thị Nại; Các thông số đặc trưng cho các mặt cắt thủy văn (cao độ, độ sâu, chiều rộng) đã được trình bày chi tiết ở mục a của phần 2.2.5.3: các số liệu đầu vào.

2.2.8.4. Phương pháp lập bản đồ định hướng quy hoạch không gian biển - đầm phá ven biển từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận trong bối cảnh BĐKH NBD

- Thành lập các bản đồ định hướng quy hoạch sử dụng không gian biển-đầm phá ven biển từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận theo các thành phần: hệ sinh thái, tài nguyên, chức năng môi trường.

- Sử dụng công nghệ GIS để chồng lớp và trọng số các loại bản đồ định hướng quy hoạch thành phần, sử dụng phương pháp chồng chập và trọng số để xây dựng bản đồ quy hoạch không gian biển - đầm phá ven biển.

- Bản đồ được thành lập ở tỷ lệ 1:100.000.

2.2.8.5. Phương pháp lập bản đồ QHKG khu kinh tế Nhơn Hội theo hệ sinh thái và tài nguyên sinh vật trong bối cảnh BĐKH NBD

a. Phương pháp dự báo biến động các HST và TNSV

Dưới tác động của BĐKH NBD, các HST và TNSV sẽ có những thay đổi về diện tích, độ phủ, vị trí phân bố, Dưới đây, tập thể tác giả sẽ trình bày các phương pháp nhằm xác định mức độ suy thoái và sự dịch chuyển của các HST, TNSV dưới tác động của BĐKH NBD theo kịch bản B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100.

** Dự báo mức độ suy thoái các HST và TNSV*

Phương pháp đánh giá mức độ suy thoái của các HST và TNSV đã được một số các nhà khoa học nghiên cứu và thực hiện. Trong đó, đáng chú ý nhất là ba công trình

nghiên cứu sau: đề tài KC.09.26/06-10 “Đánh giá mức độ suy thoái các hệ sinh thái vùng ven bờ biển Việt Nam và đề xuất các giải pháp quản lý bền vững” của TS. Nguyễn Huy Yết [77]; dự án thành phần 4 “Điều tra, đánh giá, dự báo mức độ tổn thất, suy thoái và khả năng chống chịu, phục hồi của hệ sinh thái rạn san hô, thảm cỏ biển và RNM ở vùng biển và ven biển Việt Nam; Đề xuất các giải pháp bảo vệ theo hướng phát triển bền vững” thuộc dự án “Điều tra, đánh giá mức độ tổn thương tài nguyên - môi trường, khí tượng thủy văn biển Việt Nam; dự báo thiên tai, ô nhiễm môi trường tại các vùng biển” do TS. Phạm Anh Cường thực hiện [11]; và công trình “Biến đổi khí hậu và ứng phó với biến đổi khí hậu ở Việt Nam: Nghiên cứu chi tiết cho tỉnh Thừa Thiên Huế” do PGS.TS Trần Thục thực hiện [58].

- Phương pháp đánh giá mức độ suy thoái của Đề tài KC.09.26/06-10

Năm 2010, đề tài KC.09.26/06-10 do Viện Tài nguyên và Môi trường biển chủ trì, TS. Nguyễn Huy Yết làm chủ nhiệm thực hiện đã được hoàn thành. Tập thể tác giả đã xác định được luận chứng khoa học đánh giá nguyên nhân, mức độ suy thoái và dự báo được xu thế biến động của các hệ sinh thái vùng ven bờ biển Việt Nam.

Dưới đây là phương pháp đánh giá mức độ suy thoái và dự báo mức độ suy thoái đến hệ sinh thái cỏ biển nói chung và tại đầm phá Tam Giang nói riêng.

+ Đánh giá mức độ suy thoái thảm cỏ biển đầm phá Tam Giang - Cầu Hai

Dựa vào các nguyên nhân và mức độ gây suy thoái của mỗi nhóm nguyên nhân, tập thể tác giả đã lựa chọn 6 tiêu chí đặc trưng cho cấu trúc hệ sinh thái và 2 tiêu chí là các tác động từ môi trường và các hoạt động KTXH, tạm xem như mỗi tiêu chí được đánh giá đều có vai trò như nhau với hệ sinh thái và có 10 điểm với 4 tiêu chí đánh giá mức độ suy thoái hệ sinh thái thảm cỏ biển ven bờ là hiện trạng, mức độ suy giảm, tác động chính và xu thế biến động (bảng 2.2).

Bảng 2. 2. Các tiêu chí đánh giá mức độ suy thoái hệ sinh thái thảm cỏ biển đầm phá Tam Giang - Cầu Hai so với 10 năm trước (trước 2000 và 2009)[58]

STT	Tiêu chí	Hiện trạng hệ sinh thái thảm cỏ	Mức độ suy giảm (%)	Tác động chính	Xu thế biến động
1	Thành phần loài cỏ biển (10 điểm)	-6 loài	không		Tốt
2	Diện tích phân bố (10 điểm)	Đã suy giảm ở hầu hết, song lại phục hồi ở một số khu vực	- 47%	Đập đầm, nò sáo	Không giảm, phục hồi (-4)

3	Độ phủ (10 điểm)	30 - 50	-30 %	Khai thác TS	giảm (-2)
4	Sinh lượng (10 điểm)	Trung bình 1.500g tươi /m ²	- 30%	Khai thác TS	giảm (-2)
5	Nguồn lợi đặc sản (10 điểm)	Tôm, ghe, Cá Dìa, cá Hồng, Cá Hè	- (3 - 50) lần	Khai thác quá mức	Giảm (-7)
	Tổng	50 điểm			-15

Qua đó, tập thể tác giả xác định được mức độ suy thoái hệ sinh thái thảm cỏ biển đầm phá Tam Giang - Cầu Hai là khá nghiêm trọng trước các năm 2008 khi mất đi gần 50% diện tích, tuy nhiên nguyên nhân dẫn đến suy giảm phần lớn do các hoạt động đắp đầm nuôi và các nò sáo. Cho nên khi có qui hoạch sắp xếp lại, dù chỉ mới bắt đầu việc giảm hơn 10% diện tích nò sáo thì sau 02 năm, thảm cỏ biển ở các vùng Cồn Lậy, Ba Cồn và Cồn Sơn, Cồn Mẩn, Cồn Dài đã phát triển trở lại với tốc độ trung bình 1,5%/năm. Hy vọng khả năng phục hồi sẽ tăng nếu duy trì và phát huy tốt qui hoạch này trong thời gian tới. Việc đánh giá định lượng vai trò tác động mỗi nguyên nhân gây suy thoái thảm cỏ biển sẽ là gợi ý cho việc dự báo sự biến động (bảng 2.3).

Bảng 2.3. Nguyên nhân và xu thế biến động thảm cỏ TG - CH

STT	Tiêu chí	Hiện trạng hệ sinh thái thảm cỏ	Tác động chính	Xu thế biến động thảm cỏ
1	Môi trường đất, nước (10 điểm)	- Độ muối biến động cao hơn - BOD, COD tăng 1,5 - 2 lần	Biến đổi khí hậu, ô nhiễm	Giảm (-3)
2	Các hoạt động kinh tế xã hội (10 điểm)	- Đắp đầm, nò sáo, khai thác quá mức	Từ các hoạt động kinh tế	Giảm (- 7)
	Tổng	20 điểm		-10

Như vậy, thảm cỏ ở đầm phá Tam Giang - Cầu Hai bị suy giảm gần 50% diện tích, chủ yếu do sự phát triển các hoạt động kinh tế, trong đó chủ yếu là đắp đầm và nò sáo. Theo đề nghị của Nguyễn Văn Tiên(2009), thảm cỏ ở đây có thể giảm tốc độ suy thoái nhờ khả năng phục hồi tốt nếu tăng cường quản lý, giải toả các hệ thống nò sáo trên đầm phá.

Nói cách khác, nhóm nguyên nhân từ các hoạt động KTXH đã góp 2/3 trọng số điểm khi làm suy giảm 50% diện tích. Điều này đồng nghĩa với việc, nếu trong 5 năm

tới khi đưa đầm phá vào quản lý tốt, thực hiện dỡ bỏ được 50% diện tích nò sáo theo qui hoạch, thì sẽ giảm 35% mức suy thoái về diện tích và mức suy giảm chỉ còn phụ thuộc vào sự biến đổi môi trường tự nhiên gây ra tương ứng với khoảng 1,5 - 2%/năm.

+ Dự báo xu thế biến động thảm cỏ biển đầm phá Tam Giang - Cầu Hai

(-) Theo thời gian

Sự suy thoái các thảm cỏ biển bị gây ra bởi sự kết hợp các tác động từ biến đổi môi trường tự nhiên và các hoạt động kinh tế trên vùng ven bờ Việt Nam, vì thế việc dự báo xu thế biến động cỏ biển sẽ được căn cứ vào các yếu tố sau:

(+) Dự báo xu thế tác động tiềm năng biến đổi các yếu tố môi trường, căn cứ vào hiện trạng và các kịch bản biến đổi khí hậu trong thời gian tới đây.

(+) Dự báo các yếu tố tác động tiềm năng từ các hoạt động phát triển kinh tế, căn cứ vào hoạt động KTXH tại chỗ và từ xa theo hiện trạng và các qui hoạch phát triển trong thời gian tiếp theo.

Để dự báo xu thế biến động các thảm cỏ biển do các biến động môi trường tự nhiên, ta dùng bảng ma trận đánh giá mức độ tác động của các yếu tố môi trường lên các chỉ thị đặc trưng của hệ sinh thái cỏ biển.

Như đã trình bày ở các phần trên, những biến đổi môi trường tự nhiên do biến đổi khí hậu gây ra, ở mức độ nào đó đều có tác động tới thảm cỏ biển. Tuy nhiên, phân tích mức độ tác động trực tiếp và vai trò các loại tác động cho thấy có 03 loại tác động tới sự tồn tại, phát triển của các thảm cỏ biển. Đó là: Bất thường về mưa lũ gây biến đổi độ muối và tương tác sông biển vùng nước cửa sông và ven bờ gây ảnh hưởng trực tiếp tới ngưỡng sinh thái và phát triển của các loài cỏ. Thứ hai là mưa lũ tăng làm tăng độ đục, tăng lượng trầm tích lắng đọng gây bồi tụ và xói lở trên các thảm cỏ. Tác động lớn thứ 3 là các cơn bão mạnh tới các thảm cỏ đặc biệt ở ven các đảo. Vai trò tác động tiềm năng các yếu tố tự nhiên được thể hiện trong bảng 2.4.

Bảng 2. 4. Ma trận tác động, điểm trọng số các yếu tố biến đổi môi trường tự nhiên tới các hợp phần hệ sinh thái thảm cỏ biển [11]

STT	Hợp phần hệ sinh thái bị tác động	Mưa lũ và khô hạn làm thay đổi độ muối	Mưa lũ và khô hạn làm tăng độ đục và lắng đọng trầm tích	Tăng bão, lốc lớn	Tổng
1	Môi trường trầm tích	5	20	10	35
2	Môi trường nước	15	15	10	40

3	Thành phần cỏ biển	10	5	10	25
4	Diện tích phân bố	10	20	15	45
5	Độ phủ, sinh lượng	10	10	10	30
6	Đa dạng sinh học và nguồn lợi	15	10	5	30
	Cộng	65	80	60	205

Chấm điểm trọng số cho mức tác động: cao nhất 25

Rất lớn: 21-25, lớn: 16-20, trung bình: 11-15, thấp: 6-10 và rất thấp 0-5.

Có thể thấy sự tăng độ đục và lắng đọng trầm tích đã và sẽ là yếu tố môi trường tác động nhiều nhất lên thảm cỏ biển ven bờ với 80/205 điểm trọng số. Các yếu tố còn lại gây nguy hại ở mức gần như nhau khi là 65 điểm từ biến đổi độ muối với các thảm cỏ biển ven bờ và 60 điểm cho các thảm cỏ biển ven các đảo.

Để dự báo tác động các hoạt động kinh tế xã hội lên các đặc trưng của hệ sinh thái cỏ biển, xem xét bảng 2.5.

Bảng 2. 5. Ma trận tác động của các hoạt động kinh tế xã hội tới các hợp phần hệ sinh thái thảm cỏ biển

STT	Hợp phần hệ sinh thái bị tác động	Các hoạt động khai thác hủy diệt	Đáp ứng nuôi và chăn thả	Ô nhiễm từ sinh hoạt, du lịch, công nghiệp, vận tải	Các công trình xây dựng ven biển	Các hoạt động kinh tế từ xa tác động gián tiếp	Tổng
1	Môi trường trầm tích	7	20	8	20	10	65
2	Môi trường nước	5	12	13	10	10	50
3	Thành phần cỏ biển	5	5	5	5	5	25
4	Diện tích phân bố	10	25	10	20	15	80
5	Độ phủ, sinh lượng	10	10	15	10	10	50
6	Đa dạng sinh học và	25	15	10	10	15	75

	nguồn lợi						
	Cộng	62	87	61	75	65	345

Chấm điểm trọng số cho mức tác động: cao nhất 25

Rất lớn: 21-25, lớn: 16-20, trung bình: 11-15, thấp: 6-10 và rất thấp 0-5.

Có thể thấy, có 2 loại hình hoạt động kinh tế tác động lớn nhất và khá lớn tới các thảm cỏ biển chính là các hoạt động khai thác trên chính các thảm cỏ. Đó là các nghề khai thác huỷ diệt như te, cào và nò sáo. Hy vọng chương trình bảo vệ nguồn lợi thủy sản sẽ được triển khai theo qui hoạch và phát triển bền vững thủy sản đạt kết quả tốt, thì sẽ giảm được hơn 40% tác động gây bất lợi từ các hoạt động phát triển kinh tế tới thảm cỏ biển. Gần 60% các tác động bất lợi còn lại được hy vọng khi có sự điều hành, quản lý tốt từ công tác qui hoạch và phát triển kinh tế tổng hợp vùng biển ven bờ, trên cơ sở tôn trọng các luật định bảo vệ môi trường biển và các hệ sinh thái ven bờ.

Việc đánh giá mức độ tác động tổng hợp của các yếu tố biến đổi môi trường tự nhiên và các hoạt động kinh tế xã hội sẽ là gợi ý cho việc xem xét dự báo các tác động tiềm năng và dự báo mức độ suy thoái trong thời gian tiếp theo (Bảng 2.6).

Bảng 2. 6. Tổng hợp tác động tiềm năng từ môi trường tự nhiên và xã hội lên thảm cỏ biển

STT	Hợp phần hệ sinh thái bị tác động	Điểm trọng số các tác động từ tự nhiên	Điểm trọng số các tác động từ hoạt động KT - XH	Tổng
1	Môi trường trầm tích	35	65	100
2	Môi trường nước	40	50	90
3	Thành phần cỏ biển	25	25	50
4	Diện tích phân bố	45	80	125
5	Độ phủ, sinh lượng	30	50	80
6	Đa dạng sinh học và nguồn lợi	30	75	105
	Cộng	205	345	550

Từ kết quả trên bảng xác định mức tác động tiềm năng (mức nhạy cảm) tổng hợp theo các mức điểm số

Thấp: Dưới 60, trung bình: 61-80, cao: 81- 100 rất cao: trên 100.

Từ đó cho thấy, các hợp phần bị tác động theo thứ tự thấp dần gồm:

Rất cao: Diện tích phân bố các thảm cỏ; Đa dạng sinh học và nguồn lợi;

Cao: Môi trường trầm tích; Môi trường nước;

Trung bình: Độ phủ, sinh lượng;

Thấp: Thành phần cỏ biển.

Căn cứ vào trọng số điểm gây tác động lên các hợp phần hệ sinh thái cỏ biển thấy rằng, mức độ suy thoái hệ sinh thái cỏ biển đã gây ra bởi các hoạt động phát triển kinh tế xã hội ven bờ cao gấp khoảng 1,5 lần so với tác động từ các biến đổi môi trường tự nhiên.

Căn cứ vào mức biến đổi khí hậu và hậu quả như hiện nay (hiện trạng); và vào qui hoạch phát triển các vùng ven bờ của các địa phương ven biển miền Trung, nơi có các thảm cỏ biển tập trung, có thể dự báo xu thế biến động HST thảm cỏ biển ven bờ Việt Nam theo 03 kịch bản sau:

Kịch bản 1. Nếu không thực hiện bất kỳ hoạt động bảo vệ và quản lý cỏ biển nào (để như hiện trạng), hoặc bảo vệ không đáng kể thì tốc độ suy giảm diễn ra sẽ ít nhất là 5%/năm trong 5 năm tới, và có thể mất hết các thảm cỏ cửa sông, ven bờ trước khi các hoạt động qui hoạch xây dựng và phát triển ở vùng ven bờ đi vào ổn định.

Kịch bản 2. Nếu các tỉnh miền Trung, nơi có hệ thống gần 10 đầm phá ven biển cùng phát huy mô hình sắp xếp lại các hoạt động khai thác nò sáo và đầm nuôi dưới triều như Thừa Thiên Huế ngay trong thời gian tới, thì sẽ có hơn 4.000ha, tương đương với 20% diện tích các thảm cỏ được biết ở Việt Nam và hơn 50% diện tích các thảm cỏ ven bờ nữa sẽ phục hồi, ít nhất với tốc độ 1,5%/năm (tương đương tốc độ phục hồi trung bình thảm cỏ Lươn *Zostera japonica*) đã được tính toán ở trong kết quả ban đầu khi thực hiện mô hình phục hồi tự nhiên do dỡ bỏ nò sáo ở đầm phá Tam Giang - Cầu Hai trong khoảng thời gian vừa qua.

Kịch bản 3. Nếu ngay trong 5 năm tới đây (2020), khi các hoạt động bảo vệ và quản lý được áp dụng kịp thời cho các vùng có thảm cỏ biển, giảm thiểu được tối đa các hoạt động kinh tế gây hại cho thảm cỏ biển, thì mức độ suy thoái các thảm cỏ chỉ còn tác động bởi các biến đổi tự nhiên và tốc độ suy giảm trung bình là 2%/năm.

(-) Theo không gian

Do cỏ biển phân bố rộng khắp các vùng nước cửa sông, vũng vịnh, đầm phá ven bờ và ven các đảo nên ở mỗi khu vực, các thảm cỏ biển đã và sẽ phải chịu các tác động bất lợi theo các mức độ khác nhau từ các biến đổi từ môi trường tự nhiên và các hoạt động kinh tế xã hội.

Việc đánh giá mức độ tác động tổng hợp lên các thảm cỏ biển, giúp dự báo xu thế biến động các thảm cỏ theo không gian được trình bày trong bảng 2.7.

Bảng 2. 7. Dự báo xu thế biến động hệ sinh thái cỏ biển theo không gian

TT	Khu vực phân bố	Hiện trạng diện tích (ha)	Mức tác động từ biến đổi môi trường	Mức tác động từ các hoạt động kinh tế	Dự báo xu thế biến động
1	Tam Giang - Cầu Hai	1.200	+	++	Giảm 2 - 3 %/năm
2	Thảm cỏ biển Cửa sông Hàn (Đà Nẵng)	150	+	+++	Giảm 5%/năm
3	Cửa Đại (Quảng Nam)	150	+	++	Giảm 5%/năm
4	Ven bờ Khánh Hoà	650	+++	+++	Giảm 3%/năm
5	Bình Thuận	400	+	++	Giảm 2%/năm

Có thể thấy trong thời gian tới, nếu chỉ tính riêng tác động của biến đổi môi trường tự nhiên thì các thảm cỏ biển phân bố trên các vùng triều phía Bắc Trung bộ (Quảng Bình, Đà Nẵng, Quảng Nam) sẽ giảm ít nhất 2% năm, thêm vào đó khu vực này đang có những qui hoạch phát triển các khu kinh tế ven biển rất lớn, vì thế sẽ tác động trực tiếp và gián tiếp mạnh mẽ đến HST thảm cỏ biển tại các khu vực này và tốc độ suy thoái sẽ tới 5%/năm trong những năm tới.

Khu vực đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, các đầm phá ở Khánh Hoà- nơi đã bị suy thoái khá mạnh mẽ trong 10 năm qua, nay đã và đang có những hoạt động nhằm bảo vệ và quản lý thảm cỏ. Hơn nữa các hoạt động kinh tế ven bờ đã tương đối phát triển, nếu sự phát triển tiếp theo có thể kiểm soát, hy vọng tốc độ suy thoái sẽ giảm so với hiện nay và ở mức 2- 3%/năm.

Như vậy có thể thấy, các kết quả nghiên cứu đánh giá mức độ suy thoái và dự báo khả năng phục hồi các thảm cỏ biển ven bờ Việt Nam khá phù hợp với kết quả đánh giá mức độ suy thoái và khả năng phục hồi một số thảm cỏ biển tại một số vịnh, đầm phá ven bờ thuộc bang Florida, Mỹ (Cross, L.M. 2007). Trong hơn 20 năm (1987 - 2007), trung bình tới hơn 50% diện tích và độ phủ các thảm cỏ trong các thủy vực ven bờ bang này đã bị suy thoái bởi các lí do như: bị ảnh hưởng của mưa lũ, bị trầm tích từ các hoạt động xây dựng, nạo vét cảng vùi lấp. Hơn nữa, nghiên cứu này cũng đề cập đến hiệu quả đạt được khi đưa các thảm cỏ này vào quản lý theo các vấn đề ưu tiên tại mỗi khu vực có nguyên nhân suy thoái riêng, đặc thù trong các chương trình quản lý, giám sát chung của quốc gia. Kết quả là mới chỉ 3 năm (2004-2007) đã đạt tốc

độ phục hồi rất khả quan với sự tăng tới hơn 50% diện tích và độ phủ cỏ biển, có nơi tới 100%

- Phương pháp đánh giá mức độ suy thoái theo DATP4

Năm 2011, TS. Phạm Anh Cường và nhiều cán bộ khác thuộc Cục Bảo tồn đa dạng sinh học đã tiến hành thực hiện dự án thành phần 4. PGS. TS. Đỗ Công Thung và các đồng nghiệp đã thực hiện phương pháp cho điểm, trọng số nhằm đánh giá được mức độ suy thoái của các hệ sinh thái san hô, cỏ biển, rừng ngập mặn tại các vùng nghiên cứu và dự báo được mức độ suy thoái của các hệ sinh thái rừng ngập mặn, rạn san hô và thảm cỏ biển trong tương lai.

Trong nghiên cứu này, PGS.TS. Đỗ Công Thung đã tiến hành nghiên cứu và dự báo biến động mức độ suy thoái của HST rừng ngập mặn trong thời gian 5, 10, 15 năm tiếp theo tại Tiên Yên - Hà Cối, Hạ Long, cửa Bạch Đằng và cửa Ba Lạt; HST cỏ biển tại Tiên Yên - Hà Cối đến Hạ Long - Cát Bà, Tam Giang - Cầu Hai, cửa Thu Bồn, Côn Đảo; HST rạn san hô tại Cô Tô - Thanh Lân, Hạ Long - Cát Bà, Cù Lao Chàm, Côn Đảo. Đối với từng hệ sinh thái, tập thể tác giả đã xác định được các nhóm nguyên nhân chính gây suy thoái và tùy thuộc vào đặc điểm hiện trạng, cũng như những biến động về điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội, tài nguyên, môi trường, tai biến thiên nhiên của từng vùng mà xác định cho điểm, trọng số với từng nguyên nhân là khác nhau.

Cụ thể các nhóm nguyên nhân gây suy thoái đối với các hệ sinh thái như sau:

Đối với hệ sinh thái rừng ngập mặn, có 7 nguyên nhân chính là: quy hoạch phát triển nuôi trồng thủy sản; khai thác quá mức gỗ, củi và nguồn lợi từ rừng ngập mặn; ô nhiễm môi trường; sức ép dân số gia tăng; áp lực và ảnh hưởng từ các tai biến tự nhiên. Còn đối với hệ sinh thái rạn san hô, các nguyên nhân gây suy thoái chính là áp lực từ quy hoạch phát triển nuôi trồng, khai thác thủy sản; hoạt động kinh tế, khai thác khoáng sản ảnh hưởng đến các rạn san hô ven bờ; giao thông vận tải; xây dựng các khu công nghiệp, đô thị ven biển; ô nhiễm môi trường; sức ép dân số gia tăng; áp lực và ảnh hưởng từ các tai biến tự nhiên; ảnh hưởng của du lịch lên HST rạn san hô. Hệ sinh thái cỏ biển có 7 nguyên nhân chính tác động là: áp lực từ quy hoạch phát triển nuôi trồng, khai thác thủy sản; áp lực và ảnh hưởng từ các tai biến tự nhiên; hoạt động kinh tế, khai thác khoáng sản ảnh hưởng đến các thảm cỏ biển; giao thông vận tải; ô nhiễm môi trường; ảnh hưởng của du lịch lên HST thảm cỏ biển; sức ép dân số gia tăng.

Dưới đây, chúng tôi sẽ lấy ví dụ về cách cho điểm, xác định trọng số của PGS.TS. Đỗ Công Thung và các đồng nghiệp đối với các hệ sinh thái là hệ sinh thái rừng ngập mặn cửa sông Ba Lạt, hệ sinh thái cỏ biển tại Tam giang - Cầu Hai và hệ sinh thái rạn san hô tại Cù Lao Chàm.

+ Dự báo mức độ suy thoái HST rừng ngập mặn Cửa Ba Lạt

Xem xét các kịch bản phát triển kinh tế xã hội khu vực này cho thấy, trong số 7 yếu tố quyết định đến mức độ suy thoái của rừng ngập mặn, thì có 2 yếu tố là ô nhiễm

môi trường và biến đổi khí hậu sẽ tác động ngày càng gia tăng đến HST RNM ở khu vực này. Yếu tố xây dựng khu công nghiệp, đô thị ven biển sẽ giảm dần trong giai đoạn từ năm 2015 đến năm 2020 hầu như không còn tác động. Tuy nhiên, yếu tố biến đổi khí hậu sẽ tăng dần từ năm 2015 đến 2030.

Kết hợp giữa kết quả nghiên cứu của đề tài KC09.26 với kết quả nghiên cứu này, chúng tôi cho rằng, mức độ suy giảm của RNM cửa Ba Lạt còn tiếp diễn và chỉ sẽ giảm trong những năm tới. Cụ thể như sau:

Đến năm 2015 có khoảng 10 % diện tích RNM sẽ bị mất đi, mức độ suy giảm khoảng 2 %/năm.

Đến năm 2020: Do các yếu tố gây suy giảm đáng kể vì tốc độ xây dựng các khu chế xuất, khu công nghiệp giảm so với 5 năm trước đây, tai biến tự nhiên, ô nhiễm môi trường vẫn gia tăng, nên mức độ tác động sẽ giữ ở mức 1%/năm. Có nghĩa là mức độ suy giảm của RNM là vào khoảng 5 % trong 5 năm tiếp theo (từ 2015 đến 2020).

Từ năm 2020 đến 2030: Các yếu tố gây ra suy giảm RNM khu vực này sẽ giảm, xây dựng các khu công nghiệp sẽ không còn gia tăng. Các áp lực lên RNM còn lại là ảnh hưởng từ các tai biến tự nhiên và ô nhiễm môi trường là giữ nguyên. Vì vậy cho phép xác định tốc độ suy giảm khoảng 0,5 %/năm, và mức độ suy giảm vào khoảng 5% trong 10 năm tiếp theo (từ năm 2020 đến 2030).

Bảng 2. 8. Dự báo mức độ suy thoái RNM Cửa Ba Lạt đến năm 2030

TT	Các yếu tố gây suy thoái	Mức độ suy thoái							
		Năm 2010	Năm 2015	Năm 2020	Năm 2030	Năm 2010	Năm 2015	Năm 2020	Năm 2030
IV	Cửa Ba Lạt					2/5*	10%	5%	5%
1	Quy hoạch phát triển nuôi trồng thủy sản	+++	+	-	-				
2	Quai đê lấn biển	+++	-	-	-				
3	xây dựng các khu công nghiệp, đô thị ven biển	+	++	+	-				
4	Khai thác quá mức gỗ, củi và nguồn lợi từ RNM	+	+	-	-				
5	Ô nhiễm môi trường	+	++	++	++				
6	Sức ép dân số gia tăng	++	++	++	++				

7	Áp lực và ảnh hưởng từ các tai biến tự nhiên	++	++	+++	+++				
	Tổng số điểm tác động	13	10	8	7				

Ghi chú: * Mức độ suy thoái cấp 2/5.

+ Dự báo mức độ suy thoái hệ sinh thái rạn san hô Cù Lao Chàm

Kết quả phân tích cho thấy, mức độ suy thoái của hệ sinh thái rạn san hô khu Cù Lao Chàm tính đến năm 2010 bị suy giảm ở mức độ cấp 2/5. Đây là khu vực tương đối xa bờ, lại được bảo vệ khá nghiêm ngặt. Các yếu tố gây tác động chủ yếu là do khai thác hủy diệt, ô nhiễm dầu, bão lớn. Xem xét 8 yếu tố tác động đến HST rạn san hô khu vực Cù Lao Chàm cho thấy: điểm trọng số tác động giảm dần từ 15 - 13 điểm. Như vậy dự báo trong vòng 20 năm tới, mức độ suy thoái HST rạn san hô ở khu vực này có thể sẽ giảm dần.

Kết hợp với kết quả đánh giá của đề tài KC09.26/06-10, xác định mức độ suy thoái bình quân 1,27%/năm. Như vậy, cứ mỗi điểm trọng số sẽ tương đương với mức độ suy thoái 0,08 %, chúng tôi tính toán mức độ suy thoái của HST rạn san hô Cù Lao Chàm như sau:

Từ năm 2010 - 2015 suy thoái 6,35 % (trung bình 1,27%/năm) với điểm trọng số tác động là 15.

Từ năm 2015 - 2020 suy thoái 5,92 % (trung bình 1,18%/năm) với điểm trọng số tác động là 14.

Từ năm 2020 - 2030, suy thoái khoảng 11 %, tương đương với 1,1%/năm với điểm trọng số tác động là 13 (Bảng 2.9).

Bảng 2. 9. Dự báo mức độ suy thoái HST rạn san hô Cù Lao Chàm đến năm 2030

TT	Các yếu tố gây suy thoái	Mức độ suy thoái							
		Năm 2010	Năm 2015	Năm 2020	Năm 2030	Năm 2010	Năm 2015	Năm 2020	Năm 2030
III	Cù Lao Chàm					2/5*	6,35 %	5,92 %	11%
1	Áp lực từ quy hoạch phát triển nuôi trồng, khai thác thủy sản	++	+	+	+				
2	Hoạt động kinh tế khai thác khoáng sản	+	+	+	+				

	ảnh hưởng đến các rạn san hô ven bờ								
3	Giao thông vận tải	++	++	++	++				
4	xây dựng các khu công nghiệp, đô thị ven biển	+	+	+	-				
5	Ô nhiễm môi trường	+++	+++	+++	+++				
6	Sức ép dân số gia tăng	++	++	++	++				
7	Áp lực và ảnh hưởng từ các tai biến tự nhiên	++	++	++	++				
8	Ảnh hưởng của du lịch lên HST rạn san hô	++	++	++	++				
	Tổng số điểm tác động	15	15	14	13				

*Ghi chú: * Mức độ suy thoái cấp 2/5.*

+ Dự báo mức độ suy thoái HST cỏ biển Tam Giang - Cầu Hai đến năm 2030

Mức độ suy thoái của hệ sinh thái thảm cỏ biển khu vực Tam Giang - Cầu Hai vào thời kỳ 2010 được xác định là trung bình (cấp 2). Căn cứ vào quy hoạch phát triển kinh tế xã hội khu vực Trung Bộ cho thấy, từ nay đến năm 2030 các yếu tố tác động đến sự suy thoái HST thảm cỏ biển ở đây có xu thế giảm, nhưng không nhiều. Điểm trọng số đánh giá mức độ tác động đến năm 2015 là 10, tiếp theo trong vòng 5 - 20 năm tới biến động từ 9 - 10 điểm. Lý do chính là khả năng khai thác mang tính hủy diệt như dùng lưới vét, lưới kéo đáy, giã cào, hệ thống đặng, sáo đã được chính quyền địa phương kiên quyết loại bỏ hoặc hạn chế.v.v... Giao thông vận tải, ô nhiễm môi trường do tràn dầu gần như sẽ không tăng. Tác động mạnh nhất đến thảm cỏ biển ở đây là hiện tượng biến đổi khí hậu gây bão, sự nóng lên của nước biển v.v.. sẽ gia tăng. Theo dự báo của đề tài KC09.26/06 -10 thì tốc độ suy giảm của HST cỏ biển ở Tam Giang - Cầu Hai biến đổi từ 2 - 3 %/năm. Nhưng theo kết quả nghiên cứu của chúng tôi, thì tốc độ phục hồi thảm cỏ biển ở đây rất nhanh, chỉ sau 1 năm khi nó sáo được tháo dỡ, thì thảm cỏ biển ngoài tự nhiên gần như được phục hồi. Có nghĩa là, khả năng suy thoái của cỏ biển ở đây sẽ rất nhỏ và không vượt quá 1% /năm. Trong trường hợp biến đổi khí hậu gia tăng vào các năm 2020-2030, thì mức độ suy thoái trung bình không vượt quá 2%/năm. Dựa vào điểm trọng số tác động theo từng thời kỳ khác

nhau, dự báo mức độ suy thoái từ nay đến năm 2030 như sau:

Trong giai đoạn 2010 - 2015: mức độ suy thoái trung bình khoảng 1 %/năm, tổng suy giảm 5 năm đạt khoảng 5 %.

Từ năm 2015 - 2020: mức độ suy thoái không đổi, trung bình khoảng 1%/năm, tổng suy thoái trong 5 năm đạt khoảng 5 %.

Từ năm 2020 đến 2030: do áp lực từ tai biến tự nhiên gia tăng nên mức độ suy thoái tăng lên, trung bình là 2 %/năm, tương ứng với 20 % trong vòng 10 năm (Bảng 2.10).

Như vậy trong 20 năm tới, tổng suy thoái của HST thảm cỏ biển ở đây sẽ là 30%.

Bảng 2. 10. Dự báo mức độ suy thoái hệ sinh thái thảm cỏ biển

Tam Giang - Cầu Hai đến năm 2030

TT	Các yếu tố gây suy thoái	Mức độ suy thoái							
		Năm 2010	Năm 2015	Năm 2020	Năm 2030	Năm 2010	Năm 2015	Năm 2020	Năm 2030
	Tam Giang - Cầu Hai					2/5*	5%	5%	20%
1	Áp lực từ quy hoạch phát triển nuôi trồng, khai thác thủy sản	+++	+	+	+				
2	Áp lực và ảnh hưởng từ các tai biến tự nhiên	+++	+++	+++	+++				
3	Hoạt động kinh tế khai thác khoáng sản	-	-	-	-				
4	Giao thông vận tải	++	+	+	+				
5	Ô nhiễm môi trường	++	++	++	++				
6	Ảnh hưởng của du lịch	-	-	-	-				
7	Sức ép dân số gia tăng	++	++	++	++				
	Tổng số điểm tác động	11	9	9	10				

*Ghi chú: * Mức độ suy thoái cấp 2/5.*

- Phương pháp xác định mức độ tổn thương của các HST do tác động của BĐKH NBD theo công trình “Biến đổi khí hậu và ứng phó với biến đổi khí hậu ở Việt Nam: Nghiên cứu chi tiết cho tỉnh Thừa Thiên Huế”

+ Chỉ số tổn thương hình thái do nước biển dâng ở Thừa Thiên - Huế

Đánh giá tính dễ bị tổn thương do tác động của biến đổi khí hậu, bằng cách nghiên cứu ảnh hưởng của sự thay đổi khí hậu Trái đất đến các hệ tự nhiên và hoạt động của loài người, nhằm trợ giúp cho các nhà hoạch định chính sách thích ứng với biến đổi khí hậu. Các nghiên cứu nhìn chung đề cập và tìm hiểu tính nhạy cảm của hệ bờ biển tự nhiên; ảnh hưởng đến các hệ thống kinh tế-xã hội (đánh giá ảnh hưởng); và các hành động của con người nhằm giảm thiểu các tác động phản hồi của biến đổi khí hậu (đánh giá thích ứng). Mỗi một hoạt động đánh giá được thực hiện trong phạm vi không gian và thời gian nào thì kết quả cũng thường chỉ phù hợp với những phạm vi đó.

Việc phát triển và áp dụng Phương pháp chung (Common Methodology - CM) của IPCC trong những năm 90, đã làm nền tảng cho quá trình xây dựng các hoạt động đánh giá mức độ dễ bị tổn thương bờ biển trên phạm vi toàn cầu. Trong quá trình phát triển các phương pháp mới khác, nhiều khiếm khuyết của Phương pháp chung cũng đã được phát hiện và khắc phục trên cơ sở điều kiện thực tế.

Các thành phần của chỉ số tổn thương hình thái MVI được xây dựng trên cơ sở bản chất của chỉ số, với cách tiếp cận kế thừa từ những nghiên cứu trước đây về các chỉ số dễ bị tổn thương tại nhiều khu vực cụ thể trên toàn thế giới. Phép tiếp cận của USGS được đánh giá là một phép tiếp cận hoàn chỉnh, có tính tích hợp và khả năng bổ sung cơ sở dữ liệu cao, phù hợp với các quốc gia đang phát triển như Việt Nam. Các thành phần của chỉ số MVI là:

X1: địa hình, địa mạo bờ biển

X2: Độ dốc bờ biển (%)

X3: Thay đổi mực nước biển dâng (mm/năm)

X4: Bồi lấp/ xói lở (m/năm)

X5: Khoảng triều trung bình (m)

Chỉ số MVI được tính toán theo 2 công thức:

$$MVI1 = 4.X1 + 4.X2 + X3 + 2.X4 + X5$$

$$MVI2 = \sqrt{(X1.X2.X3.X4.X5) / 5}$$

Có thể nói, đây là một trong những nghiên cứu đầu tiên của Việt Nam về MVI do nước biển dâng, nên không tránh khỏi những kết luận chủ quan. Kết quả chỉ số MVI sẽ được so sánh giữa 02 phương pháp tính và kiểm chứng với điều kiện thực tế.

Trong năm yếu tố cấu thành chỉ số tổn thương tổng hợp vùng ven biển tỉnh Thừa Thiên - Huế và phá Tam Giang - Cầu Hai, ngoài nước biển dâng được xem là

không thay đổi dọc theo vùng nghiên cứu, hai yếu tố được xây dựng khác với quy mô toàn quốc là: Xói lở bờ biển dựa trên các kết quả nghiên cứu bằng mô hình toán (Vũ Thanh Ca, 2010). Độ dốc bờ biển dựa trên các kết quả khảo sát (Đình Thái Hưng, 2008).

+ Tác động của nước biển dâng đến hệ sinh thái của Thừa Thiên - Huế

Nước biển dâng sẽ làm tăng động lực các vùng nước ven biển và cửa sông, do đó, tác động đến cỏ biển và cấu trúc môi trường sống của chúng. Sự gia tăng vận tốc dòng chảy gây nên xáo trộn bùn cát, tăng độ đục và giảm sự hấp thụ ánh sáng và tạo ra những tác động tiêu cực cho môi trường sống. Nước biển dâng sẽ gây ra xâm nhập mặn, tăng độ mặn ở cửa sông, đầm phá. Môi trường mặn tạo ra điều kiện thuận lợi cho quá trình sinh trưởng, nảy mầm của cỏ biển, nhưng lại tác động xấu đến hệ sinh thái nước ngọt và lợ. Nước biển dâng đe dọa rừng ngập mặn và các hệ sinh thái có giá trị khác (Hanh and Furukawa, 2007). Theo Phan Nguyên Hồng và Lê Xuân Tuấn (ISPONRE, 2009), có mối liên hệ gián tiếp giữa biến đổi khí hậu và hệ sinh thái rừng ngập mặn do sự thay đổi mực nước biển. Dựa theo tài liệu của Ủy ban Sông Mê Kông (1993), khi tốc độ gió là 5m/s, nước biển dâng 20cm, nếu như không có gió thì nước biển chỉ dâng 4cm.

Nước biển dâng, gió mùa, bão và lũ đều gây xói lở bờ biển. Nước biển dâng cũng làm cản trở quá trình bồi lắng phù sa vùng triều, cũng như sự tái sinh tự nhiên của một số loài cây ngập mặn như cây mắm, cây đước (Phan Nguyên Hồng và Lê Xuân Tuấn, trích dẫn từ ISPONRE, 2009).

Có khá nhiều nghiên cứu trong và ngoài nước về tác động của BĐKH đến rừng ngập mặn và khả năng ứng phó. McLeod, Elizabeth và Salm, Rodney V. (2006), Phan Nguyên Hồng và Lê Xuân Tuấn (2008) đã tóm tắt các yếu tố liên quan đến tính dễ tổn thương của rừng ngập mặn do nước biển dâng như trong bảng 2.11

Bảng 2. 11. Đánh giá mức độ dễ bị tổn thương của rừng ngập mặn do tác động của nước biển dâng

Tính dễ bị tổn thương	Điều kiện môi trường	Giải thích
Tính dễ bị tổn thương cao	Đảo nổi thấp	- Mức độ phát triển của trầm tích và bùn thấp, đặc biệt DBTT bởi nước biển dâng do húng chịu hạn và xói lở do sóng biển. - Gia tăng ngập lụt, nhiễm mặn đất và nước ngọt (Shea et al., 2001).
	Thiếu sông	Thiếu trầm tích và nước ngọt
	Tạo thành do cacbon hóa	- Thường đi kèm với dạng đảo

		vòng, đảo san hô; di cư hướng đất liền có thể bị hạn chế. - Trầm tích chỉ có được từ bản thân khu vực đảo.
	Diện tích lún xuống do khai thác nước ngầm, khai thác mỏ, dịch chuyển dòng chảy.	- Chịu ảnh hưởng lớn bởi NBD và ngập lụt.
	Môi trường thiếu trầm tích (Ellison, 1993)	Thiếu trầm tích sẽ dẫn đến suy giảm phân bố địa lý và đa dạng loài cây ngập mặn (Houghton et al., 2001).
	Cây ngập mặn bị chặn bởi các công trình hạ tầng hoặc địa hình dốc	- Không thể di cư hướng đất liền khi nước biển dâng
Tính dễ bị tổn thương thấp	Cây ngập mặn ở vùng trầm tích sâu trên các đảo cao	- Khỏe hơn cây ngập mặn ở các vùng trầm tích nông trên các đảo thấp (Gillison, 1980) và mức độ dễ bị tổn thương do bão thấp hơn trên các đảo thấp (UNEP, 1994) - Các đảo cao thường có các điều kiện dễ thích nghi hơn với sự thay đổi bởi có diện tích rộng hơn, nước ngọt sẵn hơn, đất tốt hơn và các nguồn lợi đa dạng hơn (Shea et al., 2001)
	Cây ngập mặn ven sông	- Nhận một lượng lớn trầm tích từ các vùng khác (Woodroffe and Grindrod, 1991) - Môi trường phù hợp cho sinh trưởng, phát triển của cây ngập mặn rất thuận lợi do nồng độ chất dinh dưỡng cao, trầm tích lớn (Ewel et al., 1998)
	Môi trường giàu trầm tích vùng triều	Khả năng tiếp cận nguồn trầm tích cao và dòng chảy triều mạnh để có thể phân bố trầm tích (Woodroffe and Grindrod, 1991)
	Cây ngập mặn có diện tích	Có cơ hội mở rộng khi nước

	đề di cư về hướng đất liền (vùng đất thấp, bãi triều, vùng chưa phát triển cơ sở hạ tầng)	biển dâng nhờ phát tán của hạt và trụ mầm (cây con)
	Rừng ngập mặn ở các vùng xa xôi hẻo lánh	Không bị tác động nhiều bởi con người và không bị hạn chế bởi các cộng đồng ven biển trong quá trình di cư hướng đất liền
	Cây ngập mặn xung quanh vùng rừng ngập mặn phát triển	Có nguồn cung cấp cây con, trụ mầm, hạt giống

Trong các nghiên cứu này, việc đánh giá tác động và tính dễ tổn thương do NBD được tiến hành bằng cách vận dụng phương pháp của Andrew Chin và Peter M Kyne (2007) đã được dùng để đánh giá mức độ tổn thương của loài cá ở Great Barrier Reef, Ôxtrâyliia do biến đổi khí hậu. Các bước cụ thể như sau:

(-) Xếp hạng mức độ “hứng chịu” (thấp, trung bình, cao) của mỗi nhóm/quần thể đối với mực nước biển dâng và hậu quả của nó.

(-) Xác định đặc tính sinh học của các nhóm/quần thể trực tiếp dẫn đến những phản ứng của chúng đối với những biến đổi khí hậu. Những đặc tính này xác định mức độ nhạy cảm và khả năng thích nghi của chúng.

(-) Xếp hạng các đặc tính của mức nhạy cảm và khả năng thích nghi (thấp, trung bình, cao) của mỗi loài, nhóm, quần thể đối với sự biến đổi khí hậu.

(-) Tích hợp những xếp hạng về mức độ “hứng chịu”, tính nhạy cảm và khả năng thích ứng nói trên để đánh giá mức độ dễ bị tổn thương của các loài, nhóm, quần thể sinh vật.

Mức độ “hứng chịu” và sự nhạy cảm là các thành phần “tiêu cực” thể hiện những tác động tiềm tàng của biến đổi khí hậu. Mức độ “hứng chịu” đối với biến đổi khí hậu phụ thuộc vào các yếu tố sau: “mức độ chòng, chập” về phân bố địa lý và độ sâu của các loài, cũng như các yếu tố biến đổi khí hậu và mức độ tác động của biến đổi khí hậu đối với môi trường sống và các quá trình sinh thái mà sinh vật phụ thuộc.

Tính nhạy cảm là một thành phần “tiêu cực”, tính nhạy cảm cao đồng nghĩa với việc tác động tiềm tàng do biến đổi khí hậu sẽ tăng lên. Sự nhạy cảm của các loài, nhóm, quần thể đối với các yếu tố biến đổi khí hậu phụ thuộc vào chính khả năng của bản thân chúng chống lại hoặc thích ứng với những thay đổi. Những loài quý hiếm có số lượng ít và có thể thiếu khả năng biến đổi gen, thường nhạy cảm hơn đối với áp lực cũng như có ít cá thể và “cơ hội” để đối phó với biến đổi khí hậu. Số lượng cá thể ít cũng có nghĩa là khả năng duy trì mức độ sinh sản thấp, điều này làm giảm khả năng phục hồi của loài, nếu bị mất đi do biến đổi khí hậu. Một số loài có thể bị giới hạn bởi

một số dạng môi trường sống đặc thù, cung cấp nguồn thức ăn thích hợp. Các loài này có thể không có khả năng cạnh tranh ở các môi trường sống khác, nơi mà có những loài linh hoạt hơn trong việc khai thác môi trường sống thay thế. Những loài có môi trường sống mang tính đặc thù cao thì có tính nhạy cảm cao. Sự nhạy cảm đối với nước biển dâng hay các ảnh hưởng khác được đánh giá theo tiêu chí thấp, trung bình hoặc cao.

Khả năng thích ứng là một yếu tố “tích cực”, thể hiện khả năng của các loài trong việc thích nghi với môi trường, khí hậu, hoặc điều chỉnh trước những sự thay đổi. Khả năng thích ứng cao có nghĩa là các loài có thể sẵn sàng điều chỉnh trước những thay đổi và do đó, giảm thiểu những tác động của biến đổi khí hậu. Các phản ứng về phương diện hành vi và sinh lý hình thành trong quá trình thích nghi với môi trường, khí hậu hoặc điều chỉnh trước những sự thay đổi cho phép các loài đó có thể sinh trưởng tốt trong điều kiện mới. Đây là thành phần trái ngược với 2 thành phần nêu trên của tính dễ bị tổn thương (“mức độ hứng chịu” và sự nhạy cảm). Với mục đích là kết hợp 3 thành phần trên trong cùng một khuôn khổ đánh giá chung, chúng cần phải cùng được thể hiện là 3 thành phần “tiêu cực”. Do vậy, “khả năng thích ứng” sẽ chuyển thành “khả năng không thể thích ứng”. Khả năng không thể thích ứng được xác định bởi các đặc tính như sau:

(-) Không chịu đựng được các đặc tính lý, hóa của môi trường: Một số loài có những đặc điểm sinh lý không cho phép chúng có thể chịu đựng được phạm vi thay đổi rộng của các điều kiện lý, hóa như độ mặn hay nhiệt độ.

(-) Sự di động/di cư: Các loài không có khả năng di chuyển trên một khoảng cách lớn (hạn chế về địa hình), hoặc không thể vượt qua những rào cản vật lý ngăn cách chúng đến với khu vực mới. Những loài này có khả năng thích ứng thấp.

(-) Khả năng kết nối giữa hệ sinh thái, môi trường sống và các cá thể cũng là một yếu tố quan trọng trong việc đánh giá khả năng thích ứng/không thể thích ứng của các loài, quần thể sinh vật.

Mức độ không thể thích nghi cũng được đánh giá theo các mức thấp, trung bình và cao.

Cấp độ đánh giá “mức độ hứng chịu”, tính nhạy cảm và khả năng không thích ứng sẽ được cho điểm như sau: 0,33 (thấp); 0,66 (trung bình); 1,0 (cao). Những giá trị này được nhân với nhau và kết quả thể hiện mức độ dễ bị tổn thương. Các giá trị nằm từ 0 đến 0,33, tương đương với mức độ tổn thương thấp; từ 0,34 đến 0,66, mức độ tổn

thương trung bình ; từ 0,67 đến 1, mức độ tổn thương cao.

Phần lớn kết quả thu được từ phép nhân có giá trị nhỏ hơn 0,33. Ví dụ, nếu một loài có tính nhạy cảm cao và mức độ không thích ứng cao đối với biến đổi khí hậu, nhưng nó lại hiếm khi gặp phải sự biến đổi đó (mức độ hứng chịu thấp), vì thế tổng hợp lại, mức độ dễ bị tổn thương sẽ thấp. Ngược lại, loài sẽ bị đánh giá là có mức độ dễ bị tổn thương cao nếu như cả 3 thành phần kể trên đều cao. Điều này là hợp lý, bởi

lẽ, được đánh giá ở mức độ dễ bị tổn thương cao thì loài đó sẽ có mức độ hứng chịu, sự nhạy cảm và khả năng không thích ứng cao. Loài nhạy cảm cao và thường xuyên hứng chịu biến đổi khí hậu có thể không đặc biệt dễ bị tổn thương, nếu nó có khả năng thích nghi nhanh chóng với sự thay đổi và tiếp tục sinh trưởng tốt (mức độ không thích ứng thấp). Một vài giả định, nguyên tắc được áp dụng trong khuôn khổ Dự án như sau:

(-) Giả định rằng tất cả các sự thay đổi do biến đổi khí hậu và các thành phần của tính dễ bị tổn thương có ý nghĩa quan trọng như nhau. Ví dụ như: sự thay đổi nhiệt độ cũng quan trọng như một hiện tượng thời tiết cực đoan, mức độ quý hiếm quan trọng như tính đặc trưng của môi trường sống, hoặc mức độ hứng chịu quan trọng như mức độ nhạy cảm.

(-) Khi đánh giá sự nhạy cảm và khả năng không thích ứng của các loài, quần thể, quần xã, giá trị cao nhất trong tất cả các thuộc tính sẽ được sử dụng. Ví dụ như, một loài có số lượng rất phong phú (mức độ quý hiếm thấp - sự nhạy cảm thấp) nhưng lại bị hạn chế trong một kiểu môi trường sống nhất định (tính đặc thù của môi trường sống cao - tính nhạy cảm cao), thì tổng hợp lại sẽ là mức độ nhạy cảm cao. Trong trường hợp này, số lượng cá thể không quan trọng, bởi lẽ nếu môi trường sống bị mất thì tất cả các cá thể trong đó sẽ cùng chịu tác động mạnh.

(-) Hạn chế của phương pháp tiếp cận này là ở chỗ, nếu 3 thành phần trên đều ở mức trung bình thì tích số sẽ ở mức thấp ($0,66 * 0,66 * 0,66 = 0,29$ - thấp). Trong trường hợp này, kết quả tương đương với mức trung bình.

(-) Nếu không sẵn có thông tin về các thuộc tính để có thể đánh giá mức độ nhạy cảm và mức độ không thích ứng, giá trị phân hạng sẽ là cao. Điều này áp dụng nguyên tắc thận trọng, thiếu thông tin đồng nghĩa với tăng nguy cơ.

Theo Nicholls (2003), hầu hết các tác động là hàm số gần như tuyến tính của nước biển dâng, mặc dù một số quá trình (như mất đất ngập nước) chỉ ra ngưỡng của các phản ứng và liên quan đến tốc độ dâng của nước biển hơn là sự thay đổi tuyệt đối. Hầu hết các nghiên cứu đều tập trung vào một hoặc nhiều yếu tố sau: (i) ngập lụt, lũ lụt và thiệt hại do bão; (ii) xói mòn; (iii) mất đất ngập nước; và (iv) tăng xâm nhập mặn.

Bảng 2. 12. Kết quả tính toán dựa trên sự kết hợp các đánh giá mức độ dễ bị tổn thương

Mức độ hứng chịu	Mức độ nhạy cảm * Mức độ không thể thích ứng					
	L*L	L*M	L*H	M*M	M*H	H*H
H	0,11	0,22	0,33	0,44	0,66	1,00
M	0,07	0,14	0,22	0,29 [#]	0,44	0,66
L	0,03	0,07	0,11	0,14	0,22	0,33

Ghi chú: L: Thấp; M: Trung bình; H: Cao; #: Mức độ này tương đương với trung bình.

Thành phần khu hệ thực vật trong vùng đầm phá Tam Giang - Cầu Hai gồm 8,93% số loài là nước ngọt điển hình, lợ và lợ nhạt là 12,34%, lợ điển hình 0,85%, lợ mặn (15- 30‰) 72,76% và mặn 5,1%. Riêng đối với thực vật phù du, có 78,36% trong số 171 loài có nguồn gốc biển và 19,29% nước ngọt. Trong đầm phá, khi độ mặn 10‰ chỉ còn 25 loài và 5‰ là 6 loài. Khi độ mặn dưới 10‰, các loài này đều suy tàn, hạn chế phát triển và khi ngọt hóa, chúng bị chết hàng loạt, thay vào đó là sự phát triển cực thịnh của *Valisneria spiralis* (< 5‰) và *Najas indica* (0-25‰). Sự thay đổi thảm cỏ biển dẫn đến sự thay đổi phân bố động vật (chủ yếu là cá) ăn chúng (Trần Đức Thạnh, 2006) [52].

Mực nước biển tăng 50cm sẽ làm giảm 50% ánh sáng khuếch tán và làm giảm sinh trưởng của cỏ biển từ 30-40%. Cỏ biển sống ở vùng cửa sông, nơi tiếp xúc với nước lợ như *Ruppia* sp. thích nghi với độ muối vào khoảng 10‰, nhưng độ muối sẽ gây tổn thương nếu vượt quá 45‰ (Đặng Ngọc Thanh và Nguyễn Huy Yết, 2009) [57]. Các loài cỏ biển trên thực tế đã bám rễ cố định trên nền đáy trong điều kiện ngập nước, phân bố chủ yếu ở độ sâu 0,5-2m. Như vậy, nếu mực nước biển dâng từ 50-100cm, thảm cỏ biển sẽ bị tác động rất mạnh.

Có thể thấy, trong số các nhóm loài kể trên, các loài cỏ biển, cây ngập mặn là các nhóm có mức độ dễ tổn thương lớn hơn cả ở vùng ven biển Thừa Thiên - Huế.

Bảng 2. 13. Mức độ dễ bị tổn thương

Mức độ “hứng chịu” do nước biển dâng:

Các kịch bản NBD	Cây ngập mặn		Cỏ biển	San hô
	Rú Chá	Lăng Cô		
50cm	L	L	M	L
75cm	L	L	H	L
100cm	M	M	H	L

Mức độ nhạy cảm

Các kịch bản NBD	Cây ngập mặn		Cỏ biển	San hô
	Rú Chá	Lăng Cô		
50cm	L	L	M	L
75cm	L		H	L

100cm	M	M	H	L
-------	---	---	---	---

Mức độ không thể thích nghi

Các kích bản NBD	Cây ngập mặn		Cỏ biển	San hô
	Rú Chá	Lăng Cô		
50cm	L	L	M	L
75cm	L	L	H	L
100cm	M	L	H	L

Tính toán tính dễ bị tổn thương

Các kích bản NBD	Cây ngập mặn		Cỏ biển	San hô
	Rú Chá	Lăng Cô		
50cm	0,04	0,04	0,29	0,04
75cm	0,04	0,04	0,97	0,04
100cm	0,29	0,14	0,97	0,04

Mức độ dễ bị tổn thương của cây ngập mặn, cỏ biển, san hô

Các kích bản NBD	Cây ngập mặn		Cỏ biển	San hô
	Rú Chá	Lăng Cô		
50cm	L	L	M	L
75cm	L	L	H	L
100cm	M	L	H	L

Như vậy, cỏ biển là hệ sinh thái có chỉ số dễ bị tổn thương cao nhất.

* Xác định sự di chuyển các HST và TNSV

Để xác định được sự biến động về diện phân bố của các HST và TNSV trước hết chúng ta cần xác định được các điều kiện sống cơ bản của chúng, để từ đó, dưới tác động của BĐKH NBD, các điều kiện môi trường sống bị thay đổi thì chúng ta có thể xác định được sự biến động của chúng.

- Đặc trưng môi trường sống và ngưỡng thích ứng của tài nguyên sinh vật

+ Điều kiện môi trường sống cơ bản của San hô:

San hô chỉ có thể sống được trong các ngưỡng sinh thái tương đối hẹp về độ sâu, nhiệt độ, độ muối, nền đáy cứng, v.v.... Các điều kiện đó là:

(-) Độ sâu cột nước trung bình từ 0-50m, nơi xa bờ nước trong có thể tới 90m, độ sâu tối ưu cho san hô tạo rạn là 5-20m.

(-) Nhiệt độ nước biển từ 16°C - 36°C, tối ưu 25°C-29°C. Dưới 16°C san hô tạo rạn khó tồn tại vì thể rạn san hô không hình thành, ngưỡng 36°C cũng là cao nhất đối với san hô tạo rạn. Phần lớn các rạn san hô thế giới tồn tại và phát triển ở những vùng có nhiệt độ trên 18°C đến 32°C. Ở nhiệt độ 32°C, nhiều loài đã bị nhiễu loạn, nếu kéo dài sẽ dẫn đến bị chết.

(-) Nồng độ muối trong nước biển từ 28‰-40‰, tối ưu: 32‰-36‰.

(-) Độ trong của nước biển cao, đáy không có bùn.

(-) Chế độ thủy động lực môi trường trung bình. Vùng sóng gió quá mạnh ấu trùng san hô không bám được nên không hình thành rạn, vùng nước tĩnh cũng không phù hợp do san hô cần nhiều oxy cho hoạt động sống. Đáy nhiều bùn sẽ bám vào san hô gây “ngạt thở”.

Ngoài ra còn một số yếu tố khác như phải có nền đáy cứng để ấu trùng san hô có thể bám vào đó mà phát triển, có đủ các chất khí hoà tan trong nước, không có hoặc có ít sinh vật gây hại cho san hô (động vật ăn san hô, các sinh vật sống đục khoét và đào hang trong thân các quần thể san hô), v.v.

+ Điều kiện môi trường sống cơ bản của cỏ biển

Cỏ biển là nhóm thực vật bậc cao duy nhất có thể sống chìm ngập trong môi trường biển, vì vậy các yếu tố môi trường cần thiết cho sự sống của cỏ biển mang tính chất của biển và đại dương. Các nhân tố sinh thái tác động đến đời sống của cỏ biển bao gồm các nhân tố vô sinh: nhiệt độ, ánh sáng, nồng độ muối, nền đáy, sóng, dòng chảy và các nhân tố hữu sinh (các thủy sinh vật khác và cả con người).

Độ muối ảnh hưởng đến phân bố và sinh trưởng của cỏ biển. Hầu hết cỏ biển có thể sống trong ngưỡng độ muối rộng, tuy nhiên độ muối tăng hay giảm đều tác động trực tiếp đến cỏ biển. Môi trường nước mặn tạo điều kiện thuận lợi cho các quá trình nảy mầm, quang hợp, sinh trưởng của cỏ biển. Cỏ biển sống ở vùng cửa sông nơi tiếp xúc với thực vật nước lợ như *Ruppia* spp. thích ứng với độ muối vào khoảng 10‰, nhưng độ muối sẽ là áp lực môi trường gây tổn thương cỏ biển nếu vượt quá 45‰. Thực tế ở Việt Nam, nơi có thành phần cỏ biển nhiệt đới đa dạng với ngưỡng độ muối dao động từ 5-32‰ (Nguyễn Văn Tiến và cs, 2004).

Cỏ biển rất cần ánh sáng để quang hợp. Tuy vậy, cỏ biển cũng là nhóm thích nghi rộng, một số loài có thể sống được ở vùng nước sâu trên 30m ánh sáng yếu, một số loài khác chỉ sống ở vùng có ánh sáng mạnh, chủ yếu chỉ phân bố ở vùng triều.

Cỏ biển nói chung là nhóm rộng nhiệt, phân bố từ vùng nhiệt đới cho tới vùng ôn đới lạnh (trừ vùng cực). Tuy nhiên, mỗi loài chỉ thích ứng với một ngưỡng nhiệt độ

nhất định. Các loài cỏ biển Việt Nam phần lớn thuộc nhóm cỏ nhiệt đới, do đó nhiệt độ cũng là yếu tố ảnh hưởng trực tiếp.

Cỏ biển cũng là nhóm sinh vật nhạy cảm, dễ bị tổn thương do các tác động từ bên ngoài, đặc biệt bị tác động mạnh do lắng đọng trầm tích và ô nhiễm.

+ Điều kiện môi trường sống cơ bản của rừng ngập mặn

Gần như đối lập với điều kiện sống của san hô tạo rạn, rừng ngập mặn thường phát triển tốt ở vùng cửa sông, nơi có nhiều phù sa, nồng độ muối biến động lớn. Tuy thế, giữa chúng cũng có điểm chung là đều cần ánh sáng mạnh và khí hậu ẩm áp. Đặc biệt, rừng ngập mặn chủ yếu phát triển trên nền trầm tích là bùn, bùn cát với nền đáy là bùn lầy với phù sa.

+ Điều kiện môi trường sống cơ bản của các nguồn lợi

(-) Các yếu tố môi trường sống tác động tới lĩnh vực thủy sản gồm có: nhiệt độ gia tăng, lượng mưa gia tăng, nước biển dâng và các hiện tượng khí hậu cực đoan khác như bão, áp thấp nhiệt đới...

(-) Đối tượng bị tác động trong lĩnh vực thủy sản bao gồm giống loài, năng suất nuôi/ đánh bắt, diện tích nuôi thủy sản, phương tiện cơ sở hạ tầng nuôi trồng và đánh bắt thủy hải sản.

Nhiệt độ gia tăng làm thay đổi trong sự phân bố sinh cảnh cho các loài, đặc biệt là sự thay đổi trong cấu trúc và chức năng quần thể cá. Tăng nguy cơ mất các hệ sinh thái nhạy cảm với nhiệt độ. Thay đổi trong tính hiện hữu của sinh cảnh do sự gia tăng những dòng hải lưu chính. Tác động tới năng suất nuôi và đánh bắt là làm thay đổi môi trường sống của tảo và các vi sinh vật, gây ảnh hưởng đến chế độ dinh dưỡng của các nguồn nước, gây ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng thủy sản. Ngoài ra, năng suất suy giảm do dịch bệnh tăng trong điều kiện nhiệt độ cao, do các loài thủy sinh bị chết khi các đợt nắng nóng kéo dài.

Mực nước biển dâng, nước mặn xâm nhập làm giảm các vùng thủy sản nước

ngọt, mất những vùng đất ngập nước ven biển và sinh thái cửa sông do sự thay đổi dòng chảy và mực nước biển, sự xâm nhập của các loài khác dẫn đến sự cạnh tranh mới hay lối sống ăn thịt.

Yếu tố hiện tượng khí hậu cực đoan gây thất thoát thủy hải sản nuôi trồng trong các ao, hồ, đầm. Tàn phá, làm hư hỏng các cơ sở hạ tầng nuôi trồng thủy hải sản, làm mất hoặc hư hỏng tàu thuyền và các thiết bị đánh bắt...

- Xác định sự biến động về diện phân bố của các HST và TNSV

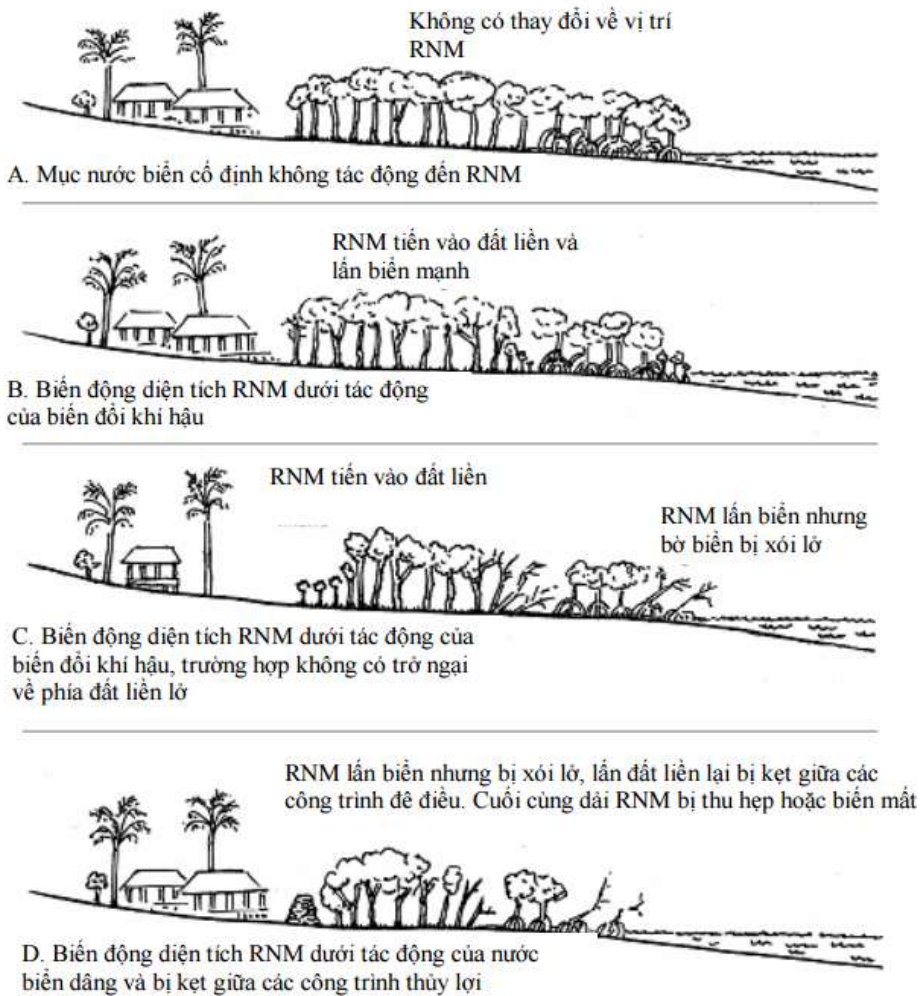
Biến đổi khí hậu toàn cầu, đặc biệt là những biến đổi về nhiệt độ, nồng độ CO₂, lượng mưa, cường độ bão và mực nước biển sẽ có những tác động tích cực hay tiêu cực đối với từng loại hệ sinh thái và nguồn lợi. Chính vì vậy, để xác định được sự biến động của các HST và nguồn lợi này, chúng ta cần xác định được sự thay đổi của điều

kiện môi trường sống trong bối cảnh BĐKH NBD tại khu vực nghiên cứu. Trong những nhân tố kể trên, mực nước biển dâng được cho là nguy cơ lớn nhất. Cũng cần phải lưu ý rằng những nhân tố này sẽ tác động cộng hưởng với nhau, gây ra những hậu quả lớn hơn nhiều so với từng tác động riêng lẻ.

Trong nghiên cứu của mình, Gilman và cs. (2007) đã nghiên cứu, đánh giá phản hồi của hệ sinh thái rừng ngập mặn ở American Samoa đối với các kịch bản nước biển dâng, và mô phỏng lại vị trí đường bờ biển trong giai đoạn gần đây. Kết quả, họ đã đưa ra 4 kịch bản phản hồi của rừng ngập mặn trước tác động của nước biển dâng (Hình 2.8).

Ở trường hợp A, không có sự thay đổi tương đối trong mực nước biển: Khi mực nước biển không ảnh hưởng tới bề mặt rừng ngập mặn, thì tính chất của nền đáy, độ mặn, tần số, thời gian của ngập và các yếu tố khác sẽ quyết định quần xã cây ngập mặn đó có thể tồn tại liên tục và mép dưới của rừng ngập mặn sẽ vẫn ở cùng một vị trí (Hình 2.8A) (Blasco, 1996; Alleng, 1998; Ellison, 2000).

Ở trường hợp B, mực nước biển giảm đi: Khi mực nước biển bị giảm tương đối so với bề mặt rừng ngập mặn, nó khiến rừng ngập mặn di chuyển ra phía biển (Hình 2.8B). Điều này đã được quan sát thấy ở Fiji (Nunn, 2000) và có thể giải thích cho hiện tượng RNM quan sát được ở Florida (Snedaker và cs., 1994). Rừng ngập mặn cũng có thể mở rộng sang hai bên, làm dịch chuyển các môi trường sống ven biển khác đến các khu vực tiếp giáp với rừng ngập mặn, ở độ cao thấp hơn so với bề mặt ngập mặn và phát triển các điều kiện thủy văn (thời gian, độ sâu và tần suất ngập) thích hợp cho việc thành lập rừng ngập mặn.



Hình 2. 8. Bốn kịch bản phản ứng của rừng ngập mặn trước tác động của nước biển dâng (Gilman và cs., 2007)

Ở trường hợp C, mực nước biển tăng tương đối: Nếu mực nước biển tăng tương đối so với các bề mặt ngập mặn, cây rừng ngập mặn sẽ có xu hướng tiến ra biển và xa khỏi đất liền; các phân vùng loài (diễn thế sinh thái trong vùng) có hướng di chuyển vào nội địa để có thể duy trì thời gian thích ứng của chúng, tần số và mức độ ngập nước; phía biển, cây ngập mặn suy thoái, lạch thủy triều mở rộng (Hình 2.8C) (Semeniuk, 1980; Ellison, 1993, 2000, 2001; Woodroffe, 1995). Ví dụ, ở Bermuda, rừng ngập mặn tiến vào đất liền không theo kịp với tốc độ tăng mực nước biển (Ellison, 1993). Rừng ngập mặn cũng có thể phát triển (mở rộng diện tích phân bố) sang hai bên bờ rừng của các khu vực liền kề với rừng ngập mặn, nơi hiện đang ở độ cao cao hơn so với bề mặt ngập mặn hiện tại của nó, phát triển một chế độ thủy văn phù hợp. Những áp lực môi trường tác động đến hệ sinh thái RNM do nước biển dâng như xói lở, làm yếu cấu trúc bộ rễ cây và dần dần lật đổ cây, hoặc tăng độ mặn hoặc thay đổi thời gian và cường độ ngập (Naidoo, 1983; Ellison, 1993, 2000, 2004; Lewis, 2005).

Ở trường hợp D, quá trình di chuyển của RNM vào đất liền thông qua tái sinh

tự nhiên của các cây con (Semeniuk, 1994). Tùy thuộc vào khả năng của các loài ngập mặn và từng cá thể đơn lẻ, cây ngập mặn có thể xâm chiếm môi trường sống mới với một tốc độ tương đương với tốc độ tăng lên tương đối của mực nước biển, độ dốc của vùng đất liền kề và sự hiện diện của các trở ngại phía đất liền (Hình 2.8D) (Ellison và Stoddart, 1991). Thành phần trầm tích của môi trường sống ở vùng cao, nơi mà rừng ngập mặn đang di chuyển cũng có thể ảnh hưởng đến tỷ lệ chuyển đổi (Semeniuk, 1994).

Năm 2012, TS. Nguyễn Thị Kim Cúc cùng các cộng sự của mình, đã tiến hành nghiên cứu khả năng thích ứng của HST rừng ngập mặn ven biển [9], dưới tác động của nước biển dâng tại đồng bằng sông Hồng. Nghiên cứu đã chỉ ra tầm quan trọng của công tác bảo tồn và phát triển bền vững hệ sinh thái rừng ngập mặn, nhằm thích ứng với những hệ quả của biến đổi khí hậu. Hệ sinh thái rừng ngập mặn cũng chịu những ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp từ biến đổi khí hậu và ngược lại. Trước những tác động qua lại đó, hệ sinh thái rừng ngập mặn có thể phát triển và tồn tại trên đúng một vị trí, nếu tốc độ bồi lắng trầm tích (nâng cao thể nền) của khu vực tương ứng với mực nước biển dâng. Ngoài ra, hệ sinh thái này cũng có thể lấn biển, nếu tốc độ bồi lắng lớn hơn mực nước biển dâng; ngược lại rừng ngập mặn sẽ tiến sâu vào đất liền nếu không có hệ thống công trình (đê biển ...) ngăn cản hoặc dẫn đến suy thoái.

Bên cạnh đó, nghiên cứu về cỏ biển của Mireia Valle và các cộng sự (2013) trong nghiên cứu “Lập kế hoạch phân bố cỏ biển *Zostera noltii* trong tương lai trước sự nóng lên toàn cầu và nước biển dâng” đã xác định về sự di chuyển của các loài cỏ biển khi có sự thay đổi điều kiện môi trường sống. Khi nước biển dâng và nhiệt độ tăng sẽ gây ra một sự thay đổi về phân bố là cỏ biển này phát triển dần theo hướng Bắc khoảng 888km ở điều kiện môi trường sống thích hợp, và sẽ mất dần ở phía Nam. Ngoài ra, khi mực nước biển tăng cao sẽ tạo ra sự di chuyển về phía bờ của các loài trong các cửa sông Oka, tại những nơi có chế độ triều phù hợp (14-18%) để hạn chế tác động của con người.

Đối với hệ sinh thái san hô, BĐKH NBD hầu như không làm thay đổi diện phân bố của hệ sinh thái này mà chỉ làm suy thoái chúng.

Tóm lại, để xác định được sự biến động của các HST và TNSV cần kết hợp với các phương pháp mô hình số độ cao; mô hình thủy thạch động lực, di chuyển trầm tích; đánh giá mức độ tổn thương, ... Các hệ sinh thái có thể tiến vào bờ hay ra ngoài biển, ... tùy thuộc vào tốc độ lắng đọng trầm tích, mực nước biển dâng và sự thay đổi điều kiện môi trường sống tại từng khu vực.

* Xác định sự suy thoái các HST và TNSV theo quan điểm của tập thể tác giả trong khuôn khổ đề tài này

- Xác định các nhóm nguyên nhân chính gây suy thoái tới HST và TNSV

Như đã trình bày phía trên, trong nghiên cứu của mình, PGS.TS. Đỗ Công Thung đã tiến hành nghiên cứu và dự báo biến động mức độ suy thoái của HST rừng

ngập mặn trong thời gian 5, 10,15 năm; HST cỏ biển; HST rạn san hô. Đối với từng hệ sinh thái, tập thể tác giả đã xác định được các nhóm nguyên nhân chính gây suy thoái và tùy thuộc vào đặc điểm hiện trạng cũng như những biến động về điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội, tài nguyên, môi trường, tai biến thiên nhiên của từng vùng mà tập thể tác giả xác định cho điểm, trọng số với từng nguyên nhân là khác nhau.

Tổng quát lại các nguyên nhân trên thì có thể thấy rằng, có 2 nguyên nhân chính gây suy thoái các hệ sinh thái và nguồn lợi là do các hoạt động của con người và do thay đổi khí hậu toàn cầu. Tuy nhiên, trong khuôn khổ đề tài và trong bối cảnh BĐKH NBD thì tập thể tác giả chỉ quan tâm nhất tới hai nguyên nhân do BĐKH là ô nhiễm môi trường và tai biến thiên nhiên.

- Xác định trọng số cho các nguyên nhân và mức độ suy thoái

Kế thừa các phương pháp và kết quả của các đề tài, dự án nêu trên cùng kết quả nghiên cứu của chính tập thể tác giả, trọng số của hai nguyên nhân gây suy thoái rạn san hô, cỏ biển, rừng ngập mặn được xác định như sau:

+ Đối với HST rạn san hô:

Kết hợp giữa kết quả cho điểm của DATP4, nghiên cứu của PGS.TS Trần Thực và kết quả nghiên cứu của đề tài này, tập thể tác giả đã xác định trọng số của hai nguyên nhân gây suy thoái rạn san hô như sau:

Theo PGS.TS Đỗ Công Thung và các cộng sự trong nghiên cứu mức độ suy thoái san hô tại Cù Lao Chàm, năm 2015 nguyên nhân ô nhiễm môi trường ứng với 3 trọng số còn nguyên nhân do tai biến thiên nhiên ứng với 2 điểm. Đến năm 2030, sau 15 năm thì nguyên nhân ô nhiễm môi trường vẫn không thay đổi, ứng với 3 điểm và nguyên nhân do tai biến thiên nhiên cũng không đổi, ứng với 2 điểm. Như vậy, ông xác định rằng sau 15 năm nữa thì mức độ tác động của nguyên nhân do tai biến thiên nhiên và ô nhiễm môi trường lên các HST và TNSV là không đổi. Chúng tôi đồng ý với quan điểm này và nhận thấy các kết quả này là phù hợp với hệ sinh thái san hô tại vùng nghiên cứu.

Đối với năm 2050 và 2100, sau khoảng thời gian khá dài, việc tích lũy các độc tố gây ô nhiễm môi trường cũng như cường độ và tần suất các cơn bão được cho là sẽ tăng mạnh. Chính vì vậy, chúng tôi xác định trọng số cho các nguyên nhân do ô nhiễm môi trường năm 2050 ứng với 3 điểm và đến năm 2100 ứng với 4 điểm; nguyên nhân

do tai biến thiên nhiên năm 2050 và 2100 ứng với 3 điểm (bảng 2.14).

Như vậy, năm 2015 sẽ có 5 điểm, năm 2030 có 6 điểm, năm 2050 là 6 điểm và năm 2100 là 7 điểm.

Bảng 2. 14. Bảng trọng số của các nguyên nhân gây suy thoái rạn san hô

STT	Các yếu tố gây suy thoái	Năm 2015	Năm 2030	Năm 2050	Năm 2100
1	Ô nhiễm môi trường	+++	+++	+++	++++
2	Tai biến tự nhiên	++	++	+++	+++
Tổng		5	5	6	7

Theo đề tài KC.09.26/06-10 “Đánh giá mức độ suy thoái các HST vùng ven bờ biển Việt Nam và đề xuất các giải pháp quản lý bền vững” mức độ suy thoái hệ sinh thái rạn san hô bình quân là 1,27%/năm và mức độ suy thoái ứng với mỗi điểm là 0,08%.

Vì vậy, chúng ta có thể xác định được mức độ suy thoái dựa vào trọng số đã cho của từng năm, khoảng thời gian cần dự báo và mức độ suy thoái hệ sinh thái rạn san hô tương ứng với mỗi điểm.

Mức độ suy thoái trung bình của HST rạn san hô tại khu kinh tế Nhơn Hội năm 2015 là 0,4%/năm tương ứng với 5 điểm.

Mức độ suy thoái trung bình cho năm 2030 là: $0,08 * 5 * 15 = 6\%$

Tương tự như vậy, ta tính được mức độ suy thoái rạn san hô của các năm còn lại.

+ Đối với HST rừng ngập mặn:

Theo nghiên cứu của PGS.TS Đỗ Công Thung tại nghiên cứu mức độ suy thoái rừng ngập mặn cửa Ba Lạt, năm 2015, ông xác định nguyên nhân suy thoái hệ sinh thái do ô nhiễm môi trường là 2 điểm và nguyên nhân do áp lực tai biến thiên nhiên là 2 điểm. Đến năm 2030 thì nguyên nhân do ô nhiễm môi trường vẫn là 2 điểm còn nguyên nhân do tai biến thiên nhiên là 3 điểm. Điều này theo chúng tôi thấy là khá hợp lý vì nguyên nhân do tai biến thiên nhiên, đặc biệt là bão, lốc, nước biển dâng thì ảnh hưởng rất lớn đến HST rừng ngập mặn và vì thế, đến năm 2030 khi áp lực tai biến thiên nhiên tăng cao thì mức độ tác động của nó đến rừng ngập mặn là lớn hơn rất nhiều. Chúng tôi đồng ý với quan điểm này và nhận thấy kết quả cho điểm phù hợp với điều kiện HST rừng ngập mặn tại khu kinh tế Nhơn Hội.

Dựa trên quan điểm cho điểm đó cùng với các nghiên cứu của tập thể tác giả tại vùng nghiên cứu, chúng tôi đã xác định được các trọng số cho từng nguyên nhân các năm 2050 và 2100 như sau:

(-) Nguyên nhân do ô nhiễm môi trường năm 2050 ứng với 2 điểm và đến năm 2100 ứng với 3 điểm.

(-) Nguyên nhân do tai biến thiên nhiên năm 2050 ứng với 4 điểm và năm 2100 ứng với 5 điểm (bảng 2.15)

Bảng 2. 15. Bảng trọng số của các nguyên nhân gây suy thoái rừng ngập mặn

STT	Các yếu tố gây suy thoái	Năm 2015	Năm 2030	Năm 2050	Năm 2100
1	Ô nhiễm môi trường	++	++	++	+++
2	Tai biến tự nhiên	+++	+++	++++	+++++
Tổng		5	5	7	8

Như vậy, năm 2015 có 5 điểm, năm 2030 có 5 điểm, năm 2050 có 7 điểm và năm 2100 có 8 điểm.

Cũng theo kết quả từ đề tài KC.09.26/06-10, từ năm 2015-2020 (5 năm) RNM suy giảm 5% và từ năm 2020-2030 (10 năm) RNM suy giảm 5%.

Qua đó, chúng tôi xác định mức suy giảm từ năm 2015-2030 (15 năm) là: $5\% * (100-5)\% + 5\% = 9,75\%$ tương ứng với 5 điểm.

Như vậy, mỗi điểm tương ứng với 0,13% suy thoái.

Tuy nhiên, trong điều kiện BĐKH, NBD, với việc nguồn nước mặn xâm lấn vào trong nội địa, cộng với đó là sự di chuyển và thay đổi các trường trầm tích trong khu vực. Nếu mực nước biển dâng từ từ và sự thay đổi điều kiện nhiệt độ, khí hậu là không quá đột ngột thì rừng ngập mặn được dự báo sẽ di chuyển và cũng có thể phát triển thêm tại một số khu vực hình thành trầm tích bùn, bùn cát (như đã trình bày ở phần trên).

Vì vậy, dựa vào khoảng thời gian giữa các năm, trọng số của mỗi năm, mức độ suy thoái ứng với mỗi trọng số chúng ta có thể xác định được mức độ suy thoái HST rừng ngập mặn theo các năm và dựa vào dự báo sự di chuyển và phát triển của rừng ngập mặn (các diện tích phát triển thêm trên trầm tích bùn) chúng ta mới có thể xác định được mức độ suy thoái cuối cùng của HST rừng ngập mặn.

+ Đối với HST cỏ biển:

Theo nghiên cứu của PGS.TS Đỗ Công Thung tại nghiên cứu mức độ suy thoái HST cỏ biển tại phá Tam Giang - Cầu Hai, năm 2015, ông xác định nguyên nhân suy thoái hệ sinh thái do ô nhiễm môi trường là 2 điểm và nguyên nhân do áp lực tai biến thiên nhiên là 3 điểm. Đến năm 2030 thì nguyên nhân do ô nhiễm môi trường và tai biến thiên nhiên vẫn không thay đổi, lần lượt là 2 điểm và 3 điểm. Chúng tôi đồng ý với quan điểm này và nhận thấy kết quả cho điểm phù hợp với điều kiện HST cỏ biển tại khu kinh tế Nhơn Hội.

Dựa vào quan điểm đó, cùng với những nghiên cứu của tập thể tác giả đối với hệ sinh thái cỏ biển tại vùng nghiên cứu, chúng tôi đã xác định được các trọng số cho các nguyên nhân gây suy thoái hệ sinh thái cỏ biển cho năm 2050 và 2100 là:

(-) Nguyên nhân do ô nhiễm môi trường năm 2050, 2100 ứng với 3 điểm.

(-) Nguyên nhân do tai biến thiên nhiên năm 2050 ứng với 3 điểm và năm 2100 ứng với 4 điểm (bảng 2.16).

Bảng 2. 16. Bảng trọng số của các nguyên nhân gây suy thoái cỏ biển

STT	Các yếu tố gây suy thoái	Năm 2015	Năm 2030	Năm 2050	Năm 2100
1	Ô nhiễm môi trường	++	++	+++	+++
2	Tai biến tự nhiên	+++	+++	+++	++++
Tổng		5	5	6	7

Cũng theo KC09.26/06-10 thì tốc độ suy giảm cỏ biển thay đổi từ 2 - 3%/năm.

Từ 2015 - 2020 (5 năm) suy giảm 5%/năm, từ 2020 - 2030 (10 năm) suy giảm 20%/năm.

Vì vậy, từ 2015 - 2030 hệ sinh thái cỏ biển sẽ suy giảm là: $(20 \cdot 95 : 100) + 5 = 24\%$ /năm. Trong 15 năm (2015 - 2030) suy giảm 24% tương ứng với 5 điểm. Vì vậy 1 điểm tương ứng với mức độ suy thoái là: $24/15/5 = 0,32\%$.

Chúng ta có thể xác định được mức độ suy thoái dựa vào số điểm đã cho của từng năm, khoảng thời gian cần dự báo và mức độ suy thoái tương ứng với 1 điểm.

b. Phương pháp lập bản đồ quy hoạch không gian khu kinh tế Nhơn Hội theo HST và TNSV

Các bản đồ QHKGB theo hiện trạng và theo kịch bản B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100 theo HST và TNSV được thành lập trên cơ sở đặc điểm hiện trạng và cơ sở dự báo biến động các điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội, hệ sinh thái, tài nguyên sinh vật, ... đã được nghiên cứu và thể hiện trên các bản đồ dự báo biến động về vị trí phân bố, mức độ tổn thương cũng như mức độ suy thoái với các tiêu chí và nguyên tắc phân vùng tương tự nhau.

Đơn vị quy hoạch của các bản đồ này là vùng và khu. Các vùng và khu của các bản đồ quy hoạch không gian biển theo kịch bản cũng tương tự như QHKGB theo hiện trạng, tuy nhiên do sự biến động của các điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội, hệ sinh thái, tài nguyên, ... nên vị trí, ranh giới và nội dung của một số vùng, khu quy hoạch sẽ được thay đổi nhằm giảm thiểu tối đa mức độ tổn thương của hệ thống kinh tế - xã hội và bảo vệ được tài nguyên, HST, môi trường.

Thời gian quy hoạch cho năm 2015 là đến năm 2020 và tầm nhìn đến năm 2030.

Thời gian quy hoạch cho năm 2030 là đến năm 2040 và tầm nhìn đến năm 2050.

Thời gian quy hoạch cho năm 2050 là đến năm 2060 và tầm nhìn đến năm 2070.

Thời gian quy hoạch cho năm 2100 là đến năm 2110 và tầm nhìn đến năm 2120.

* Nguyên tắc phân vùng quy hoạch không gian biển theo HST và TNSV

- Được xây dựng theo các phương pháp đơn giản, dễ hiểu và mang tính khả thi.
- Hạn chế các tác động tiêu cực lên các hoạt động kinh tế đang diễn ra ở vùng bờ (nếu có thể được), đồng thời phải đồng nhất với mục tiêu bảo vệ và phát triển các hệ sinh thái, nguồn lợi của vùng bờ.
- Các vùng chức năng trong vùng bờ được phân chia nên có sự thống nhất và tương tự cả về mặt chức năng và điều kiện khai thác sử dụng với các vùng bảo tồn hiện có trong vùng bờ.
- Các vùng được phân chia nên đảm bảo tính liên tục, ví dụ: vùng được bảo vệ nghiêm ngặt, vùng đệm, vùng được phép khai thác có điều kiện, vùng khai thác tự do... Tránh việc phân vùng “đột ngột” ví dụ đặt vùng bảo vệ nghiêm ngặt cạnh vùng được phép khai thác tự do. Nên sử dụng “vùng đệm- buffer zone” như những vùng chuyển tiếp giữa các vùng chuyển tiếp giữa các vùng có đặc tính khác hẳn nhau.
- Các vùng đơn lẻ nên được đặt ở những nơi có đặc điểm riêng biệt, đặc trưng hoặc có vị trí địa lý cách biệt với các vùng còn lại, ví dụ các cỏ biển hoặc các rạn san hô...
- Ở những nơi có thể, việc phân vùng nên dựa vào hoặc kế thừa các ranh giới về mặt địa lý hoặc hành chính sẵn có của vùng bờ.
- Các vùng được khai thác hạn chế hoặc khai thác theo mùa nên được phân loại thành các vùng khai thác hoặc sử dụng chung trong phân loại các vùng.
- Khi một vùng được khoanh theo định hướng ngăn cấm một hoạt động kinh tế nào đó sử dụng nguồn lợi trong vùng, nên cung cấp kèm theo các hướng dẫn hoặc định hướng cho các ngành kinh tế đó tiếp cận việc khai thác hoặc sử dụng nguồn lợi thay thế trong các vùng khác.
- Các hướng dẫn về tiếp cận hoặc khai thác các nguồn lợi thay thế này đặc biệt quan trọng đối với những người dân bản địa của địa phương, đặc biệt là những cộng đồng địa phương đang sinh sống phụ thuộc vào nguồn lợi tự nhiên qua các phương thức khai thác tự nhiên.
- Sử dụng đa mục tiêu tài nguyên của vùng

- Quan tâm đến nhu cầu sinh kế của cộng đồng địa phương
- Hướng đến mục tiêu phát triển bền vững
- Mỗi vùng quy hoạch là một khu vực lãnh thổ, lãnh hải xác định được đặc trưng bởi các đặc điểm khác biệt về các yếu tố như hoạt động nhân sinh, khả năng khai thác và khả năng sử dụng...
- Mỗi vùng quy hoạch được nghiên cứu, nhận biết theo quan điểm hệ thống và lịch sử cụ thể.
- Đơn vị quy hoạch không gian biển theo hệ sinh thái và tài nguyên sinh vật là vùng và khu. Mỗi vùng, khu có kí hiệu và màu riêng trên bản đồ.

* Nội dung bản đồ quy hoạch không gian biển

Sau khi đã tổng hợp và xử lý được các kết quả chúng tôi tiến hành lập bản đồ quy hoạch không gian biển theo hệ sinh thái và tài nguyên sinh vật bằng phần mềm mapinfo với hai nội dung chính như sau:

- Phần nền
 - + Nền địa lý: độ cao (ven biển), đo sâu (đáy biển), thủy văn, sông ngòi, dân cư, ...
 - + Vị trí phân bố khu sinh thái Cồn Chim, các hệ sinh thái rừng ngập mặn, san hô, cỏ biển, ..., các nguồn lợi tự nhiên và nuôi trồng (tôm, cá, ...)
- Phần quy hoạch

Phần này phải thể hiện được phân vùng ranh giới giữa các vùng, khu; tên, kí hiệu và nội dung quy hoạch của từng vùng và khu:

 - + Vùng quy hoạch bảo tồn HST và TNSV trong khu sinh thái Cồn Chim: vùng này gồm 3 khu là khu quy hoạch bảo tồn (quy hoạch lõi), khu quy hoạch đệm và khu quy hoạch phát triển.
 - + Vùng đề xuất quy hoạch bảo tồn các HST và TNSV cỏ biển: vùng này gồm 3 khu là khu quy hoạch bảo tồn (quy hoạch lõi), khu quy hoạch đệm và khu quy hoạch phát triển.
 - + Vùng đề xuất quy hoạch phục hồi các HST và TNSV rạn san hô: vùng này gồm 3 khu là khu quy hoạch bảo tồn (quy hoạch lõi), khu quy hoạch đệm và khu quy hoạch phát triển.
 - + Vùng quy hoạch phát triển và bảo vệ các HST và TNSV rừng ngập mặn.
 - + Vùng quy hoạch phát triển và bảo vệ rừng phòng hộ..
 - + Vùng quy hoạch sử dụng bền vững nguồn lợi tự nhiên và các HST, TNSV khác.

2.2.8.6. Phương pháp lập bản đồ QHKG khu kinh tế Nhơn Hội theo tài nguyên nước trong bối cảnh BĐKH NBD

a. Phương pháp dự báo biến động tài nguyên nước trong bối cảnh BĐKH NBD

Tác động của BĐKH NBD tới tài nguyên nước khu kinh tế Nhơn Hội thực chất là những tác động tới chế độ thủy hải văn đầm Thị Nại.

Đầm Thị Nại là nơi xảy ra sự tương tác mạnh mẽ của dòng triều từ biển Đông truyền vào và dòng chảy sông Côn và sông Hà Thanh ra. Do vậy, chế độ dòng chảy ở đây bị chi phối trực tiếp bởi dòng triều từ biển chảy vào và các dòng sông chảy ra.

Kết quả tính toán cho thấy rằng dòng chảy trong đầm thay đổi nhiều theo thời gian và không gian giữa các khu vực trong đầm. Hướng dòng chảy trong đầm chủ yếu là hướng Nam (từ đỉnh đầm đến cửa đầm) khi triều xuống và hướng Bắc khi triều lên. Cường độ dòng chảy có xu thế tăng dần từ phía đỉnh đầm đến cửa đầm.

Dòng chảy trên vịnh Quy Nhơn chịu sự chi phối mạnh mẽ của hệ thống hoàn lưu biển Đông cùng với dòng chảy thêm lục địa tỉnh Bình Định dưới tác dụng của gió mùa nên tốc độ dòng chảy của từng thời kỳ (theo mùa) khác nhau, trung bình thì tốc độ dòng chảy tầng mặt ở phía bờ khoảng 20 - 28cm/s.

Trong mùa lũ, dòng chảy trong đầm chịu ảnh hưởng rất lớn bởi dòng chảy do sông đổ ra (đặc biệt là những ngày có lũ lớn) vì vậy, chế độ dòng chảy trong thời kỳ này khác biệt khá nhiều so với mùa kiệt. Ở khu vực Bắc đầm, dòng chảy chủ yếu chảy theo hướng Nam với tốc độ đạt khoảng 12 - 15cm/s. Ở khu vực Nam đầm, tốc độ dòng đạt 25 - 30cm/s. Ở cửa đầm, vận tốc dòng chảy cực đại có thể đạt trên 60cm/s.

Về mùa kiệt, dòng chảy trong các sông Hà Thanh và sông Côn khá nhỏ. Ngược lại, trong mùa lũ dòng lại rất lớn do nước từ thượng lưu đổ về. Trong những ngày lũ lớn, vận tốc dòng chảy trong sông Côn có thể lên tới trên 4m/s.

Để xác định được sự biến động của tài nguyên nước chúng tôi đã sử dụng phần mềm sử dụng trong biên tập, số hóa bản đồ chuyên đề là Mapinfor 11, Gis với các bước thực hiện như sau:

- Chồng lớp các đối tượng nghiên cứu trên bản đồ chuyên đề:
 - + Nhóm đối tượng địa hình: gồm các lớp đường đẳng sâu và độ sâu, đường mực biển trung bình (MBTB), đường bình độ và độ cao.
 - + Vị trí phân bố các lưu vực, hệ thống sông suối.
 - + Các thông số đặc trưng cho các mặt cắt thủy văn (cao độ, độ sâu, chiều rộng) ở hạ lưu các sông: sông Côn, sông Đập Đá, sông Hà Thanh. Số liệu này do Sở tài nguyên và Môi trường tỉnh Bình Định cung cấp.
 - + Đường bờ được xác định theo các năm 2030, 2050 và 2100.
- Xác định vùng nước dâng theo các kịch bản năm 2030, 2050, 2100

- Xác định vùng tài nguyên nước bị biến động

b. Phương pháp lập bản đồ quy hoạch không gian khu kinh tế Nhơn Hội theo tài nguyên nước

Các bản đồ QHSDKGB theo hiện trạng và theo kịch bản B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100 theo tài nguyên nước được thành lập dựa trên đặc điểm hiện trạng và cơ sở dự báo biến động các điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội, hệ sinh thái, tài nguyên sinh vật, ... và quan trọng hơn cả là các lưu vực sông, biến động các nguồn nước... với các tiêu chí và nguyên tắc phân vùng tương tự nhau.

Đơn vị quy hoạch của các bản đồ QHSDKGB theo tài nguyên nước là vùng và khu. Các vùng của các bản đồ quy hoạch không gian biển theo kịch bản cũng tương tự như QHSDKGB theo hiện trạng, tuy nhiên do sự biến động của các điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội, hệ sinh thái, tài nguyên, ... nên vị trí, ranh giới và nội dung của một số vùng và khu quy hoạch sẽ được thay đổi nhằm giảm thiểu tối đa mức độ tổn thương của hệ thống kinh tế - xã hội và bảo vệ được tài nguyên, HST, môi trường.

Thời gian quy hoạch cho năm 2015 là đến năm 2020 và tầm nhìn đến năm 2030.

Thời gian quy hoạch cho năm 2030 là đến năm 2040 và tầm nhìn đến năm 2050.

Thời gian quy hoạch cho năm 2050 là đến năm 2060 và tầm nhìn đến năm 2070.

Thời gian quy hoạch cho năm 2100 là đến năm 2110 và tầm nhìn đến năm 2120.

* Nguyên tắc phân vùng quy hoạch không gian biển theo tài nguyên nước

Nguyên tắc QHSDKGB theo tài nguyên nước cũng tương tự như nguyên tắc QHSDKGB theo tài nguyên sinh vật. Đơn vị quy hoạch không gian biển theo tài nguyên nước là vùng và khu. Mỗi vùng, khu có kí hiệu và màu riêng trên bản đồ.

* Nội dung bản đồ quy hoạch không gian biển

Sau khi đã tổng hợp và xử lý được các kết quả, sẽ tiến hành lập bản đồ quy hoạch không gian biển theo hệ sinh thái và tài nguyên sinh vật bằng phần mềm mapinfo với hai nội dung chính như sau:

- Phần nền: độ cao (ven biển), độ sâu (đáy biển), thủy văn, sông ngòi, dân cư,

...

- Phần quy hoạch: dựa vào sự khác nhau về vị trí, lưu vực sông, các nguồn nước để phân chia không gian khu kinh tế Nhơn Hội thành các vùng khác nhau.

2.2.8.7. Phương pháp lập bản đồ QHSDKG khu kinh tế Nhơn Hội theo tài nguyên khoáng sản trong bối cảnh BĐKH NBD

a. Phương pháp dự báo biến động tài nguyên khoáng sản

Trong điều kiện BĐKH NBD thì các mỏ, các vùng mỏ bị ảnh hưởng bởi các nhân tố biến đổi khác nhau theo mức độ BĐKH và mực nước biển dâng tác động lên từng khu vực. Đối với các mỏ khoáng sản ven biển, khi mực nước dâng sẽ làm một số vùng mỏ thấp có thể bị chìm ngập hay một phần hoặc toàn bộ có thể nhiễm mặn, dẫn tới quy trình thăm dò đánh giá khoáng sản bị thay đổi và gặp nhiều khó khăn hơn.

Biến đổi khí hậu kèm theo nước biển dâng dẫn đến dòng chảy thay đổi, thay đổi chất lượng khoáng sản, một số thân quặng có thể bị xâm thực phá hủy. Thực tế trong thời gian qua có không ít điểm khoáng sản bị thiên nhiên tàn phá. Khi nhiệt độ trái đất tăng cao, mưa bão thường xuyên với cường độ lớn sẽ làm tăng chi phí tháo khô mỏ hay làm mát và thông khí hầm lò.

Trong khuôn khổ của đề tài này, chúng tôi chỉ nghiên cứu dự báo sự phân bố vật liệu xây dựng của đầm Thị Nại vì sa khoáng tại đây rất nghèo.

Do tác động của điều kiện tự nhiên như: vận tốc dòng chảy, sự di chuyển của đường bờ, sự vận chuyển của trầm tích dẫn đến tài nguyên khoáng sản thay đổi ở đáy biển cũng như ở trong đầm Thị Nại. Những khoáng vật như: ilmenit, zircon,... bị di chuyển theo hướng dòng chảy, theo sự vận chuyển của trầm tích dẫn tới những biến động diện phân bố của các nguồn tài nguyên khoáng sản.

Để xác định được sự biến động của tài nguyên khoáng sản, biên tập, số hóa bản đồ chuyên đề chúng tôi đã sử dụng phần mềm Mapinfor 11, Gis với các bước thực hiện như sau:

- Chồng lớp các đối tượng nghiên cứu trên bản đồ chuyên đề:
- + Nhóm đối tượng địa hình: gồm các lớp đường đẳng sâu và độ sâu, đường mực biển trung bình (MBTB), đường bình độ và độ cao.
- + Vị trí phân bố tài nguyên khoáng sản, triển vọng khoáng sản.
- + Đường bờ được xác định theo các năm 2030, 2050 và 2100.
- Xác định vùng nước dâng theo các kịch bản năm 2030, 2050, 2100
- Xác định vùng khoáng sản bị ngập nước.

b. Phương pháp quy hoạch không gian biển theo tài nguyên khoáng sản

Các bản đồ QHSDKGB theo hiện trạng và theo kịch bản B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100 theo tài nguyên khoáng sản cũng được thành lập dựa trên đặc điểm hiện trạng và cơ sở dự báo biến động các điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội, ... và quan trọng hơn cả là vị trí phân bố, trữ lượng, hiện trạng khai thác,... của tài nguyên khoáng sản với các tiêu chí và nguyên tắc phân vùng tương tự nhau.

Đơn vị quy hoạch của các bản đồ QHSDKGB theo tài nguyên khoáng sản là vùng và khu. Các vùng, khu của các bản đồ quy hoạch không gian biển theo kịch bản cũng tương tự như QHSDKGB theo hiện trạng, tuy nhiên do có sự biến động của các điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội, hệ sinh thái, tài nguyên, ... nên vị trí, ranh giới và nội dung của một số vùng, khu quy hoạch sẽ được thay đổi nhằm giảm thiểu tối đa mức độ tổn thương của hệ thống kinh tế - xã hội và bảo vệ được tài nguyên, HST, môi trường.

Thời gian quy hoạch cho năm 2015 là đến năm 2020 và tầm nhìn đến năm 2030.

Thời gian quy hoạch cho năm 2030 là đến năm 2040 và tầm nhìn đến năm 2050.

Thời gian quy hoạch cho năm 2050 là đến năm 2060 và tầm nhìn đến năm 2070.

Thời gian quy hoạch cho năm 2100 là đến năm 2110 và tầm nhìn đến năm 2120.

* Nguyên tắc phân vùng quy hoạch không gian biển theo tài nguyên khoáng sản

Nguyên tắc QHSDKGB theo tài nguyên khoáng sản cũng tương tự như nguyên tắc QHSDKGB theo hệ sinh thái và tài nguyên sinh vật. Đơn vị quy hoạch không gian biển theo tài nguyên khoáng sản là vùng và khu. Mỗi vùng, khu có kí hiệu và màu sắc riêng trên bản đồ.

* Nội dung bản đồ

Sau khi đã tổng hợp và xử lý được các kết quả, chúng tôi tiến hành lập bản đồ quy hoạch không gian biển theo tài nguyên khoáng sản bằng phần mềm mapinfo với hai nội dung chính như sau:

- Phần nền: Gồm các yếu tố địa hình, độ sâu, nền trầm tích,...

- Phần quy hoạch: Phần này phải thể hiện được phân vùng và ranh giới các vùng:

+ Vùng I: phần đất liền ven biển

+ Vùng II: phần đầm Thị Nại và biển ven bờ

2.2.8.8. Phương pháp lập bản đồ QHSDKGB khu kinh tế mở Nhơn Hội theo chức năng môi trường trong bối cảnh BĐKH NBD

Các bản đồ QHSDKGB theo chức năng môi trường được thành lập theo hiện trạng và theo kịch bản B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100. Nguyên tắc thành lập vẫn dựa trên đặc điểm hiện trạng và cơ sở dự báo biến động các điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội, tài nguyên và môi trường.

Đơn vị quy hoạch của các bản đồ QHSDKGB theo chức năng môi trường là vùng và khu. Các vùng, khu của các bản đồ quy hoạch không gian biển theo kịch bản cũng tương tự như QHSDKGB theo hiện trạng, tuy nhiên do sự biến động của các điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội, hệ sinh thái, tài nguyên, môi trường ... nên vị trí, ranh giới và nội dung của một số vùng, khu quy hoạch sẽ được thay đổi nhằm giảm thiểu tối đa mức độ tổn thương của hệ thống kinh tế - xã hội và bảo vệ được tài nguyên, HST, môi trường.

Thời gian quy hoạch cho năm 2015 là đến năm 2020 và tầm nhìn đến năm 2030.

Thời gian quy hoạch cho năm 2030 là đến năm 2040 và tầm nhìn đến năm 2050.

Thời gian quy hoạch cho năm 2050 là đến năm 2060 và tầm nhìn đến năm 2070.

Thời gian quy hoạch cho năm 2100 là đến năm 2110 và tầm nhìn đến năm 2120.

- Nguyên tắc phân vùng quy hoạch không gian biển theo chức năng môi trường

Nguyên tắc QHKGB theo chức năng môi trường cũng tương tự như nguyên tắc QHKGB theo hệ sinh thái và tài nguyên sinh vật. Đơn vị quy hoạch không gian biển theo chức năng môi trường là vùng và khu. Mỗi vùng, khu có kí hiệu và màu riêng biệt trên bản đồ.

- Nội dung bản đồ

Bản đồ được thành lập và quản lý trong phần mềm mapinfo với hai phần nội dung chính như sau:

+ Phần nền:

Nền địa lý: độ cao (ven biển), độ sâu (đáy đầm, biển), mạng lưới thủy văn(sông ngòi), dân cư,...

Vị trí phân bố khu sinh thái Cồn Chim, các hệ sinh thái rừng ngập mặn, san hô, cỏ biển, ...

+ Phần quy hoạch: Trên cơ sở tổng hợp kết quả điều tra, khảo sát và tổng hợp tư liệu liên quan, khu kinh tế Nhơn Hội được đề xuất quy hoạch thành 5 vùng chức năng như sau:

+ Vùng bảo vệ nghiêm ngặt môi trường, gồm 3 khu;

+ Vùng đề xuất bảo vệ môi trường nghiêm ngặt, gồm 13 khu;

+ Vùng bảo vệ môi trường tích cực, gồm 8 khu;

+ Vùng bảo vệ môi trường linh hoạt;

+ Vùng bảo vệ môi trường thông thường.

2.2.8.9. Phương pháp lập bản đồ QHSDKG khu kinh tế mở Nhơn Hội tổng hợp theo hệ sinh thái, tài nguyên, môi trường và tai biến thiên nhiên trong bối cảnh BĐKH NBD

Các bản đồ QHSDKGB tổng hợp theo hiện trạng và kịch bản B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100 được thành lập dựa trên đặc điểm hiện trạng và cơ sở dự báo biến động các hợp phần không gian là điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội, hệ sinh thái, tài nguyên, môi trường, tai biến thiên nhiên với các tiêu chí và nguyên tắc phân vùng tương tự nhau.

Đơn vị quy hoạch của các bản đồ QHSDKG tổng hợp là vùng và khu. Các vùng, khu của các bản đồ quy hoạch không gian biển tổng hợp theo kịch bản cũng tương tự như QHSDKGB tổng hợp theo hiện trạng. Tuy nhiên, do sự biến động của các hợp phần không gian trong bối cảnh BĐKH NBD nên vị trí, ranh giới và nội dung của một số vùng, khu quy hoạch sẽ được thay đổi nhằm giảm thiểu tối đa mức độ tổn thương của hệ thống kinh tế - xã hội và bảo vệ được tài nguyên, HST và môi trường.

Thời gian quy hoạch cho năm 2015 là đến năm 2020 và tầm nhìn đến năm 2030.

Thời gian quy hoạch cho năm 2030 là đến năm 2040 và tầm nhìn đến năm 2050.

Thời gian quy hoạch cho năm 2050 là đến năm 2060 và tầm nhìn đến năm 2070.

Thời gian quy hoạch cho năm 2100 là đến năm 2110 và tầm nhìn đến năm 2120.

** Nguyên tắc phân vùng quy hoạch không gian biển tổng hợp*

Ngoài những nguyên tắc QHSDKGB tương tự như nguyên tắc QHSDKGB theo hệ sinh thái và tài nguyên sinh vật đã được trình bày ở trên, bản đồ quy hoạch không gian biển ở tỷ lệ 1/25.000 trên cơ sở tổng hợp được thành lập theo nguyên tắc chồng chập theo trọng số (nếu có) từ các bản đồ quy hoạch không gian thành phần như: bản đồ quy hoạch không gian biển theo hệ sinh thái, bản đồ quy hoạch không gian biển theo tài nguyên sinh vật, bản đồ quy hoạch không gian biển theo tài nguyên khoáng sản, bản đồ quy hoạch tài nguyên nước, bản đồ quy hoạch chức năng môi trường và bản đồ hiện trạng và dự báo tai biến thiên nhiên khu kinh tế mở Nhơn Hội.

- Nội dung bản đồ

Bản đồ được thành lập và quản lý trong phần mềm mapinfo với hai phần nội dung chính như sau:

+ Phần nền:

Nền địa lý: độ cao (ven biển), độ sâu (đáy đầm, biển), hệ thống sông ngòi, dân cư, ...

Nền địa chất trầm tích Đệ tứ.

Vị trí phân bố khu sinh thái Cồn Chim, các hệ sinh thái rừng ngập mặn, san hô, cỏ biển, ...

+ Đặc điểm tài nguyên nước

+ Nền phân bố và dự báo sa khoáng và vật liệu xây dựng

+ Đặc điểm hiện trạng môi trường

+ Đặc điểm tai biến thiên nhiên tại vùng nghiên cứu

- Phần quy hoạch:

+ Nội dung quy hoạch không gian theo các hợp phần:

(-) Phân vùng và quy hoạch không gian biển theo hệ sinh thái và tài nguyên sinh vật vùng nghiên cứu.

(-) Phân vùng và quy hoạch không gian biển theo tài nguyên nước vùng nghiên cứu.

(-) Phân vùng và quy hoạch không gian theo tài nguyên khoáng sản vùng nghiên cứu.

(-) Phân vùng và quy hoạch không gian theo chức năng môi trường.

(-) Phân vùng và quy hoạch không gian theo tai biến thiên nhiên.

+ Chồng chập theo trọng số (nếu cần), phân vùng quy hoạch sử dụng hợp lý và bền vững không gian biển tổng hợp theo các hợp phần nêu trên. Phân chia không gian vùng nghiên cứu thành 6 vùng như sau:

(-) Vùng quy hoạch sinh thái Cồn Chim, gồm 3 khu.

(-) Vùng đề xuất quy hoạch sinh thái ven bờ Tây đầm Thị Nại, gồm 3 khu.

(-) Vùng đề xuất quy hoạch sinh thái san hô, gồm 3 khu.

(-) Vùng quy hoạch khai thác hợp lý gắn liền rừng ngập mặn và rừng phòng hộ, gồm hai khu.

(-) Vùng quy hoạch khai thác khoáng sản, gồm 5 khu.

(-) Vùng quy hoạch sử dụng không gian phục vụ cho các hoạt động kinh tế - xã hội khác nhằm giảm thiểu mức độ tổn thương hệ thống kinh tế xã hội, gồm 3 khu.

Mỗi vùng và khu sẽ có kí hiệu, vị trí phân bố và nội dung quy hoạch riêng.

CHƯƠNG 3. ĐẶC ĐIỂM HIỆN TRẠNG TÀI NGUYÊN, MÔI TRƯỜNG

3.1. Đặc điểm hiện trạng tài nguyên

3.1.1. Đặc điểm tài nguyên du lịch, tài nguyên vị thế

3.1.1.1. Đặc điểm tài nguyên du lịch

a. Tài nguyên du lịch tự nhiên

Vùng biển đầm phá miền Trung Việt Nam (Thừa Thiên Huế - Bình Thuận) được thiên nhiên ưu ái, ban tặng nhiều bờ biển, hòn đảo, các đầm phá đẹp nổi tiếng trong nước và quốc tế cùng với những giá trị đa dạng về cảnh quan, sinh thái, di tích lịch sử, văn hóa [10,74]... Vì thế, có thể nói rằng, các địa phương ven biển trong vùng đều tận dụng tiềm năng phát triển du lịch biển ở quy mô khác nhau, liên quan chủ yếu tới vũng - vịnh và đầm phá. Các trung tâm du lịch biển lớn thường nằm bên bờ vịnh và thuộc các thành phố như Đà Nẵng, Nha Trang, v.v. Liên kết với các trung tâm này là các điểm du lịch nằm rải rác bên bờ vịnh, đê cát của đầm phá, điển hình là điểm du lịch Thuận An ở hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, điểm du lịch Lăng Cô ở đầm Lăng Cô, điểm du lịch Sa Huỳnh ở đầm Nước Mặn, điểm du lịch Quy Nhơn liên quan tới đầm Thị Nại, điểm du lịch Chí Thạnh liên quan tới đầm Ô Loan; Tương tự, điểm du lịch Cam Ranh - đầm Thủy Triều, điểm du lịch Ninh Chữ - Đầm Nại. Ngoài ra, vùng còn có nhiều đảo đá lớn, nhỏ như bán đảo Sơn Trà (Đà Nẵng) được xếp vào danh sách rừng cấm với cảnh đẹp và thảm động thực vật phong phú, Cù Lao Chàm (Quảng Nam) khu vực dự trữ tự nhiên có diện tích 1.535ha và nhiều danh thắng khác.

Biển Đà Nẵng đã được Tạp chí Forbes (Mỹ) bình chọn là 1 trong 6 bãi biển hấp dẫn nhất hành tinh với các tiêu chí sạch, đẹp, an toàn và văn minh. Vịnh Nha Trang (Khánh Hòa) là 1 trong 29 vịnh đẹp nhất thế giới.

Ngoài những vũng, vịnh, công viên địa chất là một trong những cảnh quan địa chất có ý nghĩa quan trọng đối với sự phát triển mọi mặt của các địa phương trong vùng. Nó bao gồm một số điểm di sản địa chất nào đó ở mọi quy mô hay một bức khảm về thực thể địa chất có tầm quan trọng khoa học đặc biệt, hiếm có và đẹp, tiêu biểu cho một khu vực và lịch sử địa chất của khu vực đó, những sự kiện hay các quá trình. Nó không chỉ có ý nghĩa địa chất mà còn có giá trị du lịch, sinh thái, khảo cổ, lịch sử hay văn hoá. Một số công viên địa chất trong vùng như: ghềnh đá đĩa Tuy An, cát đỏ Phan Thiết, đảo núi lửa Lý Sơn.

Bên cạnh những vẻ đẹp của tự nhiên thì hệ sinh thái với những loài động thực vật đa dạng cũng tạo nên sức hút du lịch cho vùng. Trước tiên phải kể đến là nguồn hải sản phong phú. Vùng chiếm gần 20% sản lượng đánh bắt của cả nước, với những loài hải sản đặc sản như tôm, tôm hùm, cá mú, ngọc trai... Bên cạnh đó, còn có nhiều loài động vật với chủng loại đa dạng như: thú có 7 bộ, 19 họ và trên 50 loài với các loài đại diện như hổ, báo, gấu, bò rừng, sơn dương, sóc chân vàng, voọc ngũ sắc, khỉ đuôi dài, trăn gấm...; chim có 13 bộ và trên 150 loài, các loài đại diện gồm có: công, đại bàng

đất, gà lôi, bìm bịp, đặc biệt chim yến cho sản phẩm có giá trị cao, nổi tiếng trong nước và quốc tế.

b. Tài nguyên du lịch nhân văn

Ngoài tài nguyên du lịch tự nhiên thì tài nguyên du lịch nhân văn như những danh thắng, di tích cũng là điểm nổi bật với những giá trị về mặt văn hóa, lịch sử, tâm linh và nghỉ dưỡng. Hiện nay, vùng duyên hải Nam Trung bộ có khoảng 362 di tích được xếp hạng, chiếm 14,4% số di tích được xếp hạng trong cả nước. Riêng Thừa Thiên Huế có hai di sản văn hóa thế giới là quần thể di tích Cố đô Huế và Nhã nhạc cung đình Huế.

Tài nguyên du lịch nhân văn của Huế vô cùng phong phú và đa dạng. Các di sản văn hóa Huế vừa hội tụ những đặc trưng, những tinh hoa của văn hóa dân tộc, vừa thể hiện những nét riêng của một vùng văn hóa truyền thống; được đánh giá là “đỉnh cao của sức sáng tạo Việt Nam”. Không những mang ý nghĩa về mặt lịch sử văn hóa, mà nhiều di tích ở Huế còn là những tác phẩm kiến trúc nghệ thuật vô giá, có sức hấp dẫn rất lớn đối với các nhà nghiên cứu; du khách tham quan trong và ngoài nước. Huế cũng là nơi duy nhất ở nước ta hiện còn lưu giữ được những di sản văn hóa phi vật thể phong phú, đa dạng, độc đáo như các loại hình nghệ thuật, âm nhạc, ca múa cung đình Huế; ẩm thực, các hoạt động lễ hội và hàng thủ công mỹ nghệ truyền thống, phong tục tập quán... đặc sắc mà trong mỗi loại hình đều có sự gắn bó, hòa nhập giữa văn hóa cung đình và văn hóa dân gian. Theo thống kê, số lượt khách đến Huế với mục đích tham quan, tìm hiểu lịch sử văn hóa, hay đơn giản là chỉ đến để tận mắt chiêm ngưỡng một di sản thế giới chiếm tới gần 80% tổng lượt khách du lịch. Điều này chứng minh được giá trị và sức hấp dẫn của di sản Huế, đồng thời, đây cũng là thước đo và căn cứ để ngành Du lịch có kế hoạch lâu dài trong phát triển.

Vùng duyên hải Nam Trung Bộ trải dài từ Đà Nẵng đến Bình Thuận tập trung nhiều giá trị văn hóa, tiêu biểu là hai di sản thế giới ở Quảng Nam là phố cổ Hội An và thánh địa Mỹ Sơn, các giá trị văn hóa Chăm và nhiều lễ hội, làng nghề, di tích lịch sử cách mạng. Đây là lợi thế để các địa phương trong vùng có thể khai thác trong quá trình bảo tồn và phát huy các giá trị di sản văn hóa để phát triển du lịch.

Đà Nẵng là nơi giao lưu và hội tụ những nét văn hóa của nhiều vùng, miền trong cả nước với các di tích lịch sử, văn hóa nổi tiếng như Bảo tàng Chăm, Bảo tàng Quân khu 5, Bảo tàng Đà Nẵng, Đình làng Túy Loan... Bên cạnh đó, các di tích Nghĩa trang Khuê Trung, nghĩa địa Iphanno, khu di tích K20... rất có tiềm năng trong việc phát triển loại hình du lịch văn hóa của thành phố. Các lễ hội lớn được tổ chức hàng năm như Quán Thế Âm, lễ hội Cầu Ngư, lễ hội bắn pháo hoa quốc tế... và các nghề, làng nghề truyền thống thủ công như làng đá mỹ nghệ Non Nước, làng dệt chiếu Cẩm Nê... thu hút rất nhiều khách du lịch đến tham quan hàng năm.

Quảng Nam vẫn lưu giữ được những tài nguyên văn hóa vô cùng độc đáo, có giá trị nhân văn sâu sắc là 2 Di sản văn hoá thế giới: phố cổ Hội An và thánh địa Mỹ

Sơn, kinh đô cổ Trà Kiệu, các tháp chàm Khương Mỹ, Chiên Đàn, Bàn An, Phật viện Đồng Dương... ghi lại dấu ấn rực rỡ của nền văn hóa Sa Huỳnh, Champa, Đại Việt.

Quảng Ngãi đã có 27 di tích lịch sử văn hoá được xếp hạng di tích cấp quốc gia và 168 di tích cấp tỉnh. Hằng năm, trên vùng đất Quảng Ngãi cũng thường xuyên diễn ra các lễ hội dân gian như: lễ hội Điện Trường Bà (huyện Trà Bồng), lễ cầu ngư Sa Huỳnh (huyện Đức Phổ), lễ hội cúng cá Ông và đặc biệt nhất là lễ Khao lè thế lính Hoàng Sa tại huyện đảo Lý Sơn không có ở bất cứ địa phương nào. Về du lịch công nghiệp, một điểm tham quan mới là Nhà máy lọc dầu số 1 Dung Quất. Mặc dù mới mở cửa đón khách nhưng Nhà máy đã sớm trở thành điểm tham quan không thể thiếu của du khách khi đến với Quảng Ngãi. Về du lịch (di sản) Quảng Ngãi có di tích Quốc gia Trường Lũy với chiều dài hơn 120km.

Bình Định là tỉnh có bề dày lịch sử với hệ thống di tích lịch sử phong phú. Trong một thời gian dài, Bình Định đã từng là vùng kinh đô của vương quốc Champa. Những đặc thù lịch sử Bình Định đã lưu lại cùng với thời gian nhiều di tích quý giá. Tiêu biểu nhất là thành Đồ Bàn và hệ thống tháp Chăm có nhiều tháp, mật độ dày, nhiều niên đại từ thế kỉ X - XIV; quần thể di tích lịch sử nhà Tây Sơn - Quang Trung... Cho đến nay theo số liệu ước đoán, trên lãnh thổ toàn tỉnh Bình Định có khoảng 100 di tích; là điều kiện thuận lợi để phát triển các loại hình du lịch tham quan, văn hoá. Các di tích văn hoá của Bình Định có giá trị lớn và khả năng khai thác bao gồm: Bình Định là nơi có các dân tộc thiểu số sinh sống như Ba Na, Chăm, Hrê. Hầu hết các dân tộc này đều có những sinh hoạt văn hoá dân tộc như lễ hội và hát múa dân gian.

Tài nguyên du lịch nhân văn Phú Yên cũng phong phú và độc đáo. Phú Yên có hàng trăm di tích các loại, trong đó có 18 di tích lịch sử văn hoá nghệ thuật, khảo cổ, kiến trúc, danh lam thắng cảnh cấp quốc gia. Hệ thống lễ hội, làng nghề truyền thống, văn hoá ẩm thực mang nhiều giá trị về du lịch.

Khánh Hòa là vùng đất giàu tài nguyên văn hóa cả về chiều rộng và chiều sâu, tại đây đã từng tồn tại một nền văn hóa Xóm Cồn, có niên đại lâu trước cả văn minh Sa Huỳnh. Nơi đây, ngày nay vẫn còn sừng sững khu tháp cổ thờ Bà mẹ xứ sở Ponagar - khu Tháp Bà (Nha Trang) nằm trên đỉnh hòn Cù Lao thuộc phường Vĩnh Phước, thành phố Nha Trang là một quần thể kiến trúc tín ngưỡng thuộc loại lớn nhất trong hệ thống đền tháp Chăm tại Việt Nam. Cùng với các di sản văn hóa vật thể đó là những di sản văn hóa phi vật thể có bản sắc riêng trong dòng văn hóa dân tộc mà tiêu biểu là truyền thuyết về nữ thần Ponagar - Bà mẹ xứ sở, là lễ hội Tháp Bà, lễ hội Am Chúa, là điệu múa bóng dâng Bà.

Ninh Thuận là nơi có đồng bào Chăm sinh sống nhiều nhất nước, với hệ thống công trình kiến trúc cổ còn nguyên vẹn, tồn tại mãi với thời gian: tháp Hòa Lai (thế kỷ IX), tháp Pô Rômê (thế kỷ XVI) và quần thể tháp Pô Klong Grai cổ kính xây dựng từ thế kỷ thứ XII đã được xếp hạng di tích cấp quốc gia, là nơi diễn ra lễ hội Ka Tô - lễ

hội quan trọng nhất của đồng bào Chăm được tổ chức vào ngày mùng 1 tháng 7 Chăm lịch hàng năm (khoảng cuối tháng 9 đầu tháng 10 Dương lịch). Cùng với làn điệu dân ca dân gian Chăm làm say đắm lòng người, những bàn tay và trí óc tài hoa của các thiếu nữ cùng làng nghề dệt cổ truyền Mỹ Nghiệp, làng gốm Bàu Trúc Chăm - làng gốm cổ xưa nhất Đông Nam Á.

Bình Thuận là một tỉnh có nhiều tiềm năng, tài nguyên lợi thế cho phát triển du lịch: tiềm năng về nhân văn, tín ngưỡng, di tích lịch sử phục vụ cho phát triển loại hình du lịch tham quan nghiên cứu như: lịch sử văn hoá về dân tộc Chăm, chùa Hang, dinh Thầy Thím, lầu ông Hoàng gắn với nhà thơ Hàn Mặc Tử, di tích và lễ hội Nghinh.

3.1.1.2. Đặc điểm tài nguyên vị thế

Đới ven biển miền Trung Việt Nam (Thừa Thiên Huế - Bình Thuận) là vùng có nhiều lợi thế về điều kiện tự nhiên, tài nguyên như: có nhiều cửa sông, nhiều vũng vịnh, đầm phá, mũi nhô, cảng biển như cửa Thuận An (Thừa Thiên - Huế), vịnh Đà Nẵng, Dung Quất (Quảng Ngãi), Quy Nhơn (Bình Định)... Nhiều bãi cát thoải, nhiều danh lam thắng cảnh với những bãi tắm đẹp như Thuận An, Lăng Cô, Nha Trang, Ninh Chữ, Mũi Né,.. Có nhiều đảo ven bờ: Hòn Mê, Hòn Mất, Cù Lao Chàm, Cù Lao Xanh, hòn Mái Nhà, hòn Tre, hòn Nội... là cơ sở nuôi trồng hải sản, là hậu cứ của tàu thuyền khai thác hải sản, du lịch... Tuy nhiên, phân tích vị thế lớn nhất không phải là giá trị vật chất của bản thân chúng mà là vị trí chiến lược, là cầu nối vươn ra biển cả, là điểm tựa khai thác các nguồn lợi biển, là những điểm tiền tiêu bảo vệ Tổ Quốc.

a. Vị thế tự nhiên

Các yếu tố hình thể và cấu trúc có giá trị vị thế cơ bản gồm: diện tích mặt nước, tính đẳng thước (trung quan chiều dài và rộng), độ sâu và đặc biệt là mức độ đóng kín vực nước. Mặt bằng bờ có ý nghĩa lớn đối với xây dựng cơ sở kết cấu hạ tầng khai thác không gian.

Giá trị vị thế của đảo ven bờ cũng rất quan trọng đối với vùng ven biển. Giá trị của một hòn đảo không chỉ là một số tài nguyên giới hạn có trên đảo, mà chính là vị thế của đảo và nguồn tài nguyên của vùng biển, thêm lục địa quanh đảo, mà do sự có mặt của hòn đảo đó đã trở thành vùng biển thuộc chủ quyền của ta.

Vũng vịnh ven bờ ổn định hơn về hình thể, các quá trình tự nhiên và khả năng ít bị tác động của thiên tai so với cửa sông và đầm phá. Cảng biển được xây dựng ở cả vũng vịnh, vùng cửa sông và đầm phá. Nhóm cảng cửa sông và đầm phá thường bị bồi luông hay lấp cửa, trong khi sa bồi ở nhóm cảng vịnh, vấn đề này không lớn. Việc phát triển kinh tế, kết cấu hạ tầng và đô thị hoá ở nhiều vũng vịnh ven bờ cũng thuận lợi do ít bị thiên tai ngập lụt, có khả năng neo trú, tránh sóng bão, thậm chí tránh sóng thần rất tốt. Ở một số vũng vịnh, phải có các biện pháp xây kè chắn sóng để tăng hiệu quả của cảng biển (Dung Quất, Chân Mây...) hay tạo lập mặt bằng xây dựng kết cấu hạ tầng ven vịnh.

b. Vị thế địa kinh tế

Tài nguyên vị thế địa kinh tế có tính ổn định tương đối, phụ thuộc vào vị thế tự nhiên và bối cảnh kinh tế - xã hội. Với vai trò hậu cứ, vị thế địa kinh tế của các vịnh ven bờ biển có vai trò quan trọng nhất trong các loại tài nguyên vị thế, hình thành nên giá trị vị thế địa kinh tế của biển. Nhiều vịnh biển có giá trị cao về vị thế địa kinh tế như: Chân Mây (Thừa Thiên Huế), Dung Quất (Quảng Ngãi), Vân Phong (Khánh Hòa).

- Tài nguyên vị thế phục vụ nuôi trồng thủy hải sản (NTTS):

Hiện nay, hầu hết việc mở rộng diện tích NTTS được tiến hành chủ yếu trên các vùng đất ngập nước ven biển, thủy vực mặn ven bờ, vùng cát trũng thấp ven biển. Diện tích NTTS mặn, lợ (tính sơ bộ đến năm 2005) là 959.000ha, trong đó diện tích nuôi cá là 16.500ha, nuôi tôm 616.900ha, nuôi hỗn hợp 43.400ha, nuôi và ươm giống 400ha (Niên giám thống kê, 2005). Diện tích NTTS ngày càng tăng, đến hết năm 2007, diện tích NTTS đạt hơn 1 triệu ha. Theo đó, kim ngạch xuất khẩu ngành thủy sản tăng trong năm 2007 đạt 3,75 tỷ USD (tăng 12% so với năm 2006), đưa Việt Nam trở thành một trong 10 nước xuất khẩu thủy sản lớn nhất thế giới.

Ven biển Trung Bộ là vùng phát triển mạnh hoạt động NTTS trong những năm gần đây với tốc độ tăng trưởng nhanh, đặc biệt là hoạt động nuôi tôm trên cát. Khu vực Tuy Hòa - Cam Ranh hình thành nên các khu vực chuyên canh nuôi tôm hùm bãi triều và lồng ở xã Hoà Tâm, khu vực Cửa Bé - Vĩnh Trường, ven biển huyện Vạn Ninh, huyện Ninh Hoà, huyện Cam Ranh... Từ Cam Ranh đến Phan Rí, những khu vực đảo Bình Ba, Bình Hưng, Vĩnh Hy... có môi trường nước thuận lợi, được quây lại để nuôi tôm hùm. NTTS phát triển mạnh nhất ở tỉnh Bình Thuận và Bà Rịa - Vũng Tàu. Toàn tỉnh Bình Thuận đến năm 2001 có khoảng 1.432ha diện tích nuôi tôm, tăng 568,7ha so với năm 2000, tập trung nhiều nhất ở huyện Hàm Tân (với 243ha). Ở Bà Rịa - Vũng Tàu, diện tích NTTS đạt khoảng 4.900ha, sản lượng từ 2,4 - 2,5 nghìn tấn, đặc biệt việc nuôi tôm giống cung cấp cho các tỉnh lân cận phát triển khá mạnh.

- Tài nguyên vị thế phục vụ giao thông vận tải, dùng để xây dựng cảng biển:

Miền Trung (Thừa Thiên Huế - Bình Thuận) với nhiều nơi có tiềm năng trở thành những cảng nước sâu như Chân Mây, Đà Nẵng, Dung Quất, Vân Phong, Cam Ranh... rất gần các tuyến hàng hải quốc tế, tạo điều kiện phát triển dịch vụ hàng hải và giao thông đường biển. Có thể nói, cảng biển vừa là cửa ngõ giao lưu các vùng của đất nước, là cửa mở lớn với thế giới, nơi giao lưu chủ yếu của kinh tế đối ngoại và xuất nhập khẩu..., vừa là nhân tố cơ bản để gắn kết các ngành kinh tế biển. Sự hình thành các cảng biển gắn với mạng lưới giao thông đường bộ, đường sắt ven biển là cơ sở và tiền đề quan trọng hàng đầu để hình thành và phát triển đô thị, các khu công nghiệp, khu chế xuất và các trung tâm du lịch - dịch vụ ven biển. Mặt khác, phát triển cảng biển còn tạo động lực mạnh mẽ để thúc đẩy và lôi kéo hàng loạt các ngành kinh tế khác như: vận tải biển, công nghiệp đóng tàu, dịch vụ hàng hải, công nghiệp chế xuất và dịch vụ xuất, nhập khẩu và cung ứng tàu biển...

Vịnh Đà Nẵng: được chắn bởi sườn núi Hải Vân và Sơn Trà, có độ sâu lớn, thuận lợi cho việc xây dựng cảng lớn và một số cảng chuyên dùng khác; và nằm trên các tuyến đường biển quốc tế nên rất thuận lợi cho phát triển giao thông thủy. Mặt khác, vịnh Đà Nẵng còn là nơi trú đậu tránh bão của các tàu có công suất lớn. Vịnh Đà Nẵng thuộc thành phố Đà Nẵng, là đầu mối giao thông lớn nhất của vùng cả về đường sắt, đường bộ, đường không và đường thủy. Vì vậy, vị trí địa lý của thành phố cảng là một lợi thế quan trọng, tạo điều kiện thuận lợi cho thành phố Đà Nẵng mở rộng giao lưu kinh tế với các tỉnh trong vùng duyên hải, Tây Nguyên, cả nước và nước ngoài, là tiền đề quan trọng góp phần để các ngành kinh tế của thành phố phát triển, tạo lực để thành phố trở thành một trong những trung tâm phát triển của vùng trọng điểm miền Trung.

Tiềm năng xây dựng cảng cũng là ưu thế nổi trội của khu vực ven biển miền Trung (Thừa Thiên Huế - Bình Thuận). Do có nhiều dãy núi nhô ra sát biển, tạo nên các eo vịnh kín gió, nước sâu như Liên Chiểu, Dung Quất, Vũng Rô, Vân Phong, Cam Ranh... rất thuận lợi để xây dựng cảng biển, kể cả cảng trung chuyển quốc tế; hình thành hệ thống các "cửa mở" lớn cho vùng Tây Nguyên và các nước lân cận thông qua các tuyến đường xuyên Á trong khu vực.

Vân Phong: Có vị trí rất quan trọng, vịnh Vân Phong được bao bọc bởi hai huyện Vạn Ninh, Ninh Hoà ở dải phía Tây và hệ thống các đảo ở phía Đông Bắc nên rất kín gió. Mức nước sâu trung bình của vịnh là 22m (có nơi sâu tới 27m), không bị bồi lắng, thuận tiện cho tàu tải trọng lớn cập bến, thuận lợi cho phát triển du lịch và cảng biển. Vịnh Vân Phong nằm giữa đất liền và hai đảo. Đặc điểm vị thế này là yếu tố quan trọng để vịnh Vân Phong trở thành một trong 8 vịnh ven bờ thuộc đới bờ được sử dụng để “Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển Việt Nam”. Bên cạnh đó, với lợi thế nằm cách đường quốc lộ 1A và đường sắt Bắc - Nam, cách sân bay Nha Trang và sân bay Đông Tác (Phú Yên) 70km, Vân Phong có nhiều thuận lợi thu hút đầu tư nước ngoài, phát triển các hoạt động thương mại, du lịch và dịch vụ hàng hải.

Cam Ranh: Vịnh Cam Ranh còn có vị trí về kinh tế, đặc biệt trong phát triển giao thông biển, đó là vị trí trung tâm gần các đường hàng hải quốc tế Singapore, Hồng Kông, Thượng Hải, Yokohama, giữa các đô thị lớn Bangkok, Singapore, Kuala Lumpur, Rangoon... Cam Ranh còn có ưu thế vì nằm giữa bờ biển rất dài của Việt Nam, có khoảng cách ngắn nhất ra tới hải phận quốc tế so với bất kỳ hải cảng nào. Từ vịnh Cam Ranh ra đường hàng hải quốc tế mất một giờ tàu biển, trong khi Vũng Tàu cách 3 giờ, còn Hải Phòng cách 18 giờ.

Ngoài ra, còn có cảng Thuận An, cảng Chân Mây (Thừa Thiên Huế), cảng Thị Nại - Quy Nhơn, cảng Quy Nhơn hoạt động rất hiệu quả. Cảng Quy Nhơn là cửa ngõ vào các tỉnh Tây Nam Bộ và Tây Nguyên. Cảng Tam Quan - Bình Định, cảng Nha Trang - Hòn Lớn, Hòn Khói, Hyun Đai, Vạn Giã, Đàm Môn, cửa Đại, mũi Né, cảng Phan Rí, cảng Lagi, cảng Bình Châu, cửa sông Phan, cảng Sao Mai, cảng Ninh Chữ, cảng Cà Ná... là những cảng biển có lợi thế về phát triển giao thông biển.

- Tài nguyên vị thế là môi trường thuận lợi để phát triển hoạt động du lịch:

Tài nguyên vị thế mang lại những lợi ích trực tiếp (du lịch sinh thái), lợi ích gián tiếp (văn hóa, khoa học và giáo dục). Một số vịnh, quần đảo là những khu du lịch nổi tiếng với đường bờ khúc khuỷu, nhiều mũi nhô và vũng vịnh, tạo cho vùng ven biển Việt Nam nhiều cảnh quan tuyệt vời như các khu du lịch hấp dẫn, các hải cảng lớn tấp lập tàu ra vào. Những bãi biển lớn, nhỏ với cảnh quan đẹp, địa hình khá bằng phẳng, nước trong, độ sóng và cấp gió vừa phải, không có những ồ xoáy và cá dữ, trong đó có khoảng 20 bãi biển đạt tiêu chuẩn quốc tế, nhất là những khu vực: Huế, Đà Nẵng, Nha Trang... thuận lợi cho việc xây dựng các khu nghỉ mát, nghỉ dưỡng, du lịch cao cấp... Chính những yếu tố này đã làm cho du lịch của Trung bộ phát triển, mang

lại giá trị kinh tế cho địa phương nói riêng và cả Việt Nam nói chung.

Di tích Cố Đô Huế: Cố đô Huế ngày nay vẫn còn lưu giữ trong lòng những di sản văn hóa vật thể và phi vật thể, chứa đựng nhiều giá trị biểu trưng cho trí tuệ và tâm hồn của dân tộc Việt Nam. Suốt mấy thế kỷ, bao tinh hoa của cả nước được chất lọc, hội tụ về đây, hun đúc cho một nền văn hóa đậm đà bản sắc để hoàn chỉnh cho một bức tranh thiên nhiên tuyệt vời, với sông núi hữu tình thơ mộng. Bởi vậy, nói đến Huế, người ta nghĩ ngay đến những thành quách, cung điện vàng son, những đền đài miếu mộ lộng lẫy, những lăng tẩm uy nghiêm, những danh lam cổ tự trầm tư u tịch, những thắng tích thiên nhiên thò trời khéo tạc...

Phố cổ Hội An: Phố cổ Hội An điểm du lịch lý tưởng. Đô thị cổ Hội An nằm cách thành phố Đà Nẵng 30km về phía Đông Nam, cách thị xã tỉnh lỵ Tam Kỳ 60km về phía Đông Bắc. Từ thế kỷ 16 đến 19, Hội An từng là trung tâm mậu dịch quốc tế trên hải trình thương mại Đông - Tây, là một thương cảng phồn thịnh nhất của xứ Đàng Trong - Việt Nam dưới triều đại các chúa Nguyễn bởi thương thuyền từ Nhật Bản, Trung Hoa, Bồ Đào Nha, Tây Ban Nha, Hà Lan ... thường đến đây để trao đổi, mua bán hàng hoá. Các di chỉ khảo cổ và các hiện vật, công trình kiến trúc còn lưu lại đã chứng minh Hội An là nơi hội tụ, giao thoa giữa nhiều nền văn hoá: Chăm, Việt, Trung Hoa, Nhật Bản ... trong đó chịu sự ảnh hưởng nhiều nhất của văn hoá Việt và Trung Hoa.

Đây là vùng có tiềm năng du lịch rất lớn. Dọc ven biển có nhiều bãi biển đẹp như Non Nước, Mỹ Khê, Nha Trang, Ninh Chữ, Mũi Né..., nhiều danh thắng như đèo Hải Vân, bán đảo Sơn Trà, Bà Nà - núi Chúa..., nhiều di tích văn hóa lịch sử như đô thị cổ Hội An, khu đền tháp Mỹ Sơn, khu di tích Sơn Mỹ, Vạn Tường, Chu Lai... tạo cho khu vực Nam Trung Bộ có thể phát triển du lịch đa dạng gồm: du lịch nghỉ dưỡng biển gắn với du lịch núi và du lịch văn hoá, lịch sử...

Vịnh Vân Phong: Vịnh Vân Phong nằm giữa đất liền và hai đảo, tạo ra một vịnh với phong cảnh tuyệt đẹp. Nơi đây có thể tổ chức nhiều loại hình du lịch thể thao dưới nước và trên núi (lặn, lướt ván, thuyền buồm hoặc đi săn, leo núi, tắm nước khoáng).

Đây thực sự là một kỳ quan thiên nhiên với khí hậu ôn hoà, bãi biển đẹp, cát mịn, núi đồi hùng vĩ.

Đây là một trong những vịnh có biển sâu vào loại nhất thế giới (trung bình 22m). Muốn lặn xuống biển để ngắm san hô, bạn sẽ phải theo sự hướng dẫn của nhân viên kỹ thuật của công ty du lịch với vài thao tác cơ bản, sau đó bạn sẽ được ngồi xuống máy đi ra một khu vực gần chân núi, đây chính là khu vực của san hô.

Vịnh Nha Trang: Vịnh Nha Trang có diện tích khoảng 507km² bao gồm 19 hòn

đảo lớn nhỏ, trong đó Hòn Tre là đảo lớn nhất, với diện tích 3.250ha; đảo nhỏ nhất là Hòn Ngọc chỉ khoảng 4ha. Về mặt sinh thái, vịnh Nha Trang là một trong những hình mẫu tự nhiên hiếm có của hệ thống vũng, vịnh trên thế giới bởi nó có hầu hết các hệ sinh thái điển hình, quý hiếm của vùng biển nhiệt đới. Đó là hệ sinh thái đất ngập nước, rạn san hô, rừng ngập mặn, thảm cỏ biển, hệ sinh thái cửa sông, hệ sinh thái đảo biển, hệ sinh thái bãi cát ven bờ. Đặc biệt khu vực Hòn Mun của Vịnh Nha Trang có đa dạng sinh học cao nhất, với 350 loài rạn san hô, chiếm 40% san hô trên thế giới. Trong số các đảo trong vịnh có nhiều đảo là các thắng cảnh nổi tiếng như:

- Tài nguyên vị thế trong mối quan hệ phát triển kinh tế trong phạm vi quốc gia và quan hệ quốc tế:

Tài nguyên vị thế có vai trò đặc biệt quan trọng trong phát triển kinh tế quy mô quốc gia và quốc tế. Kinh tế phát triển tạo ra nhu cầu liên kết các địa phương trong nước và các nước trong khu vực. Nằm kề trục lộ xương sống của kinh tế khu vực, ở vị trí bản lề giữa biển và đất liền và ở tâm hình học của Đông Nam Á, Việt Nam sẽ phồn thịnh nếu phát huy mạnh mẽ được thế mạnh của vùng biển ven bờ. Vị thế kinh tế của vũng vịnh phát huy hiệu quả nhất trong các tài nguyên vị thế và theo ba hướng: làm cửa ngõ ra biển của nội địa Châu Á (Vịnh Vân Phong), làm trụ nối cho các tuyến và hành lang kinh tế ven biển Vịnh Bắc Bộ (Vịnh Bái Tử Long - Hạ Long) và làm cầu nối trên hàng hải quốc tế (Vũng Côn Sơn và Vũng Đầm).

Tại miền Trung (Thừa Thiên Huế - Bình Thuận) sẽ ưu tiên xây dựng Vân Phong (Khánh Hòa) thành cửa mở hướng ra biển, theo hướng hợp tác hành lang kinh tế Đông - Tây và Bắc - Nam. Hành lang Đông - Tây dài 1.450km, có cực Tây là thành phố cảng Mawlamyine (Myanma), đi qua các nước Myanma, Thái Lan, Lào và qua các tỉnh của Việt Nam là Quảng Trị, Thừa Thiên Huế và kết thúc ở cực Đông là thành phố Đà Nẵng. Hành lang Đông - Tây qua kết nối với các trục giao thông Nam - Bắc sẽ giúp các khu vực trên tiếp cận dễ dàng hơn với các trung tâm kinh tế ở phía Bắc và phía Nam như Bangkok, thành phố Hồ Chí Minh và Hà Nội.

c. Vị thế địa chính trị

Tài nguyên địa chính trị của Việt Nam là một tổng thể hết sức đa dạng và phức tạp, cấu thành từ rất nhiều yếu tố, trong đó yếu tố vị thế biển đường như có vai trò quan trọng hàng đầu. Việt Nam là một cửa ngõ của Lào và Campuchia ra biển, nhưng

mức độ quan trọng của cửa ngõ còn phụ thuộc vào khả năng phát triển của các nước này.

Hệ thống vũng vịnh ven bờ có vai trò trọng yếu đối với vị thế địa chính trị của biển, vì có ý nghĩa đặc biệt quan trọng đối với đảm bảo an ninh - quốc phòng và chủ quyền, lợi ích quốc gia trên biển, tạo lập mối quan hệ giữa các trung tâm chính trị trong nước và với khu vực. Đó chính là tài nguyên quân sự, được khai thác và sử dụng triệt để trong chiến tranh chống ngoại xâm. Việc bố trí phòng thủ và lập các phương án tác chiến phần nhiều dựa vào các yếu tố vị thế của vũng vịnh ven bờ.

Miền Trung (Thừa Thiên Huế - Bình Thuận) như là một bao lớn hướng ra Biển Đông, được “chạm trở” bởi nhiều cửa mở là vũng vịnh, mà một số có vị trí đặc biệt quan trọng về mặt an ninh, chính trị như Cam Ranh và Đà Nẵng. Cam Ranh là một căn cứ hải quân lớn, tàu ngầm có thể ra vào. Từ đây, có thể thực hiện hiệu quả các hoạt động bảo vệ chủ quyền lãnh hải và kiểm soát một vùng rộng lớn trên Biển Đông, ở tầm gần nhất từ bờ ra quần đảo Trường Sa. Vịnh Đà Nẵng rất gần quần đảo Hoàng Sa

và là một vị trí chiến lược quan trọng.

Vịnh Cam Ranh là một cảng biển nước sâu ở Việt Nam, có vị trí địa lý thuộc về thị xã Cam Ranh, tỉnh Khánh Hòa. Vịnh này thường được xem là nơi ẩn nấp nước sâu tốt nhất Đông Nam Á, do đó trong lịch sử đã nhiều lần được quân đội nước ngoài thuê để làm cảng quân sự, nhưng từ năm 2004 đến nay, vịnh Cam Ranh được định hướng để xây dựng phục vụ cho công cuộc xây dựng và bảo vệ Việt Nam. Vịnh Cam Ranh có vị trí đáng chú ý về quân sự. Nước Việt Nam có một bờ biển rất dài hình chữ S, nhu cầu cao bảo vệ đới duyên hải đó là tất yếu. Xét theo vị trí địa lý, Cam Ranh phải là điểm tựa chính cho tuyến phòng thủ đó, là nơi lý tưởng để xây dựng một căn cứ quân sự, bởi từ vịnh Cam Ranh có thể khống chế được toàn bộ vùng biển Nam Trung Bộ, chia cắt đất liền thành hai khu vực cách biệt mà muốn thông thương với nhau phải gián tiếp qua khu vực này. Không chỉ có ưu điểm về hải quân mà Cam Ranh còn ưu thế vượt trội về không quân và lục quân, phía Tây Nam là tuyến phòng thủ Tây Nguyên, phía Nam là cửa ngõ Sài Gòn với sân bay Tân Sơn Nhất, các lực lượng không quân và tăng thiết giáp, tạo cho Cam Ranh thành một “pháo đài bất khả xâm phạm”. Nhìn lại lịch sử chúng ta sẽ thấy tầm quan trọng của vịnh Cam Ranh: Khi vào xâm lược nước ta, người Pháp đã dùng vịnh này làm cảng hải quân cho các lực lượng của họ ở Đông Dương. Nó cũng từng được dùng làm vùng chuẩn bị cho hạm đội Đế quốc Nga trước Trận Tsushima năm 1905, và được người Nhật Bản dùng làm địa điểm chuẩn bị cho cuộc tấn công Malaysia năm 1942. Sau này, nó là một căn cứ phức hợp quan trọng của Hải quân Việt Nam Cộng hòa trong Chiến tranh Việt Nam. Sau khi chiến tranh chấm dứt và Việt Nam thống nhất, cảng Cam Ranh trở thành một căn cứ hải quân quan trọng trong thời Chiến tranh Lạnh của Hạm đội Thái Bình Dương của Liên Xô. Năm 1978, chính phủ Xô viết ký một thỏa thuận với Việt Nam để thuê cảng này trong vòng 25 năm.

3.1.2. Đặc điểm tài nguyên khoáng sản

3.1.2.1. Sa khoáng

Vùng ven biển từ Thừa Thiên Huế - Bình Thuận nằm trong khu vực có tiềm năng về khoáng sản của nước ta, đáng chú ý là sa khoáng titan ilmenit, zircon ...

Một số mỏ sa khoáng ven bờ điển hình được mô tả dưới đây:

1. Sa khoáng titan Quảng Ngạn

Điểm khoáng sản thuộc xã Hương Điền - Phong Hải (huyện Phong Điền; xã Quảng Ngạn, Quảng Công, huyện Phong Điền), có tọa độ trung tâm là: $16^{\circ}37'40''$, $107^{\circ}32'20''$ Đã phát hiện 1 thân khoáng ilmenit - zircon phân bố trong những doi cát, đụn cát, cồn cát có nguồn gốc biển gió (mvQ₂³). Nguồn gốc từ đá xâm nhập granit.

Hàm lượng trung bình thân quặng ilmenit 26,25 kg/m³, zircon 4,78 kg/m³. Khoáng vật quặng chủ yếu có ilmenit, zircon, các khoáng vật leucocen, rutin, anata, brukit ít. Thuộc loại Mỏ vừa, tài nguyên dự báo P₁ = 1.320.000 tấn ilmenit và 240.000 tấn zircon. Đang khai thác một phần. Thăm dò, khai thác công nghiệp.

2. Sa khoáng titan Kế Sung - Vĩnh Mỹ

Điểm khoáng sản thuộc xã Phú Thuận - Vĩnh An (Phú Vang) và xã Vĩnh Mỹ, Vĩnh Hải (Phú Lộc), có tọa độ trung tâm là: $16^{\circ}28'32''$, $107^{\circ}45'37''$.

Nguồn gốc từ đá xâm nhập: granit biotit, granit 2 mica. Hàm lượng trung bình thân quặng (biên 10kg/m³): ilmenit 59,43kg/m³; zircon 11,45kg/m³, thành phần khoáng vật nặng chủ yếu ilmenit, zircon, rutin; các khoáng vật khác: staurolit, amfibol, granat... rất ít. Thuộc loại mỏ vừa, tài nguyên cấp C₁ = 659,8 ngàn tấn; C₂ = 1.288,9 ngàn tấn, P₁ = 2.085 ngàn tấn (ilmenit). Tài nguyên dự báo zircon đạt 710 ngàn tấn. Đang khai thác một phần. Thăm dò, khai thác công nghiệp.

3. Sa khoáng titan Lộc Tiến

Điểm khoáng sản thuộc xã Lộc Tiến, Lộc Vinh, huyện Phú Lộc, có tọa độ trung tâm là: $16^{\circ}19'32''$, $107^{\circ}57'26''$. Trầm tích chứa quặng chủ yếu là cát thạch anh hạt mịn đến trung, nguồn gốc biển gió (mvQ₂³). Nguồn gốc từ đá xâm nhập granit.

Khoáng vật quặng chính là ilmenit, zircon; thứ đến là rutin, monazit. Tài nguyên dự báo cấp P₂ = 159.030 tấn ilmenit. Hiện được đang được điều tra, thăm dò, khai thác.

4. Ti tan - zircon Bắc Cửa Đại

Thuộc xã Cẩm An, thị xã Hội An, có tọa độ trung tâm là: $15^{\circ}54'38''$;

$108^{\circ}20'16''$. Nguồn gốc từ đá granit biotit, granit 2 mica phức hệ Hải Vân (γ_4^3 hv), granit phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn (γ_4^1 - γ_4^1 bq). Thành phần khoáng vật quặng chủ yếu là ilmenit, zircon và rutil. Mỏ nhỏ. Trữ lượng cấp C₁: Ilmenit = 4.047 tấn; Zircon = 932 tấn. Đã khai thác hết.

5. Ti tan - zircon Nam Cửa Đại

Xã Cẩm An, thị xã Hội An và huyện Duy Xuyên, có tọa độ trung tâm là: $15^{\circ}53'07''$; $108^{\circ}22'44''$. Các thành tạo chứa ilmenit có nguồn gốc biển, tuổi Holocen muộn. Nguồn gốc từ đá granit biotit, granit 2 mica phức hệ Hải Vân (γ_4^3 hv), granit phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn (γ_4^1 - γ_4^1 bq).

Thành phần khoáng vật quặng chủ yếu là ilmenit, zircon, monazit, xiatolit, magnetit, titanomagnetit, granat, turmalin... Trong mẫu công trình, hàm lượng uran = 0,002 - 0,176%, phổ biến từ 0,004 - 0,01%; thori = 0,002 - 0,26%, phổ biến từ 0,004 - 0,01%. Trong sản phẩm tuyển, uran cao hơn nhiều: U = 0,21%; Th = 2,09%.

Mỏ nhỏ. Trữ lượng cấp B + C = 49.700 tấn trong đó: Ilmenit = 38.700 tấn; Zircon = 10.000 tấn; Xiatolit + monazit = 2.000 tấn. Đã khai thác cạn kiệt.

6. Titan Kỳ Hoà

Xã Tam Hải, huyện Núi Thành, có tọa độ trung tâm là: $15^{\circ}29'30''$; $108^{\circ}39'00''$. Nguồn gốc từ đá granit diorit, granit, granit - migmatit phức hệ Chu Lai- Ba Tơ (γ_2 cb), granit phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn (γ_4^1 - γ_4^1 bq).

Đã phát hiện các thấu kính cát màu đen, giàu khoáng vật quặng và có cường độ phóng xạ cao - từ 210 đến $640\mu\text{R/h}$. Kết quả phân tích hoá các mẫu cát đen cho hàm lượng: U = 0,1248 - 0,032%; Th = 0,743 - 0,1643%. Bằng phương pháp trọng sa, hàm lượng ilmenit = 2kg/m^3 ; zircon = $1,5\text{kg/m}^3$. Điểm khoáng sản. Khu vực đang được Liên đoàn Địa chất Xạ Hiếm điều tra, đánh giá.

7. Titan An Kỳ

Xã Bình Châu, huyện Bình Sơn, có tọa độ trung tâm là: $15^{\circ}13'15''$ $108^{\circ}55'00''$. Thuộc diện phân bố các thành tạo trầm tích Đệ tứ nguồn gốc biển - gió tuổi Holocen. Nguồn gốc từ đá granit diorit, granit, granit - migmatit phức hệ Chu Lai - Ba Tơ (γ_2 cb), granit biotit, granit 2 mica phức hệ Hải Vân (γ_4^3 hv).

Cường độ phóng xạ đo tại khu vực lấy mẫu: 80 - $100\mu\text{R/h}$. Kết quả phân tích mẫu trọng sa, hàm lượng ilmenit = 124kg/m^3 ; zircon = $21,89\text{kg/m}^3$; rutil = $2,74\text{kg/m}^3$.

Điểm khoáng sản có triển vọng. Đang được điều tra, đánh giá.

8. Titan Mỹ Khê

Xã Tịnh Khê, huyện Sơn Tịnh, có tọa độ trung tâm là: $15^{\circ}10'00''$; $108^{\circ}53'20''$. Thuộc diện phân bố các thành tạo trầm tích Đệ tứ, nguồn gốc biển - gió tuổi Holocen. Nguồn gốc từ đá granit diorit, granit, granit - migmatit phức hệ Chu Lai - Ba Tơ (γ_2 cb), granit biotit, granit 2 mica phức hệ Hải Vân (γ_4^3 hv).

Dị thường phóng xạ $> 20\mu\text{R/h}$; có các vành sa khoáng ilmenit, monazit, rutil. Điểm khoáng sản đã được điều tra, đánh giá.

9. Titan Kỳ Tân

Xã Đức Thắng, huyện Mộ Đức, có tọa độ trung tâm là: $15^{\circ}03'30''$; $108^{\circ}53'00''$. Thuộc diện phân bố các thành tạo trầm tích Đệ tứ nguồn gốc biển - gió, tuổi Holocen. Nguồn gốc từ đá granit diorit, granit, granit - migmatit phức hệ Chu Lai - Ba Tơ (γ_{2cb}). Hàm lượng ilmenit $> 10\text{kg/m}^3$. Kết quả phân tích mẫu trọng sa cho hàm lượng (kg/m^3): ilmenit = 89,47; zircon = 1,79; rutil = 0,21. Điểm khoáng sản đã được điều tra, đánh giá.

10. Titan Mỹ Thành

Xã Mỹ Thành, Phù Mỹ, có tọa độ trung tâm là: $14^{\circ}11''$, $109^{\circ}12''$. Sa khoáng phân bố trong lớp cát ven biển, hàm lượng không cao. Nguồn gốc từ đá granit diorit, granit, granit - migmatit phức hệ Chu Lai - Ba Tơ (γ_{2cb}), granit phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn ($\gamma_4^1 - \gamma_4^1\text{bq}$), granit phức hệ Đèo Cả ($\gamma_5^2\text{đc}$).

Đang khai thác tận thu nên điều tra trước khi khai thác.

11. Titan Đê Gi

Các xã Cát Thành, Cát Khánh, Cát Hải, Phù Cát, có tọa độ trung tâm là: $14^{\circ}04'45''$, $109^{\circ}12'06''$. Nguồn gốc từ đá granit diorit, granit, granit - migmatit phức hệ Chu Lai - Ba Tơ (γ_{2cb}), granit phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn ($\gamma_4^1 - \gamma_4^1\text{bq}$), granit phức hệ Đèo Cả ($\gamma_5^2\text{đc}$).

Sa khoáng ilmenit - rutilin - zircon phân bố trong lớp cát ven biển, kéo dài theo phương TB - ĐN. Mô khoáng, trữ lượng cấp $C_1 + C_2$ cho TQ.1 gồm 1.571.180 tấn ilmenit. 32.050 tấn zircon, 19.750 tấn rutilin. Hiện nay chưa kiểm kê được trữ lượng còn lại, hiện đang Liên doanh đang khai thác.

12. Titan Trung Lương

Xã Cát Khánh, huyện Phù Cát, có tọa độ trung tâm là: $13^{\circ}57'30''$, $109^{\circ}14'40''$. Sa khoáng ilmenit - rutilin - zircon phân bố trong lớp cát ven biển (mQ_{IV}^{2-3}). Nguồn gốc từ đá granit diorit, granit, granit - migmatit phức hệ Chu Lai - Ba Tơ (γ_{2cb}), granit phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn ($\gamma_4^1 - \gamma_4^1\text{bq}$), granit phức hệ Đèo Cả ($\gamma_5^2\text{đc}$).

Hàm lượng trung bình (kg/m^3): ilmenit: 71,07; rutilin: 0,95, ngoài ra có chứa ít khoáng vật xạ hiếm. Điểm khoáng sản trữ lượng $C_1 + C_2$: ilmenit: 6.108 tấn, zircon: 394tấn, rutilin: 117 tấn.

13. Titan Xương Lý - Phước Lý

Xã Lý Nhơn, tp. Quy Nhơn, có tọa độ trung tâm là: $13^{\circ}52'27''$, $109^{\circ}17'20''$. Sa khoáng phân bố trong lớp cát ven biển (mQ_{IV}^{2-3}). Thân quặng là lớp cát hạt mịn kéo dài hơn 1.000m, rộng 500m, dày 3,5 - 4,5m. Nguồn gốc từ đá granit granophyr phức hệ Vân Canh ($\gamma_4^2\text{vc}$), granit phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn ($\gamma_4^1 - \gamma_4^1\text{bq}$).

Hàm lượng trung bình (kg/m^3): ilmenit: 39,2; rutilin: 7,51, zircon: 7,94. Điểm khoáng sản có trữ lượng $C_1 + C_2$: ilmenit: 19.000 tấn, zircon: 859tấn, rutilin: 445 tấn.

14. Titan Hải Đông

Xã Phước Hải, Quy Nhơn, có tọa độ trung tâm là: $13^{\circ}46'20''$, $109^{\circ}17'12''$. Nguồn gốc từ đá granit granophyr phức hệ Vân Canh (γ_4^2vc), granit phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn ($\gamma_4^1-\gamma_4^1bq$). Sa khoáng phân bố trong cát ven biển. Điểm khoáng sản chưa rõ quy mô.

15. Titan Vũng Mú

Xã Xuân Hòa, Sông Cầu, có tọa độ trung tâm là: $13^{\circ}34'05''$; $109^{\circ}17'18''$. Vây quanh là các tràm tích cát bờ rời nguồn gốc biển. Thân quặng dài 760m và thót lại ở giữa, rộng nhất 100m, dày nhất 1m, chiều dày trung bình 0,54m. Nguồn gốc từ đá granit granophyr phức hệ Vân Canh (γ_4^2vc), granit phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn ($\gamma_4^1-\gamma_4^1bq$).

Hàm lượng trung bình ilmenit 50kg/m^3 . Điểm khoáng hóa $C_2 = 2.052$ tấn. Có thể khai thác quy mô nhỏ.

16. Titan Vĩnh Cửu Phú

Xã Xuân Cảnh H. Sông Cầu, có tọa độ trung tâm là: $13^{\circ}33'20''$; $109^{\circ}16'37''$. Vây quanh là tràm tích cát bờ rời nguồn gốc biển. Nguồn gốc từ đá granit granophyr phức hệ Vân Canh (γ_4^2vc), granit phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn ($\gamma_4^1-\gamma_4^1bq$).

Hàm lượng thấp, không đạt mức trung bình tối thiểu ($< 40\text{kg/m}^3$). Nên điều tra trước khi khai thác.

17. Titan Xương Lý

Xã Xuân Thịnh, H. Sông Cầu, có tọa độ trung tâm là: $13^{\circ}32'50''$; $109^{\circ}17'40''$. Vây quanh quặng là các tràm tích cát bờ rời. Nguồn gốc từ đá granit granophyr phức hệ Vân Canh (γ_4^2vc), granit phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn ($\gamma_4^1-\gamma_4^1bq$).

Hàm lượng ilmenit: $51,24\text{kg/m}^3$, zircon: $2,38\text{kg/m}^3$, monazit ít. Điểm khoáng sản $C_1 + C_2$: Ilmenit = 19 ngàn tấn, Zircon = 475 tấn, Rutil = 445 tấn.

18. Titan Hoài Nhơn

Sa khoáng phân bố trong tràm tích Đệ tứ, tuổi Pleistocen muộn và Holocen. Dải quặng từ cửa Tam Quan đến Lộ Diêu có chiều dài khoảng 16.250m, chiều rộng từ bờ biển vào 100 - 800m, chứa khoáng vật quặng hàm lượng 0,3 - 5,6%.

Quặng sa khoáng gồm các khoáng vật: ilmenit, rutin, anataz, leucoxen, zircon, monazit, trong đó ilmenit là khoáng vật chính (trên 90%). Zircon, monazit có chứa các nguyên tố phóng xạ. Tài nguyên quặng sa khoáng khoảng 0,4 triệu tấn.

19. Titan Phù Mỹ

Các dải quặng sa khoáng phân bố kế tiếp nhau kéo dài gần như liên tục từ cửa biển Hà Ra (xã Mỹ Đức) đến Vĩnh Lợi (xã Mỹ Thành) với chiều dài hơn 29km, chiều rộng 500 - 2.500m.

Hàm lượng các khoáng vật quặng từ 0,3 - 28,8%. Tổng tài nguyên quặng sa khoáng khoảng 9,2 triệu tấn.

20. Titan Phù Cát

Trong vùng có mỏ sa khoáng Đê Gi có diện tích khoảng 7,8km², hàm lượng các khoáng vật quặng 5 - 250kg/m³, trữ lượng quặng hơn 1,5 triệu tấn. Ngoài mỏ Đê Gi, thuộc địa phận các xã Cát Khánh, Cát Thành, Cát Hải. Chiều dài dải cồn cát chứa quặng khoảng 12km, chiều rộng từ 250m đến hơn 3km.

Hàm lượng trung bình các khoáng vật quặng 0,7 - 1,3%. Tài nguyên quặng sa khoáng khoảng 1,1 triệu tấn (không kể mỏ Đê Gi)

21. Titan Trung Lương - Nhơn Hội

Vùng này bao gồm dải cồn cát chứa quặng từ Trung Lương xã Cát Tiến, huyện Phù Cát đến Nhơn Hội, Qui Nhơn. Chiều dài khoảng 17km, chiều rộng 250m - 4,5km.

Hàm lượng quặng 0,3 - 24,4%. Tiềm năng quặng sa khoáng khoảng 5,7 triệu tấn. Vùng này là khu kinh tế mở, việc khai thác tận thu ilmenit đang diễn ra mạnh mẽ.

22. Titan Nam đằm Cù Mông

Xã Xuân Thịnh, H. Sông Cầu, có tọa độ trung tâm là: 13⁰30'32"; 109⁰17'25". Nguồn gốc từ đá granit granophyr phức hệ Vân Canh (γ_4^2vc), granit phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn ($\gamma_4^1-\gamma_4^1bq$).

Hàm lượng trung bình ilmenit: 64,28kg/m³. Điểm khoáng sản. Tổng trữ lượng:

Ilmenit = 14.000 tấn, Zircon = 410 tấn, Rutil = 224 tấn.

23. Titan Phú Dương

Xã Xuân Thịnh, H. Sông Cầu, có tọa độ trung tâm là: 13⁰29'55"; 109⁰17'10". Khu mỏ phổ biến các trầm tích cát hạt mịn, nguồn gốc biển. Nguồn gốc từ đá granit granophyr phức hệ Vân Canh (γ_4^2vc), granit phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn ($\gamma_4^1-\gamma_4^1bq$).

Kết quả tìm kiếm chi tiết: C₁ + C₂: Ilmenit = 16.845 tấn, Zircon = 869 tấn, Rutil = 293 tấn, Monazit = 8 tấn.

24. Titan Vĩnh Hòa

Xã Xuân Thịnh, H. Sông Cầu, có tọa độ trung tâm là: 13⁰28'40"; 109⁰17'47". Phân bố các trầm tích cát hạt mịn, nguồn gốc biển. Nguồn gốc từ đá granit granophyr phức hệ Vân Canh (γ_4^2vc), granit phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn ($\gamma_4^1-\gamma_4^1bq$).

Hàm lượng: Ilmenit = 99kg/m³, rutil = ít-5kg/m³, zircon = 1 - 5kg/m³. Điểm khoáng sản C₁ + C₂: Ilmenit = 7.837 tấn, Zircon = 724 tấn, Rutil = 247 tấn.

25. Titan Tú Nham

Xã Xuân Thịnh, H. Sông Cầu, có tọa độ trung tâm là: $13^{\circ}26'41''$; $109^{\circ}17'38''$. Nguồn gốc từ đá granit granophyr phức hệ Vân Canh (γ_4^2vc), granit phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn ($\gamma_4^1-\gamma_4^1bq$).

Hàm lượng trung bình: ilmenit: $193,33\text{kg/m}^3$, zircon: $0,4 - 5,8 \text{ kg/m}^3$, rutil: ít - $11,66 \text{ kg/m}^3$. Điểm khoáng sản. Trữ lượng $C_1 + C_2$): Ilmenit = 13.237 tấn, Zircon = 612 tấn, Rutil = 322 tấn.

26. Điểm quặng Ti-Zr Tuy Hòa

Ilmenit nằm trong trầm tích ven biển, bị phủ dưới lớp cát dày ~1m. Chiều dài thân quặng khoảng 2.000m, rộng 400 - 500m. Bề dày thân quặng >1m. Nguồn gốc từ đá granit phức hệ Ankroet - Đình Quán ($\gamma_5^1\gamma_5^1ad$).

Hàm lượng ilmenit: $17,64 - 31,84\text{kg/m}^3$; monazit: $< 0,4\text{kg/m}^3$; leucocen: $11,68\text{kg/m}^3$. Tài nguyên cấp $P_2 = 20.000$ tấn ilmenit.

27. Điểm quặng Ti-Zr bán đảo Hòn Gốm

Mỏ nằm địa phận xã Vạn Long, huyện Vạn Ninh tỉnh Khánh Hòa. Nguồn gốc sa khoáng là đá granit phức hệ Đèo Cả ($\gamma_5^2đc$).

Thành phần khoáng vật quặng chủ yếu gồm ilmenit, rutil, zircon, monazit, leucocen. Hàm lượng trong quặng như sau (kg/m^3): ilmenit = $17,64 - 110,68$, rutil = $1,47 - 2,4$, zircon = $1,99 - 5,28$. Tài nguyên cấp P_1 : Ti, Zr: 746.000 tấn.

28. Điểm quặng Ti-Zr Vĩnh Yên

Mỏ nằm ở bán đảo Hòn Gốm thuộc xã Vĩnh Yên huyện Vạn Ninh tỉnh Khánh Hòa. Nguồn gốc sa khoáng là đá granit phức hệ Đèo Cả ($\gamma_5^2đc$).

Thân sa khoáng nằm trong trầm tích biển, tuổi Holocen muộn. Hàm lượng từ $10 - 20\text{kg/m}^3$.

29. Điểm quặng Ti-Zr Cam Ranh

Mỏ nằm ở Tây bán đảo Cam Ranh thuộc xã Cam Hải Đông, thị xã Cam Ranh tỉnh Khánh Hòa. Sa khoáng dày 0,5m kéo dài trên 1.000m.

Hàm lượng (%): ilmenit: 75%, monazit: 3%, zircon: 4%, rutil: 3,5%, thạch anh: 12%. Trữ lượng cấp P_1 : 10.000 tấn.

30. Điểm quặng Ti-Zr Tuy Phong

Sa khoáng phân bố trên các xã Phước Thử, Chí Công, Bình Thạnh (phía Nam sông Lòng Sông) huyện Tuy Phong. Nguồn gốc sa khoáng là đá granit phức hệ Đèo Cả ($\gamma_5^2đc$). Diện tích điểm quặng 57km^2 . Tài nguyên cấp P_1 : 120.000 tấn quặng tổng.

31. Điểm quặng Ti-Zr Bãi Chùa

Thân quặng phân bố ở bãi triều ven biển. Nguồn gốc sa khoáng là đá granit phức hệ Đèo Cả ($\gamma_5^2đc$).

Thành phần quặng gồm: Ti - Zr - TR và có Sn - Au đi kèm với hàm lượng đáng kể (theo kết quả mẫu khả tuyển của đề án 1/500.000: casiterit đạt $>1\text{kg/m}^3$, Au đạt $>0,1\text{g/m}^3$, ngoài ra còn có biểu hiện của đá quí). Hiện nay các thân quặng ở đây đã và đang bị khai thác bằng hệ thống “vít xoắn”.

32. Điểm quặng Ti-Zr Thiên Ái

Điểm quặng Thiên Ái nằm ở phía Nam núi Bình Nhơn, huyện Bắc Bình. Nguồn gốc từ đá granit phức hệ Ankroet - Đình Quán ($\gamma\delta_5^1\gamma_5^1ad$).

Thành phần chủ yếu là Ti-Zr-TR, hàm lượng bè nặng dao động 1 - 2% đến 30%, có chỗ đạt 70%. Mỏ có nguồn gốc biển, biển gió.

Hiện nay mỏ đã và đang được khai thác. Tài nguyên cấp P_1 : 54.570 tấn ilmenit; 15.171 tấn zircon.

33. Điểm quặng Ti-Zr Mũi Né

Thân quặng phân bố trên cồn cát ven biển và các bãi triều cao ở phía Đông và Tây mũi Né. Nguồn gốc từ đá granit phức hệ Ankroet - Đình Quán ($\gamma\delta_5^1\gamma_5^1ad$).

Thành phần chủ yếu là Ti-Zr-TR, có biểu hiện của casiterit với hàm lượng thấp, hàm lượng bè nặng dao động từ 2 - 3%, có nơi $>50\%$. Tài nguyên cấp P_1 : 463.710 tấn ilmenit; 59.722 tấn zircon.

3.1.2.2. Vật liệu xây dựng

a. Cát cuội sỏi Hương Thủy

Mỏ thuộc xã Hương Thủy, huyện Hương Phú, Thừa Thiên Huế, có tọa độ địa lý trung tâm: $16^\circ 18' 59''$ - $107^\circ 37' 44''$. Cát cuội sỏi phân bố trên bãi bồi sông Tả Trạch. Cuội có độ chọn lựa tốt, đường kính 5 - 30cm, độ mài tròn tốt. Cát chiếm 30%, cuội 70%. Mỏ nhỏ, cấp $P_2 = 150$ ngàn m^3 , hiện đang khai thác.

b. Cát cuội sỏi Lộc Hòa

Mỏ thuộc xã Lộc Hòa, huyện Phú Lộc, Thừa Thiên Huế, có tọa độ địa lý trung tâm: $16^\circ 16' 46''$ - $107^\circ 46' 28''$. Phân bố trên bãi bồi thượng nguồn Sông Truồi.

Mỏ nhỏ, cấp P_2 : 0,5 triệu m^3 , hiện đang khai thác.

c. Cát cuội sỏi Sách Chử

Mỏ thuộc Thị trấn Phú Lộc, H. Phú Lộc, Thừa Thiên Huế, có tọa độ địa lý trung tâm: $16^\circ 14' 53''$ - $107^\circ 52' 55''$. Cát cuội sỏi phân bố trên bãi bồi thấp và cao.

Mỏ nhỏ, cấp $P_2 = 100$ ngàn m^3 , hiện đang khai thác.

d. Cát xây dựng Thủy Cam

Mỏ thuộc xã Lộc Thủy, huyện Phú Lộc, Thừa Thiên Huế, có tọa độ địa lý trung tâm: $16^\circ 14' 53''$ - $107^\circ 56' 42''$. Cát phân bố dọc triền sông Nước Ngọt.

Mỏ nhỏ, cấp $P_2 = 120$ ngàn m^3 , mỏ đã thăm dò, khai thác.

e. Cát xây dựng Sông Thủy

Mỏ thuộc Bản Thủy Dương, xã Lộc Tiến, Phú Lộc, Thừa Thiên Huế, có tọa độ địa lý trung tâm: $16^{\circ}15'24''$ - $107^{\circ}59'12''$. Cát phân bố dọc triền sông Thủy Dương.

Mỏ nhỏ cấp $P_2 = 120$ ngàn m^3 , mỏ đã thăm dò, khai thác.

f. Cát cuội sỏi Sông Vệ

Xã Hành Phước, huyện Tư Nghĩa, tọa độ trung tâm: $15^{\circ}00'48''$; $108^{\circ}50'13''$. Cát cuội sỏi trong trâm tích Đệ tứ nguồn gốc sông, phân bố dọc sông Vệ.

Mỏ khoáng $P_1 + P_2 = 975.000m^3$ cát và $48.750m^3$ cuội sỏi sạn cát.

g. Mỏ cuội sỏi xây dựng Vĩnh Hảo: thuộc xã Vĩnh Hảo, huyện Tuy Phong tỉnh Bình Thuận. Thành phần cuội chủ yếu là granit (50%), ryolit (20%), thạch anh (10 - 20%). Đây là mỏ lớn đang được khai thác.

h. Mỏ cát xây dựng sông Phan: nằm ở gần cửa sông Phan, thuộc địa phận xã Tân Thành, huyện Hàm Thuận Nam, tỉnh Bình Thuận. Cát phân bố trong các bãi bồi ở phần hạ nguồn sông Phan. Tài nguyên cấp $P_1: 392.000m^3$.

3.1.3. Đặc điểm tài nguyên sinh vật

3.1.3.1. Đặc điểm hệ sinh thái - tài nguyên rừng ngập mặn

Trong khu vực nghiên cứu, RNM các huyện ven biển phía Bắc Thừa Thiên Huế đến mũi đèo Hải Vân thuộc tiểu khu 2 (từ mũi Ròn đến đèo Hải Vân) của khu vực III (ven biển Trung Bộ).

Thảm thực vật ngập mặn trong khu vực này còn có một số loài phân bố chủ yếu ở miền Nam như đưng, mắm trắng, bần ôi chịu độ mặn cao trong mùa khô (29 - 35,5%) do địa hình kín, lượng bốc hơi nước cao như phía Đông thôn An Cựu. Đi xa cửa sông vào đất liền, nồng độ muối thấp dần do nước ngọt từ các suối nhỏ như Hói Mít, Hói Dừa, Hói Cam, nên các loài ưa nước lợ phát triển: bần chua, ô rô, cóc kèn,... Trên bờ đầm có giá trị: cui biển, cóc vàng... ở những khu đất cát ướt có một số loài mọng nước, thân cỏ như: sam biển, muối biển mọc thành đám.

RNM khu vực từ mũi đèo Hải Vân đến Bình Thuận thuộc tiểu khu 3 (Từ mũi đèo Hải Vân đến mũi Vũng Tàu) của khu vực III theo Phan Nguyên Hồng (1991) [56]. Dựa vào kết quả nghiên cứu của J. Barry, L. C. Kiệt, V. V. Cương (1961) ta thấy có các kiểu quần xã được trước đây ở phía Tây bán đảo Cam Ranh.

- Quần xã đưng tiên phong trên đất thấp.
- Quần xã đưng và đưng đôi trên đất chặt hơn với các loại xú ổi, vẹt dù, vẹt khang.
- Quần xã mắm quăn và mắm lười đòng với các loài côi, cóc biển, dả vôi.
- Trên đất ít khi ngập triều có quần xã cây gỗ giống như ở khu vực khác với các loài giá, xu, tra, vạng hôi, mướp sát...

- Quần xã nước lợ: bần chua và ô rô gai, mây nước...

Hiện nay các quần xã này phần lớn đã bị biến mất, thay vào đó là các ao ương tôm sú và đầm nuôi tôm.

Ở đầm Nại (Ninh Thuận) hơn 200ha rừng RNM tạo vành đai rộng hàng trăm mét bảo vệ cho đầm không bị xói lở, nay đã thay thế bằng các đầm tôm bán thâm canh, chỉ còn lại vài vệt đước và mắm chưa đầy 2ha.

RNM Côn Chim nằm giữa đầm Thị Nại (Bình Định) trước đây có tổng diện tích trên 480ha, là một vùng có hệ sinh thái động, thực vật phong phú và giàu tiềm năng nhưng trong nhiều năm qua, do việc khai thác thiếu kế hoạch và khoa học đã làm cho hệ sinh thái ở đây bị phá vỡ và suy giảm nghiêm trọng..., gần đây đã bị gần 100 gia đình phá rừng để làm đầm tôm, nên diện tích rừng ngập mặn nay chỉ còn 5ha.

Theo số liệu của ngành Nông nghiệp, đến năm 2000, tỉnh Khánh Hòa chỉ còn 11,5ha RNM, trong đó huyện Vạn Ninh còn 11ha, Cam Ranh 0,5ha. Tại đầm Thủy Triều chỉ còn khoảng 14ha RNM, phân bố rải rác so với hàng trăm héc-ta trước kia. Kết quả điều tra cho thấy, khu vực thôn 4 xã Cam Hải Đông còn khoảng 1ha RNM tự nhiên, đặc biệt tại đây có mặt loài cóc đỏ - cây ngập mặn quý hiếm được đưa vào sách đỏ. Hiện nay, diện tích RNM ở Khánh Hòa đã thu hẹp rất nhiều. Chính tình trạng đào đất, thay đổi diện mạo địa hình, ngăn dòng chảy đã triệt hạ hàng loạt khu RNM mà khả năng tái tạo cực kỳ khó.

3.1.3.2. Đặc điểm hệ sinh thái - tài nguyên cỏ biển

Vùng ven biển từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận, cỏ biển phân bố như sau:

a. Dạng vũng, vịnh nhỏ:

Vịnh Vân Phong (Khánh Hoà): Vịnh này nằm ở phía Bắc tỉnh Khánh Hoà. Cỏ biển phân bố tập trung tại Xuân Tự, Xuân Hà, gồm 5 loài là *E. acoiroides*, *T. hemprichii*, *H. ovalis*, *H. minor* và *H. univervis*.

Vụng Nha Phú (phía Bắc Nha Trang, Khánh Hoà): Còn gọi là đầm Nha Phú, cách Nha Trang 20km về phía Bắc. Thành phần cỏ biển khá phong phú, gồm 7 loài là: *E. acoiroides*, *T. hemprichii*, *H. ovalis*, *H. minor*, *H. beccari*, *H. univervis* và *R. maritima*.

Vịnh Cam Ranh (Khánh Hoà): Cỏ biển hầu như bao phủ khắp các vùng nước nông, rộng 800ha, với sự ưu thế của loài *E. acoiroides*. Hầu hết các loài cỏ biển gặp ở miền Nam đều gặp có phân bố trong vịnh Cam Ranh.

b. Dạng đầm phá:

Hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai (Thừa Thiên Huế):

Hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai là đầm phá lớn nhất Đông Nam Á, là loại mẫu hình tiêu biểu cho các đầm phá miền Trung nước ta. Cho tới nay, đã ghi nhận có 6 loài cỏ biển trong đầm phá Tam Giang - Cầu Hai: *H. beccari*, *H. ovalis*, *T.*

hemprichii, *Z. marinna*, *H. pinifolia*, *R. maritima*, trong đó các loài ưu thế là cỏ lươn *Z. maritima*, hệ tròn *H. pinifolia*. Các loài cỏ biển phân bố trong đầm phá Tam Giang - Cầu Hai khoảng 1.000ha, là địa điểm có các thảm cỏ biển tập trung - những khu rừng dưới nước lớn thứ hai của Việt Nam chỉ đứng sau đảo Phú Quốc, trong đó có những bãi cỏ mọc tập trung như Cồn Dài (297ha), Ba Cồn (224ha), Vinh Giang (80ha), Cồn Thờ (130ha), Quảng Thanh (50ha)...

Đầm Lăng Cô (còn gọi là đầm Lập An, Thừa Thiên Huế):

Kích thước đầm dài nhất 16,1km, rộng nhất 4km, diện tích khoảng 16km². Đây là một vụng kín, nước mặn. Trong đầm Lăng Cô đã phát hiện có 4 loài cỏ biển: hệ tròn *Halodule pinifolia*, cỏ lươn *Zosters marina*, cỏ xoan *Holophila ovalis* và cỏ bò biển *Thalassia hemprichi*. Các loài ưu thế là cỏ hệ tròn và cỏ xoan. Diện tích phân bố của cỏ biển tại Lăng Cô là 120ha, với trữ lượng khoảng 12 tấn.

Đầm Thị Nại (Qui Nhơn, Bình Định):

Đầm Thị Nại thông với vịnh Qui Nhơn bằng 1 cửa rộng khoảng 700m, có diện tích khoảng 5.000ha khi triều dâng và 3.200ha khi triều rút cạn. Cho đến nay, đã phát hiện trong đầm Thị Nại có 3 loài cỏ biển là *H. uninervis*, *R. maritima* và *H. ovalis*, phân bố trên diện tích chừng 200ha. Trong 3 loài trên, loài *H. uninervis* có trữ lượng lớn nhất, khoảng 4.600 tấn.

Đầm Cù Mông (Phú Yên):

Đầm Cù Mông nằm ở phía Bắc huyện Sông Cầu, diện tích khoảng 2.600ha, sâu 1,5 - 3m, thông với biển bằng cửa hẹp. Trong đầm đã ghi nhận có 6 loài cỏ biển là: *E. acoiroides*, *T. hemprichii*, *C. rotundata*, *Halophila* sp., *H. ovalis*, *H. uninervis*, phân bố trên diện tích 250ha.

Đầm Ô Loan (Phú Yên):

Đầm Ô Loan có diện tích khoảng 1.500ha, tương đối kín, thông với biển bằng một lạch dài 2.000m, rộng 100m, sâu 2 - 5m. Trong đầm đã phát hiện có 2 loài *H. ovalis* và *R. maritima*, phân bố trên diện tích 10ha.

Đầm Thủy triều (Khánh Hoà):

Đầm Thủy Triều thuộc huyện Cam Ranh, tỉnh Khánh Hoà, diện tích khoảng 2.000ha. Giống đầm Cù Mông, cỏ biển ở đây tương đối đa dạng, đã thống kê có 7 loài là *E. acoiroides*, *T. hemprichii*, *Halophila minor*, *H. ovalis*, *H. uninervis*, *H. beccarii* và *R. maritima*. Chúng phân bố trên diện tích khoảng 800ha.

c. Vùng cửa sông

Vùng cửa sông là nơi chuyển tiếp sông-biển, tại đây thường diễn ra các quá trình chuyển hoá học rất phức tạp, đồng thời cũng là nơi có năng suất sinh học rất cao. Các cửa sông từ Thừa Thiên Huế đến Khánh Hoà đều có cỏ biển phân bố.

Cửa sông Hàn (Đà Nẵng): Hai bên bờ Bắc và Nam sông Hàn đều chỉ có loài *Z.marina* phân bố và phát triển. Ở bờ Bắc, cỏ tập trung phân bố tại Thuận Phước, Thanh Thủy (quận Hải Châu). Ở bờ Nam, cỏ mọc tốt ở ven biển thuộc phường Nại Thiên Đông, độ phủ cao từ 50 - 70%, bãi dài 1.500m, rộng 150 - 200m. Bãi cỏ thuộc khu Máng Lở (phía Bắc phường Nại Thiên Đông) dài chừng 900 - 1.100m, rộng chừng 200m, độ phủ rất cao đạt 70 - 100%.

Cửa Bé (Nha Trang, Khánh Hòa): Tại vùng này đã phát hiện có 4 loài cỏ biển là *T. hemprichii*, *C. rotundata*, *H. ovalis* và *H. uninervis*, phân bố trên diện tích khoảng 10 - 12ha.

d. Dạng các bãi triều:

Các bãi triều có cỏ biển phân bố là các bãi ngang, không được che chắn bởi núi phía trước. Đặc điểm môi trường ở đây là nước trong, sóng mạnh, độ mặn cao và ổn định, đáy cát lẫn san hô chết.

Bãi Tiên (Nha Trang, Khánh Hòa): Bãi này nằm về phía Bắc thành phố Nha Trang. Tại đây có loài cỏ biển *T. hemprichii* phân bố trong vụng hẹp, chỉ khoảng 10ha, song độ phủ cao với mật độ tới 962cây/m².

Mỹ Giang (Ninh Hòa, Khánh Hòa): Vùng triều Mỹ Giang có số loài khá phong phú, đã phát hiện có 6 loài: *E. acoroides*, *T. hemprichii*, *C. rotundata*, *H. ovalis* và *H. uninervis*. Chúng phân bố trên một thảm rộng khoảng 80ha.

Mỹ Hòa (Ninh Hải, Ninh Thuận): Tại vùng triều này đã phát hiện có 3 loài cỏ: *E. acoiroides*, *T. hemprichii*, và *C. rotundata*, phân bố trên diện tích chừng 15ha.

Vĩnh Hảo (Bình Thuận): Trên bãi triều Vĩnh Hảo đã phát hiện 3 loài là *T.hemprichii*, *H. ovalis* và *H. uninervis*, phân bố trên diện tích rộng khoảng 15ha.

3.1.3.3. Đặc điểm hệ sinh thái - tài nguyên san hô

Đối với san hô, vùng biển này có điều kiện tự nhiên khá thuận lợi cho rạn san hô phát triển. Nhiệt độ tầng mặt luôn cao hơn 20⁰C. Đường đẳng sâu 200m chạy sát bờ ảnh hưởng của biển khơi tới vùng bờ rất mạnh, nước có độ muối cao trên 30‰ và ổn định (trừ vùng cửa sông, ven bờ). Do có địa hình rất phức tạp, đã hình thành nhiều loại hình thủy vực có các chế độ thủy động học khác nhau, tạo nên tính đa dạng của sinh cảnh.

Thừa Thiên Huế: Ở cấp độ hệ sinh thái, trên một diện tích không lớn, khoảng 7.000ha, chỉ tính riêng phần dưới nước, khu vực này bao gồm năm hệ sinh thái là hệ sinh thái rạn san hô, hệ sinh thái cỏ biển, hệ sinh thái vùng triều đá, hệ sinh thái vùng triều cát và hệ sinh thái rừng ngập mặn. Các rạn san hô không chỉ là một quần thể sinh vật đa dạng có vẻ đẹp quyến rũ, mà còn là một sinh cư lý tưởng cho các loài thủy sinh, trong đó có cá san hô, những nhân vật chính của hệ sinh thái san hô. Số lượng loài cá san hô tìm thấy ở khu vực này là 132 loài, chỉ ít hơn so với Cù Lao Chàm và nhiều hơn nhiều so với các khu vực biển, đảo trong vịnh Hạ Long và đảo Cồn Cỏ.

Đà Nẵng: Theo kết quả điều tra ban đầu của viện Hải Dương học Nha Trang, rạn san hô ở thành phố Đà Nẵng hiện có 191 loài san hô cứng, thuộc 47 giống - 15 họ và 3 giống san hô mềm, trong đó các họ có số lượng loài nhiều nhất là Acroporidae, Faviidae và Poritidae.

Nhìn chung, các rạn san hô ở khu vực phía Nam và Đông Bắc bán đảo Sơn Trà còn trong tình trạng tương đối tốt, với thành phần loài và độ phủ san hô sống có giá trị cao hơn so với các khu vực khác phía Tây bán đảo Sơn Trà và Nam đảo Hải Vân, trong số đó các điểm rạn Vũng Cây Bàng, Đông Bãi Bắc, Vũng Đá, Mũi Nghê, Hục Lỡ và Hòn Sụp đang còn trong tình trạng tốt nhất. Các điểm rạn phía Nam đảo Hải Vân và Tây bán đảo Sơn Trà có giá trị độ phủ của hợp phần đá (bao gồm san hô chết lâu năm và đá) và rong lớn cao hơn so với khu vực phía Nam và Đông Bắc bán đảo Sơn Trà. Điều này cho thấy rằng, các rạn san hô khu vực phía Tây bán đảo Sơn Trà và Nam đảo Hải Vân đã bị suy thoái nghiêm trọng. Hàm lượng trầm tích lắng đọng cao trên các rạn san hô sẽ làm suy thoái nhanh chóng các rạn, đồng thời ngăn cản quá trình phát triển của ấu trùng san hô.

Quảng Nam: Rạn san hô phát triển tại khu vực mũi An Hòa (thuộc thôn Thuận An, xã Tam Hải, H. Núi Thành). Được mệnh danh là “khu rừng đặc dụng của biển”, nhưng rạn san hô ở đây đang đứng trước nguy cơ bị xâm hại nghiêm trọng. Theo số liệu điều tra khảo sát của Viện Hải dương học Nha Trang: huyện Núi Thành có gần 1.000ha thảm cỏ biển, có 2 kiểu rạn san hô chính là kiểu rạn riềm ven các đảo và kiểu rạn nền trên các bãi cạn, đôi ngầm. Kiểu rạn nền có thành phần đa dạng và độ phủ cao hơn. Thành phần và độ phủ của san hô thường từ 30 - 35%, có nơi độ phủ đạt 100%. Rạn san hô ở biển Tam Hải có đa dạng sinh học cao, phong phú về nguồn lợi thủy sản.

Theo các kết quả điều tra, khu vực này có khoảng 225 loài cá thuộc 96 giống và 35 họ, trong đó có nhiều loài có giá trị kinh tế và xuất khẩu cao. Ngoài ra, cơ quan chuyên môn đã xác định 41 loài rong biển thuộc 25 giống, 15 họ, 3 ngành, trong đó, 7 loài có giá trị kinh tế; 2 trong 4 loài tôm hùm có giá trị kinh tế cao phân bố ở vùng biển miền Trung; nhiều loài da gai, giáp xác, thân mềm như cua Huỳnh Đế, ốc, trai ngọc... khiến cho vùng biển rạn san hô Tam Hải càng thêm đa dạng, phong phú.

Quảng Ngãi: Vùng ven biển Quảng Ngãi, san hô phân bố tập trung chủ yếu ở vùng ven biển từ Sa Kỳ đến Dung Quất tạo thành hệ sinh thái biển khá đặc sắc. Trong thời gian qua, một số địa phương ven biển, hải đảo đã triển khai công tác tuyên truyền về tác hại của việc khai thác san hô biển. Tuy nhiên, hiện nay trên địa bàn các huyện ven biển vẫn diễn ra tình trạng: một số người dân vì lợi ích cá nhân đã khai thác, vận chuyển trái phép san hô, làm ảnh hưởng nghiêm trọng đến môi trường biển, cạn kiệt nguồn lợi thủy sản ven bờ, gây mất an ninh trật tự trên biển, ảnh hưởng rất lớn đến đời sống của ngư dân đánh bắt hải sản ven bờ, nhất là ngư dân nghèo không có phương tiện sản xuất.

Bình Định: Diện tích rạn san hô vùng ven biển Bình Định khoảng 200ha. Rạn san hô có giá trị cao nhất ở Bình Định phân bố ở khu vực Hòn Tranh, Hòn Đụn, Hòn

Cần, Hòn Khô, Hòn Cỏ, Nhơn Châu, Nhơn lý, Nhơn Hải, Bãi Xếp, Bãi Bàng, Bãi Rạn. Các rạn san hô thuộc vùng biển Bình Định có khoảng 80 loài sinh vật. có giá trị kinh tế cao cư trú và phát triển.

Nguồn lợi sinh vật tại các rạn san hô ở vùng biển Quy Nhơn khá phong phú. Theo kết quả khảo sát ban đầu, tại đây có 61 loài rong biển thuộc 4 ngành: rong lam (Cyanophyta) rong nâu (Phaeophyta), rong đỏ (Rhodophyta) và rong lục (Chlorophyta). Ở đây còn có 111 loài cá sống ở rạn thuộc 61 giống và 34 họ. Chiếm nhiều nhất là loại cá bướm, cá thia, cá bàng chài và cá đuôi gai. Bốn loài cá này đã chiếm 50,45% tổng số loài.

Phú Yên: Theo Viện Hải dương học Nha Trang, rạn san hô ở vùng ven biển tỉnh Phú Yên có 151 loài san hô cứng thuộc 48 giống và 14 họ. Số lượng loài cao nhất thuộc về các giống Acropora (27 loài), Montipora (16 loài) thuộc họ Acroporidae, tiếp theo là Porites (8 loài), Fungia (8 loài) thuộc họ Poritidae và họ Fungiidae.

Diện tích rạn lớn nhất thuộc về khu vực An Hải - An Chấn, chiếm hơn ½ tổng diện tích. Trong đó, rạn có diện tích lớn ở Cù lao Mái Nhà (42.3ha), Mũi Yến 30.2ha, Bãi Gò - An Chấn (39.4ha), Hòn Chùa - An Chấn (32.73ha).

Ninh Thuận: Qua nghiên cứu cho thấy có khoảng trên 334 loài san hô, trong đó có 308 loài thuộc 15 họ, 59 giống san hô cứng, 16 loài san hô mềm, 6 loài san hô sừng, 3 loài thủy tức san hô và 1 loài zoanthid được xác định thuộc vùng biển ven bờ Ninh Thuận.

Họ Acroporidae có số lượng loài nhiều nhất là 101 loài, chiếm ưu thế bởi 2 giống Acropoda và Montipora. Tiếp đến là họ Faviidae có 64 loài, Fungiidae 27 loài, Poritidae 21 loài, Agariciidae 11 loài và Pocilloporidae 9 loài

Thành phần độ phủ rạn san hô: Thành phần sinh vật biển sống ở vùng biển này cũng khá đa dạng và phong phú với các loại cá, thân mềm, cá họ ốc, da gai.v.v..

3.1.3.4. Đặc điểm hệ sinh thái - tài nguyên nguồn lợi thủy hải sản

a. Sinh vật phù du

Vùng biển và ven biển miền Trung là khu vực còn ít được khảo sát về nguồn lợi sinh vật biển. Trong khuôn khổ Chương trình điều tra nghiên cứu biển cấp Nhà nước KT.03 (1991-1995), Đề tài KT.03-01 đã có những hoạt động điều tra sinh vật phù du vùng biển ven bờ miền Trung, nhằm bổ sung tư liệu về khu vực này.

Đã thống kê được 346 loài thực vật phù du, thuộc 4 nhóm: tảo silic (Bacillariophyta), tảo giáp (Pyrrophyta), tảo lam (Cyanophyta), tảo kim (Dictyophyta). Tảo lam (3 loài) và tảo kim (1 loài) có số loài ít nhất. Thành phần loài giàu nhất là tảo silic (220 loài) rồi tới tảo giáp (122 loài).

Khu vực đầm phá là nơi có số lượng sinh vật phù du cao, dưới đây là số lượng thống kê sinh vật phù du ở một số đầm phá ven biển Miền Trung (Thừa Thiên Huế - Bình Thuận) Bảng 3.1.

Bảng 3.1 Thống kê sinh vật phù du ở một số đầm phá ven biển

Tên đầm phá	Thực vật phù du (loài)	Động vật phù du (loài)
Tam Giang - Cầu Hai	221	66
Lăng Cô	146	-
Trà Ô	85	38
Nước Ngọt (Degi)	185	64
Thị Nại	185	58
Ô Loan	100	58
Thủy Triều	112	91
Nại	125	25

(Biển đảo Việt Nam - TNVT và những kì quan địa chất, sinh thái tiêu biểu - 2012)

b. Sinh vật đáy

Vùng biển Việt Nam nói chung và miền Trung Việt Nam (Thừa Thiên Huế - Bình Thuận) nói riêng, thuộc khu vực biển nông nhiệt đới, nhiệt độ bình quân của nước tầng đáy đều trên 20°C, nên thành phần loài của khu hệ động vật đáy biển miền Trung (Thừa Thiên Huế - Bình Thuận) khá phong phú, bao gồm thân mềm, giáp xác, giun nhiều tơ, giáp xác, ruột khoang, da gai, hải miên, san hô..v.v.

- Phân bố của giun nhiều tơ (Polychaeta)

Nhóm giun nhiều tơ chiếm vị trí khá quan trọng trong khu hệ động vật đáy biển miền Trung (Thừa Thiên Huế - Bình Thuận), trong đó một số loài có tương đối nhiều như: họ *Aphroditidae*, *Nereidae*, *Eunicidae*, *Syllidae*, *Terebellidae*, *Capitellidae*, *Nephtyidae*... Ở hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai phát hiện được khoảng 12 loài giun nhiều tơ.

- Phân bố của thân mềm (Mollusca)

Động vật thân mềm có thành phần loài nhiều nhất trong các nhóm động vật đáy. Trong đó, hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai phát hiện được 40 loài, khu vực vịnh Chân Mây - đầm Lăng Cô (39 loài), đầm Cù Mông (21 loài), đầm Thủy Triều (37 loài).

Thân mềm phân bố ở hầu hết các loại chất đáy, từ đá tảng ven biển đến vùng bùn nhuyễn có độ sâu vài chục mét. Ở vùng biển nghiên cứu, thành phần loài thân mềm rất phong phú, các giống loài thường gặp là sò (*Arca*), hàu (*Ostrea*), *Cardium pulcherum*, *Cerithium kochi*, *Natica chilensis*, *Surcula tuberculata*, *Tellina radiata*,

Terebellum terebellum, Pinna vexillum, P. Nigra, trai tai tượng (Tridacna squamosa, T. Crocea), ốc đụn (Trochus niloticus, T. Pyramis)...

- Phân bố của giáp xác (Crustacea)

Động vật giáp xác có số loài và số lượng cá thể tương đối nhiều, đây là một đặc trưng của khu hệ sinh vật đáy vùng biển nhiệt đới. Đã xác định được khoảng 46 loài ở khu vực đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, khu vực vịnh Chân Mây - đầm Lăng Cô: 22 loài, đầm Cù Mông: 35 loài, đầm Thủy Triều: 20 loài.

Các loài thường gặp ở vùng biển miền Trung (Thừa Thiên Huế - Bình Thuận) là *Penaeus monodon*, *P. Semisulcatus*, *P. Latisulcatus*, *Macrophthalmus nudus*, *Panulirus ornatus*, *P. Homarus*, *P.longipes*, *P.stimpsoni*...

- Phân bố của da gai (Echinodermata)

Động vật da gai có số loài ít nhất trong bốn nhóm động vật đáy, chủ yếu sống ở biển. Đến nay, khu vực vịnh Chân Mây - đầm Lăng Cô xác định được 1 loài, đầm Cù Mông (7 loài), đầm Thủy Triều (12 loài).

Vùng biển miền Trung (Thừa Thiên Huế - Bình Thuận) có số lượng sinh vật đáy thấp, bình quân khối lượng 5,84g/m² và mật độ 84 cá thể/m². Do đặc điểm địa hình bờ và đáy biển của khu vực khá đa dạng, luôn biến đổi, độ dốc lớn, nên phân bố số lượng sinh vật đáy ở vùng biển cũng khác nhau theo từng khu vực.

c. Cá

- Đầm phá Tam Giang - Cầu Hai (Thừa Thiên Huế):

Hiện nay đã xác định được 163 loài cá, thuộc 95 giống, 60 họ nằm trong 17 bộ khác nhau. Trong khu hệ cá đầm phá, ưu thế nhất thuộc bộ cá vược (Perciformes) gồm 30 họ (chiếm 50%) và 86 loài (chiếm 52,76%). Tiếp theo là bộ cá đoi (Mugiliformes) với 14 loài (chiếm 8,95%), bộ cá chép (Cypriniformes) và bộ cá chình (Anguilliformes) mỗi bộ có 10 loài (chiếm 6,13%). Những bộ còn lại có số loài không nhiều, vào khoảng 5% tổng các loài cá đã điều tra ở đây. Nhìn chung, khu hệ cá đầm phá nằm trong 4 nhóm sinh thái theo nguồn gốc (liên quan độ mặn) của chúng dưới đây:

+ *Nhóm cá nước lợ*: Có số loài đông nhất và là nhóm chủ yếu của khu hệ cá đầm phá. Đại diện nhóm này gồm các loài cá thuộc các họ: Clupeidae, Engraulidae (bộ Clupeiformes), Atherinidae (bộ Atheriniformes), Hemirhamphidae (bộ Beloniformes), Mugilidae (bộ Mugiliformes), Theraponidae, Leiognathidae, Gobiidae, Siganidae (bộ Perciformes).

+ *Nhóm cá nguồn gốc biển*: Đa số thuộc bộ cá vược, sống ở vùng biển nhiệt đới và có số lượng nhiều. Tuy nhiên, nhiều loài thuộc cá hẹp muối nên thường xuất hiện trong đầm phá vào mùa khô.

+ *Nhóm cá nước ngọt*: Nhóm sinh thái này có thành phần loài hạn chế, phân bố chủ yếu ven bờ Tây Nam (nơi có nước sông đổ vào). Trong mùa mưa lũ với độ mặn thấp (5 - 10‰) thường gặp tới 30 loài của các họ: Cyprinidae (bộ Cypriniformes), Notopteridae (bộ Osteoglossiformes), Clariidae (bộ Siluriformes), Symbranchidae (bộ Symbranchiformes), Anabantidae, Ophiocephalidae (bộ perciformes).

+ *Nhóm cá di cư*: Phần lớn các loài di cư vào đầm phá kiếm môi hoặc sinh sản như cá mè, cá rô, cá mè biển... Một số khác thuộc cá nước ngọt như chình hoa sống ở khe suối miền đồi núi, cá đoi mực, cá mú, cá đìa sống trong đầm phá lại di cư ra biển để trứng.

- *Đầm Thị Nại (Bình Định)*: Khu hệ cá đầm Thị Nại có 116 loài gồm 86 giống, 64 họ, thuộc 15 bộ vừa cá nước mặn, nước lợ và nước ngọt. Trong số này có 25 loài cá có giá trị kinh tế, chú ý một số loại cá sau: cá đoi (Mugil cephalus), cá Đìa (Siganus guttatus), cá măng (Chanos chanos), cá hồng (Lutianus suselli). Các loại này khai thác được trong đầm và có thể nuôi trong ao.

- *Phú Yên*: Tại các vùng đất ngập nước ở Phú Yên xác định được tổng số 224 loài cá, trong đó đa dạng nhất là đầm Cù Mông, với 192 loài, 126 giống, 70 họ trong 14 bộ khác nhau; tiếp đến là Vịnh Xuân đài, với 180 loài, 112 giống, 59 họ trong 11 bộ và đầm Ô Loan với 159 loài, 105 họ, 58 giống trong 14 bộ khác nhau. Ở vực này, các

loài thuộc bộ cá Vược (Perciformes) chiếm tỉ lệ cao, từ 68,3% đến 73,5%.

- *Ninh Thuận*: Khu hệ cá vùng biển Ninh Thuận rất phong phú và đa dạng. Trong đó có 68 loài cá có giá trị kinh tế cao, ở những mẻ lưới kéo đáy thường gặp khoảng 15 loài. Có thể chia làm 2 nhóm:

+ *Nhóm cá nổi*: 146 loài, chiếm 27,13% tổng số loài.

+ *Nhóm cá đáy*: 392 loài, chiếm 72,86% tổng số loài.

Theo kết quả nghiên cứu của Viện Hải dương học Nha Trang trên phạm vi vùng biển Ninh Thuận cho biết:

+ *Bãi cá nổi*: Xuất hiện chủ yếu từ tháng 7 - 11 và khai thác đạt năng suất cao vào các tháng 8 và 9. Sản lượng cá nổi đánh bắt hàng năm chiếm khoảng 80%. Trong sản lượng cá nổi thì cá Cơm chiếm khá cao (60%). Bãi cá nổi chính ở Ninh Thuận được xác định ở các khu vực từ Phan Rang đến mũi Dinh (Cà Ná). Trữ lượng khoảng 32.000 tấn; phân bố dày ở khu vực có độ sâu 50m nước, diện tích khoảng 1.700km².

+ *Bãi cá đáy*: Tập trung ở ngoài khơi mũi Dinh và vịnh Phan Rang, phân bố ở độ sâu trên 50m đến 120m. Diện tích bãi cá khoảng 3.400km², trữ lượng khoảng 39.000 tấn.

d. Các động vật khác

- *Tôm*

Đặc điểm về tôm ở một số đầm phá ven biển miền Trung (Thừa Thiên Huế - Bình Thuận) như sau:

- Đầm Cù Mông (Phú Yên): Một số kết quả khảo sát của Viện Hải Dương đã rút ra một số đặc trưng sinh học của đầm Cù Mông như sau: Đầm Cù Mông chủ yếu chịu ảnh hưởng của nước biển ngoài khơi nên thời gian và trị số độ mặn cao hơn nhiều các đầm khác. Qua nhiều lần khảo sát, đã xác định: nhiều loài có giá trị kinh tế, kích thước cá thể tôm trong đầm và vịnh khá lớn, đặc biệt thu được nhiều mẫu Tôm Sú, Tôm Bạc Thè.

- Đầm Ô Loan (Phú Yên): Ô Loan là một vực nước vốn được xem là giàu có về nguồn lợi thủy sản.

Trong những năm cuối của thế kỷ trước, sản lượng tôm cá trong đầm rất ổn định, sản lượng tôm 200 - 250 tấn/năm trong đó có nhiều loại tôm như tôm Rảo Đất, tôm Bạc Thè, tôm Rần...

- Động vật thân mềm

Các loài trai, ốc biển nước ta rất phong phú, ý nghĩa kinh tế cũng rất lớn, nhưng công tác điều tra chưa thực hiện được bao nhiêu. Tại các đầm phá, nguồn lợi các loại động vật thân mềm cũng chưa được chú trọng điều tra nhiều.

Qua khảo sát có thể thấy các loài xuất hiện chủ yếu ở các đầm phá ven biển gồm một số loài chủ yếu như hàu, ốc nhảy, điệp và một số loài khác như sò vụn, ngao dầu, vẹm...

- Chim

Chim cũng là một dạng tài nguyên sinh học đặc trưng của các hệ sinh thái đầm phá ven biển ở nước ta. Ở đầm phá Tam Giang - Cầu Hai đã xác định được 34 loài chim di cư và 36 loài chim bản địa, chim nước thì tập trung ở các vùng cửa sông Ô Lâu, Đại Giang. Đầm Thị Nại cũng có hàng trăm loài chim, trong đó có 23 loài chim nước và chim di cư, 10 loài chim rừng...

- Rong biển

Đầm Cù Mông (Phú Yên) xác định được 13 loài rong biển, trong đó một số loài rong biển phân bố với mật độ dày như Rong Câu Cùi, Rong Câu Cước, rong bún và một số loại rong khác như Rong Mềm, Rong Quạt.

Đầm Thị Nại, lớp rong biển phủ diện tích khoảng 35ha và chiếm ưu thế bởi các loài *Gracilaria verrucosa* và *G. Blodgeltii*

3.2. Đặc điểm hiện trạng môi trường

3.2.1. Đặc điểm môi trường nước

Tài nguyên nước là thành phần chủ yếu của môi trường sống, quyết định sự thành công trong các chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội, bảo đảm quốc phòng, an ninh quốc gia. Hiện nay, nguồn tài nguyên thiên nhiên quý hiếm

và quan trọng này đang phải đối mặt với nguy cơ ô nhiễm và cạn kiệt. Nguy cơ thiếu nước, đặc biệt là nước ngọt và sạch là một hiểm họa lớn đối với sự tồn vong của con người, cũng như toàn bộ sự sống trên trái đất.

3.2.1.1. Đặc điểm môi trường nước mặt

- Nước sông: Theo các kết quả điều tra khảo sát, độ khoáng hoá nước sông tự nhiên ở khu vực nghiên cứu biến đổi không nhiều theo thời gian, độ khoáng hoá lớn nhất thời kỳ quan trắc thường chỉ đạt gấp 3 - 7 lần so với độ khoáng hoá nhỏ nhất và độ khoáng hoá có sự biến đổi theo mùa nhưng sự chênh lệch không lớn, chỉ trong khoảng 20 - 40mg/l. Độ khoáng hoá tháng lớn nhất thường quan sát thấy vào giữa hoặc cuối mùa kiệt, độ khoáng hoá tháng nhỏ nhất thường xuất hiện vào các tháng mùa lũ do nguồn cung cấp nước cho sông chủ yếu từ nước mưa, mức độ pha loãng cao. Chênh lệch giữa độ khoáng hoá tháng nhỏ nhất và tháng lớn nhất dao động trong khoảng từ 1,4 đến 2,2 lần.

- Nước hồ, đầm: Tại một số hồ ven biển do quá trình trao đổi nước hầu như không xảy ra, lượng nước được tích tụ lâu ngày, chịu sự ảnh hưởng của quá trình bay hơi và quá trình nhiễm mặn qua đất nên độ khoáng hoá đạt giá trị cao hơn. Độ khoáng hoá tại hồ Triệu An - Triệu Phong là 430mg/l, hồ Bầu Ông là 379,8mg/l, hồ Bầu Bà là 228,8mg/l. Nước đều thuộc lớp Bicacbonat nhóm Natri.

Trong các ion chính tạo nên độ khoáng hoá, ion HCO_3^- chiếm ưu thế hơn cả, không những chỉ chiếm giá trị lớn nhất trong tổng các Anion (thường đạt xấp xỉ 70 - 80%) mà ngay cả trong tổng độ khoáng hoá, tỷ lệ của ion này cũng đạt tới 32 - 62%. Hàm lượng HCO_3^- xác định được qua các đợt khảo sát dao động từ 18 đến 150mg/l tại các điểm lấy mẫu.

Trong các Cation có mặt trong nước sông, ion Canxi (Ca^{+2}) có hàm lượng lớn nhất chiếm hơn 50% tổng các Cation và dao động trong khoảng 4,8 - 40,4mg/l. Tuy nhiên khác với ion HCO_3^- , quan hệ giữa Ca^{+2} với độ khoáng hoá không rõ ràng. Các ion chính còn lại như Na^+ , K^+ , Cl^- , Mg^{++} , SO_4^{-2} có hàm lượng rất nhỏ.

- Các chất dinh dưỡng

Trong các mẫu nước, Si thường xuất hiện dưới dạng SiO_3^{--} có hàm lượng dao động trong khoảng 1,5 - 16mg/l.

Nitrat (NO_3^-) có hàm lượng dao động trong khoảng 0,01 - 0,425mg/l, với hàm lượng này ion NO_3^- vẫn nằm trong khoảng tồn tại tự nhiên.

Nitrit (NO_2^-) thường dao động trong khoảng 0,005 - 0,1mg/l. Hàm lượng NH_4^+ xác định được không cao, dao động từ 0,038mg/l đến 0,105mg/l, có thể coi là sản phẩm của chu trình tự nhiên.

Tuy nhiên, tại một số điểm như ở Bầu Sen hàm lượng NO_2^- đạt 0,2mg/l, theo tiêu chuẩn về nước sông tự nhiên có thể coi ở đây đã có dấu hiệu ô nhiễm. Tại hồ Bầu Bà, hàm lượng NO_2^- , NO_3^- và NH_4^+ đạt tới 5,52; 6,035 và 0,115mg/l lớn hơn rất nhiều

so với tiêu chuẩn giới hạn ô nhiễm, do nhiều nguyên nhân nhưng chủ yếu là do hồ là nơi chịu sự xả thải nước thải sinh hoạt và chăn nuôi từ các khu vực quanh hồ.

Nồng độ PO_4^{-3} trong nước sông đạt từ 0,19 - 0,8mg/l cao hơn giá trị PO_4^{-3} thường thấy trong nước sông tự nhiên là 0,1 - 0,5mg/l. Sự vượt trội của hàm lượng PO_4^{-3} trong nước chứng tỏ đã có sự ô nhiễm nước do việc sử dụng phân hoá học ở vùng này.

Tổng các ion sắt (Fe^{+2} , Fe^{+3}) có mặt trong nước đạt từ 0,12 - 1,56mg/l phù hợp với độ pH của nước các sông suối. Hàm lượng Fe^{++} trong nước sông vùng Ninh Thuận - Bình Thuận có giá trị cao hơn, phù hợp với điều kiện khí hậu và thổ nhưỡng của khu vực này.

- Các ion vi lượng

Dòng các ion vi lượng tồn tại trong nước sông bao gồm đầy đủ các ion nhưng ở đây chúng tôi phân tích thấy các Ion có hàm lượng tương đối lớn như: Al^{+3} , Pb^{+2} , Hg^{+2} , As^{+3} ... còn các ion khác như: Sn^{+2} , Ag^{+} , Cu^{+2} , Zn^{+2} , Mn^{+2} , I^- , Br^- thường chỉ xuất hiện ở dạng vết, khó định lượng. Hàm lượng các ion vi lượng này đều nằm trong giới hạn cho phép của tiêu chuẩn nước sinh hoạt.

- Các chất hữu cơ

Các chất hữu cơ trong nước các sông suối trong dải ven biển Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận, vùng không ảnh hưởng triều có hàm lượng dao động từ 2 - 7,2mg/l, thuộc vào loại nước có chất hữu cơ từ nghèo đến trung bình. Điều này hoàn toàn phù hợp do khu vực có tỷ lệ đất đồng bằng lớn, lớp phủ thổ nhưỡng khá dày, có các tập đoàn cây trồng và khá đông dân cư trú.

Chỉ tiêu BOD_5 của các mẫu nước phân tích trong vùng này cho thấy nhu cầu oxy sinh hoá đạt từ 0 đến 8,15mg/l - thuộc vào loại nhỏ và nằm trong tiêu chuẩn cho phép ($\text{BOD}_5 < 10\text{mg/l}$).

- Độ pH của nước sông trong vùng không ảnh hưởng triều thường mang phản ứng trung tính, ngả sang kiềm yếu, dao động trong khoảng từ 7 - 8, tùy theo tính chất đất đá của các miền khác nhau.

- Độ cứng: Nước trong các sông suối vùng không ảnh hưởng triều Trung Bộ thuộc vào loại nước mềm, với độ cứng chỉ đạt từ 0,5 đến 1,5mg/l.

Như vậy, nước các sông vùng không ảnh hưởng triều dải duyên hải từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận, có độ khoáng hoá nhỏ, nước mềm, mang phản ứng trung tính ngả sang kiềm yếu. Nước sông có dạng Bicacbonat nhóm canxi, nghèo chất dinh dưỡng và chất hữu cơ.

- Hiện trạng môi trường của một số đầm nước ven biển vùng nghiên cứu

+ Hiện trạng môi trường nước các đầm vùng Thừa Thiên Huế - Bình Thuận mùa mưa:

Chất hữu cơ tiêu hao oxy, với hệ số tai biến môi trường (RQ) hữu cơ trung bình của các đầm dao động từ 0,937 (Thủy Triều) đến 1,359 (Ô Loan), các đầm có biểu hiện bị ô nhiễm bởi chất hữu cơ tiêu hao oxy là: Trường Giang, Nước Ngọt, Cù Mông, Ô Loan, Thủy Triều và Đầm Nại.

Đối với các chất dinh dưỡng, nồng độ amoni (NH_4^+) trong nước ở 1/8 đầm vượt hàm lượng giới hạn cho phép (GHCP), vì vậy môi trường nước đầm khu vực miền Trung bị ô nhiễm cục bộ bởi amoni. Nồng độ Nitrat (NO_3^-) trong nước của tất cả các đầm đều vượt GHCP, với RQ dao động từ 2,153 (đầm Thủy Triều) đến 3,193 (Nước Ngọt). Như vậy hầu hết các đầm bị ô nhiễm bởi Nitrat với mức khá cao. Nồng độ dầu trong nước của tất cả các đầm đều vượt GHCP với RQ khá cao, dao động từ 1,571 đến 4,286, như vậy số đầm bị ô nhiễm bởi dầu là 100%. Có tới 5/8 đầm có hệ số tai biến của cyanua lớn hơn 1, chiếm trên 62% số đầm khảo sát bao gồm đầm: Trường Giang, Nước Ngọt, Thị Nại, Cù Mông và Ô Loan.

Nồng độ Aldrin + Dieldrin trong nước các đầm trong mùa mưa khá cao, với RQ dao động từ 10,269 (đầm Cù Mông) đến 142,089 (đầm Nại). Như vậy trong mùa này, môi trường nước đã bị ô nhiễm rất nặng bởi hóa chất bảo vệ thực vật.

Bảng 3. 2 Chỉ số RQ của các chỉ tiêu chất lượng nước mùa mưa một số đầm ven biển Thừa Thiên Huế - Bình Thuận [10]

ST T	Thông số	Trường Giang	Nước Mặn	Nước Ngọt	Thị Nại	Cù Mông	Ô Loan	Thủy Triều	Đầm Nại
1	Chất hữu cơ	1,028	0,975	1,264	1,319	1,022	1,359	0,937	1,102
2	NH_3	0,623	0,535	1,022	0,580	0,606	0,684	0,595	0,760
3	NO_2^-	0,474	0,384	0,607	0,463	0,403	0,403	0,286	0,413
4	NO_3^-	2,743	2,513	3,193	2,677	2,552	2,567	2,153	2,630
5	PO_4^{-3}	0,640	0,536	0,850	0,611	0,530	0,524	0,372	0,604
6	SiO_3^{-2}	0,775	0,933	1,249	0,963	0,956	1,083	0,662	0,771
7	Dầu, mỡ	4,286	2,571	1,714	3,857	1,571	2,786	2,643	3,429
8	Cyanua	1,056	0,520	1,366	1,280	1,158	1,112	0,588	0,943
9	Cu	0,155	0,202	0,294	0,186	0,134	0,166	0,156	0,145
10	Pb	0,232	0,229	0,208	0,201	0,182	0,241	0,168	0,212

11	Zn	0,225	0,066	0,142	0,096	0,125	0,036	0,156	0,161
12	Cd	0,078	0,156	0,060	0,082	0,066	0,090	0,108	0,108
13	As	0,030	0,016	0,028	0,030	0,037	0,021	0,027	0,023
14	Hg	0,240	0,160	0,220	0,210	0,180	0,170	0,200	0,430
15	Lindan	-	-	-	0	0,038	-		0
16	Aldrin+ Dieldrin	57,600	16,79 9	60,64 9	27,09 5	10,26 9	42,65 0	48,20 0	142,08 9
17	Endrin	0,398	0,545	0,434	0,740	0,274	0,436	0,320	0,839
18	DDT	-	-	-	0	-	-	-	0
19	RQtb	3,92	1,51	4,07	2,24	1,12	3,02	3,20	8,59

Nhìn chung, môi trường nước các đầm trong mùa mưa bị ô nhiễm khá cao với RQ trung bình dao động từ 1,12 (đầm Cù Mông) đến 8,59 (đầm Thị Nại), trong đó cần lưu ý đến các hợp chất như Aldrin + dieldrin, dầu mỡ, nitrat. Mức độ ô nhiễm của nước các đầm xếp theo thứ tự giảm dần như sau: Đầm Nại, Nước Ngọt, Trường Giang, Thủy Triều, Ô Loan, Thị Nại, Nước Mặn và Cù Mông.

+ Hiện trạng môi trường nước các đầm vùng Thừa Thiên Huế - Bình Thuận mùa khô:

Hệ số tai biến môi trường RQ trung bình môi trường nước mùa khô một số đầm được tập hợp trong bảng 3.5. Trong mùa khô, môi trường nước bị ô nhiễm bởi các hợp chất: chất hữu cơ tiêu hao oxy, với RQ trung bình của các đầm dao động từ 0,940 (Nước Mặn) đến 1,257 (Thị Nại); với chỉ tiêu này, hầu hết các đầm đã có biểu hiện bị ô nhiễm. Nồng độ amoni trong nước ở 2 đầm có biểu hiện vượt GHCP, chiếm trên 25%. Nồng độ nitrat trong nước của tất cả 8 đầm vượt GHCP, với RQ dao động từ 1,918 (Thủy Triều) đến 2,495 (Ô Loan), như vậy là 100% số đầm bị ô nhiễm bởi Nitrat. Hệ số RQ của silicat trong nước của các đầm dao động từ 0,282 đến 1,071. Nồng độ dầu trong nước đều vượt quá GHCP với RQ khá cao, dao động từ 1,286 đến 5,071 và như vậy là tất cả các đầm khảo sát đều bị ô nhiễm bởi dầu.

Nhìn chung trong mùa khô với RQ trung bình dao động từ 0,528 đến 0,809, trong đó đầm Trường Giang có RQ trung bình 0,809 (>0,75), nên môi trường đầm này có biểu hiện tác động bất lợi đối với sinh vật. Các đầm còn lại chưa có biểu hiện tác động xấu đến đời sống sinh vật. Mức độ ô nhiễm của nước các đầm xếp theo thứ tự như sau (trên cơ sở RQ trung bình): Trường Giang, Thị Nại, Nước Ngọt, Nước Mặn, Thủy Triều, Ô Loan, Cù Mông, đầm Nại như sau:

Bảng 3. 3 Chỉ số RQ của các chỉ tiêu chất lượng nước mùa khô một số đầm ven biển Thừa Thiên Huế - Bình Thuận [10]

STT	Thông số	Trường Giang	Nước Mặn	Nước Ngọt	Thị Nại	Cù Mông	Ô Loan	Thủy Triều	Đầm Nại
1	Chất hữu cơ	1,123	0,94	1,099	1,257	1,143	1,108	1,094	1,132
2	NH ₃	0,832	1,093	0,970	0,646	0,581	0,634	0,756	1,026
3	NO ₂ ⁻	0,258	0,256	0,240	0,285	0,263	0,298	0,251	0,313
4	NO ₃ ⁻	0,340	2,432	2,197	2,370	2,127	2,495	1,918	2,433
5	PO ₄ ⁻³	0,496	0,315	0,404	0,527	0,494	0,580	0,433	0,521
6	SiO ₃ ⁻²	0,351	0,286	0,282	0,578	0,430	1,071	0,605	0,491
7	Dầu, mỡ	5,071	3,571	2,786	4,500	2,571	2,357	2,929	1,286
8	Cyanua	2,384	1,066	1,056	1,652	0,534	0,590	1,324	1,260
9	Cu	0,129	0,086	0,276	0,052	0,346	0,125	0,153	0,114
10	Pb	0,155	0,022	0,250	0,083	0,134	0,123	0,124	0,147
11	Zn	0,138	0,119	0,735	0,066	0,407	0,401	0,140	0,114
12	Cd	0,210	0,128	0,139	0,122	0,150	0,114	0,176	0,15
13	As	0,031	0,008	0,061	0,033	0,034	0,035	0,078	0,046
14	Hg	0,280	0,210	0,195	0,200	0,200	0,240	0,180	0,190
15	Lindan	-	-	-	0,001	-	-	-	0
16	Aldrin+ Dieldrin	-	-	-	0,554	-	-	-	0
17	Endrin	0,766	0,091	0,796	0,111	-	-	0,743	0,273
18	DDT	-	0,278	-	0,158	0,242	0,242	-	0
	RQtb	0,809	0,606	0,638	0,733	0,536	0,578	0,606	0,528

3.2.1.2. Đặc điểm môi trường nước biển

a. Đặc điểm các anion trong nước biển

- Sulphat (SO₄²⁻)

Hàm lượng sulphat trong nước toàn vùng dao động trong khoảng 48 - 3.168mg/l, giá trị trung bình là 2.241mg/l (bảng 3.4). Hàm lượng của SO_4^{2-} phân bố khá đồng đều trong nước ($V = 30\%$). Hàm lượng trung bình của SO_4^{2-} tăng dần từ bờ và cửa sông ra ngoài khơi.

Bảng 3.4 Tham số môi trường địa hóa nước biển Thừa Thiên Huế - Bình Thuận(0 - 30m nước)

Anion	Thông số									
	Đơn vị	Cmin	Cmax	ctb	Cn	S	V%	Cn+S	Cn+2S	Cn+3S
Khu vực 0-10m nước										
NO_3^-	mg/l	0,44	4,48	1,33	1,24	0,27	20,2	1,51	1,78	2,05
SO_4^{2-}	mg/l	75	4.440	2.497	2.487	418	16,7	2.904	3.322	3.740
CO_3^{2-}	mg/l	0	11,2	6,56	6,37	3,19	48,58	9,56	12,74	15,93
Khu vực 10 - 30m nước (tầng mặt)										
NO_3^-	mg/l	0,49	3,65	1,18	1,16	0,26	21,8	1,42	1,67	1,93
SO_4^{2-}	mg/l	1.523	2.736	2.582	2.580	140	5,4	2.720	2.860	3.000
CO_3^{2-}	mg/l	0	11,8	8,18	8,02	2,42	29,64	10,44	12,86	15,29
Khu vực 10 - 30m nước (tầng đáy)										
NO_3^-	mg/l	0,77	5,16	1,17	1,14	0,28	24,3	1,42	1,70	1,99
SO_4^{2-}	mg/l	3,72	2.695	2.608	2.608	195	7,5	2.802	2.997	3.192
CO_3^{2-}	mg/l	0	11,7	8,54	8,17	2,23	26,14	10,40	12,63	14,86
Toàn vùng (0-30m nước)										
NO_3^-	mg/l	0,44	5,16	1,21	1,17	0,28	23,09	1,45	1,73	2,01
SO_4^{2-}	mg/l	75	4.440	2.573	2.568	240	9,32	2.808	3.048	3.287
CO_3^{2-}	mg/l	0	11,8	7,95	7,95	2,71	34,06	10,65	13,36	16,06

(Đề tài KC.09.14/11-15)

- Nitrat (NO_3^-)

NO_3^- có hàm lượng dao động trong khoảng 0,63 - 10,4mg/l; trung bình là 1,51mg/l (bảng 3.4). NO_3^- phân bố tương đối đồng đều trong nước khu vực nghiên cứu

(V = 43,51%). Hàm lượng trung bình của NO₃ giảm dần từ bờ và cửa sông ra ngoài khơi.

b. Đặc điểm phân bố các nguyên tố trong nước biển

Thông số được sử dụng phổ biến để đánh giá đặc điểm tập trung hay phân tán của các nguyên tố hóa học trong nước biển là hệ số talasofil (Ta). Hệ số này được xác định bởi tỷ số giữa hàm lượng của một nguyên tố trong nước biển vùng nghiên cứu so với hàm lượng trung bình của nguyên tố đó trong nước biển thế giới. Dưới đây là đặc điểm phân bố các nguyên tố trong nước biển vùng nghiên cứu:

Bảng 3. 5 Hàm lượng trung bình và hệ số talasofil của một số nguyên tố trong nước vùng biển Thừa Thiên Huế - Bình Thuận (0 - 30m nước)

Nguyên tố	Đơn vị	HLTB trong nước biển Thừa Thiên Huế - Bình Thuận	HLTB trong nước biển thế giới	Ta
Mg	mg/l	1.085,5	1.350	0,8
B	mg/l	3,56	4.6	0,77
Br	mg/l	54,47	65	0,84
I	mg/l	0,046	0,06	0,77
Mn	mg/l	0,0019	0,002	0,95
Cu	mg/l	0,0084	0,003	0,8
Pb	mg/l	0,0035	0,00003	116.67
Zn	mg/l	0,05	0,01	5,0
Cd	mg/l	0,000074	0,0001	0,74
Sb	mg/l	0,00024	0,0005	0,48
As	mg/l	0,0018	0,003	0,6
Hg	mg/l	0,00003	0,00003	1,0
SO ₄ ²⁻	mg/l	2.241	2.700,7	0,83

(Đề tài KC.09.14- Đào Mạnh Tiến)

- Nguyên tố magie (Mg)

Hàm lượng Mg trong nước biển Thừa Thiên Huế - Bình Thuận dao động trong khoảng 24 - 4.030mg/l, giá trị trung bình 1.253mg/l (bảng 3.6) thấp hơn so với hàm lượng trung bình trong nước biển thế giới (1.350mg/l). Hệ số talasofil (Ta) của Mg trong nước biển toàn vùng là 0,8. Hàm lượng Mg phân bố rất đồng đều trong nước biển (V = 29,88%). Hàm lượng trung bình của Mg tăng dần từ bờ và cửa sông ra ngoài khơi.

Bảng 3. 6 Tham số phân bố các ion trong nước vùng biển Thừa Thiên Huế - Bình Thuận (0 - 30m nước)

Khu vực	Tham số	Mn	Cu	Pb	Zn	Cd	Sb	As	Hg
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Đới biển 0-10m nước	Cmin	0,001	0,001	0,0001	0,001	0,00001	0,00001	0,0001	0,00001
	Cmax	1,69	0,14	0,75	1,25	0,0041	0,004	0,012	0,004
	Ctb	0,03	0,01	0,02	0,03	0,0002	0,0006	0,004	0,0002
	Cn	0,012	0,012	0,014	0,016	0,00014	0,0006	0,0038	0,00017
	S	0,030	0,0117	0,052	0,015	0,00012	0,0003	0,0018	0,00035
	V (%)	86,3	78,8	246,8	52,3	49,9	48,2	46,5	184,3
	Cn+S	0,0414	0,0241	0,0149	0,0728	0,00026	0,00087	0,00521	0,00052
	Cn+2S	0,071	0,036	0,0203	0,119	0,00037	0,0012	0,00704	0,0009
	Cn+3S	0,101	0,0475	0,0257	0,165	0,0005	0,0015	0,0089	0,0012
Đới biển 10 - 30m nước (tầng mặt)	Cmin	0,001	0,001	0,0001	0,001	0,00001	0,00001	0,0001	0,00002
	Cmax	2,48	0,49	0,84	1,92	0,012	0,0084	0,0158	0,0081
	Ctb	0,026	0,01	0,007	0,03	0,0005	0,0009	0,0038	0,0005
	Cn	0,018	0,008	0,002	0,023	0,0004	0,00082	0,0037	0,0004

	S	0,045	0,006	0,005	0,045	0,0010	0,0008 5	0,0015	0,0011
	V (%)	173,6	57,1	81,1	148,6	213,1	98,1	40,0	243,9
	Cn+S	0,063 4	0,013 9	0,015	0,072 8	0,0014 8	0,0016 7	0,00521	0,0015 4
	Cn+2S	0,108 8	0,019 7	0,020 3	0,119	0,0025 1	0,0025 2	0,00671	0,0026 5
	Cn+3S	0,154 3	0,025 5	0,025 7	0,165 2	0,0035 5	0,0033 7	0,00821	0,0037 5
Đới biển 10 - 30m nước (tàn g đáy)	Cmin	0,001	0,001	0,000 1	0,001	0,0000 1	0,0000 1	0,0001	0,0000 1
	Cmax	1,14	0,49	0,5	1,92	0,0004 4	0,0017	0,008	0,004
	Ctb	0,023	0,014	0,015	0,073	0,0001 1	0,0005	0,0031	0,0003
	Cn	0,016	0,012	0,002	0,064	0,0001 1	0,0005	0,0031	0,0003
	S	0,091	0,016	0,004	0,12	0,0000 7	0,0003	0,002	0,0005
	V (%)	395,2	113,7	30,2	165,3	57,5	59,6	51,6	199,2
	Cn+S	0,107 2	0,027 6	0,014 9	0,072 8	0,0002	0,0008 1	0,00521	0,0007 8
	Cn+2S	0,198 3	0,043 4	0,020 3	0,119	0,0002 4	0,0011 1	0,00682	0,0012 9
Cn+3S	0,289 3	0,059 3	0,025 7	0,165 2	0,0003 1	0,0014 2	0,00843	0,0018 1	
Đới biển 0 - 30m nước (tòa n vùng)	Cmin	0,001	0,000 7	0,000 1	0,001	0,0000 1	0,0000 1	0,0001	0,0000 1
	Cmax	2,48	0,49	0,84	1,92	0,012	0,0084	0,0158	0,0081
	Ctb	0,03	0,012 2	0,013 2	0,043 6	0,0003	0,0006 8	0,00359	0,0003 2
	Cn	0,028	0,010 5	0,009 5	0,026 6	0,0001 4	0,0005 7	0,00353 8	0,0002 7

S	0,013	0,012	0,0054	0,0462	0,00016	0,00034	0,001667	0,00082
V (%)	43,33	98,36	40,9	105,6	53,33	50	46,39	256
Cn+S	0,0406	0,0222	0,0149	0,0728	0,00030	0,0009	0,00521	0,00109
Cn+2S	0,0531	0,034	0,0203	0,119	0,00046	0,00124	0,00687	0,00191
Cn+3S	0,0657	0,0457	0,0257	0,1652	0,00062	0,00158	0,00854	0,00274

(Đề tài KC.09.14/11- 15)

- Nguyên tố bo (B)

Hàm lượng B trong nước biển vùng Thừa Thiên Huế - Bình Thuận dao động trong khoảng 0,045 - 7,83mg/l, trung bình là 4,102mg/l (bảng 3.7). Bo là nguyên tố có nguồn gốc biển nhưng ít tập trung trong nước biển với hàm lượng trung bình của nó thấp hơn hàm lượng trung bình trong nước biển thế giới (4,6mg/l). Bo phân bố rất đồng đều trong nước biển (V = 30,52%). Hàm lượng trung bình của B tăng dần từ bờ và cửa sông ra ngoài khơi nhưng sự chênh lệch là không đáng kể.

- Nguyên tố brom (Br)

Hàm lượng Br dao động trong khoảng 1,75 - 119,7mg/l, trung bình là 62,34mg/l, thấp hơn hàm lượng trung bình của nó trong nước biển thế giới (65mg/l). Hệ số tập trung của Br là 0,84. Br phân bố khá đồng đều trong nước (V = 29,79%). Hàm lượng trung bình của Br tăng nhẹ dần từ bờ và cửa sông ra ngoài khơi, chứng tỏ khu vực ven bờ đã có sự thiếu hụt Br do lượng nước ngọt từ đất liền gây ra hiện tượng này.

- Nguyên tố iot (I)

Hàm lượng trung bình của I trong nước biển Thừa Thiên Huế - Bình Thuận là 0,115mg/l, cao hơn hàm lượng của nó trong nước biển thế giới (0,06mg/l). Hệ số biến phân của I là 22,78%, cho thấy nguyên tố này phân bố rất đồng đều trong nước biển

với khoảng dao động hàm lượng là 0,002 - 59,7mg/l.

Bảng 3.7 Tham số giữa các ion trong nước vùng biển Thừa Thiên Huế - Bình Thuận

Khu vực	Tham số	Mg	B	Br	I
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Đới biển	Cmin	24	0,06	1,75	0,002

Khu vực	Tham số	Mg	B	Br	I
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
0-10m nước	Cmax	4.030	7,83	119,7	0,36
	Ctb	1.239	3,99	61,08	0,053
	Cn	1.207	3,96	60,78	0,051
	S	215,5	0,65	8,91	0,016
	V (%)	17.4	16,2	14,6	30,1
	Cn+S	1.422	4.604	69,69	0,067
	Cn+2S	1.638	5.249	78,59	0,083
	Cn+3S	1.853	5.894	87,50	0,099
	Đới biển 10-30m nước (tầng mặt)	Cmin	744	2,55	19,8
Cmax		1.950	6,2	71,2	0,19
Ctb		1.244	4,12	62,6	0,053
Cn		1.240	4,11	62,5	0,053
S		64	0,29	4,1	0,02
V (%)		5,2	7,0	6,6	36,6
Cn+S		1.304	4,398	66,68	0,072
Cn+2S		1,368	4,686	70,82	0,092
Cn+3S		1,432	4,975	74,96	0,111
Đới biển 10 - 30m nước (tầng đáy)	Cmin	840	0,045	24,33	0,011
	Cmax	2.130	4,6	68,03	59,7
	Ctb	1.271	4,2	62,99	0,24
	Cn	1.269	4,2	62,94	0,05
	S	79	0,3	3,99	0,01
	V (%)	6.2	7,4	6,3	6,2
	Cn+S	1.348	4,479	66,93	0,065

Khu vực	Tham số	Mg	B	Br	I
		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
	Cn+2S	1.427	4,786	70,92	0,080
	Cn+3S	1.506	5,093	74,91	0,095
	Cmin	1.176	4,01	56,7	0,053
Đới biển 0 - 30m nước (toàn vùng)	Cmax	1.267	4,3	60,8	0,057
	Ctb	1.224,44	4,17	58,9	0,055
	Cn	1.220,15	4,16	58,6	0,055
	S	20,28	0,08	1,02	0,001
	V (%)	1,66	1,92	1,73	1,78
	Cn+S	1.240,43	4,24	59,6	0,056
	Cn+2S	1.260,72	4,32	60,6	0,057
	Cn+3S	1.281	4,4	61,7	0,058

(Đề tài KC.09.14/11-15)

- Nguyên tố Asen (As)

Trong môi trường nước biển Thừa Thiên Huế - Bình Thuận hàm lượng As dao động trong khoảng 0,0001 - 0,0158mg/l. Hàm lượng trung bình 0,0036mg/l, hệ số tập trung $Ta = 0,6$. Như vậy, hàm lượng trung bình của As thấp hơn hàm lượng trung bình trong nước biển thế giới (0,003mg/l). Như vậy trong nước biển vùng nghiên cứu hiện tại không có nguy cơ ô nhiễm môi trường nước biển bởi As. Trong môi trường nước biển của vùng As phân bố không đồng đều ($V = 62,9\%$), Hàm lượng trung bình của As giảm dần từ bờ và cửa sông ra ngoài khơi.

- Nguyên tố kẽm (Zn)

Hàm lượng Zn trong vùng biển Thừa Thiên Huế - Bình Thuận dao động trong khoảng 0,001 - 1,92mg/l, trung bình 0,044mg/l cao hơn hàm lượng trung bình của chính nó trong nước biển Thế giới (0,01mg/l). Zn phân bố rất không đồng đều trong nước biển toàn vùng ($V = 116\%$). Hàm lượng trung bình của Zn không tăng từ 0 - 30m nước nhưng từ 30m nước tăng dần ra ngoài khơi ở độ sâu 50m nước.

- Nguyên tố cadimi (Cd)

Hàm lượng Cd dao động trong khoảng 0,00001 - 0,012mg/l, hàm lượng trung bình 0,0003mg/l, cao hơn hàm lượng trung bình của Cd trong nước biển thế giới

(0,0001mg/l). Cd phân bố tương đối không đồng đều trong nước biển vùng nghiên cứu ($V = 57,1\%$), Hàm lượng trung bình của Cd tăng dần ra đến độ sâu 30m nước, nhưng lại có xu hướng giảm ngoài khơi. Khu vực cửa sông và đới 0 - 10m nước có hàm lượng (0,0002mg/l), khu vực ngoài khơi 10 - 50m nước (0,0005mg/l - trong tầng mặt và 0,00011mg/l - trong tầng đáy).

- Nguyên tố thủy ngân (Hg)

Trong nước biển vùng Thừa Thiên Huế - Bình Thuận hàm lượng Hg dao động trong khoảng 0,00001 - 0,0081mg/l, hàm lượng trung bình 0,00032mg/l. Hg phân bố không đồng đều trong nước biển ($V = 42,31\%$). Hàm lượng trung bình của Hg tăng dần từ bờ và cửa sông ra độ sâu 30m nước; sau đó lại có xu hướng giảm đi khi ra ngoài độ sâu 50m nước.

- Nguyên tố đồng (Cu)

Hàm lượng Cu dao động trong khoảng từ 0,0007 - 0,49mg/l, đạt hàm lượng trung bình 0,0122mg/l, cao hơn hàm lượng trung bình của chính nó trong nước biển thế giới (0,003mg/l). Cu phân bố rất không đồng đều trong nước biển ($V = 98,7\%$). Hàm lượng trung bình của Cu tăng nhẹ ở độ sâu 10 - 50m nước ở tầng đáy. Khu vực cửa sông và đới 0 - 10m nước có hàm lượng (0,01mg/l), khu vực ngoài khơi 10 - 50m nước (0,01mg/l - trong tầng mặt và 0,014mg/l - trong tầng đáy).

- Nguyên tố antimoan (Sb)

Antimoan có hàm lượng dao động trong khoảng 0,00001 - 0,0084mg/l, hàm lượng trung bình là 0,00068mg/l, cao hơn hàm lượng trung bình của chính nó trong nước biển thế giới (0,0005). Sb phân bố tương đối đồng đều trong vùng ($V = 45,78\%$).

- Nguyên tố mangan (Mn)

Trong nước biển vùng nghiên cứu, mangan có hàm lượng dao động trong khoảng 0,001 - 2,64mg/l, trung bình 0,030mg/l, cao hơn hàm lượng trung bình của nó trong nước biển thế giới (0,002mg/l). Mn phân bố rất đồng đều trong nước biển ($V = 7,99\%$). Hàm lượng trung bình của Mn giảm dần từ bờ và cửa sông ra ngoài khơi. Khu vực cửa sông và đới 0 - 10m nước có hàm lượng (0,03mg/l), khu vực ngoài khơi 10 - 50m nước (0,26mg/l - trong tầng mặt và 0,16mg/l - trong tầng đáy).

- Nguyên tố chì (Pb)

Trong vùng biển nghiên cứu, chì là nguyên tố tập trung mạnh ($Ta = 116,67$). Hàm lượng Pb dao động trong khoảng 0,001 - 0,84mg/l, trung bình là 0,0132mg/l, cao hơn nhiều lần hàm lượng trung bình của nó trong nước biển thế giới (0,00003mg/l). Nhìn chung, Pb có sự tập trung cao và gây nguy cơ ô nhiễm môi trường nước biển trong vùng. Pb phân bố rất đồng đều trong nước biển vùng nghiên cứu ($V = 7,89\%$). Hàm lượng trung bình của Pb giảm dần từ bờ và cửa sông ra ngoài khơi. Khu vực cửa sông và đới 0 - 10m nước có hàm lượng (0,02mg/l), khu vực ngoài khơi 10 - 50m nước (0,007mg/l - trong tầng mặt và 0,015mg/l - trong tầng đáy).

Như vậy: trong môi trường nước vùng biển Thừa Thiên Huế - Bình Thuận, các nguyên tố kim loại nặng chỉ hình thành những dị thường địa phương (dị thường hàm lượng nhỏ hơn hàm lượng trung bình của nguyên tố trong nước biển thế giới) phân bố ở các độ sâu khác nhau. Riêng Pb có hàm lượng trung bình tăng trong nước biển và đã gây ô nhiễm tại một số khu vực như đã trình bày ở trên. Các nguyên tố B, Br, I, Mg có hàm lượng xấp xỉ bằng hàm lượng trung bình của nó trong nước biển thế giới.

3.2.2. Đặc điểm môi trường trầm tích

Nghiên cứu đặc điểm môi trường trầm tích nói chung, người ta thường phân tích nhiều chỉ tiêu khác nhau như pH, Eh, hàm lượng các cation trao đổi Na^+ , K^+ , Ca^{+2} , Mg^{+2} , hàm lượng Fe^{+2} , Fe^{+3} , $\text{Fe}_{\text{siderit}}$, $\text{Fe}_{\text{sunfua}}$, $\text{C}_{\text{hữu cơ}}$, $\text{C}_{\text{cacbonat}}$... Dựa vào các chỉ tiêu này có thể tính các hệ số địa hoá như sau:

- + $\text{K}_1 = (\text{Na}^+ + \text{K}^+) / (\text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2})$
- + $\text{K}_2 = \text{Fe}^{+2} \text{ lưu huỳnh} / \text{Fe}^{+2} \text{ HCL}$
- + $\text{K}_3 = \text{Fe}^{+2} \text{ lưu huỳnh} / \text{Fe}^{+3} \text{ dễ tan}$
- + $\text{K}_4 = \text{Fe}^{+2} \text{ HCL} / \text{Fe}^{+3} \text{ dễ tan}$
- + $\text{K}_5 = \text{Cacbonat sinh vật} / \text{Cacbonat hoá học}$

Bảng 3. 8 Hệ số chỉ thị cho môi trường hóa học thành tạo trầm tích

Hệ số chỉ thị	Môi trường thành tạo trầm tích									
	Oxy hóa	Môi trường khử			Biển	Chuyển tiếp lục địa biển	Lục địa	Ca hóa học	Ca hóa sinh học	Ca sinh học
		Mạnh	Trung bình	Yếu						
K_1				>1	>1	0,5 - 1	<0,5			
K_2	<1	>1	>1	1 - 0,5	<0,5					
K_3	<1	>1								
K_4	<1	>1								
K_5						<1	1 - 2	>2	1-2	>2

Giá trị các hệ số địa hoá là cơ sở để luận giải đặc điểm địa hoá của môi trường thành tạo trầm tích (bảng 3.9). Giá trị pH, Eh của trầm tích chỉ phản ánh đặc trưng trầm tích ở thời điểm xác định các chỉ số này. Để nghiên cứu đặc điểm địa hoá của môi trường trầm tích ở thời điểm thành tạo cần sử dụng các hệ số K_1 , K_2 , K_3 , K_4 , K_5 .

Bảng 3. 9 Tham số môi trường hóa học trong trầm tích vùng biển
Thừa Thiên Huế - Bình Thuận (0 - 30m nước)

Tham số	K	Na	Ca	Mg	Cacbonat Tổng	Cacbonat vô sò	Chỉ u cơ		
Min	0,04	0,43	0,24	0,07	0,04	0,0	0,0		
Max	12,18	65	83,1	23	65,01	59,16	4,13		
TB	1,41	23,07	4,80	7,47	12,23	7,24	0,7		
Cn	1,38	22,54	4,54	7,28	11,57	6,53	0,68		
S	0,77	14,65	2,04	4,36	10,11	8,72	0,4		
V%	54,65	63,52	42,48	58,37	82,69	120,45	57,96		
Tham số	CaC O ₃	MgC O ₃	MnC O ₃	FeC O ₃	K1	K2	K3	K4	K5
Min	0	0	0	0	1,52	0,225	9	40	0
Max	35,1	9,76	0,45	4,05	0,73	1,053	0,696	0,661	1,2
TB	3,5	1,28	0,027	0,2	1,99	0,554	0,487	0,879	1,45
Cn	3,18	1,2	0,026	0,18	2,02	0,531	0,579	1,091	1,42
S	3,1	1,03	0,025	0,13	2,41	0,833	0,455	0,546	2,03
V%	88,5	80,6	90,91	66,34	1,17	1,502	0,934	0,621	0,37

(Đề tài KC.09.14/11-15)

Ghi chú: $K_1 = (Na^+ + K^+) / (Ca^+ + Mg^{+2})$; $K_2 = Fe^{+2} \text{ lưu huỳnh} / Fe^{+2}_{HCl}$; $K_3 = Fe^{+2} \text{ lưu huỳnh} / Fe^{+3} \text{ dễ tan}$; $K_4 = Fe^{+2}_{HCl} / Fe^{+3} \text{ dễ tan}$; $K_5 = \text{Cacbonat sinh vật} / \text{Cacbonat hóa học}$.

+ Hệ số K_1 dao động trong khoảng từ 0,73 - 1,52 đạt giá trị trung bình 1,99. Giá trị K_1 trong trầm tích của vùng đều lớn hơn 1. Toàn bộ diện tích vùng nghiên cứu có hệ số $K_1 > 1$, điều này cho thấy môi trường thành tạo trầm tích là môi trường biển điển hình.

+ $K_2 = Fe^{+2}_{pyrit} / Fe^{+2}_{siderit}$, dao động từ 0,2 - 1,05, trung bình 0,554 đặc trưng cho môi trường thành tạo trầm tích oxy hoá trong toàn vùng.

+ $K_3 = Fe^{+2}_{pyrit} / Fe^{3+}_{dễ\ tan}$, dao động từ 0,69 - 9, đạt giá trị trung bình 0,487 đặc trưng cho môi trường oxy hóa.

+ $K_4 = Fe^{+2}_{siderit} / Fe^{3+}_{dễ\ tan}$ dao động từ 0,66 - 40, đạt giá trị trung bình 0,879 đặc trưng cho môi trường oxy hoá.

+ $K_5 = Carbonat_{sinh\ vật} / Carbonat_{hoá\ học}$ dao động từ 0 - 1,2, đạt giá trị trung bình 1,45 đặc trưng cho môi trường thành tạo trầm tích lắng đọng carbonat sinh vật.

- Đặc điểm phân bố các anion

+ *Sulphat* (SO_4^{2-})

Hàm lượng trung bình của SO_4^{2-} trong trầm tích là $474,2.10^{-4}\%$, với khoảng dao động 0 - $600.10^{-4}\%$. Hàm lượng SO_4^{2-} phân bố rất đồng đều trong trầm tích, hệ số biến phân (V = 19,62%).

+ *Phosphat* (PO_4^{3-})

Hàm lượng PO_4^{3-} dao động từ 220 - $400.10^{-4}\%$, trung bình là $306,3.10^{-4}\%$. Phosphat phân bố rất đồng đều trong trầm tích (V = 12,6%).

+ *Nitrat* (NO_3^-)

NO_3^- có hàm lượng trung bình 0,023%, dao động từ 0,02 - 0,028% với hệ số biến phân V = 10,54%.

- Đặc điểm phân bố các nguyên tố trong trầm tích

Để xác định mức độ ô nhiễm, người ta thường sử dụng ngưỡng địa hoá môi trường, tức là “*hàm lượng cho phép của các nguyên tố trong thành phần môi trường trong khu vực nghiên cứu tương ứng với các tiêu chuẩn quy định của quốc gia về các thành phần môi trường*”. Nhưng khó khăn hiện nay là Việt Nam chưa có tiêu chuẩn đánh giá chất lượng môi trường trong trầm tích biển và thường sử dụng “*tiêu chuẩn ô nhiễm môi trường trong trầm tích biển của Canada*” làm tiêu chuẩn đánh giá các nguyên tố kim loại linh động trong trầm tích kết hợp với mức độ tập trung (Td) của các nguyên tố này.

+ *Nguyên tố mangan (Mn)*

Hàm lượng Mn trong trầm tích vùng biển Thừa Thiên Huế - Bình Thuận dao động trong khoảng 5 - 800ppm, giá trị trung bình 139,4ppm. So với trầm tích biển nông thế giới, hàm lượng của Mn nhỏ hơn nhiều lần. Mn phân bố rất không đồng đều trong trầm tích (V = 94,8%).

Bảng 3.10 Tham số môi trường địa hóa các nguyên tố trong trầm tích vùng biển Thừa Thiên Huế - Bình Thuận (0 - 50m nước) (Đơn vị: $10^{-3}\%$)

Ion	Cmin	Cmax	Ctb	Cn	S	V (%)	Cn+S	Cn+2S	Cn+3S	HLTB thế giới	Td
Mn^{2+}	5	800	139,4	135,3	132,1	94,8	267,4	399,6	531,7	850	1,64
Zn^{2+}	0,7	400	15,3	11,2	30,5	199,1	41,8	72,8	102,8	20	0,77
Pb^{2+}	0,1	150	6,8	5,9	5,7	84,0	11,6	17,3	23,1	20	0,34
Cu^{2+}	0,05	55	9,4	9,4	11,7	124,4	21,1	32,8	44,5	40	0,235
Sb^{3+}	0,05	12	1,4	1,4	1,6	119,3	3	4,6	6,3	1,4	0,98
As^{3+}	0,05	5	0,9	0,9	1,1	122,8	2	3,1	4,3	1	0,93
Hg^{2+}	0,05	200	0,6	0,4	0,5	79,1	0,9	1,4	1,8	0,03	20,8
B^-	2	280	43,4	40,9	59	136	99,9	158,9	217,9	0,06	0,72
Br^-	0,5	69	14,9	14,1	12,6	84,4	26,7	39,2	51,8	20	0,75
I^-	0,3	24	4,1	4,0	2,9	70,4	6,9	9,7	12,6	0,01	4,1
SO_4^{2-}	100	4.300	825,1	759,8	609,2	73,8	1.369,1	1.978,3	2.587,5		
PO_4^{3-}	0,8	310	10,2	5,1	4,1	40,8	9,3	13,4	17,6		
NO_3^-	0,5	180	21,2	18,2	21	99	39,2	60,2	81,2		

(Đề tài KC.09.14/11-15)

Ghi chú: Td = hàm lượng trung bình của các nguyên tố trong trầm tích vùng nghiên cứu/hàm lượng trung bình của nguyên tố trong trầm tích biển nông thế giới

+ Nguyên tố arsen (As)

Hàm lượng arsen dao động trong khoảng 0,05 - 55ppm, trung bình 9,4ppm, cao hơn so với hàm lượng trung bình của nó trong trầm tích biển nông thế giới (0,1ppm) với hệ số Td = 0,93. Như vậy, trong trầm tích của vùng đã có nguy cơ ô nhiễm As. As

phân bố rất không đồng đều trong trầm tích của vùng (V = 122,8%) (bảng 3.11).

So với tiêu chuẩn Canada (7,24ppm) thì nó chưa gây ô nhiễm môi trường trầm tích. Nhưng với mức hàm lượng 3 - 5ppm có nguy cơ ô nhiễm As tại vùng nghiên cứu.

+ Nguyên tố antimoan (Sb)

Trong trầm tích vùng biển Thừa Thiên Huế - Bình Thuận, hàm lượng Sb dao động trong khoảng 0,05 - 12ppm, trung bình 1,4ppm, hệ số Td = 0,98 (bảng 3.12). Sb

phân bố rất không đồng đều trong trầm tích ($V = 119.3\%$). Các dị thường của Sb phân lớn liên quan trực tiếp tới nguồn trầm tích được lục địa mang ra, sau đó kết tủa và lắng đọng, một phần bị keo sét hấp thụ trong trầm tích.

Sb có tương quan yếu hoặc không tương quan với các nguyên tố khác.

+ Nguyên tố đồng (Cu)

Hàm lượng đồng dao động trong khoảng 0,05 - 55ppm, đạt giá trị trung bình 9,4ppm, thấp hơn so với hàm lượng trung bình trong trầm tích biển nông thế giới (40ppm). Cu phân bố rất không đồng đều trong trầm tích vùng nghiên cứu ($V = 124,4\%$). Các dị thường của Cu trong trầm tích vẫn còn thấp hơn so với tiêu chuẩn Canada. Có thể nguồn gốc Cu chủ yếu do lục địa mang ra và bị hấp thụ bởi trầm tích sét, bùn sét.

+ Nguyên tố kẽm (Zn)

Hàm lượng Zn dao động trong khoảng 0,7 - 400ppm, trung bình là 15,3ppm-thấp hơn so với trầm tích biển nông thế giới (20ppm). Hệ số biến phân $V = 199,1\%$ cho thấy Zn phân bố rất không đồng đều trong trầm tích.

+ Nguyên tố chì (Pb)

Hàm lượng Pb dao động trong khoảng 0,1 - 150ppm, trung bình 6,8ppm. So với hàm lượng trung bình của nó trong trầm tích biển nông thế giới, hàm lượng của Pb thấp hơn rất nhiều (20ppm), hệ số Td = 0,34. Chì phân bố không đồng đều trong trầm tích ($V = 84\%$). Các dị thường Pb phân bố ở các khu vực trên, có liên quan trực tiếp với lượng chất thải từ lục địa mang ra cùng với các hoạt động nhân sinh tác động vào môi trường biển.

+ Nguyên tố thủy ngân (Hg)

Hàm lượng trung bình của thủy ngân trong trầm tích là 0,62ppm với hệ số Td = 20,8. Hàm lượng Hg dao động trong khoảng 0,05 - 200ppm. Thủy ngân phân bố khá không đồng đều trong trầm tích ($V = 79,1\%$). Các dị thường Hg phân bố trong các khu vực trên so với tiêu chuẩn Canada cho thấy Hg có biểu hiện ô nhiễm. Quá trình tập

trung Hg trong bùn sét, bùn cát có xu hướng tăng cao hơn các trường trầm tích khác.

+ Nguyên tố Brom (Br)

Trong trầm tích vùng biển Thừa Thiên Huế - Bình Thuận, hàm lượng Br dao động trong khoảng 0,5 - 69ppm, giá trị trung bình 14,9ppm, Td = 0,75. Hệ số biến phân của Br là $V = 84,4\%$, cho thấy Br phân bố không đồng đều trong trầm tích. Br là nguyên tố có nguồn gốc biển, chúng hình thành một số dị thường phân bố ở các khu vực trên có lẽ do Br bị bùn biển hấp thụ.

+ Nguyên tố Bo (B)

Hàm lượng nguyên tố B trong trầm tích dao động trong khoảng 2 - 280ppm, giá trị trung bình là 43,4ppm cao hơn hàm lượng trung bình trong trầm tích biển nông thế giới (0,6ppm), Td = 7,2. Nhìn chung, nguyên tố B phân bố rất không đồng đều (V = 136%).

+ Nguyên tố Iot (I)

Hàm lượng I dao động trong khoảng 0,3 - 24ppm, giá trị trung bình là 4,1ppm cao hơn so với trầm tích biển nông thế giới (1,1ppm), với Td = 4,1. I phân bố đồng đều trong trầm tích biển của khu vực, hệ số V = 70,4. Nguồn cung cấp I chủ yếu trong môi trường là nước biển, nó có nguồn gốc ban đầu là do hiện tượng phun trào núi lửa và chủ yếu là phun trào dưới nước. Từ nước biển I được tập trung trong bùn biển (theo cơ chế hấp phụ) nhất là bùn có chứa vật liệu hữu cơ.

3.3. Đặc điểm tai biến thiên nhiên

3.3.1. Đặc điểm về tai biến địa chất

3.3.1.1. Đặc điểm tai biến địa động lực

a. Vùng đầm phá ven biển từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận có những trận động đất sau:

Những trận động đất cấp VII ghi nhận được trong lịch sử cũng gây một số hậu quả đáng chú ý. Chẳng hạn, động đất ở Thừa Thiên Huế năm 1829 làm phía Bắc thành bị sụt và rung động. Động đất năm 1877 ở Bình Thuận làm nước sông dâng lên, nhà ngói rung động mạnh. Động đất ở Bình Thuận năm 1882 xảy ra ở bờ biển đã làm sóng cuốn lên cao và có nhiều tiếng nổ trong gần một ngày.

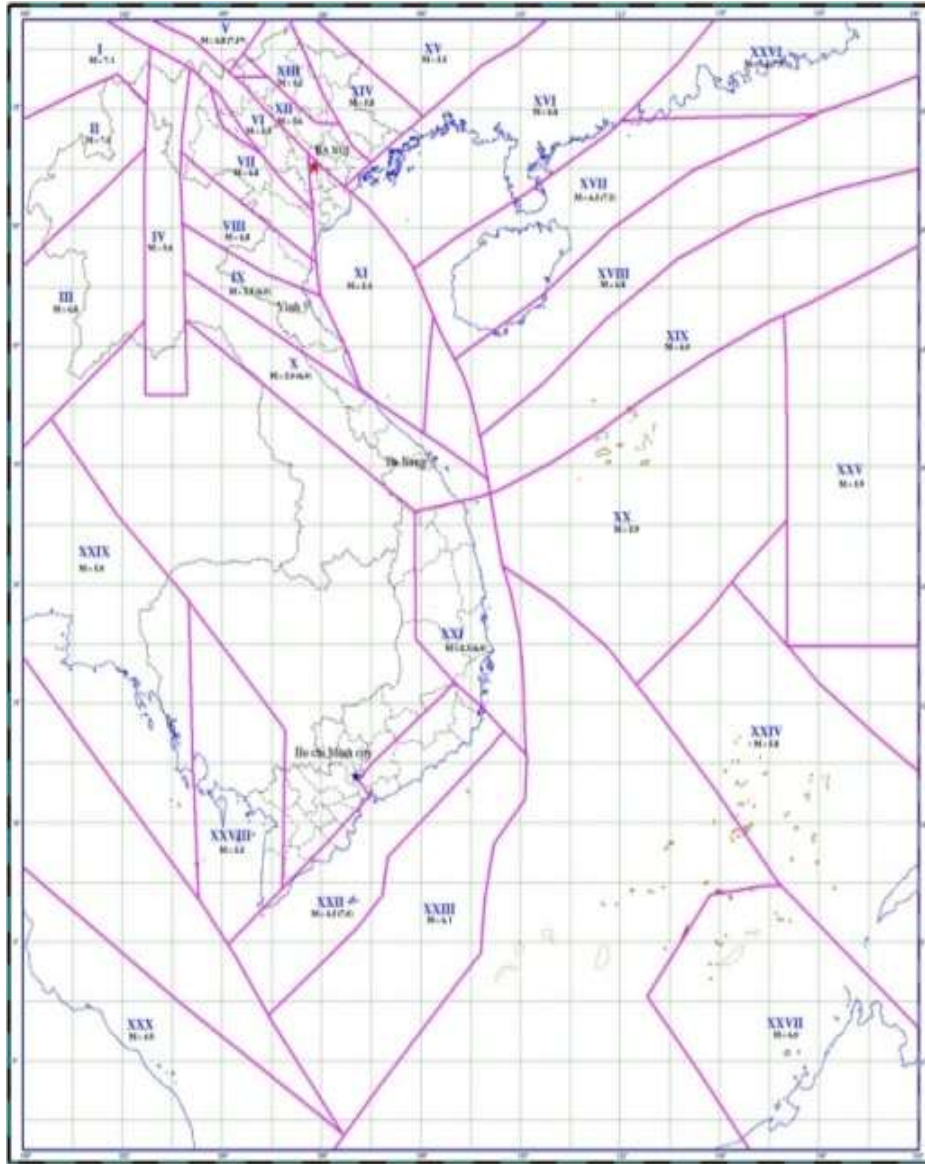
- Động đất Sông Cầu (1970 - 1972)

Hai trận động đất Sông Cầu năm 1970 - 1972 đều có cường độ địa chấn cấp VII tại vùng chấn tâm, được phát hiện bằng quan trắc động đất và cả bằng điều tra động đất trong nhân dân. Trận thứ nhất xảy ra vào 12/4/1970, trận thứ 2 xảy ra vào 24/5/1972, tại phía Tây thị trấn Sông Cầu, tỉnh Bình Định. Hai chấn tâm này cách nhau 20km theo phương kinh tuyến. Độ sâu chấn tâm 13km và độ lớn 5,3 độ Richter là đặc trưng lớn nhất cho hai trận động đất.

b. Đới phát sinh động đất chủ yếu

Việc xác định các đới phát sinh động đất lãnh thổ Việt Nam (hình 3.1) được tiến hành tuần tự theo các bước sau:

- Thiết lập các hệ thống đứt gãy lãnh thổ nghiên cứu trên cơ sở tổ hợp tài liệu địa chất, địa vật lý và các kết quả nghiên cứu về đặc trưng cấu trúc của vỏ Trái đất, trong đó có đề cập đến bất đồng nhất vận tốc truyền sóng.



Hình 3. 1. Các đới phát sinh động đất lãnh thổ Việt Nam và kế cận ($M \geq 5$)
(Theo Cao Đình Triều, 2008)

- Xác lập các đới đứt gãy hoạt động trên cơ sở các dấu hiệu biểu hiện hoạt động theo tài liệu địa chất, địa vật lý và các tai biến địa động lực đã xảy ra.
- Xác định nguồn phát sinh động đất trên cơ sở biểu hiện hoạt động động đất gắn liền với các đứt gãy hoạt động.
- Liên kết nguồn có đặc trưng kiến trúc - địa động lực tương tự thành một đới phát sinh động đất. Đới phát sinh động đất có phạm vi bao phủ toàn bộ diện tích một hay nhiều hệ thống đứt gãy, trong đó đã xác định được sự tồn tại một hay nhiều vùng nguồn và có biểu hiện đặc trưng kiến trúc - địa động lực tương đồng.

Biểu hiện hoạt động động đất mạnh nhất lãnh thổ Việt Nam và kế cận là đới XiaoJiang ($M_s = 7,5$) và đới Huyện Nhai - Văn Ninh ($M_s = 7,5$). Tây Bắc Việt Nam

cũng là nơi được đánh giá có biểu hiện hoạt động động đất mạnh, nơi mà đã quan sát thấy động đất có cấp độ mạnh đạt 6,7 - 6,8 độ Richter (Điện Biên năm 1935 và Tuần Giáo năm 1983).

Bảng 3.11 Các đới phát sinh động đất vùng ven biển Việt Nam

<i>Số TT</i>	<i>Ký hiệu</i>	<i>Đới phát sinh động đất</i>	<i>Động đất cực đại đã quan sát thấy</i>
1	VII	Sông Đà - Sơn La	6,8
2	VIII	Sầm Nưa - Thái Hòa	6,8
3	IX	Sông Cả - Rào Nậy	5,5 (6,0)
4	X	A Lưới - Tà Khẹt	5,0 (6,0)
5	XI	Gia Lâm - Đồng Hới	5,4
6	XVI	Lingshan - Hạ Long	6,8
7	XX	Hoàng Sa	5,9
8	XXII	Thuận Hải - Minh Hải	4,5(7,0)
9	XXIII	Nam Côn Sơn	6,1
10	XXIV	Đông Phú Khánh	5,8
11	XXV	Đông Biển Đông	5,9
12	XXVI	Guangzhou	7,3 (7,0)
13	XXVIII	Kiên Giang	5,5
14	XXIX	Đông nam Thái Lan	5,0

(Đặc điểm địa động lực và tai biến địa động lực liên quan đến động đất, sóng thần vùng biển và ven biển Việt Nam- Cao Đình Triều, 2008)

c. Biểu hiện sóng thần

- Sóng thần 1923 ở vùng biển Khánh Hoà:

Theo ghi chép của TS Armand Krempt (trợ lý của bác sĩ Alexandre Yersin), năm 1923 sóng thần đã phá hỏng chuồng ngựa của bác sĩ Alexandre Yersin ở Nha Trang. Vị trí chuồng ngựa cách bờ biển 5 - 6m. Sự cố này liên quan với phun trào núi lửa và động đất ở đảo Hòn Tro, quần đảo Phú Quý. Vùng biển Nam Trung Bộ và Nam Bộ là vùng hoạt động núi lửa hiện đại. Năm 1923 phun trào núi lửa diễn ra ở đảo Hòn Tro trong quần đảo Phú Quý đã gây động đất núi lửa 6,1 độ Richter. Năm 1960, 1963

hoạt động núi lửa lại diễn ra nhưng yếu hơn. Việc phun trào núi lửa Hòn Tro gây sóng thần cho thấy hoạt động núi lửa cũng là một nguồn gây sóng thần đáng chú ý trong vùng Biển Đông.

- Sóng thần 1991 ở bờ biển Tuy Hoà, Phú Khánh:

Đã phát hiện được hai điểm nghi ngờ là vết tích của sóng thần cổ dọc ven biển Miền Trung, đó là điểm Sông Cầu tại độ cao 6 - 8m và điểm Nha Trang tại độ cao 5 - 7m. Kết quả phân tích tuổi tuyệt đối cho thấy nghi ngờ về hiện diện của hai cổ sóng thần dọc ven biển này vào thời kỳ cách đây 330 - 340 năm và 665 năm.

Sóng thần đã từng xảy ra ở ven biển Thừa Thiên - Huế, ngày 11/09/1904, đã có 22.027 ngôi nhà bị phá hủy, 519 thuyền bị đắm, 724 người chết (TS Vũ Thanh Ca - Viện Khí tượng Thủy văn (IMH)). Ngoài ra, có tài liệu cho rằng sóng thần tấn công bờ biển Nam Định vào năm 1930, Đà Nẵng vào năm 1964 (PGS.TS Trần Thục, Viện trưởng IMH). Tuy nhiên, chưa có bằng chứng rõ ràng để khẳng định hay phủ nhận những thông tin trên”.

Trong lịch sử vùng ven biển nước ta đã xảy ra hiện tượng sóng thần, các vùng ven biển có địa hình thấp, khi có sóng thần xảy ra sẽ gây ra nhiều thiệt hại. Vùng Sơn Trà - Cà Ná đã từng xảy ra sóng thần gây thiệt hại đến các vùng ven biển có địa hình thấp. Điển hình tại Vũng Tàu (năm 1904), sóng thần xảy ra đã làm 40 tàu thuyền bị mất tích. Theo Nguyễn Biểu (1998), ngày 01/05/1904 tại Đông Mỹ - Chợ Lớn sóng thần đã làm chết 5.000 người và làm mất tích 40 thuyền (Vũng Tàu). Mới đây sóng thần đã xảy ra ở Minh Hải (1993) với cột sóng cao 4,5 - 6,0m.

3.3.1.2. Đặc điểm tai biến bồi tụ, xói lở

Tại đới ven biển khu vực miền Trung quá trình xói lở chiếm ưu thế và diễn ra mạnh mẽ. Các khu vực xói lở mạnh nhất là Thừa Thiên - Huế, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Phú Yên. Khu vực miền Nam xói lở đang diễn ra trên diện tích hầu như toàn dải. Toàn khu vực có 73 đoạn bồi, xói, trong đó có 42 đoạn bồi, 31 đoạn xói.

- Vùng đầm phá ven biển từ Thừa Thiên - Huế đến Bình Thuận chưa thật lớn nếu tính đến năm 1997, sự bồi tụ - xói lở thường xảy ra ở khu vực ven biển thuộc các thành phố lớn như: Đà Nẵng và Qui Nhơn. Ngoài ra, quá trình bồi tụ còn gặp ở một vài cửa sông lớn như cửa sông Trà Khúc (Quảng Ngãi) và các bãi tích tụ ở cửa sông Thu Bồn. Xu thế xói sạt bờ cầu tạo bằng cát hiện nay tăng lên. Quá trình này liên quan nhiều đến sự gia tăng của bão trong mấy chục năm qua.

- Khu vực ven biển từ Đà Nẵng đến cửa An Hoà tương đối ít thay đổi. Chỉ có đường bờ từ vịnh Đà Nẵng là dạng cung bờ tích tụ liên tục hàng năm nhưng không lớn lắm. Tại vịnh An Hoà thuộc huyện Núi Thành có nhiều bãi nổi trong khu vực cửa sông Tam Kỳ; Những bãi nổi này có xu thế bị tách rời độc lập, cũng như tách mũi An Hoà nằm riêng thành hòn đảo.

- Vùng ven biển Quảng Nam kéo dài từ vũng Dung Quất đến đầm Nước Mặn (Sa Huỳnh) phần lớn là những bãi cát dài và phẳng. Hiện tượng xói sạt bờ cát bắt gặp ở ven bờ Mộ Đức, Đức Phổ. Tại Sa Huỳnh trên đường bờ biển dài chỉ vài ba km, nhưng hiện tượng xói sạt bờ cát xảy ra tương đối rõ khi so sánh các ảnh vệ tinh SOYUZ, LANDSAT, MOS1 qua nhiều năm. Bờ biển trong khu vực này bị lấn sâu vào đất liền đến gần 100m.

- Vùng ven biển tỉnh Bình Định từ Hoài Nhơn đến Qui Nhơn, đường bờ có hình răng lược rất điển hình và có nhiều vụng kín. Tại vụng kín có nhiều cửa sông đổ ra như ở Qui Nhơn, đường bờ thường được tích tụ và bồi đắp dần, các cửa sông có xu hướng bị thu hẹp, gây khó khăn cho việc thoát lũ trong mùa mưa.

- Khu vực ven biển Phú Yên từ sông Cầu đến Tuy Hoà bờ biển có nhiều biến động. Đường bờ ngoài cửa sông thường là tích tụ, còn bên trong cửa sông là sự đổi dòng (gồm cả hai quá trình vừa tích tụ vừa xói lở). Dải cát chạy dài tại khu bờ thuộc huyện Sông Cầu là nơi xảy ra quá trình xói sạt bờ cát khá lớn. Đường bờ có nơi (Xuân Hải) bị chuyển dịch vào sâu tới 60m.

- Vùng ven biển tỉnh Khánh Hoà từ Vạn Ninh tới vịnh Cam Ranh có nhiều đảo và bán đảo lớn. Quá trình tích tụ thường quan sát thấy ở trong các vụng biển điển hình là vụng Cam Ranh. Quá trình xói sạt có xảy ra nhưng không điển hình.

- Vùng biển từ Ninh Thuận đến Bình Thuận là nơi có nhiều dải cát dài, đặc biệt ở khu vực Phan Rang, Phan Thiết. Hiện tượng xói sạt bờ cát ở đây cũng đang xảy ra. Hiện tượng này có thể tìm thấy dọc theo bờ biển Phan Rang - Tháp Chàm và khu vực từ Phan Rí đến Phan Thiết.

- Quảng Nam có 16km bị sạt lở, quá trình sạt lở diễn ra chủ yếu ở khu vực bờ biển, chiếm 4,1% tổng chiều dài bị sạt lở.

- TP. Đà Nẵng có 6km bị sạt lở, chủ yếu diễn ra ở vùng bờ biển, chiếm 1,5% tổng chiều dài bờ biển.

- Quảng Ngãi có 60km bị sạt lở, chủ yếu diễn ra ở vùng bờ biển, chiếm 15,9% tổng chiều dài bờ biển.

- Phú Yên có 25km bị sạt lở, chủ yếu diễn ra ở vùng bờ biển, chiếm 16,4% tổng chiều dài bờ biển.

- Khánh Hoà có 10km bị sạt lở trong đó chủ yếu ở vùng bờ biển, chiếm 2,6% tổng chiều dài bờ biển.

- Ninh Thuận có 10km bị sạt lở chủ yếu ở vùng bờ biển, chiếm 2,6% tổng chiều dài bị sạt lở.

- Bình Thuận có 28km bị sạt lở chủ yếu ở vùng bờ biển, chiếm 7,2% tổng chiều dài bị sạt lở.

Nguyên nhân xói lở - bồi tụ bờ biển cửa sông là do tổng hoà các yếu tố tác động liên quan đến tiến hoá tự nhiên của dải ven biển, cửa sông và tác động của con người. Nguyên nhân chính và phổ biến là quá trình ngoại sinh mà chủ yếu là sóng và thủy triều. Đối với mỗi đoạn bờ có các nguyên nhân và cơ chế bồi tụ - xói lở khác nhau.

Khu vực miền Trung sông ngắn và dốc, ít phù sa, biển thoáng, năng lượng sóng lớn, chịu ảnh hưởng của bão, quá trình xói lở xảy ra mạnh nhất. Nguyên nhân trực tiếp gây xói lở là sóng gió.

Bảng 3.12 Sự biến động đường bờ thời kỳ 1990 - 1996 (Khu vực ven biển từ Thanh Hoá đến Bình Thuận)

<i>Loại</i>	<i>Số đoạn</i>	<i>Diện tích nhỏ nhất (ha)</i>	<i>Diện tích lớn nhất (ha)</i>	<i>Tổng diện tích (ha)</i>
1. Đoạn bờ được bồi	186	1,7	291,2	5.200,4
2. Đoạn bờ bị xói lở	263	1,4	262,8	8.839,0

(Đề tài KC.09.14/11-15)

3.3.2. Đặc điểm tai biến khí hậu

3.3.2.1. Đặc điểm tai biến lũ lụt

Ở miền Trung những trận lũ lụt lớn đã xảy ra vào các năm: 1964, 1980, 1983, 1990, 1996, 1998, 1999, 2001, 2003...[66]

- Năm 1964 lũ lịch sử xảy ra ở hầu hết các tỉnh từ Quảng Trị đến Bình Thuận.
- Năm 1968 lũ lịch sử xảy ra trên sông Cả, sông La (Nghệ An, Hà Tĩnh).
- Năm 1980 lũ lịch sử lại xảy ra trên sông Mã (Thanh Hoá).
- Năm 1999 lũ lịch sử xảy ra gần như hầu khắp các tỉnh ven biển miền Trung...

Đặc biệt là hai cơn lũ lụt liên tiếp từ đầu tháng 11 đến đầu tháng 12 năm 1999 được gọi cơn lũ thế kỷ. Hai cơn lũ này đã làm gần 750 người thiệt mạng và tổn thất tài sản và mùa màng lên đến nghìn tỷ đồng. Bão lụt cũng đã làm thiệt mạng gần 450 người năm 1998 và 400 người năm 1996. Ngoài ra, lũ lụt cũng đã gây nên những thiệt hại to lớn về nhà cửa, mùa màng, cầu cống và đường xá, làm cho một xứ đã nghèo về phương diện kinh tế lại càng nghèo hơn. Miền Trung ở trong một vòng luẩn quẩn vì thiên tai bão lụt xảy ra thường xuyên nên phát triển kinh tế gặp phải nhiều khó khăn.

Đặc biệt vào năm 1999 (cơn đại hồng thủy năm 1999 phải 20 năm sau mới có thể khắc phục nổi), những trận mưa liên tục từ 18 tháng 10 đến 6 tháng 11 đã nâng mực nước các sông lớn ở miền Trung đến độ cao chưa từng thấy. Gần 1,4m (1.384mm) nước mưa đã đổ xuống thành phố Huế trong vòng 24 giờ (từ 7 giờ sáng ngày 2 đến 7 giờ sáng ngày 3 tháng 11), làm mực nước Sông Hương lên cao gần 6m, cao hơn mực nước trận lụt năm 1953 đến 0,46m. Lượng nước mưa vào ngày 2 tháng

11 tại Huế là lượng nước mưa lớn thứ nhì trên thế giới, sau kỷ lục 1.870mm đo được tại Cilaos, đảo Réunion vào ngày 16 tháng 3 năm 1952. Tiếp đến là các trận mưa lớn đã xảy ra từ ngày 1 đến 7 tháng 12, nhất là ở hai tỉnh Quảng Nam và Quảng Ngãi. Lượng nước mưa lên đến 2.192mm ở thượng lưu Sông Tam Kỳ và 2.011mm ở gần Ba Tơ. Đặc điểm của trận lụt năm 1999 là nước lũ dâng cao rất mau nhưng xuống chậm, làm nhiều nơi bị lụt ngập đến 3 - 4 ngày. Thiệt hại do trận lụt gây ra: 700 người chết và mất tích; 48.967 ngôi nhà bị sụp đổ và cuốn trôi; 911.700 lớp học tan tành, 50.506 tàu thuyền bị hư hỏng và mất tích, 28.779 ha lúa bị ngập úng và hàng ngàn ha ruộng bị sa bồi lấp kín.

Ngoài nguyên nhân chính là các trận mưa bão ở miền thượng lưu cũng như ở đồng bằng, còn có nhiều lý do thường được nhắc đến như nạn phá rừng, việc khai thác cát sỏi và hệ thống đê đập.

Khác với Sông Hồng ở miền Bắc và sông Cửu Long ở miền Nam, các sông ngòi ở miền Trung không có hệ thống đê ngăn lũ. Ngoài ra cũng không có các hồ chứa nước lớn ở vùng thượng lưu để giảm thiểu lũ lụt ở vùng đồng bằng. Cho nên các khu đông dân cư ở hai bên bờ sông đành chịu ngập tràn mỗi khi có mưa to.

Gần đây nhất, do ảnh hưởng của cơn bão số 9 (mang tên Ketsana) đã thổi vào Việt Nam, gây mưa rất to kèm theo dông, gió giật cấp 8 - 10 tại các tỉnh thành từ Thanh Hóa đến Bình Định và các tỉnh Tây Nguyên đã gây ra lũ lớn.

3.3.2.2. Đặc điểm tai biến hạn hán

Năm 2001, các tỉnh Phú Yên, Quảng Nam, Quảng Bình, Quảng Trị là những tỉnh bị hạn nghiêm trọng. Các tháng 6 và 7 trong năm hầu như không có mưa, vì thế mà các sông khô cạn, đất đai nứt nẻ. Chỉ riêng ở Phú Yên, hạn hán đã gây thiệt hại cho 7.200ha mía, 500ha sắn, 225ha lúa nước và 300ha lúa nương.

Hạn hán, thiếu nước năm 2004 - 2005 xảy ra trên diện rộng nhưng không nghiêm trọng như năm 1997 - 1998. Ở Bắc Bộ, mực nước sông Hồng tại Hà Nội vào đầu tháng 3 xuống mức 1,72m thấp nhất kể từ năm 1963 đến năm 2005. Ở Miền Trung và Tây Nguyên, nắng nóng kéo dài, dòng chảy các sông suối ở mức thấp hơn trung bình nhiều năm cùng kỳ, một số suối cạn kiệt hoàn toàn; nhiều hồ, đập dâng hết khả năng cấp nước.

Ninh Thuận là địa phương bị hạn hán thiếu nước khốc liệt nhất trong vòng 20 năm qua, chủ yếu do mưa ít, lượng mưa trong 4 tháng (từ tháng 11/2004 đến tháng 2/2005) chỉ bằng khoảng 41% trung bình nhiều năm; các sông suối, ao hồ đều khô cạn, chỉ có hồ Tân Giang còn khoảng 500.000m³ nước nhưng ở dưới mực nước chết, hồ thủy điện Đa Nhim - nguồn cung cấp nước chủ yếu cho Ninh Thuận, cũng chỉ còn 1/3 dung tích so với cùng kỳ năm trước. Toàn tỉnh có 47.220 người thiếu nước sinh hoạt.

Tại Bình Thuận, tháng 11/2004 đến 2/2005 hầu như không mưa. Mực nước trên các triền sông gần như cạn kiệt, lượng dòng chảy còn lại rất nhỏ; sông Dinh, sông

Lòng thường bị cạn khô. Mực nước các hồ trong tỉnh đều thấp hơn mực nước chết từ 1,7 đến 2,2m. Toàn bộ lượng nước còn lại trong các hồ chứa không đáp ứng đủ nhu cầu cấp nước sinh hoạt cho nhân dân, nước uống cho gia súc. Hạn hán thiếu nước làm gần 50 ngàn người thiếu nước sinh hoạt, 16.790 hộ thiếu đói, khoảng 123.800 con bò thiếu thức ăn và trên 89.000 bò, dê, cừu thiếu nước uống.

Theo thống kê chưa đầy đủ, đến cuối tháng 4 năm 2005, tổng thiệt hại do hạn hán gây ra ở các tỉnh Nam Trung Bộ và Tây Nguyên đã lên tới trên 1.700 tỷ đồng. Chính phủ phải cấp 100 tỷ đồng để hỗ trợ các địa phương khắc phục hậu quả hạn hán, thiếu nước và 1.500 tấn gạo để cứu đói cho nhân dân.

3.3.2.3. Đặc điểm tai biến bão, lốc

Miền Trung là vùng chịu ảnh hưởng nặng nề nhất của các cơn bão hàng năm đổ vào Việt Nam, gây nên những thiệt hại lớn về người và vật chất. Một số trận bão lớn mà miền Trung phải hứng chịu như cơn bão Chanchu (2006), bão Xangsane (2006), bão Ketsana (2009), bão Nari (2013),...

Ảnh hưởng của thủy triều và nước dâng trong bão:

Thủy triều và nước dâng do bão là yếu tố quan trọng dẫn đến sự rút nước chậm khi có mưa lớn hay bão, quá trình rút nước chậm dẫn đến sự tăng lên của mực nước gây ra hiện tượng lụt ở các khu vực đồng bằng ven biển và cửa sông.

Nếu bão hay mưa lớn đổ bộ vào đúng lúc thủy triều dâng cao sẽ rất nguy hiểm. Mực nước sẽ dâng cao có thể lên tới một vài mét, tiếp theo đó là sự rút nước chậm do thủy triều dâng, quá trình ngập lụt sẽ nguy hiểm và kéo dài hơn rất nhiều. (Lấy ví dụ như trận lũ lụt lớn năm 1984 tại miền Trung khi lũ lên, thủy triều tại Tân Mỹ tương đối cao (128cm vào 4h ngày 14/10), do đó mặc dù mưa và lũ trên sông đều nhỏ hơn trận lũ tháng 10.1993, nhưng lũ vẫn luôn duy trì trên báo động 3).

Trong biển có thủy triều, nước dâng là sự dâng mực nước biển cao hơn mực thủy triều vốn có bởi tác động của bão (quá trình nước dâng/ hạ thuộc thời đoạn ngắn (short term), nhưng bản chất nước dâng là sự lan truyền sóng dài (long waves)). Hiện tượng nước dâng do bão đã gây thiệt hại lớn về người và tài sản. Lượng mưa, thủy triều, địa hình, nước dâng do bão, dòng chảy sông là những yếu tố quan trọng dẫn đến quá trình nước dâng/hạ nhanh hay chậm gây ra ngập úng, lũ lụt.

Nước dâng do bão xảy ra trong thời kỳ triều cường trên nền nước cao là nguyên nhân gây ra lũ lụt và những thiệt hại to lớn về người và của cải tại các khu vực bão đổ bộ và vùng lân cận ven biển và cửa sông. Khi nước rút, thường tạo vận tốc dòng chảy lớn gây xói lở bờ. Nước dâng/hạ do bão là một trong những hiện tượng tự nhiên nguy hiểm, nhưng người ta quan tâm đến nước dâng vì nó quyết định đến quy mô công trình, đến sự dâng lên của mực nước ven bờ và nguy cơ gây ngập tại các vùng ven biển.

CHƯƠNG 4. TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU, NƯỚC BIỂN DÂNG ĐẾN TÀI NGUYÊN, MÔI TRƯỜNG, KINH TẾ - XÃ HỘI VÀ QUY HOẠCH SỬ DỤNG KHÔNG GIAN VÙNG ĐÀM PHÁ VEN BIỂN MIỀN TRUNG, TRỌNG ĐIỂM LÀ KHU KINH TẾ MỞ NHƠN HỘI

4.1. Tác động của BĐKH, NBD làm di chuyển đường bờ biển

4.1.1. Đường bờ khu vực đầm phá ven biển miền Trung và khu kinh tế mở Nhơn Hội theo kịch bản B2 năm 2030

Như trên đã nêu, quy hoạch sử dụng không gian ven biển và biển thực chất là phân vùng sử dụng, quy hoạch sử dụng tài nguyên sao cho hiệu quả nhất và bảo vệ được môi trường, giảm được xung đột xã hội thông qua việc xây dựng được thể chế chính sách phù hợp. Chính vì vậy để nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu đến quy hoạch không gian biển và ven biển vùng nghiên cứu thực chất là nghiên cứu tác động BĐKH mà chủ yếu BĐKH NBD tới điều kiện tự nhiên, tài nguyên môi trường, kinh tế - xã hội, các hợp phần tạo nên không gian vùng nghiên cứu; và đề xuất quy hoạch không gian theo các kịch bản BĐKH NBD B₂ cho các năm 2030, 2050, 2100.

Dưới đây là các kết quả cụ thể:

Nhìn chung, địa hình khu vực ven biển Trung Bộ là những dải đồi thấp với bề ngang hẹp nằm giáp ngay chân núi và các đồng bằng ven biển. Chính tính chất này và với hình thể thời tiết không ổn định làm cho lũ ở các vùng đồng bằng ven biển Trung Bộ rất phức tạp và thường gây lũ lớn, ngập sâu. Theo kịch bản B₂ BĐKH nước biển dâng 14cm, kết quả thống kê cho thấy tác động của nước biển dâng ảnh hưởng chủ yếu đến những vùng có địa hình thấp, trũng và những đầm có kiểu hình thái nửa kín (như các đầm: Tam Giang-Cầu Hai) diện tích ngập nặng nhất ở các huyện Phú Vang, Hương Thủy, Quảng Điền, Phú Lộc), Trường Giang (huyện Núi Thành), Thị Nại (Tuy Phước, Tp. Quy Nhơn), Cù Mông (Thị xã Sông Cầu), Thủy Triều (Huyện Cam Lâm, Tp. Cam Ranh), Đầm Nại (Tp. Phan Rang - Tháp Chàm) (bảng 4.1).

Tại khu kinh tế mở Nhơn Hội, đường bờ dịch chuyển vào đất liền trung bình khoảng 10m, do có các cồn cát cao chạy dọc bờ biển, nên sự dịch chuyển đường bờ biển ở đây là không đáng kể. Riêng ở những vùng bờ có hình dáng khúc khuỷu (núi Cẩm, eo Gió, khu vực ven bờ Mũi Yển) dưới tác động của sóng biển mạnh đánh vào và dòng chảy nên đường bờ ở khu vực này dịch chuyển vào đất liền mạnh khoảng 15 - 20m.

Trong vùng đầm Thị Nại, đường bờ dịch chuyển vào trong đất liền phân bố không đều khoảng 0,8km, chủ yếu ở những nơi chuyển tiếp giữa đồng bằng và núi, ven đầm Thị Nại như: phía Bắc của đầm thị Nại (Trung Lương, Chánh Hữu, An Lợi, vùng cửa sông Cái (thuộc xã Cát Tiến, Cát Chánh), quanh khu vực cửa sông Kôn (Kim Đông, Dương Thiên, Lộc Thượng (thuộc xã Phước Hòa)), Vinh Quang 2 (xã Phước Sơn), 1 phần phía Bắc khu vực cửa sông Hà Thanh (Nhân Ân, Bình Thái (xã Phước Thuận)).

Nước biển dâng lên 13cm năm 2030, đường đẳng sâu ven biển có hướng chạy song song bờ biển, ở những nơi khúc khuỷu có hướng thoải dần ra phía Đông. Mục

nước biển dâng làm cho mực nước ở trong khu vực đầm Thị Nại cũng tăng lên khoảng 13cm, các đường đẳng sâu chạy song song với nhau, và có hướng ôm lấy đường bờ đầm, ở giữa đầm có độ sâu tương đối thì các đường đẳng sâu được thể hiện dưới dạng vòng tròn xoáy.

Bảng 4. 1. Diện tích ngập và di chuyển đường bờ biển các vùng đầm phá trong vùng nghiên cứu do nước biển dâng theo kịch bản B₂ năm 2030

STT	Tên đầm phá	Khoảng cách di chuyển đường bờ biển (m)	Diện tích bị ngập (ha)
1	Đầm Tam Giang - Cầu Hai	- Từ cửa Vinh Mỹ - cửa Tư Hiền: bờ biển đi sâu vào đất liền 15 - 20m.	- Huyện Phú Vang: 30,126ha /287,37ha (chiếm 11,2 %) - Huyện Hương Thủy: 11,22ha/455,83ha(chiếm2,4 %) - Huyện Quảng Điền: 6,126ha/164,75ha (chiếm3,7 %)
2	Đầm Lăng Cô	- Đường bờ biển biến động khu vực này xảy ra với cường độ yếu 0,5 - 1m.	- Huyện Phú Lộc: 13,486ha /725,67ha (chiếm 1,8%)
3	Đầm Trường Giang	- Đường bờ dịch chuyển theo hướng Tây Nam, đi vào đất liền khoảng 1m.	- Huyện Núi Thành: 16% diện tích ngập
4	Đầm An Khê	- Đường bờ biển có hướng di chuyển về phía Nam, có xu hướng xói lở nhưng với diện tích nhỏ	- Huyện Đức Phổ (các xã Long Thạnh, Trung Sơn, Ngà Mân): 12% diện tích ngập
5	Đầm Nước Mặn	- Đường bờ biển khu vực này di có hướng xói vào đất liền khoảng 1m	- Chủ yếu ở các xã Tân Diêm, Thanh Đức, Long Thạch (huyện Đức Phổ) với 12% diện tích ngập
6	Đầm Trà Ô	- Đường bờ biển khu vực này không bị biến động nhiều	- Huyện Phù Mỹ: 2.526ha / 67.677ha (chiếm 3,73 %)
7	Đầm Nước Ngọt	- Đường bờ biển không bị biến động	- Huyện Phù Cát: 877ha/ 84.806ha (chiếm 1,03%)

8	Đầm Thị Nại	- Đường bờ đi vào trong đất liền với cường độ 10 - 15m	- Tp Quy Nhơn: 2.682ha / 26.809ha (chiếm 10%) - Tuy Phước: 1447ha / 33.563 ha (chiếm 4,31%)
9	Đầm Cù Mông	- Đường bờ di chuyển vào đất liền sâu khoảng 7 - 8m.	- Thị xã Sông Cầu: 1.037ha / 48.930ha (chiếm 2,12 %)
10	Đầm Ô Loan	- Đường bờ di chuyển vào đất liền khoảng 7 - 9m	- Huyện Tuy An: 237ha / 40.370ha (chiếm 0,59%)
11	Đầm Thủy Triều	- Đường bờ khu vực này di chuyển vào đất liền khoảng 10 - 12m	- Tp. Cam Ranh: 1,24% diện tích ngập - Huyện Cam Lâm: 2,1% diện tích ngập
12	Đầm Nại	- Đường bờ khu vực này di chuyển vào đất liền 15 - 20m	- Tp. Phan Rang - Tháp Chàm: 7,73% diện tích ngập

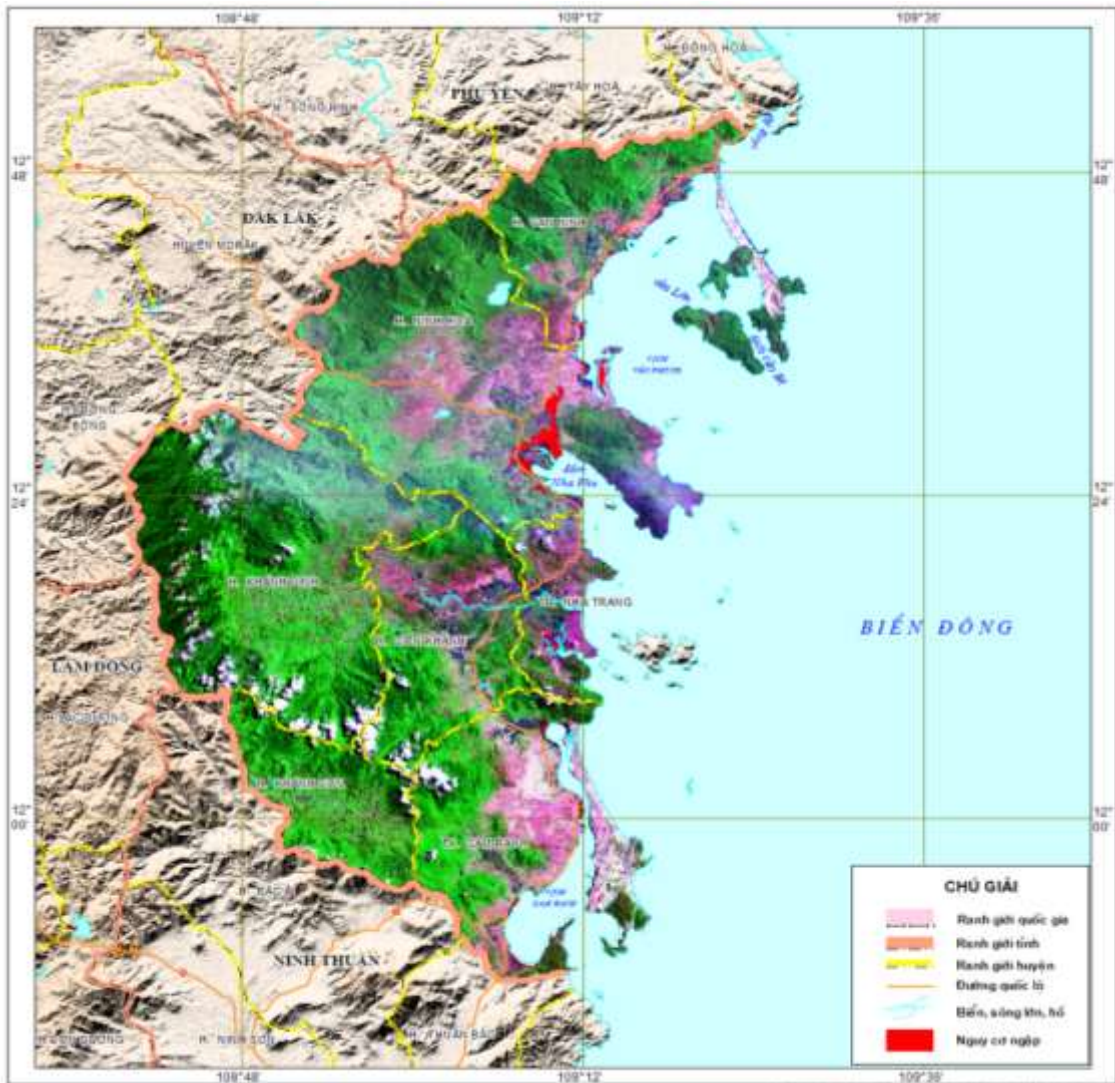
4.1.2. Đường bờ khu vực đầm phá ven biển miền Trung và trọng điểm khu kinh tế mở Nhơn Hội theo kịch bản B₂ năm 2050

Theo kịch bản B₂ năm 2050, nước biển dâng lên 25cm, diện tích ngập ở những vùng có địa hình thấp tăng lên, mực nước trong các đầm cũng tăng theo. Những đầm có kiểu hình thái gần kín cũng bị ảnh hưởng bởi nước biển dâng, làm ngập những vùng lân cận đầm, nhưng với diện tích nhỏ. Dưới đây là bảng thể hiện diện tích ngập lụt và sự biến động đường bờ biển của các đầm trong vùng nghiên cứu năm 2050.

Bảng 4. 2 Diện tích ngập và di chuyển đường bờ biển các vùng đầm phá trong vùng nghiên cứu do nước biển dâng theo kịch bản B₂ năm 2050:

STT	Tên đầm phá	Khoảng cách di chuyển đường bờ biển (m)	Diện tích bị ngập (ha)
1	Tam Giang - Cầu Hai	- Từ cửa Vinh Mỹ - cửa Tư Hiền: biển đi sâu vào đất liền 22 - 27m.	- Huyện Phú Vang: 3.503,6ha / 28.737ha (chiếm 12,1%) - Huyện Hương Thủy: 1.529,3 ha / 45.583ha (chiếm 3,4 %) - Huyện Quảng Điền: 817,6ha / 16.475ha (chiếm 4,9%)

2	Lăng Cô	- Đường bờ dịch chuyển vào đất liền khoảng 2m	- Huyện Phú Lộc: 1.758,6 ha / 72.567ha (chiếm 2,4%)
3	Trường Giang	- Đường bờ dịch chuyển theo hướng Tây Nam, đi vào đất liền khoảng 1,5m.	- Huyện Núi Thành: 21% diện tích ngập
4	An Khê	- Đường bờ biển có hướng di chuyển về phía Nam khoảng 3m	- Huyện Đức Phổ (các xã Long Thạnh, Trung Sơn, Ngà Mân): 14% diện tích ngập
5	Nước Mặn	- Đường bờ biển khu vực này di có hướng xói vào đất liền khoảng 4m	- Chủ yếu ở các xã Tân Diêm, Thanh Đức, Long Thạch (huyện Đức Phổ) với 14% diện tích ngập
6	Trà Ô	- Đường bờ biển khu vực này không bị khoảng 2,5m	- Huyện Phù Mỹ: 2.684ha/ 67.677ha (chiếm 3,97%)
7	Nước Ngọt	- Đường bờ biển dịch chuyển vào đất liền khoảng 1,5m	- Huyện Phù Cát: 963ha / 84.806ha (chiếm 1,14%)
8	Thị Nại	- Đường bờ đi vào trong đất liền với cường độ 17 - 18m	- Tp Quy Nhơn: 2.850 ha / 26.809ha (chiếm 10,63%) - Tuy Phước: 1.530ha /33.563ha (chiếm 4,56%)
9	Cù Mông	- Đường bờ di chuyển vào đất liền sâu khoảng 12 - 14m.	- Thị xã Sông Cầu: 1175ha / 48.930ha (chiếm 2,4%)
10	Ô Loan	- Đường bờ di chuyển vào đất liền khoảng 11 - 13m	- Huyện Tuy An: 497 ha / 40.370ha (chiếm 1,23%)
11	Thủy Triều	- Đường bờ khu vực này di chuyển vào đất liền khoảng 15 - 18m	- Tp. Cam Ranh: 1,63% diện tích ngập - Huyện Cam Lâm: 2,68% diện tích ngập
12	Nại	- Đường bờ khu vực này di chuyển vào đất liền 20 - 23m	- Tp. Phan Rang - Tháp Chàm: 8,56% diện tích ngập



Hình 4. 2 Bản đồ nguy cơ ngập tỉnh Khánh Hòa nước biển dâng 50cm

Trong khu vực đầm Thị Nại độ sâu tăng dần, các đường đẳng sâu đan dày dần về phía giữa đầm và tạo thành các đường vòng xoáy với độ sâu tương đối khoảng 3 - 5m, càng gần về phía bờ đầm các đường đẳng sâu có hướng thưa dần.

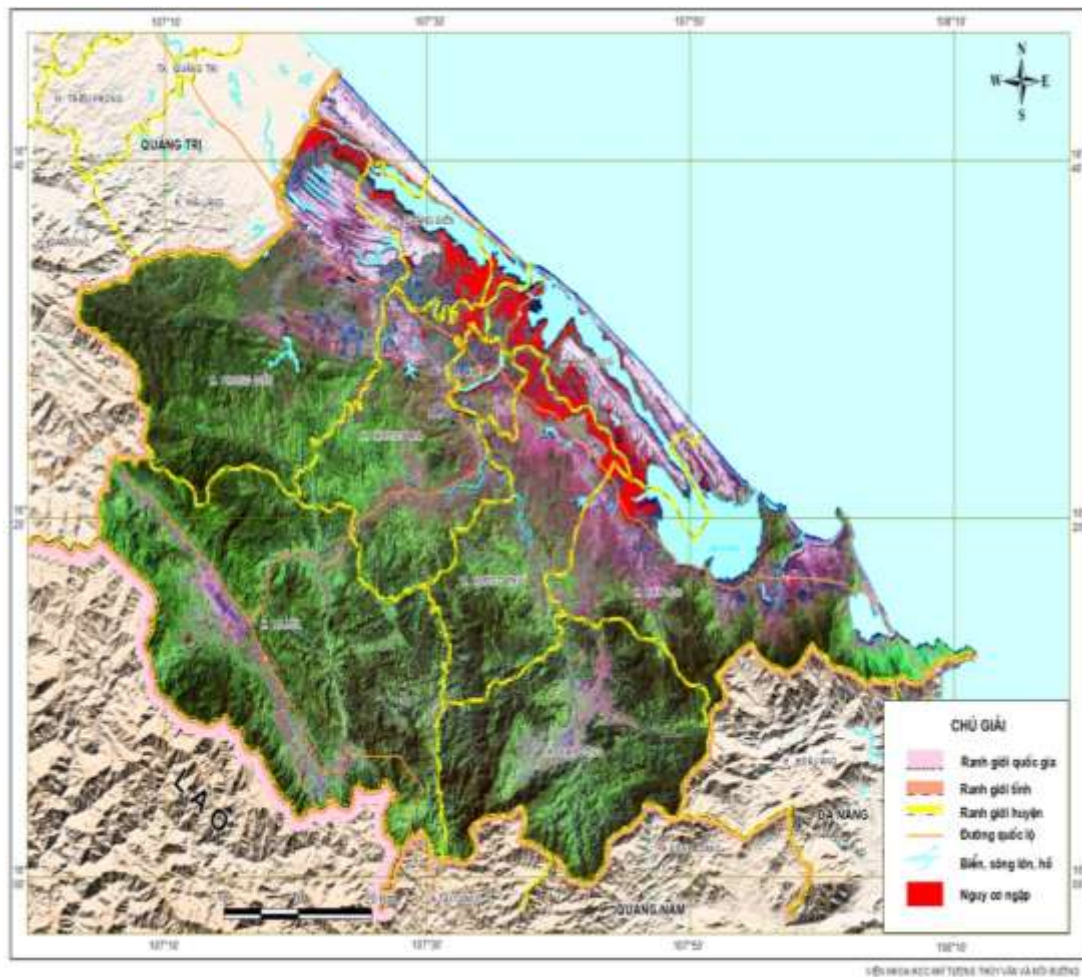
4.1.3. Đường bờ khu vực đầm phá ven biển miền Trung và trọng điểm khu kinh tế mở Nhơn Hội theo kịch bản B₂ năm 2100

Năm 2100 nước biển dâng 77cm làm cho những vùng có địa hình thấp bị ảnh hưởng nặng nề hơn, quy mô ngập lụt do nước biển dâng gia tăng. Những vùng có địa hình cao hơn cũng bị ảnh hưởng. Hầu hết những vùng đầm phá trong vùng nghiên cứu đều bị ảnh hưởng do nước biển dâng trong năm 2100.

Bảng 4. 3 Diện tích ngập và di chuyển đường bờ biển các vùng đầm phá trong vùng nghiên cứu do nước biển dâng theo kịch bản B₂ năm 2100:

STT	Tên đầm phá	Khoảng cách di chuyển đường bờ biển (m)	Diện tích bị ngập (ha)
1	Đầm Tam Giang - Cầu Hai	- Từ cửa Vinh Mỹ - cửa Tư Hiền: biển đi sâu vào đất liền 35 - 37m.	- Huyện Phú Vang: 4642,3ha / 287,37ha (chiếm 16,2 %) - H. Hương Thủy: 1.770,3ha / 455,83ha (chiếm 3,9 %) - Huyện Quảng Điền: 929,6ha / 164,75ha (chiếm 5,6 %) - Huyện Hương Trà: 512,7ha / 51.922ha (chiếm 1,0%) - Huyện Phong Điền: 151,2ha / 95.207ha (chiếm 0,2 %) - Tp. Huế: 31,8ha/7.188ha (chiếm 0,4 %)
2	Đầm Lăng Cô	- Đường bờ dịch chuyển vào đất liền khoảng 5 - 6m	- Huyện Phú Lộc: 2180,1ha / 725,67ha (chiếm 3,0%)
3	Đầm Trường Giang	- Đường bờ dịch chuyển theo hướng Tây Nam, đi vào đất liền khoảng 3 - 5m.	- Huyện Núi Thành: 24% diện tích ngập
4	Đầm An Khê	- Đường bờ biển có hướng di chuyển về phía Nam khoảng 6 - 8m	- Huyện Đức Phổ (các xã Long Thạnh, Trung Sơn, Ngà Mân): 21% diện tích ngập
5	Đầm Nước Mặn	- Đường bờ biển khu vực này di có hướng xói vào đất liền khoảng 7 - 10m	- Chủ yếu ở các xã Tân Diêm, Thanh Đức, Long Thạch (huyện Đức Phổ) với 21% diện tích ngập
6	Đầm Trà Ô	- Đường bờ biển khu vực này không bị khoảng 12 - 14m	- Huyện Phù Mỹ: 3.107ha / 67.677ha (chiếm 4,59 %)
7	Đầm Nước Ngọt	- Đường bờ biển dịch chuyển vào đất liền khoảng 6 - 9m	- Huyện Phù Cát: 1.201ha / 84.806ha (chiếm 1,42%)
8	Đầm Thị Nại	- Đường bờ đi vào trong đất liền với cường độ 25 - 32m	- Tp Quy Nhơn: 3420 ha / 26.809ha (chiếm 12,76%) - H. Tuy Phước: 1.801ha / 33.563ha (chiếm 5,37%)

9	Đầm Cù Mông	- Đường bờ di chuyển vào đất liền sâu khoảng 11 - 14m.	- Thị xã Sông Cầu: 1.450ha / 48.930ha (chiếm 2,89 %)
10	Đầm Loan Ô	- Đường bờ di chuyển vào đất liền khoảng 17 - 20m	- Huyện Tuy An: 812ha / 40.370ha (chiếm 2,0%)
11	Đầm Thủy Triều	- Đường bờ khu vực này di chuyển vào đất liền khoảng 21 - 23m	- Tp. Cam Ranh: 2,1% diện tích ngập - Huyện Cam Lâm: 2,9% diện tích ngập
12	Đầm Nại	- Đường bờ khu vực này di chuyển vào đất liền 27 - 30m	- Tp. Phan Rang - Tháp Chàm: 9,52% diện tích ngập



Hình 4. 3. Bản đồ nguy cơ ngập tỉnh Thừa Thiên Huế ứng với kịch bản nước biển dâng 80 cm



Hình 4. 4. Bản đồ nguy cơ ngập tỉnh Bình Định ứng với kịch bản NBD 80 cm

Tại khu kinh tế mở Nhơn Hội, khi mực nước biển dâng với địa hình địa mạo vùng nghiên cứu có bán đảo Phương Mai chắn và địa hình cao, nên dù mực nước biển có dâng cao thêm cũng không gây ngập nhiều. Riêng phía Tây khu vực đầm Thị Nại là nơi chuyển tiếp giữa đồng bằng và núi và có các sông đổ vào đầm (sông Côn, sông Cái, sông Hà Thanh) nên khu vực này bị ảnh hưởng nhiều hơn, mức độ tác động của NBD sẽ gây nhiều hậu quả tiêu cực hơn. Cụ thể tại thời điểm năm 2100, đường bờ phía Tây đầm Thị Nại sẽ bị dịch chuyển vào trong đất liền với khoảng ước chừng 2 - 3km, chủ yếu khu vực phía các cửa sông đổ vào: sông Cái (xã Cát Tiến, Cát Chánh, Phước Thắng), sông Côn (xã Phước Hòa, Phước Sơn) và sông Hà Thanh (xã Phước Thuận, phường Nhơn Bình), khu vực phường 9 Hải Cảng.

Theo như tính toán cho thấy trường phân bố dòng chảy ở trong đầm Thị Nại, và tại các sông Hà Thanh, sông Côn tại năm 2100 so với năm 2050 không có sự thay đổi nhiều. Do đó các đường đẳng sâu ở trong đầm Thị Nại tại năm này có hướng thoải về phía giữa đầm, độ sâu giữa đầm sẽ tăng lên, các đường đẳng sâu vẫn chạy ôm sát lấy bờ. Ngoài phía biển, các đường đẳng sâu thoải dần ra phía biển đông, chạy cách xa nhau, nhưng vẫn có xu hướng ôm lấy bờ, tại những nơi có địa hình khúc khuỷu các đường đẳng sâu chạy sát liền lại nhau và với độ sâu tương đối lớn.

4.2. Tác động của BĐKH, NBD làm di chuyển các trường trầm tích đáy

4.2.1. Biến động phân bố trầm tích tầng mặt theo kịch bản B2 cho năm 2030 khu kinh tế mở Nhơn Hội

Theo kết quả sử dụng mô hình bằng MIKE21, chúng tôi nhận thấy quá trình vận chuyển trầm tích theo kịch bản B2 cho năm 2030 vùng ven Đầm Thị Nại như sau:

Theo kết quả thống kê nhiều năm, các số liệu quan trắc lưu lượng nước sông tại trạm thủy văn Bình Tường, ở khu vực nghiên cứu, tháng có lưu lượng nhỏ nhất là tháng 4 và tháng có lưu lượng lớn nhất là tháng 11. Do vậy, các yếu tố thủy động lực ứng với kịch bản biến đổi khí hậu B2 cho năm 2030 được tính toán cho 2 tháng là tháng 4 đặc trưng cho mùa kiệt và tháng 11 đặc trưng cho mùa lũ. Trong đó, lưu lượng ở các sông là lưu lượng trung bình tháng (Q_{TB} trung bình nhiều năm của tháng 4 và tháng 11).

Đầm Thị Nại là nơi xảy ra sự tương tác mạnh mẽ của dòng triều từ biển Đông truyền vào và dòng chảy sông Côn và sông Hà Thanh ra. Do vậy, chế độ dòng chảy ở đây bị chi phối trực tiếp bởi dòng triều từ biển chảy vào và các dòng sông chảy ra.

Kết quả tính toán cho thấy rằng dòng chảy trong đầm thay đổi nhiều theo thời gian và không gian giữa các khu vực trong đầm. Hướng dòng chảy trong đầm chủ yếu là hướng Nam (từ đỉnh đầm đến cửa đầm) khi triều xuống và hướng Bắc khi triều lên. Cường độ dòng chảy có xu thế tăng dần từ phía đỉnh đầm đến cửa đầm.

Dưới đây là các hình thể hiện rõ mô hình thủy động lực theo mùa áp dụng cho kịch bản B2 năm 2030 (Hình 4.5).

Trong mùa lũ, dòng chảy trong đầm chịu ảnh hưởng rất lớn bởi dòng chảy do sông đổ ra (đặc biệt là những ngày có lũ lớn) vì vậy chế độ dòng chảy trong thời kỳ này khác biệt khá nhiều so với mùa kiệt. Ở khu vực bắc đầm, dòng chảy chủ yếu chảy theo hướng Nam với tốc chảy đạt khoảng 12 - 15cm/s. Ở khu vực Nam đầm, tốc độ dòng đạt 25 - 30cm/s. Ở cửa đầm, vận tốc dòng chảy cực đại có thể đạt trên 60cm/s.

Vận tốc dòng dư trong mùa này đạt khoảng 3 - 4cm/s.

Về mùa kiệt, dòng chảy trong các sông Hà Thanh và sông Côn khá nhỏ. Ngược lại, trong mùa lũ dòng lại rất lớn do nước từ thượng lưu đổ về. Trong những ngày lũ lớn, vận tốc dòng chảy trong sông Côn có thể lên tới trên 4m/s.

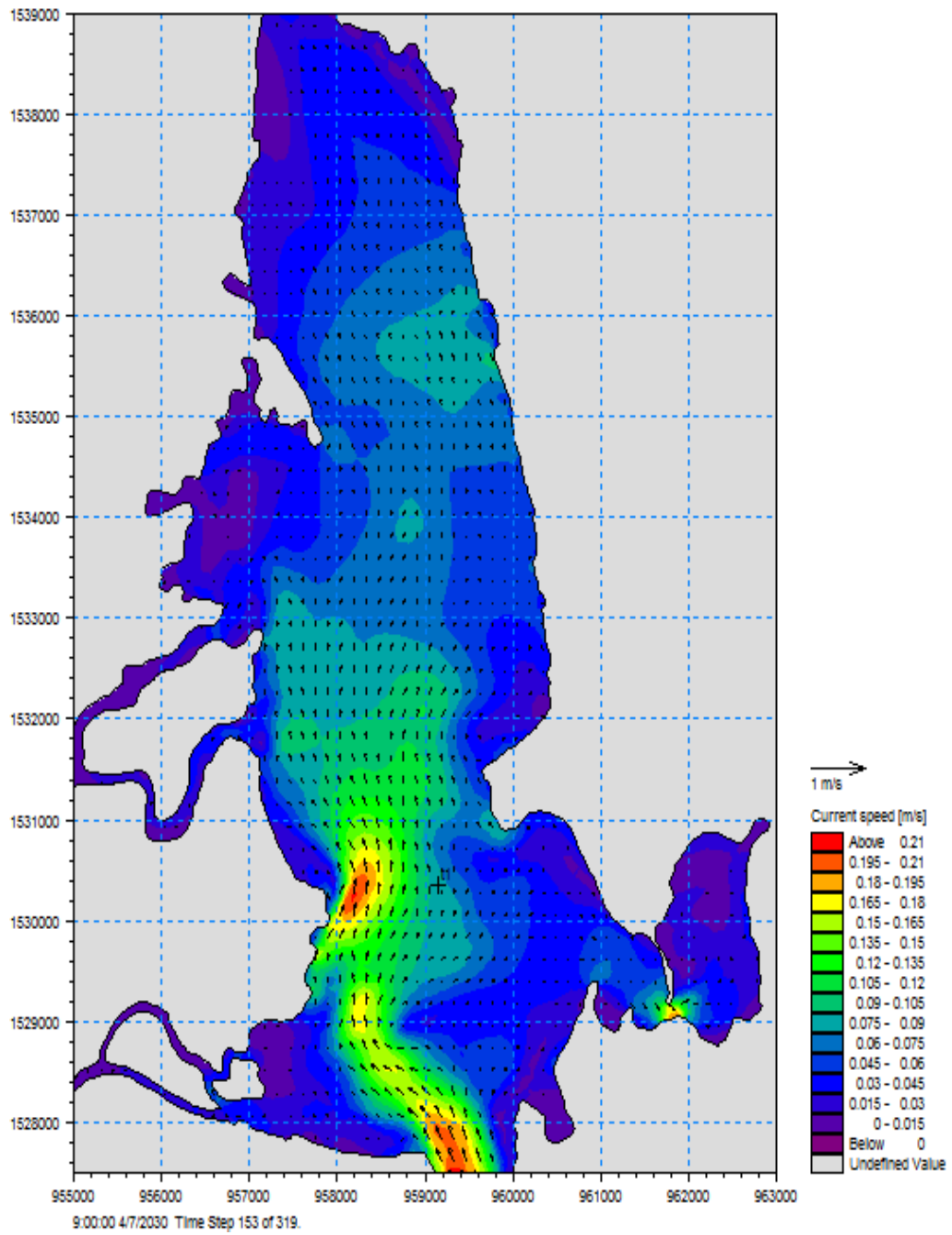
Sự thay đổi hướng vận của dòng chảy theo mùa, trong từng pha triều lên và triều xuống đã gây ảnh hưởng mạnh mẽ đến sự vận chuyển và lắng đọng trầm tích tầng mặt trong khu vực đầm Thị Nại nói chung, và cho từng khu vực cửa sông Côn, sông Hà Thanh nói riêng.

Tại khu vực cửa sông Côn đổ vào đầm Thị Nại phân bố chủ yếu là trầm tích cát bùn sạn và trầm tích cát bùn. Tại cửa sông có động lực dòng chảy mạnh, nên những trường trầm tích hạt thô này thường xuất hiện và phân bố tại đây. Trầm tích cát bùn phân bố dọc theo bờ phía Tây của cửa sông Côn, và trầm tích cát bùn sạn phân bố rìa phía Đông của cửa sông và cả hai trường này đều có xu thế mở rộng hướng ra ngoài khơi vùng giữa của đầm Thị Nại. Xung quanh hai trường này xuất hiện trường trầm tích cát, phân bố rất rộng trong khu vực đầm. Càng xuống dưới phía cửa đầm (phía Nam) thì hai trường trầm tích này có mặt nhiều hơn và có diện tích phân bố rộng hơn. Điển hình là vùng đầm thuộc xã Phước Hòa thì sự có mặt của trường trầm tích cát bùn sạn và cát bùn là rất phổ biến.

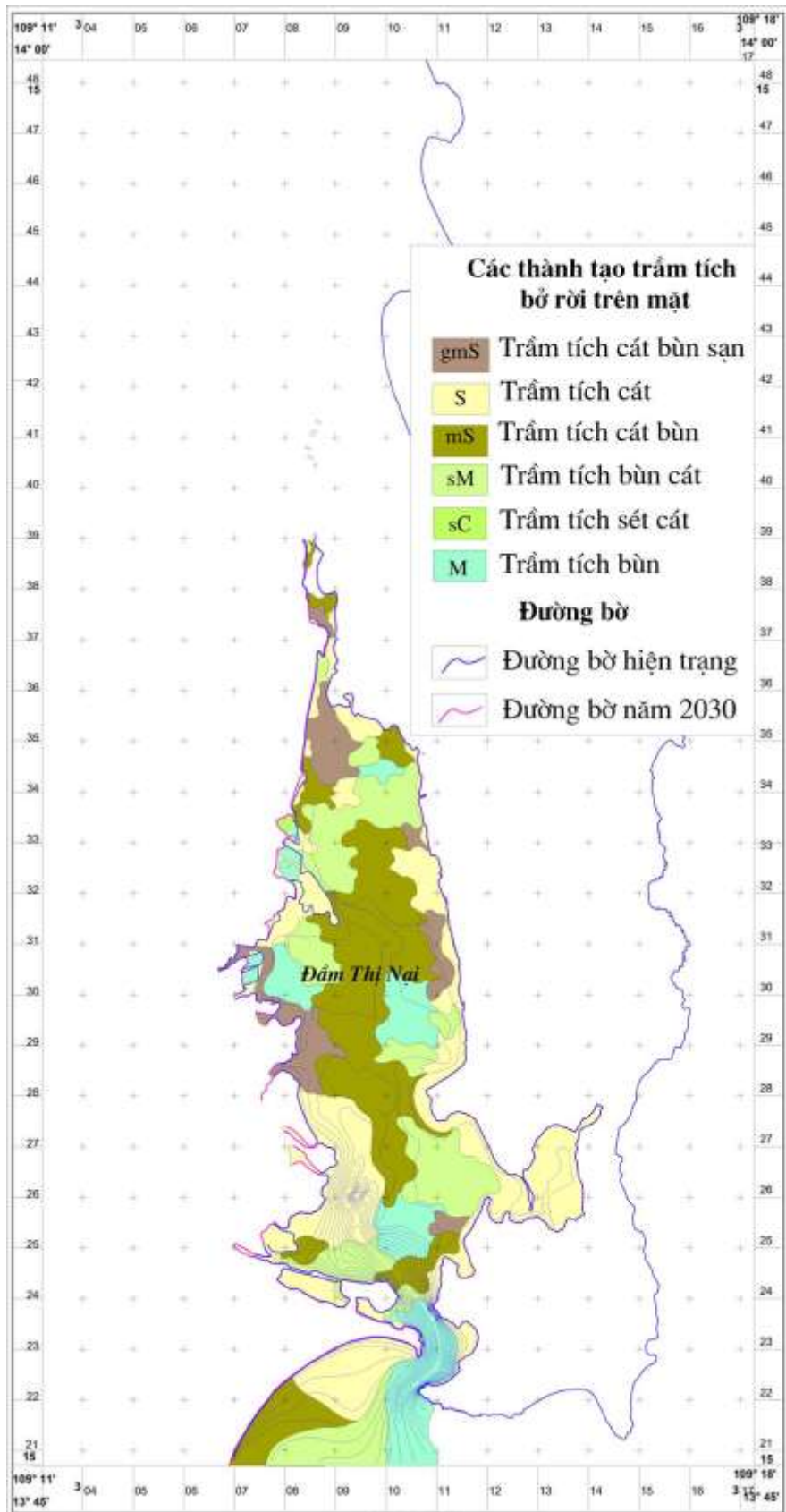
Ở vùng gần bờ và sát bờ phía Tây của bán đảo Phương Mai, phổ biến hơn là trầm tích cát. Tại khu vực giữa đầm phân bố hầu hết là các trường trầm tích hạt mịn như bùn, bùn cát.

Khu vực cửa sông Hà Thanh hầu như chỉ có mặt của trường trầm tích cát bùn sạn, phân bố ở vùng gần bờ và ra xa hơn khoảng 3 - 4m nước bắt đầu có sự xuất hiện của trường trầm tích cát bùn. Trường trầm tích cát bùn tại đây mở rộng ra tới khu vực giữa đầm và phân bố thành dải dài xuống phía cửa đầm và thường nằm xen kẽ trong các trường trầm tích cát, bùn cát.

Sự thay đổi về diện tích phân bố các trường trầm tích của đầm Thị Nại, theo kịch bản B2 cho năm 2030 (hình 4.6) không có sự khác biệt nhiều so với sự phân bố trầm tích tầng mặt hiện tại của vùng. Lý do có sự khác biệt này là do dòng chảy tầng mặt tác động lên sự di chuyển và vận chuyển, lắng đọng trầm tích theo mùa, theo thời kỳ. Dòng chảy tầng mặt chủ yếu tác động mạnh lên sự vận chuyển và lắng đọng trầm tích này là có hướng từ Bắc xuống Nam (từ đầu phía Bắc đến cửa đầm ở phía Nam) chiếm ưu thế hơn cả. Tốc độ lắng đọng trầm tích được xác định khoảng 1,5cm/năm. Thành phần và sự phân bố trầm tích tầng mặt cho kịch bản 2030 không có nhiều sự khác biệt so với nền trầm tích hiện tại.



Hình 4. 5 Dòng chảy trong đầm Thị Nại, mùa kiệt, pha triều lên năm 2030 (theo kết quả mô hình thủy động lực năm 2030)



Hình 4. 6 Sự phân bố trầm tích tầng mặt đầm Thị Nại năm 2030 (theo kết quả mô hình thủy động lực năm 2030)

4.2.2. Biến động phân bố trầm tích tầng mặt theo kịch bản B2 cho năm 2050 khu kinh tế mở Nhơn Hội

Dòng chảy tầng mặt trong đầm Thị Nại và hệ thống các sông đặc biệt là hai hệ thống sông chính là sông Côn và sông Hà Thanh cho kịch bản 2050 không khác nhiều so với kịch bản cho năm 2030. Về mùa kiệt dòng chảy trong đầm chủ yếu là dòng triều, vận tốc trung bình khoảng 7 - 12cm/s. Ở khu vực cửa đầm thì tốc dòng chảy lớn hơn, khoảng 25 - 28cm/s khi triều lên và khoảng 29 - 31cm/s khi triều xuống.

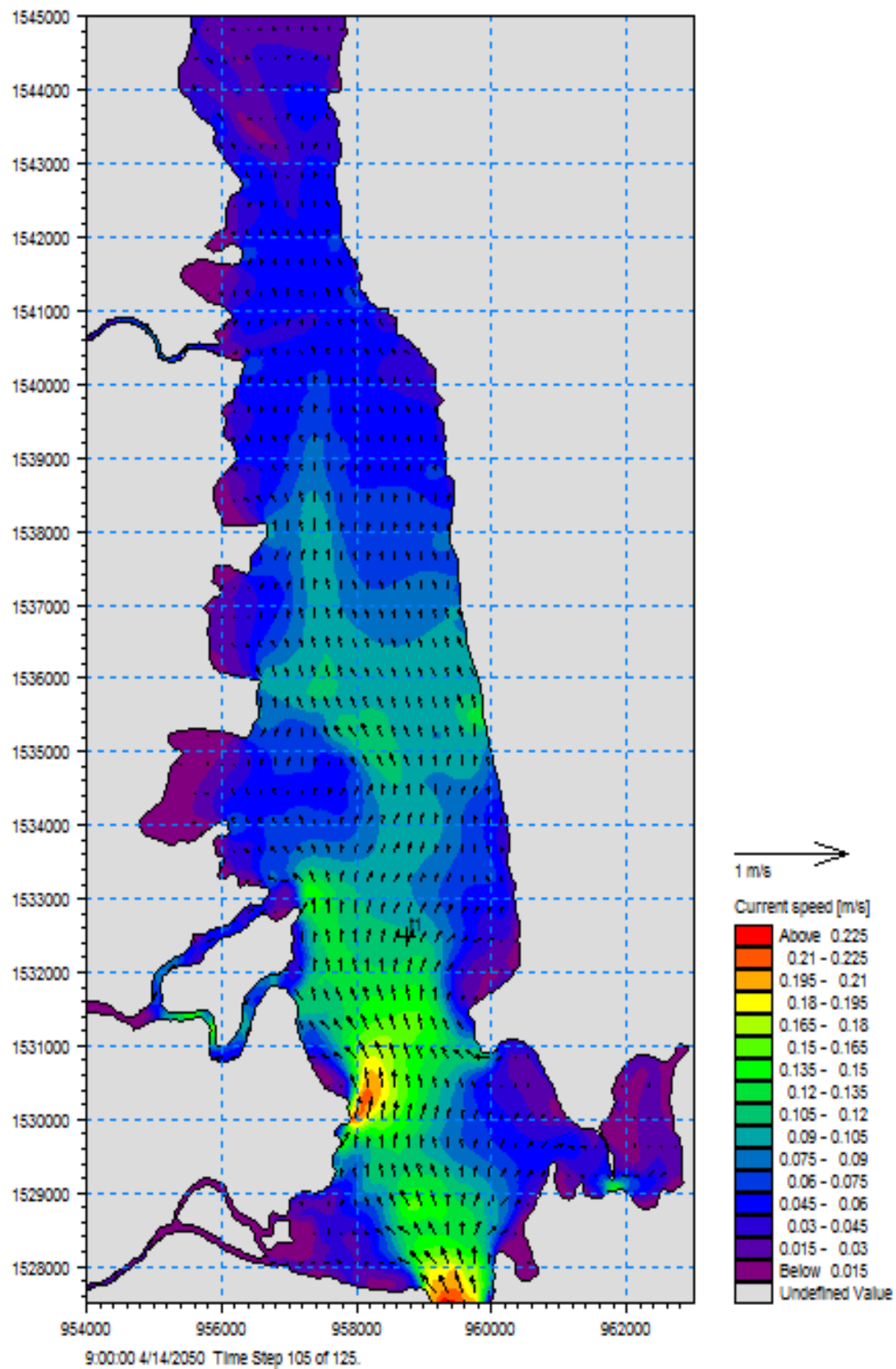
Trong mùa lũ (tháng 11), dòng chảy trong đầm có vận tốc trung bình khoảng 20 - 25cm/s khi triều xuống. Khi triều lên vận tốc dòng chảy rất nhỏ do ảnh hưởng bởi dòng chảy sông.

Dòng chảy mặt trong hệ thống sông có sự khác biệt rất lớn giữa mùa kiệt và mùa lũ. Mùa kiệt dòng chảy trong sông khá nhỏ, tuy nhiên trong mùa lũ vận tốc dòng có thể lên tới trên 3m/s.

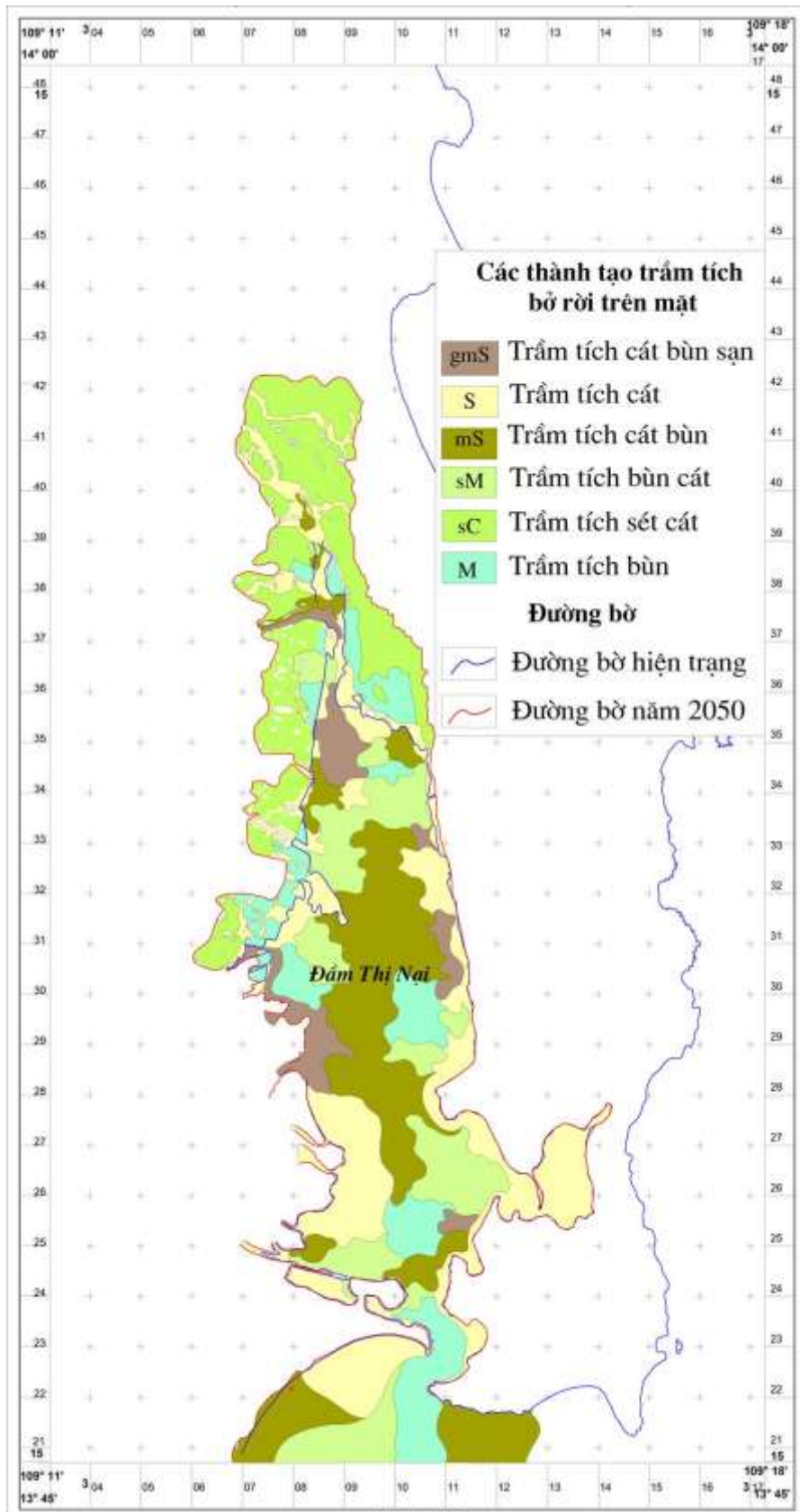
Tổng quan dòng chảy theo hai mùa kiệt và mùa lũ, kết hợp với quá trình triều lên và triều xuống theo từng mùa cho thấy tốc độ lắng đọng trầm tích định tính theo kịch bản sẽ không khác nhiều so với năm 2030 và chỉ khoảng 1,3cm/năm. Ngoài ra, sự dịch chuyển và tích tụ trầm tích trong vùng đặc biệt là những nơi có điều kiện địa hình phức tạp với chế độ dòng chảy khác nhau giữa hai mùa, thì tốc độ tích lũy trầm tích này có thể nhỏ hơn hoặc lớn hơn. Theo đó, trầm tích lắng đọng và tích tụ vùng đỉnh đầm chủ yếu xảy ra vào mùa khô (tháng 4) còn lắng đọng và tích tụ vùng trung tâm đầm thường diễn ra vào mùa lũ (tháng 11). Điều này khẳng định thêm cho sự phân bố trường trầm tích sét cát trên khu vực đỉnh đầm Thị Nại và khu vực ven rìa phía Tây đầm thuộc xã Cát Tiến đến xã Phước Sơn.

Từ những mô hình dòng chảy tầng mặt được thể hiện trên các hình 4.7 cho thấy tốc độ dòng chảy trong đầm Thị Nại về mùa lũ, trong pha triều xuống là tương đối mạnh và chiếm ưu thế hơn so với tốc độ dòng chảy tầng mặt về mùa kiệt. Do vậy, hướng dịch chuyển trầm tích khu vực cửa đầm và những vùng cửa sông Côn, sông Hà Thanh đã có sự khác biệt tương đối so với kịch bản năm 2030.

Nhìn chung, các trường trầm tích trong đầm có xu thế dịch chuyển theo hướng Nam (xuống dần phía cửa đầm). Điều này giải thích cho động lực dòng chảy vùng cửa đầm mạnh hơn so với phía Bắc đầm. Trầm tích phân dị theo quy luật từ thô đến mịn, từ khu vực đỉnh đầm đến cửa đầm Thị Nại.



Hình 4. 7 Dòng chảy ở đầm Thị Nại, mùa kiệt, pha triều lên năm 2050 (theo kết quả mô hình thủy động lực năm 2050)



Hình 4. 8 Sự phân bố các trường trầm tích đáy đầm Thị Nại năm 2050 (theo kết quả mô hình thủy động lực năm 2050)

Vị trí đường bờ thay đổi rõ rệt theo kịch bản cho năm 2050 so với đường bờ năm 2030. Về phía Bắc đầm thì vị trí đường bờ năm 2050 dịch chuyển về phía lục địa với khoảng lớn nhất, lên tới khoảng 1,5km, trung bình khoảng 1,2km. Tại khu vực nghiên cứu thuộc xã Phước Thắng thì diện tích phân bố trường trầm tích cát được mở rộng hơn về phía đường bờ và ven rìa bán đảo Phương Mai. Xuống gần khu vực cửa sông Côn thì khoảng dịch của đường bờ chỉ khoảng 1 - 1,2km. Theo động lực dòng chảy tại đây cho thấy, phân bố chủ yếu vẫn là trường trầm tích hạt thô như cát bùn, cát bùn sạn là chủ yếu. Càng xuống dần xuống phía Nam của đầm Thị Nại, thì vị trí đường bờ có sự dịch chuyển nhỏ hơn so với phía Bắc của đầm, có nơi còn không thấy sự dịch chuyển tương đối nào.

Tại khu vực giữa đầm, trầm tích chủ yếu là trường hạt mịn như bùn, bùn cát. Kết hợp cùng với động lực dòng chảy tầng mặt khu vực giữa đầm cho thấy, sự dịch chuyển nhỏ của các trường trầm tích nằm ở khu vực này. Điển hình là vùng trung tâm đầm của xã Phước Sơn và Phước Hòa. Xuống dần phía Nam đầm (khu vực cửa đầm) thì động lực dòng chảy tầng mặt tăng nhanh nhất là vào mùa lũ, pha triều xuống. Động lực dòng này làm cho sự dịch chuyển trường trầm tích diễn ra tương đối mạnh. Điển hình thấy rõ nhất bởi trường trầm tích cát bùn khu vực xã Phước Hòa thuộc trung tâm và ven rìa đầm Thị Nại di chuyển khá xa về phía cửa đầm Thị Nại. Cùng với sự dịch chuyển của trường cát bùn, thì trường trầm tích cát di chuyển vào gần hơn. Các trường trầm tích bùn, bùn cát cũng có sự phân bố mở rộng hơn về phía đường bờ. Tại vùng sườn Tây bán đảo Phương Mai thì hầu như chỉ thấy xuất hiện trường trầm tích cát. Theo hướng dịch chuyển đường bờ thì trường trầm tích này cũng có hướng dịch chuyển tương đồng, đôi chỗ còn chiếm ưu thế hơn so với trường trầm tích cát bùn sạn. Càng xuống phía cửa đầm thì trường trầm tích bùn lại chiếm ưu thế hơn cả so với trường cát bùn.

Tốc độ tích tụ và lắng đọng trầm tích diễn ra mạnh mẽ vào mùa lũ khi lượng vật chất được cung cấp từ sông vào đầm nhiều hơn, còn ngược lại vào mùa khô trong đầm chỉ có tác dụng của dòng triều, nên lượng trầm tích tích tụ ít hơn và chủ yếu xảy ra trên khu vực đỉnh đầm Thị Nại. Dựa trên mô hình thủy động lực, cùng kết quả tính toán định tính theo dòng chảy và thời gian tích tụ trầm tích cho thấy, tốc độ lắng đọng trầm tích khu vực trung tâm đầm Thị Nại đạt khoảng 1,5cm/năm.

Tại khu vực cửa sông Hà Thanh, hướng dòng chảy theo hướng Đông Nam với tốc độ mạnh kéo theo sự dịch chuyển mạnh của trường trầm tích cát bùn sạn, vận chuyển từ cửa sông vào đầm Thị Nại. Tại đây cát bùn sạn phủ lấp một phần nhỏ trường trầm tích cát so với kịch bản năm 2030. Bờ ngoài khơi phía Tây bán đảo Phương Mai, tập trung chủ yếu là trường trầm tích cát. Xuống phía dưới cầu Thị Nại về phía Nam thì trường trầm tích bùn mở rộng hơn theo hướng dòng chảy và chiếm một phần diện tích của trường trầm tích cát bùn được phân bố trước đó theo kịch bản 2030. Tốc độ dịch chuyển và lắng đọng trầm tích này được đánh giá định tính là thấp, chỉ khoảng 1,2cm/năm.

Khu vực vịnh Quy Nhơn, đặc biệt là vùng cửa Quy Nhơn nơi xảy ra sự trao đổi nước giữa sông và biển nên có động lực dòng thay đổi liên tục. Mặt khác, sự phân bố các trường trầm tích tại đây chủ yếu là trầm tích hạt mịn như cát bùn, bùn nên sự thay đổi về khoảng di chuyển trầm tích là có, nhưng không lớn so với năm 2030. Điển hình là trường trầm tích bùn, chúng được mở rộng hơn về phía đường bờ so với kịch bản năm 2030. Trường trầm tích cát có xu thế mở rộng hơn về phía cửa đầm và chiếm một phần diện tích của trường cát bùn. Xuống gần với phía cửa đầm, khu vực phường Hải Cảng thì trường bùn chiếm ưu thế hơn cả. Xen vào đó, ở phía sát đường bờ và sát với bờ phía Tây của bán đảo Phương Mai thì trường trầm tích cát lại chiếm ưu thế hơn.

4.2.3. Biến động phân bố trầm tích tầng mặt theo kịch bản B2 cho năm 2100 khu kinh tế mở Nhơn Hội

Kịch bản tính toán cho năm 2100 giống như cho năm 2030 và năm 2050. Dòng chảy trong khu vực nghiên cứu được tính toán cho 2 tháng: tháng 4 đặc trưng cho mùa kiệt và tháng 11 đặc trưng cho mùa lũ.

Kết quả tính toán cho thấy rằng dòng chảy trong các sông Hà Thanh, sông Côn là tương tự như năm 2050. Ở đầm Thị Nại, sự phân bố trường dòng chảy của các năm 2030, 2050 và 2100 khác nhau không nhiều. Tuy nhiên, vận tốc dòng chảy thay đổi đáng kể.

Về mùa kiệt (tháng 4), dòng chảy ở đầm chủ yếu là dòng triều. Tốc độ dòng chảy đạt khoảng 15 - 25cm/s ở khu vực Bắc đầm, 32 - 45cm/s ở khu vực Nam đầm (phía Nam cầu Thị Nại). Ở khu vực gần cửa đầm, vận tốc dòng chảy rất lớn, có thể đạt tới trên 80cm/s.

Trong mùa lũ (tháng 11), vận tốc dòng chảy trong đầm lớn hơn nhiều. Ở khu vực Bắc đầm, dòng chảy đạt khoảng 30 - 40cm/s (đỉnh đầm khoảng 15 - 20cm/s). Ở khu vực Nam đầm, do ảnh hưởng mạnh của dòng triều, tốc độ dòng chảy ở đây đạt tới 40-55cm/s. Ở cửa đầm dòng chảy rất lớn, vận tốc dòng cực đại có thể đạt tới gần 1m/s.

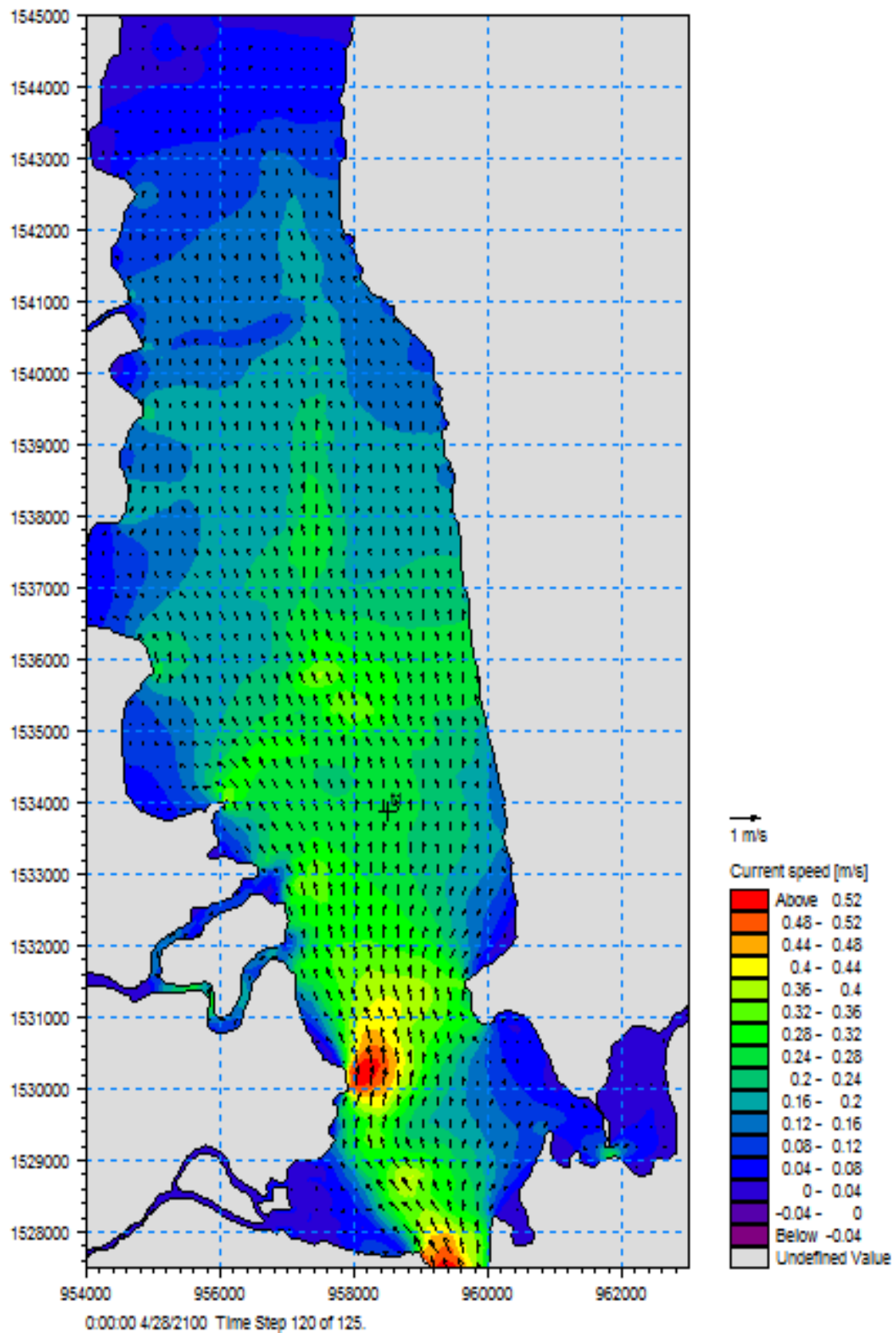
Trong mùa kiệt, lưu lượng nước trong các sông rất nhỏ nên dòng dư ở đầm Thị Nại không đáng kể, khoảng 1cm/s do lưu lượng. Về mùa lũ, do ảnh hưởng của dòng chảy sông ra, dòng dư trong đầm lớn hơn nhiều, đạt khoảng 4cm/s. Hướng dòng dư ở đây luôn ổn định theo hướng từ đỉnh đầm đến cửa đầm (hướng Nam).

Do sự thay đổi dòng chảy giữa hai mùa kiệt và mùa lũ liên tục trong nhiều năm nên sự vận chuyển trường trầm tích của đầm cũng có nhiều biến động. Nhìn chung, hầu như dòng chảy phân dòng từ đỉnh đầm thuộc khu vực xã Cát Tiến, Cát Chánh xuống dần phía cửa đầm thuộc xã Nhơn Hội càng mạnh hơn. Vì vậy, dấu hiện đường bờ phía đỉnh đầm của năm 2100 chỉ dịch chuyển tương đối nhỏ so với đường bờ của năm 2050 (theo mô hình thủy động lực năm 2100 và 2050). Khu vực đỉnh đầm trầm tích phủ chủ yếu là trầm tích bờ rời, với thành phần trầm tích là sét cát. Diện tích phân bố trường trầm tích này được mở rộng hơn theo sự dịch chuyển đường bờ so với kịch bản của năm 2050. Tốc độ lắng đọng trầm tích của trường này chủ yếu xảy ra vào mùa

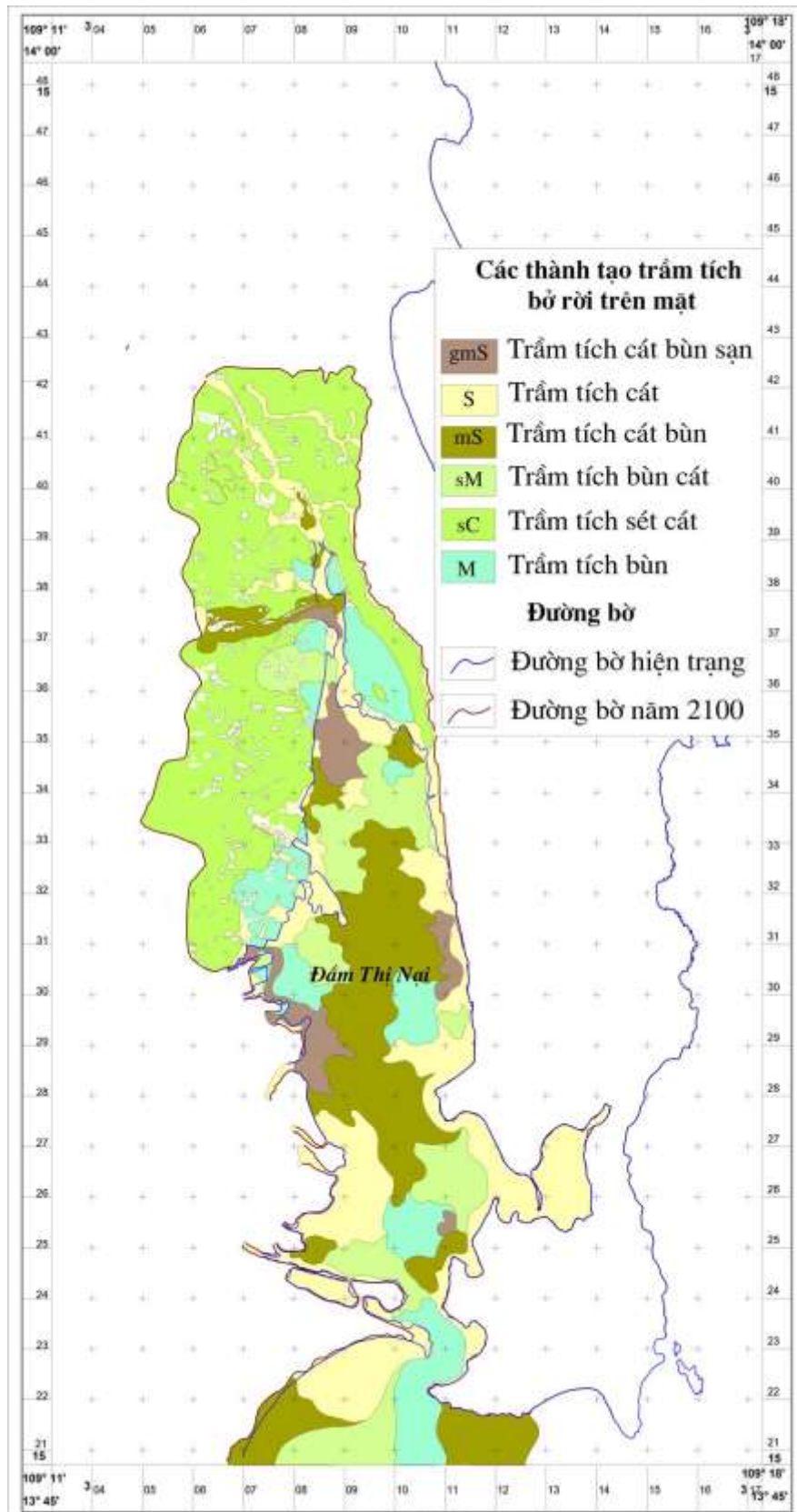
kiệt (tháng 4). Cùng với sự dịch chuyển này, còn kéo theo là trường trầm tích cát ở các khu vực sông, phụ lưu sông nhỏ của vùng đổ vào đầm Thị Nại. So với phía Đông của đầm thì phía Tây đầm có sự thay đổi rõ rệt hơn. Đáng kể là sự dịch chuyển đường bờ và sự thay đổi phân bố trường trầm tích. Ở bên bờ Tây của đầm, tiếp giáp với đường bờ thì có mặt của đa số là trầm tích hạt thô, đặc biệt là hai vùng cửa sông lớn vận chuyển trầm tích vào đầm đó là sông Hà Thanh và sông Côn. Bờ phía Đông của đầm tiếp giáp với bán đảo Phương Mai thì đa phần phân bố trầm tích cát ứng với nguồn vận chuyển từ khu vực của bán đảo tới.

Như vậy, dòng chảy trong đầm Thị Nại chịu ảnh hưởng của dòng chảy sông trên khu vực bờ phía Tây nên chúng có sự thay đổi đáng kể và rõ nét hơn so với bờ phía Đông tiếp giáp với bán đảo Phương Mai. Càng xuống phía cửa đầm thì tốc độ dòng chảy của đầm càng lớn. Tiếp giao với những vùng cửa sông như sông Hà Thanh, sông Côn thì dòng chảy mang tính chất phức tạp hơn. Đó là sự giao nhau của dòng chảy do sông và dòng chảy triều.

Tại khu vực cửa sông Côn trầm tích phân bố chủ yếu là bùn cát, gần với đường bờ hơn thì phân bố chủ yếu là trầm tích cát. Trầm tích bùn cát tại đây có diện tích phân bố rộng và nằm xen kẽ với trường trầm tích sét cát. Theo mô hình thủy động lực năm 2100 cho thấy tại vùng cửa sông Côn dòng chảy chiếm ưu thế theo hướng Tây Nam. Vì vậy, càng xuống phía Nam đầm phía giáp đường bờ thì trầm tích phân bố chủ yếu là sét cát rất thuận lợi cho việc canh tác nông nghiệp tại vùng này. Tốc độ lắng đọng trầm tích tại khu vực cửa sông này nhỏ, chỉ khoảng 1,3cm/năm.



Hình 4. 9 Dòng chảy ở đầm Thị Nại, mùa kiệt, pha triều lên năm 2100 (theo kết quả mô hình thủy động lực năm 2100)



Hình 4. 10 Sự phân bố các trường trầm tích đáy đầm Thi Nai năm 2100 (theo kết quả mô hình thủy động lực năm 2100)

Ở khu vực trung tâm đầm chiếm ưu thế hơn vẫn là trầm tích cát bùn, bùn cát. Càng xuống phía cửa đầm Thị Nại thì trầm tích bùn lại chiếm ưu thế. Tốc độ lắng đọng trầm tích tại khu vực trung tâm lớn có thể đạt từ 1,4 - 1,65cm/năm.

Vùng cửa sông Hà Thanh trầm tích cát, cát bùn sạn là chủ yếu. Dòng chảy vùng cửa sông tại đây góp phần rất lớn vào việc vận chuyển phù sa do sông tải ra biển và do sóng đào bồi tại khu vực ven bờ. Nó góp phần khá lớn trong việc làm bồi lấp các cửa sông và biến dạng vạch bờ miền Trung nói chung và vùng bờ của tỉnh Bình Định nói riêng, đặc biệt là trong các tháng có mùa gió chướng (thuộc mùa gió Đông Bắc).

Dòng chảy của vịnh Quy Nhơn vào thời kỳ gió mùa Tây Nam (tháng 4) có hướng Bắc, với tốc độ dòng chảy khoảng 20 - 28cm/s. Vào mùa gió Đông Bắc (tháng 11) có tốc độ lớn hơn khoảng 32 - 45cm/s. Tốc độ dòng chảy tại đây còn có thể lên đến gần 1m/s ở vị trí cửa đầm. Vì vậy trầm tích tại đây chủ yếu là trầm tích hạt mịn như bùn, bùn cát. Ở vùng ven bờ thường là trầm tích cát bùn, cát.

4.3. Tác động của BĐKH, NBD tới tài nguyên

4.3.1. Tác động của BĐKH, NBD tới tài nguyên nước

Trước hết BĐKH làm thay đổi lượng mưa và phân bố mưa ở các vùng. Nhiệt độ tăng sẽ làm bốc hơi nhiều hơn và do đó mưa sẽ nhiều hơn. Đặc điểm mưa đối với từng khu vực cũng thay đổi .

Những thay đổi về mưa sẽ dẫn tới những thay đổi về dòng chảy của các sông, tần suất và cường độ các trận lũ, hạn hán.

Nhiệt độ tăng lên sẽ làm tan băng tuyết ở nhiều núi cao, dẫn đến tăng dòng chảy ở các sông và gia tăng lũ lụt. Sau một thời gian khi băng trên núi tan hết, nguồn cung cấp nước sẽ cạn, lũ lụt sẽ giảm và dòng chảy các sông sẽ giảm đi rất nhiều.

Lượng mưa lớn gây trượt lở đất, dẫn đến sự bồi lắng, giảm sức chứa các hồ, chất lượng nước ở các hồ thay đổi.

Những đợt hạn hán trầm trọng kéo dài có thể ảnh hưởng đến xã hội với quy mô rộng hơn nhiều so với lũ lụt... Hạn hán và kèm theo là sa mạc hóa xảy ra ở nhiều vùng trên thế giới, làm tăng nguy cơ cháy rừng, gây ra những thiệt hại to lớn về kinh tế - xã hội và môi trường,...

Mọi sự thay đổi của khí hậu đều tác động mạnh mẽ lên nguồn nước. Trong tài liệu này, tác giả chủ yếu tập trung vào những tác động đối với tài nguyên nước mặt (theo kịch bản phát thải trung bình - B₂). Các đặc trưng dòng chảy chính được đánh giá bao gồm: dòng chảy năm, dòng chảy mùa lũ, dòng chảy mùa cạn...[48,49].

4.3.1.1. Tác động của BĐKH NBD đến tài nguyên nước vùng ven biển Thừa Thiên Huế - Bình Thuận

Vùng ven biển từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận phải kể đến hai hệ thống sông chính là hệ thống sông Thu Bồn và hệ thống sông Ba.

Hệ thống sông Thu Bồn: Sông Thu Bồn, diện tích lưu vực rộng 10.350km², là một trong những lưu vực sông nội địa lớn nhất Việt Nam. Sông bắt nguồn từ khối núi Ngọc Linh, huyện Dak Glei, tỉnh Kon Tum và đổ ra biển tại cửa Đại, thành phố Hội An, tỉnh Quảng Nam, một nhánh chảy vào sông Vĩnh Điện để đổ nước vào sông Hàn, Đà Nẵng.

Hệ thống sông Ba: Sông Ba là một trong những hệ thống sông lớn nhất của tỉnh Phú Yên. Sông Ba phát nguyên từ dãy núi Ngọc Rô (cao 1.500 mét) trên cao nguyên Kontum, chảy qua các tỉnh Kontum, Gia Lai rồi vào địa phận Phú Yên.

- Biến đổi dòng chảy năm

Lưu vực sông Ba: so với thời kỳ 1980 - 1999 dòng chảy năm tăng 2,7% vào năm 2030 sông lại tăng 5,6% vào năm 2050 và 8,9% vào năm 2100.

Lưu vực sông Thu Bồn: so với thời kỳ 1980 - 1999 dòng chảy năm giảm 0,72% vào năm 2030, song lại tăng 2,22% vào năm 2050 và tăng 4,8% vào năm 2100. Đây là lưu vực duy nhất có dòng chảy biến đổi không nhất quán trong thế kỷ 21.

- Biến đổi dòng chảy mùa lũ

Lưu vực sông Ba: dòng chảy mùa lũ cũng tăng nhiều hơn dòng chảy năm. So với thời kỳ 1980 - 1999 dòng chảy mùa lũ tăng 2,7% vào năm 2030; 8,0% vào năm 2050 và 12,4% vào năm 2100.

Lưu vực sông Thu Bồn: so với thời kỳ 1980 - 1999 dòng chảy mùa lũ tăng 1,47% vào năm 2030; 6,56% vào năm 2050 và 11,0% vào năm 2100. Mức tăng dòng chảy mùa lũ vượt xa mức tăng dòng chảy năm.

- Biến đổi dòng chảy mùa cạn

Lưu vực sông Ba: so với thời kỳ 1980 - 1999, dòng chảy mùa cạn giảm 2,8% vào năm 2030; 6,4% vào năm 2050 và 8,7% vào năm 2100. Đây là lưu vực sông có dòng chảy mùa cạn giảm nhiều, chỉ kém lưu vực sông Hồng.

Lưu vực sông Thu Bồn: so với thời kỳ 1980 - 1999, dòng chảy mùa cạn giảm 6,7% vào năm 2030; 9,7% vào năm 2050 và 12,2% vào năm 2100. Dòng chảy mùa cạn sông Thu Bồn giảm nhiều, góp phần gia tăng hạn hán ở Nam trung Bộ.

4.3.1.2. Tác động của BĐKH NBD đến tài nguyên nước khu kinh tế mở Nhơn Hội

Tác động của BĐKH NBD tới tài nguyên nước khu kinh tế mở Nhơn Hội thực chất là những tác động tới chế độ thủy hải văn đầm Thị Nại

Theo kết quả thống kê nhiều năm, các số liệu quan trắc lưu lượng nước sông tại trạm thủy văn Bình Tường, ở khu vực nghiên cứu, tháng có lưu lượng nhỏ nhất là tháng 4 và tháng có lưu lượng lớn nhất là tháng 11. Do vậy, các yếu tố thủy động lực ứng với kịch bản biến đổi khí hậu B2 cho năm 2030, 2050 và 2100 được tính toán cho 2 tháng là tháng 4 đặc trưng cho mùa kiệt và tháng 11 đặc trưng cho mùa lũ. Trong đó,

lưu lượng ở các sông là lưu lượng trung bình tháng (Q_{TB} nhiều năm của tháng 4 và tháng 11).

Đầm Thị Nại là nơi xảy ra sự tương tác mạnh mẽ của dòng triều từ biển Đông truyền vào và dòng chảy sông Côn và sông Hà Thanh ra. Do vậy, chế độ dòng chảy ở

đây bị chi phối trực tiếp bởi dòng triều từ biển chảy vào và các dòng sông chảy ra.

Kết quả tính toán cho thấy rằng: dòng chảy trong đầm thay đổi nhiều theo thời gian và không gian giữa các khu vực trong đầm. Hướng dòng chảy trong đầm chủ yếu là hướng Nam (từ đỉnh đầm đến cửa đầm) khi triều xuống và hướng Bắc khi triều lên. Cường độ dòng chảy có xu thế tăng dần từ phía đỉnh đầm đến cửa đầm.

Về mùa kiệt, dòng chảy chủ yếu là dòng triều. Ở khu vực Bắc đầm (phía Bắc cầu Thị Nại) tốc độ dòng chảy tương đối nhỏ, dòng trung bình theo độ sâu chỉ đạt khoảng 8 - 12cm/s khi triều lên, khoảng 13 - 16cm/s trong pha triều xuống. Ở khu vực Nam đầm (Nam cầu Thị Nại) tốc độ dòng chảy lớn hơn nhiều, đạt khoảng 12 - 18cm/s khi triều lên và khoảng 18 - 26cm/s khi triều xuống. Ở khu vực cửa đầm, vận tốc dòng chảy khá lớn, đặc biệt khi triều xuống có thể đạt tới gần 50cm/s. Dòng dư trong mùa này rất nhỏ, vận tốc chỉ khoảng 1 - 2cm/s và tạo thành một xoáy thuận ở phía Bắc, gần đỉnh đầm.

Trong thời kỳ gió mùa Tây Nam, dòng chảy tầng mặt tại khu vực cửa vịnh Quy Nhơn có hướng Bắc và Đông Bắc (hướng ra xa bờ). Khu vực sát bờ phía Nam thì dòng chảy có hướng Tây Bắc với tốc độ dòng chảy từ 3 - 14cm/s và có xu hướng dịch chuyển từ bờ ra khơi. Vào thời kỳ gió mùa Đông Bắc (mùa lũ) thì dòng chảy tầng mặt có hướng Tây Nam với tốc độ 20 - 25cm/s.

Dòng chảy trên vịnh Quy Nhơn chịu sự chi phối mạnh mẽ của hệ thống hoàn lưu biển Đông cùng với dòng chảy thềm lục địa, dưới tác dụng của gió mùa nên tốc độ dòng chảy của từng thời kỳ (theo mùa) khác nhau, trung bình thì tốc độ dòng chảy tầng mặt ở phía bờ khoảng 20 - 28cm/s.

Trong mùa lũ, dòng chảy trong đầm chịu ảnh hưởng rất lớn bởi dòng chảy do sông đổ ra (đặc biệt là những ngày có lũ lớn) vì vậy, chế độ dòng chảy trong thời kỳ này khác biệt khá nhiều so với mùa kiệt. Ở khu vực Bắc đầm, dòng chảy chủ yếu chảy theo hướng Nam với tốc độ đạt khoảng 12 - 15cm/s. Ở khu vực Nam đầm, tốc độ dòng đạt 25 - 30cm/s. Ở cửa đầm, vận tốc dòng chảy cực đại có thể đạt trên 60cm/s. Vận tốc dòng dư trong mùa này đạt khoảng 3 - 4cm/s.

Về mùa kiệt, dòng chảy trong các sông Hà Thanh và sông Côn khá nhỏ. Ngược lại, trong mùa lũ dòng lại rất lớn do nước từ thượng lưu đổ về. Trong những ngày lũ lớn, vận tốc dòng chảy trong sông Côn có thể lên tới trên 4m/s.

4.3.2. Tác động của BĐKH, NBD tới tài nguyên khoáng sản khu đầm phá ven biển miền Trung, trọng điểm khu kinh tế mở Nhơn Hội

Tác động của BĐKH, NBD tới khoáng sản diễn ra đối với khoáng sản phần lục địa ven biển và phần ngập nước (đầm phá, biển ven bờ)

4.3.2.1. Tác động BĐKH, NBD tới phần khoáng sản ven biển

Trong điều kiện BĐKH NBD thì các mỏ và các vùng mỏ bị ảnh hưởng bởi các nhân tố biến đổi khác nhau của khí hậu và mực nước biển dâng tác động lên từng khu vực. Đối với các vùng phân bố trầm tích Pleistosen và Holosen, vùng đồng bằng ven biển khi mực nước dâng sẽ làm một số vùng mỏ thấp có thể bị chìm ngập hay làm một phần hay toàn bộ cũng có thể bị nhiễm mặn, dẫn tới quy trình thăm dò đánh giá khoáng sản bị thay đổi và gặp nhiều khó khăn hơn. Khi nhiệt độ tăng, đi kèm những đợt mưa lớn sẽ làm tiêu tốn năng lượng trong quá trình khai thác khoáng sản. Khi khí hậu cực đoan, đời sống sinh hoạt của người lao động trong lĩnh vực địa chất khoáng sản cũng sẽ bị thay đổi theo chiều hướng xấu đi.

Biến đổi khí hậu kèm theo nước biển dâng dẫn đến dòng chảy thay đổi, thay đổi chất lượng khoáng sản, một số thân quặng có thể bị xâm thực phá hủy. Thực tế trong thời gian qua có không ít điểm khoáng sản bị thiên nhiên tàn phá, gây thiệt hại về người và tài nguyên. Khi nhiệt độ trái đất tăng cao, mưa bão thường xuyên với cường độ lớn sẽ làm tăng chi phí tháo khô mỏ hay làm mát và thông khí hầm lò.

Tuy nhiên, cũng có khi BĐKH tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình hình thành thân quặng mới. Một số loại khoáng vật nặng (khoáng sản) phân bố trong đá rắn chắc (Vàng, đá quý, titan...) dễ dàng đi vào sa khoáng, một số loại sa khoáng gặp nước biển dâng ở mức độ phù hợp sẽ là điều kiện thuận lợi hơn trong khai thác và chế biến và một số mỏ sa khoáng, mỏ phong hóa có khả năng hình thành. Nước biển dâng làm môi trường địa chất thay đổi, tạo cơ hội cho các nhà địa chất khoáng sản áp dụng công nghệ tiên tiến vào sản xuất, thúc đẩy sự phát triển của ngành khai thác khoáng sản.

4.3.2.2. Tác động của BĐKH, NBD tới sa khoáng và vật liệu xây dựng vùng đầm phá miền Trung và trọng điểm đầm Thị Nại thuộc khu kinh tế mở Nhơn Hội

Đối với vật liệu xây dựng và sa khoáng trong các đầm phá miền Trung khi BĐKH, NBD có sự di chuyển và tái phân bố lớp bề mặt theo tái phân bố bề mặt của trầm tích đáy biển. Đó là nhận xét chung, tuy nhiên trong khuôn khổ của đề tài này, chúng tôi chỉ nghiên cứu dự báo sự phân bố vật liệu xây dựng của đầm Thị Nại vì sa khoáng tại đây rất nghèo.

Do tác động của điều kiện tự nhiên, xã hội như là vận tốc dòng chảy, sự di chuyển của đường bờ, sự vận chuyển của trầm tích dẫn đến tài nguyên khoáng sản thay đổi ở đáy biển và trong đầm Thị Nại, những khoáng vật ilmenit, zircon,... bị di chuyển theo hướng dòng chảy, theo sự vận chuyển của trầm tích.

a. Dự báo tài nguyên khoáng sản vùng trọng điểm khu kinh tế mở Nhơn Hội năm 2030

** Dự báo vật liệu xây dựng đầm Thị Nại năm 2030*

Đến năm 2030, so với hiện trạng ta có thể khoanh định thêm 1 vùng vật liệu xây dựng trong đầm nữa làm nguồn tài nguyên thay thế nguồn vật liệu xây dựng trên đất liền đang cạn kiệt. Tổng cộng đã khoanh định được 4 vùng vật liệu xây dựng:

Vùng 1: phân bố ở phía Đông Bắc của đầm, phía Tây khu vực Hội Thành, Hội Sơn (xã Nhơn Hội, thành phố Quy Nhơn), tọa độ địa lý $109^{\circ} 15' 1,02'' - 13^{\circ} 51' 12,88''$; diện tích $0,57\text{km}^2$. Theo kịch bản BĐKH NBD thì đến năm 2030, vùng triển vọng vật liệu xây dựng này theo hướng dòng chảy và hướng vận chuyển trầm tích có hướng từ Bắc xuống Nam (từ đầu phía Bắc đến cửa đầm ở phía Nam) chiếm ưu thế hơn cả làm vùng bị giảm diện tích về phía Đông so với diện tích hiện nay. Diện tích bị giảm từ $0,77\text{km}^2$ xuống còn $0,57\text{km}^2$ năm 2030.

Vùng 2: phân bố ở phía Bắc cảng Quy Nhơn, tọa độ địa lý $109^{\circ} 13' 53,62'' - 13^{\circ} 48' 8,82''$; diện tích khoảng $3,05\text{km}^2$. Theo kịch bản BĐKH NBD thì đến năm 2030, dòng chảy theo hướng Đông Nam với tốc độ mạnh, kéo theo sự dịch chuyển mạnh của trường trầm tích cát bùn sạn vận chuyển từ cửa sông Hà Thanh vào đầm Thị Nại. Tại đây cát bùn sạn phủ lấp một phần nhỏ trường trầm tích cát bùn so với hiện nay. Ở khu vực giữa đầm, vùng triển vọng VLXD này theo hướng dòng chảy và hướng vận chuyển trầm tích làm trôi trầm tích cát bùn từ phía Bắc xuống, tăng diện tích của trầm tích hạt mịn, làm giảm diện tích trầm tích cát về phía bờ, diện phân bố eo hẹp và kéo dài hơn, dọc đường bờ. Điều này làm cho vùng triển vọng vật liệu xây dựng này so với hiện trạng tăng diện tích về phía Bắc của vùng, giảm diện tích về phía Tây, theo hướng kéo dài và ôm sát đường bờ hơn. Diện tích bị giảm từ $4,27\text{km}^2$ xuống còn $3,05\text{km}^2$ so

với hiện trạng (hiện nay).

Vùng 3: Theo kịch bản BĐKH NBD thì đến năm 2030, tại vùng vịnh Phương Mai, khu vực ven đầm thuộc Hội Lộc, xã Nhơn Hội do hướng vận chuyển trầm tích làm cho trầm tích cát ứng với nguồn vận chuyển từ khu vực cửa bán đảo Phương Mai tới mở rộng hơn về phía giữa đầm, chiếm diện tích lớn trầm tích bùn cát. Từ đó khoanh định thêm được 1 vùng VLXD ở vùng vịnh Phương Mai khu vực ven đầm thuộc Hội Lộc, xã Nhơn Hội, có tọa độ địa lý $109^{\circ} 16' 25,02'' - 13^{\circ} 48' 1,55''$; diện tích khoảng $1,44\text{km}^2$.

Vùng 4: nằm trong đầm Thị Nại, đoạn phía Nam của đầm, khu vực đường Nguyễn Huệ, phường Lê Lợi, tọa độ địa lý $109^{\circ} 14' 11,7'' - 13^{\circ} 45' 57,41''$; diện tích khoảng $1,83\text{km}^2$. Theo kịch bản BĐKH NBD thì đến năm 2030, xuống dần phía Nam đầm (khu vực cửa đầm) thì động lực dòng chảy tầng mặt tăng nhanh nhất là vào mùa lũ, pha triều xuống. Động lực dòng này là do sự dịch chuyển trường trầm tích diễn ra tương đối mạnh. Diễn hình thấy rõ nhất bởi trường trầm tích bùn, bùn cát cũng có sự phân bố mở rộng hơn về phía đường bờ. Cùng với sự dịch chuyển của trường bùn, bùn

cát thì trường trầm tích cát di chuyển vào gần hơn so với đường bờ. Càng xuống phía cửa đầm thì trường trầm tích bùn lại chiếm ưu thế hơn cả so với trường cát bùn làm giảm diện tích theo hướng kéo dài và ôm sát đường bờ hơn so với hiện trạng. Diện tích bị giảm từ 2,59km² hiện nay, năm 2030 còn 1,83km².

Vùng vật liệu xây dựng phân bố trên trường trầm tích cát. Trầm tích có độ hạt thay đổi từ thô đến trung bình.

* Dự báo tài nguyên khoáng sản đáy biển ven bờ

+ Sa khoáng

Vùng 1: Phân bố ở phía ngoài biển ven bờ khu vực Trung Lương, xã Cát Tiến; Phú Hậu, xã Cát Chánh; Hưng Lương, xã Nhơn Lý, có tọa độ 109°16' 55,94"- 13°55' 11,3", diện tích 25,32km², độ sâu 0 - 50m nước. Phân bố trong trường trầm tích cát, cát bùn. Hàm lượng khoáng vật khoảng 16.873,6g/m³. Tài nguyên dự báo khoảng 427.239,6 tấn. Theo kịch bản BĐKH NBD thì đến năm 2030, vùng triển vọng sa khoáng này theo hướng dòng chảy và hướng vận chuyển trầm tích sẽ bị trôi theo hướng Bắc Nam và từ bờ ra khơi. Diện tích giảm từ 32,36km² xuống còn 25,32km² năm 2030.

Vùng 2: Phân bố ở phía ngoài biển ven bờ khu vực xã Nhơn Hải, có tọa độ

109°18' 5,54"- 13°46'10,26", diện tích 5,79km², độ sâu 0-35m nước. Phân bố trong trường trầm tích cát. Hàm lượng khoáng vật trong vùng khoảng 12.632,5g/m³. Tài nguyên dự báo khoảng 175,541,2 tấn. Theo kịch bản BĐKH NBD thì đến năm 2030, vùng triển vọng sa khoáng trôi xuống phía Nam theo hướng dòng chảy và hướng vận chuyển trầm tích nhưng không đáng kể. Diện tích thay đổi từ 6,97km² xuống còn 5,79km² năm 2030.

+ Vật liệu xây dựng

Vùng 1: Phân bố ở phía ngoài biển ven bờ khu vực xã Cát Hải, Cát Tiến, có tọa độ 109°16'12,17"- 13°58'16,16", diện tích 26,36km², độ sâu 0-50m nước. Phân bố trong trường trầm tích cát. Tài nguyên dự báo trong khoảng 39,54 triệu m³. Đến năm 2030, do dưới đáy biển sự vận chuyển trầm tích và dòng chảy tại vùng này diễn ra chậm nên vùng vật liệu xây dựng này không thay đổi diện tích cũng như tài nguyên dự báo trong vùng không thay đổi so với hiện nay.

Vùng 2: Phân bố ở phía ngoài biển ven bờ khu vực xã Nhơn Lý, có tọa độ 109°17' 51,44"- 13°52' 42,94", diện tích 10,26km², độ sâu 0-50m nước. Phân bố trong trường trầm tích cát. Tài nguyên dự báo trong khoảng 10,26 triệu m³. Theo kịch bản BĐKH NBD thì đến năm 2030, vùng triển vọng vật liệu xây dựng này theo hướng dòng chảy và hướng vận chuyển trầm tích có xu hướng dịch chuyển xuống phía Nam. Diện tích thay đổi từ 8,97km² như hiện trạng đến 10,26km² năm 2030.

Vùng 3: Phân bố ở phía ngoài biển ven bờ khu vực xã Nhơn Hội, có tọa độ 109°17' 57,32"- 13°47'13,24", diện tích 13,78km², độ sâu 0-35m nước. Phân bố trong

trường trầm tích cát. Tài nguyên dự báo khoảng 33,07 triệu m³. Theo kịch bản BĐKH NBD thì đến năm 2030, vùng triển vọng vật liệu xây dựng này không thay đổi so với hiện nay.

b. Dự báo tài nguyên khoáng sản vùng trọng điểm khu kinh tế mở Nhơn Hội năm 2050

Đến năm 2050, các vùng triển vọng sa khoáng, vật liệu xây dựng bị dịch chuyển theo hướng vận chuyển trầm tích. So với hiện trạng, các mỏ khoáng sản trên đất liền không thay đổi, cần kết hợp khai thác đá granit, than bùn, marsalit và sa khoáng kết hợp với tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, đóng gạch. Cần khai thác có quy hoạch, theo đúng giấy phép được cấp, đồng thời bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo không ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội của các vùng lân cận.

Các vùng vật liệu xây dựng trong đầm Thị Nại và đáy biển ven bờ, do kịch bản BĐKH NBD dẫn đến thay đổi đường bờ, dòng chảy, hướng vận chuyển trầm tích làm

thay đổi diện tích cũng như diện phân bố của chúng.

** Dự báo vật liệu xây dựng đầm Thị Nại năm 2050*

Đến năm 2050, so với năm 2030 ta có thể khoanh định thêm 1 vùng vật liệu xây dựng trong đầm làm nguồn tài nguyên thay thế nguồn vật liệu xây dựng trên đất liền đang cạn kiệt. Như vậy, so với hiện trạng có thể khoanh định thêm được 2 vùng so với hiện nay. Tổng cộng đã khoanh định được 5 vùng vật liệu xây dựng.

Vùng 1: phân bố ở phía Đông Bắc của đầm, phía Tây khu vực Hội Thành, Hội Sơn (xã Nhơn Hội, thành phố Quy Nhơn), tọa độ địa lý 109°15'1,02"- 13°51'12,88"; diện tích 0,57km². Theo kịch bản BĐKH NBD thì đến năm 2050, diện tích vùng vẫn giữ nguyên so với vùng triển vọng của năm 2030 do vận tốc dòng chảy và sự lắng đọng trầm tích rất nhỏ. Còn so với hiện trạng thì vùng triển vọng VLXD này theo hướng dòng chảy và hướng vận chuyển trầm tích làm cho dòng chảy tăng mặt tác động lên sự vận chuyển và lắng đọng trầm tích này là có hướng từ Bắc xuống Nam (từ đầu phía Bắc đến cửa đầm ở phía Nam) chiếm ưu thế hơn cả, làm vùng giảm diện tích về phía Đông so với hiện trạng. Diện tích bị giảm từ 0,77km² xuống còn 0,57km² năm 2050.

Vùng 2: Theo kịch bản BĐKH NBD thì đến năm 2050, tại ven đầm khu vực Lộc Hạ xã Phước Thuận và Vinh Quang 1 xã Phước Sơn vị trí đường bờ năm 2050 dịch chuyển về phía lục địa ven bờ với khoảng dịch chuyển đường bờ lớn nhất lên tới khoảng 1,5km, trung bình khoảng 1,2km. Tại đây diện tích phân bố trường trầm tích cát được mở rộng hơn. Từ đó chúng tôi khoanh định thêm được 1 vùng vật liệu xây dựng ở ven đầm khu vực Lộc Hạ xã Phước Thuận và Vinh Quang 1 xã Phước Sơn, có tọa độ địa lý 109° 13' 34,34"- 13° 51' 0,13"; diện tích khoảng 0,58 km².

Vùng 3: Phân bố ở phía Bắc cảng Quy Nhơn, tọa độ địa lý $109^{\circ} 13' 53,6'' - 13^{\circ} 48' 8,8''$; diện tích khoảng $3,05\text{km}^2$. Theo kịch bản BĐKH NBD thì đến năm 2050, diện tích vùng vẫn giữ nguyên so với vùng triển vọng ở năm 2030 do vận tốc dòng chảy và sự lắng đọng trầm tích rất nhỏ. Còn so với hiện trạng thì vùng triển vọng vật liệu xây dựng này, dòng chảy theo hướng Đông Nam với tốc độ mạnh sẽ kéo theo sự dịch chuyển mạnh của trường trầm tích cát bùn sạn vận chuyển từ cửa sông Hà Thanh vào đầm Thị Nại. Tại đây cát bùn sạn phủ lấp một phần nhỏ trường trầm tích cát bùn so với hiện trạng. Ở khu vực giữa đầm vùng triển vọng VLXD này theo hướng dòng chảy và hướng vận chuyển trầm tích làm trôi trầm tích cát bùn từ phía Bắc xuống, tăng diện tích của trầm tích hạt mịn, làm giảm diện tích trầm tích cát về phía bờ, diện tích eo hẹp và kéo dài hơn, dọc đường bờ. Điều này làm cho vùng triển vọng VLXD này so với hiện nay tăng diện tích về phía Bắc, giảm về phía Tây của vùng, theo hướng kéo dài và ôm sát đường bờ hơn so với hiện nay. Diện tích giảm từ $4,27\text{km}^2$ xuống còn $3,05\text{km}^2$ năm 2050.

Vùng 4: ở khu vực vùng vịnh Phương Mai ven đầm thuộc Hội Lộc, xã Nhơn

Hội, có tọa độ địa lý $109^{\circ} 16' 25,02'' - 13^{\circ} 48' 1,55''$; diện tích khoảng $1,44\text{ km}^2$. Theo kịch bản BĐKH NBD thì đến năm 2050, diện tích vùng triển vọng vật liệu xây dựng tại vùng vịnh Phương Mai khu vực ven đầm thuộc Hội Lộc, xã Nhơn Hội vẫn giữ nguyên so với vùng triển vọng ở năm 2030 do vận tốc dòng chảy và sự lắng đọng trầm tích giữa hai năm này rất nhỏ. Còn so với hiện trạng, do hướng vận chuyển trầm tích làm cho trầm tích cát ứng với nguồn vận chuyển từ khu vực của bán đảo Phương Mai tới, mở rộng hơn về phía giữa đầm, chiếm diện tích lớn trầm tích bùn cát nên đã khoanh định thêm vùng triển vọng vật liệu xây dựng này.

Vùng 5: phân bố phía Nam của đầm, khu vực đường Nguyễn Huệ, phường Lê Lợi, tọa độ địa lý $109^{\circ} 14' 11,7'' - 13^{\circ} 45' 57,41''$; diện tích khoảng $1,83\text{ km}^2$. Theo kịch bản BĐKH NBD thì đến năm 2050, diện tích vùng triển vọng VLXD tại phía Nam của đầm, khu vực đường Nguyễn Huệ, phường Lê Lợi vẫn giữ nguyên so với vùng triển vọng ở năm 2030 do vận tốc dòng chảy và sự lắng đọng trầm tích giữa hai năm này rất nhỏ. Còn so với hiện trạng, do xuống dần phía Nam đầm (khu vực cửa đầm) thì động lực dòng chảy tầng mặt tăng nhanh nhất là vào mùa lũ, pha triều xuống. Động lực dòng này làm cho sự dịch chuyển trường trầm tích diễn ra tương đối mạnh. Diễn hình thấy rõ nhất bởi trường trầm tích bùn, bùn cát cũng có sự phân bố mở rộng hơn về phía đường bờ. Cùng với sự dịch chuyển của trường bùn, bùn cát thì trường trầm tích cát di chuyển vào gần hơn so với đường bờ. Càng xuống phía cửa đầm thì trường trầm tích bùn lại chiếm ưu thế hơn cả so với trường cát bùn, làm giảm diện tích theo hướng kéo dài và ôm sát đường bờ hơn. Diện tích bị giảm từ $2,59\text{km}^2$ xuống còn $1,83\text{km}^2$ năm 2050.

Vùng vật liệu xây dựng phân bố trên trường trầm tích cát.

- Dự báo tài nguyên khoáng sản đáy biển ven bờ năm 2050

+ Sa khoáng

Vùng 1: Phân bố phía ngoài biển ven bờ khu vực Trung Lương, xã Cát Tiên; Phú Hậu, xã Cát Chánh; Hưng Lương, xã Nhơn Lý, có tọa độ $109^{\circ}16'55,94''$ - $13^{\circ}55'11,31''$, diện tích $27,11\text{km}^2$, độ sâu 0-50m nước. Phân bố trong trường trầm tích cát, cát bùn. Hàm lượng khoáng vật khoảng $16.873,6\text{g/m}^3$. Tài nguyên dự báo khoảng 457.443,3 tấn. Theo kịch bản BĐKH NBD thì đến năm 2050, vùng triển vọng sa khoáng này theo hướng dòng chảy và hướng vận chuyển trầm tích vùng triển vọng bị trôi theo hướng Bắc Nam và từ bờ ra khơi. Diện tích giảm từ $32,36\text{km}^2$ xuống còn $27,11\text{km}^2$ năm 2050.

Vùng 2: Phân bố ở phía ngoài biển ven bờ khu vực xã Nhơn Hải, có tọa độ $109^{\circ}18'5,54''$ - $13^{\circ}46'10,26''$, diện tích $4,97\text{km}^2$, độ sâu 0-35m nước. Phân bố trong trường trầm tích cát. Hàm lượng khoáng vật trong vùng khoảng $12.632,5\text{g/m}^3$. Tài nguyên dự báo trong khoảng 150.680,5 tấn. Theo kịch bản BĐKH NBD thì đến năm 2050, vùng triển vọng sa khoáng này theo hướng dòng chảy và hướng vận chuyển trầm tích dịch chuyển từ đảo Cù Lao Hòn Khô ra ngoài bờ biển. Diện tích bị giảm từ $6,97\text{km}^2$ xuống còn $5,79\text{km}^2$ năm 2030 và đến năm 2050 còn $4,97\text{km}^2$.

+ Vật liệu xây dựng

Vùng 1: Phân bố ở phía ngoài biển ven bờ khu vực xã Cát Hải, Cát Tiên, có tọa độ $109^{\circ}16'12,17''$ - $13^{\circ}58'16,16''$, diện tích $26,36\text{km}^2$, độ sâu 0 - 50m nước. Phân bố trong trường trầm tích cát. Tài nguyên dự báo khoảng 39,54 triệu m^3 . Theo kịch bản BĐKH NBD thì đến năm 2050, vùng triển vọng VLXD này không thay đổi so với hiện nay.

Vùng 2: Phân bố ở phía ngoài biển ven bờ khu vực xã Nhơn Lý, có tọa độ $109^{\circ}17'51,44''$, $13^{\circ}52'42,94''$, diện tích $10,26\text{km}^2$, độ sâu 0 - 50m nước. Phân bố trong trường trầm tích cát. Tài nguyên dự báo khoảng 10,26 triệu m^3 . Theo kịch bản BĐKH NBD thì đến năm 2050, vùng triển vọng VLXD này theo hướng dòng chảy và hướng vận chuyển trầm tích có xu hướng dịch chuyển xuống phía Nam so với hiện nay, nhưng không thay đổi so với năm 2030. Diện tích thay đổi từ $8,97\text{km}^2$ hiện nay đến $10,26\text{km}^2$ năm 2050.

Vùng 3: Phân bố ở phía ngoài biển ven bờ khu vực xã Nhơn Hội, có tọa độ $109^{\circ}17'57,32''$ - $13^{\circ}47'13,24''$, diện tích $13,18\text{km}^2$, độ sâu 0 - 35m nước. Phân bố trong trường trầm tích cát. Tài nguyên dự báo khoảng 31,63 triệu m^3 . Theo kịch bản BĐKH NBD thì đến năm 2050, vùng triển vọng vật liệu xây dựng này theo hướng dòng chảy và hướng vận chuyển trầm tích dịch chuyển từ đảo Cù Lao Hòn Khô ra ngoài biển. Diện tích thay đổi không đáng kể từ $13,78\text{km}^2$ hiện nay xuống $13,18\text{km}^2$ năm 2050.

c. Dự báo tài nguyên khoáng sản vùng trọng điểm khu kinh tế mở Nhơn Hội năm 2100

Đến năm 2100, các vùng triển vọng sa khoáng, VLXD bị dịch chuyển theo hướng vận chuyển trầm tích. So với hiện trạng, các mỏ khoáng sản trên đất liền không

thay đổi, cần kết hợp khai thác đá granit, than bùn, marsalit và sa khoáng kết hợp với tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, đóng gạch. Cần khai thác có quy hoạch, theo đúng giấy phép được cấp, đồng thời bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo không ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận.

Còn vùng vật liệu xây dựng trong đầm Thị Nại và đáy biển ven bờ, do kịch bản BĐKH NBD dẫn đến thay đổi đường bờ, dòng chảy, hướng vận chuyển trầm tích làm

thay đổi diện tích cũng như diện phân bố của chúng.

- Dự báo vật liệu xây dựng đầm Thị Nại năm 2100

Đến năm 2100, so với hiện trạng ta có thể khoanh định thêm 3 vùng vật liệu xây dựng trong đầm nữa làm nguồn tài nguyên thay thế nguồn vật liệu xây dựng trên đất liền đang cạn kiệt. Tổng cộng sẽ khoanh định được 6 vùng vật liệu xây dựng.

Vùng 1: phân bố ở phía Đông Bắc của đầm, phía Tây khu vực Hội Thành, Hội Sơn (xã Nhơn Hội, thành phố Quy Nhơn), tọa độ địa lý $109^{\circ} 15' 1,02'' - 13^{\circ} 51' 12,88''$; diện tích $0,57\text{km}^2$. Theo kịch bản BĐKH NBD thì đến năm 2100, diện tích vùng vẫn giữ nguyên so với vùng triển vọng ở năm 2030, 2050 do vận tốc dòng chảy và sự lắng đọng trầm tích tại khu vực này qua các năm này rất nhỏ. Còn so với hiện trạng thì vùng triển vọng vật liệu xây dựng này, do hướng dòng chảy tác động lên sự vận chuyển và lắng đọng trầm tích có hướng từ Bắc xuống Nam (từ đỉnh đầm phía Bắc đến cửa đầm ở phía Nam) chiếm ưu thế hơn cả làm vùng bị giảm diện tích về phía Đông so với hiện nay. Diện tích bị giảm từ $0,77\text{km}^2$ hiện nay xuống còn $0,57\text{km}^2$ năm 2100.

Vùng 2: phân bố ở ven đầm khu vực Lộc Hạ xã Phước Thuận và Vinh Quang 1 xã Phước Sơn, có tọa độ địa lý $109^{\circ}13' 34,34'' - 13^{\circ}51' 0,13''$; diện tích khoảng $0,69\text{km}^2$. Đến năm 2100, sự dịch chuyển đường bờ và vận chuyển trầm tích diễn ra càng mạnh mẽ, sự vận chuyển trầm tích cát từ bờ ra ngoài nên trầm tích cát được mở rộng hơn, diện tích tăng từ $0,58\text{km}^2$ năm 2050 lên $0,69\text{km}^2$ năm 2100.

Vùng 3: phân bố ở phía Bắc cảng Quy Nhơn, tọa độ địa lý $109^{\circ} 13' 54,44''$, $13^{\circ} 48' 3,47''$; diện tích khoảng $2,55\text{km}^2$. Năm 2100, sự vận chuyển trầm tích lại diễn ra mạnh từ giữa đầm làm tăng thêm diện tích của trầm tích cát bùn. Tốc độ lắng đọng trầm tích tại khu vực trung tâm lớn, có thể đạt từ $1,4 - 1,65\text{cm/năm}$. Diện tích bị giảm xuống tiếp còn $2,55\text{km}^2$ ở năm 2100.

Vùng 4: Theo kịch bản BĐKH NBD thì đến năm 2100 trầm tích cát ứng với nguồn vận chuyển từ khu vực bán đảo Phương Mai tới càng mở rộng hơn nữa về phía giữa đầm, chiếm diện tích lớn, từ đó chúng tôi khoanh định thêm được 1 vùng vật liệu xây dựng ở khu vực Hòa Lợi, Hội Lộc, xã Nhơn Hội, có tọa độ địa lý $109^{\circ}15'44,42'' - 13^{\circ}48' 8,76''$; diện tích khoảng $0,9\text{km}^2$.

Vùng 5: phân bố ở vùng vịnh Phương Mai khu vực ven đầm thuộc Hội Lộc, xã Nhơn Hội, có tọa độ địa lý $109^{\circ}16'25,02'' - 13^{\circ}48'1,55''$; diện tích khoảng $1,44\text{km}^2$.

Theo kịch bản BĐKH NBD thì đến năm 2100, diện tích vùng triển vọng vật liệu xây dựng tại vùng vịnh Phương Mai khu vực ven đầm thuộc Hội Lộc, xã Nhơn Hội vẫn giữ nguyên so với vùng triển vọng ở năm 2050 và 2030. Còn so với hiện trạng, do hướng vận chuyển trầm tích làm cho trầm tích cát ứng với nguồn vận chuyển từ khu vực của bán đảo Phương Mai tới mở rộng hơn về phía giữa đầm, chiếm diện tích lớn trầm tích bùn cát nên đã khoanh định thêm vùng triển vọng vật liệu xây dựng này.

Vùng 6: nằm trong đầm Thị Nại, đoạn phía Nam của đầm, khu vực đường Nguyễn Huệ, phường Lê Lợi, tọa độ địa lý $109^{\circ}14'11,7''$ - $13^{\circ}45'57,41''$; diện tích khoảng $2,1\text{km}^2$. Theo kịch bản BĐKH NBD thì đến năm 2100 diện tích vùng thay đổi hình dạng với kịch bản năm 2030, 2050 nhưng so với hiện trạng thì vùng triển vọng vật liệu xây dựng này theo hướng dịch chuyển đường bờ, hướng dòng chảy và hướng vận chuyển trầm tích sẽ bị giảm theo hướng kéo dài và ôm sát đường bờ hơn. Diện tích bị giảm từ $2,59\text{km}^2$ xuống còn $2,1\text{km}^2$.

Theo kịch bản BĐKH NBD thì năm 2030, 2050, diện tích vùng triển vọng vật liệu xây dựng này so với hiện trạng, do xuống dần phía Nam đầm (khu vực cửa đầm) thì động lực dòng chảy tầng mặt tăng nhanh nhất là vào mùa lũ, pha triều xuống. Động lực dòng này là do sự dịch chuyển trường trầm tích diễn ra tương đối mạnh. Diễn hình thấy rõ nhất bởi trường trầm tích bùn, bùn cát cũng có sự phân bố mở rộng hơn về phía đường bờ. Cùng với sự dịch chuyển của trường bùn, bùn cát thì trường trầm tích cát di chuyển vào gần hơn so với đường bờ. Càng xuống phía cửa đầm thì trường trầm tích bùn lại chiếm ưu thế hơn cả so với trường cát bùn, làm giảm diện tích theo hướng kéo dài và ôm sát đường bờ hơn so với hiện trạng. Diện tích bị giảm từ $2,59\text{km}^2$ hiện nay xuống còn $1,83\text{km}^2$ năm 2050.

Nhưng đến năm 2100 trường trầm tích cát lại có xu hướng mở rộng hơn về phía nam, dẫn đến diện tích tăng từ $1,83\text{km}^2$ năm 2050 lên $2,1\text{km}^2$ năm 2100.

- Dự báo tài nguyên khoáng sản đáy biển ven bờ năm 2100

+ Sa khoáng

Vùng 1: Phân bố ở phía ngoài biển ven bờ khu vực Trung Lương, xã Cát Tiến; Phú Hậu, xã Cát Chánh; Hưng Lương, xã Nhơn Lý, có tọa độ địa lý $109^{\circ}16' 55,94''$ - $13^{\circ}55' 11,3''$, diện tích $27,26\text{km}^2$, độ sâu 0 - 50m nước. Phân bố trong trường trầm tích cát, cát bùn. Hàm lượng khoáng vật trong vùng khoảng $16.873,6\text{g/m}^3$. Tài nguyên dự báo khoảng 459.974,3 tấn. Theo kịch bản BĐKH NBD thì đến năm 2100, vùng triển vọng sa khoáng này theo hướng dòng chảy và hướng vận chuyển trầm tích sẽ bị trôi theo hướng Bắc Nam và từ bờ ra ngoài khơi. Diện tích giảm từ $32,36\text{km}^2$ xuống còn $27,26\text{km}^2$ năm 2100.

Vùng 2: Phân bố ở phía ngoài biển ven bờ khu vực xã Nhơn Hải, có tọa độ $109^{\circ}18' 5,54''$ - $13^{\circ}46'10,26''$, diện tích $4,97\text{km}^2$, độ sâu 0 - 35m nước. Phân bố trong trường trầm tích cát. Hàm lượng khoáng vật trong vùng khoảng $12.632,5\text{g/m}^3$. Tài nguyên dự báo khoảng 150.680,5 tấn. Theo kịch bản BĐKH NBD thì đến năm 2100,

vùng triển vọng sa khoáng không thay đổi so với năm 2050, nhưng so với hiện trạng thì vùng bị thay đổi theo hướng dòng chảy và hướng vận chuyển trầm tích dịch chuyển từ đảo Cù Lao Hòn Khô ra ngoài bờ biển. Diện tích bị giảm từ 6,97km² xuống còn 5,79km² năm 2050 và đến năm 2100 còn 4,97km².

+ Vật liệu xây dựng

Vùng 1: Phân bố ở phía ngoài biển ven bờ khu vực xã Cát Hải, Cát Tiên, có tọa độ 109°16'12,17"- 13°58'16,16", diện tích 26,36km², độ sâu 0-50m nước. Phân bố trong trường trầm tích cát. Tài nguyên dự báo khoảng 39,54 triệu m³. Theo kịch bản BDKH NBD thì đến năm 2100, vùng triển vọng VLXD này không thay đổi so với hiện trạng.

Vùng 2: Phân bố ở phía ngoài biển ven bờ khu vực xã Nhơn Lý, có tọa độ 109°17' 51,44", 13°52'42,94", diện tích 10,26km², độ sâu 0-50m nước. Phân bố trong trường trầm tích cát. Tài nguyên dự báo trong khoảng 10,26 triệu m³. Theo kịch bản BDKH NBD thì đến năm 2100, vùng triển vọng vật liệu xây dựng này theo hướng dòng chảy và hướng vận chuyển trầm tích có xu hướng dịch chuyển xuống phía Nam so với hiện trạng, nhưng không thay đổi so với năm 2030, 2050. Diện tích thay đổi từ 8,97km² hiện nay lên 10,26km² năm 2100.

Vùng 3: Phân bố ở phía ngoài biển ven bờ khu vực xã Nhơn Hội, có tọa độ 109°17' 57,32"- 13°47'13,24", diện tích 13,34km², độ sâu 0-35m nước. Phân bố trong trường trầm tích cát. Tài nguyên dự báo trong khoảng 32,02 triệu m³. Theo kịch bản BDKH NBD thì đến năm 2100, vùng triển vọng vật liệu xây dựng này theo hướng dòng chảy và hướng vận chuyển trầm tích dịch chuyển từ đảo Cù Lao Hòn Khô ra ngoài biển. Diện tích thay đổi không đáng kể từ 13,78km² ở hiện trạng xuống 13,34km² năm 2100.

4.3.3. Tác động của BDKH, NBD tới hệ sinh thái và tài nguyên sinh vật

4.3.3.1. Tác động của BDKH tới HST rạn san hô

a. Đánh giá mức độ suy thoái

Dựa vào “Bộ Chỉ tiêu quan trắc HST RSH ven bờ” Dựa vào tiêu chuẩn “Phân cấp mức độ suy thoái các HST ở vùng ven bờ Việt Nam”; Dựa vào hiện trạng các RSH ven bờ vùng nghiên cứu, chúng tôi có nhận xét sau: Tất cả các RSH ven bờ đều nằm trong diện suy thoái ở các mức độ khác nhau. Có thể phân loại cụ thể một số rạn san hô chính và mức độ suy thoái trong bảng 4.4 dưới đây:

Bảng 4. 4 Đánh giá mức độ suy thoái các rạn san hô chính ven bờ vùng nghiên cứu

TT	Vùng rạn san hô	Mức độ suy thoái			Ghi chú
		Cấp I (nhẹ)	Cấp II (nặng)	Cấp III (Rất nặng)	
1	Ven bờ Hải Vân		x		Thường bị đánh mìn,

					tỷ lệ san hô chết cao
2	Đảo Sơn Chà (Thừa Thiên Huế)		x		Thường bị đánh mìn, tỷ lệ san hô chết cao
3	Bán đảo Sơn Trà (Đà Nẵng)		x		Tỷ lệ san hô chết cao
4	Cù Lao Chàm	x	x		San hô có dấu hiệu phục hồi tốt
5	Đảo Lý Sơn	x	x		Nhiều vùng bị nổ mìn, nơi bị ô nhiễm nhẹ
6	Ven bờ Bình Định		x	x	Tỷ lệ san hô chết cao; một số rạn bị phủ bùn
7	Vịnh Xuân Đài		x	x	San hô chết nhiều, một số rạn đã chết
8	Cù Lao Xanh	x	x		San hô bị chết do thuốc nổ
9	Vũng Rô		x	x	Rạn ven bờ có bùn, san hô chết nhiều
10	Vịnh Bến Gỗ		x	x	Tỷ lệ san hô chết cao do hoạt động của con người
11	Vịnh Vân Phong		x	x	Tỷ lệ san hô chết cao do hoạt động của con người
12	Vịnh Nha Trang	x	x	x	Các rạn trong vùng lõi bị suy thoái nhẹ, các vùng khác đều bị suy thoái nặng, các rạn vùng Cửa Bé và gần bờ bị rất nặng
	Vịnh Cam Ranh		x	x	Nhiều san hô chết
14	Cù Lao Cau	x	x		Môi trường tốt, tỉ lệ san hô sống cao, một số chỗ bị suy thoái do thuốc nổ
15	Vịnh Cà Ná		x	x	Gần bờ, tỷ lệ san hô

					chết cao
--	--	--	--	--	----------

b. Dự báo xu thế biến động và khả năng phục hồi

Kết quả phân tích số liệu độ phủ san hô sống trong các khu vực được quản lý nghiêm ngặt trong thời gian gần đây cho thấy sự gia tăng độ phủ san hô sống chỉ được ghi nhận tại vịnh Nha Trang (trung bình tăng 0,16%/năm), trong khi đó giá trị này giảm ở Cù Lao Chàm (-3,98%/năm) và Ninh Hải, Ninh Thuận (-0,68%/năm). Như vậy có thể dự báo rằng trong giai đoạn từ nay đến 2020, khu vực Cù Lao Chàm có tốc độ phục hồi cao nhất (7,89 %) so với tốc độ suy thoái của giai đoạn 2002 - 2008, tiếp theo là vùng ven bờ Ninh Hải, Ninh Thuận (5,41%) và vịnh Nha Trang (1,17%), trong khi đó khu vực vịnh Vân Phong và vịnh Cà Ná có tốc độ phục hồi không đáng kể (0,0 - 0,12%) (bảng 4.5).

Bảng 4. 5 Dự báo tốc độ suy thoái hàng năm tại các khu vực trọng điểm ven bờ từ Đà Nẵng đến Bình Thuận giai đoạn 2010 - 2020

TT	Khu vực	Tốc độ suy thoái giai đoạn 2002 - 2008 (%)	Tốc độ suy thoái giai đoạn 2010 - 2015 (%)	Tốc độ phục hồi giai đoạn 2010-2020 (%)
1	Cù Lao Chàm	- 14,24	- 6,35	7,89
2	Vân Phong	- 3,50	- 3,50	0
3	Nha Trang	- 2,97	- 1,80	1,17
4	Ninh Thuận	- 6,25	- 0,84	5,41
5	Cà Ná	- 0,14	- 0,02	0,12

Kết quả tính toán trong bảng trên cũng phản ánh một thực trạng rằng trong giai đoạn 5 năm sắp đến, rạn san hô tại các khu vực trọng điểm trong vùng ven bờ từ Đà Nẵng đến Bình Thuận vẫn tiếp tục bị suy thoái đáng kể, cao nhất là Cù Lao Chàm (-6,35%, trung bình: -1,27%/năm) và tiếp theo là vịnh Vân Phong (-3,5%, trung bình: -0,7%/năm), vịnh Nha Trang (-1,80%, trung bình: -0,36%/năm). Khu vực ven bờ Ninh Hải, Ninh Thuận và vịnh Cà Ná có tốc độ suy thoái dự báo thấp nhất, tương ứng -0,84% (trung bình: -0,17%/năm) và -0,02% (trung bình: -0,004%/năm).

Đối với san hô vùng biển thuộc khu kinh tế Nhơn Hội, mức độ suy thoái cũng ngày càng tăng, độ phủ ngày càng giảm theo thời gian cùng tác động với biến đổi khí hậu và nước biển dâng. Mức độ suy thoái và các yếu tố gây suy thoái rạn san hô theo các kịch bản biến đổi khí hậu nước biển dâng tại thời điểm hiện tại, 2030, 2050 và 2100 được tính toán dưới bảng sau đây:

Bảng 4.6 Các yếu tố gây suy thoái và mức độ suy thoái rạn san hô khu kinh tế Nhơn Hội.

STT	Các yếu tố gây suy thoái	Mức độ suy thoái							
		Năm 2015	Năm 2030	Năm 2050	Năm 2100	Năm 2015	Năm 2030	Năm 2050	Năm 2100
						2/5	6%	15,02%	38,81%
1	Ô nhiễm	+++	+++	+++	++++				
2	Tai biến tự nhiên	++	++	+++	+++				
Tổng		5	5	6	7				

4.3.3.2. Tác động BĐKH tới hệ sinh thái rừng ngập mặn

Biến đổi khí hậu toàn cầu, đặc biệt là những biến đổi về nhiệt độ, nồng độ CO₂, biến động trầm tích, cường độ bão và mực nước biển sẽ đe dọa khả năng sống sót của RNM. Trong những nhân tố kể trên, mực nước biển dâng được cho là nguy cơ lớn nhất. Cũng cần phải lưu ý rằng những nhân tố này sẽ tác động cộng hưởng với nhau, gây ra những hậu quả lớn hơn nhiều so với từng tác động riêng lẻ.

- Ảnh hưởng của biến đổi nhiệt độ: Nhiệt độ khí quyển tăng là yếu tố có thể khiến RNM dịch chuyển lên những vùng vĩ độ cao hơn, và nếu tăng quá cao có thể khiến cây RNM không thể quang hợp được. Trong khi đó nhiệt độ nước biển tăng được cho là không gây ảnh hưởng lớn tới RNM.

- Ảnh hưởng của biến đổi nồng độ CO₂: Từ năm 1880 đến năm 2000, nồng độ khí CO₂ trong khí quyển đã tăng từ 280 ppm lên 370 ppm. Nồng độ CO₂ tăng sẽ tăng cường quá trình quang hợp và do đó RNM sẽ sinh trưởng nhanh hơn. Mặt khác, kết hợp với nhiệt độ tăng, nồng độ CO₂ tăng sẽ làm các rạn san hô suy thoái, và làm một số khu RNM suy thoái theo do không còn được che chắn trước sóng lớn.

- Ảnh hưởng của biến đổi lượng mưa: Lượng mưa được dự đoán là sẽ tăng khoảng 25% cho đến năm 2050 do hiện tượng ấm lên toàn cầu. Tuy nhiên, sự phân bố lượng mưa sẽ không đều. Ở quy mô khu vực thì lượng mưa có thể tăng hoặc giảm, gây ra ảnh hưởng khác nhau đến RNM. Lượng mưa tăng có thể khiến RNM sinh trưởng nhanh, mở rộng, và tăng mức độ đa dạng và ngược lại.

- Ảnh hưởng của cường độ và tần suất bão tăng: Theo một số nghiên cứu gần đây, có khả năng cường độ và tần suất xuất hiện các cơn bão sẽ tăng mà nguyên nhân chính là biến đổi khí hậu. Các cơn bão mạnh sẽ gây tác hại nghiêm trọng cho RNM, tương tự như trường hợp các cơn bão mạnh đã khiến 10 khu RNM ở vùng Ca-ri-bê chết hàng loạt trong 50 năm qua (Jimenez và cộng sự, 1985; Armentano và cộng sự,

1995). Các cơn bão cũng làm thay đổi thành phần loài của RNM vì khả năng tái sinh của từng loài trong RNM là rất khác nhau. Các trận lụt làm giảm khả năng tiếp cận với ô-xy của rễ cây RNM, thay đổi độ mặn và thành phần trầm tích, làm giảm quang hợp và nếu kéo dài thì sẽ phá hủy hệ sinh thái RNM.

- Ảnh hưởng của mực nước biển dâng: Theo dự đoán, trong thế kỷ 21, mực nước biển sẽ tăng trung bình từ 0.09 - 0.88m. Đây sẽ là tác động lớn nhất của biến đổi khí hậu gây ra cho RNM. Các dữ liệu địa chất cho thấy những lần tăng mực nước biển trước đây, có tác động cả xấu lẫn tốt đối với RNM. Nếu mực nước biển tăng đủ chậm, RNM có thể thích ứng bằng cách thay đổi cấu trúc rễ, mọc cao hơn hoặc xa hơn về hướng đất liền, hay tạo nhiều than bùn hơn thông qua quá trình trầm tích. Nguồn: ISGE Có một loạt các yếu tố môi trường ảnh hưởng đến cân bằng sinh thái RNM và do đó có thể làm thay đổi tác động của mực nước biển dâng đến RNM như dạng cơ chất, các quá trình bờ, hoạt động kiến tạo địa phương, lượng nước ngọt và trầm tích, độ mặn của đất và nước ngầm. Vùng triều và lượng trầm tích là hai chỉ thị quan trọng nhất về khả năng thích ứng của RNM đối với mực nước biển dâng. Những khu RNM ở vùng triều lớn, nhiều trầm tích (ví dụ ở phía bắc Ôt-xơ-rây-li-a) có khả năng sống sót cao hơn khi mực nước biển dâng so với những khu RNM sống ở vùng triều nhỏ, ít trầm tích (ví dụ ở các đảo vùng Ca-ri-bê). Tại các vùng đá vôi hay các vòng cung đảo và san hô, lượng trầm tích thường thấp, RNM khó có khả năng dịch chuyển về phía bờ nên thường rất dễ bị đe dọa khi mực nước biển dâng. Mặc dù trầm tích là một điều kiện thiết yếu để RNM có thể thích ứng với mực nước biển dâng, nhưng quá nhiều trầm tích, chẳng hạn do canh tác nông nghiệp không đúng cách gây ra, sẽ làm bộ rễ hô hấp của cây ngập mặn bị ngạt.

Theo đề tài KC.09.26/06-10: “Đánh giá mức độ suy thoái các hệ sinh thái vùng ven bờ biển Việt Nam và đề xuất các giải pháp quản lý bền vững” đã xác định được từ năm 2015 - 2020 (5 năm) diện tích rừng ngập mặn của nước ta sẽ suy giảm 5%. Vậy có thể kết luận rằng: ngoài các yếu tố gây suy thoái rừng ngập mặn do con người, bao gồm đắp đầm nuôi trồng hải sản, khai thác lấn biển, lấy đất rừng làm công trình dân dụng, khai thác gỗ, củi từ rừng, khai thác các nguồn lợi khác... còn tác động trực tiếp mang tính khách quan hơn đó là tác động của biến đổi khí hậu nước biển dâng tới hệ sinh thái rừng ngập mặn của nước ta nói chung, hệ sinh thái rừng ngập mặn vùng nghiên cứu từ Thừa Thiên Huế - Bình Thuận và vùng trọng điểm khu kinh tế Nhơn Hội nói chung.

Dựa vào các số liệu đã được tổng hợp, và kết quả điều tra thực tế, có thể xác định được mức độ suy thoái rừng ngập mặn thuộc khu kinh tế Nhơn Hội như bảng dưới đây.

Bảng 4. 7 Dự báo mức độ suy thoái rừng ngập mặn thuộc khu kinh tế Nhơn Hội các năm 2030, 2050, 2100

STT	Các yếu tố gây suy thoái	Mức độ suy thoái					
		Năm 2030	Năm 2050	Năm 2100	Năm 2030	Năm 2050	Năm 2100
					+ 3,81%	+ 9,01%	+11,22%
					- 9,75%	- 26.18%	- 64,57%
1	Ô nhiễm	++	++	+++			
2	Tai biến tự nhiên	+++	++++	+++++			
Tổng		5	7	8			

- **Năm 2030:** Nước biển dâng 14cm, nhiệt độ tăng 0,7 °C không ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của rừng ngập mặn. Nước biển dâng chậm đã tạo điều kiện cho một số loài cây ngập mặn xâm lấn đất nội địa, đất sản xuất nông nghiệp, chúng di chuyển theo trầm tích bùn (nơi thành phần chất đáy tạo điều kiện thuận lợi cho sự tồn tại và phát triển của loài cây ngập mặn), đặc biệt trong khu vực đầm Thị Nại.

- **Năm 2050:** Nước biển dâng 25cm, nhiệt độ tăng 1,2 °C, trong đó nhiệt độ nước biển tăng được cho là không gây ảnh hưởng lớn tới RNM. Nồng độ CO₂ tăng sẽ tăng cường quá trình quang hợp và do đó RNM sẽ sinh trưởng nhanh hơn. RNM cũng di chuyển theo trầm tích bùn tiến dần về phía đất liền.

- **Năm 2100:** Nước biển dâng 74cm, nhiệt độ tăng lên 2,3 °C. Nếu mực nước biển tăng đủ chậm, RNM có thể thích ứng bằng cách thay đổi cấu trúc rễ, mọc cao hơn hoặc xa hơn về hướng đất liền, hay tạo nhiều than bùn hơn thông qua quá trình trầm tích. Rừng ngập mặn vẫn sinh trưởng và phát triển theo nền trầm tích bùn, phát triển về hướng đất liền, xâm chiếm đất sản xuất nông nghiệp.

4.3.3.3. Tác động BĐKH tới HST cỏ biển

a. Sự biến động HST cỏ biển

- Biến động thành phần loài cỏ biển

Có thể thấy thành phần loài cỏ biển vùng nước phía Bắc gồm 9 loài, không đa dạng như ở các vùng nước phía Nam gồm 14 loài, tạo nên tổng số loài cỏ biển trong cả nước gồm 14 loài. Sự đa dạng hơn ở các vùng nước phía Nam chủ yếu tạo nên do các loài chỉ phân bố ở các vùng ven các đảo xa bờ. Sự đa dạng loài cao theo xu hướng tăng dần từ vùng cận nhiệt đới phía Bắc tới vùng nhiệt đới phía Nam.

Kết quả khảo sát tại các thảm cỏ biển vùng triều Cửa Đại (Quảng Nam) và đầm phá Tam Giang - Cầu Hai (Thừa Thiên Huế) cho thấy chưa có sự suy giảm hay mất đi của loài cỏ biển nào. Đặc biệt lưu ý khi vẫn thấy sự phân bố khá rộng rãi của loài cỏ xoan *Halophila becarii* ở các vùng triều Cửa Đại, vùng triều Tam Giang - Cầu Hai trong khi nó đang bị suy giảm rất nhanh ở các nước đông nam Á.

- Suy giảm diện tích phân bố và độ phủ các thảm cỏ biển

Chế độ thủy triều đa dạng theo các vĩ độ suốt dọc vùng triều ven bờ tạo nên nhiều sinh cảnh, khu vực phân bố cỏ biển có độ ngập nước và địa hình trầm tích khác nhau. Các vực nước có độ muối biến đổi từ nước lợ, lợ mặn ở ven bờ tới nước mặn ven các đảo, các bãi triều bùn cát, cát bùn ven sông, trong các đầm phá, hoặc cát bùn mịn ven các đảo cùng với khối nước có độ trong cao và khá cao từ Huế, Quảng Nam, Khánh Hoà đến Bình Thuận đều phù hợp với sự phân bố và phát triển của các loài khác nhau tạo nên thảm cỏ biển. Từ những nghiên cứu đầu tiên về cỏ biển ở Việt Nam được tiến hành cho đến nay, diện tích các thảm cỏ biển được xác định tới gần 18.000ha (Nguyễn Văn Tiến, 2009).

Các khảo sát kiểm tra trong khuôn khổ đề tài KC 09.26/06.10 chủ yếu tập trung vào các bãi cỏ có diện tích lớn, độ phủ và đa dạng bãi cỏ cao và đồng thời cũng là nơi chịu nhiều tác động từ các yếu tố biến đổi từ môi trường tự nhiên cũng như các hoạt động phát triển kinh tế xã hội ven bờ như vùng triều Quảng Nam và đầm phá Tam Giang - Cầu Hai (Thừa Thiên Huế). Thảm cỏ trong hệ đầm phá Thừa Thiên Huế bao phủ trên diện tích hơn 2.000ha.

Mặt khác theo Nguyễn Văn Thảo (2010) tổng diện tích thảm cỏ biển TG - CH năm 1999 được giải đoán tới hơn 2.500ha và đã giảm còn gần 2.000ha năm 2009. Có gần 70% diện tích thảm cỏ bị suy giảm đã được chuyển thành các đầm nuôi thả triều.

Khảo sát chi tiết năm 2009 - 2010 tính toán được các bãi cỏ có diện tích phân bố lớn như Cồn Tè, Cồn Đĩnh, Cồn Dài, Cồn Nổi, Cồn Hợp Châu, Ba Cồn... đều bị suy giảm về diện tích phân bố và độ phủ, do các đầm nuôi mới đắp theo dạng kê đá (Cồn Đĩnh), bị xói lở (Cồn Sáo), các bãi san lấp làm cảng cá ở Phú Thuận, Phú Hải và các lớp dăng sáo dày đặc tạo lớp bùn phủ trên bề mặt cỏ. Độ phủ trong những khu vực này còn rất kém có khi chỉ tới 10 - 15%. Mặt khác kết quả thu được trong đợt kiểm tra khả năng phục hồi tự nhiên thảm cỏ tại đầm phá sau dự án giảm thiểu các lò sáo đã cho thấy độ phủ cỏ biển tại các khu vực trên đã được cải thiện nhiều. Tương tự thấy diện tích cỏ biển vùng triều Cửa Đại đã suy giảm 65 - 70%

b. Tác động của biến đổi khí hậu nước biển dâng tới hệ sinh thái cỏ biển

Về xu thế biến đổi khí hậu và hậu quả của nó tại các thảm cỏ biển ven bờ Việt Nam, gần đây nhất có kết quả thống kê của Bùi Hồng Long và nnk (2010) [37] khi đề cập đến vấn đề thiên tai bão lũ ven bờ miền trung, nơi có các thảm cỏ biển lớn của Việt Nam thấy rằng: những đặc trưng của vị trí địa lí, địa hình đã làm vùng biển và ven bờ ở đây ngày càng chịu nhiều áp lực và thách thức từ các tác động của thiên tai.

Đã thống kê được trong suốt dải biển từ Đà Nẵng đến Vũng Tàu trong hơn 50 năm từ 1945 đến 2009 có 96 cơn bão. Trong đó 20 năm gần đây có 40 cơn bão, cao hơn các thời kì trước. Tần xuất trung bình có 1,75 cơn bão/ năm. Hầu hết các cơn bão trong 5 năm gần đây đều có cường độ rất mạnh, gây ra mưa lũ, lụt lội mạnh trên diện rộng. Chỉ trong 2009 đã có 2 cơn bão số 9 và số 11 đổ vào vùng biển từ Quảng Nam đến Quảng Ngãi gây xói lở đường bờ tại Duy Nghĩa Hội An. Mưa lớn phải xả lũ trên đập thủy điện sông Vu Gia đã làm lụt lội toàn bộ vùng triều Cửa Đại. Ngoài ra, tình trạng xói lở - bồi tụ do mưa lũ thất thường cũng xảy ra trên hầu hết các cửa sông, đầm phá ven bờ miền trung như Cửa Đại, Cửa Lở (đầm Ô loan), Cửa sông Cái (Nha Trang) và Cửa Đà Rằng (Phú Yên).

Mặt khác, xu thế biến đổi khí hậu trong thời gian tới cũng đã được nghiên cứu theo các kịch bản do hoạt động phát thải khí nhà kính do con người gây ra. Đáng chú ý là các kết quả nghiên cứu của Nguyễn Văn Thắng (2009) [55] ở Viện Khoa học khí tượng, thủy văn và Môi trường về các biểu hiện của biến đổi khí hậu và nước biển dâng. Thấy rằng theo kịch bản phát thải trung bình thì vào cuối thế kỉ 21, nhiệt độ trung bình có thể tăng từ 1,6 - 2,8°C ở các khu vực khác nhau. Trong đó lưu ý sự tăng cao nhiệt độ ở các vùng khí hậu phía Bắc và Bắc Trung bộ hơn các vùng phía Nam. Lượng mưa năm và mưa mùa ở tất cả các vùng khí hậu đều tăng. Trong đó lượng mưa mùa khô giảm và giảm đặc biệt ở các vùng khí hậu phía Nam. Tính trung bình tới cuối thế kỉ 21 lượng mưa sẽ tăng 5% so với năm 1980 - 1999. Mức tăng lượng mưa ở các vùng khí hậu phía Bắc cao hơn các vùng khí hậu phía Nam. Trong khoảng 30 năm tới nước ven bờ có thể dâng 30cm.

- Tác động lũ lụt trong mùa mưa và khô hạn trong mùa khô:

Biến đổi khí hậu gây ra hạn hán trong mùa khô và lũ lụt trong mùa mưa. Điều này làm tăng bồi tích lòng sông, bãi triều cửa sông, bồi lấp các cửa do mang chúng từ khối nước rửa trôi từ lục địa, hạn hán trong mùa khô làm giảm dòng chảy sông và gây bồi lấp ngay tại cửa sông, làm thay đổi tương tác sông biển, đồng nghĩa làm tăng quá trình kết keo ngay trong các vùng nước cửa sông mà trước đây thường có độ trong cao, cỏ biển tốt tươi như Cửa Đại. Môi trường này đã góp phần làm giảm tốc độ sinh trưởng và phát triển của cỏ. Bên cạnh đó là sự phát triển của các loài rong tảo, vón ưa độ mặn và hàm lượng dinh dưỡng cao đã bám lấy và bao phủ thành lớp trên bề mặt thảm cỏ như ở Cửa Đại. Hơn nữa, việc ngọt hoá đột ngột trong mùa mưa do mưa lớn cũng góp phần làm mất đi các bãi cỏ cửa sông ven bờ. Cỏ biển chỉ có thể tồn tại và phát triển tốt nhất ở độ muối 15 - 33‰. Nước ngọt chảy vào biển làm giảm độ muối, là điều kiện không phù hợp với sự sống của cỏ, đặc biệt những loài sống ở vùng triều (*Zostera japonica*, *Halophila ovalis*, *H. beccarii*). Kết quả điều tra tại Cửa Đại cho thấy, do lượng mưa tăng trong mùa mưa lũ, do các cò chắn Cửa Đại bị nâng cao, việc thoát nước lũ, ngọt từ sông ra chậm, cùng với việc hạn chế sự xâm nhập của khối nước biển đã làm độ muối giảm thấp trong cả hai mùa. Kết quả khảo sát cho thấy khối nước khu vực Cửa Đại có độ muối khá thấp, dao động trong khoảng từ 2 - 10 ‰, trung bình

mùa mưa 3,1 %, mùa khô 6,5 %. pH của nước cũng thuộc loại thấp, dao động trong khoảng từ 6,40 đến 7,60. Trung bình mùa mưa 7,50, mùa khô thấp hơn 7,20 (Lê Xuân Sinh, 2010). Trong một nghiên cứu khác của Lê Văn Thăng (2009) đã chỉ ra có đến 16 trận lũ lịch sử vượt cấp báo động 3 xảy ở Thừa Thiên Huế từ 1999 - 2007. Trong đó năm 2007 có 5 đợt, đưa tổng lượng mưa tháng 10 năm 2007 tới 1.500mm gây ngập lụt nghiêm trọng toàn bộ các đầm phá Huế.

Hơn nữa, các biểu hiện của biến đổi khí hậu toàn cầu lên HST thảm cỏ biển ven bờ cũng đã được các nhà nghiên cứu sinh thái cỏ biển thế giới tính toán.

- Nhiệt độ tăng:

Nhiệt độ trung bình toàn cầu sẽ tăng 1 - 3,5°C vào cuối thế kỷ 21 (Short và Neckles, 1999). Nhiệt độ tăng sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình trao đổi chất của cỏ biển và khả năng cân bằng cacbon, ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phân bố của cỏ biển. Các quần xã cỏ biển bao gồm chính chúng và các loài tảo sống bám trên lá cỏ. Sinh trưởng và phát triển của tảo phụ thuộc chính vào nhiệt độ. Nhiệt độ tăng sẽ kích thích và thúc đẩy sự sinh trưởng mạnh các loài tảo và thực vật phù du làm che phủ mặt nước, tăng độ đục và làm giảm ánh sáng xâm nhập xuống nền đáy, đồng thời làm giảm sự quang hợp của cỏ biển. Thêm vào đó, hiện tượng phì dinh dưỡng trong nước cũng phá hỏng sự cân bằng giữa thực vật biển sinh và cỏ, làm giảm sự quang hợp của cỏ biển, sinh trưởng cỏ biển suy giảm. Như vậy, tác động lâu dài của sự thay đổi khí hậu là tăng ưu dưỡng, làm mất các thảm cỏ biển ở vùng nước nông ven biển. Nhiệt độ nước biển tăng là nguyên nhân làm tăng cường độ các cơn gió lốc vùng nhiệt đới, cùng với các trận bão mạnh. Các trận bão, gió lốc gây nhiễu loạn và làm suy giảm các thảm cỏ biển ở nhiều vùng trên thế giới và Việt Nam. Bão tăng làm tăng các trận mưa lớn gây ra lũ lụt, xáo trộn trầm tích. Những yếu tố trên làm thay đổi chất lượng môi trường biển, sóng lớn nhỏ bất kể cỏ là nguyên nhân gây hại cho thảm cỏ biển.

- Mực nước biển tăng:

Theo báo cáo về sự thay đổi khí hậu của liên hiệp quốc năm 1995 cho rằng: mực nước biển toàn cầu tăng từ 10 - 25cm trong vòng 100 năm qua và trong thế kỷ tới sẽ tăng thêm từ 15 đến 95cm. Mực nước biển tăng làm thay đổi thủy triều, ảnh hưởng đến ánh sáng, dòng chảy, độ muối và tất cả những yếu tố này sẽ điều khiển sự phân bố và đa dạng của cỏ biển. Độ sâu tăng và ánh sáng giảm: Mực nước biển tăng làm tăng độ sâu của nước biển, làm giảm ánh sáng khuếch tán xuống nền đáy. Nơi sinh cư của cỏ biển giảm và sinh sản cũng giảm, giá trị và chức năng của chúng cũng giảm theo. Theo nghiên cứu của các nhà khoa học, trong thế kỷ 21, mực nước biển tăng làm độ sâu của biển tăng thêm 50cm sẽ làm giảm 50% ánh sáng khuếch tán và làm giảm sinh trưởng của cỏ biển từ 30 đến 40%.

Mực nước biển tăng làm tăng vận động của khối nước ở vùng ven biển và cửa sông, ảnh hưởng đến cỏ biển và cấu trúc habitat. Vận tốc của dòng chảy tăng gây ra sự xáo trộn trầm tích, tăng độ đục và cũng là yếu tố làm giảm ánh sáng, tác động tiêu cực

lên habitat. Khi mực nước biển tăng sẽ gây ra hiện tượng xâm nhập mặn vào đất liền làm tăng độ muối ở các vùng cửa sông. Độ muối thay đổi ảnh hưởng đến quá trình sinh sản của cỏ biển. Hầu hết cỏ biển có thể sống trong ngưỡng độ muối rộng, tuy nhiên độ muối tăng hay giảm đều tác động trực tiếp đến cỏ biển. Môi trường nước mặn tạo điều kiện thuận lợi cho các quá trình nảy mầm, quang hợp, sinh trưởng của cỏ biển. Cỏ biển sống ở vùng cửa sông nơi tiếp xúc với thực vật nước lợ như *Ruppia* spp. thích ứng với độ muối vào khoảng 10‰, nhưng độ muối sẽ là áp lực môi trường gây tổn thương cỏ biển nếu vượt quá 45‰. Các tế bào cỏ biển chịu đựng áp lực thẩm lọc ở nồng độ muối quá thấp hoặc quá cao sẽ yếu dần và thậm chí chúng sẽ bị chết. Bên cạnh đó, độ muối còn là chỉ thị của nước biển ảnh hưởng đến cỏ biển. Mỗi loài cỏ có khả năng thích ứng với nồng độ muối khác nhau ở cả vùng nhiệt đới và ôn đới.

- Hàm lượng CO₂ tăng:

Hàm lượng CO₂ trong khí quyển tăng tác động trực tiếp đến thực vật toàn cầu (Amthor, 1995), trong đó có thực vật thủy sinh. Cỏ biển sử dụng CO₂ trong quá trình quang hợp, vì vậy CO₂ tăng thì sinh trưởng và sinh khối của cỏ biển cũng tăng, ví dụ *Zostera marina*. Tuy nhiên, quá trình quang hợp của cỏ biển còn phụ thuộc vào các yếu tố môi trường khác như: dinh dưỡng, nhiệt độ và ánh sáng. Madsen và cs (1996) cho rằng quang hợp của thực vật thủy sinh giảm khi quá trình tăng CO₂ kéo dài; làm giảm diện tích lá, tốc độ quang hợp đạt cực đại; và đường cong quang hợp sẽ ngược với nồng độ CO₂. Tảo bám sống trên bề mặt lá cỏ cũng tăng theo do phản ứng với CO₂. Nếu tảo bám tăng do hàm lượng CO₂ tăng và nhất là ở những vùng cửa sông có hiện tượng ưu dưỡng sẽ làm cỏ biển giảm đi nhanh chóng.

- Tác động tăng độ đục và lắng đọng trầm tích:

Đọc bờ biển thường có nhiều sông đổ ra biển. Nước sông đổ ra biển nhiều phù sa làm giảm độ trong của nước và hạn chế sự sinh trưởng của rong biển và cỏ biển. Sự tăng độ đục của nước là nguyên nhân gây ra sự vắng mặt của các bãi cỏ. Độ đục tăng vào mùa mưa làm giảm khả năng quang hợp của cỏ biển do bùn phủ trên bề mặt làm hạn chế hấp thụ ánh sáng của lá cỏ, làm chúng bị chết.

Tính toán cho thấy có 87% lượng mưa tham gia vào rửa trôi bên mặt và đưa trầm tích về các thủy vực ven bờ. Với hàm lượng trầm tích ngày mưa khoảng 2.000mg/l và ngày không mưa 20mg/l thì lượng trầm tích rửa trôi trung bình/ ngày đưa vào thủy vực là 150 tấn/ngày. Như vậy có thể suy ra rằng, với lượng mưa ngày càng lớn, tới nghìn mm trong hàng chục ngày/tháng trong mùa mưa lũ như 5 năm trở lại đây xuống các vùng cửa sông rất gần ở ven bờ miền Trung Việt Nam, thì lượng trầm tích lắng đọng ven bờ, trong đó có lắng đọng trên các thảm cỏ biển sẽ tới ít nhất vài cm/năm. Điều này có thể thấy rõ ở vùng triều cửa Đại, khi trước đây cỏ biển phát triển xanh tốt tới 30 - 50m ngoài rìa các rặng dứa nước xã Cẩm Thanh, vào sâu trong sông Thu Bồn tới 2km, song kiểm tra năm 2009 - 2010 thấy bãi triều nay không có cỏ mà bị phủ bởi lớp bùn bột dày có chỗ tới 5 - 7cm. Tình trạng này xảy ra mạnh hơn phía bãi triều thuộc các xã Cẩm Thanh, Cẩm An (Hội An) - bờ phía Bắc Cửa Đại khi so với các

bãi triều các nhánh sông phía Duy Nghĩa, Duy Vinh (Duy Xuyên) - bờ phía Nam Cửa Đại.

- Tác động từ tăng cường độ và tần suất các cơn bão:

Bão, nước triều dâng, gió lớn làm tăng các hoạt động sóng trên nền đáy. Các bãi cỏ biển quanh các đảo bị ảnh hưởng nghiêm trọng của sóng khi bão. Loài cỏ chính thường là *Thalassia hemprichii*. Năm 1997, trận bão Linda đã làm mất đi bãi cỏ đót tre *Thalassodendron ciliatum* đã tồn tại từ năm 1996 trở về trước, nhưng sau trận bão, loài này không còn nữa (sóng gió đánh bật gốc và cát phủ). Do tác động của cơn bão Linda và con người, khoảng 20 - 30% diện tích cỏ đã bị mất ở Côn Đảo. Trước khi cơn bão đến, mật độ cỏ *Halophila ovalis* là 2.250 chồi/m², sau đó giảm đi còn 1.551 chồi/m² (Nguyễn Xuân Hòa và Trần Công Bình, 2002). Từ 2005 đến nay cường độ và tần suất bão vào các vùng biển miền trung ngày càng mạnh, chắc chắn đã gây tổn thất không nhỏ cho các thảm cỏ biển ven các đảo Lý Sơn, Phú Quý, Côn Đảo.

Tóm lại: Như vậy sự suy thoái các thảm cỏ biển ở mức độ khác nhau ở mỗi khu vực và bị gây ra bởi các nguyên nhân tác động chung và riêng của mỗi khu vực. Việc xác định đúng các nguyên nhân chính gây ra sự suy thoái sẽ là gợi ý thiết thực cho các giải pháp bảo vệ và phục hồi các thảm cỏ. Phân tích các nguyên nhân và mức độ tác động từ các biến động môi trường tự nhiên và hoạt động kinh tế xã hội tới thảm cỏ biển ven bờ thấy rằng: các thảm cỏ phân bố ở các vùng triều, cửa sông ven bờ bị tác động trực tiếp từ các hoạt động kinh tế xã hội, các biến động môi trường tự nhiên như ngập lụt, mưa lũ, lắng đọng trầm tích... nặng nề hơn cả. Kết quả giải đoán ảnh vệ tinh của Nguyễn Văn Thảo (2010) đã chỉ ra rằng gần 70% diện tích các thảm cỏ trước đây bị mất đi nay bị phủ bởi trầm tích. Ngược lại, các thảm cỏ trong các đầm phá miền Trung bị tác động gây suy giảm chính lại do các hoạt động xây dựng các đầm nuôi dưới triều và các nò sáo. Kết quả giải đoán ảnh cũng cho thấy rằng hơn 70% diện tích cỏ bị mất đi đã bị chuyển thành các đầm nuôi dưới triều.

c. Đánh giá mức độ suy thoái và dự báo biến động cỏ biển

- Đánh giá mức độ suy thoái thảm cỏ biển đầm phá Tam Giang - Cầu Hai

Dựa vào các tiêu chí đã được thống nhất để đánh giá mức độ suy giảm thảm cỏ biển vùng đầm phá Tam Giang - Cầu Hai đại diện cho loại thảm cỏ phân bố trong các đầm phá miền trung. Ở loại sinh cảnh này, tổng diện tích các thảm cỏ đã được ước tính trong 10 năm trước có khoảng 5.000ha, phân bố trong khoảng 10 đầm phá dọc ven bờ miền trung Việt Nam.

Dựa vào các nguyên nhân và mức độ gây suy thoái của mỗi nhóm nguyên nhân đã được phân tích ở phần trên, lựa chọn 6 tiêu chí đặc trưng cho cấu trúc hệ sinh thái và 2 tiêu chí là các tác động từ môi trường và các hoạt động KTXH, tạm xem như mỗi tiêu chí được đánh giá đều có vai trò như nhau với hệ sinh thái và có 10 điểm.

Cùng với kết quả khảo sát tổng quan và trọng số(điểm số) các hợp phần trong HST các thảm cỏ, ta có các tiêu chí đánh giá mức độ suy thoái hệ sinh thái thảm cỏ biển ven bờ.

Như vậy, mức độ suy thoái hệ sinh thái thảm cỏ biển đầm phá Tam Giang - Cầu Hai là khá nghiêm trọng. So với trước các năm 2008 đã mất đi gần 50% diện tích. Tuy nhiên, nguyên nhân dẫn đến suy giảm phần lớn là do các hoạt động đắp đầm nuôi và các nò sáo. Cho nên khi có qui hoạch sắp xếp lại, dù chỉ mới bắt đầu việc giảm hơn 10% diện tích nò sáo thì sau 02 năm thảm cỏ biển ở các vùng Cồn Lậy, Ba Cồn và Cồn Sơn, Cồn Mẩn, Cồn Dài đã phát triển trở lại với tốc độ trung bình 1,5%/năm. Hy vọng khả năng phục hồi sẽ tăng nếu duy trì và phát huy tốt qui hoạch này trong thời gian tới. Việc đánh giá định lượng vai trò tác động mỗi nguyên nhân gây suy thoái thảm cỏ biển sẽ là gợi ý cho việc dự báo sự biến động và các giải pháp trong bảng 4.8.

Bảng 4. 8 Nguyên nhân và mức độ tác động tới thảm cỏ TG - CH

Stt	Tiêu chí	Hiện trạng hệ sinh thái thảm cỏ	Tác động chính	Xu thế biến động thảm cỏ
1	Môi trường đất, nước (10 điểm)	- Độ muối biến động cao hơn - BOD ₅ , COD tăng 1,5 - 2 lần	Biến đổi khí hậu, ô nhiễm	Giảm (-3)
2	Các hoạt động kinh tế xã hội (10 điểm)	- Đắp đầm, nò sáo, khai thác quá mức	Từ các hoạt động kinh tế	Giảm (- 7)
	Tổng	20 điểm		-10

Kết quả sơ bộ khi theo dõi mô hình phục hồi tự nhiên khi dỡ bỏ nò sáo ở các khu vực Cồn Lậy (Cầu Hai), Cồn Mẩn - Cồn Sơn (Đầm Sam), Cồn Dài thấy diện tích và độ phủ các thảm cỏ đã phục hồi trung bình tới 1,5 - 2%/ năm.

Nói cách khác, nhóm nguyên nhân từ các hoạt động KTXH đã góp 2/3 trọng số điểm khi làm suy giảm 50% diện tích. Điều này đồng nghĩa với nếu trong 5 năm tới khi đưa đầm phá vào quản lý tốt, thực hiện dỡ bỏ được 50% diện tích nò sáo theo qui hoạch, thì sẽ giảm 35% mức suy thoái về diện tích và mức suy giảm chỉ còn phụ thuộc vào sự biến đổi môi trường tự nhiên gây ra tương ứng với khoảng 1,5 - 2%/năm.

- Đánh giá mức độ suy thoái thảm cỏ biển đầm Thị Nại

So sánh số liệu diện tích của các thảm cỏ biển hiện nay trong Đầm Thị Nại với diện tích đã được báo cáo trước đây (Nguyễn Xuân Hòa, 2003, Nguyễn Văn Tiến và Nguyễn Xuân Hòa, 2008) cho thấy diện tích các thảm cỏ biển đã bị giảm 10ha. Diện tích phần thảm cỏ biển ở từng khu vực trong đầm cũng có sự biến động khá lớn. Một số thảm cỏ đã biến mất hoặc bị suy thoái như thảm cỏ ven bờ xã Phước Sơn (phía Tây cón

Chim), Cồn Tàu, Hội Lộc và trong Đầm Mai Hương. Một số thảm cỏ có sự gia tăng diện tích so với trước đây như thảm cỏ phía Tây Nam cồn Trạng, Đông Nam Cồn Trạng, vùng triều ven bờ phường Nhơn Bình, Đống Đa- đây là nơi các ao đầm nuôi thủy sản đã bị phá bỏ không còn sử dụng.

Bảng 4. 9 Đánh giá mức độ suy thoái theo các kịch bản 2030, 2050 và 2100

Hệ sinh thái Dự báo	Rừng ngập mặn	San hô	Cỏ biển
Năm 2030	- 5,94%	- 6%	- 24%
Năm 2050	- 17,17%	- 15,02%	- 53,18%
Năm 2100	- 53,35%	- 38,81%	- 100%

4.4. Tác động của BĐKH, NBD tới môi trường

Để đánh giá tác động của BĐKH, NBD tới môi trường vùng nghiên cứu, đặc biệt là môi trường nước và môi trường trầm tích tại khu kinh tế Nhơn Hội, chúng tôi đã sử dụng phương pháp mô hình với việc áp dụng mô hình Mike 21 FM. Qua đây, ta có thể tính toán dòng chảy, sóng, vận chuyển trầm tích, chất ô nhiễm và sinh thái học trong sông, hồ, cửa sông, vịnh, các vùng biển ven bờ và ngoài khơi.

4.4.1. Tác động của BĐKH, NBD tới lan truyền ô nhiễm các chất hữu cơ, kim loại nặng trong nước

Hầu hết các chất ô nhiễm (kim loại nặng, chất hữu cơ, chất dinh dưỡng, vv...) trong nước đều có nguồn gốc từ chất thải của các nhà máy công nghiệp, khu chế xuất hoặc chất thải sinh hoạt của con người ở các khu dân cư trong vùng. Trong thủy vực, các chất ô nhiễm lan truyền và khếch tán dưới tác dụng của các yếu tố thủy động lực như sóng, dòng chảy.

Dòng chảy là yếu tố ảnh hưởng chủ yếu đến lan truyền các chất ô nhiễm trong đầm Thị Nại. Các nguồn thải ô nhiễm chủ yếu vào đầm Thị Nại bao gồm:

- Chất ô nhiễm được thải vào do các sông tải đến (sông Côn, sông Hà Thanh).
- Chất thải từ các nhà máy chế biến hải sản và sản xuất công nghiệp ở TP. Quy Nhơn và ở khu kinh tế Nhơn Hội.
- Chất thải sinh hoạt từ khu dân cư Cồn Chim, khu dân cư phía Tây Nam, khu dân cư phía Đông Nam đầm và các khu dân cư trong các nhà máy, xí nghiệp, vv...
- Các thức ăn nuôi thủy sản dư thừa.

Nhìn chung, sự lan truyền của các chất ô nhiễm là rất phức tạp và phụ thuộc chặt chẽ vào các chế độ thủy động lực trong đầm như dòng chảy, thủy triều.

Khi triều xuống, các chất ô nhiễm từ các nguồn thải quanh đầm và trong đầm được truyền tải ra vịnh Quy Nhơn qua cửa đầm, do vậy nồng độ các chất ô nhiễm trong đầm giảm xuống đáng kể. Tuy nhiên trong pha triều lên, các chất ô nhiễm không được truyền tải ra vịnh mà bị dồn ứ trong đầm, do vậy nồng độ các chất ô nhiễm trong đầm lớn hơn khá nhiều so với pha triều xuống, các chất ô nhiễm bị truyền ngược về đỉnh đầm làm cho nồng độ ở đầm và đặc biệt là ở đỉnh đầm tăng lên đáng kể.

Trong mùa khô, dòng chảy sông trong đầm khá nhỏ, do vậy vai trò của chúng đối với quá trình truyền tải chất ô nhiễm ra vịnh không nhiều. Tuy nhiên trong mùa mưa, dòng chảy sông lại đóng vai trò vô cùng to lớn. Đặc biệt, trong những ngày lũ lớn, phần lớn chất ô nhiễm trong đầm được truyền tải ra vịnh.

Trên cơ sở kết quả sử dụng phương pháp mô hình hóa, đã mô phỏng dự báo quy luật phân bố kim loại nặng, các chất dinh dưỡng và hữu cơ trong nước đầm Thị Nại theo kịch bản B2 theo thời gian (2030, 2050 và 2100), không gian và theo mùa khô và mùa mưa. Kết quả cho thấy có một quy luật chung là mật độ kim loại nặng đều chủ yếu tập trung ở khu vực phía Bắc đầm Thị Nại, bám dọc theo bờ Tây từ cửa sông Côn xuống hết địa phận xã Cát Khánh. Về mùa mưa và khi triều lên thì các chất gây ô nhiễm có xu thế tràn đều trên diện rộng ở phía Bắc đầm, từ khu vực Cồn Chim, Vinh Quang trở lên tới cửa sông Côn.

4.4.1.1. Năm 2030

Trong kịch bản năm 2030, các nguyên tố KLN, các chất hữu cơ và các chất dinh dưỡng trong đầm Thị Nại có các mức hàm lượng và diện phân bố như sau (Hình 4.11):

a) Các nguyên tố kim loại nặng

Nguyên tố As có hàm lượng cao nhất đạt 0,021mg/l tập trung ở phía Bắc đầm, thấp nhất ở hàm lượng 0,0015mg/l và phân bố trên diện rộng ở mức hàm lượng 0,003 - 0,006mg/l. Cd có hàm lượng cao nhất phân bố trên đỉnh đầm, đạt hàm lượng 0,0007mg/l, thấp nhất ở hàm lượng 0,0001mg/l. Cu có hàm lượng cao nhất tại khu vực phía Tây Bắc đầm, đạt 0,0096mg/l và thấp nhất tại cửa sông Côn, với mức hàm lượng 0,0012mg/l. Hg hàm lượng cao nhất đạt 0,0007mg/l, phân bố một phần diện tích nhỏ trên đỉnh đầm; thấp nhất ở hàm lượng 0,0001mg/l. Mn đạt hàm lượng cao nhất là 0,0104mg/l, thấp nhất ở hàm lượng 0,0008mg/l và phân bố trên diện rộng ở mức hàm lượng 0,0058 - 0,008mg/l. Pb phân bố chủ yếu ở mức hàm lượng 0,001 - 0,002mg/l, hàm lượng cao nhất đạt 0,007mg/l và thấp nhất đạt 0,0005mg/l. Sb có nhiều trong đầm với mức hàm lượng dao động trong khoảng 0,00056 - 0,00072mg/l; hàm lượng thấp nhất đạt 0,00016mg/l. Zn có hàm lượng cao nhất phân bố tại một phần diện tích nhỏ ở phía Đông đầm (khoảng 0,4mg/l); thấp nhất ở hàm lượng 0,04mg/l và phân bố trên diện rộng ở mức hàm lượng 0,04 - 0,08mg/l.

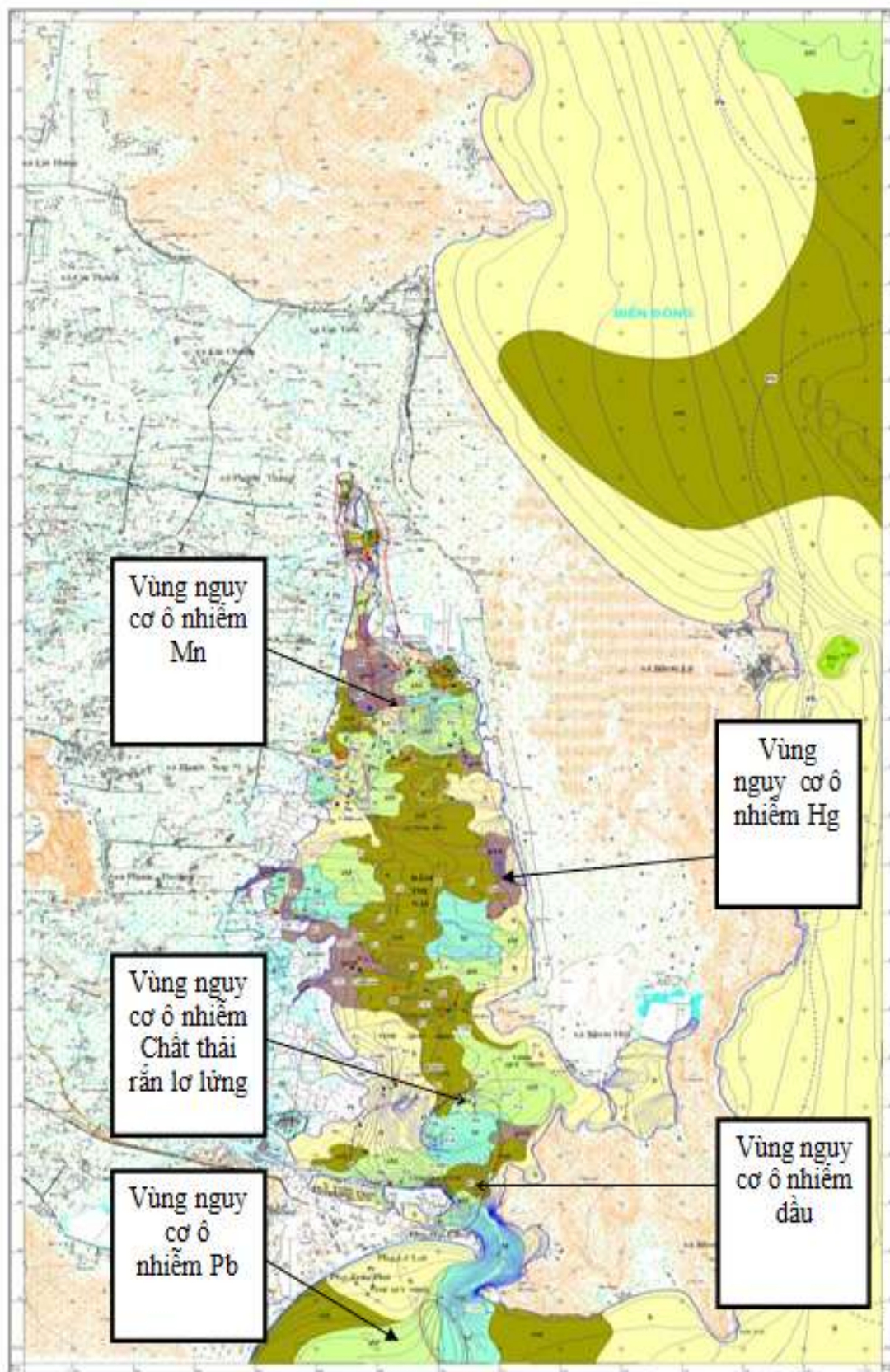
b) Các chất hữu cơ

DO có hàm lượng cao nhất tại khu vực Đông đầm Thị Nại, dao động trong khoảng 8 - 9mg/l; nhưng phân bố trên diện rộng tại mức hàm lượng 1,2 - 2,4mg/l. BOD₅ tập trung chủ yếu ở mức hàm lượng 1,2 - 2,4mg/l và hàm lượng cao nhất tại cửa sông Côn (7,8 - 8,4mg/l).

c) Các chất dinh dưỡng

NH₄ hàm lượng cao nhất đạt 0,22 - 0,24mg/l, phân bố ở khu vực cửa sông Côn.

NO₃ cao nhất ở khu vực cửa sông Côn là 0,2 - 0,24mg/l và phân bố trên diện rộng với mức hàm lượng 0,17 - 0,19mg/l. PO₄ thường gặp trên diện rộng là 0,4 - 0,42mg/l và cao nhất tại khu vực cửa sông Côn với hàm lượng 0,52 - 0,54mg/l.



Hình 4. 11 Sơ đồ nguy cơ ô nhiễm môi trường nước theo kịch bản B2 năm 2030
KKT mở Nhơn Hội

4.4.1.2. Năm 2050

a) Các nguyên tố kim loại nặng

Nguyên tố As: hàm lượng cao nhất đạt 0,018 - 0,02mg/l tập trung ở phía Tây đầm Thị Nại và phân bố trên diện rộng ở mức hàm lượng 0,004 - 0,006mg/l. Cd có hàm lượng cao nhất phân bố tại phía Tây đầm, đạt hàm lượng 0,00075 - 0,0008mg/l, thấp nhất ở hàm lượng 0,0001 - 0,00015mg/l. Cu có hàm lượng cao nhất tại khu vực phía Tây Bắc đầm, đạt 0,013 - 0,014mg/l và thấp nhất tại cửa sông Côn, với mức hàm lượng 0,001mg/l. Hg phân bố trên diện rộng ở mức hàm lượng 0,001 - 0,002mg/l; hàm lượng thấp nhất phân bố ở các nhánh sông. Mn đạt hàm lượng cao nhất là 0,015 - 0,016mg/l, thấp nhất ở hàm lượng 0,002 - 0,003mg/l và phân bố trên diện rộng ở mức hàm lượng 0,013 - 0,014mg/l. Pb phân bố chủ yếu ở mức hàm lượng 0,002 - 0,003mg/l và hàm lượng thấp nhất đạt 0,001 - 0,0015mg/l. Sb có nhiều trong đầm với mức hàm lượng dao động trong khoảng 0,0008 - 0,001mg/l. Zn đạt hàm lượng cao nhất phân bố tại một phần diện tích nhỏ ở phía Đông đầm (khoảng 0,22mg/l); thấp nhất ở cửa sông Côn với hàm lượng 0,02 - 0,04mg/l.

b) Các chất hữu cơ

DO có hàm lượng cao nhất đạt 8,8 - 9,6mg/l; hàm lượng thấp nhất đạt 0,8 - 1,0mg/l, phân bố ở khu vực Tây đầm. BOD₅ tập trung chủ yếu ở mức hàm lượng 1,5 - 3mg/l và hàm lượng cao nhất phân bố tại cửa sông Côn (18 - 19,5mg/l).

c) Các chất dinh dưỡng

NH₄ hàm lượng cao nhất đạt 0,22 - 0,24mg/l, chiếm diện tích nhỏ ở cửa sông Côn; mức hàm lượng thấp nhất dao động trong khoảng 0,02 - 0,04mg/l. NO₃ phân bố trên diện rộng với hàm lượng 0,14 - 0,15 mg/l. PO₄ có hàm lượng cao nhất phía Tây đầm, với hàm lượng khoảng 0,54mg/l và hàm lượng thấp nhất tại phía Nam đầm Thị Nại (0,03 - 0,032 mg/l).

4.4.1.3. Năm 2100

a) Các nguyên tố kim loại nặng

Nguyên tố As phân bố trên diện rộng ở mức hàm lượng 0,012 - 0,0135mg/l; hàm lượng cao nhất đạt 0,0165mg/l. Cd có hàm lượng cao nhất phân bố trên đỉnh đầm, đạt hàm lượng 0,00104 - 0,00112mg/l; thấp nhất tại mức hàm lượng 0,00016mg/l. Cu có hàm lượng cao nhất tại khu vực phía Tây đầm, đạt 0,0195 - 0,021mg/l và thấp nhất tại cửa sông Côn, với mức hàm lượng 0,0015 - 0,002mg/l. Hg hàm lượng cao nhất đạt 0,0011mg/l, phân bố một phần diện tích nhỏ ở phía Tây đầm; thấp nhất ở hàm lượng 0,0001 - 0,0002mg/l. Mn đạt hàm lượng cao nhất là 0,0225 - 0,024mg/l, thấp nhất ở hàm lượng 0,003 - 0,0045mg/l và phân bố trên diện rộng ở mức hàm lượng 0,0195 - 0,021mg/l. Pb phân bố chủ yếu ở mức hàm lượng 0,002 - 0,004mg/l, hàm lượng cao nhất đạt 0,011mg/l và thấp nhất đạt 0,001mg/l. Sb có nhiều trong đầm với mức hàm lượng dao động trong khoảng 0,0012 - 0,0015mg/l; hàm lượng thấp nhất đạt 0,0003

mg/l. Zn phân bố trên diện rộng ở mức hàm lượng 0,104 - 0,112mg/l; khu vực có hàm lượng cao nhất nằm ở phía phía Tây Bắc đằm dao động trong khoảng 0,12 - 0,128mg/l.

b) Các chất hữu cơ

DO phân bố trên diện rộng tại mức hàm lượng 1 - 1,2mg/l; khu vực Đông đằm Thị Nại có hàm lượng cao nhất dao động trong khoảng 1,4 - 1,5mg/l. BOD₅ tập trung chủ yếu ở mức hàm lượng < 5mg/l và hàm lượng cao nhất tại cửa sông Côn (37,5 - 40mg/l).

c) Các chất dinh dưỡng

NH₄ hàm lượng cao nhất đạt 0,4 - 0,42mg/l, phân bố ở khu vực đỉnh đằm. NO₃ cao nhất ở khu vực cửa sông Côn là 0,46 - 0,48mg/l và phân bố trên diện rộng với mức hàm lượng 0,28 - 0,32mg/l. PO₄ thường gặp trên diện rộng là 0,8 - 0,88mg/l; khu vực cửa sông Côn có hàm lượng cao nhất (1,04 - 1,08mg/l) và hàm lượng thấp nhất đạt 0,6 - 0,64mg/l.

Theo kết quả dự báo trên, trong các năm 2050 và 2100, mức hàm lượng của các nguyên tố kim loại nặng, các chất hữu cơ và dinh dưỡng trong nước có xu hướng tăng lên so với kịch bản năm 2030. Dự báo trong giai đoạn 2100, hàm lượng các chất ô nhiễm trong nước cao nhất, cao hơn khá nhiều so với kịch bản 2050 và 2030. Tuy nhiên, quy luật theo không gian không có sự thay đổi nhiều, tập trung cao chủ yếu ở phía Tây Bắc và đỉnh đằm Thị Nại.

4.4.2. Tác động của BĐKH, NBD tới xâm nhập mặn

Độ muối trong đằm và quá trình lan truyền mặn từ đằm vào sông chịu tác động trực tiếp của hai quá trình sông và biển. Vào mùa kiệt, nước từ thượng nguồn về nhỏ, khi thủy triều dâng sẽ gây ra sự xâm nhập mặn sâu vào nội đồng và các con sông trong khu vực gây khó khăn cho sản xuất, đời sống và sinh hoạt của dân cư trong vùng. Ngược lại, về mùa lũ, nước thượng nguồn về rất lớn, làm độ mặn trong đằm và các con sông giảm đột ngột. Kết quả là làm ảnh hưởng đến các hoạt động sản xuất, nhất là nuôi trồng thủy, hải sản. Đặc biệt trong bối cảnh BĐKH, mực nước biển có thể dâng cao dẫn đến nguy cơ gây ngập lụt và nhiễm mặn cho phần lớn các đằm, hồ và đồng bằng trong vùng.

4.4.2.1. Năm 2030

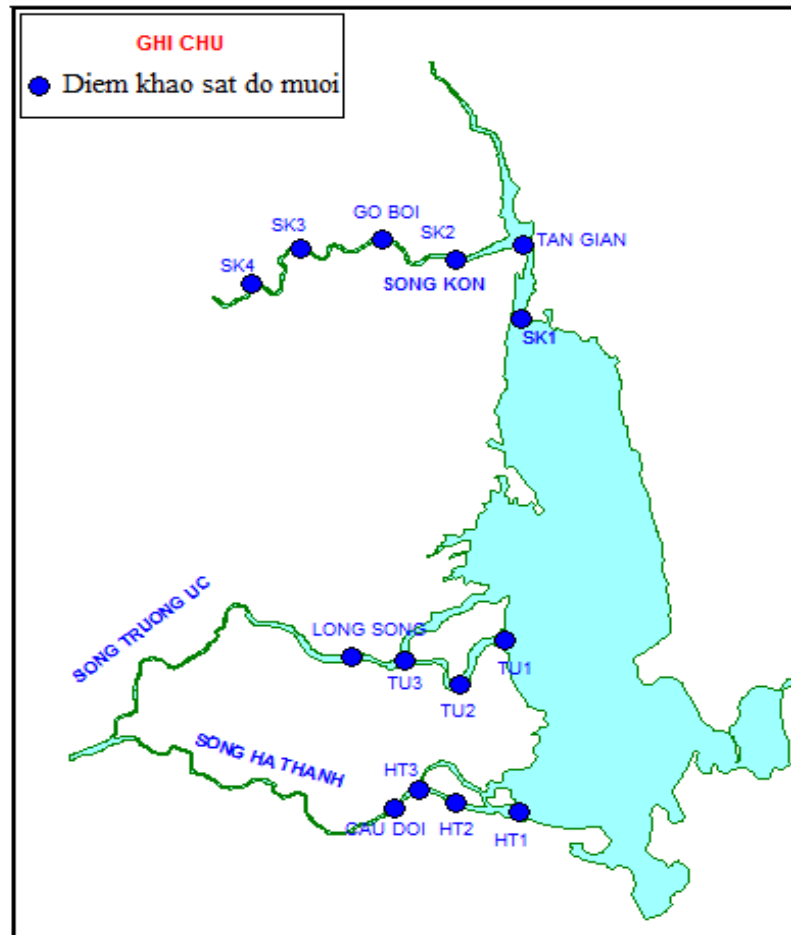
Theo số liệu thống kê nhiều năm của lưu lượng nước sông thì ở khu vực Quy Nhơn, tháng có lưu lượng nhỏ nhất là tháng 4 và lớn nhất là tháng 11. Do vậy, để nghiên cứu, tính toán sự xâm nhập mặn cho kịch bản BĐKH và NBD B₂, năm 2030 ở khu vực KKT mở Nhơn Hội. Các tính toán được tính cho 2 tháng là tháng 4 đặc trưng cho mùa kiệt, tháng 11 đặc trưng cho mùa lũ. Mỗi mùa tính toán cho 2 kịch bản:

- Mùa kiệt: lưu lượng trung bình tháng và lưu lượng nhỏ nhất tháng.
- Mùa lũ: lưu lượng trung bình tháng và lưu lượng lớn nhất tháng.

Để đánh giá và xác định sự lan truyền mặn trong sông, tiến hành khảo sát độ muối ở các điểm dọc theo các sông từ cửa trở vào. Bảng 4.10 dưới đây là danh sách và khoảng cách đến cửa sông của các điểm được khảo sát dọc theo 3 sông: Sông Côn, sông Hà Thanh và sông Trường Úc (một nhánh của sông Hà Thanh). Vị trí của các điểm này được thể hiện trong hình 4.12.

Bảng 4. 10 Các điểm khảo sát độ muối

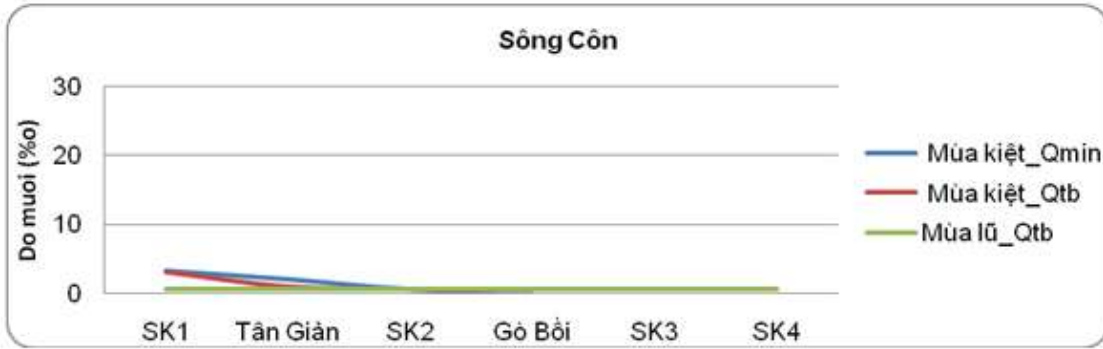
Tên sông	Điểm khảo sát	Tọa độ (kinh độ, vĩ độ)	Khoảng cách đến cửa sông (m)
Sông Côn	SK1 (cửa sông)	957370;1539103	0
	Tân Giản	957428;1540772	1.820
	SK2	956080;1540444	3.220
	Gò Bồi	954556;1540888	5.060
	SK3	952924;1540672	7.080
	SK4	951938;1539877	8.970
Trường Úc	TU1 (cửa sông)	957075;1531911	0
	TU2	956133;1530921	1.480
	TU3	955020;1531459	2.920
	Lòng Sông	953965;1531511	4.080
Hà Thanh	HT1 (cửa sông)	957342;1528028	0
	HT2	956058;1528264	1.320
	HT3	955335;1528537	2.100
	Cầu Đồi	954819;1528119	2.790



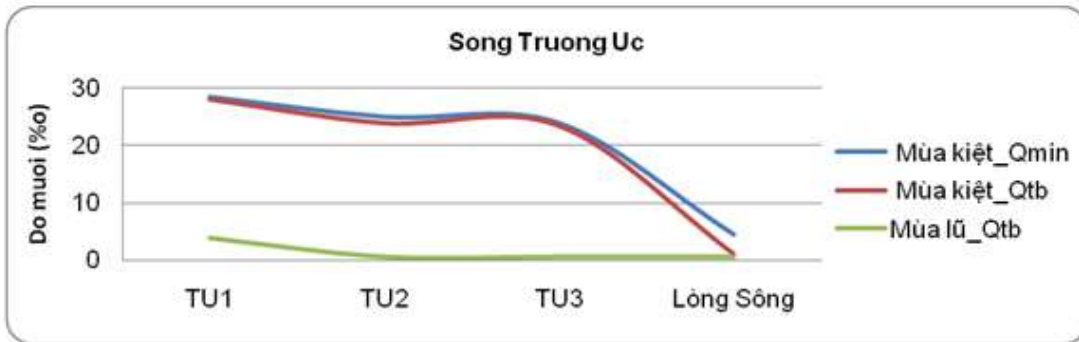
Hình 4. 12 Vị trí của các điểm khảo sát độ muối

Theo tính toán, trong mùa lũ không có sự xâm nhập mặn từ đầm Thị Nại vào sông. Tuy nhiên, trong mùa kiệt, đặc biệt là thời gian đỉnh kiệt, sự xâm nhập là đáng kể. Trong sông Côn, sự xâm nhập mặn có thể vào sâu hơn 3km (điểm SK2), sông Truong Úc khoảng 5km và Hà Thanh là gần 2,5km. Trong sông Truong Úc, ở điểm TU3 cách cửa sông 3km, độ muối vẫn có thể lên tới 25‰.

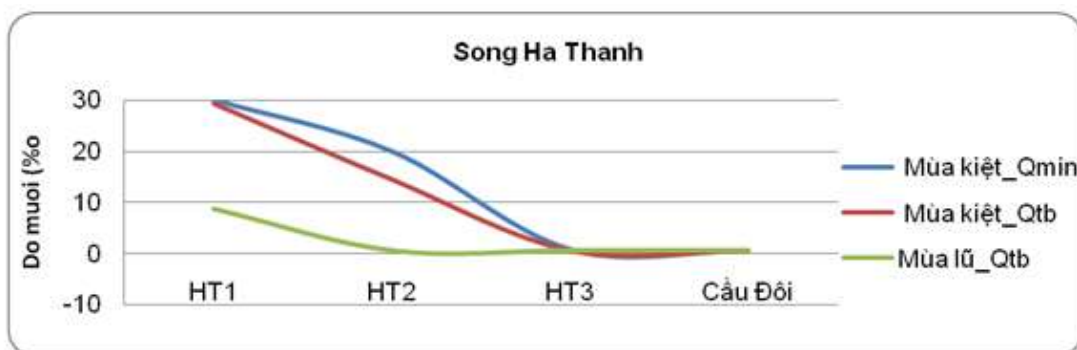
Kết quả xác định sự xâm nhập mặn ở các điểm khảo sát được trình bày trong các hình 4.13 - 4.15 dưới đây.



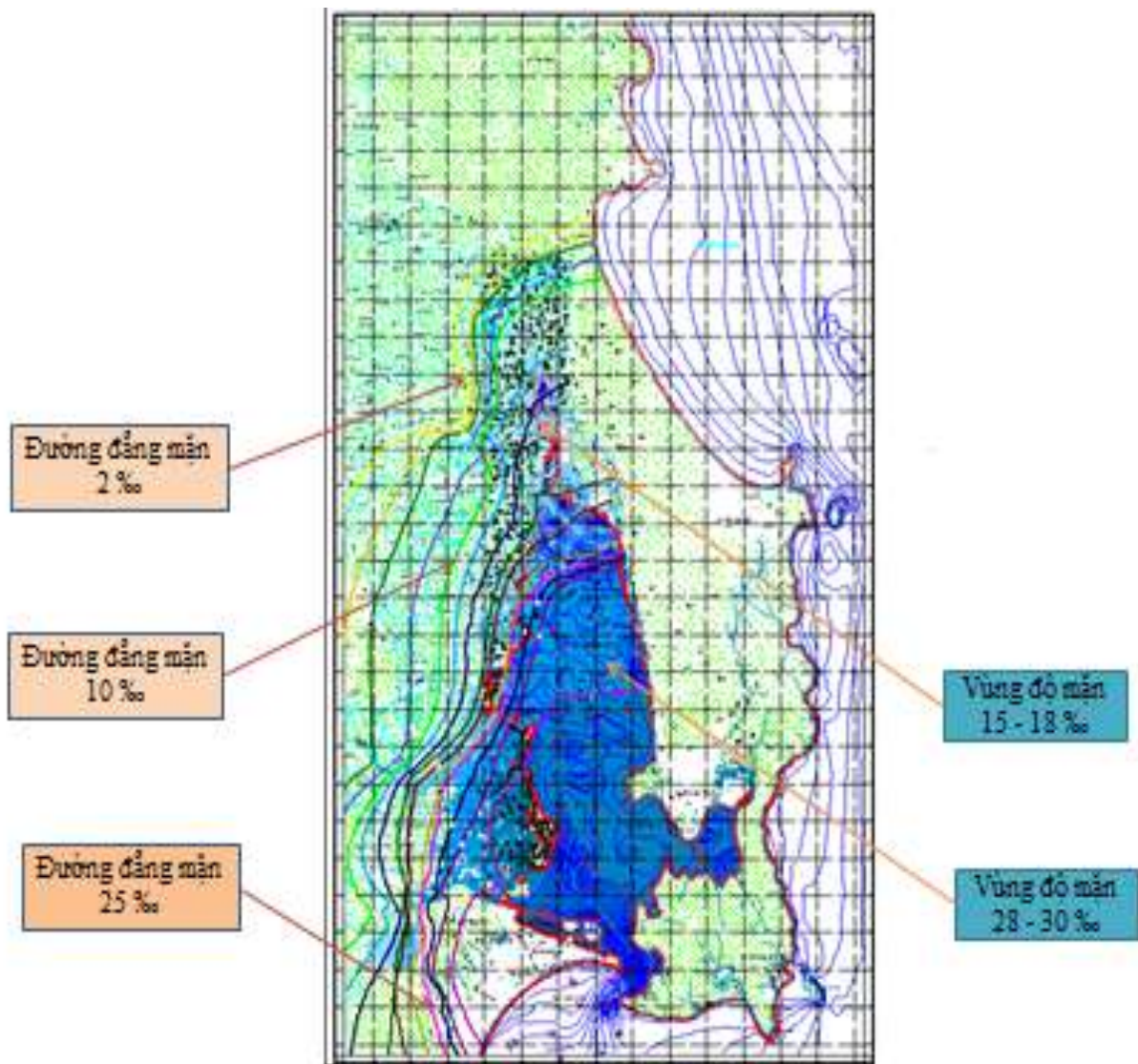
Hình 4. 13 Sơ đồ biến đổi độ muối dọc sông Côn năm 2030



Hình 4. 14 Sơ đồ biến đổi độ muối dọc sông Trường Úc năm 2030



Hình 4. 15 Sơ đồ biến đổi độ muối dọc sông Hà Thanh năm 2030

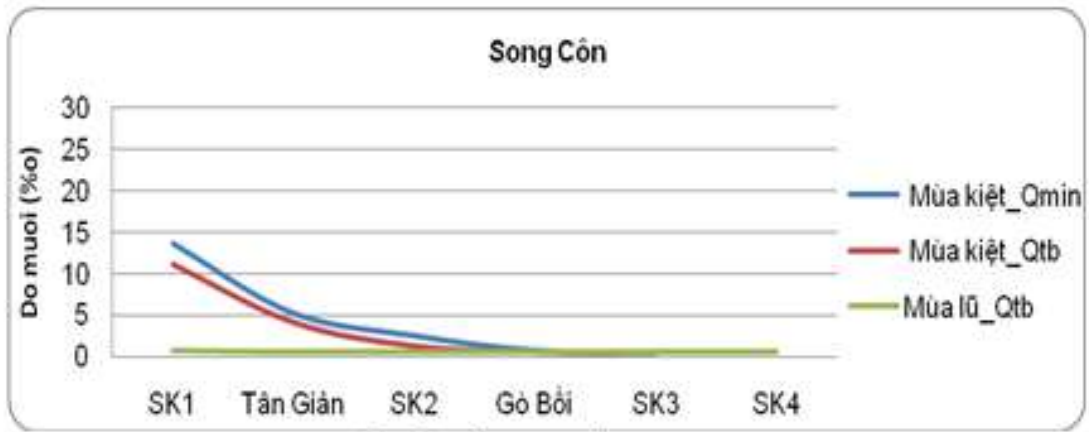


Hình 4. 16 Sơ đồ dự báo xâm nhập mặn theo kịch bản B2 cho năm 2030 KKT mở Nhơn Hội

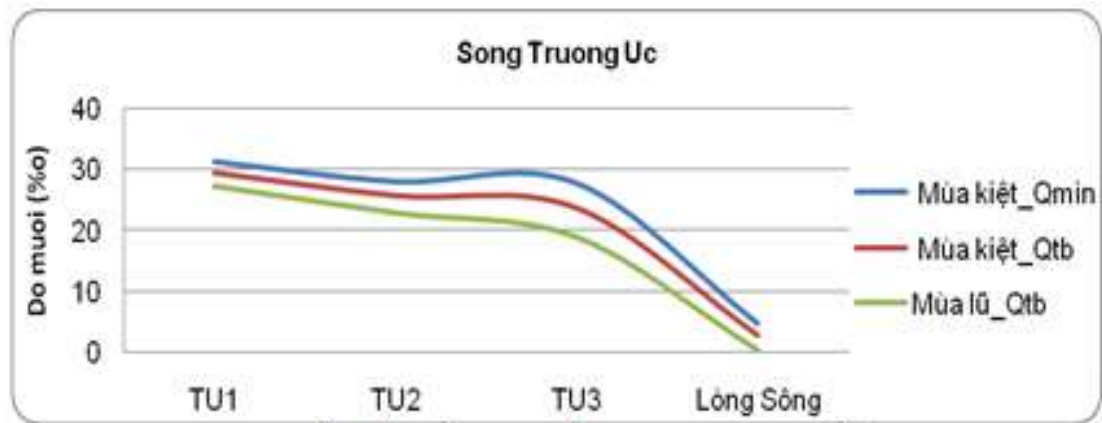
4.4.2.2. Năm 2050

Theo kết quả dự báo ở giai đoạn này, trong mùa lũ không có sự xâm nhập mặn từ đầm Thị Nại vào sông. Nguyên nhân do lưu lượng ở thượng nguồn đổ về trong thời gian này lớn, đã đẩy khối nước mặn ở đầm Thị Nại ra xa khu vực cửa sông. Tuy nhiên trong mùa kiệt, đặc biệt là thời gian đỉnh kiệt sự xâm nhập là đáng kể. Trong sông Hà Thanh, ở điểm HT2 cách cửa hơn 1,3km độ muối có thể đạt tới trên 26‰. Sự xâm nhập mặn trong sông này là gần 3km. Ở sông Trường Úc, sự xâm nhập mặn xảy ra mạnh mẽ hơn. Tại điểm Lòng Sông, cách cửa sông hơn 4km, độ muối vẫn đạt tới gần 5‰. Trong sông Côn, sự xâm nhập mặn có thể vào sâu hơn 2km.

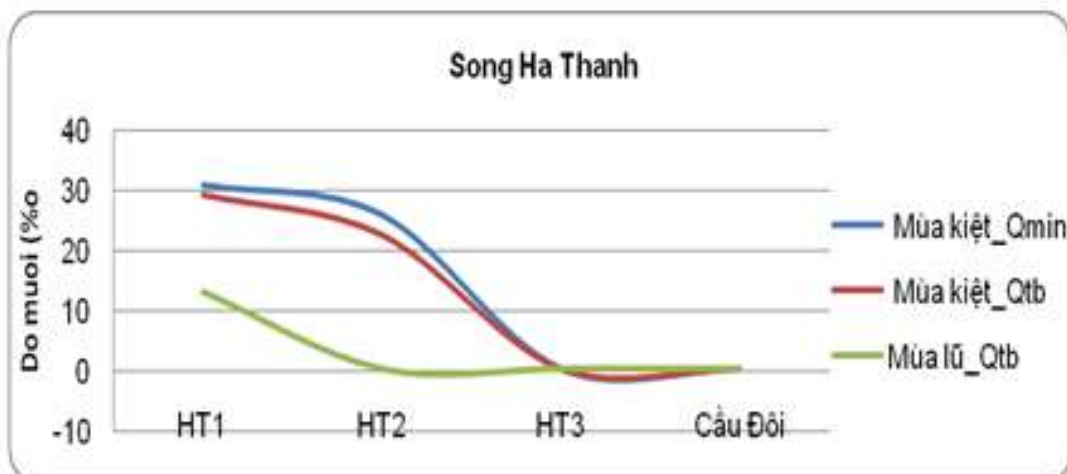
Kết quả khảo sát sự xâm nhập mặn ở các điểm khảo sát được trình bày trong các hình 4.17 - 4.19 sau đây.



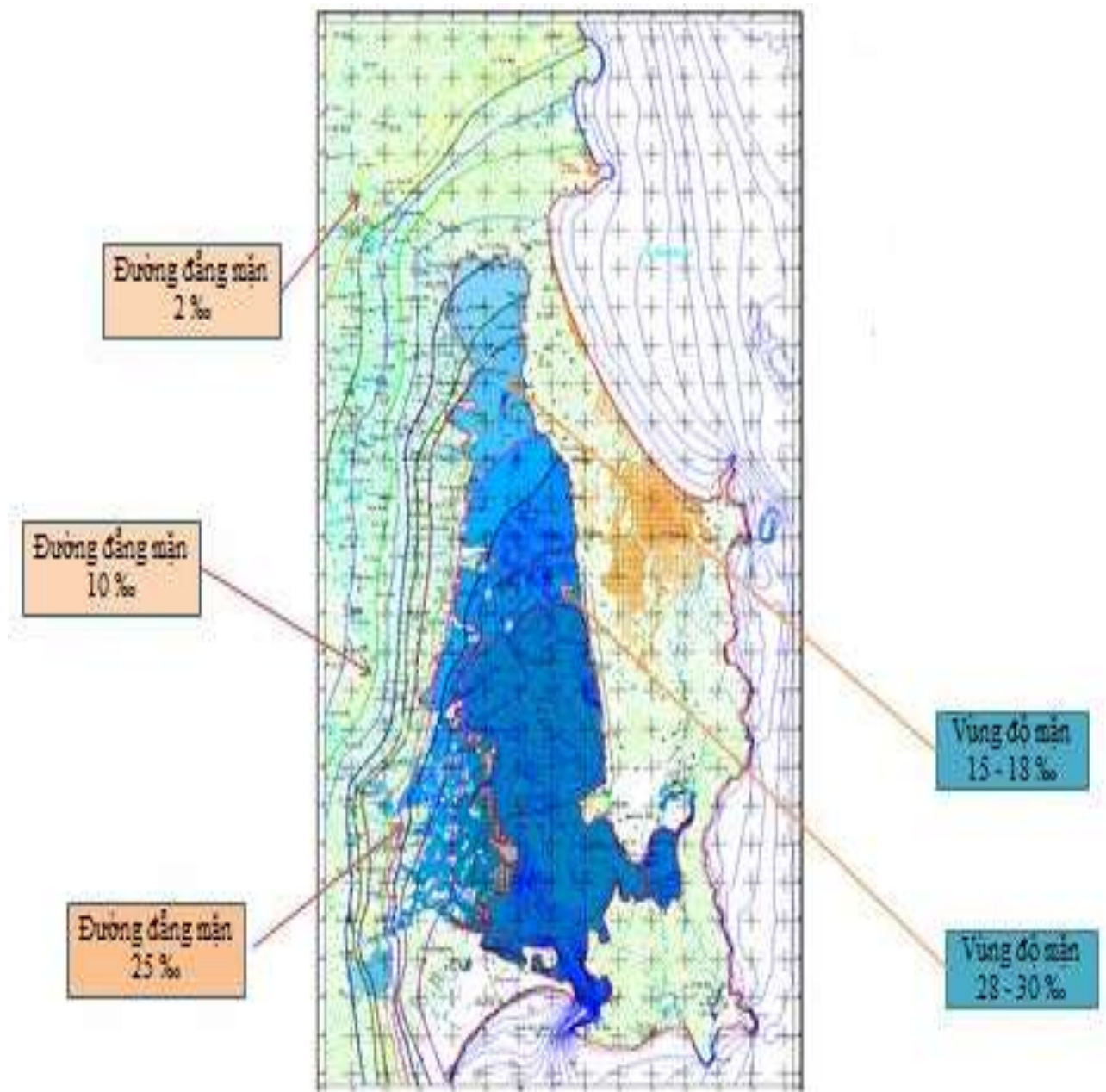
Hình 4. 17 Sơ đồ biến đổi độ muối dọc sông Côn năm 2050



Hình 4. 18 Sơ đồ biến đổi độ muối dọc sông Trường Úc năm 2050



Hình 4. 19 Sơ đồ biến đổi độ muối dọc sông Hà Thanh năm 2050

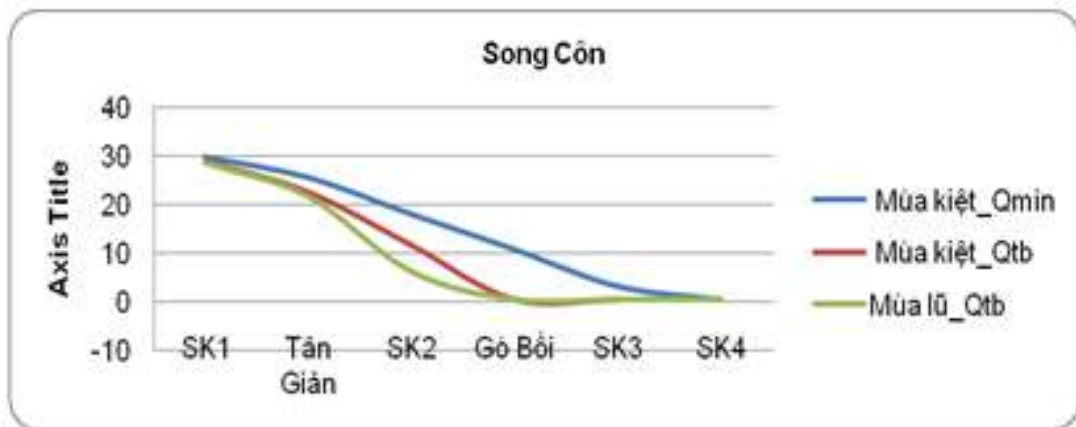


Hình 4. 20 Sơ đồ dự báo xâm nhập mặn theo kịch bản B2 cho năm 2050
KKT mở Nhơn Hội

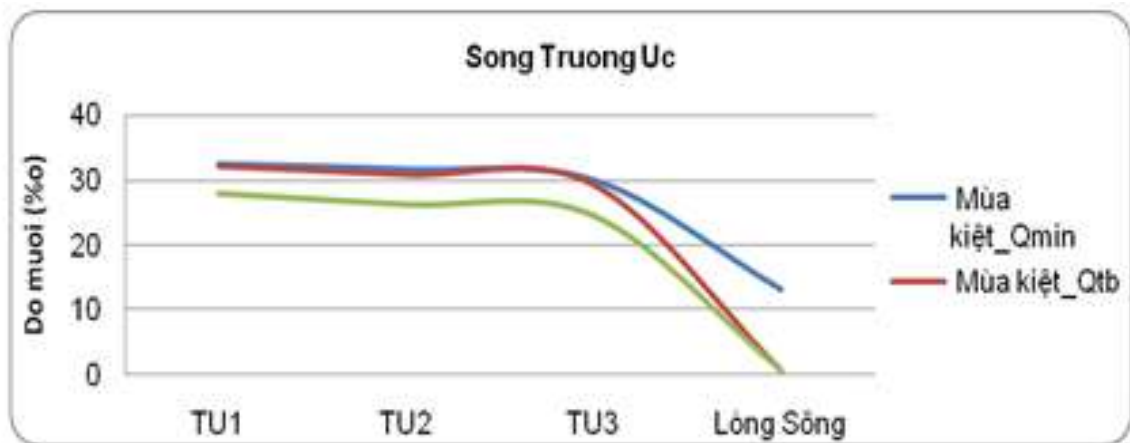
4.4.2.3. Năm 2100

Trong sông Hà Thanh, ở điểm HT2 cách cửa hơn 1,3km độ muối có thể đạt tới 28‰. Sự xâm nhập mặn trong sông này là hơn 3km. Ở sông Trường Úc, sự xâm nhập mặn xảy ra mạnh mẽ hơn. Tại điểm Lòng Sông, cách cửa sông hơn 4km, độ muối vẫn đạt tới gần 13‰. Sự xâm nhập mặn trong sông này trong thời kỳ đỉnh kiệt có thể lên đến hơn 5km. Trong sông Côn, độ muối ở điểm SK3 cách cửa sông 2km cực đại là gần 4‰, và sự xâm nhập mặn có thể vào sâu gần 3,5km (gần điểm SK4).

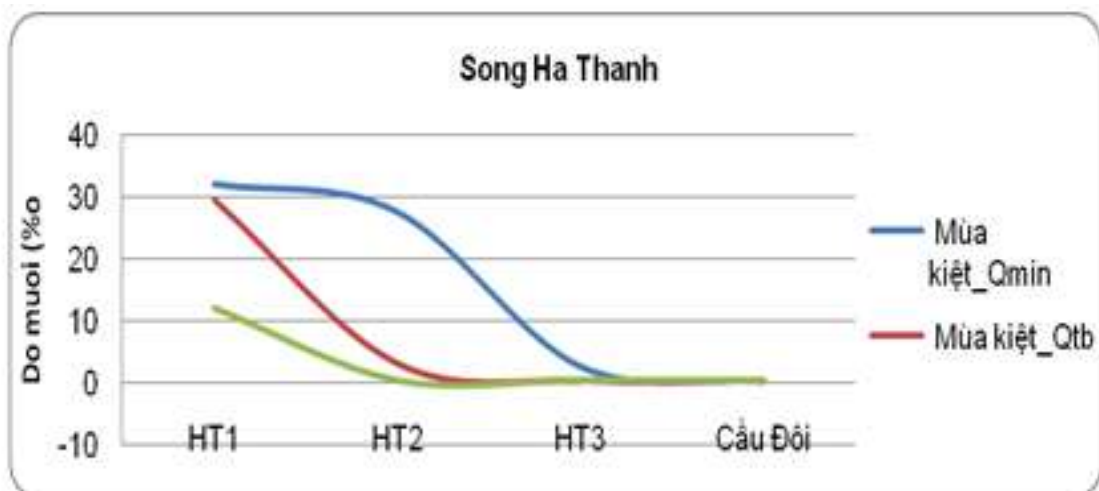
Kết quả khảo sát sự xâm nhập mặn ở các điểm khảo sát được trình bày trong các hình 4.21 - 4.23.



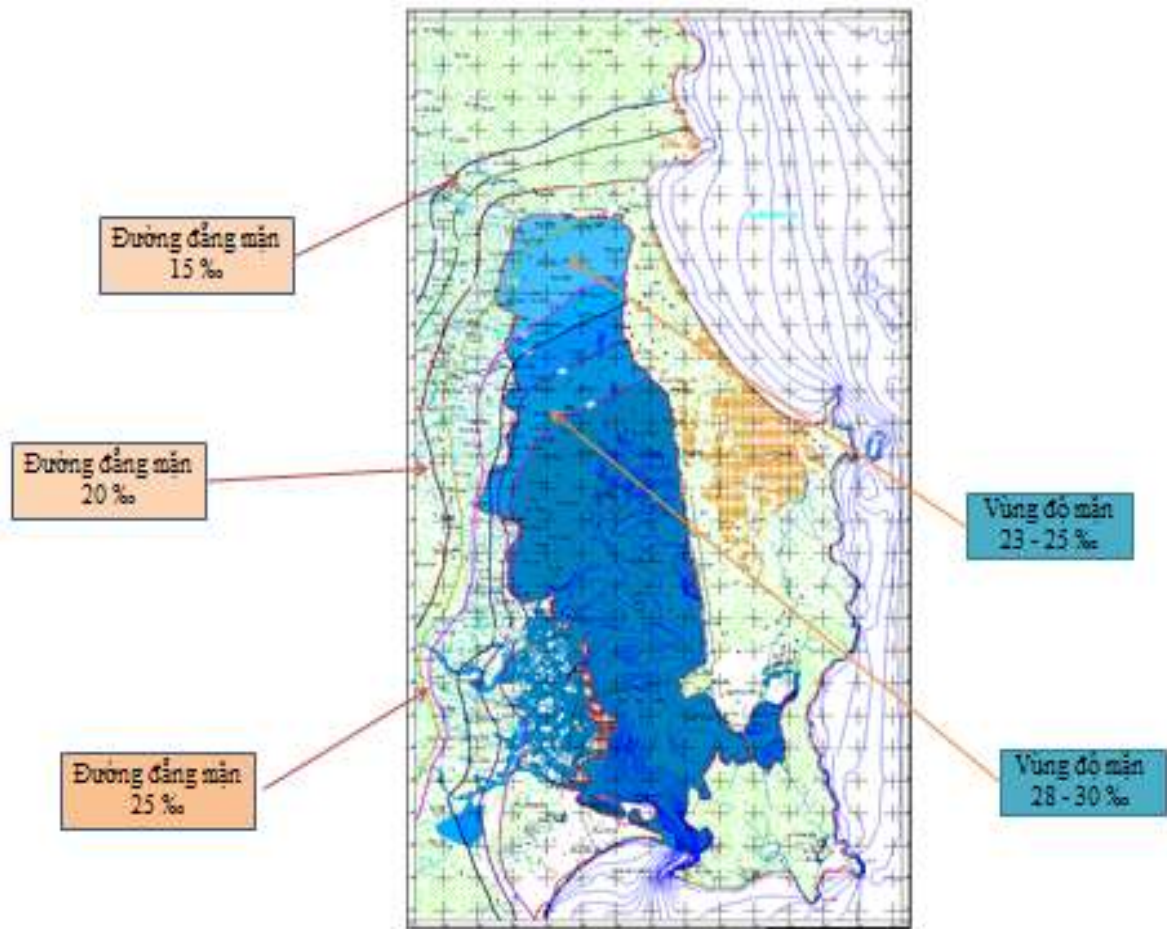
Hình 4. 21 Sơ đồ biến đổi độ muối dọc sông Côn năm 2100



Hình 4. 22 Sơ đồ biến đổi độ muối dọc sông Trương Úc năm 2100



Hình 4. 23 Sơ đồ biến đổi độ muối dọc sông Hà Thanh năm 2100



Hình 4. 24 Sơ đồ dự báo xâm nhập mặn theo kịch bản B2 năm 2100
KKT mở Nhơn Hội

4.4.3. Tác động của BĐKH, NBD tới lan truyền ô nhiễm các chất lơ lửng trong nước

Chất lơ lửng là những phân tử không tan, tồn tại dưới dạng lơ lửng trong nước. Các chất lơ lửng bao gồm các chất hữu cơ (xác sinh động vật, chất thải sinh hoạt, chất thải từ các khu chế biến, v.v...) và các chất vô cơ chủ yếu tồn tại dưới dạng trầm tích lơ lửng.

Các chất lơ lửng trong nước ở khu vực nghiên cứu bao gồm nhiều loại khác nhau, trong đó chủ yếu là các trầm tích có nguồn gốc từ các lưu vực sông, các chất hữu cơ và chất thải từ các nhà máy và hoạt động sinh hoạt của con người. Trong thủy vực, các chất lơ lửng lan truyền và khếch tán dưới tác dụng của các yếu tố thủy động lực như: sóng, dòng chảy.

Chế độ sóng: khu vực trong Đầm Thị Nại gần như không có sóng, độ cao sóng dưới 0,2m. Các sóng ngoài biển hầu như không có khả năng truyền vào trong đầm, nguyên nhân là do cấu tạo địa hình của đầm khá đặc biệt.

Chế độ dòng chảy: về mùa khô, dòng chảy chủ yếu là dòng triều, hướng dòng chảy trong đầm chủ yếu là hướng Nam (từ đỉnh đầm đến cửa đầm) khi triều xuống và hướng Bắc khi triều lên. Cường độ dòng chảy có xu thế tăng dần từ phía đỉnh đầm đến cửa đầm. Ở khu vực Bắc đầm (phía Bắc cầu Thị Nại) tốc độ dòng chảy tương đối nhỏ, chỉ đạt khoảng 5 - 7cm/s khi triều lên và khoảng 7 - 11cm/s khi triều xuống. Ở khu vực Nam đầm (phía Nam cầu Thị Nại) tốc độ dòng chảy lớn hơn, đạt khoảng 11 - 16cm/s khi triều lên và khoảng 16 - 24cm/s khi triều xuống. Ở cửa đầm, vận tốc dòng chảy đạt tới trên 30cm/s khi triều xuống.

Dòng dư trong mùa khô rất nhỏ, vận tốc chỉ khoảng 1 - 2cm/s và tạo thành một xoáy thuận ở phía bắc, khu vực gần đỉnh đầm.

Trong mùa mưa, dòng chảy trong đầm chịu ảnh hưởng bởi dòng chảy do sông đổ ra (đặc biệt là những ngày có lũ lớn), vì vậy chế độ dòng chảy trong thời kỳ này khác biệt khá nhiều so với mùa khô. Ở khu vực Bắc đầm, dòng chảy chủ yếu chảy theo hướng Nam với tốc chảy đạt khoảng 11 - 14cm/s. Ở khu vực Nam đầm, tốc độ dòng đạt 22 - 28cm/s. Ở cửa đầm, vận tốc dòng chảy cực đại có thể đạt gần 40cm/s. Vận tốc dòng dư trong mùa này đạt khoảng 3 - 4cm/s.

Như vậy, dòng chảy là yếu tố ảnh hưởng chủ yếu đến lan truyền các chất lơ lửng trong đầm.

Hàm lượng các chất lơ lửng vẫn theo quy luật dòng chảy và vận chuyển vật chất chung cho chế độ thủy thạch động lực của đầm Thị Nại; Vì vậy vẫn có quy luật chung là tập trung cao ở phía Bắc (đỉnh đầm) từ khu vực Cồn Chim lên tới cửa sông Côn. Từ khu vực Cồn Chim xuống phía Nam có hàm lượng thấp hơn và tương đối đồng đều hơn. Mùa mưa cao hơn nhiều so với mùa khô và mùa mưa tập trung ở phía cửa các sông lớn đổ vào đầm (Bảng 4.11 và 4.12).

Bảng 4. 11 Tổng lượng các chất lơ lửng trong nước

	Chất lơ lửng (Tấn)	BOD ₅ (kg)
<i>Khu vực đỉnh đầm</i>		
Khu dân cư phía Bắc đầm	321	149
Khu dân cư Cồn Chim	74	34
Sông Côn, mùa khô	141	10.175
Sông Côn, mùa mưa	1.280	28.475
Tổng lượng, mùa khô	536	10.358
Tổng lượng, mùa mưa	1.675	28.658
<i>Khu vực Tây Nam</i>		

	Chất lơ lửng (Tấn)	BOD ₅ (kg)
Dân cư phía Tây Nam	5.461	2.526
Công nghiệp	80	69
S. Hà Thanh mùa khô	25	2.503
S. Hà Thanh mùa mưa	427	5.250
Tổng lượng, mùa khô	5.566	5.098
Tổng lượng mùa mưa	5.968	7.845
<i>Khu vực Đông Nam</i>		
Dân cư	214	99

Bảng 4. 12 Nồng độ chất lơ lửng đo ở trạm DTN11-LT

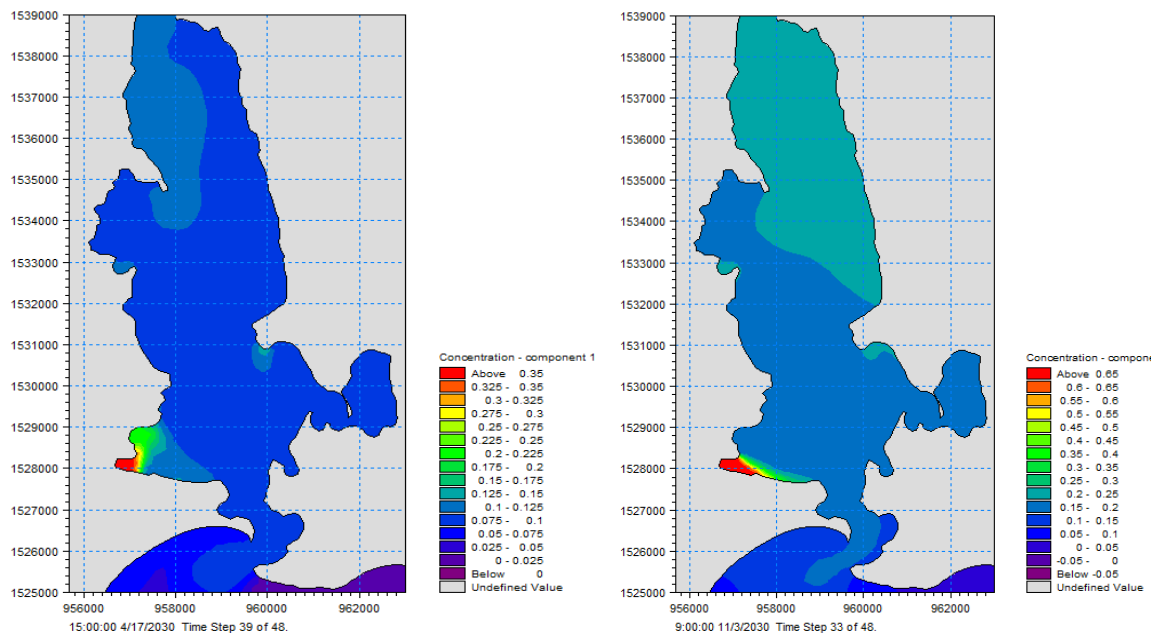
Số TT	Giờ đo	Ngày đo	Độ sâu (m)	Nồng độ (mg/l)
1	16h	23/6/2011	3,5	50
2	22h		3,2	45
3	4h	24/6/2011	3,6	53
4	10h		3,5	60
5	16h		3,4	49
6	22h		3,2	52
7	4h	25/6/2011	3,6	47
8	10h		3,4	51
9	16h		3,1	44
10	22h		3,2	48
11	4h	26/6/2011	3,6	52
12	10h		3,4	45
13	16h		3,1	43
14	19h		3,1	50

Số TT	Giờ đo	Ngày đo	Độ sâu (m)	Nồng độ (mg/l)
15	22h		3,1	44
16	1h	27/6/2011	3,2	46
17	4h		3,5	52
18	7h		3,4	45
19	10h		3,4	43
20	13h		3,1	48
21	16h		2,8	46
22	22h		3,2	45
23	4h	28/6/2011	3,5	52
24	10h		3,3	47
25	16h		2,6	45
26	22h		3	51
27	4h	29/6/2011	3,5	53
28	10h		3,6	49
29	16h		2,5	51
30	19h		2,5	47
31	22h		2,9	53
32	1h	30/6/2011	3,2	47
33	4h		3,5	53
34	8h		3,9	50
35	11h		3,5	57
36	13h		3	49

4.4.3.1. Năm 2030

Mùa khô: Hàm lượng các chất lơ lửng cao chủ yếu ở khu vực đỉnh đầm: từ khu Cồn Chim lên tới cửa sông Côn với hàm lượng 0,3 - 0,35UT. Các diện tích còn lại chỉ có mức hàm lượng thay đổi trong khoảng 0,02 - 0,07UT (Hình 4.25-Trái).

Mùa mưa: Hàm lượng cao nhất của các chất lơ lửng vẫn chủ yếu tập trung ở phía Bắc và phía Tây đầm với hàm lượng 0,55 - 0,65UT. Các khu vực khác có hàm lượng giao động từ 0,1 đến 0,2UT (Hình 4.25-Phải).



Hình 4. 25 Phân bố nồng độ chất lơ lửng, chân triều, mùa khô (trái) và mùa mưa (phải) theo kịch bản 2030

4.4.3.2. Năm 2050

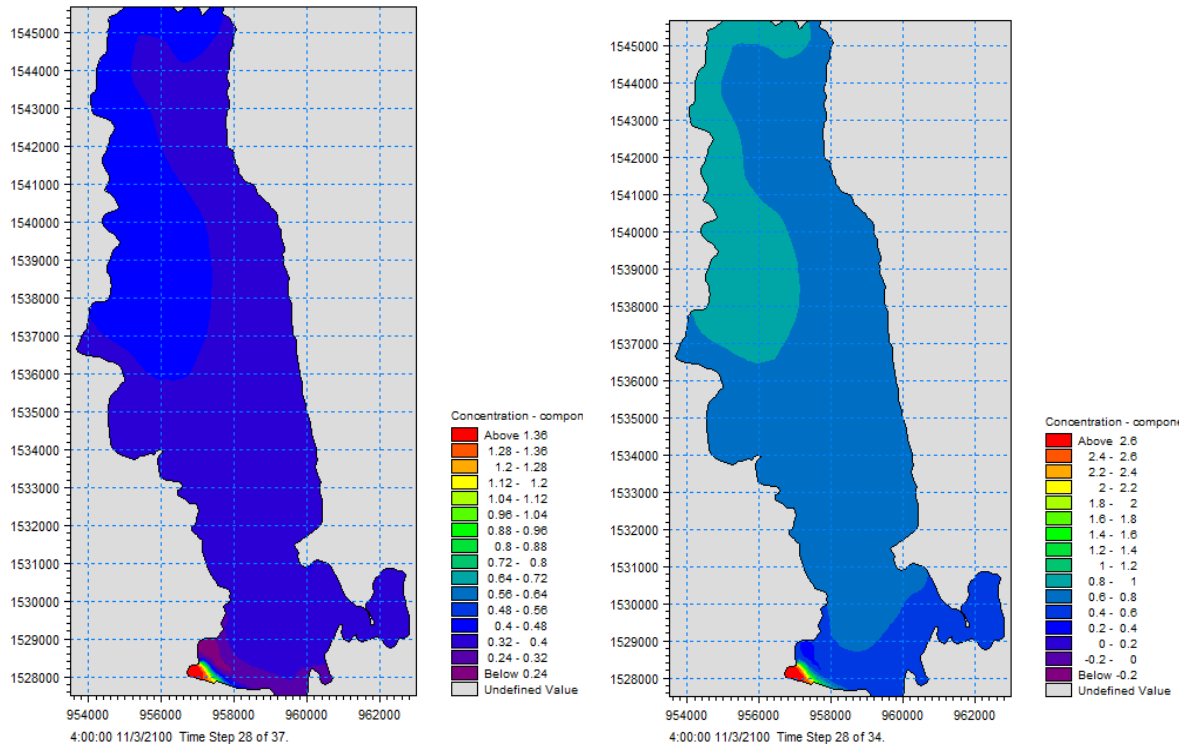
Mùa khô: Hàm lượng cao nhất tập trung ở phía Bắc đầm với mức thay đổi trong khoảng 0,6 - 0,8UT. Các khu vực khác có hàm lượng thấp hơn, giao động trong khoảng 0,16 - 0,2UT (Hình 4.26-Trái).

Mùa mưa: Hàm lượng các chất lơ lửng vẫn tập trung cao nhất ở phía Bắc, và phía Tây: cửa các sông lớn sông Côn và Hà Thanh với hàm lượng cao nhất là: 1,2 - 1,36UT. Các khu vực khác thay đổi từ 0,3 đến 0,5UT (Hình 4.26-Phải).

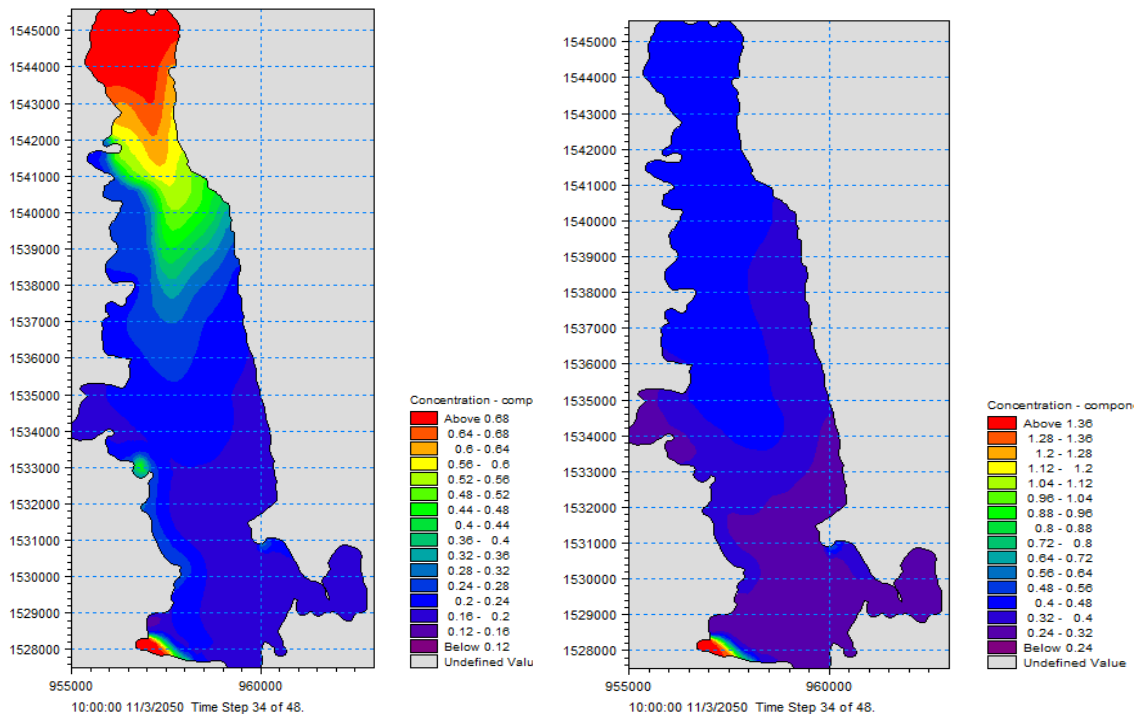
4.4.3.3. Năm 2100

Mùa khô: Hàm lượng cao nhất ở phía Bắc là 1,2 - 1,36UT. Các diện tích còn lại thay đổi trong khoảng 0,3 - 0,4UT (Hình 4.27-Trái).

Mùa mưa: Tập trung với hàm lượng cao nhất ở phía Bắc và Tây Bắc đầm Thị Nại với hàm lượng 2,3 - 2,6UT. Các diện tích còn lại có hàm lượng giao động trong khoảng 0,2 - 0,6UT (Hình 4.27-Phải).



Hình 4. 26 Phân bố nồng độ chất lơ lửng, chân triều, mùa khô (trái) và mùa mưa (phải) theo kịch bản 2050



Hình 4. 27 Phân bố nồng độ chất lơ lửng, chân triều, mùa khô (trái) và mùa mưa (phải) theo kịch bản 2100

4.4.4. Tác động của BĐKH, NBD tới lan truyền ô nhiễm kim loại nặng, các chất hữu cơ, các nguyên tố phóng xạ trong trầm tích biển

Sử dụng phương pháp mô hình hóa, kết quả nghiên cứu đã mô phỏng dự báo quy luật phân bố kim loại nặng, chất phóng xạ và hữu cơ trong trầm tích đầm Thị Nại theo kịch bản B₂ theo thời gian (2030, 2050 và 2100), theo không gian cho mùa khô và mùa mưa. Một quy luật chung được xác định là mật độ các nguyên tố KLN chủ yếu tập trung ở khu vực phía Bắc đầm Thị Nại, dọc theo bờ Tây - Tây bắc từ cửa sông Côn xuống hết địa phận xã Cát Khánh đến Vinh Quang. Về mùa mưa khi triều lên thì các chất gây ô nhiễm có xu thế tràn đều trên diện rộng ở phía Bắc đầm, từ cửa sông Côn tới khu vực Cồn Chim, Vinh Quang.

4.4.4.1. Kịch bản năm 2030

Hàm lượng và diện phân bố của các nguyên tố KLN, chất hữu cơ, nguyên tố phóng xạ trong trầm tích dưới tác động của BĐKH NBD ở thời điểm này được dự báo như sau:

a) Các nguyên tố kim loại nặng

Nguyên tố As có hàm lượng cao nhất là: 1,1 - 1,104ppm ở phía Bắc, nhưng phân bố trên diện rộng là ở mức hàm lượng 0,011 - 0,012ppm. Cd hàm lượng cao nhất đạt 0,08 - 0,082ppm; chủ yếu dao động xung quanh mức hàm lượng 0,08ppm. Cu tập trung cao nhất ở khu vực bờ Tây - Tây Bắc từ cửa sông Kon xuống tới Cát Chánh với mức hàm lượng 7,49 - 7,5ppm; những diện tích còn lại chủ yếu ở hàm lượng dao động trong khoảng 7,4ppm. Hg vẫn là nguyên tố tập trung cao dọc bờ Tây đầm Thị Nại ở cửa sông Kon với hàm lượng 0,1 - 0,12ppm; các khu vực rộng lớn khác chủ yếu hàm lượng Hg dao động xung quanh mức hàm lượng 0,1ppm. Mn trong trầm tích đầm Thị Nại cao nhất ở phía Bắc đầm từ khu vực cửa sông Côn xuống tới sát Cồn Chim với hàm lượng 480 - 482ppm. Pb ở cửa sông Côn có hàm lượng cao nhất là 8,6 - 8,7ppm; những diện tích còn lại chủ yếu là mức hàm lượng quanh mức 8,6ppm. Sb vẫn tập trung với hàm lượng cao chủ yếu ở phía bờ Tây Bắc từ cửa sông Côn xuống tới khu vực Cồn Chim - Vinh Quang với mức hàm lượng 0,45 - 0,453ppm; ở các diện tích rộng lớn còn lại chủ yếu mức hàm lượng 0,45ppm. Zn có hàm lượng cao ở khu vực phía Bắc đầm Thị Nại: 8,041 - 8,043ppm; nhưng diện tích chủ yếu là mức hàm lượng 8,04ppm (Hình 4.28).

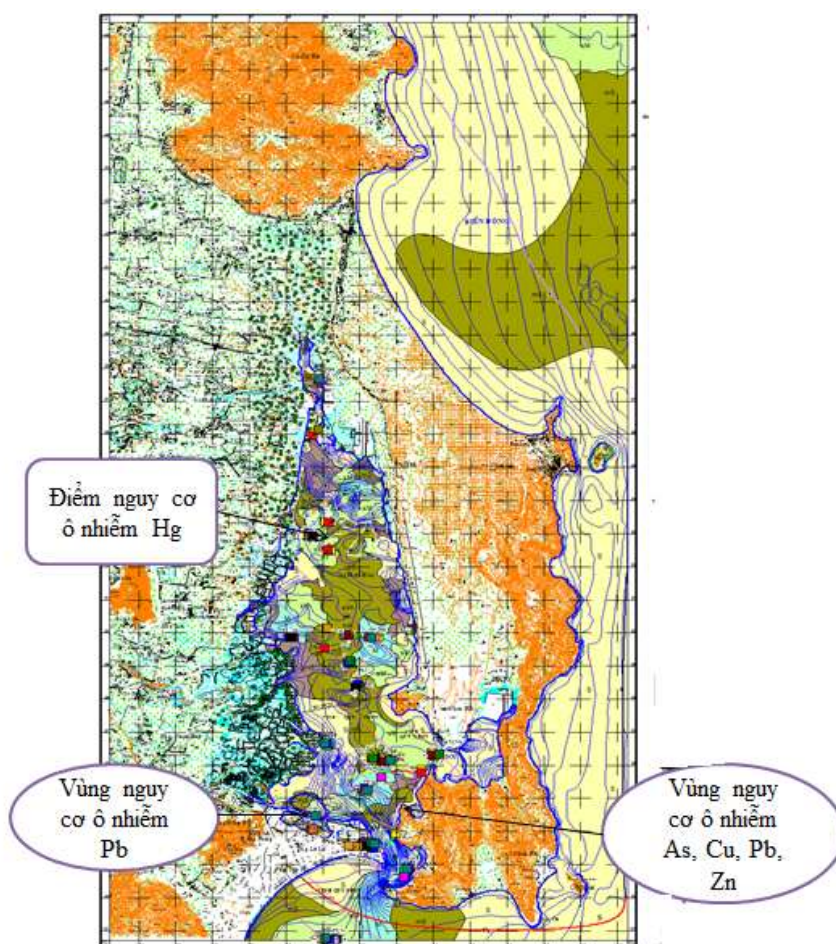
b) Nguyên tố phóng xạ

K tập trung cao ở khu vực cửa sông Côn và bờ Tây Bắc đầm Thị Nại với hàm lượng 8,6 - 8,65%. Th với hàm lượng cao: 6,9 - 7,1ppm ở khu vực phía Bắc; các khu vực còn lại chủ yếu phân bố ở mức hàm lượng 6 - 6,3ppm. U có hàm lượng cao nhất ở khu vực đỉnh đầm (phía Bắc) là 10,2 - 10,3ppm; các vùng khác chiếm hàm lượng 8,8 - 9,4ppm.

c) Chất hữu cơ

BOD₅ có hàm lượng cao nhất trong khoảng 325 - 400g/m² tập trung ở đỉnh đầm phía Bắc; nhưng hàm lượng phân tán rộng nhất vẫn ở mức 50 - 125g/m².

Cũng tương tự như trong nước, hàm lượng các nguyên tố gây ô nhiễm trong trầm tích đầm Thị Nại cũng thường có hàm lượng cao nhất và thấp nhất không khác biệt nhiều và có quy luật theo không gian vẫn tập trung cao chủ yếu ở bờ Tây - Tây Bắc đầm Thị Nại.



Hình 4. 28 Sơ đồ dự báo ô nhiễm môi trường trầm tích KKT mở Nhơn Hội theo kích bản B2 năm 2030

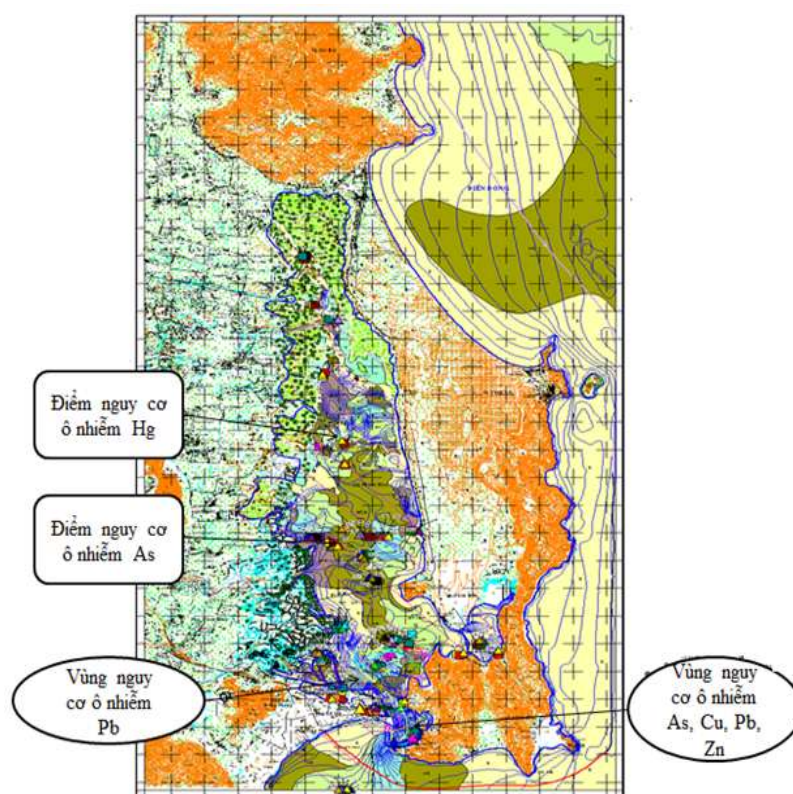
4.4.4.2. Kích bản năm 2050

Theo các kết quả tính toán cho giai đoạn này, nồng độ chất hữu cơ, KLN và các nguyên tố phóng xạ trong trầm tích ở đầm Thị Nại cao nhất là ở đỉnh đầm và khu vực Tây Nam. Đây là các khu vực chịu ảnh hưởng trực tiếp bởi các chất thải do sông tải ra từ quá trình khai thác titan ở các khu vực thượng nguồn sông Côn, sông Hà Thanh và các chất thải từ nhà máy công nghiệp trong thành phố Quy Nhơn. Càng dần ra phía cửa đầm và vịnh Quy Nhơn, nơi có sự lưu thông mạnh với biển khơi, nồng độ các yếu tố càng giảm.

Cụ thể hàm lượng của các nguyên tố trên trong kích bản này như sau:

a) Các nguyên tố kim loại nặng

Nguyên tố As có hàm lượng cao nhất là: 1,7466 - 1,7468ppm, nhưng phân bố trên diện rộng là ở mức hàm lượng 1,7458 - 1,746ppm. Cd hàm lượng cao nhất đạt 0,14572 - 0,14574ppm; chủ yếu dao động xung quanh mức hàm lượng 0,14562ppm. Cu tập trung cao nhất ở khu vực bờ Tây - Tây Bắc từ cửa sông Côn xuống tới Cát Chánh với mức hàm lượng 13,93ppm; mức hàm lượng thấp nhất trong khoảng 13,903ppm. Hg là nguyên tố có mức hàm lượng cao nhất tập trung ở phía Tây đầm (hàm lượng 0,1645 - 0,1647ppm), hàm lượng nhỏ nhất phân bố tại Bắc đầm Thị Nại (hàm lượng 0,1618 - 0,162ppm). Mn trong trầm tích đầm Thị Nại cao nhất chiếm diện tích nhỏ ở phía Tây đầm với hàm lượng dao động trong khoảng 803,8 - 803,802ppm. Pb ở cửa sông Côn có hàm lượng cao nhất là 15,1248ppm; những diện tích còn lại chủ yếu là mức hàm lượng quanh mức 15,124 - 15,1242ppm. Sb tập trung hàm lượng thấp nhất chủ yếu ở phía Bắc đầm (hàm lượng 0,708ppm); ở các diện tích rộng lớn còn lại chủ yếu mức hàm lượng 0,70812 - 0,70818ppm. Zn có hàm lượng cao ở khu vực rìa phía Tây đầm Thị Nại 14,47354ppm; khu vực Bắc đầm tập trung hàm lượng thấp nhất, dao động từ 14,4733 - 14,47336ppm (Hình 4.29).



Hình 4.29 Sơ đồ dự báo ô nhiễm môi trường trầm tích KKT mở Nhơn Hội theo kịch bản B2 năm 2050

b) Nguyên tố phóng xạ

K tập trung cao ở khu vực cửa sông Côn với hàm lượng 8,64 - 8,655%. Th với hàm lượng cao nhất đạt 7,12ppm; hàm lượng thấp nhất dao động trong khoảng 6,0 - 6,3ppm. U có hàm lượng cao nhất ở khu vực đỉnh đầm (phía Bắc) là 10,2 - 10,5ppm; hàm lượng 8,55 - 8,7ppm là thấp nhất trong đầm.

c) Chất hữu cơ

BOD phân bố rải khắp đầm với hàm lượng có hàm lượng < 25g/m²; cửa sông Côn tập trung hàm lượng cao nhất, đạt 225 - 350g/m²; các khu vực còn lại chiếm hàm lượng 25 - 50g/m².

4.4.4.3. Kịch bản năm 2100

Nồng độ chất hữu cơ, KLN và các nguyên tố phóng xạ trong trầm tích phụ thuộc và nồng độ của chúng trong nước và do đó chúng phụ thuộc vào các nguồn thải và chế độ dòng chảy ở trong thủy vực. Dưới tác động của dòng chảy trong kịch bản 2100, các chất hữu cơ, KLN, chất phóng xạ trong nước được truyền tải từ đầm qua vịnh Quy Nhơn và ra biển khơi.

Hàm lượng và diện phân bố của các nguyên tố KLN, chất hữu cơ, nguyên tố phóng xạ trong kịch bản này như sau:

a) Các nguyên tố kim loại nặng

Nguyên tố As chiếm phần lớn diện tích đầm với mức hàm lượng 3,0332 - 0,0334ppm; khu vực nhỏ ở phía Tây đầm tập trung hàm lượng As cao nhất (3,0346 - 3,035ppm). Cd hàm lượng cao nhất đạt 0,29 - 0,2907ppm; chủ yếu dao động xung quanh mức hàm lượng 0,2905ppm. Cu tập trung cao nhất ở khu vực bờ Tây đầm với mức hàm lượng 27,764ppm; mức hàm lượng thấp nhất trong khoảng 27,738 - 27,74ppm. Hg là nguyên tố có mức hàm lượng cao nhất tập trung ở một phần thuộc phía Tây đầm (hàm lượng 0,3206ppm); hàm lượng trung bình đạt 0,3188 - 0,319ppm). Mn trong trầm tích đầm Thị Nại chủ yếu chiếm hàm lượng 1.607,468 - 1.607,47 ppm. Pb có hàm lượng cao nhất là 30,237ppm; hàm lượng thấp nhất dao động trong khoảng 30,235 - 30,235ppm. Sb tập trung hàm lượng thấp nhất chủ yếu ở phía Bắc đầm (hàm lượng 1,41538ppm); ở các diện tích rộng lớn còn lại chủ yếu mức hàm lượng 1,41546 - 1,41548ppm. Zn chủ yếu tập trung hàm lượng 28,94247 - 28,9425ppm; khu vực phía Tây đầm tập trung hàm lượng thấp nhất dao động 28,94238 - 28,9424ppm (Hình 4.30).

b) Nguyên tố phóng xạ

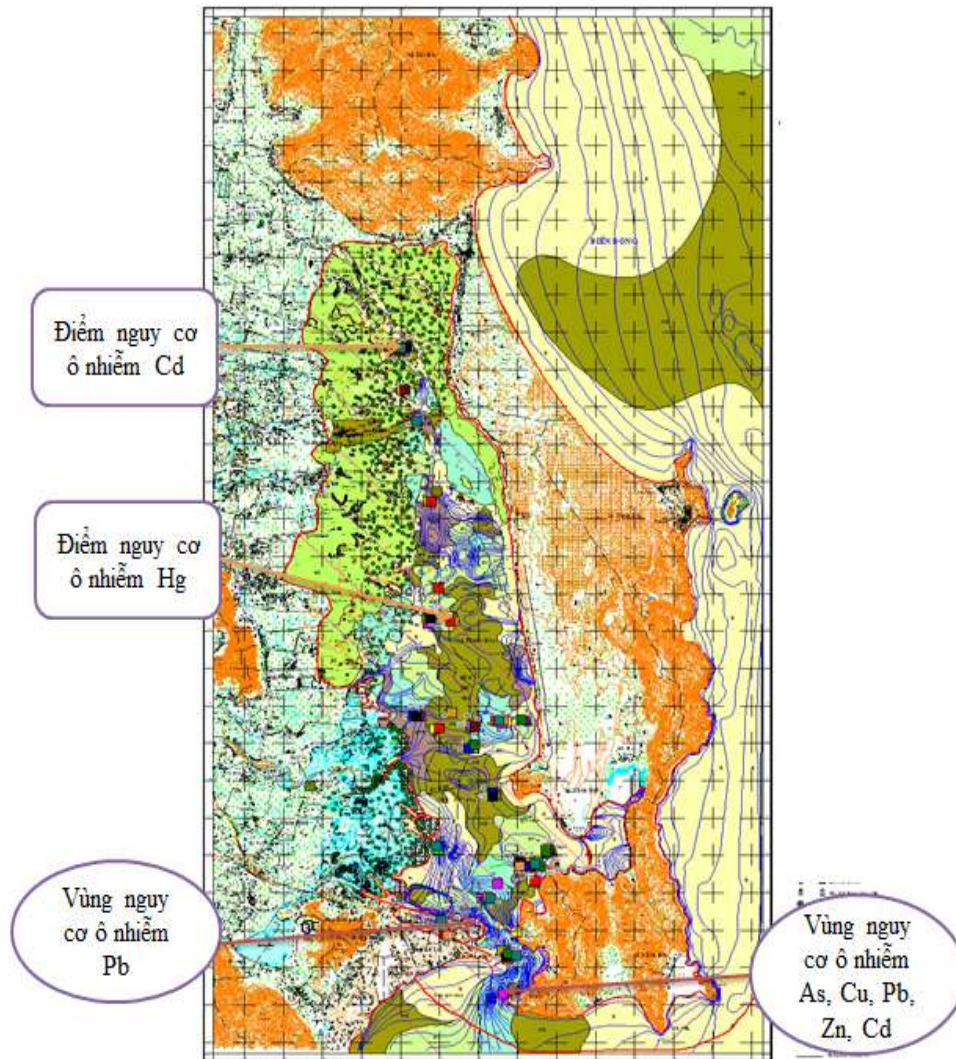
Hàm lượng K trong đầm chủ yếu chiếm ở mức hàm lượng thấp (12,77 - 12,8%); một phần diện tích nhỏ ở khu vực cửa sông Côn có hàm lượng K cao nhất trong đầm (13,07 - 13,1%).

Th với hàm lượng cao nhất đạt 10,01ppm; hàm lượng thấp nhất dao động trong khoảng 8,9 - 9,0ppm. U có hàm lượng cao nhất ở khu vực Tây Bắc đầm là 14,1 - 14,25ppm; hàm lượng 12,75 - 12,9ppm chiếm diện tích nhiều nhất trong đầm.

c) *Chất hữu cơ*

BOD₅ trong đầm chủ yếu phân bố ở mức hàm lượng 30 - 45g/m²; cửa sông Kôn tập trung hàm lượng cao nhất đạt 210 - 225g/m².

Nhìn chung, sự chênh lệch giữa mức hàm lượng cao nhất và thấp nhất của các nguyên tố gây ô nhiễm trong trầm tích đầm không khác biệt nhiều và có chiều hướng tăng lên đôi chút theo thời gian (thời kỳ 2100 cao hơn 2050 và 2050 cao hơn năm 2030) và quy luật theo không gian vẫn tập trung cao chủ yếu ở bờ Tây - Tây Bắc đầm Thị Nại.



Hình 4. 30 Sơ đồ dự báo ô nhiễm môi trường trầm tích KKT mở Nhơn Hội theo kịch bản B2 năm 2100

4.5. Tác động của BĐKH, NBD tới dân cư và các ngành kinh tế

4.5.1. Tác động của BĐKH, NBD tới dân cư

4.5.1.1. Tác động của BĐKH, NBD tới dân cư vùng đầm phá ven biển miền Trung

Biến đổi khí hậu, nước biển dâng tác động lớn đến lĩnh vực dân cư, bao gồm cả nơi ở, tình trạng nghèo đói, sinh kế, sức khỏe con người, giáo dục, sự tiếp cận với nguồn tài nguyên thiên nhiên,...

Các tỉnh ven biển miền Trung nước ta là khu vực thường xuyên chịu ảnh hưởng và thiệt hại nặng nề nhất bởi các hiện tượng khí hậu cực đoan tác động đến mọi hoạt động kinh tế xã hội, như: bão, áp thấp nhiệt đới, mưa lớn, lũ lụt, nắng nóng và hạn hán.

Dưới những biểu hiện của các hiện tượng thời tiết cực đoan nêu trên, biến đổi khí hậu đã tác động rất lớn đến dân cư toàn vùng miền Trung ở tất cả các mặt của đời sống người dân vùng nghiên cứu.

Biến đổi khí hậu có liên quan trực tiếp và gián tiếp đến đời sống và sức khỏe cộng đồng ở mọi quốc gia, đặc biệt là những người nghèo sinh sống ở những vùng dễ bị tác động của biến đổi khí hậu gây ra (sóng thần vùng ven biển, các bệnh truyền nhiễm ở vùng nhiệt đới...). Tác động trực tiếp của biến đổi khí hậu đến sức khỏe con người thông qua mối quan hệ trao đổi vật chất, năng lượng giữa cơ thể người với môi trường xung quanh, dẫn đến những biến đổi về sinh lý, tập quán, khả năng thích nghi và những phản ứng của cơ thể đối với các tác động đó. Các đợt nắng nóng kéo dài, nhiệt độ không khí tăng, gây nên những tác động tiêu cực đối với sức khỏe con người, dẫn đến gia tăng một số nguy cơ đối với tuổi già, những người mắc bệnh tim mạch, bệnh thần kinh, dị ứng. Tác động gián tiếp của biến đổi khí hậu đến sức khỏe con người thông qua những nguồn gây bệnh, làm tăng khả năng bùng phát và lan truyền các bệnh dịch như bệnh cúm A/H1N1, cúm A/H5N1, tiêu chảy, dịch tả... Biến đổi khí hậu làm tăng khả năng xảy ra một số bệnh nhiệt đới như sốt rét, sốt xuất huyết, viêm não Nhật Bản, làm tăng tốc độ sinh trưởng và phát triển nhiều loại vi khuẩn và côn trùng, vật chủ mang bệnh (ruồi, muỗi, chuột, bọ chét, ve). Biến đổi khí hậu là một trong những nguyên nhân dẫn đến sự xuất hiện trở lại của một số bệnh truyền nhiễm ở vùng nhiệt đới (sốt rét, sốt Dengue, dịch hạch, dịch tả), xuất hiện một số bệnh truyền nhiễm mới (SARS, cúm A/H5N1, cúm A/H1N1), thúc đẩy quá trình đột biến của virus gây bệnh cúm A/H1N1, H5N1 nhanh hơn. Các hoạt động của con người đã gây biến đổi hệ sinh thái cả ở trên cạn và dưới nước, săn bắn trái phép làm giảm đáng kể, thậm chí gây diệt vong một số loài thú hiếm, phát thải khí nhà kính ngày càng tăng là nguyên nhân chủ yếu của xu thế ấm lên toàn cầu, tầng ozon bị phá hủy dẫn đến sự tăng cường độ bức xạ tử ngoại trên mặt đất, là nguyên nhân gây bệnh ung thư da và các bệnh về mắt.

Hiện tượng nóng lên của Trái Đất gây ảnh hưởng rất lớn đến sức khỏe và bệnh tật của con người, đó cũng là vấn đề được tất cả mọi người đặc biệt quan tâm. Sự gia

tăng nhiệt độ đã dẫn đến gia tăng một số nguy cơ về sức khỏe đối với người già và trẻ em, nhất là những người mắc bệnh tim mạch, bệnh hô hấp, bệnh thần kinh... Ở các nước nhiệt đới, hiện tượng này làm gia tăng các bệnh truyền nhiễm như bệnh sốt rét, sốt xuất huyết. Đồng thời, nhiệt độ gia tăng sẽ tạo điều kiện cho nhiều loại vi khuẩn, côn trùng mang mầm bệnh phát triển (Bảng 4.13).

Biến đổi khí hậu cũng làm lượng mưa tăng cùng với hiện tượng nước biển dâng cao, làm hư hỏng hệ thống thoát nước công cộng, bãi rác thải. Điều đó tạo điều kiện sinh sôi cho các loại vi khuẩn là những tác nhân trực tiếp gây ra những loại bệnh thường gặp như tiêu chảy, bệnh về đường hô hấp, bệnh qua da... gây ảnh hưởng đến sức khỏe người dân trong vùng và các khu vực lân cận.

Bảng 4. 13 Tác động của BĐKH và NBD đến sức khỏe cộng đồng và mạng lưới y tế

Các yếu tố khí hậu	Đối tượng tác động	Tác động
Sự thay đổi nhiệt độ và lượng mưa (các thông số nhạy cảm có thể là: số ngày nóng liên tục có nhiệt độ trên 38 ⁰ C, trong điều kiện ngập lụt hoặc không có mưa; số ngày mưa liên tục, số ngày không mưa liên tục, số ngày có nhiệt độ thấp hơn 10 ⁰ C).	Các bệnh liên quan đến sự thay đổi nhiệt độ, ví dụ: Sốt cao do quá nóng (<i>hyperthermia</i>), mất nhiệt do quá lạnh.	Tăng nguy cơ bệnh tật, tử vong do các đợt nắng nóng/lạnh kéo dài, xảy ra đối với những người làm việc ngoài trời, người già, trẻ em, người nghèo, người vô gia cư. Tình trạng bệnh tật cũng sẽ trầm trọng thêm do nắng nóng tăng cường, mưa ít dẫn đến hạn hán, thiếu nước.
	Các bệnh dị ứng (viêm mũi dị ứng, hen, suyễn...)	Gia tăng các bệnh dị ứng do nhiệt độ và độ ẩm tăng, do gia tăng nồng độ ozone ở tầng đối lưu; đặc biệt là ở trẻ em, người có sức đề kháng yếu.
	Các bệnh truyền nhiễm và dịch bệnh. Gia tăng các bệnh do nhiễm ký sinh trùng.	Nhiệt độ và độ ẩm tăng là điều kiện thuận lợi cho muỗi phát triển, làm gia tăng các bệnh như sốt rét, sốt xuất huyết đặc biệt ở những đối tượng có sức đề kháng kém như trẻ em, người già, người bệnh; người nghèo, người sống ở khu dân cư có thu nhập thấp, điều kiện vệ sinh kém; người sống ở vùng có nguy cơ bị ngập lụt. Chuyển dịch vùng nhiễm bệnh do các chủng loại vi rút, vi khuẩn di chuyển lên các vĩ độ cao hơn cùng với sự thay đổi nhiệt độ. Gia tăng và lan truyền dịch bệnh do sự lây nhiễm giữa người - người, động vật - người (như cúm). Tăng diện tích vùng nhiễm bệnh đối với bệnh lan truyền qua đường nước như dịch tả (<i>Vibrio Cholera</i>), đặc biệt ở những nơi không có khả năng tiếp cận nguồn nước sạch, vùng thấp, có nguy cơ ngập.

Các yếu tố khí hậu	Đối tượng tác động	Tác động
		Tăng một số bệnh liên quan đến đường tiêu hóa do nhiệt độ và độ ẩm tăng. Tạo điều kiện thuận lợi cho các loài nấm mốc phát triển.
Sự thay đổi về nhiệt độ và lượng mưa.	Các bệnh do ô nhiễm không khí.	Tăng nguy cơ bị viêm đường hô hấp, viêm phổi, và đột tử do gia tăng lượng khí oxit axit (NO ₂ , SO ₂ ...) và bụi; đặc biệt là trẻ em, người làm việc ngoài trời, người già, người bệnh hô hấp. Tăng nguy cơ ung thư đường hô hấp.
Các hiện tượng khí hậu cực đoan khác: bão, lụt, ATNĐ.	Tính mạng con người.	Tăng nguy cơ bị thương hoặc tử vong do bão, ATNĐ ngày càng tăng lên cả về cường độ lẫn tần suất. Các đối tượng dễ bị tổn thương nhất là người già và trẻ em.
	Cơ sở hạ tầng, thiết bị ngành y tế.	Tăng mức độ phá hoại, hư hỏng đối với các cơ sở hạ tầng y tế (bệnh viện, trạm y tế...) và các thiết bị y tế, cứu trợ.

Theo kết quả khảo sát 04 loại bệnh (viêm não, sốt rét, viêm phổi và viêm phế quản) trong thời gian 10 năm (2001 - 2010) tại các tỉnh ven biển miền Trung cho thấy, diễn biến của các bệnh trên chưa có biến động rõ rệt. Chỉ riêng bệnh sốt rét có xu hướng giảm trong vài năm trở lại đây (từ năm 2005 trở lại đây), điều này có thể là do công tác phòng chống bệnh trong nhân dân đã được thực hiện tốt.

Bên cạnh đó, kết quả phân tích tương quan giữa nhiệt độ với các loại bệnh như viêm màng não, sốt rét, viêm phổi và viêm phế quản của một số cơ sở y tế các tỉnh ven biển miền Trung cho thấy chỉ trừ bệnh sốt rét có sự tương quan không chặt chẽ với nhiệt độ ($R = 0,332$). Ba loại bệnh còn lại có tương quan chặt chẽ đối với yếu tố nhiệt độ: bệnh viêm phổi ($R = 0,916$), viêm phế quản ($R = 0,805$) và viêm màng não ($R = 0,663$). Từ đó cho thấy, yếu tố nhiệt độ có tác động rất lớn đến bệnh tật và sức khỏe của người dân các tỉnh ven biển miền Trung Việt Nam (Bảng 4.14).

Tương tự, trên thế giới người ta đã tiến hành khảo sát sự tương quan giữa yếu tố độ ẩm với bốn căn bệnh trên cũng được kết quả như sau: độ ẩm có mối tương quan rất yếu đối với hai bệnh viêm màng não và sốt rét với hệ số tương quan lần lượt là $R = 0,018$ và $R = 0,086$, có tương quan yếu đối với bệnh viêm phế quản $R = 0,231$. Đối với bệnh viêm phổi, độ ẩm có sự tương quan chặt chẽ hơn nhưng cũng vẫn còn thấp với $R = 0,435$. Như vậy, có thể kết luận rằng, yếu tố độ ẩm tác động không đáng kể đến tình trạng sức khỏe của người dân (theo *Climate change, air quality and human health - Patrick L. Kinney, ScD*).

Bảng 4. 14 Tương quan (R) giữa bệnh tật với nhiệt độ và độ ẩm

	Viêm màng não	Sốt rét	Viêm phổi	Viêm phế quản
Nhiệt độ	0,663	0,332	0,916	0,805
Độ ẩm	0,018	0,086	0,435	0,231

(Nguồn: *Climate change, air quality and human health - Patrick L. Kinney, ScD*)

Ngoài ra, theo các kịch bản mực nước biển dâng, nhiều bệnh viện, trạm xá hiện tại của các tỉnh có nguy cơ bị ngập, ảnh hưởng đến điều kiện chăm sóc sức khỏe cộng đồng.

Bên cạnh đó, những tác động trực tiếp của BĐKH tới sức khỏe cộng đồng rất đa dạng và phức tạp, có nhiều biểu hiện khác nhau. Khí hậu nóng ẩm, cường độ bức xạ mặt trời lớn, biến đổi thời tiết mạnh mẽ... là nguyên nhân gây bệnh trực tiếp cho sức khỏe người dân trong khu vực nghiên cứu.

4.5.1.2. BĐKH, NBD gây tổn thương đến dân cư khu kinh tế mở Nhơn Hội

Để đánh giá hiện trạng và dự báo biến động mức độ dễ bị tổn thương của dân cư do tác động BĐKH, NBD khu kinh tế mở Nhơn Hội theo 3 kịch bản BĐKH B₂ năm 2030, 2050 và 2100, chúng tôi dựa trên các chỉ tiêu đánh giá mức độ phơi lộ (E), nhạy cảm (S) và khả năng ứng phó, chống chịu (A) của dân cư như sau [19,70,82]:

- Các chỉ tiêu đánh giá mức độ phơi lộ (E): diện tích đất ở bị ảnh hưởng bởi nguy cơ ngập (%), % dân bị ảnh hưởng bởi ngập.

- Các chỉ tiêu đánh giá độ nhạy cảm (S): diện tích (km²), dân số trung bình (người) mật độ dân số, số thôn/khu phố, tỷ lệ gia tăng tự nhiên (%), cỡ hộ gia đình trung bình, tỉ lệ nam (%), tỉ lệ nữ (%), tỉ lệ sinh (%) và tỉ lệ tử (%).

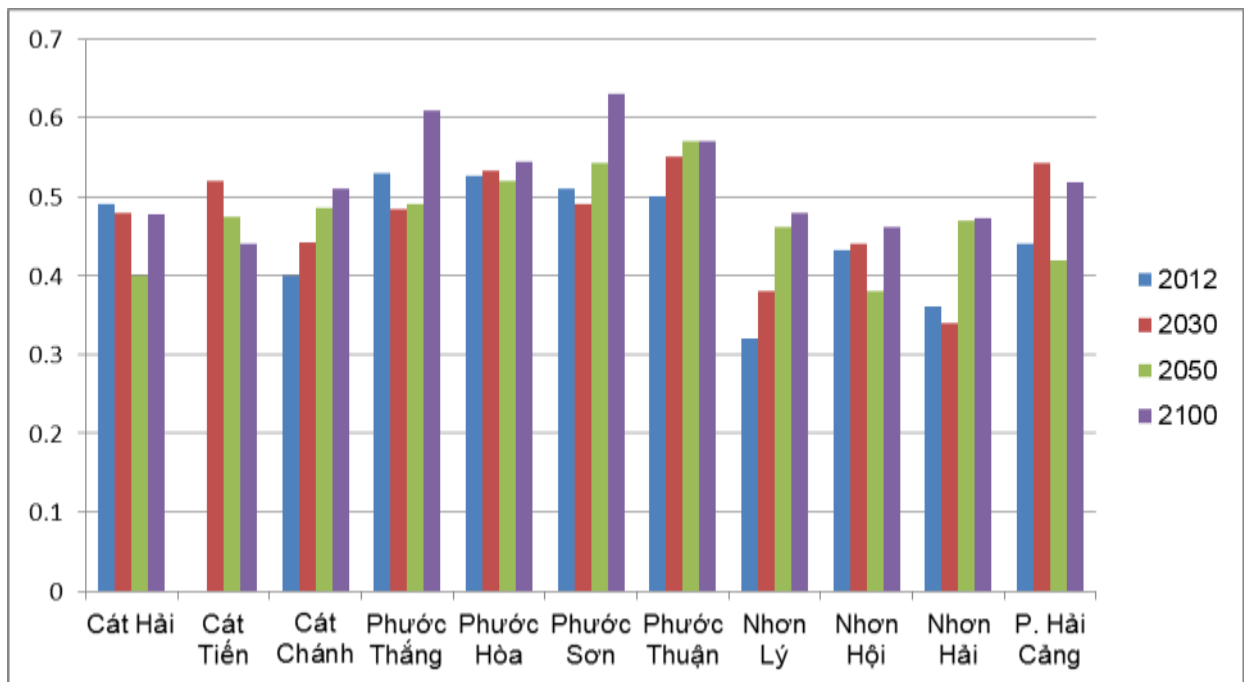
- Các chỉ tiêu đánh giá khả năng ứng phó, chống chịu (A): thu nhập bình quân đầu người, trình độ dân trí (số lượng giáo viên, tỉ lệ phổ cập giáo dục); y tế sức khỏe (số lượng cơ sở y tế, số lượng bác sĩ); nhận thức của cộng đồng về BĐKH; nhận thức của chính quyền về BĐKH; các hành động, quy hoạch, kế hoạch, chính sách liên quan đến BĐKH.

Sau khi chuẩn hóa các chỉ số cho từng nhóm yếu tố, tiến hành phân trọng số theo phương pháp trọng số không bằng nhau đã được đề xuất bởi Lyengar & Sudarhan. Các trọng số được sử dụng để tính toán chỉ số E, A, S theo các khu vực và các kịch bản. Theo đó, tiếp tục tính toán trọng số cho các chỉ số này để tính toán chỉ số dễ bị tổn thương (V) cho các khu dân cư (Bảng 4.15; Hình 4.31 và 4.32).

Bảng 4. 15 Chỉ số dễ bị tổn thương dân cư KKT mở Nhơn Hội qua các giai đoạn

Xã/phường	Chỉ số dễ bị tổn thương (V)			
	Hiện trạng (2012)	Năm 2030	Năm 2050	Năm 2100
Cát Hải	0,49	0,480	0,40	0,477
Cát Tiến	0, 42	0,52	0,474	0,44
Cát Chánh	0,40	0,442	0,485	0,51
Phước Thắng	0,53	0,484	0,49	0,61
Phước Hòa	0,527	0,533	0,52	0,545
Phước Sơn	0,51	0,49	0,543	0,63
Phước Thuận	0,50	0,55	0,57	0,57
Nhơn Lý	0,32	0,38	0,462	0,48
Nhơn Hội	0,433	0,44	0,38	0,461
Nhơn Hải	0,36	0,34	0,47	0,473
P. Hải Cảng	0,44	0,542	0,42	0,519

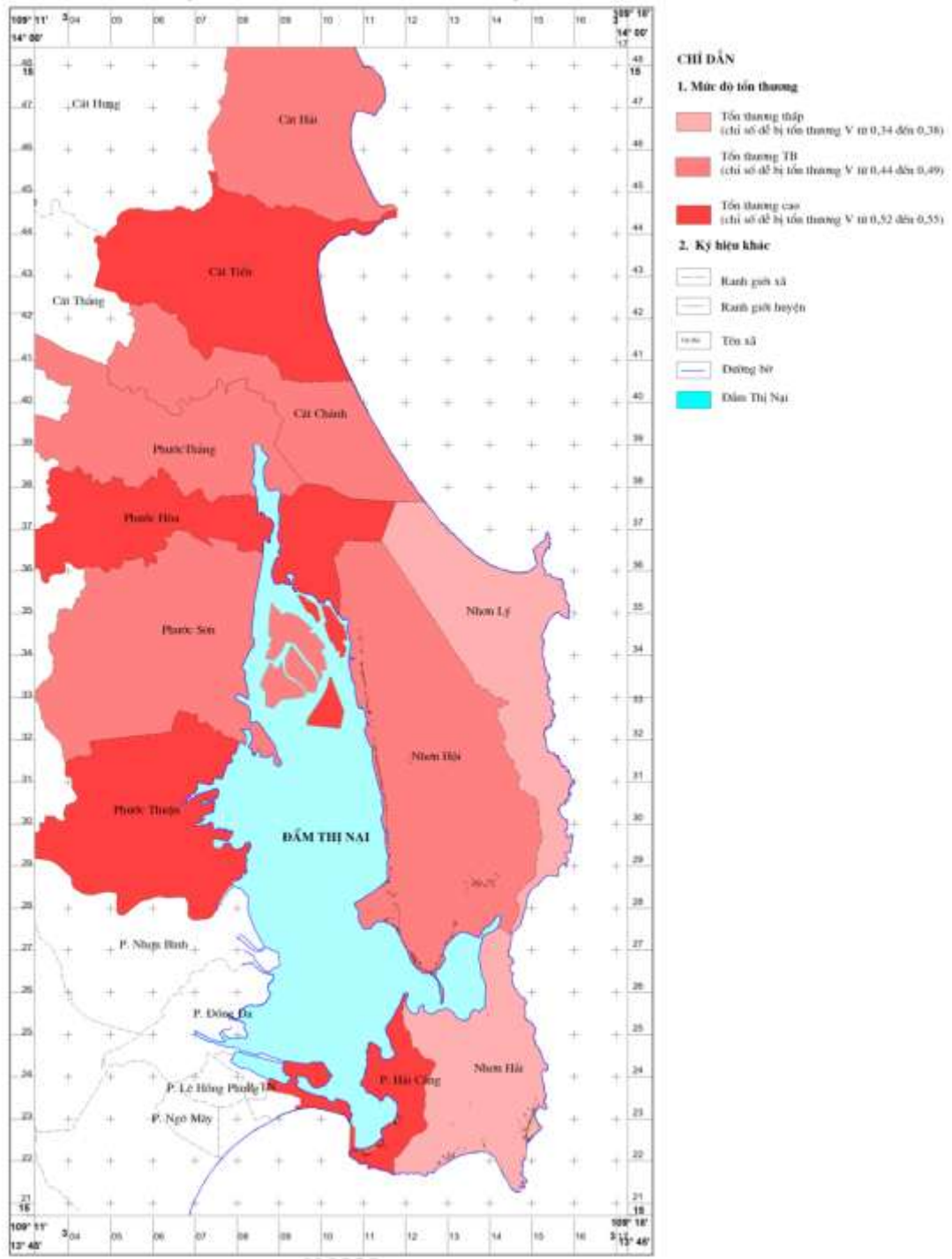
Trong giai đoạn hiện trạng (hiện nay), BĐKH đã gây tổn thương cao nhất đến dân cư các xã Phước Thắng, Phước Hòa, Phước Sơn (V từ 0,51 - 0,53); các xã có mức ảnh hưởng trung bình bao gồm xã Cát Hải, Cát Tiến, Phước Thuận, Nhơn Hội và phường Hải Cảng (chỉ số V từ 0,42 - 0,5); các xã/phường còn lại: xã Cát Chánh, Nhơn Lý và Nhơn Hải (chỉ số V từ 0,36 - 0,4) thì ít bị tác động của BĐKH đến dân cư nhất.



Hình 4. 31 Biểu đồ chỉ số dễ bị tổn thương (V) đối với dân cư qua các giai đoạn tại KKT mở Nhon Hội

Đối với kịch bản 2030; dân cư các xã Phước Hòa, Phước Thuận, xã Cát Tiến và phường Hải Cảng bị tổn thương cao nhất (chỉ số $V = 0,52 - 0,55$); xã Cát Hải, Cát Chánh, Phước Thắng, Phước Sơn và Nhon Hội bị ảnh hưởng ở mức trung bình ($V = 0,44 - 0,49$); khu vực xã Nhon Lý, Nhon Hải là những nơi chịu ảnh hưởng nhẹ nhất ($V = 0,34 - 0,38$).

Kịch bản 2050, tổn thương lớn nhất xảy ra tại các khu vực Phước Hòa, Phước Sơn và Phước Thuận (chỉ số V từ $0,52 - 0,57$); các xã Cát Tiến, Cát Chánh, Phước Thắng, Nhon Lý, Nhon Hải và phường Hải Cảng là những nơi có mức tổn thương trung bình (V từ $0,42 - 0,49$); dân cư xã và Cát Hải và Nhon Hội chịu tác động thấp nhất (chỉ số V từ $0,38 - 0,4$).



Hình 4. 32 Sơ đồ mức độ dễ bị tổn thương dân cư KKT mở Nhon Hội theo kịch bản B2 năm 2030

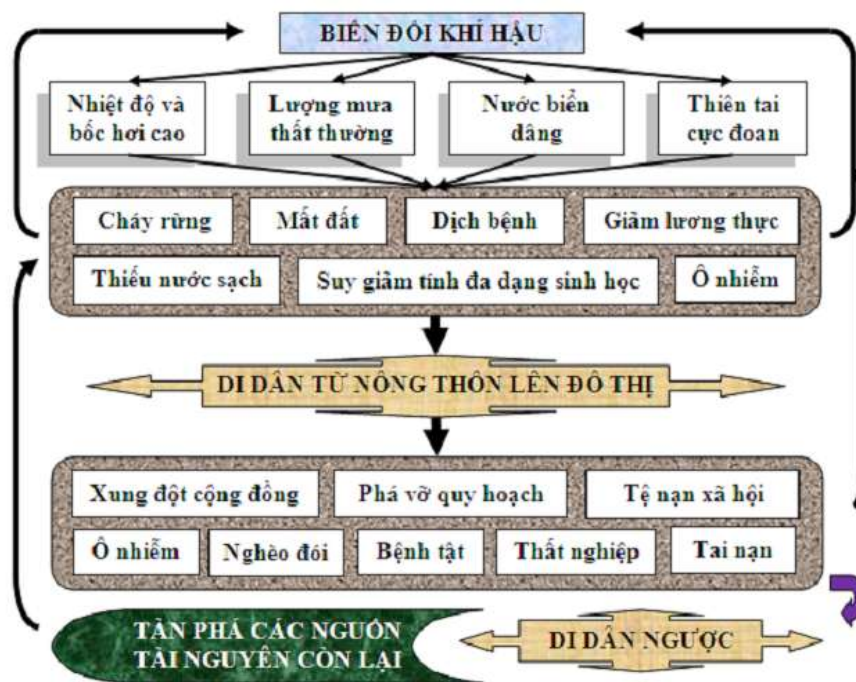
Dự báo năm 2100, biến đổi khí hậu có mức ảnh hưởng cao hơn đến dân cư ở hầu hết các xã/phường so với các kịch bản trước. Khu vực bị ảnh hưởng ở mức độ rất cao, đó là: xã Phước Sơn và Phước Thắng (V từ 0,61 - 0,63). Xã Cát Chánh, Phước Hòa, Phước Thuận và phường Hải Cảng là những địa phương bị ảnh hưởng ở mức cao (chỉ số V từ 0,51 - 0,57); những xã bị tổn thương trung bình là Cát Hải, Cát Tiến, Nhon Lý, Nhon Hội và Nhon Hải (chỉ số V từ 0,44 - 0,48).

4.5.2. Tác động của BĐKH, NBD đến các ngành kinh tế

BĐKH, NBD gây ảnh hưởng rất lớn đến sản xuất nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy sản, công nghiệp, dịch vụ, du lịch... dẫn đến suy giảm diện tích, thiếu lương thực, làm giảm tốc độ phát triển kinh tế cả nước nói chung và các tỉnh ven biển miền Trung nói riêng. Hạ tầng kỹ thuật dân dụng bị thiệt hại, mất nơi ở, nguồn tài nguyên nước ngọt, rừng dần bị cạn kiệt, khiến nhiều người nghèo ở các vùng nông thôn, vùng ven biển của các tỉnh gặp rất nhiều khó khăn, đời sống người dân càng khắc nghiệt hơn.

Theo kịch bản BĐKH của Bộ Tài nguyên và Môi trường (năm 2012), đến cuối thế kỷ 21, sự gia tăng 1 m của mực nước biển có thể gây ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống và sinh kế của khoảng 20% dân số và tổn thất có thể lên tới 10% GDP mỗi năm.

Báo cáo kết quả nghiên cứu về tính dễ bị tổn thương do BĐKH của tổ chức DARA International (năm 2012) chỉ ra rằng, BĐKH có thể làm Việt Nam thiệt hại khoảng 15 tỉ USD mỗi năm, tương đương khoảng 5% GDP. Nếu Việt Nam không có giải pháp ứng phó kịp thời, thiệt hại do BĐKH ước tính có thể lên đến 11% GDP vào năm 2030.



Hình 4. 33 Tổng hợp tác động của BĐKH

4.5.2.1. Tác động của BĐKH, NBD đến ngành công nghiệp dịch vụ

a) Tác động của BĐKH, NBD đến ngành công nghiệp dịch vụ vùng đầm phá Miền Trung

Vùng đầm phá ven biển từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận, trong những năm gần đây luôn chú trọng đầu tư đẩy mạnh ngành công nghiệp, không ngừng phát triển và tăng trưởng với nhịp độ khá cao.

Quy hoạch phát triển công nghiệp vùng kinh tế trọng điểm Miền Trung cũng đặt mục tiêu đến năm 2030, công nghiệp vùng kinh tế trọng điểm Miền Trung tạo động lực phát triển kinh tế - xã hội cho cả vùng. Tham gia vào một số công đoạn trong chuỗi sản xuất công nghiệp toàn cầu đối với các ngành cơ khí chế tạo, sản xuất thiết bị điện tử, sản xuất các loại vật liệu, chi tiết linh kiện. Chú trọng sản xuất các sản phẩm tiêu thủ công nghiệp độc đáo, đặc trưng gắn liền với bản sắc văn hóa của địa phương.

Hiện nay, trong vùng có nhiều khu kinh tế mở như Chu Lai (Quảng Nam), Dung Quất (Quảng Ngãi), Nhơn Hội (Bình Định) với cơ sở hạ tầng tương đối hoàn thiện. Với lợi thế về nuôi trồng và đánh bắt thủy hải sản là tiền đề để phát triển ngành công nghiệp chế biến trong khu vực. Bên cạnh đó, nhà máy lọc dầu Dung Quất cũng là một lợi thế lớn đối với việc phát triển kinh tế vùng ven biển đầm phá từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận.

Tuy nhiên, do sự xuất hiện của các hiện tượng khí hậu cực đoan, nên ngành công nghiệp địa phương cũng bị ảnh hưởng không nhỏ.

Các yếu tố BĐKH ảnh hưởng tới lĩnh vực phát triển công nghiệp và dịch vụ đô thị bao gồm: nhiệt độ gia tăng, lượng mưa gia tăng và mực nước biển dâng.

Đối tượng bị tác động lĩnh vực này là sản xuất công nghiệp và các dịch vụ đô thị.

Các tác động của BĐKH bao gồm:

+ Tác động của yếu tố khí hậu lên sản xuất công nghiệp và các dịch vụ đô thị như tác động đến môi trường làm việc của công nhân, làm tăng chi phí hệ thống làm mát, điều hòa máy móc, thiết bị có nguy cơ bị hư hỏng; nhiệt độ gia tăng cũng làm ảnh hưởng lớn đến dịch vụ; tăng nhu cầu dùng nước.

+ Tác động của lượng mưa gia tăng lên sản xuất công nghiệp bao gồm: tác động đến nguồn nguyên - vật liệu; tác động đến quá trình vận chuyển, phân phối hàng hóa; các cơ sở hạ tầng công nghiệp có thể bị ngập lụt trong thời gian kéo dài. Còn đối với các dịch vụ đô thị làm giảm các hoạt động giải trí ngoài trời.

+ Tác động của mực nước biển dâng lên sản xuất công nghiệp gồm: làm ngập lụt các khu nhà máy, khu công nghiệp; hạn chế và thu hẹp quỹ đất phát triển công nghiệp. Mực nước biển dâng gây ngập lụt các khu vực công viên, giảm diện tích khai thác kinh doanh, ngưng trệ giao thông liên lạc, giảm lượng khách du lịch.

b) BĐKH, NBD gây tổn thương đến ngành công nghiệp - dịch vụ KKT mở Nhơn Hội

Để đánh giá biến động mức độ dễ bị tổn thương cho ngành công nghiệp - dịch vụ, chúng tôi đánh giá dựa trên dữ liệu của các chỉ tiêu, bao gồm:

- Các chỉ số phơi lộ (E): bao gồm phần trăm tỉ lệ diện tích đất công nghiệp - dịch vụ bị ngập qua các giai đoạn.

- Các chỉ tiêu đánh giá độ nhạy cảm (S) gồm: % số dân làm trong ngành công nghiệp và dịch vụ, số doanh nghiệp, số lượng cơ sở dịch vụ, số lượng nhà máy, số lượng các ngành công nghiệp khác nhau, nhà nghỉ khách sạn, trạm xăng dầu, trạm sửa chữa và cung cấp vật tư nghề cá.

- Các chỉ tiêu khả năng ứng phó (A) bao gồm: % số gia đình sử dụng điện lưới quốc gia, % khu vực có internet, số nhà máy điện, số điện thoại/100 người, nhận thức cộng đồng và chính quyền về BĐKH.

Các trọng số được sử dụng để tính toán chỉ số E, A, S theo các khu vực và các kịch bản. Sử dụng các phương pháp tính nêu trên, chúng tôi tiến hành tính toán nhằm xác định chỉ số dễ bị tổn thương (V) đối với ngành công nghiệp và dịch vụ (Bảng 4.16; Hình 4.34 và 4.35).

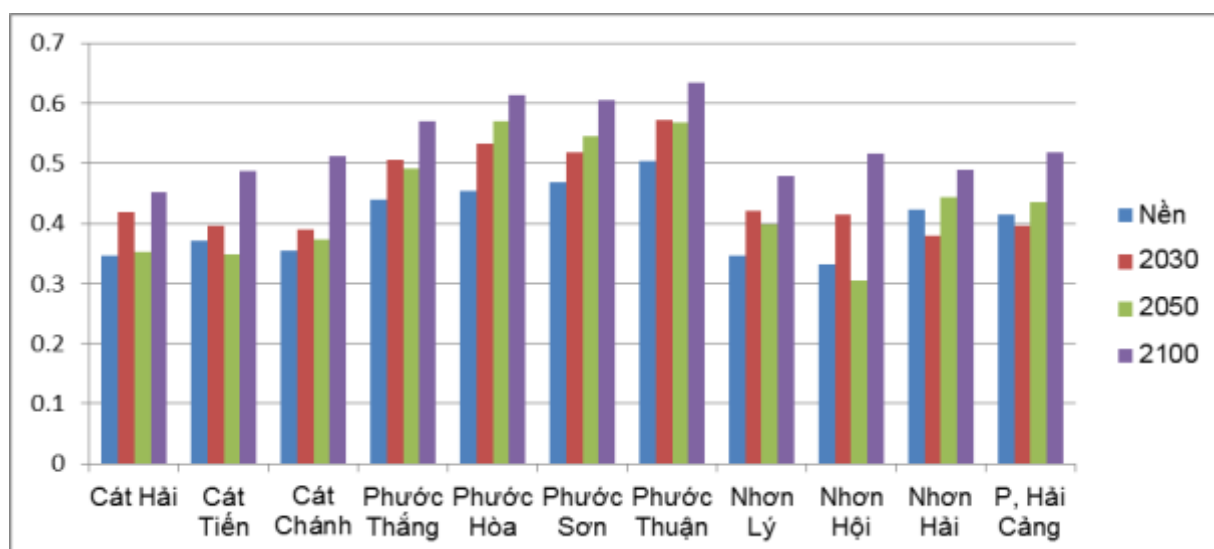
Bảng 4. 16 Chỉ số dễ bị tổn thương ngành công nghiệp - dịch vụ khu kinh tế mở Nhơn Hội qua các giai đoạn

<i>Xã/phường</i>	<i>Chỉ số dễ bị tổn thương (V)</i>			
	<i>Hiện trạng (2012)</i>	<i>Năm 2030</i>	<i>Năm 2050</i>	<i>Năm 2100</i>
Cát Hải	0,346	0,418	0,30	0,45
Cát Tiến	0,372	0,37	0,349	0,487
Cát Chánh	0,365	0,39	0,378	0,51
Phước Thắng	0,445	0,50	0,50	0,554
Phước Hòa	0,46	0,532	0,546	0,623
Phước Sơn	0,47	0,559	0,57	0,61
Phước Thuận	0,503	0,58	0,53	0,64
Nhơn Lý	0,347	0,41	0,365	0,482
Nhơn Hội	0,38	0,43	0,40	0,515
Nhơn Hải	0,41	0,381	0,474	0,49
P. Hải Cảng	0,425	0,40	0,43	0,57

Trong thời điểm hiện trạng năm 2012, xã Phước Thuận là xã bị tổn thương bởi BĐKH, NBD cao nhất ($V = 0,503$); các xã Phước Thắng, Phước Sơn, Phước Hòa, Nhơn Hải và phường Hải Cảng bị tổn thương trung bình với chỉ số tổn thương V trong khoảng từ 0,41 - 0,47; địa phương bị ảnh hưởng nhẹ nhất đó là xã Cát Hải, Cát Tiến, Cát Chánh, Nhơn Lý và Nhơn Hội (V từ 0,33 - 0,38).

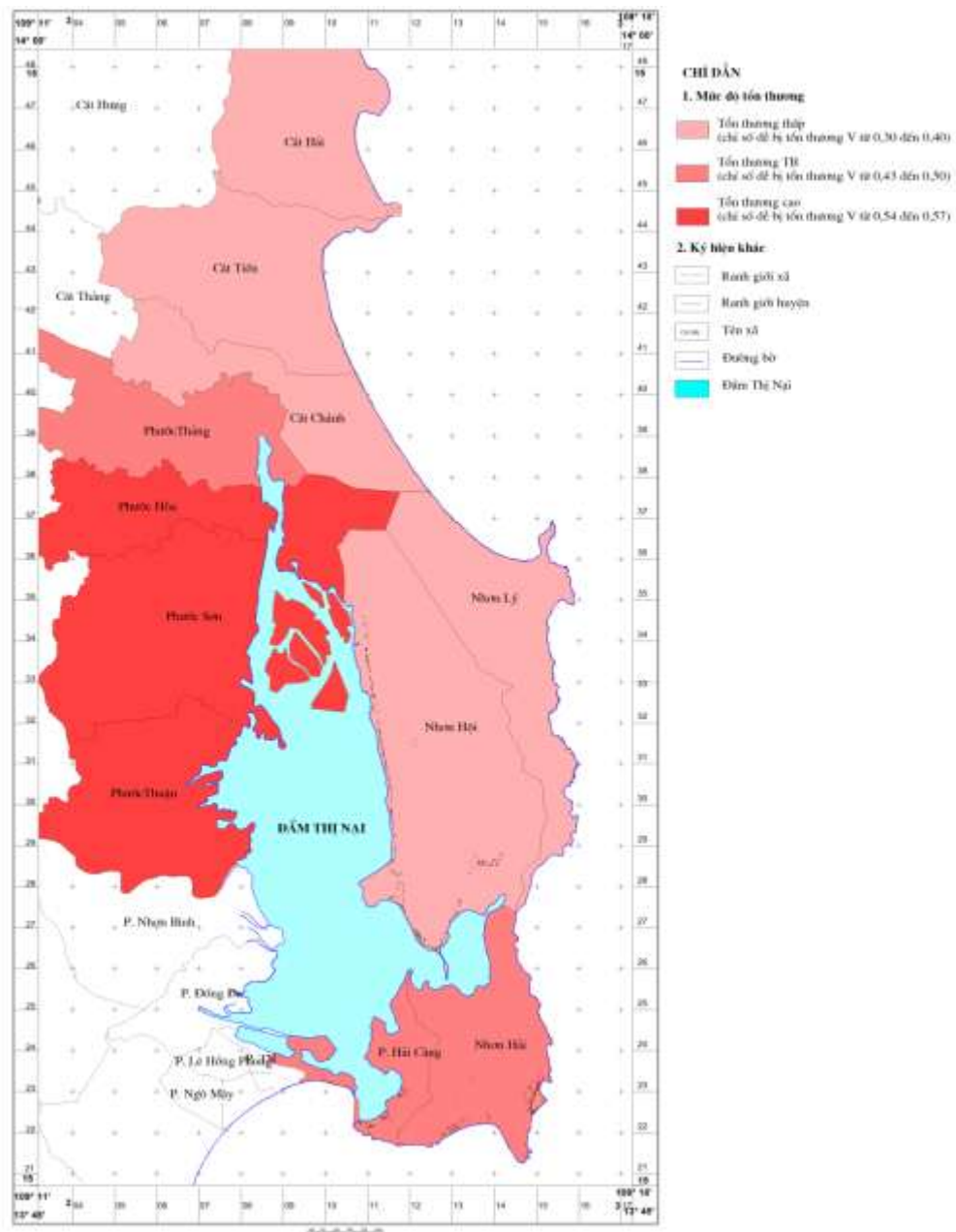
Dự báo năm 2030, BĐKH, NBD gây tổn thương nặng nề nhất tới ngành công nghiệp - dịch vụ của các xã thuộc huyện Tuy Phước, với chỉ số tổn thương cao dao động trong khoảng 0,5 - 0,58, trong đó Phước Thuận là xã bị tổn thương cao nhất; xã Cát Hải, Nhơn Lý và Nhơn Hội bị tổn thương mức trung bình ($V = 0,41 - 0,43$); khu vực Cát Tiên, Cát Chánh, Nhơn Hải, phường Hải Cảng tổn thương thấp nhất với chỉ số mức độ dễ bị tổn thương $V = 0,37 - 0,4$.

Theo kịch bản 2050, tổn thương lớn nhất trong lĩnh vực này xảy ra tại xã Phước Hòa, Phước Sơn và Phước Thuận với chỉ số tổn thương $V = 0,54 - 0,57$ đã gây ảnh hưởng nặng nề tới các cụm công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp và các cơ sở dịch vụ tại đây; khu vực Phước Thắng, Nhơn Hải và P. Hải Cảng chịu tổn thương khá nặng ($V = 0,43 - 0,5$); bị ảnh hưởng nhẹ nhất là xã Cát Hải, Cát Tiên, Cát Chánh, Nhơn Lý và Nhơn Hội ($V = 0,30 - 0,40$).



Hình 4. 34 Biểu đồ chỉ số dễ bị tổn thương (V) lĩnh vực công nghiệp - dịch vụ các giai đoạn tại KKT mở Nhơn Hội

Năm 2100, BĐKH và NBD được dự báo sẽ gây tổn thương nặng nề nhất tại 3 xã Phước Thuận, Phước Hòa và Phước Sơn (chỉ số tổn thương $V = 0,6 - 0,64$) và mức độ tổn thương cũng cao hơn so với các kịch bản trước; các khu vực Cát Chánh, Phước Thắng, Nhơn Hội và phường Hải Cảng cũng được dự báo tổn thương khá nặng nề ($V = 0,51 - 0,57$); tuy chịu ảnh hưởng ở mức độ thấp hơn so với các địa phương khác trong kịch bản này, nhưng các xã Cát Hải, Cát Tiên, Nhơn Hải và Nhơn Lý cũng bị ảnh hưởng tương đối lớn ($V = 0,45 - 0,49$)



Hình 4. 35 Sơ đồ mức độ dễ bị tổn thương ngành công nghiệp - dịch vụ KKT mở Nhon Hội theo kịch bản B2 năm 2050

4.5.2.2. Tác động của BĐKH, NBD đến ngành nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản

a) Tác động của BĐKH, NBD đến ngành nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản vùng đầm phá ven biển miền Trung

Trong những năm gần đây, ngành nông nghiệp - nuôi trồng thủy sản vùng đầm phá ven biển từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận cũng đã có những bước phát triển mạnh mẽ, đặc biệt là phát triển ngành thủy sản, với sản lượng trung bình hàng năm đều tăng, có giá trị xuất khẩu cao.

Tỉnh Thừa Thiên Huế với hệ thống đầm phá Tam Giang - Cầu Hai và đầm Lăng Cô giữ vai trò rất lớn trong việc phát triển kinh tế của tỉnh, thuận lợi cho việc phát triển ngành thủy sản. Toàn tỉnh có 5.785ha nuôi trồng thủy sản; sản lượng đạt 10.740 tấn, tăng 30,8% so với năm 2007; thả nuôi tôm nước lợ, mặn 3.289,3ha; tôm nước ngọt 1.294ha; tôm sú thả nuôi 80,1 triệu con, tôm thẻ chân trắng (TTCT) 107,5 triệu con; cá nước lợ 11,5 triệu con, cua 4,6 triệu con, cá nước ngọt 30,8 triệu con.

Bình Định là tỉnh có tiềm năng về kinh tế biển; với chiều dài bờ biển 134km; vùng lãnh hải 2.500km², vùng đặc quyền kinh tế 40.000km²; có các cảng cá Nhơn Châu, Quy Nhơn, Tam Quan, Đề Gi và khu trú đậu tàu thuyền Tam Quan. Dự báo giai đoạn 2011 - 2020 khai thác ổn định ở mức 100.000tấn/năm. Bình Thuận có ngư trường rộng 52.000km² có trữ lượng hải sản lớn, thuận lợi để nuôi trồng các loại thủy sản như cua, tôm, cá, trai ngọc, rong biển,... lực lượng tàu thuyền đánh bắt có 6.200 chiếc, tổng công suất 290.000CV, sản lượng khai thác hải sản hàng năm đạt 160.000 tấn; hơn 100 cơ sở chế biến thủy sản.

BĐKH, NBD những năm gần đây đã tác động lớn đến ngành nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản cho các tỉnh ven biển miền Trung nước ta, làm giảm năng suất, sản lượng; ảnh hưởng đến đời sống của người dân cũng như sự phát triển kinh tế của địa phương.

Bão hoạt động trên Biển Đông và bão ảnh hưởng trực tiếp đến nước ta ngày càng gia tăng về tần số và có thể cả về cường độ. Quy luật hình thành, dịch chuyển của bão ngày càng phức tạp hơn, khó lường hơn. Tần số bão tăng lên đồng nghĩa với gia tăng uy hiếp mùa màng, nhất là lúa, mùa thời vụ thu hoạch, đặc biệt là nước biển dâng trong bão tràn đê làm ngập ruộng lúa trên diện rộng, nhất là vùng ven biển.

- Ngập lụt sẽ làm tăng dần theo thời gian do tần số và cường độ mưa ngày càng gia tăng theo lượng mưa, ảnh hưởng nghiêm trọng đến sản xuất nông nghiệp trên cả nước, đặc biệt là các tỉnh ven biển Miền Trung.

- Hạn hán gia tăng trên khắp cả nước, nhất là ở vùng Nam Trung Bộ, sẽ làm tăng thiệt hại nhiều mặt đối với sản xuất nông nghiệp:

- + Diện tích gieo trồng lúa và hoa màu bị thu hẹp.
- + Chi phí tưới và có thể cả chi phí cho sản xuất tăng lên nhanh chóng.
- + Năng suất lúa và hoa màu suy giảm đến mức thấp nhất.
- + Sản lượng lúa và sản lượng hoa màu suy thoái, giảm sút.
- + Mất an ninh lương thực, lương thực thiếu hụt và giảm khẩu phần gia súc.

Ảnh hưởng của BĐKH, NBD trở nên khốc liệt hơn trên các vùng đất nông nghiệp thuộc các châu thổ trải đều từ Bắc đến Nam, khi hạn hán song hành với xâm nhập mặn trên các sông lớn và vừa.

Nước biển dâng cao, khả năng tiêu thoát nước ra biển giảm đi rõ rệt, kéo theo mực nước các sông dâng lên, kết hợp với gia tăng dòng chảy lũ từ thượng nguồn sẽ làm cho đỉnh lũ tăng thêm, uy hiếp các tuyến đê sông ở các tỉnh phía Bắc, đê bao và bờ bao ở các địa phương.

Hầu hết công trình tiêu nước vùng ven biển hiện nay là hệ thống tiêu tự chảy sẽ gặp rất nhiều khó khăn khi nước biển dâng lên: diện tích ngập úng mở rộng, thời gian ngập úng kéo dài.

Do lượng mưa và cường độ mưa tăng lên cùng với quá trình công nghiệp hóa, đô thị hóa dẫn đến nhu cầu tiêu nước và cấp nước gia tăng, vượt khả năng đáp ứng của nhiều hệ thống thủy lợi. Mặt khác, nước biển dâng, dòng chảy lũ gia tăng có khả năng vượt quá các thông số thiết kế hồ, đập, tác động tới an toàn hồ đập và quản lý tài nguyên nước...

Đối với ngành nuôi trồng thủy sản, nhiệt độ nước biển tăng gây bất lợi về nơi cư trú của một số thủy sản buộc chúng di cư đến các vùng biển phía Bắc có nhiệt độ thấp hơn. Nhiệt độ nước biển tăng, làm cho quá trình khoáng hóa và phân hủy nhanh hơn ảnh hưởng đến nguồn thức ăn của sinh vật, làm cho thủy sinh tiêu tốn hơn trong quá trình hô hấp và hoạt động khác, ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng thương phẩm của thủy sản. Nhiệt độ nước biển tăng thúc đẩy quá trình suy thoái của san hô hoặc thay đổi quá trình sinh lý và sinh hóa trong quan hệ cộng sinh giữa san hô và tảo.

Nhiệt độ nước biển tăng trong bối cảnh mực nước dâng cao ảnh hưởng đến trường áp trên Biển Đông và các khu vực kế cận, dẫn đến những thay đổi về vị trí, cường độ dòng triều, các vùng nước trôi và gia tăng tần số, cường độ bão cũng như các xoáy thuận nhiệt đới (XTNĐ) và các xoáy nhỏ.

Ngoài ra, khi nhiệt độ nước biển tăng đến mức độ nào đó, kết cấu tầng đứng của nhiệt độ nước biển cũng thay đổi. Khi cường độ bão tăng kết hợp với mưa bão tăng, nồng độ muối cũng giảm đi ảnh hưởng đến sinh thái của một số loài nhuyễn thể.

Nhiệt độ trên các thủy vực nuôi trồng thủy sản, kể cả nước biển ven bờ, các bãi triều đều tăng lên ở mức cao hơn do nhiệt độ nước biển tăng. Hậu quả là, hàm lượng ô xy trong nước giảm nhanh, làm chậm tốc độ sinh trưởng của thủy sản, tạo điều kiện bất lợi cho các thủy sinh đã thích nghi với môi trường thủy sản từ trước đến nay. Vì vậy, một số loài thủy vực nước sâu phải tìm điều kiện sinh sống ở các lớp sâu hơn và một số loài ở thủy vực nước cạn, có thể chết do nước quá nóng. Ngoài ra, quá trình khoáng hóa các chất hữu cơ nhanh hơn đã ảnh hưởng đến chất lượng thức ăn của thủy sinh.

Cường độ mưa lớn hơn cũng làm thay đổi dòng chảy mặt, lượng nước và chất lượng nước các sông suối, ao hồ. Trường hợp mưa quá lớn, các điều kiện thủy lý và thủy hóa có thể thay đổi, ảnh hưởng đến chất lượng sống và tốc độ phát triển của thủy sinh.

Nước biển dâng cũng làm mất nơi sinh sống thích hợp của một số loài thủy sản nước ngọt trong các rừng ngập mặn.

Ngoài ra, lượng bốc hơi tăng lên và hạn hán gia tăng cũng làm hao hụt nhanh chóng lượng nước trong các ao hồ và thủy vực nuôi trồng thủy sản, nhiều nơi không tránh được tình trạng ao hồ cạn kiệt trước thời kỳ thu hoạch, sản lượng nuôi trồng giảm rõ rệt.

Bên cạnh đó, môi trường nói chung và môi trường thủy sinh trên biển và trên các thủy vực khác xấu đi, ảnh hưởng đến sản lượng và chất lượng thủy sản biển cũng như thủy sản nước ngọt.

Gia tăng thiên tai trên biển ảnh hưởng đến cường độ hoạt động, thời gian đánh bắt và năng suất khai thác nghề cá trên biển. Chắc chắn rằng nghề đánh bắt hải sản trở nên khó khăn hơn và gặp nhiều rủi ro hơn. Các ngư trường trên biển phải dịch chuyển theo những thay đổi về dòng chảy và vùng nước trời, do đó ảnh hưởng đến năng suất và sản lượng khai thác. Chi phí tu sửa, bảo dưỡng, xây dựng mới bến bãi, cảng cá, ngư cụ, tàu thuyền đều gia tăng đáng kể, nhất là khi nước biển dâng cao, thiên tai dồn dập hơn, buộc phải tăng cường an toàn của các phương tiện và thiết bị đánh bắt hải sản.

Hạn hán gia tăng làm nước ao hồ cạn kiệt buộc phải thu hoạch sớm hơn bình thường. Lũ lụt gia tăng cũng là nhân tố thu hẹp khu vực, diện tích nuôi trồng thủy sản.

b) BĐKH, NBD gây tổn thương đến ngành nông nghiệp - nuôi trồng thủy sản KKT mở Nhơn Hội

Để đánh giá mức độ dễ bị tổn thương của ngành nông nghiệp - thủy sản do BĐKH NBD vùng nghiên cứu, chúng tôi đánh giá dựa trên các chỉ tiêu :

- Các chỉ tiêu tính toán mức độ phơi lộ (E), gồm: % đất nông nghiệp ngập, % đất lâm nghiệp bị ngập, % mặt nước ngọt NTTS bị ngập.

- Các chỉ tiêu đánh giá độ nhạy cảm (S), gồm: % diện tích đất trồng lúa, % diện tích đất trồng dừa, % diện tích đất trồng màu, % trâu, % bò, % lợn, % tôm, % cá, %

diện tích đất chưa sử dụng, % diện tích đất nông nghiệp, % diện tích đất lâm nghiệp.

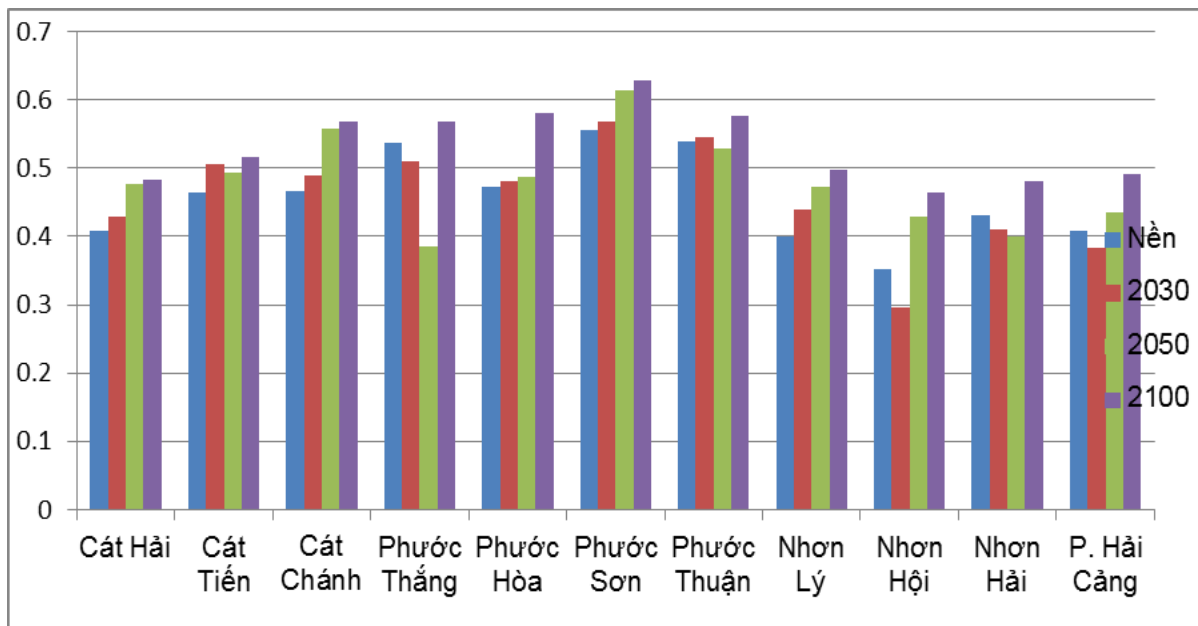
- Các chỉ tiêu đánh giá khả năng ứng phó (A), gồm: % nông thôn, năng suất lúa (tạ/ha), năng suất hoa màu (tạ/ha), năng suất rau (tạ/ha), sản lượng chăn nuôi, sản lượng khai thác thủy hải sản.

Tiến hành tính toán tương tự như đối với ngành công nghiệp - dịch vụ nêu trên, chúng tôi đã đưa ra được chỉ số dễ bị tổn thương cho ngành này tại các địa phương như sau (Bảng 4.17; Hình 4.36 và 4.37):

Bảng 4. 17 Chỉ số dễ bị tổn thương ngành nông nghiệp - nuôi trồng thủy sản
KKT mở Nhơn Hội qua các giai đoạn

Xã/phường	Chỉ số dễ bị tổn thương (V)			
	Hiện trạng (2012)	Năm 2030	Năm 2050	Năm 2100
Cát Hải	0,435	0,451	0,37	0,48
Cát Tiến	0,478	0,5	0,392	0,52
Cát Chánh	0,422	0,41	0,453	0,549
Phước Thắng	0,56	0,528	0,49	0,574
Phước Hòa	0,48	0,49	0,467	0,58
Phước Sơn	0,551	0,57	0,51	0,63
Phước Thuận	0,53	0,56	0,53	0,61
Nhơn Lý	0,4	0,466	0,42	0,495
Nhơn Hội	0,35	0,39	0,488	0,536
Nhơn Hải	0,41	0,43	0,4	0,488
P. Hải Cảng	0,376	0,35	0,447	0,5

Trong giai đoạn hiện trạng (2012), BĐKHNBĐ đã gây tổn thương cao đến ngành nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản cho các xã: Phước Sơn, Phước Thuận, Phước Thắng (chỉ số V từ 0,53 - 0,56); các xã bị ảnh hưởng ở mức trung bình là Cát Hải, Cát Tiến, Cát Chánh, Phước Hòa, Nhơn Hải (chỉ số tổn thương V từ 0,41 - 0,48); Nhơn Lý, Nhơn Hội và phường Hải Cảng là những địa phương chịu tổn thương nhẹ nhất (V = 0,35 - 0,4).

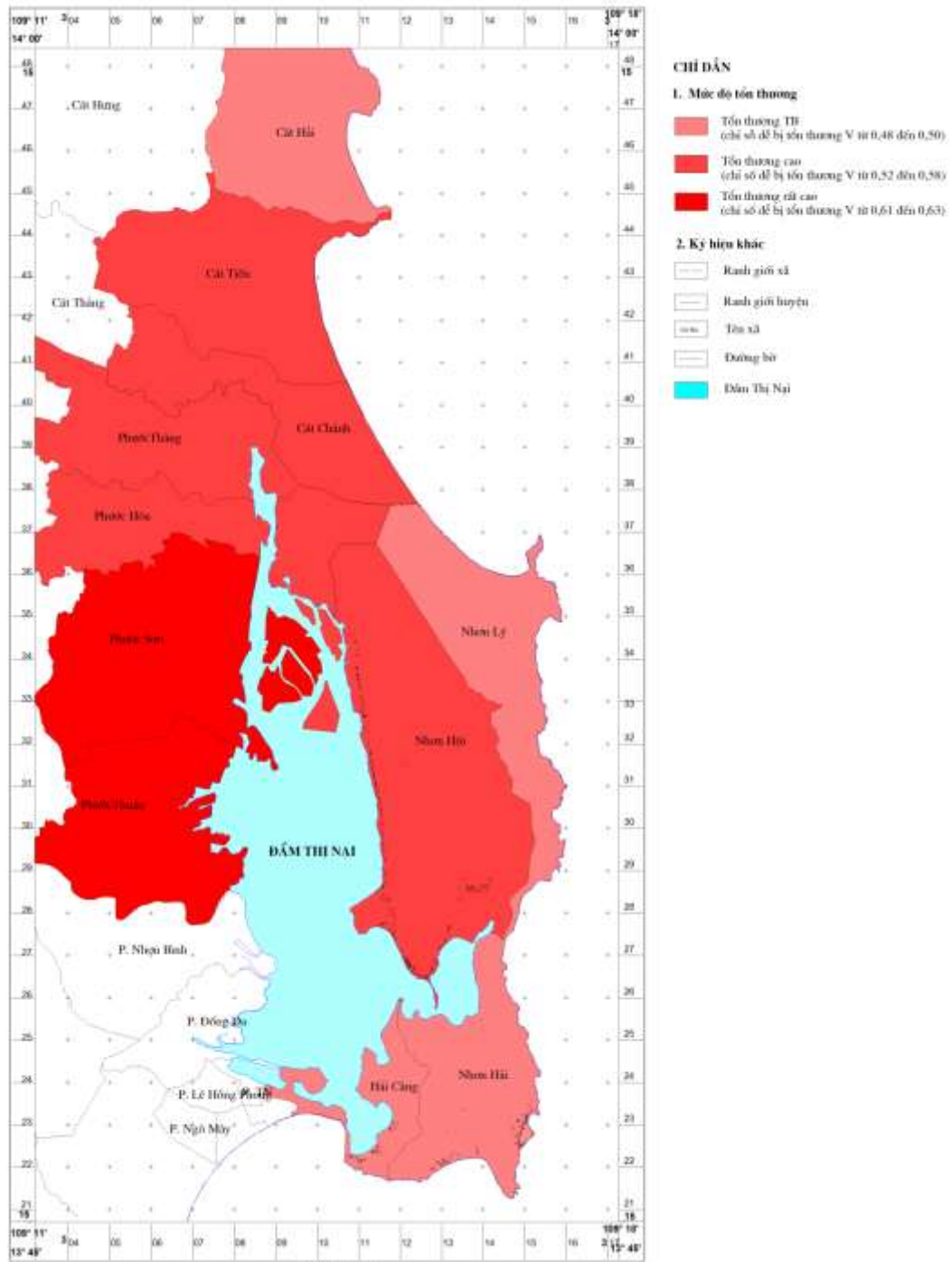


Hình 4. 36 Biểu đồ chỉ số dễ bị tổn thương (V) lĩnh vực nông nghiệp - thủy sản các giai đoạn tại KKT mở Nhơn Hội

Đối với kịch bản năm 2030, các xã Cát Tiến, Phước Thắng, Phước Sơn, Phước Thuận bị tổn thương nặng nhất (chỉ số $V = 0,50 - 0,57$); xã Cát Hải, Cát Chánh, Phước Hòa, Nhơn Lý, Nhơn Hải bị ảnh hưởng ở mức trung bình ($V = 0,41 - 0,49$); khu vực Nhơn Hội và phường Hải Cảng bị tổn thương thấp nhất ($V = 0,35 - 0,39$).

Năm 2050, dự báo tổn thương lớn nhất sẽ xảy ra tại 2 xã Phước Sơn, Phước Thuận (chỉ số V từ $0,51 - 0,53$); các xã Cát Chánh, Phước Thắng, Phước Hòa, Nhơn Lý, Nhơn Hội, phường Hải Cảng là những nơi có mức tổn thương do biến đổi khí hậu gây ra cho nông nghiệp, thủy sản ở mức độ trung bình (V từ $0,42 - 0,49$); Cát Hải, Cát Tiến và Nhơn Hải bị ảnh hưởng thấp nhất (chỉ số V từ $0,37 - 0,4$).

Dự báo năm 2100, BĐKH NBD sẽ tác động mạnh mẽ đến nền nông nghiệp của các vùng và theo dự báo, địa phương bị tổn thương nặng nề nhất là xã Phước Sơn và Phước Thuận ($V = 0,61 - 0,63$); xã Cát Tiến, Cát Chánh, Phước Hòa, Phước Thắng và Nhơn Hội cũng bị ảnh hưởng nặng không kém các vùng trên, với chỉ số $V = 0,52 - 0,58$; những nơi bị tổn thương thấp hơn, đó là Cát Hải, Nhơn Lý, Nhơn Hải và phường Hải Cảng (V từ $0,48 - 0,5$).



Hình 4. 37 Sơ đồ tổn thương ngành nông nghiệp - thủy sản KKT mở Nhơn Hội theo kịch bản B2 năm 2100

4.5.2.3. Tác động của BĐKH, NBD đến ngành giao thông vận tải

a) Tác động của BĐKH, NBD đến ngành giao thông vận tải vùng đầm phá ven biển Miền Trung

Vùng ven biển đầm phá từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận có vị trí địa lý kinh tế rất thuận lợi, nằm trên trục các đường giao thông đường bộ, đường sắt, đường hàng không và biển. Trong vùng có sân bay Đà Nẵng là một trong 3 cảng hàng không quốc tế lớn của Việt Nam. Vùng còn có nhiều sân bay nội địa như Phú Bài (Thừa Thiên

Huế), Phù Cát (Bình Định), Nha Trang, Cam Ranh (Khánh Hoà)... cùng hàng ngàn km đường bộ, đường sắt. Về đường biển, vùng có nhiều cảng biển quan trọng như cảng Thuận An, Chân Mây (Thừa Thiên Huế), cảng Đà Nẵng, Tiên Sa, Liên Chiểu (Đà Nẵng), Kỳ Hà (Quảng Nam)... tạo nên hệ thống cảng biển phục vụ cho phát triển kinh tế vùng và tạo thành con đường huyết mạch trên biển thông thương với khu vực và thế giới. Vùng có nhiều khu kinh tế mở như Chu Lai (Quảng Nam), Dung Quất (Quảng Ngãi), Nhơn Hội (Bình Định) với cơ sở hạ tầng ngày một hoàn thiện hơn.

Khi nước biển dâng cao, nhiều đoạn đường sắt Bắc - Nam và quốc lộ 1 qua các tỉnh miền Trung có thể bị ngập. 70 cảng biển lớn nhỏ và hơn 20 cảng hàng không và có mặt bằng khá thấp cũng thuộc diện phải nâng cấp, tu bổ để tránh nguy cơ ngập lụt.

Mưa lớn, lũ lụt gia tăng vừa gây ra xói lở nền móng, phá vỡ kết cấu cầu đường, gia tăng ngập lụt lên các công trình giao thông đường bộ, đường sắt cũng như đường ống.

Nắng nóng nhiều hơn, góp phần thúc đẩy sự thoái hóa và hư hại của các công trình giao thông vận tải các loại và do đó gia tăng đáng kể chi phí bảo trì, tu bổ các công trình và phương tiện giao thông vận tải đường bộ, đường sắt, đường thủy, hàng không.

Khi thiên tai tăng lên về tần số cũng như về cường độ, nguy cơ rủi ro đối với giao thông vận tải cũng tăng lên, đặc biệt là giao thông thủy, đường sông và hàng không. Do thiên tai, nhiều khi bị tắc nghẽn hoặc đình trệ và do đó loại hình giao thông không thể cắt giảm. Nắng nóng sẽ nhiều hơn cũng ảnh hưởng đến nhiều hoạt động giao thông bao gồm thiết bị, động cơ và phương tiện. Tốc độ nóng lên nhanh hơn và thời gian duy trì nhiệt độ cao dài hơn làm gia tăng chi phí điều hòa nhiệt độ, nhất là trong vận chuyển hành khách. Nhiều nhà kinh tế cho rằng, BĐKH với nhiệt độ tăng lên đến 2 - 3⁰C, chắc chắn ảnh hưởng đến hiệu suất giao thông vận tải về thời gian cũng như về kinh tế.

Gia tăng nhiệt độ làm thay đổi tiến độ và thời gian thi công (ví dụ khi nhiệt độ quá cao - trên 40⁰C); Làm hư hỏng và giảm tuổi thọ của đường (ví dụ, tan chảy nhựa đường gây giãn nở,...); biến dạng đường ray khi nhiệt độ tăng quá cao và kéo dài; cơ sở hạ tầng đường hàng không (nhà xưởng, trạm bảo hành,...) có nguy cơ bị ảnh hưởng (hư hỏng, cháy nổ,...) khi nhiệt độ tăng quá cao; mực nước tối thiểu đảm bảo điều kiện vận hành có khả năng bị ảnh hưởng.

Gia tăng lượng mưa làm tăng độ sâu, thời gian và cường độ ngập lụt các con đường ven biển và các con đường nằm trong vùng trũng; ngập đường hầm; tăng mức độ phá hoại và làm hư hỏng đường khi lũ lụt xảy ra thường xuyên hơn, mạnh hơn, thời gian ngập lâu hơn; ngập lụt đường ray; nguy cơ cuốn trôi và làm hư hỏng đường ray; ngập cảng; lòng sông có thể bị thay đổi (ví dụ bị thu hẹp hay sạt lở) ở một số đoạn gây cản trở vận chuyển; ngập lụt sân bay, hệ thống thoát nước quá tải.

Gia tăng cường độ và tần suất áp thấp nhiệt đới, bão: Tăng mức độ phá hoại và làm hư hỏng hạ tầng đường bộ, đường sắt như nền đường, cầu cảng, hệ thống tín hiệu, chiếu sáng, nhà xưởng,...

Gia tăng mực nước biển làm cản trở lưu thông; các phương tiện giao thông đường bộ, đường sắt có nguy cơ hư hỏng do mực nước biển dâng, làm kéo dài thời gian ngập và tăng chiều cao sóng biển khi bão xảy ra.

b) BĐKH, NBD đến ngành giao thông vận tải khu kinh tế mở Nhơn Hội

Để đánh giá mức độ dễ bị tổn thương của ngành giao thông vận tải vùng nghiên cứu, chúng tôi đã dựa trên các dữ liệu sau:

- Các chỉ tiêu tính toán mức độ phơi lộ (E): số km đường ô tô bị ngập, số km đường tỉnh lộ bị ngập, số km đường mòn bị ngập, và số km đường sắt bị ngập.

- Các chỉ tiêu đánh giá độ nhạy cảm (S): số km đường ô tô, số km đường tỉnh lộ, số km đường mòn, số km đường sắt, số km đường đất.

- Các chỉ tiêu đánh giá khả năng ứng phó (A): % dân được sử dụng nước máy; % nông thôn có hệ thống thoát nước thải chung; các văn bản, chính sách liên quan đến BĐKH .

Tương tự các ngành trên, ngành giao thông vận tải tại KKT mở Nhơn Hội cũng được áp dụng tính toán và xác định được chỉ số dễ bị tổn thương (V) như sau (Bảng 4.18 và Hình 4.38):

Bảng 4.18 Chỉ số dễ bị tổn thương ngành giao thông KKT mở Nhơn Hội qua các giai đoạn

<i>Xã/phường</i>	<i>Chỉ số dễ bị tổn thương (V)</i>			
	<i>Hiện trạng (2012)</i>	<i>Năm 2030</i>	<i>Năm 2050</i>	<i>Năm 2100</i>
Cát Hải	0,514	0,538	0,635	0,589
Cát Tiến	0,521	0,411	0,494	0,574
Cát Chánh	0,468	0,558	0,507	0,542
Phước Thắng	0,51	0,547	0,534	0,647
Phước Hòa	0,531	0,529	0,572	0,65
Phước Sơn	0,516	0,542	0,585	0,632
Phước Thuận	0,525	0,534	0,642	0,653
Nhơn Lý	0,415	0,395	0,457	0,518

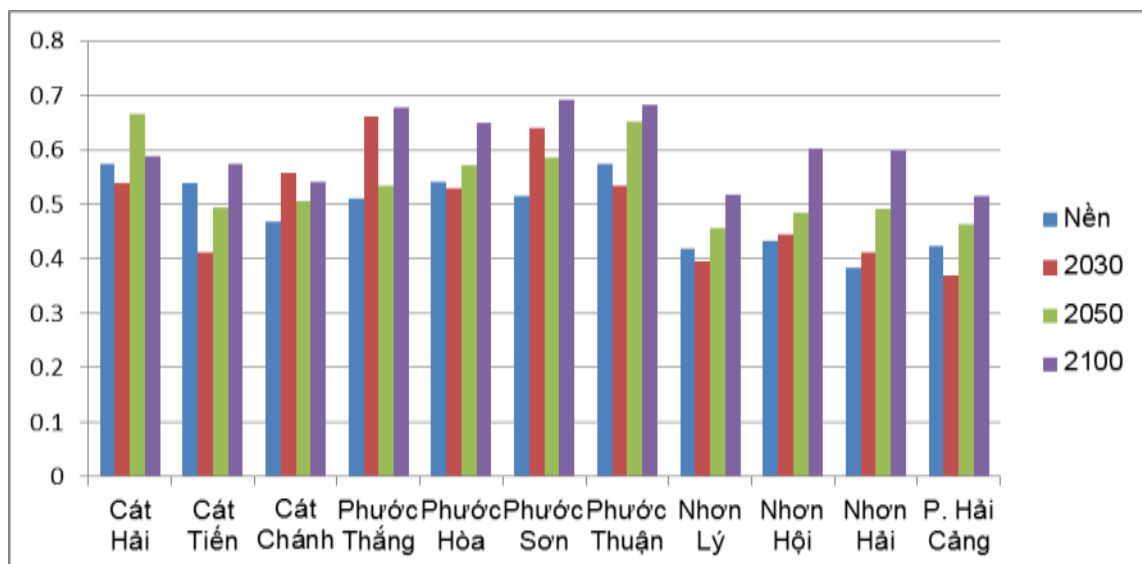
Nhơn Hội	0,332	0,445	0,484	0,602
Nhơn Hải	0,384	0,412	0,491	0,526
P. Hải Cảng	0,423	0,369	0,463	0,515

Trong giai đoạn hiện trạng, tính dễ bị tổn thương hiện trạng do BĐKH, NBD đến ngành giao thông vận tải các xã Cát Hải, Cát Tiến và các xã thuộc huyện Tuy Phước bị tổn thương nặng nhất với chỉ số Vdao động từ 0,51 - 0,531; khu vực bị ảnh hưởng mức trung bình là Cát Chánh, Nhơn Hội, Nhơn Lý và P. Hải Cảng ($V = 0,332 - 0,423$); tổn thương nhẹ nhất xảy ra tại xã Nhơn Hội, Nhơn Hải ($V = 0,332 - 0,384$).

Theo kịch bản năm 2030, các xã Cát Hải, Cát Chánh và các xã của huyện Tuy Phước được dự báo là tổn thương nặng nhất ($V = 0,529 - 0,558$); địa phương có mức độ tổn thương nhẹ nhất là phường Hải Cảng với chỉ số $V = 0,369$.

Dự báo năm 2050, tổn thương cao nhất trong lĩnh vực giao thông vận tải xảy ra tại xã Cát Hải và Phước Thuận với chỉ số tổn thương 0,635 - 0,642; các khu vực còn lại của huyện Tuy Phước cũng chịu ảnh hưởng nặng nề không kém ($V = 0,507 - 0,585$); tuy bị ảnh hưởng thấp nhất nhưng các địa phương còn lại (xã Cát Tiến và các khu vực của TP Quy Nhơn) vẫn chịu mức độ tổn thương cao hơn so với kịch bản 2030. ($V = 0,463 - 0,494$).

Kịch bản năm 2100, BĐKH và NBD gây tổn thương nặng nề tới hầu hết các địa phương và đều có chỉ số tổn thương cao hơn các kịch bản trước. Cao nhất là các xã thuộc huyện Tuy Phước ($V = 0,602 - 0,653$); các khu vực còn lại cũng chịu ảnh hưởng rất nghiêm trọng ($V = 0,515 - 0,589$).



Hình 4. 38 Biểu đồ chỉ số dễ bị tổn thương (V) ngành giao thông vận tải KKT mở Nhơn Hội theo dự báo qua các năm

4.5.2.4. Tác động của BĐKH, NBD đến ngành xây dựng

a) Tác động của BĐKH, NBD đến ngành xây dựng vùng đầm phá ven biển Miền Trung

BĐKH, NBD tác động đến hệ thống hạ tầng kỹ thuật đô thị và điểm dân cư nông thôn tại các tỉnh ven biển Miền Trung. Trước hết, cao độ nền sẽ ảnh hưởng dẫn đến phạm vi bị ngập lụt sẽ diễn ra trên diện rộng, ảnh hưởng đến hệ thống hạ tầng kỹ thuật đô thị như: cấp nước, thoát nước, giao thông, bãi chôn lấp chất thải rắn, nghĩa trang, hệ thống sông, hồ, ao trong đô thị, gây ra tình trạng ô nhiễm môi trường trầm trọng, ảnh hưởng tới hoạt động của đô thị và nhất là cuộc sống của cư dân. Bão lũ diễn ra với cường độ mạnh, diễn biến ngày càng phức tạp, tác động vào cả những vùng trước đây ít bị ảnh hưởng, gây ra những hậu quả lớn.

Cùng với việc diện tích rừng đầu nguồn ở các địa phương (từ Thừa Thiên Huế - Bình Thuận) ngày càng giảm, các công trình thủy điện được xây dựng khắp nơi, những trận mưa lũ xuất hiện với cường độ mạnh đang phá hủy hệ thống hạ tầng kỹ thuật đô thị và điểm dân cư nông thôn. Tình trạng sụt, lún, lở đất diễn ra tại các vùng ven biển, ven sông, sườn đồi, sườn dốc xảy ra ngày càng nhiều.

Tải trọng tác động đến công trình cũng cần được nghiên cứu bổ sung, nhất là tải trọng gió đối với các công trình cao tầng; đặc biệt với các công trình do dân cư tự xây dựng theo phương pháp truyền thống bị ảnh hưởng nặng nề do gió, bão, lũ lụt.

Bên cạnh đó, công nghệ xây dựng có quan hệ khá mật thiết với các yếu tố khí hậu. Sự gia tăng của một số dạng thiên tai như bão, lốc tố, lũ lụt... sẽ tác động đến công tác quy hoạch và thiết kế, tổ chức thi công, làm tăng giá thành các công trình xây dựng:

- BĐKH có thể dẫn tới thay đổi các vùng khí hậu xây dựng và đặc điểm khí hậu của các vùng. Một số tiêu chí, tiêu chuẩn Nhà nước cũng như tiêu chuẩn ngành về xây dựng sẽ có những biến đổi nhất định.

- NBD cùng với sự gia tăng của một số hiện tượng cực đoan trên biển và từ biển vào, sẽ dẫn đến nhiều thay đổi cho việc quy hoạch và tu bổ các công trình trên biển, trên các vùng ven biển và các khu vực thấp thuộc châu thổ.

BĐKH, NBD cũng gây ra ảnh hưởng đến tính bền vững, khả năng chịu tải của các công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp; gây sụt lún công trình; tình trạng ô nhiễm môi trường, nước nhiễm mặn tác động mạnh tới độ bền và khả năng chịu tải của công trình. Các điều kiện khí hậu cực đoan, thiên tai làm giảm tuổi thọ của vật liệu, linh kiện, máy móc, thiết bị và giảm chất lượng công trình, đòi hỏi chi phí tăng lên để khắc phục. Nhiệt độ tăng, thời tiết nóng gây khó khăn cho bảo quản nguyên vật liệu và sản phẩm.

Tác động của gia tăng nhiệt độ lên các đường ống và công trình khai thác và xử lý nước gồm: tăng nguy cơ biến dạng do nhiệt, ảnh hưởng đến độ an toàn và chống

thất thoát nước; thay đổi giải pháp xử lý hoặc tăng thời gian do nhiệt độ tăng làm tăng hàm lượng vi sinh vật và chất lơ lửng trong nước.

Tác động của lượng mưa gia tăng/nước biển dâng bao gồm: nguy cơ ngập lụt các nhà máy nước và xử lý; làm gián đoạn hoạt động khai thác nước ngầm khi ngập lụt; mưa lớn kèm theo xói lở đất ở đầu nguồn ảnh hưởng đến quá trình khai thác nước mặt; nhiễm mặn nguồn nước mặt kéo dài thời gian xử lý; nhiễm mặn và ăn mòn các đường ống cấp nước, tăng khả năng thất thoát rò rỉ; tăng khả năng thấm ngược ảnh hưởng chất lượng nguồn nước; mưa lớn làm tăng lượng nước thải gây quá tải mạng lưới đường ống; ngập lụt gây cản trở thoát nước, đặc biệt khi cao độ ngập cao hơn cửa xả; quá tải các công trình xử lý, gián đoạn công tác xử lý khi có mưa lớn hoặc triều cường cao; đòi hỏi tăng cường đầu tư trạm bơm, kè chắn khi mực nước cao hơn cửa xả.

b) Tác động của BĐKH, NBD đến ngành xây dựng KKT mở Nhơn Hội

Để đánh giá mức độ tổn thương, ảnh hưởng do BĐKH, NBD đến ngành xây dựng vùng nghiên cứu, chúng tôi đánh giá dựa trên các chỉ tiêu sau:

- Các chỉ tiêu đánh giá mức độ phơi lộ (E): % khu công nghiệp bị ngập; % khu đô thị bị ngập; % khu du lịch bị ngập; % nhà ở bị ngập; % trụ sở cơ quan, công trình sự nghiệp bị ngập; % cơ sở hạ tầng xây dựng bị ngập.

- Các chỉ tiêu đánh giá độ nhạy cảm (S): % diện tích khu công nghiệp; % diện tích khu đô thị; % diện tích khu du lịch; % diện tích nhà ở; % diện tích xây dựng trụ sở cơ quan, công trình sự nghiệp; % diện tích đất phát triển hạ tầng (y tế, giáo dục, văn hóa...).

- Các chỉ tiêu đánh giá khả năng ứng phó (A): % dân số làm trong xây dựng; % vốn đầu tư cho xây dựng, cải thiện, nâng cấp cơ sở hạ tầng; các chính sách, kế hoạch về xây dựng liên quan đến BĐKH NBD.

Chúng tôi cũng tiến hành phân trọng số theo phương pháp trọng số không bằng nhau, áp dụng tính toán các chỉ số E, A, S và cuối cùng xác định được chỉ số dễ bị tổn thương (V) của các khu vực theo các kịch bản 2030, 2050, 2100 (Bảng 4.19 và hình 4.39).

Bảng 4. 19 Chỉ số dễ bị tổn thương ngành xây dựng KKT mở Nhơn Hội qua các giai đoạn

<i>Xã/phường</i>	<i>Chỉ số dễ bị tổn thương (V)</i>			
	<i>Hiện trạng (2012)</i>	<i>Năm 2030</i>	<i>ăm 2050</i>	<i>Năm 2100</i>
<i>Cát Hải</i>	0,489	0,527	0,584	0,536
<i>Cát Tiến</i>	0,507	0,53	0,525	0,544

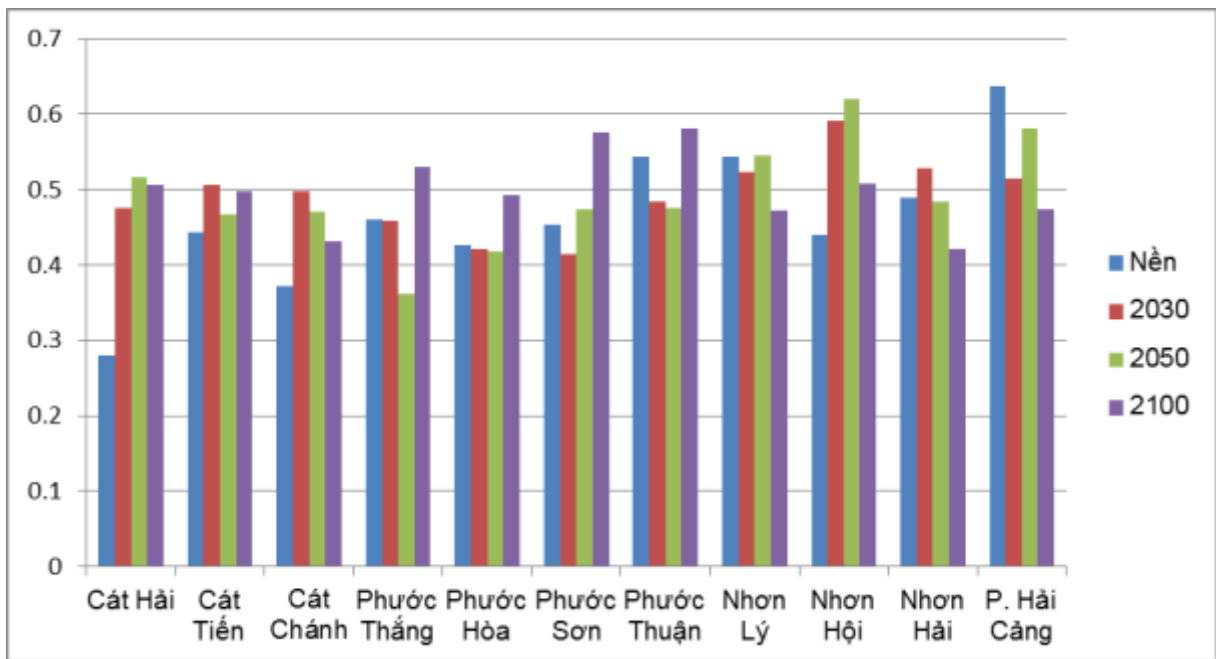
Cát Chánh	0,388	0,496	0,479	0,49
Phước Thắng	0,511	0,534	0,538	0,566
Phước Hòa	0,54	0,518	0,491	0,625
Phước Sơn	0,482	0,55	0,617	0,61
Phước Thuận	0,519	0,492	0,622	0,638
Nhon Lý	0,467	0,513	0,494	0,465
Nhon Hội	0,37	0,49	0,472	0,518
Nhon Hải	0,385	0,377	0,51	0,527
P. Hải Cảng	0,422	0,384	0,46	0,473

Ở giai đoạn năm 2012 (hiện trạng), BĐKH NBD đã gây tổn thương cao nhất cho ngành xây dựng ở xã Cát Tiến, Phước Thắng và Phước Thuận ($V = 0,507 - 0,519$); chịu tổn thương mức độ trung bình bao gồm các khu vực Cát Hải, Phước Sơn, Nhon Lý và P. Hải Cảng (chỉ số $V = 0,422 - 0,489$); các địa phương còn lại gồm Cát Chánh, Nhon Hội và xã Nhon Hải bị ảnh hưởng nhẹ hơn ($V = 0,37, 0,388$).

Đối với kịch bản 2030, mức độ tổn thương trong lĩnh vực xây dựng của các khu vực đã có sự thay đổi đáng kể. Bị ảnh hưởng nặng nhất là các xã Cát Hải, Cát Tiến, Phước Thắng, Phước Hòa, Phước Sơn và Nhon Lý ($V = 0,513 - 0,55$); chỉ có xã Nhon Hải và phường Hải Cảng là bị tổn thương thấp nhất ($V = 0,377, 0,384$); các khu vực còn lại chịu tổn thương trung bình ($V = 0,49, 0,492$).

Năm 2050, mức độ tổn thương đối với ngành xây dựng ở xã Phước Sơn và Phước Thuận là rất cao (chỉ số $V > 0,6$); các địa phương còn lại cũng được dự báo bị ảnh hưởng nặng hơn so với năm 2012 và năm 2030.

Kịch bản 2100, BĐKH NBD sẽ tác động mạnh mẽ đến ngành xây dựng ở hầu hết các khu vực trong KKT Nhon Hội. Cụ thể là, xã Phước Hòa, Phước Sơn và Phước Thuận bị tổn thương nặng nề ($V = 0,61 - 0,638$); Cát Hải, Cát Tiến, Phước Thắng, Nhon Hội và Nhon Hải có mức ảnh hưởng cao hơn so với các năm trước ($V = 0,518 - 0,566$); các khu vực còn lại: Cát Chánh, Nhon Lý và phường Hải Cảng (với chỉ số V từ $0,465 - 0,49$) bị ảnh hưởng trung bình.



Hình 4. 39 Biểu đồ chỉ số dễ bị tổn thương (V) ngành xây dựng các giai đoạn tại KKT mở Nhơn Hội

4.5.2.5. Tác động của BĐKH, NBD đến ngành du lịch

a) Tác động của BĐKH, NBD đến ngành du lịch vùng đầm phá ven biển Miền Trung

Dải ven biển Miền Trung nước ta có lợi thế lớn về các hoạt động phát triển du lịch, dịch vụ, vui chơi, giải trí, nghỉ dưỡng,...đáp ứng nhu cầu khách nội địa cũng như du khách quốc tế.

Một số điểm du lịch hấp dẫn của dải ven biển miền Trung (từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận), như: Vịnh Chân Mây - Lăng Cô, vùng đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, Cảnh Dương, bãi biển Tư Hiền (Thừa Thiên Huế); quần đảo Cù Lao Chàm, phố cổ Hội An, làng chài Hà My, nước mắm Cửa Khe, Tam Hòa, làng quê Tam Tiến, Bình Minh; Tam Hải,...(Quảng Nam); bờ biển Sa Huỳnh, bờ biển Mỹ Khê, đảo Lý Sơn,...(Quảng Ngãi); bãi biển Quy Nhơn, Ghềnh Ráng, Quy Hoà, Bãi Dài, bán đảo Phương Mai, đầm Thị Nại, đầm Trà Ổ, đầm Đê Gi, Cù Lao Xanh, Nhơn Lý,...(Bình Định); Đầm Cù Mông, đầm Ô Loan, vịnh Vũng Rô,... (Phú Yên); vịnh Vân Phong, vịnh Nha Phú, vịnh Nha Trang, vịnh Cam Ranh, bãi biển Trần Phú, bãi biển Bãi Trũ, Bãi Sạn (Nha Trang), bãi Thủy Triều,...(Khánh Hòa); bãi biển Ninh Chữ, đầm Nại, vườn quốc gia Núi Chúa,...(Ninh Thuận); khu du lịch Phan Thiết - Mũi Né, Tiến Thành - Hàm Thuận Nam,...(Bình Thuận).

Trong những năm qua, BĐKH NBD đã tác động tiêu cực đến thời tiết của nước ta, đặc biệt là các vùng ven biển nói chung và vùng ven biển các tỉnh Trung Bộ nói riêng những hiện tượng mưa, gió, bão, ngập lụt, mặn hóa, nắng nóng...đã xảy ra thường xuyên hơn. Sự biến đổi này đã làm nhiệt độ của các tỉnh ven biển miền Trung tăng cao. Thực tế trong 40 năm qua, nhiệt độ trung bình ở nước ta đã tăng thêm 0,6⁰C,

dẫn đến nước biển dâng cao do tan băng, thể tích nước của đại dương tăng, sẽ xói mòn các bãi biển, ngập lụt cho các vùng thấp khi có lũ tràn tới và mưa lớn. Bên cạnh đó, biến đổi khí hậu sẽ làm thay đổi chu trình nước, nhiệt độ nước biển lên cao... kéo theo thay đổi đáng kể sự phân bố địa dư của các sinh vật biển như tảo, cá, tôm và các loài sinh vật biển khác, phá vỡ hệ cân bằng đa dạng sinh học biển, dẫn đến tần suất xuất hiện một số loài tảo độc hay còn được gọi là thủy triều đỏ ngày càng nhiều.

Sự thay đổi khí hậu có ảnh hưởng đến sức khỏe con người theo nhiều cách khác nhau, phụ thuộc nhiều vào khí hậu tại chỗ, đặc biệt là sự nóng lên của trái đất. Nhiệt độ nóng lên của trái đất làm tăng số lượng người chết do bệnh tim, huyết áp cao, số bệnh hô hấp tăng. Nhiệt độ cao cũng sẽ làm cho nồng độ các chất ô nhiễm trong không khí đa dạng, phức tạp như amin, nitrozo, ozon ở gần mặt đất, phấn hoa, các bào tử nấm... các loại hợp chất này gây ra các bệnh như dị ứng, hen, tổn thương các mô phổi... Nhiều bệnh nặng, dịch bệnh xuất hiện khi nắng nóng và nhiệt độ môi trường nóng lên bất thường. Chẳng hạn, nhiệt độ tăng cao, thời tiết nóng hơn bình thường sẽ làm cho côn trùng, muỗi phát triển mạnh, làm lây lan các bệnh do muỗi và côn trùng đốt, tiếp xúc như: viêm da tiếp xúc, sốt rét, sốt vàng da, sốt xuất huyết, viêm não, SARS... Các loại bệnh này thường tấn công vào người già và trẻ em vì hệ miễn dịch của đối tượng này kém. Đây là một trong những yếu tố mà du khách cân nhắc tour du lịch gia đình có nhiều thế hệ. Thực tế cũng đã cho thấy, dịch bệnh liên tục xuất hiện từ 2003 đến nay như SARS, cúm gia cầm, tiêu chảy... đã ảnh hưởng không nhỏ tới hoạt động du lịch tại Việt Nam nói chung và các tỉnh miền Trung nói riêng.

Bên cạnh đó, biến đổi khí hậu trực tiếp và gián tiếp làm tăng giá tour du lịch

(chi phí để ứng phó với các biến đổi bất thường của thời tiết). Đây cũng là nguyên nhân làm cho khách du lịch sẽ lựa chọn những nơi thuận lợi và chi phí phù hợp hơn.

Du lịch chủ yếu bao gồm các hoạt động nghỉ dưỡng, vui chơi giải trí và lễ hành (đưa đón và hướng dẫn khách tại các địa điểm tham quan du lịch) nên phụ thuộc rất nhiều vào các yếu tố thời tiết. Do đó, nếu thời tiết xấu, các hoạt động du lịch sẽ bị ảnh hưởng rất lớn.

Nước biển dâng ảnh hưởng đến bãi tắm ven biển, một số bãi tắm có thể mất đi hoặc bị đẩy sâu vào đất liền, ảnh hưởng đến khai thác, làm tổn hại đến di tích lịch sử văn hóa ở các vùng ven biển. Nước biển dâng cũng tác động đến cơ sở hạ tầng nông nghiệp nông thôn,... làm gia tăng chi phí cho việc duy tu và bảo dưỡng.

Nhiệt độ gia tăng, thời tiết thay đổi, mùa đông bị rút ngắn,... sẽ làm giảm sự hấp dẫn của các khu du lịch, nghỉ dưỡng.

Ngoài ra, sự thay đổi của thời tiết và các hiện tượng thiên tai cũng là nguyên nhân chính gây tác động đến ngành du lịch tại các tỉnh ven biển, gây hư hỏng hệ thống hạ tầng kỹ thuật đã được đầu tư, làm hạn chế lượng khách đến tham quan. Các khu du lịch ven biển miền Trung chịu tác động mạnh mẽ của bão, áp thấp nhiệt đới, nước biển

dâng, các khí hậu cực đoan. Trong những năm gần đây, sóng biển đã cuốn trôi nhiều diện tích đất và hệ thống bờ kè chống sạt lở của các khu du lịch; đồng thời, còn phá hủy nhiều công trình kiến trúc phục vụ du lịch có giá trị rất lớn. Do đó, đã làm giảm mạnh các tour du lịch ven biển của các địa phương.

b) Tác động của BĐKH, NBD đến ngành du lịch KKT mở Nhơn Hội

Tương tự như đối với các ngành trên, việc đánh giá mức độ dễ bị tổn thương của ngành du lịch KKT mở Nhơn Hội, chúng tôi cũng dựa trên các chỉ tiêu sau:

- Các chỉ tiêu đánh giá mức độ phơi lộ (E): % diện tích đất du lịch bị ngập; % khách sạn, nhà nghỉ bị ảnh hưởng; % di tích lịch sử, văn hóa bị ngập.

- Các chỉ tiêu đánh giá độ nhạy cảm (S): % đất khai thác (phục vụ du lịch); các điểm tham quan, du lịch; nhà nghỉ, khách sạn, bãi tắm.

- Các chỉ tiêu đánh giá khả năng ứng phó (A): % dân số làm trong du lịch; nhận thức cộng đồng về du lịch; các chính sách, kế hoạch, quy hoạch ngành du lịch liên quan đến BĐKH NBD.

Tiến hành chuẩn hóa các chỉ số cho từng nhóm yếu tố, phân trọng số và tính toán chỉ số dễ bị tổn thương (V) cho các địa phương theo từng kịch bản, chúng ta có các kết quả sau (Bảng 4.20 và hình 4.40):

Bảng 4. 20 Chỉ số dễ bị tổn thương ngành du lịch khu kinh tế mở Nhơn Hội qua các giai đoạn

<i>Xã/phường</i>	<i>Chỉ số dễ bị tổn thương (V)</i>			
	<i>Hiện trạng (2012)</i>	<i>Năm 2030</i>	<i>Năm 2050</i>	<i>Năm 2100</i>
Cát Hải	0,437	0,492	0,554	0,531
Cát Tiến	0,416	0,48	0,372	0,556
Cát Chánh	0,468	0,57	0,552	0,55
Phước Thắng	0,372	0,455	0,317	0,527
Phước Hòa	0,511	0,415	0,544	0,619
Phước Sơn	0,416	0,366	0,408	0,574
Phước Thuận	0,336	0,445	0,375	0,611
Nhơn Lý	0,449	0,396	0,586	0,547
Nhơn Hội	0,42	0,51	0,607	0,635
Nhơn Hải	0,432	0,561	0,612	0,623

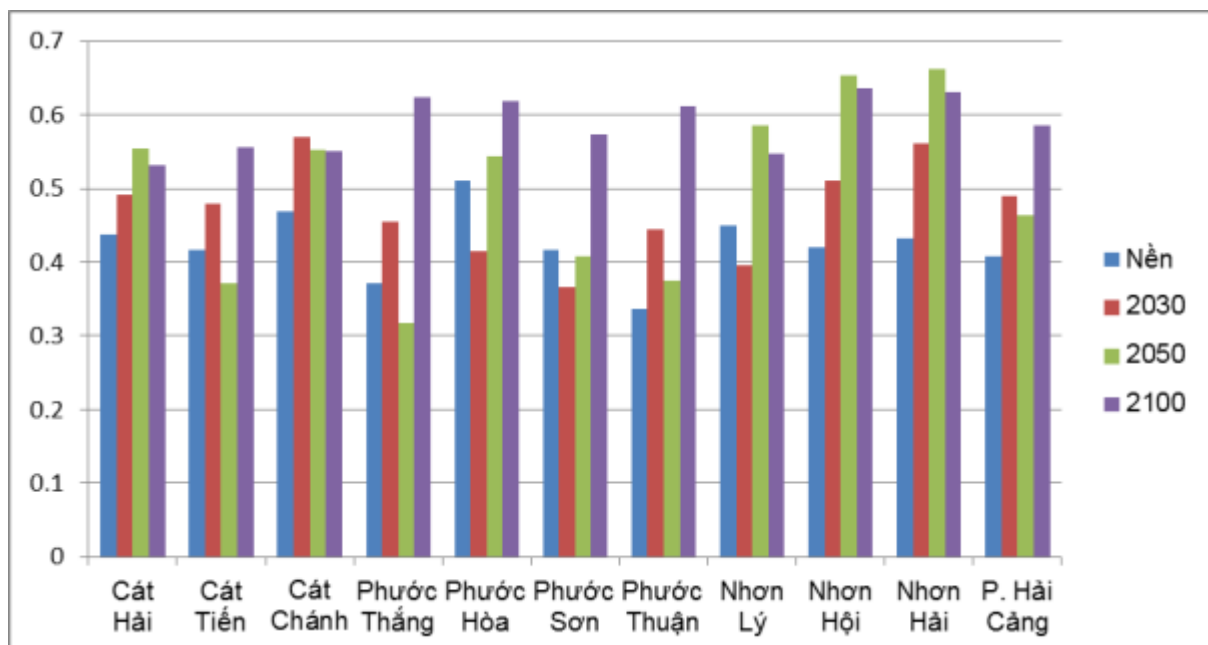
P. Hải Cảng	0,405	0,489	0,463	0,456
-------------	-------	-------	-------	-------

Trong giai đoạn hiện trạng, BĐKH NBD đã gây tổn thương cao nhất đến ngành du lịch cho xã Phước Hòa, huyện Tuy Phước (chỉ số tổn thương $V = 0,511$); các xã có mức ảnh hưởng trung bình gồm Cát Hải, Cát Tiến, Cát Chánh, Phước Sơn và các khu vực thuộc TP Quy Nhơn (chỉ số V từ 0,405 - 0,468); các địa phương còn lại: Phước Thắng và Phước Thuận (chỉ số V từ 0,336 - 0,372) ít bị ảnh hưởng của BĐKH, NBD nhất.

Đối với kịch bản dự báo năm 2030, ngành du lịch của các xã: Cát Chánh, Nhơn Hội và Nhơn Hải bị ảnh hưởng nặng nề nhất ($V = 0,51 - 0,57$); bị tổn thương thấp nhất trong kịch bản này là các xã Phước Sơn và Nhơn Lý ($V = 0,366 - 0,396$).

Kịch bản 2050, nhìn chung ngành du lịch của các xã đều có chỉ số tổn thương cao hơn so với năm 2030. Chịu ảnh hưởng nặng nề nhất là xã Nhơn Hội và Nhơn Hải; xã Cát Hải, Cát Chánh, Phước Hòa và Nhơn Lý bị tổn thương khá cao ($V = 0,544 - 0,586$); riêng xã Cát Tiến, Phước Thắng và Phước Thuận là những địa phương có ngành du lịch bị ảnh hưởng thấp nhất ($V = 0,317 - 0,375$).

Dự báo cho năm 2100, các tác động của BĐKH, NBD sẽ mạnh mẽ hơn đến ngành du lịch của các xã/phường so với các kịch bản trước. Khu vực bị ảnh hưởng nặng nề nhất bao gồm xã Phước Hòa, Phước Thuận, Nhơn Hội và Nhơn Hải (với chỉ số V từ 0,611 - 0,635); phường Hải Cảng là nơi bị tổn thương thấp nhất trong kịch bản này ($V = 0,456$).



Hình 4. 40 Biểu đồ chỉ số dễ bị tổn thương (V) ngành du lịch các giai đoạn tại KKT mở Nhơn Hội

4.6. Quy hoạch không gian biển trong bối cảnh BĐKH NBD

4.6.1. Định hướng quy hoạch không gian biển vùng đầm phá ven biển Miền Trung Việt Nam từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận trong bối cảnh BĐKH, NBD

4.6.1.1. Định hướng quy hoạch không gian theo chức năng bảo vệ môi trường vùng đầm phá ven biển Miền Trung trong bối cảnh BĐKH, NBD

a. Vùng I.1: Vùng bảo vệ môi trường đặc biệt tại các khu bảo tồn thiên nhiên

Tài nguyên thiên nhiên nói chung, nguồn lợi đa dạng sinh học nói riêng đang bị suy giảm một cách nhanh chóng, thậm chí một số loài có giá trị kinh tế cao đang ở ngưỡng cửa của sự tuyệt chủng mà nguyên nhân là do khai thác quá mức, sử dụng các hình thức khai thác hủy diệt làm sinh cảnh bị phá hủy, ô nhiễm môi trường sống.

Vùng bảo vệ môi trường nghiêm ngặt chính là những vùng ứng với khu bảo tồn thiên nhiên, Vườn Quốc Gia. Trong phạm vi vùng nghiên cứu thì gồm có:

*** Bảo vệ môi trường đặc biệt tại khu bảo tồn thiên nhiên Sơn Trà - Đà Nẵng** Khu bảo tồn thiên nhiên Sơn Trà nằm trên địa phận huyện Sơn Trà, cách trung

tâm thành phố Đà Nẵng 10km về phía Đông Bắc. Vừa có hệ sinh thái đất ướt ven biển, vừa có thảm rừng nhiệt đới mưa ẩm nguyên sinh, được bảo vệ theo chế độ rừng cấm quốc gia. Tổng diện tích tự nhiên là 4.439ha, trong đó diện tích rừng và đất lâm nghiệp là 4.180ha, đất có rừng là 3.431ha (rừng tự nhiên 2.806ha, rừng trồng 625ha), đất chưa có rừng 748ha.

Rừng nguyên sinh trên bán đảo là nơi giao lưu của hai hệ động thực vật tiêu biểu của hai miền Nam - Bắc, gồm 298 loài thực vật cao thuộc 271 chi, 90 họ, 64 loại gỗ lớn, 107 cây thuốc quý và nhiều giống lan rừng. Nổi tiếng là nơi có thảm thực vật đặc sắc, nguồn gen thực vật nhiệt đới của Sơn Trà rất đa dạng, phong phú với số lượng cá thể lớn có khả năng cung cấp giống cây bản địa phục vụ trồng rừng như: chò chai, dẻ cau, dầu lá bóng...

Sơn Trà có hơn một trăm loài động vật với hàng chục loài quý hiếm nằm trong sách đỏ cần bảo tồn của thế giới như gà tiền mặt đỏ, trăn gấm, thủy sinh; trong đó voọc Chà Vá được xem là loài thú sinh trưởng đặc hữu của Đông Dương cần được bảo vệ. Tại đây có hơn 400 con voọc Chà Vá chân nâu được mệnh danh là Nữ hoàng của loài linh trưởng cùng với rất nhiều khi như khi đuôi dài, khi vàng (nên Sơn Trà được người Mỹ gọi là Monkey Mountain - Núi khi).

*** Bảo vệ môi trường đặc biệt tại khu bảo tồn biển Hải Vân - Sơn Trà**

Vùng biển đảo Sơn Trà có vị trí vào khoảng 16° vĩ độ Bắc, thuộc phía Nam tỉnh Thừa Thiên - Huế. Nơi đây, hệ sinh vật biển đóng vai trò rất quan trọng về sinh thái và tài nguyên cho vùng Trung Trung Bộ với sản lượng khai thác ở vùng biển, sông, đầm khoảng 3.614 tấn. Tuy nhiên, trên thực tế nó đang chịu những áp lực to lớn về sự khai thác quá mức làm giảm sự đa dạng sinh học. Vùng biển Hải Vân - Sơn Trà có các hệ sinh thái đặc thù như san hô, cỏ biển.

*** Bảo vệ môi trường đặc biệt tại Vườn Quốc Gia Bạch mã**

Vườn quốc gia Bạch Mã là một vườn quốc gia thuộc tỉnh Thừa Thiên-Huế, cách thành phố Huế 40km. Vườn có tính đa dạng sinh học cao. Từ năm 1991, Bạch Mã được chính thức trở thành Vườn Quốc gia với những quy hoạch bảo tồn nghiêm ngặt. Với diện tích hơn 22.031ha, vườn Quốc gia Bạch Mã là một trong số những khu bảo tồn thiên nhiên rộng lớn của đất nước. Nơi đây đa dạng về địa hình, diện mạo và tập hợp nhiều điều kỳ lạ của thiên nhiên hoang sơ. Thực vật ở đây gồm 2.147 loài, trong đó có một số loài hiếm và có giá trị như hoàng đàn giả, trầm hương. Động vật đã ghi nhận được 1.493 loài, đặc biệt có một số loài thú mới được phát hiện ở Việt Nam như sao la. Về côn trùng, vườn quốc gia Bạch Mã đã xác định được 894 loài của 580 chi và nằm trong 125 họ và 17 bộ, gồm bộ Cánh vẩy với 310 loài, 190 chi, 22 họ; bộ Cánh cứng với 200 loài, 145 giống, 17 họ. Bộ Cánh nửa có 60 loài, 47 chi và 12 họ. Chiếm số lượng thấp nhất là bộ Cánh da với 3 loài, 3 chi và 3 họ.

*** Bảo vệ môi trường đặc biệt tại khu bảo tồn thiên nhiên Bà Nà**

Núi Bà Nà - Núi Chúa, một trong những núi đẹp nhất cùng với núi Ngũ Hành Sơn và núi Sơn Trà, là một dãy núi thuộc huyện Hòa Vang cách Đà Nẵng 40km về phía Tây Nam, cao 1.487m so với mực nước biển. Nhiệt độ trung bình hàng năm từ 17 đến 20°C. Thiên nhiên với những cánh rừng nguyên sinh và một vùng khí hậu ôn hòa mát mẻ với muôn ngàn âm thanh xào xạc của đời thông hòa quyện cùng khúc nhạc róc rách của những con suối tràn lên trên thành đá hoa cương, rồi lặng lẽ lẫn khuất sau những cánh rừng xanh ngắt.

*** Bảo vệ môi trường đặc biệt tại khu Dự trữ sinh quyển thế giới Cù Lao Chàm**

Cù lao Chàm là một cụm đảo, về mặt hành chính trực thuộc xã đảo Tân Hiệp, thành phố Hội An, tỉnh Quảng Nam. Nằm cách bờ biển Cửa Đại chừng 15km và cách Hội An chừng 18km, Cù lao Chàm là một cụm đảo trải dài theo hình cánh cung gồm 8 đảo hòn Lao, hòn Dài, hòn Mồ, hòn Khô Mẹ, hòn Khô Con, hòn Lá, hòn Tai và hòn Ông. Nơi đây thiên nhiên còn mang vẻ nguyên sơ với khu rừng xanh mượt soi mình xuống dòng nước trong xanh và những bãi biển cát trắng đầy hấp dẫn... Về mặt hành chính, Cù lao Chàm được tổ chức thành xã đảo Tân Hiệp thuộc thành phố Hội An, tỉnh Quảng Nam với khoảng 3.000 cư dân sinh sống chủ yếu bằng nghề biển tại bãi Hương và bãi Làng.

Nơi đây có hệ thực vật khá phong phú với hơn 500 loài, khoảng 228 loài cây làm thuốc trong đó có nhiều loại dược liệu quý như mã tiền, sơn máu, ngũ gia bì, đặc biệt 2 loài cây cỏ nhung và trầm hương thuộc loại quý hiếm nằm trong sách đỏ Việt Nam, nhiều loại lâm sản quý như gỗ, kiền kiền, dẻ, chua, mây... Hệ động vật gồm 12 loài thú, 13 loài chim, 130 loài bò sát, trong đó có khi đười đơi và chim yến được xếp vào loài quý hiếm. Hệ sinh vật biển cũng rất phong phú với 950 loài thủy sinh gồm hàng trăm loài cá hay sinh vật nhuyễn thể, 135 loài san hô thuộc 35 giống trong đó có 6 loài được ghi nhận đầu tiên ở Việt Nam, các thảm rong, cỏ biển, các loài hải sản có

giá trị như tôm hùm, ốc hương, ngọc trai, đồi mồi, ốc vú nàng, cua đá... Bên cạnh đó, các loài sinh vật đáy lớn bao gồm các loài thân mềm, loài giáp xác, động vật da gai và các loài giun nhiều tơ cũng được ghi nhận với mật độ trung bình 259 cá thể / 400m².

*** Bảo vệ môi trường đặc biệt tại khu bảo tồn hệ sinh thái san hô Tam Hải**

Xã Tam Hải có chiều dài bờ biển 4km, với những vách đá dựng đứng nằm ở khu vực Bàn Than. Rạn san hô ở đây thuộc loại đa dạng sinh học cao của tỉnh Quảng Nam, khu vực này có khoảng 225 loài cá thuộc 96 giống và 35 họ, trong đó có nhiều loài có giá trị kinh tế và xuất khẩu cao. Số loài được ghi nhận nhiều hơn so với vùng biển Cù Lao Chàm, vốn là nơi đang xây dựng thành Khu Bảo tồn biển. Khu vực này có khoảng 225 loài cá thuộc 96 giống và 35 họ, trong đó có nhiều loài có giá trị kinh tế và xuất khẩu cao. Số loài được ghi nhận nhiều hơn so với vùng biển Cù Lao Chàm, vốn là nơi đang xây dựng thành Khu Bảo tồn biển.

Rạn san hô vùng biển Tam Hải đang ngày càng suy giảm, đa dạng sinh học, môi trường biển bị suy thoái, nguồn lợi thủy sản theo đó cũng đang dần cạn kiệt, đời sống ngư dân trong vùng bị ảnh hưởng nghiêm trọng... Nếu rạn san hô Tam Hải được bảo vệ, phục hồi sẽ hạn chế tốc độ suy thoái và tăng trưởng đa dạng sinh học, tài nguyên biển, đời sống người dân theo đó sẽ được cải thiện từ lợi ích khai thác tài nguyên một cách hợp lý và cả lợi ích du lịch sinh thái mang lại.

*** Bảo vệ môi trường đặc biệt tại khu sinh thái Cồn Chim**

Những khu rừng ngập mặn là nơi chứa đựng hệ động thực vật phong phú. Những năm gần đây, những khu rừng ngập mặn đã trở thành điểm du lịch sinh thái hấp dẫn nhiều du khách bởi sự đa dạng sinh học của nó. Mời quý khách giả đến với Cồn chim, một điểm du lịch sinh thái tiêu biểu trên Đầm Thị Nại, thành phố Quy Nhơn, tỉnh Bình Định.

Cồn Chim là khu vực bao gồm các cồn nổi như Cồn Chim, Cồn Giá, Cồn Trạng và vùng nước lân cận nằm gần vùng đỉnh đầm Thị Nại, thuộc các xã Phước Sơn, Phước Hòa, Phước Thuận huyện Tuy Phước, tỉnh Bình Định. Cồn Chim có tổng diện tích trên 480ha, trước đây là một vùng có hệ sinh thái động, thực vật phong phú và giàu tiềm năng.

Khu vực Cồn Chim là nơi phân bố của rừng ngập mặn và thảm cỏ biển tạo thành vùng cư trú, kiếm ăn và sinh sản của nhiều loại thủy sản có giá trị. Vùng đáy mềm bao bọc xung quanh các cồn nổi là môi trường thuận lợi cho sự phân bố cho các loại thân mềm có giá trị. Tính đa dạng hệ sinh thái Cồn Chim đã tạo ra sự đa dạng về loài và nguồn lợi phong phú ở khu vực. Cũng theo số liệu thống kê của các nhà khoa học, cho đến nay đã xác định được 25 loài cây ngập mặn, trong đó có 18 loài cây ngập mặn chủ yếu và 7 loài cây tham gia rừng ngập mặn và bên cạnh đó còn 5 loài cỏ biển được phân bố ở khu vực xung quanh Cồn Chim tạo thành thảm cỏ biển với tổng diện tích 50ha.

Về động vật, Cồn Chim hiện nay có khoảng 64 loài động vật phù du, 76 loài cá thuộc 40 họ; 35 loài giac xác, 31 loài thân mềm và 01 loài da gai. Về chim có tổng cộng 33 loài trong đó có 23 loài chim nước và 10 loài chim rừng...

Nguồn lợi thủy sản Cồn Chim cũng rất phong phú và có giá trị và sản lượng khai thác hàng năm với sản lượng khoảng từ 3 - 10 tấn, chủ yếu các loại cá đối, cá bống, cá liệt, các móm, các giò, cá chua và đặc biệt cá mú và cá hồng,... Loài giac xác như tôm, cua, ghẹ cho sản lượng khai thác đạt 75 tấn/năm, các loại thân mềm cũng khai thác đạt 1.200 tấn/năm và còn cung cấp nguồn giống nuôi, trồng thủy sản quan trọng tại địa phương.

*** Bảo vệ môi trường đặc biệt tại khu bảo tồn biển Rạn Trào**

Khu bảo tồn Rạn Trào là khu bảo tồn biển có quy mô nhỏ đầu tiên ở Việt Nam được quản lý bởi cộng đồng dân cư địa phương. Khu bảo tồn nằm trong vịnh Văn Phong, thuộc xã Vạn Hưng, huyện Vạn Ninh, tỉnh Khánh Hòa.

Khu bảo tồn có rạn san hô gần bờ với diện tích 28ha; có hệ động, thực vật phong phú, đa dạng với 145 loài thực vật phù du, 115 loài động vật phù du, 190 loài động vật đáy mềm, 5 loài cây ngập mặn, 6 loài cỏ biển, đặc biệt có 82 loài san hô, 69 loài cá và 25 loài động vật không xương sống trú ngụ và kiếm ăn trong khu vực. Khu bảo tồn gồm nhiều loài sinh vật biển quý hiếm như bào ngư, hải sâm, cá ngựa và hải quỳ.

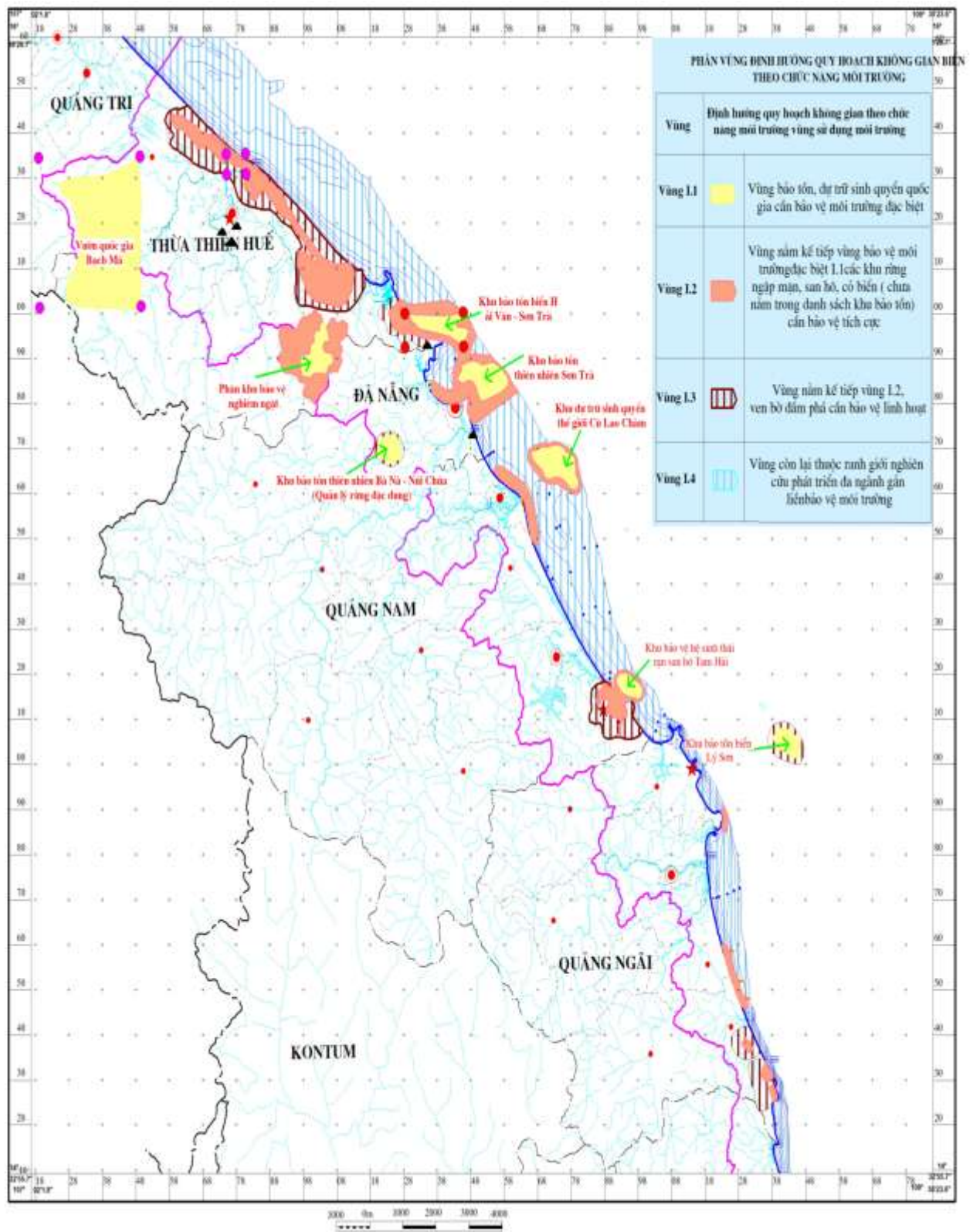
*** Bảo vệ môi trường đặc biệt tại khu bảo tồn biển Hòn Cau**

Hòn Cau được biết đến như một hòn đảo nhỏ, nằm cách bờ khoảng 9km, nhìn từ xa như một “chiến hạm”. Vùng biển nơi đây rất phong phú, đa dạng về tài nguyên sinh vật biển. Hiện nay, Hòn Cau đã được quy hoạch thành khu bảo tồn sinh vật biển với tên gọi Khu bảo tồn biển Hòn Cau.

Khu bảo tồn biển Hòn Cau có diện tích 12.500ha, trên vùng biển thuộc huyện Tuy Phong, tỉnh Bình Thuận.

*** Bảo vệ môi trường đặc biệt tại vườn quốc gia Núi Chúa**

Vườn quốc gia Núi Chúa thuộc huyện Ninh Hải, tỉnh Ninh Thuận, giáp với tỉnh Khánh Hòa. Ở vị trí cực đông của Nam Trung Bộ, nơi tiếp giáp giữa vùng Đông Nam Bộ và Nam Trung Bộ, có tọa độ từ 11°35'25" đến 11°48'38" vĩ bắc và 109°4'5" đến 109°14'15" kinh đông, giới hạn phía bắc là ranh giới giáp tỉnh Khánh Hòa. Nếu dựa trên địa hình tự nhiên cả quần thể vùng núi thì ranh giới phía bắc phải đến 11°52'27" tại Mũi Xốp thuộc Hòn Một ngay cửa vịnh Cam Ranh, như vậy chiều bắc nam sẽ là khoảng 33 km và tổng chiều dài đường bờ biển sẽ đến 57km.



Hình 4. 41 Bản đồ định hướng quy hoạch chức năng môi trường vùng đầm phá ven biển từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận, mảnh 1: Thừa Thiên Huế - Quảng Ngãi (thu gọn từ tỷ lệ 1:100.000)

Thành phần thực vật bậc cao có mạch gồm 1.265 loài thực vật, nằm trong 596 chi, 147 họ, 85 bộ thuộc 7 ngành thực vật khác nhau.

Trong đó cây gỗ lớn 186 loài, cây gỗ nhỏ 270 loài, cây bụi 334 loài, dây leo 182 loài, cỏ 172 loài, khuyết thực vật 29 loài. Các loài thực vật của vườn quốc gia Núi Chúa có quan hệ thân thuộc với các khu hệ thực vật sau: (+) Khu hệ thực vật Malaixia - Indonexia với đặc trưng là họ Dầu (Dipterocarpaceae). (+) Khu hệ thực vật Ấn Độ - Miền Điện với các họ đặc trưng: Họ Tử vi (Lythraceae), họ Bàng (Combretaceae), họ Tung (Datiaceae), họ Gòn (Bombaceae), họ Cỏ roi ngựa (Verbenaceae)....

Thực vật của Vườn quốc gia Núi Chúa ngoài khả năng sinh khối về gỗ, có 390 loài có thể chế biến làm dược liệu. Trên 100 loài thuộc nhóm cây làm cảnh và nhiều loài có thể làm thức ăn.

Tài nguyên động vật rừng: Kết quả điều tra động vật rừng bước đầu đã ghi nhận được 306 loài thực vật có xương sống thuộc 89 họ, 29 bộ của 4 lớp động vật, trong đó: Lớp Thú (Mammalia) có 72 loài thuộc 23 họ và 8 bộ, lớp Chim (Aves) có 181 loài thuộc 49 họ và 17 bộ, Bò sát (Reptilia) có 36 loài thuộc 13 họ và 3 bộ, Lưỡng thể (Amphibia) có 17 loài thuộc 4 họ và 1 bộ.

Diện tích vùng biển của vườn Quốc gia Núi Chúa là 7.352ha, trên địa bàn xã Vĩnh Hải. Kết quả điều tra tài nguyên sinh vật biển bước đầu ghi nhận về san hô: Đã xác định được 197 loài thuộc 49 chi, phân bố từ Vĩnh Hải đến Mỹ Hoà có độ phủ trung bình là 42.6%. Trong đó có 14 loài san hô được xác định là loài mới của Việt nam.

b. Vùng 1.2: Vùng bảo vệ tích cực

Vùng bảo vệ tích cực ứng với vùng sinh thái nhạy cảm, nơi có mặt các hệ sinh thái vũng, vịnh, HST cửa sông hình phễu, HST cửa sông châu thổ, các HST rạn san hô, rừng ngập mặn, thảm cỏ biển. Nơi đây diễn ra hoạt động phát triển kinh tế sôi động, gây ra các nguồn ô nhiễm cho các hệ sinh thái.

Vùng xung quanh các đầm phá có hệ thống cây bụi. Cây lá kim cây độc lập.

Tại khu vực các đầm phá thì có môi trường nước bị ô nhiễm nhẹ, các thông số CN⁻, BOD₅, COD đều nằm trong giới hạn cho phép. Tuy nhiên thì môi trường của các hệ sinh thái cũng bị ô nhiễm và phá hủy bởi các hoạt động đánh bắt, nuôi trồng thủy hải sản, và các hoạt động dân sinh.

Vùng bảo vệ tích cực có một ý nghĩa hết sức quan trọng đối với vùng bảo vệ đặc biệt, nó là phân khu phục hồi chức năng góp phần bảo vệ và bảo tồn các hệ sinh thái tại các khu Bảo tồn thiên nhiên hay các Vườn quốc gia.

c. Vùng I.3: Bảo vệ linh hoạt ven bờ đầm phá cần bảo vệ linh hoạt

Đây thường là khu vực giao thoa giữa vùng ven các đầm phá với biển khá nhạy cảm, chính vì vậy có thể tổ chức các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội một cách khôn khéo, linh hoạt.

Do là một vùng khá nhạy cảm, vì vậy mọi hoạt động phát triển ở đây cần được kiểm soát và bảo vệ môi trường linh hoạt, nhằm thích ứng với mọi nhịp độ phát triển kinh tế - xã hội của khu vực.

d. Vùng I.4: Bảo vệ thông thường

Đây là vùng còn lại thuộc ranh giới nghiên cứu phát triển đa ngành, gắn liền bảo vệ môi trường biển và các cảng biển....

Vùng bảo vệ thông thường nơi có các bãi tắm. Có các cảng biển, nơi có nguồn lợi thủy hải sản, Tại vùng bảo vệ thông thường thì có các nguồn lợi về thủy sản và các hoạt động kinh tế biển diễn ra hết sức mạnh mẽ. Bên cạnh việc đem lại nguồn lợi về kinh tế thì nó cũng đem kèm theo đó là những nguồn ô nhiễm từ các hoạt động đánh bắt của ngư dân, từ giao thông nuôi trồng thủy sản. Nhưng ở đây cũng có những nguồn gây ô nhiễm cao.

Tại đây các nguồn tài nguyên đang bị đe dọa bởi sự ô nhiễm, cần quy hoạch và có biện pháp ngăn chặn các nguồn ô nhiễm.

4.6.1.2. Định hướng quy hoạch không gian theo tài nguyên vùng đầm phá ven biển Miền Trung trong bối cảnh BĐKH, NBD

a) Các vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững tại đầm phá

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững tại đầm phá Tam Giang - Cầu Hai (I.1)

Định hướng quy hoạch bảo vệ, phục hồi và khai thác bền vững các hệ sinh thái rừng ngập mặn, cỏ biển và các hệ sinh thái khác (hệ sinh thái trôi nổi, đáy, nuôi trồng thủy sản) nhằm đảm bảo sinh kế của cộng đồng.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững tại đầm Lập An (I.2)

Định hướng quy hoạch bảo vệ, trồng và khai thác bền vững các hệ sinh thái rừng ngập mặn, cỏ biển, các loài thực vật trên cạn, thú, chim và nguồn lợi thủy sản nhằm phát triển bảo tồn và du lịch.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững tại đầm Trường Giang (I.3)

Định hướng quy hoạch bảo vệ, phục hồi và sử dụng bền vững hệ sinh thái trôi nổi, đáy, nuôi trồng thủy sản nhằm đảm bảo sinh kế cho cộng đồng.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững tại đầm Lâm Bình (I.4)

Định hướng quy hoạch bảo vệ, phục hồi và sử dụng bền vững hệ sinh thái trôi nổi, đáy, nuôi trồng thủy sản nhằm đảm bảo sinh kế cho cộng đồng.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững tại đầm An Khê (I.5)

Định hướng quy hoạch bảo vệ, trồng và khai thác bền vững các hệ sinh thái rừng ngập mặn, trôi nổi, đáy, phát triển nông nghiệp bền vững nhằm đảm bảo sinh kế cho cộng đồng.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững tại đầm Nước Mặn (I.6)

Định hướng quy hoạch bảo vệ, trồng và khai thác bền vững các hệ sinh thái rừng ngập mặn, trôi nổi, đáy, phát triển nông nghiệp (nuôi trồng thủy sản) bền vững nhằm đảm bảo sinh kế cho cộng đồng.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững tại đầm Trà Ô (I.7)

Định hướng quy hoạch, bảo vệ, phục hồi và khai thác bền vững hệ sinh thái nông nghiệp nhằm phát huy giá trị sinh thái và lợi ích cho cộng đồng ven biển.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững tại đầm Thị Nại (I.8)

Định hướng quy hoạch bảo vệ, trồng rừng ngập mặn và thảm cỏ biển; phục hồi và bảo tồn khu sinh thái Cồn Chim; nuôi trồng và khai thác thủy sản bền vững; nuôi sinh thái kết hợp trồng rừng ngập mặn nhằm bảo tồn và đảm bảo sinh kế cho cộng đồng.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững tại đầm Cù Mông (I.9)

Định hướng quy hoạch bảo vệ, trồng và phục hồi các hệ sinh thái rừng ngập mặn, cỏ biển; khai thác bền vững các loài hải sản quý hiếm như cá ngựa, sò đá, tôm hùm giống và các hệ sinh thái nhằm đảm bảo sinh kế cho cộng đồng.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững tại đầm Ô Loan (I.10)

Định hướng quy hoạch bảo vệ, trồng và phục hồi các hệ sinh thái cỏ biển; khai thác và sử dụng bền vững các loài hải sản quý gắn liền với bảo vệ môi trường.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững tại đầm Thủy Triều (I.11)

Định hướng quy hoạch bảo vệ, trồng và phục hồi các hệ sinh thái rừng ngập mặn, cỏ biển; khai thác và sử dụng bền vững nguồn lợi thủy sản nhằm bảo tồn các hệ sinh thái và tạo nguồn lợi kinh tế cho người dân.

b) Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững tại Khu dự trữ sinh quyển thế giới Cù Lao Chàm (II)

- Bảo tồn và phục hồi các hệ sinh thái san hô, đa dạng sinh học biển, rừng tự nhiên các đảo và biển quanh các đảo Cù Lao Chàm.

- Phục hồi, phát triển các hệ sinh thái rong biển trong cả khu vực, gồm: các vùng biển xa hơn quanh các đảo, khu biển nổi Cù Lao Chàm với đất liền, khu rừng ngập mặn tiếp giáp với khu phố cổ Hội An. Đây là nơi triển khai, giám sát tạo lợi ích kinh tế từ du lịch sinh thái gắn với bảo tồn.

- Phát triển các ngành kinh tế ven biển, đặc biệt là khu đô thị cổ Hội An và biển.

c) Các vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững tại Vườn quốc gia

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững tại Vườn quốc gia Bạch Mã - Thừa Thiên Huế (III.1)

- Bảo tồn hệ sinh thái nguyên sinh, động vật, thực vật quý hiếm trên biển như trĩ sao, gà lôi lam mào trắng, gà lôi lam mào đen, sao la, trầm hương, kim giao,...

- Khôi phục các khu rừng đã bị tàn phá, nghiên cứu khoa học nhằm mục đích bảo tồn thiên nhiên, bảo tồn nguồn gen.

- Phát triển các ngành kinh tế - xã hội thông thường.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững tại Vườn quốc gia Núi Chúa - Ninh Thuận (III.2)

- Bảo tồn hệ sinh thái rừng khô hạn, các loài động vật, thực vật quý hiếm, hệ sinh thái rạn san hô ở Hòn Đeo, Bãi lớn, quần thể rùa biển tại vùng biển xã Vĩnh Hải.

- Khôi phục và bảo vệ những khu rừng khô hạn, nghiên cứu khoa học nhằm bảo tồn đa dạng sinh học.

- Phát triển du lịch sinh thái.

d) Các vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững tại Khu bảo tồn biển

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững khu bảo tồn biển Hải Vân - Sơn Trà (IV.1)

- Duy trì và bảo tồn nghiêm ngặt hệ sinh thái san hô từ cửa Lập An đến Hòn Chảo và các hệ sinh thái thủy sinh trên biển.

- Bảo vệ và phục hồi các hệ sinh thái san hô, vùng triều bãi đá, bãi cát biển, cỏ biển.

- Phát triển kinh tế - xã hội thông thường có kiểm soát như hoạt động khai thác và nuôi trồng thủy sản, hải sản, du lịch sinh thái, đào tạo và nghiên cứu khoa học.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững rạn san hô Tam Hải - Quảng Nam (IV.2)

- Bảo vệ nghiêm ngặt hệ sinh thái rạn san hô Tam Hải.

- Phục hồi và cấy ghép hệ sinh thái san hô Tam Hải.

- Phát triển du lịch và phát triển cộng đồng.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững khu bảo tồn biển Rạn Trào - Khánh Hòa (IV.3)

- Bảo vệ các rạn san hô quý hiếm.

- Phục hồi các rạn san hô và nguồn lợi hải sản có giá trị cao, góp phần bảo vệ môi trường.

- Phát triển du lịch và phát triển cộng đồng.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững khu bảo tồn biển Hòn Mun - Khánh Hòa (IV.4)

- Bảo vệ các hệ sinh thái san hô.

- Phục hồi các rạn san hô và nguồn lợi hải sản có giá trị cao gắn liền với bảo vệ môi trường.

- Phát triển kinh tế, du lịch sinh thái.

e) Các vùng định hướng quy hoạch bảo vệ hệ sinh thái tại Khu bảo tồn thiên nhiên

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững khu bảo tồn thiên nhiên Phong Điền (V.1)

- Bảo tồn tài nguyên thiên nhiên và đa dạng sinh học, quần thể các loài động vật, thực vật và quý hiếm, các loài đang bị đe dọa, các loài đặc hữu của vùng núi thấp miền Trung.

- Duy trì giá trị sinh thái và chức năng phòng hộ đầu nguồn của khu vực đối với các sông lớn Mỹ Chánh, Ô Lâu,...

- Phát triển kinh tế - xã hội quanh vùng bảo tồn gắn liền với bảo vệ môi trường.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững khu bảo tồn thiên nhiên Sơn Trà (V.2)

- Bảo tồn hệ sinh thái đất ướt ven biển với thảm rừng nhiệt đới mưa ẩm nguyên sinh theo chế độ rừng cấm quốc gia.

- Phục hồi và phát triển các thảm rừng.

- Phát triển du lịch sinh thái.

f) Các vùng định hướng quy hoạch sử dụng bền vững tài nguyên vùng, vịnh

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng bền vững tài nguyên vùng Vịnh Đà Nẵng - Đà Nẵng (VI.1)

- Định hướng quy hoạch xây dựng cảng lớn và một số cảng chuyên dùng, bảo vệ các loài động vật, thực vật; phát triển du lịch biển và hải cảng; phát triển khai thác hải sản và dầu khí gắn liền với bảo vệ môi trường.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng bền vững tài nguyên vịnh Dung Quất - Quảng Ngãi (VI.2)

- Định hướng quy hoạch phát triển du lịch nghỉ dưỡng, du lịch sinh thái, xây dựng cầu cảng, neo đậu, trú bão của tàu thuyền.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng bền vững tài nguyên vịnh Quy Nhơn - Bình Định (VI.3)

- Định hướng quy hoạch sử dụng bền vững rạn san hô và nguồn lợi cư trú trong rạn san hô; quy hoạch các bến cá, cảng cá. Đây là nơi xuất phát tra khơi đánh cá, là đầu mối tập trung sản phẩm đánh bắt, tiêu thụ từ các ngư trường xa, gần.

- Phát triển các hoạt động du lịch sinh thái, phòng thủ bờ biển đảm bảo an ninh - quốc phòng; không gây tổn thương và làm đảo lộn cân bằng sinh thái vùng - vịnh nhằm đảo bảo an toàn môi trường và phát triển bền vững.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng bền vững tài nguyên vịnh Xuân Đài - Phú Yên (VI.4)

Định hướng quy hoạch phát triển du lịch nghỉ dưỡng, du lịch sinh thái, quy hoạch cảng gắn liền với bảo vệ môi trường và phát triển bền vững.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng bền vững tài nguyên vịnh ghềnh Đá Đĩa - Phú Yên (VI.5)

Định hướng quy hoạch phát triển du lịch đồng thời bảo vệ cảnh quan của khu bờ chạm trở đá gốc ghềnh Đá Đĩa này.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng bền vững tài nguyên vịnh Vân Phong - Khánh Hòa (VI.6)

Định hướng quy hoạch phát triển thành cảng trung chuyển quốc tế, neo đậu tàu thuyền, phát triển tài nguyên du lịch.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng bền vững tài nguyên vịnh Nha Trang - Khánh Hòa (VI.7)

Định hướng quy hoạch bảo vệ nghiêm ngặt sinh vật biển, phục hồi sinh cảnh về trạng thái tự nhiên, các hoạt động được phép thực hiện nhưng không ảnh hưởng đến môi trường.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng bền vững tài nguyên vịnh Cam Ranh - Khánh Hòa (VI.8)

Định hướng quy hoạch phát triển tài nguyên du lịch, cảng biển nước sâu, thích hợp làm nơi tàu bè trú ẩn khi biển động.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng bền vững tài nguyên mũi Cà Ná - Ninh Thuận (VI.9)

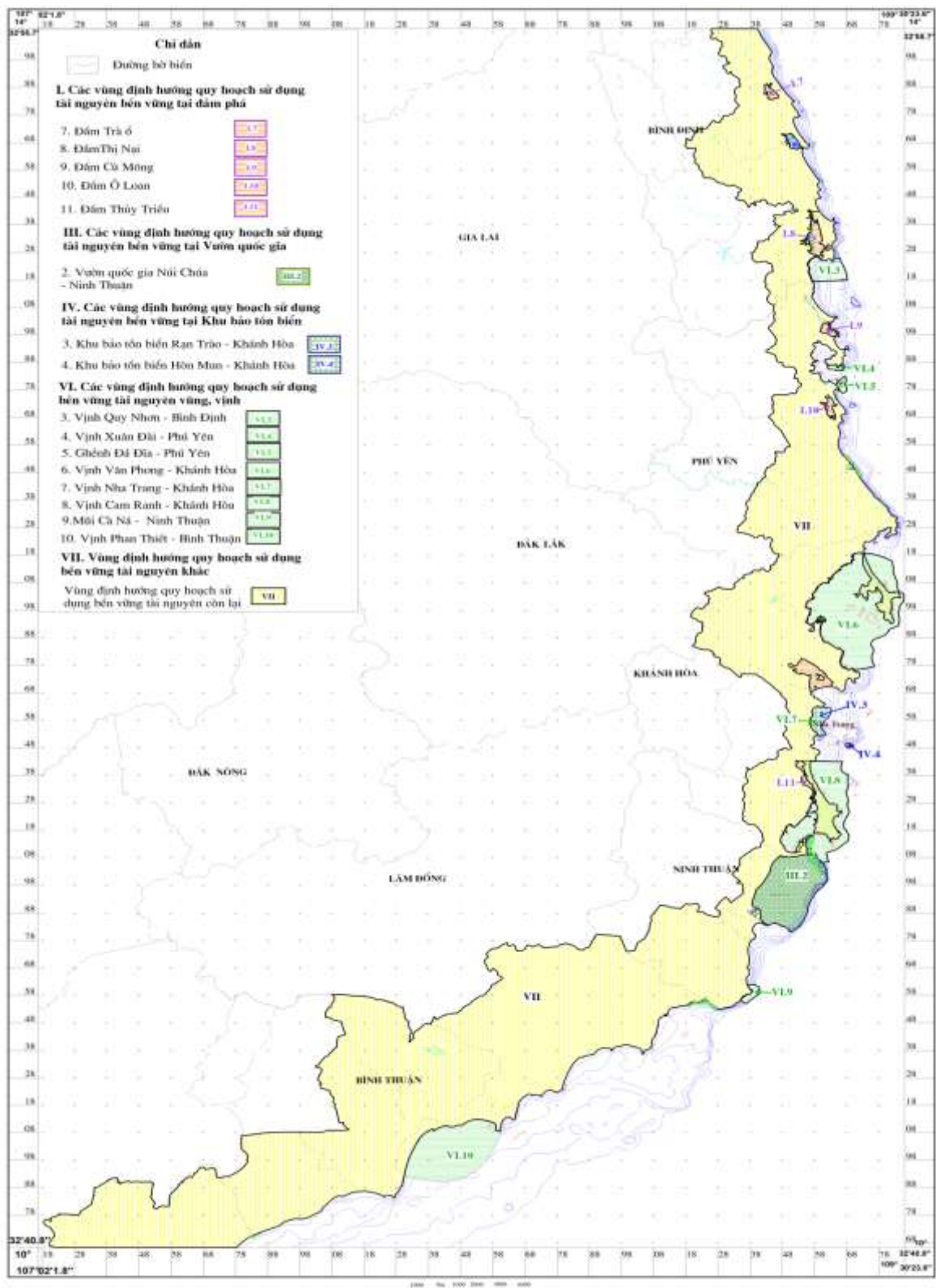
Định hướng quy hoạch sử dụng không gian phát triển du lịch nghỉ dưỡng, nuôi trồng và đánh bắt hải sản; quy hoạch bảo vệ an ninh, quốc phòng.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng bền vững tài nguyên vịnh Phan Thiết - Bình Thuận (VI.10)

Định hướng quy hoạch sử dụng không gian phát triển du lịch nghỉ dưỡng cao cấp vịnh Phan Thiết, phát triển nuôi trồng thủy hải sản (tôm sú, cá bông mú, mực, sò điệp, sò lông,...)

g) Các vùng định hướng quy hoạch sử dụng bền vững tài nguyên khác (VII)

Định hướng quy hoạch khai thác vật liệu san nền và các ngành kinh tế khác gắn liền với bảo vệ môi trường, bảo vệ hệ sinh thái và nguồn lợi khác theo hướng phát triển bền vững.



Hình 4. 42 Bản đồ hiện trạng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững vùng đầm phá ven biển từ Thừa Thiên Huế - Bình Thuận, mảnh 2: từ Bình Định - Bình Thuận (thu gọn từ tỷ lệ 1:100.000)

4.6.1.3. Định hướng quy hoạch sử dụng không gian biển vùng đầm phá ven biển miền Trung trong bối cảnh BĐKH, NBD

a) Các vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian khu dự trữ sinh quyển, vườn quốc gia, khu bảo tồn biển

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian khu bảo tồn thiên nhiên Phong Điền (I.1)

Bảo tồn tài nguyên thiên nhiên và đa dạng sinh học, quần thể các loài động, thực vật quý hiếm, các loài đang bị đe dọa, các loài đặc hữu của vùng núi thấp miền Trung (vùng lõi). Duy trì giá trị sinh thái và chức năng phòng hộ đầu nguồn của khu vực đối với các con sông lớn Mỹ Chánh, Ô Lâu, Sông Bồ (vùng đệm). Phát triển kinh tế xã hội quanh vùng bảo tồn gắn liền với bảo vệ môi trường (vùng phát triển).

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian Vườn quốc gia Bạch Mã (I.2)

Bảo tồn hệ sinh thái rừng nguyên sinh, động, thực vật quý hiếm tiêu biểu như Trĩ sao, Gà lôi lam mào trắng, Gà lôi lam mào đen, Voọc chà vá chân nâu, Sao la, Trầm hương, Kim giao... (vùng lõi). Khôi phục các khu rừng đã bị tàn phá. Nghiên cứu các biện pháp khoa học bảo tồn thiên nhiên, bảo tồn nguồn gen (vùng đệm). Phát triển các ngành kinh tế - xã hội thông thường (vùng phát triển).

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian Khu bảo tồn biển Hải Vân - Sơn Trà (I.3)

Khu bảo tồn biển Hải Vân - Sơn Trà gồm toàn bộ khu vực biển ven bờ ra đến độ sâu 30m nước thuộc Thị trấn Lăng Cô và Quận Liên Chiểu. Tọa độ địa lý được xác định với kinh độ từ 108°4'9" đến 108°13'56", vĩ độ từ 16°11'29" đến 16°15'34". Tổng diện tích bảo tồn là 10.265,8ha. Việc quản lý Khu bảo tồn biển Hải Vân - Sơn Trà sẽ có sự tham gia của cộng đồng dân cư, phát huy hiệu quả sử dụng tài nguyên thiên nhiên bền vững, phục vụ cho sự phát triển kinh tế - xã hội địa phương; Đồng thời huy động nguồn vốn từ nhiều thành phần kinh tế đầu tư xây dựng, phát triển. Nhờ đó, sẽ duy trì và bảo vệ đa dạng sinh học biển (các hệ sinh thái, các loài thủy sinh vật và nguồn gen), quản lý và sử dụng hiệu quả nguồn lợi, bảo vệ môi trường sinh thái gắn với phát triển kinh tế biển, ven biển. Góp phần cải thiện sinh kế và nâng cao thu nhập cho cộng đồng cư dân khu vực.

Theo quy hoạch, tại đây sẽ có 03 tiểu vùng:

- *Tiểu vùng bảo vệ nghiêm ngặt*: Là vùng biển được bảo toàn nguyên vẹn, được quản lý và bảo vệ chặt chẽ để theo dõi diễn biến tự nhiên của các loài động thực vật, các hệ sinh thái thủy sinh tiêu biểu. Cụ thể ở đây là hệ sinh thái rạn san hô là sinh cảnh chủ đạo, được ưu tiên bảo vệ tập trung chủ yếu (từ cửa đầm Lập An đến Hòn Chảo) với phạm vi bảo vệ kéo dài từ mép nước chân đảo (nơi thủy triều xuống thấp nhất) ra phía biển tới độ sâu 30m.

- *Tiểu vùng phục hồi sinh thái*: Là vùng biển được quản lí, bảo vệ để phục hồi, tạo điều kiện cho các loài thủy sinh vật, các hệ sinh thái tự tái tạo tự nhiên. Trong đó, những hệ sinh thái được ưu tiên phục hồi gồm: rạn san hô, vùng triều bãi đá, bãi cát biển... Ngoài ra, còn có hải sâm, san hô tạo rạn, rong tảo, cỏ biển là những đối tượng đang có nguy cơ bị đe dọa cao bởi các tác động từ tự nhiên và con người. Phạm vi bảo vệ của phân khu này nằm ngoài khu bảo vệ nghiêm ngặt.

- *Tiểu vùng phát triển*: Là phần diện tích còn lại của Khu bảo tồn biển Hải Vân - Sơn Trà, dành để tiến hành các hoạt động được kiểm soát như: hoạt động khai thác và nuôi trồng thủy sản, hoạt động du lịch sinh thái, đào tạo và nghiên cứu khoa học. Trên quan điểm đầy mạnh song song giữa phát triển kinh tế địa phương với hoạt động bảo tồn, phân khu này sẽ nằm xen kẽ với phân khu phục hồi sinh thái nhằm hỗ trợ lẫn nhau về bảo tồn, phát triển kinh tế và hỗ trợ hiệu quả các hoạt động quản lí.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian khu bảo tồn thiên nhiên Sơn Trà - Đà Nẵng (I.4)

Bảo tồn hệ sinh thái đất ướt ven biển với thảm rừng nhiệt đới mưa ẩm nguyên sinh theo chế độ rừng cấm quốc gia (vùng lõi). Phục hồi và phát triển các thảm rừng (vùng đệm). Phát triển du lịch sinh thái (vùng phát triển).

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian Khu dự trữ sinh quyển thế giới Cù Lao Chàm (I.5)

Khu dự trữ sinh quyển Cù Lao Chàm được đánh giá là một trong những khu vực có độ đa dạng sinh học vào loại cao nhất tại Việt Nam với hơn 300 loài san hô, thuộc 40 giống và 17 họ. Các thảm cỏ biển có 5 loài ở các vùng nước sâu từ 10m trở lại. Quần đảo này có 97 loài thân mềm có liên hệ với các rạn san hô, thuộc 61 giống và 39 họ. Các loài tôm hùm quen thuộc được tìm thấy trên các rạn san hô, cùng với khoảng 270 loài cá rạn thuộc 105 giống, 40 họ.

Vùng này có tổng diện tích gần 371km², với 3 phân vùng chức năng: vùng lõi (Khu bảo tồn biển Cù Lao Chàm), vùng đệm (vùng cửa sông Thu Bồn) và vùng chuyển tiếp (đô thị cổ Hội An).

- *Tiểu vùng lõi*: có diện tích 235km² gồm toàn bộ diện tích Khu bảo tồn biển Cù Lao Chàm (diện tích khai thác hợp lý, diện tích phục hồi sinh thái, diện tích phát triển du lịch, diện tích rừng tự nhiên và diện tích phát triển cộng đồng).

- *Tiểu vùng đệm*: có diện tích 136km², trong đó có 8,96km² rừng cây dừa nước và các cây ngập mặn khác. Vùng đệm bao gồm vùng cửa sông Thu Bồn và dọc theo sông Thu Bồn đến Đô thị cổ Hội An.

- *Tiểu vùng chuyển tiếp*: là diện tích còn lại của khu dự trữ sinh quyển nhưng quan trọng nhất là đô thị cổ Hội An với diện tích 30km².

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian rạn san hô Tam Hải, huyện Núi Thành, tỉnh Quảng Nam (I.6)

Bảo vệ nghiêm ngặt hệ sinh thái rạn san hô Tam Hải (vùng lõi). Phục hồi và cấy ghép hệ sinh thái san hô Tam Hải (vùng đệm). Phát triển du lịch và phát triển cộng đồng (vùng phát triển).

Sự hình thành và phát triển Khu Bảo vệ hệ sinh thái rạn san hô Tam Hải, Núi Thành sẽ cùng với Khu Bảo tồn biển Cù Lao Chàm, Khu bảo tồn rừng dừa nước Cẩm Thanh, Hội An tạo thành một mạng lưới bảo tồn biển Quảng Nam góp phần gia tăng lợi ích của bảo tồn, làm giàu nguồn lợi sinh vật biển, nâng cao hiệu quả khai thác và cải thiện đời sống của bà con ngư dân ven biển của chúng ta.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian khu bảo tồn biển Hòn Mun - Khánh Hòa (I.7)

Bảo vệ các hệ sinh thái san hô (vùng lõi). Phục hồi các rạn san hô và nguồn lợi hải sản có giá trị cao gắn liền với bảo vệ môi trường (vùng đệm). Phát triển du lịch sinh thái (vùng phát triển).

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian Khu bảo tồn biển Rạn Trào - Khánh Hòa (I.8)

Rạn Trào thuộc xã Vạn Hưng, huyện Vạn Ninh (Khánh Hòa) là khu bảo tồn biển đầu tiên ở Việt Nam hoạt động dưới sự quản lý của cộng đồng dân cư địa phương.

Nhằm bảo vệ Rạn Trào khỏi sự khai thác quá mức và hủy diệt và để phục hồi, tái tạo lại môi trường ven bờ đang bị suy thoái, dự án thí điểm "Khu bảo tồn biển Rạn Trào" với sự cho phép của UBND tỉnh Khánh Hòa (Công văn 2479/UB ngày 07 tháng 11 năm 2001), được sự trợ giúp về kỹ thuật, tài chính của Trung tâm Bảo tồn Sinh vật biển và Phát triển Cộng đồng (MCD) (tiền thân là Liên minh Sinh vật biển quốc tế - IMA), Khu bảo tồn biển Rạn Trào đã được hình thành và đây là Khu bảo tồn biển quy mô nhỏ do địa phương quản lý đầu tiên tại Việt Nam.

Tại khu bảo tồn biển Rạn Trào đã triển khai các hoạt động như: Tuyên truyền nâng cao nhận thức cộng đồng; Nghiêm cấm khai thác mà còn thường xuyên kết hợp nhiều hoạt động khác như tạm ngừng đánh bắt cá, hạn chế ngư cụ và những dự án tạo thu nhập thay thế, từ đó đưa ra cách tiếp cận quản lý năng động hơn.

Kết quả điều tra năm 2009 tại khu bảo tồn đã cho thấy một số kết quả khả quan. Vùng biển ở đây có độ bao phủ các rạn san hô cao trên 60% trong 13 rạn lớn nhỏ, khu vực này còn tồn tại nhiều loài sinh vật biển quý hiếm như bào ngư, hải sâm, cá ngựa biển, hải quỳ...

Theo đánh giá của các chuyên gia, mô hình "Khu bảo tồn biển Rạn Trào" đã đạt được những kết quả khả quan hướng tới phục hồi các rạn san hô quý, nguồn lợi hải sản có giá trị cao và góp phần vào việc bảo vệ môi trường biển. Hiện nay, một số địa phương khác đã và đang học tập theo mô hình Rạn Trào như Rạn Dứa - xã Tam Hải (Quảng Nam), Vĩnh Trường - xã Phước Dinh (Ninh Thuận).

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian Vườn quốc gia Núi Chúa (Ninh Thuận) (I.9)

Bảo vệ HST rừng khô hạn, các loài động, thực vật quý hiếm, hệ sinh thái rạn san hô ở đảo Hòn Đeo, Bãi Lớn, quần thể rùa biển - vùng biển xã Vĩnh Hải (vùng lõi). Khôi phục và bảo vệ những khu rừng khô hạn. Nghiên cứu đề xuất các cơ sở khoa học nhằm bảo tồn đa dạng sinh học (vùng đệm). Phát triển du lịch sinh thái (vùng phát triển).

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian Khu bảo tồn biển Hòn Cau - Bình Thuận (I.10)

Bảo vệ hệ sinh thái thảm cỏ biển, thực vật biển, rạn san hô không bị ảnh hưởng bởi tác động của các yếu tố bên ngoài (khai thác hủy diệt...) (vùng lõi), phục hồi và tái tạo các loài trên (vùng đệm).

b) Các vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian hợp lý tài nguyên đầm phá, vũng vịnh

Các đầm phá tiêu biểu là đầm Tam Giang - Cầu Hai, Lăng Cô (Thừa Thiên - Huế); Đầm Trường Giang (Quảng Nam); Đầm An Khê, Nước Mặn (Quảng Ngãi); Đầm Trà Ô, Nước Ngọt, Thị Nại (Bình Định); Đầm Cù Mông, Ô Loan (Phú Yên); Đầm Thủy Triều (Khánh Hòa) và đầm Nại (Ninh Thuận).

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian đầm phá Tam Giang - Cầu Hai (II.1)

Vùng đầm phá Tam Giang là một HST gồm nhiều tiểu HST khác nhau như HST cửa sông, HST rong - cỏ nước, HST rừng ngập mặn, HST đầm lầy... Ngoài ra còn có HST cửa đầm phá và HST bãi cát phía ngoài cửa đầm phá.

Quy hoạch bảo vệ, phục hồi và khai thác bền vững các hệ sinh thái rừng ngập mặn, cỏ biển và các hệ sinh thái khác nhằm đảm bảo sinh kế cho cộng đồng. Đặc biệt trồng và phát triển hệ sinh thái đê cát phát triển từ ven biển Phong Điền tới Phú Lộc.

Quy hoạch các khu nuôi trồng thủy sản dọc ven biển Phong Hải, Quảng Công... và trong phá Tam Giang thuộc huyện Quảng Điền; khu bờ Tây đầm Cầu Hai thuộc huyện Phú Lộc.

Quy hoạch các khu du lịch cửa Thuận An, các bãi biển Phong Hải, Quảng Ngạn, Phú Diễn,...

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian đầm Lập An (Lăng Cô) (II.2)

Quy hoạch bảo vệ, trồng và khai thác bền vững các hệ sinh thái rừng ngập mặn còn sót lại ở phía Nam và Tây Nam), cỏ biển, các loài thực vật trên cạn, thú, chim và nguồn lợi thủy sản nhằm phát triển bảo tồn và du lịch.

Quy hoạch khu nuôi trồng thủy sản phía Nam và Tây Nam. Bảo vệ thảm thực vật rừng trồng tự nhiên bờ Tây và bờ Bắc. Khu du lịch, dịch vụ bờ Đông, Đông Nam đầm.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian vịnh Đà Nẵng (II.3)

Quy hoạch xây dựng cảng lớn và một số cảng chuyên dụng, bảo vệ các loài động, thực vật, rạn san hô, phát triển du lịch biển và hải cảng, phát triển khai thác hải sản và dầu khí gắn liền với bảo vệ môi trường.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian đầm Trường Giang (II.4)

Quy hoạch bảo vệ, phục hồi và sử dụng bền vững hệ sinh thái trôi nổi, đáy, nuôi trồng thủy sản, cảng cá, nơi neo đậu tàu thuyền nhằm đảm bảo sinh kế cho cộng đồng.

- Bờ Đông của đầm là khu vực có khu trú tránh bão của tàu đánh cá xa bờ, các khu chợ cá, cảng cá.

- Bờ Tây và Nam của đầm quy hoạch hệ thống đầm tôm, cua cá.

- Bảo vệ và phát triển thảm thực vật rừng ngập mặn khá dày, nhưng chỉ còn lại ở khu bán đảo phía Đông, khu vực An Hòa, nhưng đang bị tàn phá, đan xen với các địa tô đang xây dựng.

- Bờ Tây có khu liên hiệp Công nghiệp - Cảng biển Chu Lai - Trường Hải đang được san lấp, xây dựng trên diện tích hàng trăm hecta.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian vịnh Dung Quất (II.5)

Quy hoạch phát triển du lịch nghỉ dưỡng, du lịch sinh thái, xây dựng cầu cảng, neo đậu, trú bão của tàu thuyền.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian đầm An Khê (II.7)

Quy hoạch bảo vệ, trồng và khai thác bền vững các hệ sinh thái rừng ngập mặn (còn sót lại ở bờ Đông), trôi nổi, đáy, các loài nhuyễn thể đáy và nhiều loài cá nước ngọt.

Các thực vật thủy sinh khá dày, chủ yếu là dong, rêu, cỏ lặn, cỏ lác đặc biệt rất phát triển ở góc Tây Bắc của đầm. Khu vực có thể quy hoạch cho nuôi trồng thủy sản nước ngọt.

Phía bờ Tây và Bắc có khoảnh địa hình thấp, khá bằng phẳng, là khu vực có thể quy hoạch cho trồng lúa và hoa màu.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian đầm Nước Mặn (II.8)

Quy hoạch bảo vệ, trồng và khai thác bền vững các hệ sinh thái rừng ngập mặn còn sót lại phía bờ Đông là những chỏm bần, được thưa thớt. Bảo vệ hệ sinh thái thủy sinh chủ yếu là rong, rêu.

Với đầm này chỉ có thể nuôi trồng thủy sản nước mặn và làm muối. Vì thế, từ lâu nhân dân ở đây đã khai thác một phần diện tích của đầm để làm muối. Và bờ Tây đầm có thể quy hoạch khu vực làm và chế biến muối thuộc xã Phổ Thạnh. Hiện đã có xí nghiệp chế biến muối tại đây, nằm ngay sát Quốc lộ 1A.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian đầm Nại (II.9)

Quy hoạch bảo vệ và phát triển rừng ngập mặn với các loài Sứ, Vẹt, Bần nay chỉ còn lác đác ở phía bờ Nam và góc Đông bắc của đầm Nại. HST chim nhỏ ven bờ và chim di trú.

- Bờ Đông quy hoạch cho khu vực sản xuất và chế biến muối.

- Bờ Tây, góc Tây nam cho khu vực NTTS và trồng nho, hành và cây rau màu.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian đầm Thị Nại (II.10)

Quy hoạch bảo vệ, trồng rừng ngập mặn và thảm cỏ biển, phục hồi và bảo tồn khu sinh thái Cồn Chim, nuôi trồng và khai thác thủy sản bền vững, nuôi sinh thái kết hợp trồng rừng ngập mặn nhằm bảo tồn và đảm bảo sinh kế cho cộng đồng.

Với diện tích khoảng 30ha rừng ngập mặn chắn sóng cho bờ Tây của đầm, đây là khu vực quy hoạch cho phát triển bảo tồn hệ sinh thái ngập mặn: mắm, sứ, vẹt, bầu.

Diện tích 720ha phi lao ở cồn cát ven bán đảo: phía Đông và Đông Bắc. Cần duy trì và phát triển hệ sinh thái đê cát để bảo vệ chống cát bay, cát di xâm lấn đầm.

Bảo vệ hệ sinh thái thủy sinh ở phần đất ngập nước phía Tây Bắc và Đông Bắc rất phát triển các loài dừa nước, cỏ lẩn, lác, thực vật nổi và rong rêu.

Vùng đất thấp bờ Tây Bắc có thể quy hoạch cho khu vực đồng muối xen với các ao nuôi tôm, cua.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian vịnh Quy Nhơn (II.11)

Quy hoạch sử dụng bền vững rạn san hô và nguồn lợi cư trú trong rạn san hô, quy hoạch các bến cá, cảng cá - nơi xuất phát ra khơi đánh cá, đầu mối tập trung sản phẩm đánh bắt, tiêu thụ từ các ngư trường xa gần; hoạt động du lịch sinh thái, phòng thủ bờ biển đảm bảo cho an ninh - quốc phòng, không gây tổn thương và làm đảo lộn cân bằng sinh thái vùng - vịnh, nhằm đảm bảo an toàn môi trường và phát triển bền vững.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian đầm Cù Mông (II.12)

Quy hoạch bảo vệ, trồng và phục hồi các hệ sinh thái rừng ngập mặn còn rất ít và rải rác ở bờ Đông. Khu vực nuôi trồng thủy sản ở bờ Tây và Tây Nam đầm Cù Mông.

- Bảo vệ các loài cá đặc trưng của đầm Cù Mông là: cá cơm, cá trích, cá đối, cá liệt, các măng... Các loài tôm sú và ghẹ hoa.

- Bảo vệ HST rong biển bao phủ một diện tích lớn của vùng ven bờ, phổ biến là rong bún, rong mềm, rong quạt, rong câu chì, rong câu cưới.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian Ghềnh Đá Đĩa (II.13)

Quy hoạch phát triển du lịch đồng thời bảo vệ cảnh quan của khu bờ chạm trở đá gốc Ghềnh Đá Đĩa này.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian đầm Ô Loan (II.14)

Quy hoạch bảo vệ, trồng và phục hồi các hệ sinh thái cỏ biển (10ha), khai thác và sử dụng bền vững các loài hải sản quý hiếm (Cá Mú, sò huyết, gẹ) gắn liền với bảo vệ môi trường.

- Quy hoạch cho nuôi trồng thủy sản vùng ven bờ Tây và Tây Nam.

- Vùng đất thấp ven bờ: Tây và bờ Đông có thể quy hoạch cho chăn nuôi, trồng trọt (cỏ, lúa và hoa màu).

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian vịnh Vân Phong (II.15)

Quy hoạch phát triển thành cảng trung chuyển quốc tế, neo đậu tàu thuyền, phát triển tài nguyên du lịch-nghỉ dưỡng.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian đầm Thủy Triều (II.16)

Quy hoạch bảo vệ, trồng và phục hồi các hệ sinh thái rừng ngập mặn ở bờ Đông Bắc và Đông Nam. Thảm cỏ biển (547ha), khai thác và sử dụng bền vững nguồn lợi thủy sản nhằm bảo tồn các hệ sinh thái và tạo nguồn lợi kinh tế cho người dân.

- Quy hoạch cho NTTS bờ Tây Bắc, Đông Bắc và nuôi cá bè vịnh Thủy Triều.

- Quy hoạch khu vực trồng lúa vùng đất thấp khá bằng phẳng phía Đông Bắc đầm Thủy Triều và xen kẽ trồng cây ăn quả (soài).

- Bờ Tây khu vực Cam Nghĩa có thể quy hoạch cho khu làm muối.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian vịnh Nha Trang (II.17)

Quy hoạch bảo vệ nghiêm ngặt sinh vật biển, phục hồi sinh cảnh về trạng thái tự nhiên, các hoạt động được phép thực hiện nhưng không ảnh hưởng đến môi trường.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian vịnh Cam Ranh (II.18)

Quy hoạch phát triển tài nguyên du lịch, cảng biển nước sâu, thích hợp làm nơi tàu bè trú ẩn khi biển động.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian mũi Cà Ná (II.19)

Quy hoạch không gian phát triển du lịch nghỉ dưỡng, nuôi trồng và đánh bắt hải sản. Quy hoạch phục vụ an ninh quốc phòng.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian vịnh Phan Thiết (II.20)

Quy hoạch không gian phát triển du lịch nghỉ dưỡng cao cấp (khu du lịch quốc gia Việt Nam) vịnh Phan Thiết, phát triển nuôi trồng thủy hải sản: tôm sú, cá bớp, cá bống mú, mực, sò điệp, sò lông...

c) Vùng định hướng quy hoạch không gian sử dụng hợp lý tài nguyên vị thế cửa sông

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian cửa Đại (III.1)

Quy hoạch không gian phát triển giao thông vận tải biển, đánh bắt và nuôi trồng hải sản kết hợp phát triển du lịch, dịch vụ (cùng với Hội An, đảo Cù Lao Chàm tạo nên một khu du lịch nghỉ dưỡng). Phòng chống xói lở ở cả hai bên bờ của cửa Đại, nguy cơ động đất cấp 6 - 7, kiểm soát ô nhiễm Zn, Hg và nguy cơ ô nhiễm Cu, As, Cd, Pb trong nước, Hg trong trầm tích.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian các cửa sông khác (III.2)

Quy hoạch không gian cửa sông phát triển giao thông vận tải biển, đánh bắt, nuôi trồng thủy hải sản (nuôi tôm nước lợ). Phòng chống xói lở, nguy cơ động đất cấp 6, kiểm soát ô nhiễm và nguy cơ ô nhiễm Mn trong nước và ô nhiễm xạ.

d) Các vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian sử dụng hợp lý tài nguyên vị thế đảo và biển ven đảo (Bảng 4.21; Hình 4.43 và 4.44).

Bảng 4. 21 Các vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian sử dụng hợp lý tài nguyên vị thế đảo và biển ven đảo

Tên vùng	Nội dung định hướng quy hoạch sử dụng không gian
Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian đảo Cù Lao Xanh (IV.1)	<p>Nằm ở cửa ngõ đất liền, các đảo ven bờ có điều kiện phát triển thành các trung tâm giao thông quốc tế đường biển, đường bộ, đường hàng không, thực hiện các dịch vụ vận tải biển, dịch vụ ngân hàng, thương mại, nuôi trồng thủy sản, phát triển các loại hình du lịch (sinh thái nghỉ dưỡng, lặn biển...) đồng thời còn là các vọng gác có chức năng kiểm soát tàu bè ra vào cảng sông, biển.</p> <p>Định hướng quy hoạch sử dụng không gian tài nguyên vị thế các đảo ven bờ mang lại những lợi ích về giá trị tài nguyên du lịch (nghỉ dưỡng, sinh thái, thắng cảnh nổi tiếng trên đảo, bãi tắm đẹp và các di tích lịch sử văn hóa, lễ hội truyền thống), lợi ích về đa dạng sinh học (nghiên cứu khoa</p>
Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian đảo Cù Lao Mái Nhà (IV.2)	
Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian đảo Hòn Yến (IV.3)	
Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian đảo Hòn Chùa (IV.4)	
Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian đảo Hòn Than (IV.5)	
Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian đảo Hòn Dừa (IV.6)	

Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian đảo Hòn Đen (IV.7)	học sinh vật biển), lợi ích về kinh tế (phát triển giao thông vận tải, cảng biển, trung tâm du lịch sinh thái, nghỉ dưỡng và dịch vụ tổng hợp biển đảo, hình thành các trung tâm du lịch sinh thái, nghỉ dưỡng và dịch vụ tổng hợp biển đảo, hình thành các trung tâm đánh bắt xa bờ, hậu cần nghề cá, dịch vụ hàng hải, cứu hộ trên biển) và lợi ích về chủ quyền và an ninh quốc phòng trên biển.
Vùng định hướng quy hoạch không gian đảo Hòn Tre (IV.8)	
Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian đảo Hòn Một (IV.9)	
Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian đảo Hòn Miếu (IV.10)	
Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian đảo Hòn Chông (IV.11)	

e) Các vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian hợp lý sa khoáng và vật liệu xây dựng.

Vùng đất liền ven biển Nam Trung Bộ theo các tài liệu nghiên cứu, tìm kiếm sa khoáng, vật liệu xây dựng đã tìm kiếm được nhiều mỏ sa khoáng, vật liệu xây dựng đặc biệt là khu vực Quảng Nam, Bình Định, Ninh Thuận, Bình Thuận ... trong đó có nhiều mỏ đã được khai thác, và đã khai thác hết cũng như cũng có nhiều mỏ chưa khai thác hết. Chính vì vậy, để đảm bảo hoạt động khai thác của các mỏ không làm ảnh hưởng đến phát triển bền vững, cần có quy hoạch những vùng này theo sa khoáng và vật liệu xây dựng, để đảm bảo không ảnh hưởng đến hoạt động của ngành khác liên quan trong khu vực.

Bên cạnh đấy, nguồn sa khoáng và vật liệu xây dựng trên bờ đang được khai thác và dần dần sẽ bị cạn kiệt, vì vậy cần có những vùng triển vọng mới được nghiên cứu nhằm để phục vụ khai thác, đáp ứng cho phù hợp với tốc độ phát triển kinh tế của nước ta. Chính vì vậy, đã khoanh định được những vùng triển vọng về sa khoáng và vật liệu xây dựng, có những vùng có triển vọng đáp ứng để đi vào khai thác, nên cần có quy hoạch cho những vùng này để khi được đi vào khai thác thì cũng không ảnh hưởng tới hệ sinh thái, ảnh hưởng tới hoạt động của các ngành khác (Bảng 4.22; Hình 4.40 và 4.41).

Bảng 4. 22 Các vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian hợp lý sa khoáng và vật liệu xây dựng

Tên vùng	Nội dung định hướng quy hoạch sử dụng không gian
Vùng: Nam Cửa Đại (Quảng Nam) (V.1)	Khai thác sa khoáng tại mỏ: Bắc Cửa Đại, Nam Cửa Đại ... kết hợp tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, ... bảo vệ HST: tôm (bãi tôm chính), kiểm soát môi trường do khai thác và hoàn thổ; không làm ảnh hưởng đến các hoạt động của ngành khác: khu du lịch Hội An, ...

<p>Vùng: Kỳ Hòa - Núi Thành (Quảng Nam) (V.2)</p>	<p>Khai thác sa khoáng tại các mỏ: sa khoáng Kỳ Hòa kết hợp tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, ... bảo vệ HST: tôm (bãi tôm chính), kiểm soát môi trường do khai thác và hoàn thổ; không làm ảnh hưởng đến các hoạt động của: nuôi trồng thủy sản của đầm ven biển Trường Giang.</p>
<p>Vùng: Đông Tam Kỳ - vụng Dung Quất 0 - 30m nước Quảng Ngãi (V.3)</p>	<p>Khai thác VLXD (trong tầng A (dày 0 - 2m) sử dụng trong nước, xuất khẩu và bảo vệ môi trường, bảo vệ các HST đới bờ. Chú ý các hoạt động khai thác không làm xói lở đường bờ, tránh làm sụp đổ các công trình ven biển. Đảm bảo không ảnh hưởng đến các hoạt động đánh bắt cá, nuôi trồng thủy hải sản ven biển, không ảnh hưởng tới hoạt động công nghiệp của khu lọc hóa dầu Dung Quất ...</p>
<p>Vùng: Đông mũi Ba Làng - (0 - 30m nước) Quảng Ngãi (V.4)</p>	<p>Khai thác VLXD (trong tầng A (dày 0 - 6m) sử dụng trong nước, xuất khẩu, làm đê biển ... và bảo vệ môi trường, bảo vệ các hệ sinh thái đới bờ. Đảm bảo không ảnh hưởng đến các hoạt động đánh bắt cá ven bờ, nuôi trồng hải sản vùng (khu vực Mỹ Khê), tránh xói lở bờ biển... không làm ảnh hưởng đến hoạt động du lịch của bãi tắm Mỹ Khê.</p>
<p>Vùng: An Kỳ - Kỳ Tài (Quảng Ngãi) (V.5)</p>	<p>Khai thác sa khoáng tại các mỏ: An Kỳ, Kỳ Tân, Mỹ Khê kết hợp tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, ... bảo vệ HST: cá (bãi cá chính), kiểm soát môi trường do khai thác và hoàn thổ; không làm ảnh hưởng đến các hoạt động của vùng xung quanh, đặc biệt là hoạt động của bờ biển Mỹ Khê, hoạt động nuôi trồng hải sản ven bờ.</p>
<p>Vùng: Hoài Nhơn - Đê Gi 0 - 30m nước (Bình Định) (V.6)</p>	<p>Khai thác sa khoáng (trong tầng A (dày 0 - 2m) với tận thu bãi thải, san nền lấn biển, đắp đê biển trong nước và bảo vệ môi trường, bảo vệ các HST đới bờ, kiểm soát xói lở đường bờ, tránh làm sụp đổ công trình ven biển đồng thời đảm bảo không làm ảnh hưởng đến các hoạt động của các ngành: hàng hải ven biển, nuôi trồng thủy sản từ Hoài Nhơn tới Đê Gi,...</p>
<p>Vùng: Phù Mỹ (Bình Định) (V.7)</p>	<p>Khai thác sa khoáng tại mỏ: Mỹ Thành, Phù Mỹ, kết hợp tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, ... bảo vệ HST: cá (bãi cá chính), kiểm soát môi trường do khai thác và hoàn thổ; không làm ảnh hưởng tới môi trường của các đầm phá ven biển: đầm Trà ỏ, Vịnh Nước Ngọt không làm ảnh hưởng đến các hoạt động của người dân xung quanh.</p>
<p>Vùng: Đê Gi - Hải Đông (Bình Định) (V.8)</p>	<p>Khai thác sa khoáng tại các mỏ: Đê Gi, Trung Lương, Phù Cát, Xương Lý, Phước Lý kết hợp tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, ... bảo vệ HST: cá (bãi cá chính), kiểm soát môi trường do khai thác và hoàn thổ; không làm ảnh hưởng đến các hoạt động nuôi trồng thủy hải sản ven biển từ cửa Đê Gi đến bãi cạn Quy Nhơn.</p>

<p>Vùng: Bắc bãi cạn Quy Nhơn 0 - 30m nước Bình Định (V.9)</p>	<p>Khai thác sa khoáng (trong tầng A (dày 0 - 6m) kết hợp với tận thu bãi thải, làm vật liệu san nền, đắp đê biển trong nước, xuất khẩu và bảo vệ môi trường, bảo vệ các hệ sinh thái biển ven bờ, tránh làm xói lở bờ biển, sụt lở các công trình ven bờ biển, không làm ảnh hưởng đến các hoạt động đánh bắt, nuôi trồng thủy hải sản ven biển, đường hàng hải (Bắc bãi cạn Quy Nhơn),...</p>
<p>Vùng: Hòn Tôm - vụng Xuân Đài 0 - 30m nước (V.10)</p>	<p>Khai thác sa khoáng (trong tầng A (dày 0 - 8m) với tận thu bãi thải, san nền lấn biển, đắp đê biển trong nước và bảo vệ môi trường, bảo vệ các hệ sinh thái đới bờ, kiểm soát xói lở đường bờ, tránh làm sụp đổ công trình ven biển đồng thời đảm bảo không làm ảnh hưởng đến các hoạt động nuôi trồng thủy hải sản trong đầm Cù Mông, đánh bắt, nuôi trồng thủy hải sản ven bờ từ Hòn Tôm - vụng Xuân Đài</p>
<p>Vùng: Vũng Mú - Tú Nham (Phú Yên) (V.11)</p>	<p>Khai thác sa khoáng tại các mỏ: Vũng Mú, Cừ Phú, Vĩnh Lộc, Tú Nham ... kết hợp tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, ... bảo vệ HST: tôm (bãi tôm chính), kiểm soát môi trường do khai thác và hoàn thổ; không làm ảnh hưởng đến các hoạt động nuôi trồng thủy hải sản ven biển từ Cù Lao Xanh đến vũng Mo O, hay hoạt động nuôi trồng thủy sản trong đầm Cù Mông... và các hoạt động khác.</p>
<p>Vùng: Bắc Cù Lao Nha - Bắc cửa Đà Rằng 0 - 30m nước (V.12)</p>	<p>Khai thác sa khoáng (trong tầng A (dày 0 - 9m) với tận thu bãi thải, san nền lấn biển, đắp đê biển trong nước và bảo vệ môi trường, bảo vệ các hệ sinh thái đới bờ, kiểm soát xói lở đường bờ, tránh làm sụp đổ công trình ven biển, đồng thời đảm bảo không làm ảnh hưởng đến các hoạt động của các ngành: bãi tắm Mỹ An, khu di tích tháp Nhạn, hoạt động nuôi trồng thủy hải sản trong đầm Ô Loan ...</p>
<p>Vùng: cửa Đà Nông - Mũi La 0 - 30m nước (V.13)</p>	<p>Khai thác sa khoáng (trong tầng A (dày 0 - 5m) với tận thu bãi thải, san nền lấn biển, đắp đê biển trong nước và bảo vệ môi trường, bảo vệ các hệ sinh thái đới bờ, kiểm soát xói lở đường bờ, tránh làm sụp đổ công trình ven biển, đồng thời đảm bảo không làm ảnh hưởng đến các hoạt động của các ngành: khu công nghiệp thực phẩm Tuy Hòa, hoạt động đánh bắt, nuôi trồng thủy hải sản ven bờ biển từ cửa Đà Nông - Mũi La.</p>
<p>Vùng: Đông bán đảo Hòn Gôm 0 - 30m nước (Khánh Hòa) (V.14)</p>	<p>Khai thác sa khoáng (trong tầng A (dày 0 - 2,5m) với tận thu bãi thải, san nền lấn biển, đắp đê biển trong nước và bảo vệ môi trường, bảo vệ các hệ sinh thái đới bờ, kiểm soát xói lở đường bờ, tránh làm sụp đổ công trình ven biển, đồng thời đảm bảo không làm ảnh hưởng đến các hoạt động của các ngành: khu nuôi thủy sản khu vực vịnh Văn Phong, hoạt động du lịch của bãi biển Văn Phong</p>
<p>Vùng: Núi Quýt (Ninh Thuận)</p>	<p>Khai thác VLXD tại các mỏ: Núi Quýt, Cà Đú. Bảo vệ HST: tôm ven bờ (bãi tôm chính), kiểm soát môi trường do khai thác và hoàn</p>

(V.15)	thô; không làm ảnh hưởng đến các hoạt động du lịch của bãi biển Ninh Chữ, hoạt động nuôi trồng thủy hải sản trong vịnh Phan Rang.
Vùng: Tuy Phong - Hàm Tân (Bình Thuận) (V.16)	Khai thác sa khoáng tại các mỏ: Tuy Phong, Bãi Chùa, Bắc Bình, Mũi Né, Suối Nhum, Kê Gà, Chùm Găng, Gò Định, Bàu Dồi kết hợp tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, bảo vệ HST: cá (bãi cá chính và cá đáy), kiểm soát môi trường do khai thác và hoàn thổ; không làm ảnh hưởng đến các hoạt động của: khu di tích Chùa Hang, khu nghỉ mát, resort Mũi Né, bãi tắm Vĩnh Thủy, hoạt động khai thác mỏ nước khoáng từ Tân Lập đến Phong Điền ... và các hoạt động nuôi trồng thủy hải sản ven biển.

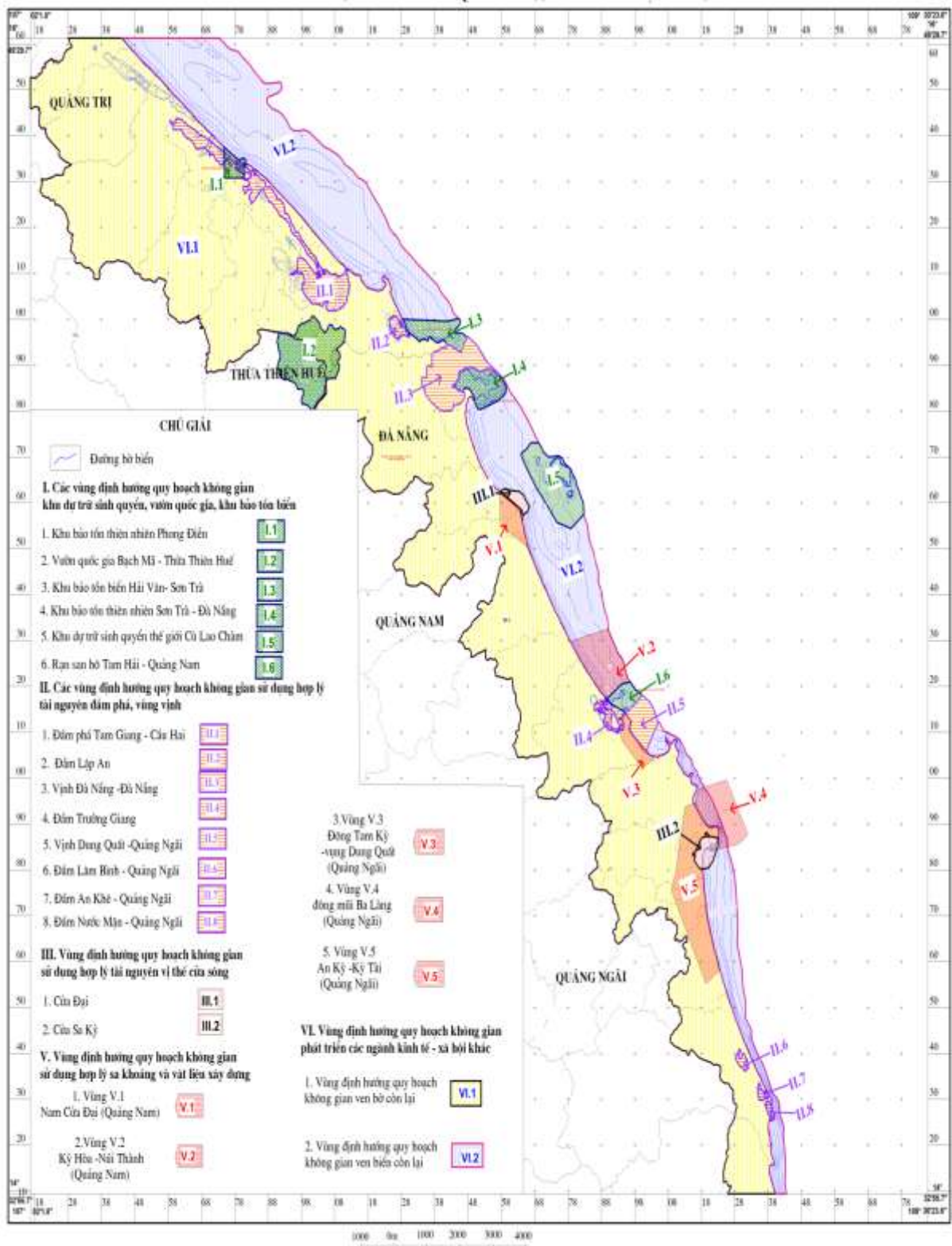
f) Các vùng định hướng quy hoạch không gian phát triển các ngành kinh tế - xã hội khác nhằm giảm thiểu mức độ tổn thương cho hệ thống tự nhiên - xã hội.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian ven bờ còn lại (VI.1)

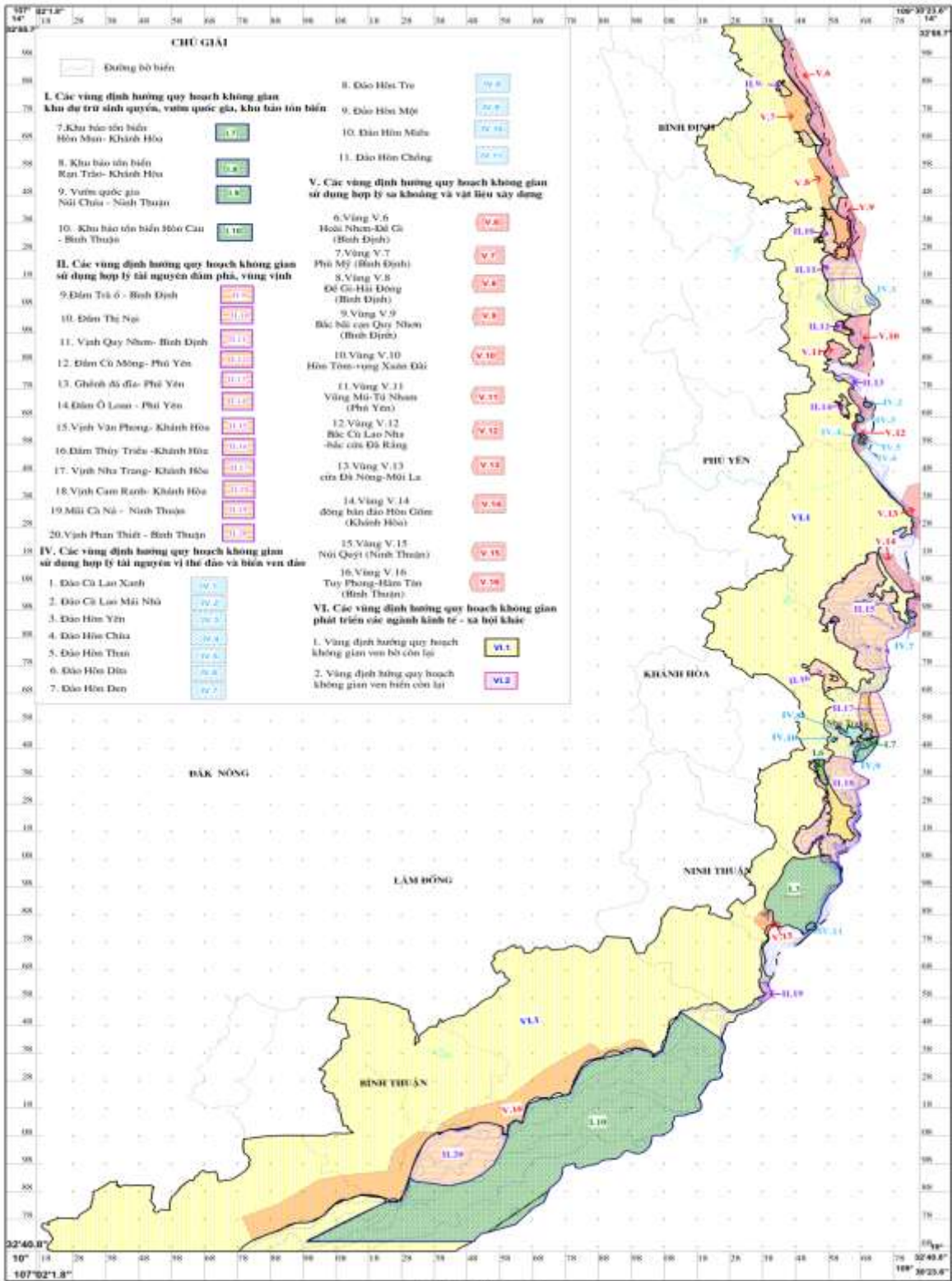
Định hướng quy hoạch phát triển các khu đô thị và dân cư, kiểm soát ô nhiễm rác thải sinh hoạt, hợp chất hữu cơ, kiểm soát ô nhiễm chất thải công nghiệp.

* Vùng định hướng quy hoạch sử dụng không gian ven biển còn lại (VI.2)

Định hướng quy hoạch phát triển giao thông vận tải biển, nuôi trồng đánh bắt thủy hải sản và các ngành kinh tế khác.



Hình 4. 43 Bản đồ hiện trạng định hướng quy hoạch sử dụng không gian biển vùng đầm phá ven biển từ Thừa Thiên Huế - Bình Thuận, mảnh 1: từ Thừa Thiên Huế - Quảng Ngãi (thu gọn từ tỷ lệ 1:100.000)



Hình 4. 44 Bản đồ hiện trạng định hướng quy hoạch sử dụng không gian biển vùng đầm phá ven biển từ Thừa Thiên Huế - Bình Thuận, mảnh 2: từ Bình Định - Bình Thuận (thu gọn từ tỷ lệ 1:100.000)

4.6.2. Quy hoạch không gian ven biển và biển Khu kinh tế mở Nhơn Hội trong bối cảnh BĐKH, NBD

Như đã trình bày ở trên, quy hoạch không gian ven biển và biển thực chất là tổ chức không gian biển sao cho khai thác hợp lý các dạng tài nguyên biển như tài nguyên sinh vật (hệ sinh thái, nguồn lợi hải sản,...), tài nguyên phi sinh vật như khoáng sản, tài nguyên vị thế... đồng thời quản lý hiệu quả các hoạt động khai thác tài nguyên biển của con người trong không gian ven biển và biển và theo thời gian, giảm thiểu xung đột xã hội, bảo vệ môi trường, hệ sinh thái, đa dạng sinh học nhằm bảo đảm sinh kế lâu dài của cộng đồng.

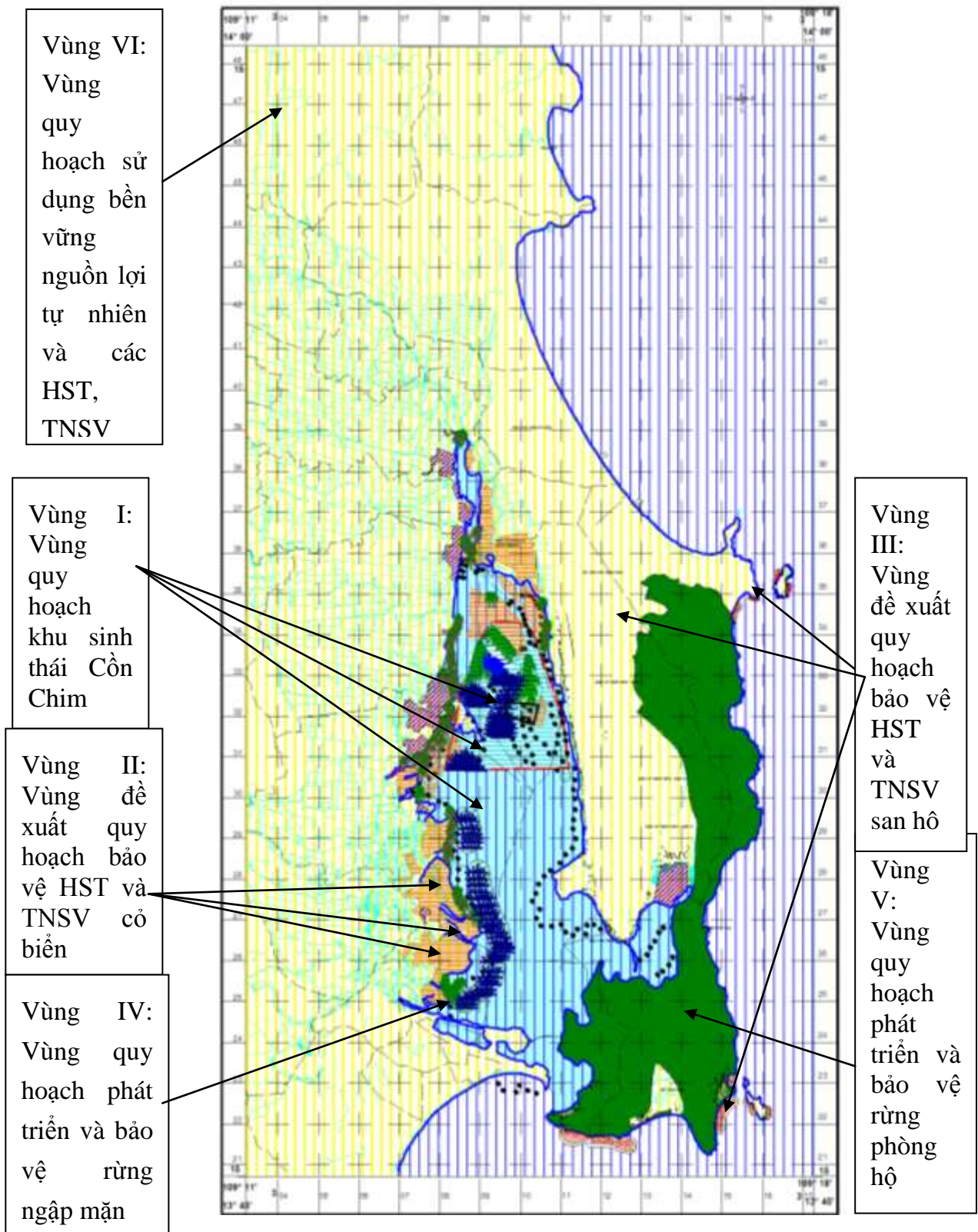
Việc phân vùng và quy hoạch không gian tổng hợp khu kinh tế mở Nhơn Hội theo hiện trạng và theo kịch bản BĐKH NBD B2 cho các năm 2030, 2050, 2100 của chúng tôi dựa trên các nguyên tắc, tiêu chí đơn vị phân vùng đã trình bày tại phương pháp nghiên cứu.

Việc thành lập bản đồ quy hoạch không gian biển tổng hợp ở tỷ lệ 1/25.000 trên cơ sở hệ sinh thái, tài nguyên, môi trường thành lập theo nguyên tắc chồng chập và trọng số từ các bản đồ quy hoạch không gian thành phần như: bản đồ quy hoạch sử dụng không gian biển theo hệ sinh thái, bản đồ quy hoạch sử dụng không gian biển theo tài nguyên sinh vật, bản đồ quy hoạch sử dụng không gian biển theo tài nguyên khoáng sản, bản đồ quy hoạch chức năng môi trường. Đồng thời với việc chồng chập và trọng số chúng tôi đã lồng ghép mức độ dễ bị tổn thương của kinh tế xã hội do BĐKH, NBD. Vì vậy, trước khi quy hoạch sử dụng không gian biển tổng hợp ta cần quy hoạch sử dụng không gian biển theo từng hợp phần không gian tại khu vực và đánh giá mức độ tổn thương tổng hợp các ngành kinh tế vùng nghiên cứu.

4.6.2.1. Quy hoạch không gian ven biển và biển khu kinh tế mở Nhơn Hội theo hệ sinh thái và tài nguyên sinh vật

a. Quy hoạch theo hiện trạng

Dựa trên đặc điểm phân bố, vai trò của hệ sinh thái vùng nghiên cứu ... chúng tôi đưa ra quy hoạch sử dụng không gian biển theo hệ sinh thái, tài nguyên sinh vật khu kinh tế mở Nhơn Hội ra 6 vùng như sau (Hình 4.45):



Hình 4. 45 Sơ đồ quy hoạch HST và TNSV khu kinh tế mở Nhơn Hội theo hiện trạng

* *Vùng I* (Cồn Chim): Vùng quy hoạch hệ sinh thái, tài nguyên sinh vật trong khu phục hồi sinh thái Cồn Chim:

Đây là vùng bảo vệ nghiêm ngặt hệ sinh thái, tài nguyên sinh vật (vùng lõi), phục hồi vai trò và chức năng góp phần cải tạo môi trường và môi sinh (vùng đệm), hoạt động phát triển có kiểm soát (vùng phát triển). Vùng này có diện tích khoảng 480ha và bao gồm 3 khu là:

- Khu I.1: khu quy hoạch bảo tồn (khu quy hoạch lõi):

Nội dung quy hoạch của khu là bảo vệ nghiêm ngặt, không khai thác sử dụng nhằm bảo toàn nguyên vẹn, theo dõi nghiêm ngặt diễn biến tự nhiên của cỏ biển (13ha), cỏ biển Cồn Trạng, Cồn Tàu, Cồn Chim và bảo vệ môi trường cư trú, kiếm ăn của các loài thủy sản. Toàn bộ nguồn lợi và các quá trình sinh thái được duy trì ở trạng thái hoàn toàn tự nhiên (khu vực hoàn toàn không được khai thác thủy sản).

- Khu I.2: khu quy hoạch đệm:

Trồng và bảo vệ rừng ngập mặn nhằm phục hồi vai trò và chức năng của hệ sinh thái rừng ngập mặn góp phần cải tạo môi trường, là nơi sinh sản ương giống loài thủy sản, đồng thời là nơi thu hút các loài chim về cư trú và trú ẩn, tạo điều kiện trú ẩn. Thu hút và bảo vệ chim bằng cách giữ trạng thái tự nhiên, để tạo nơi cư trú, bãi đậu an toàn và kiếm ăn của các loài chim, theo dõi sự di cư của một số loài.

- Khu I.3: khu quy hoạch phát triển:

Hoạt động phát triển được kiểm soát như: nuôi trồng và khai thác hợp lý nguồn lợi thủy sản 321ha (tôm, cua, cá) bao gồm vùng nước bao quanh Cồn Chim, Cồn Trạng với nền đáy mềm và một số bãi nổi bảo đảm việc khai thác nguồn lợi để duy trì cuộc sống ổn định của ngư dân, đồng thời ngăn chặn các hình thức khai thác thủy sản mang tính hủy diệt. Du lịch sinh thái vùng Cồn Chim trên quan điểm kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường.

* *Vùng II* (Tây Cồn Chim, xã Vinh Quang): Vùng đề xuất quy hoạch bảo vệ HST và TNSV cỏ biển

Đây là vùng bảo vệ nghiêm ngặt HST và TNSV cỏ biển và nguồn lợi đi kèm (Vùng lõi đề xuất), phục hồi tạo điều kiện cho cỏ biển và các thủy sinh vật khác tái tạo tự nhiên (Vùng đệm đề xuất), các hoạt động phát triển có kiểm soát (Vùng phát triển). Vùng này gồm có 3 khu như sau:

- Khu II.1: khu đề xuất quy hoạch bảo tồn:

Quy hoạch đề xuất bảo vệ nghiêm ngặt tài nguyên thảm cỏ biển và các nguồn lợi đi kèm, không khai thác sử dụng nhằm bảo toàn nguyên vẹn, theo dõi nghiêm ngặt diễn biến tự nhiên của cỏ biển và các loại động vật (các loài chim) sống trong hệ sinh thái cỏ biển xã Phước Thuận, phía Bắc sông Hà Thanh, phường Nhơn Bình, phường Đống Đa (Vùng lõi đề xuất).

- Khu II.2: Khu quy hoạch đệm:

Phục hồi, tạo điều kiện cho cỏ biển, các thủy sinh vật khác (động vật thân mềm) tự tái tạo tự nhiên nhằm hỗ trợ, nâng cao hiệu quả công tác bảo tồn (vùng đệm đề xuất).

- Khu II.3: Khu quy hoạch phát triển:

Hoạt động phát triển được kiểm soát như: khai thác và nuôi trồng thủy sản, du lịch sinh thái, trên quan điểm kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường, duy trì tính đa dạng sinh học nhằm cân bằng sinh thái, bảo vệ các giống loài thủy sinh đang sinh sống và là nơi bổ sung, phát tán giống loài thủy sản ra vùng nước xung quanh (vùng phát triển).

* *Vùng III* (Nhơn Hải-Mũi Yến): Vùng đề xuất quy hoạch bảo vệ HST và TNSV san hô

Bảo vệ nghiêm ngặt tài nguyên rạn san hô và nguồn lợi (Vùng lõi đề xuất), phục hồi tạo điều kiện cho san hô tái tạo tự nhiên (Vùng đệm đề xuất), hoạt động phát triển (Vùng phát triển). Vùng này gồm có 3 khu như sau:

- Khu III.1: khu đề xuất quy hoạch bảo tồn

Quy hoạch đề xuất bảo vệ nghiêm ngặt tài nguyên rạn san hô và các nguồn lợi đi kèm không khai thác sử dụng nhằm bảo toàn nguyên vẹn theo dõi nghiêm ngặt diễn biến tự nhiên của các rạn san hô nơi tồn cư nhiều loại sinh vật quý hiếm và là môi trường tốt để bảo tồn nguồn gen với 61 loài rong biển thuộc 4 ngành (rong lam, rong nâu, rong đỏ, rong lục), 111 loài cá (nhiều nhất là cá bướm, cá thia, các bàng chài, cá đuôi gai) và các loài nhuyễn thể khác (ốc, đụn, ốc khối, ốc bàn tay, ốc bông, ốc mặt trắng, bào ngư, hải sâm đen, tôm hùm,..) khu vực gần mũi Yến xã Nhơn Hải, phía Nam bán đảo Phương Mai, đảo Cù Lao Hòn Khô, đảo Hòn Sẹo (Vùng lõi đề xuất).

- Khu III.2: khu quy hoạch đệm:

Phục hồi tạo điều kiện cho san hô, các thủy sinh vật khác (động vật thân mềm) tự tái tạo tự nhiên nhằm hỗ trợ, nâng cao hiệu quả công tác bảo tồn (Vùng đệm đề xuất).

- Khu III.3: Khu quy hoạch phát triển:

Hoạt động phát triển được kiểm soát như: khai thác thủy hải sản, du lịch sinh thái trên quan điểm kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường, duy trì tính đa dạng sinh học nhằm cân bằng sinh thái (Vùng phát triển).

* *Vùng IV* (Tây Nam đầm Thị Nại): Vùng quy hoạch phát triển và bảo vệ rừng ngập mặn

Quy hoạch bảo vệ rừng ngập mặn tự nhiên, trồng và phát triển rừng ngập mặn, không khai thác sử dụng nhằm bảo toàn nguyên vẹn, theo dõi chặt chẽ diễn biến tự nhiên của rừng ngập mặn và các loại động vật sống trong hệ sinh thái rừng ngập mặn

(cua xanh, các loại tôm và cá măng) xã Phước Thắng, Phước Hòa, Phước Sơn, Phước Thuận, phường Nhơn Bình, phường Đống Đa, đầm Mai Hương tạo điều kiện cho các thủy sinh vật (động vật thân mềm, tôm, cua, cá) tự tái tạo tự nhiên nhằm hỗ trợ, nâng cao hiệu quả công tác bảo tồn; được tiến hành các hoạt động phát triển có kiểm soát như: khai thác và nuôi trồng thủy sản, du lịch sinh thái trên quan điểm kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường, duy trì tính đa dạng sinh học nhằm cân bằng sinh thái, bảo vệ các giống loài thủy sinh đang sinh sống và là nơi bổ sung, phát tán giống loài thủy sản ra vùng nước xung quanh.

* Vùng V (Đông bán đảo Phương Mai): Vùng quy hoạch phát triển và bảo vệ rừng phòng hộ

Quy hoạch bảo vệ và trồng rừng trên bán đảo Phương Mai nhằm bảo vệ môi trường và bảo vệ bờ biển.

* Vùng VI: Vùng quy hoạch sử dụng bền vững nguồn lợi tự nhiên và các HST, TNSV khác:

Quy hoạch nuôi tôm chuyên canh theo phương thức thâm canh năng suất cao và bán thâm canh ở khu vực trên đê ngăn mặn của 8 xã quanh đầm: Đông Điền, Lạc Điền (xã Phước Thắng) 54,1ha; Kim Đông, Tân Giang (xã Phước Hòa) 17ha, Vĩnh Quang 2 (xã Phước Sơn) 21,8ha; Lộc Thượng, Dương Thiện (xã Phước Sơn) 30,2ha; Bình Thía, Nhơn Ân, Lộc Hạ (xã Phước Thuận) 53ha; phường Nhơn Phú (Khu 6,7) 61,4ha; phường Nhơn Hội (Hội Sơn, Hội Tân) 48,6ha gắn liền với bảo vệ môi trường. Quy hoạch nuôi tổng hợp theo phương thức nuôi quảng canh cải tiến khu vực dưới đê: Kim Đông, Huỳnh Giảng 310ha; Vĩnh Quang 2 (xã Phước Sơn) 252ha; Quảng Vân. Diêm Vân (xã Phước Thuận) 264ha; phường Nhơn Bình (Khu 1,3,4,5,7) 243ha; phường Đống Đa (Khu 9) 78ha, Hội Thành (phường Nhơn Hội) 38,6ha. Quy hoạch trồng lúa, hoa màu gắn liền với bảo vệ môi trường.

b. Quy hoạch theo kịch bản B2 BĐKH, NBD cho các năm 2030, 2050 và 2100

Như trên đã nêu, nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu đến quy hoạch sử dụng không gian biển vùng nghiên cứu thực chất là nghiên cứu tác động BĐKH mà chủ yếu BĐKH NBD tới điều kiện tự nhiên, tài nguyên môi trường, kinh tế - xã hội, các hợp phần tạo nên không gian vùng nghiên cứu; và đề xuất quy hoạch sử dụng không gian theo các kịch bản BĐKH NBD B2 cho các năm 2030, 2050, 2100.

Vì vậy, để quy hoạch được không gian biển theo HST và TNSV theo kịch bản B2 cho các năm 2030, 2050, 2100 thì chúng ta cần xác định được sự thay đổi, biến động của các hợp phần tạo nên không gian vùng nghiên cứu, mà cụ thể là sự thay đổi của các điều kiện tự nhiên (độ cao, độ sâu, trầm tích,...) và đặc biệt là sự biến động của các HST và TNSV.

* *Dự báo biến động của các hợp phần tạo nên không gian vùng nghiên cứu*

Vấn đề nghiên cứu, đánh giá và dự báo biến động đường bờ, độ cao, độ sâu địa hình; Dự báo biến động sự phân bố và thành phần các trường trầm tích theo kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100 đã được trình bày khá chi tiết ở các phần đánh giá tác động và dự báo biến động của đường bờ, địa hình, độ sâu, biến động các trường trầm tích dưới tác động của BĐKH NBD. Dưới đây là những nghiên cứu đánh giá, và đưa ra những tính toán lượng hóa biến động hệ sinh thái và tài nguyên sinh vật, làm cơ sở cho Quy hoạch không gian theo HST và TNSV trong bối cảnh BĐKH NBD theo kịch bản B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100.

- Dự báo biến động HST và TNSV:

Như đã trình bày trong phần đánh giá tác động của BĐKH NBD tới các HST, TNSV, có thể thấy rằng, tác động của BĐKH NBD làm ảnh hưởng rất lớn đến các HST, TNSV nói chung và đặc biệt là các HST, TNSV rừng ngập mặn, san hô, cỏ biển. BĐKH, NBD làm thay đổi điều kiện môi trường sinh sống của các HST, TNSV dẫn đến sự thay đổi về diện tích phân bố, độ phủ, thành phần loài của chúng.

Bằng phương pháp cho điểm, xác định trọng số của các nguyên nhân gây suy thoái và dự báo sự di chuyển, thích nghi và phát triển các HST và TNSV như đã trình bày trong phần phương pháp nghiên cứu, mức độ suy thoái của các HST, TNSV được dự báo cho các năm như sau:

+ Đối với rạn san hô:

Theo PGS.TS Đỗ Công Thung và các cộng sự trong nghiên cứu mức độ suy thoái san hô tại Cù Lao Chàm, năm 2015 nguyên nhân ô nhiễm môi trường ứng với 3 điểm còn nguyên nhân do tai biến thiên nhiên ứng với 2 điểm trọng số. Đến năm 2010, sau 15 năm thì nguyên nhân ô nhiễm môi trường vẫn không thay đổi, ứng với 3 điểm và nguyên nhân do tai biến thiên nhiên cũng không đổi, ứng với 2 điểm. Như vậy, ông xác định rằng sau 15 năm nữa thì mức độ tác động của nguyên nhân do tai biến thiên nhiên và ô nhiễm môi trường lên các HST và TNSV là không đổi. Chúng tôi đồng ý với quan điểm này và nhận thấy các kết quả này là phù hợp với hệ sinh thái san hô tại

khu kinh tế Nhơn Hội.

Đối với năm 2050 và 2100, sau khoảng thời gian khá dài, việc tích lũy các độc tố gây ô nhiễm môi trường cũng như cường độ và tần suất các cơn bão được cho là sẽ tăng mạnh. Chính vì vậy, chúng tôi xác định điểm trọng số cho các nguyên nhân do ô nhiễm môi trường năm 2050 ứng với 3 trọng số và đến năm 2100 ứng với 4 trọng số; nguyên nhân do tai biến thiên nhiên năm 2050 và 2100 ứng với 3 trọng số.

Như vậy, năm 2015 sẽ có 5 điểm, năm 2030 có 6 điểm, năm 2050 là 6 điểm và năm 2100 là 7 điểm.

Theo đề tài KC.09.26/06-10 “Đánh giá mức độ suy thoái các HST vùng ven bờ biển Việt Nam và đề xuất các giải pháp quản lý bền vững” mức độ suy thoái hệ sinh

thái rạn san hô bình quân là 1,27%/năm và mức độ suy thoái ứng mỗi mỗi điểm là 0,08%.

Mức độ suy thoái trung bình của HST rạn san hô tại khu kinh tế mở Nhơn Hội năm 2015 là 0,4%/năm tương ứng với 5 điểm.

Mức độ suy thoái trung bình từ năm 2015 đến năm 2030 là: $0,08 * 5 * 15 = 6\%$.

Mức độ suy thoái trung bình từ năm 2030 đến năm 2050 là: $0,08 * 6 * 35 = 9,6\%$.

Mức độ suy thoái trung bình từ năm 2015 đến năm 2050 là:

$9,6\% * (100-6)\% + 6\% = 15,02\%$.

Tương tự, ta tính được mức độ suy thoái hệ sinh thái từ năm 2015 đến năm 2100 là 38,81% (bảng 4.23)

Bảng 4. 23 Mức độ suy thoái hệ sinh thái rạn san hô KKT mở Nhơn Hội

STT	Các yếu tố gây suy thoái	Mức độ suy thoái							
		Năm 2015	Năm 2030	Năm 2050	Năm 2100	Năm 2015	Năm 2030	Năm 2050	Năm 2100
						2/5	6%	15,02%	38,81%
1	Ô nhiễm	+++	+++	+++	++++				
2	Tai biến tự nhiên	++	++	+++	+++				
Tổng		5	5	6	7				

Như vậy, hệ sinh thái san hô vùng biển thuộc khu kinh tế Nhơn Hội có mức độ suy thoái ngày càng tăng, độ phủ ngày càng giảm theo thời gian cùng tác động với biến đổi khí hậu và nước biển dâng.

+ Đối với rừng ngập mặn:

Cũng theo nghiên cứu của PGS.TS Đỗ Công Thung tại nghiên cứu mức độ suy thoái rừng ngập mặn của Ba Lạt, năm 2015, ông xác định nguyên nhân suy thoái hệ sinh thái do ô nhiễm môi trường là 2 điểm và nguyên nhân do áp lực tai biến thiên nhiên là 2 điểm. Đến năm 2030 thì nguyên nhân do ô nhiễm môi trường vẫn là 2 điểm còn nguyên nhân do tai biến thiên nhiên là 3 điểm. Điều này theo chúng tôi thấy là khá hợp lý vì nguyên nhân do tai biến thiên nhiên, đặc biệt là bão, lốc, nước biển dâng thì ảnh hưởng rất lớn đến HST rừng ngập mặn và vì thế, đến năm 2030 khi áp lực tai biến thiên nhiên tăng cao thì mức độ tác động của nó đến rừng ngập mặn là lớn hơn rất nhiều. Chúng tôi đồng ý với quan điểm này và nhận thấy kết quả cho điểm phù hợp với điều kiện HST rừng ngập mặn tại khu kinh tế Nhơn Hội.

Dựa trên quan điểm cho điểm đó cùng với các nghiên cứu của tập thể tác giả tại vùng nghiên cứu, chúng tôi đã xác định được các điểm trọng số cho từng nguyên nhân các năm 2050 và 2100 như sau:

(-) Nguyên nhân do ô nhiễm môi trường năm 2050 ứng với 2 trọng số và đến năm 2100 ứng với 3 trọng số.

(-) Nguyên nhân do tai biến thiên nhiên năm 2050 ứng với 4 trọng số và năm 2100 ứng với 5 điểm trọng số (bảng 2.16)

Theo đề tài KC.09.26/06-10, từ năm 2015 - 2020 (5 năm) RNM suy giảm 5%

Từ năm 2020 - 2030 (10 năm) RNM suy giảm 5%

Mức suy giảm từ năm 2015 - 2030 (15 năm) là: $5\% * (100-5)\% + 5\% = 9,75\%$ tương ứng với 5 điểm trọng số.

Mỗi điểm trọng số tương ứng với 0,13% suy thoái

Tương tự, ta tính được mức độ suy thoái các năm 2050 và 2100 lần lượt là 26,18% và 64,57%.

Bên cạnh đó, như đã trình bày ở phần phương pháp nghiên cứu, trong điều kiện BĐKH, NBD, với việc nguồn nước mặn xâm lấn vào trong nội địa, cộng với đó là sự di chuyển và thay đổi các trường trầm tích trong khu vực. Nếu mực nước biển dâng từ từ và sự thay đổi điều kiện nhiệt độ, khí hậu là không quá đột ngột thì rừng ngập mặn được dự báo sẽ di chuyển và cũng có thể phát triển thêm tại một số khu vực hình thành trầm tích bùn, bùn cát.

Bằng cách xác định các diện tích có trầm tích đáy là bùn, tập thể tác giả đã xác định được phần trăm diện tích rừng tăng lên qua mỗi năm 2030, 2050 và 2100. Theo đó, năm 2030 diện tích rừng phát triển thêm là 3,81%, năm 2050 tăng lên 9,01% và năm 2100 tăng lên 11,22%.

Bảng 4. 24 Mức độ suy thoái hệ sinh thái rừng ngập mặn

STT	Các yếu tố gây suy thoái	Mức độ suy thoái					
		Năm 2030	Năm 2050	Năm 2100	Năm 2030	Năm 2050	Năm 2100
					5,94%	17,17%	53,35%
1	Ô nhiễm	++	++	+++			
2	Tai biến tự nhiên	+++	++++	+++++			
Tổng		5	7	8			

Vì vậy, dựa vào khoảng thời gian giữa các năm, số điểm trọng số của mỗi năm, mức độ suy thoái ứng với mỗi trọng số và dựa vào dự báo sự di chuyển và phát triển của rừng ngập mặn (các diện tích phát triển thêm trên trầm tích bùn) chúng tôi xác định được mức độ suy thoái cuối cùng của HST rừng ngập mặn tại khu kinh tế Nhơn Hội. Và như vậy thực trạng của mức độ suy thoái của rừng ngập mặn trong vùng nghiên cứu sẽ là 5,94% đối với năm 2030, 17,17% đối với năm 2050 và 53,35% đối với năm 2100 (bảng 4.30).

Như vậy, theo kịch bản BĐKH NBD năm 2030, mực nước biển dâng 14cm, nhiệt độ tăng $0,7^{\circ}\text{C}$ không ảnh hưởng nhiều đến sự sinh trưởng và phát triển của rừng ngập mặn. Nước biển dâng chậm đã tạo điều kiện cho một số loài cây ngập mặn xâm lấn đất nội địa, đất sản xuất nông nghiệp, chúng di chuyển theo trầm tích bùn (nơi thành phần chất đáy tạo điều kiện thuận lợi cho sự tồn tại và phát triển của loài cây ngập mặn), đặc biệt trong khu vực đầm Thị Nại. Tốc độ suy thoái của rừng ngập mặn vào năm 2030 là 5,94%. Nhìn chung, đến năm 2030, diện phân bố và thành phần loài của rừng ngập mặn không thay đổi nhiều.

Năm 2050: nước biển dâng 25cm, nhiệt độ tăng $1,2^{\circ}\text{C}$, trong đó nhiệt độ nước biển tăng được cho là không gây ảnh hưởng lớn tới RNM. Nồng độ CO_2 tăng sẽ tăng cường quá trình quang hợp và do đó RNM sẽ sinh trưởng nhanh hơn. RNM cũng di chuyển theo trầm tích bùn tiến dần về phía đất liền. Rừng ngập mặn suy thoái khoảng 17,17%.

Năm 2100: Nước biển dâng 74cm, nhiệt độ tăng lên $2,3^{\circ}\text{C}$. Nếu mực nước biển tăng đủ chậm, RNM có thể thích ứng bằng cách thay đổi cấu trúc rễ, mọc cao hơn hoặc xa hơn về hướng đất liền, hay tạo nhiều than bùn hơn thông qua quá trình trầm tích. Rừng ngập mặn vẫn sinh trưởng và phát triển theo nền trầm tích bùn, phát triển về hướng đất liền, xâm chiếm đất sản xuất nông nghiệp. Mức độ suy thoái là 53,35%.

+ Đối với cỏ biển

Theo nghiên cứu của PGS.TS Đỗ Công Thung tại nghiên cứu mức độ suy thoái HST cỏ biển tại phá Tam Giang - Cầu Hai, năm 2015, ông xác định nguyên nhân suy thoái hệ sinh thái do ô nhiễm môi trường là 2 điểm và nguyên nhân do áp lực tai biến thiên nhiên là 3 điểm. Đến năm 2030 thì nguyên nhân do ô nhiễm môi trường và tai biến thiên nhiên vẫn không thay đổi, lần lượt là 2 điểm và 3 điểm. Chúng tôi đồng ý với quan điểm này và nhận thấy kết quả cho điểm phù hợp với điều kiện HST cỏ biển tại khu kinh tế mở Nhơn Hội.

Dựa vào quan điểm đó cùng với những nghiên cứu của tập thể tác giả đối với hệ sinh thái cỏ biển tại vùng nghiên cứu, chúng tôi đã xác định được các trọng số cho các nguyên nhân gây suy thoái hệ sinh thái cỏ biển cho năm 2050 và 2100 là:

(-) Nguyên nhân do ô nhiễm môi trường năm 2050, 2100 ứng với 3 điểm trọng số.

(-) Nguyên nhân do tai biến thiên nhiên năm 2050 ứng với 3 điểm trọng số và năm 2100 ứng với 4 trọng số.

Cũng theo KC09.26/06-10 thì tốc độ suy giảm cỏ biển thay đổi từ 2 - 3%/năm.

Từ 2015 - 2020 (5 năm) suy giảm 5%/năm, từ 2020 - 2030(10 năm) suy giảm 20%/năm

Vì vậy, từ 2015 - 2030 hệ sinh thái cỏ biển sẽ suy giảm là: $(20 \cdot 95 : 100) + 5 = 24\%$ /năm. Trong 15 năm (2015 - 2030) suy giảm 24% tương ứng với 5 điểm. Vì vậy 1 điểm trọng số tương ứng với mức độ suy thoái là: $24/15/5 = 0,32\%$

Từ đó, chúng ta có thể xác định được mức độ suy thoái của rừng ngập mặn trong vùng nghiên cứu là 24% đối với năm 2030; 53,18% đối với năm 2050 và 100% đối với năm 2100 (bảng 4.25).

Bảng 4. 25 Mức độ suy thoái hệ sinh thái cỏ biển

STT	Các yếu tố gây suy thoái	Mức độ suy thoái							
		Năm 2015	Năm 2030	Năm 2050	Năm 2100	Năm 2015	Năm 2030	Năm 2050	Năm 2100
						2/5	24%	53,18%	100%
1	Ô nhiễm	++	++	+++	+++				
2	Tai biến tự nhiên	+++	+++	+++	++++				
Tổng		5	5	6	7				

+ Nguồn lợi và nuôi trồng thủy sản theo kịch bản BĐKH NBD các năm 2030, 2050, 2100:

Nước mặn lấn sâu vào nội địa, làm mất nơi sinh sống thích hợp của một số loài thủy sản nước ngọt, lợ vùng cửa sông và vào sâu trong nội đồng.

Rừng ngập mặn hiện có bị thu hẹp, ảnh hưởng đến hệ sinh thái của một số loài thủy sản vùng cửa sông và trong rừng ngập mặn.

Như vậy, tác động của BĐKH NBD có ảnh hưởng không nhỏ đến các hệ sinh thái và nguồn lợi sinh vật trong vùng nghiên cứu. Đặc biệt, hệ sinh thái cỏ biển là hệ sinh thái có khả năng chịu tác động nhiều nhất của BĐKH NBD (dự báo đến năm 2100 sẽ bị suy thoái hoàn toàn). Vì vậy, chúng ta cần xác định các phương án quy hoạch không gian hợp lý nhằm bảo vệ, phục hồi cho phù hợp đối với các hệ sinh thái, tài nguyên sinh vật này.

* Nội dung quy hoạch theo hệ sinh thái, TNSV khu kinh tế mở Nhơn Hội theo kịch bản B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100

Đơn vị quy hoạch của các bản đồ này là vùng và khu. Các vùng và khu của các bản đồ quy hoạch sử dụng không gian biển theo kịch bản cũng tương tự như QHSDKGB theo hiện trạng, tuy nhiên do sự biến động của các điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội, hệ sinh thái, tài nguyên, ... nên vị trí, ranh giới và nội dung của một số vùng, khu quy hoạch sẽ được thay đổi nhằm giảm thiểu tối đa mức độ tổn thương của hệ thống kinh tế - xã hội và bảo vệ được tài nguyên, HST, môi trường.

Đối với các năm 2030, 2050, 2100, do các hệ sinh thái, TNSV cũng đã bị suy giảm về diện tích và độ phủ, vì vậy ngoài những nội dung đã quy hoạch không gian biển cho năm 2015, tập thể tác giả đã bổ sung thêm các nội dung trồng thêm rừng ngập mặn, cỏ biển và nuôi trồng các nguồn lợi tại những khu vực có điều kiện phù hợp và đẩy mạnh công tác bảo vệ đối với HST, TNSV. Nội dung quy hoạch như sau:

- QHSDKGB theo HST, TNSV năm 2030:

+ *Vùng I (Cồn Chim)*: Vùng quy hoạch HST, TNSV trong khu phục hồi sinh thái Cồn Chim:

Đây là vùng trồng và bảo vệ nghiêm ngặt tài nguyên sinh vật (vùng lõi), phục hồi vai trò và chức năng góp phần cải tạo môi trường và môi sinh (vùng đệm), hoạt động phát triển có kiểm soát (vùng phát triển). Vùng này gồm 3 khu:

(-) Khu I.1: khu quy hoạch bảo tồn (khu quy hoạch lõi): Nội dung quy hoạch của khu là bảo vệ nghiêm ngặt, không khai thác sử dụng nhằm bảo toàn nguyên vẹn, theo dõi nghiêm ngặt diễn biến tự nhiên của cỏ biển Cồn Trạng, Cồn Tàu, Cồn Chim (góc ao cá Bác Hồ, xã Phước Sơn) và cỏ biển trồng thêm 20ha ven bờ phía Tây khu sinh thái Cồn Chim và bảo vệ môi trường cư trú, kiếm ăn của các loài thủy sản, duy trì toàn bộ nguồn lợi và các quá trình sinh thái ở trạng thái hoàn toàn tự nhiên, kiểm soát nguy cơ ô nhiễm bởi kim loại nặng Mn.

(-) Khu I.2: Khu quy hoạch đệm: Khu này được quy hoạch trồng thêm 1ha rừng ngập mặn phía Tây Cồn Chim vào năm 2030 và bảo vệ rừng ngập mặn nhằm phục hồi vai trò và chức năng của hệ sinh thái rừng ngập mặn góp phần cải tạo môi trường, là nơi sinh sản ương giống loài thủy sản, đồng thời là nơi thu hút các loài chim về cư trú và trú ẩn, tạo điều kiện trú ẩn gắn liền với bảo vệ môi trường.

(-) Khu I.3: Khu quy hoạch phát triển: Trong khu này, các hoạt động phát triển được kiểm soát như: nuôi trồng và khai thác hợp lý nguồn lợi thủy sản 321ha (tôm, cua, cá) bao gồm: vùng nước bao quanh Cồn Chim, Cồn Trạng với nền đáy mềm và một số bãi nổi bảo đảm việc khai thác nguồn lợi để duy trì cuộc sống ổn định của ngư dân, đồng thời ngăn chặn các hình thức khai thác thủy sản mang tính hủy diệt. Du lịch sinh thái vùng Cồn Chim trên quan điểm kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường.

+ *Vùng II* (Tây Cồn Chim): Vùng đề xuất quy hoạch bảo vệ HST và TNSV cỏ biển

Đây là vùng bảo vệ nghiêm ngặt tài nguyên cỏ biển và nguồn lợi đi kèm (Vùng lõi đề xuất), phục hồi tạo điều kiện cho cỏ biển và các thủy sinh vật khác tái tạo tự nhiên (Vùng đệm đề xuất), các hoạt động phát triển có kiểm soát (Vùng phát triển). Vùng này gồm có 3 khu như sau:

(-) Khu II.1: khu đề xuất quy hoạch bảo tồn: Khu này được đề xuất quy hoạch nhằm trồng và bảo vệ nghiêm ngặt tài nguyên thảm cỏ biển (trồng thêm 20ha cỏ biển trên nền trầm tích cát và ở vị trí gần khu vực cỏ biển đã bị mất đi) và các nguồn lợi đi kèm, không khai thác sử dụng nhằm bảo toàn nguyên vẹn, theo dõi nghiêm ngặt diễn biến tự nhiên của cỏ biển và các loài động vật (các loài chim) sống trong hệ sinh thái cỏ biển xã Phước Thuận, phía Bắc sông Hà Thanh, phường Nhơn Bình, phường Đống Đa (Vùng lõi đề xuất).

(-) Khu II.2: Khu quy hoạch đệm: Nội dung quy hoạch của khu là phục hồi, tạo điều kiện cho cỏ biển, các thủy sinh vật khác (động vật thân mềm) tự tái tạo tự nhiên nhằm hỗ trợ, nâng cao hiệu quả công tác bảo tồn (vùng đệm đề xuất).

(-) Khu II.3: Khu quy hoạch phát triển: Đây là nơi diễn ra các hoạt động phát triển được kiểm soát như khai thác và nuôi trồng thủy sản, du lịch sinh thái, trên quan điểm kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường, duy trì tính đa dạng sinh học nhằm cân bằng sinh thái, bảo vệ các giống loài thủy sinh đang sinh sống và là nơi bổ sung, phát tán giống loài thủy sản ra vùng nước xung quanh (vùng phát triển).

+ *Vùng III* (Tây Nam đầm Thị Nại và Nhơn Hải-Mũi Yến, : Vùng đề xuất quy hoạch bảo vệ HST và TNSV san hô

Đây là vùng bảo vệ nghiêm ngặt tài nguyên rạn san hô và nguồn lợi (Vùng lõi đề xuất), phục hồi tạo điều kiện cho san hô tái tạo tự nhiên (Vùng đệm đề xuất), hoạt động phát triển (Vùng phát triển). Vùng này gồm có 3 khu như sau:

(-) Khu III.1: Khu đề xuất quy hoạch bảo tồn: được đề xuất nhằm bảo vệ nghiêm ngặt tài nguyên rạn san hô (trồng san hô trên giá thể tự nhiên, chỗ có nền đáy sạch là nền đá hoặc san hô chết không có bùn, rong bám khu vực mũi Yến xã Nhơn Hải, phía Nam bán đảo Phương Mai, đảo Cù Lao Hòn Khô, đảo Hòn Sẹo, dùng đinh thép dài từ 15 - 20cm đóng xuống nền đá san hô chết, ngập sâu khoảng 10cm, buộc cố định san hô vào đinh thép; trồng san hô trên giá thể nhân tạo được đặt ở những nơi có đáy là cát hoặc vụn san hô chết khu vực mũi Yến xã Nhơn Hải) và các nguồn lợi đi kèm. Không khai thác sử dụng nhằm bảo toàn nguyên vẹn theo dõi nghiêm ngặt diễn biến tự nhiên của các rạn san hô nơi tồn cư nhiều loại sinh vật quý hiếm gắn liền với bảo vệ môi trường (Vùng lõi đề xuất).

(-) Khu III.2: Khu quy hoạch đệm: Đây là khu phục hồi, tạo điều kiện cho san hô, các thủy sinh vật khác (động vật thân mềm) tự tái tạo tự nhiên nhằm hỗ trợ, nâng cao hiệu quả công tác bảo tồn (Vùng đệm đề xuất).

(-) Khu III.3: Khu quy hoạch phát triển: Trong khu này, các hoạt động phát triển được kiểm soát như khai thác thủy hải sản, du lịch sinh thái trên quan điểm kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường, duy trì tính đa dạng sinh học nhằm cân bằng sinh thái (Vùng phát triển).

+ *Vùng IV* (Tây Nam Thị Nại): Vùng quy hoạch phát triển và bảo vệ rừng ngập mặn

Vùng này được quy hoạch nhằm bảo vệ rừng ngập mặn tự nhiên, trồng thêm trên tràm tích bùn ở xã Phước Thuận 35ha và phía bắc Cồn Chim xã Phước Hòa 20ha (tổng 55ha) rừng ngập mặn và phát triển rừng ngập mặn, không khai thác sử dụng nhằm bảo toàn nguyên vẹn, theo dõi chặt chẽ diễn biến tự nhiên của rừng ngập mặn và các loại động vật sống trong hệ sinh thái rừng ngập mặn (cua xanh, các loại tôm và cá măng) xã Phước Thắng, Phước Hòa, Phước Sơn, Phước Thuận, phường Nhơn Bình, phường Đống Đa, đầm Mai Hương; Tạo điều kiện cho các thủy sinh vật (động vật thân mềm, tôm, cua, cá) tự tái tạo tự nhiên nhằm hỗ trợ, nâng cao hiệu quả công tác bảo tồn; Được tiến hành các hoạt động phát triển có kiểm soát như: khai thác và nuôi trồng thủy sản, du lịch sinh thái trên quan điểm kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường, duy trì tính đa dạng sinh học nhằm cân bằng sinh thái, bảo vệ các giống loài thủy sinh đang sinh sống và là nơi bổ sung, phát tán giống loài thủy sản ra vùng nước xung quanh.

+ *Vùng V* (Đông bán đảo Phương Mai): Vùng quy hoạch phát triển và bảo vệ rừng phòng hộ

Vùng này nhằm bảo vệ và trồng rừng trên bán đảo Phương Mai nhằm bảo vệ môi trường và bảo vệ bờ biển.

+ *Vùng VI*: Vùng quy hoạch sử dụng bền vững nguồn lợi tự nhiên và các HST, TNSV khác:

Đây là vùng được quy hoạch nhằm nuôi tôm chuyên canh theo phương thức thâm canh năng suất cao và bán thâm canh ở khu vực trên đê ngăn mặn của 8 xã quanh đầm: Đông Điền, Lạc Điền (xã Phước Thắng) 54,1 ha; Kim Đông, Tân Giang (xã Phước Hòa) 17ha, Vĩnh Quang 2 (xã Phước Sơn) 21,8ha; Lộc Thượng, Dương Thiện (xã Phước Sơn) 30,2ha; Bìn Thía, Nhơn Ân, Lộc Hạ (xã Phước Thuận) 53ha; phường Nhơn Phú (Khu 6,7) 61,4ha; phường Nhơn Hội (Hội Sơn, Hội Tân) 48,6ha gắn liền với bảo vệ môi trường. Quy hoạch nuôi tổng hợp theo phương thức nuôi quảng canh cải tiến khu vực dưới đê: Kim Đông, Huỳnh Giáng 310 ha; Vĩnh Quang 2 (xã Phước Sơn) 252ha; Quảng Vân. Diêm Vân (xã Phước Thuận) 264ha; phường Nhơn Bình (Khu 1,3,4,5,7) 243ha; phường Đống Đa (Khu 9) 78ha, Hội Thành (phường Nhơn Hội) 38,6ha. Quy hoạch trồng lúa, hoa màu gắn liền với bảo vệ môi trường.

- QHSDKGB theo HST và TNSV cho năm 2050:

+ *Vùng I (Cồn Chim)*: Vùng quy hoạch HST, TNSV trong khu phục hồi sinh thái Cồn Chim:

Đây là vùng trồng và bảo vệ nghiêm ngặt tài nguyên sinh vật (vùng lõi), phục hồi vai trò và chức năng góp phần cải tạo môi trường và môi sinh (vùng đệm), hoạt động phát triển có kiểm soát (vùng phát triển). Vùng này gồm 3 khu:

(-) Khu I.1: Khu quy hoạch bảo tồn (khu quy hoạch lõi): Nội dung quy hoạch của khu là bảo vệ nghiêm ngặt, không khai thác sử dụng nhằm bảo toàn nguyên vẹn, theo dõi nghiêm ngặt diễn biến tự nhiên của cỏ biển Cồn Trạng, Cồn Tàu, Cồn Chim (góc ao cá Bắc Hồ, xã Phước Sơn) và cỏ biển trồng thêm 20ha ven bờ phía tây khu sinh thái Cồn Chim và năm 2050 và bảo vệ môi trường cư trú, kiếm ăn của các loài thủy sản duy trì toàn bộ nguồn lợi và các quá trình sinh thái ở trạng thái hoàn toàn tự nhiên, kiểm soát nguy cơ ô nhiễm bởi kim loại nặng Mn.

(-) Khu I.2: Khu quy hoạch đệm: Khu này được quy hoạch trồng thêm 3ha rừng ngập mặn phía Tây Cồn Chim vào năm 2050 và bảo vệ rừng ngập mặn nhằm phục hồi vai trò và chức năng của hệ sinh thái rừng ngập mặn góp phần cải tạo môi trường, là nơi sinh sản ương giống loài thủy sản, đồng thời là nơi thu hút các loài chim về cư trú và trú ẩn, tạo điều kiện trú ẩn gắn liền với bảo vệ môi trường.

(-) Khu I.3: Khu quy hoạch phát triển: Trong khu này, các hoạt động phát triển được kiểm soát như: nuôi trồng và khai thác hợp lý nguồn lợi thủy sản 321ha (tôm, cua, cá) bao gồm vùng nước bao quanh Cồn Chim, Cồn Trạng với nền đáy mềm và một số bãi nổi bảo đảm việc khai thác nguồn lợi để duy trì cuộc sống ổn định của ngư dân đồng thời ngăn chặn các hình thức khai thác thủy sản mang tính hủy diệt. Du lịch sinh thái vùng Cồn Chim trên quan điểm kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường.

+ *Vùng II (Tây Cồn Chim)*: Vùng đề xuất quy hoạch bảo vệ HST và TNSV cỏ biển

Đây là vùng bảo vệ nghiêm ngặt tài nguyên cỏ biển và nguồn lợi đi kèm (Vùng lõi đề xuất), phục hồi tạo điều kiện cho cỏ biển và các thủy sinh vật khác tái tạo tự nhiên (Vùng đệm đề xuất), các hoạt động phát triển có kiểm soát (Vùng phát triển). Vùng này gồm có 3 khu như sau:

(-) Khu II.1: Khu đề xuất quy hoạch bảo tồn: Khu này được đề xuất quy hoạch nhằm trồng và bảo vệ nghiêm ngặt tài nguyên thảm cỏ biển (trồng thêm 40ha cỏ biển trên nền trầm tích cát và ở vị trí gần khu vực cỏ biển đã bị mất đi) và các nguồn lợi đi kèm, không khai thác sử dụng nhằm bảo toàn nguyên vẹn, theo dõi nghiêm ngặt diễn biến tự nhiên của cỏ biển và các loại động vật (các loài chim) sống trong hệ sinh thái cỏ biển xã Phước Thuận, phía Bắc sông Hà Thanh, phường Nhơn Bình, phường Đống Đa (Vùng lõi đề xuất).

(-) Khu II.2: Khu quy hoạch đệm: Nội dung quy hoạch của khu là phục hồi, tạo điều kiện cho cỏ biển, các thủy sinh vật khác (động vật thân mềm) tự tái tạo tự nhiên nhằm hỗ trợ, nâng cao hiệu quả công tác bảo tồn (vùng đệm đề xuất).

(-) Khu II.3: Khu quy hoạch phát triển: Đây là nơi diễn ra các hoạt động phát triển được kiểm soát như khai thác và nuôi trồng thủy sản, du lịch sinh thái, trên quan điểm kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường, duy trì tính đa dạng sinh học nhằm cân bằng sinh thái, bảo vệ các giống loài thủy sinh đang sinh sống và là nơi bổ sung, phát tán giống loài thủy sản ra vùng nước xung quanh (vùng phát triển).

+ *Vùng III* (Nhơn Hải-Mũi Yến): Vùng đề xuất quy hoạch bảo vệ HST và TNSV san hô

Đây là vùng bảo vệ nghiêm ngặt tài nguyên rạn san hô và nguồn lợi (Vùng lõi đề xuất), phục hồi tạo điều kiện cho san hô tái tạo tự nhiên (Vùng đệm đề xuất), hoạt động phát triển (Vùng phát triển). Vùng này gồm có 3 khu như sau:

(-) Khu III.1: Khu đề xuất quy hoạch bảo tồn: Được đề xuất nhằm bảo vệ nghiêm ngặt tài nguyên rạn san hô năm 2050 (trồng san hô trên giá thể tự nhiên, chỗ có nền đáy sạch là nền đá hoặc san hô chết không có bùn, rong bám khu vực mũi Yến xã Nhơn Hải, phía Nam bán đảo Phương Mai, đảo Cù Lao Hòn Khô, đảo Hòn Sẹo, dùng đinh thép dài từ 15 - 20cm đóng xuống nền đá san hô chết, ngập sâu khoảng 10cm, buộc cố định san hô vào đinh thép; trồng san hô trên giá thể nhân tạo được đặt ở những nơi có đáy là cát hoặc vụn san hô chết khu vực mũi Yến xã Nhơn Hải) và các nguồn lợi đi kèm. Không khai thác sử dụng nhằm bảo toàn nguyên vẹn theo dõi nghiêm ngặt diễn biến tự nhiên của các rạn san hô nơi tồn cư nhiều loại sinh vật quý hiếm gắn liền với bảo vệ môi trường (Vùng lõi đề xuất). Phục hồi tạo điều kiện cho san hô, các thủy sinh vật khác (động vật thân mềm) tự tái tạo tự nhiên nhằm hỗ trợ, nâng cao hiệu quả công tác bảo tồn (Vùng đệm đề xuất).

(-) Khu III.2: Khu quy hoạch đệm: Đây là khu phục hồi, tạo điều kiện cho san hô, các thủy sinh vật khác (động vật thân mềm) tự tái tạo tự nhiên nhằm hỗ trợ, nâng cao hiệu quả công tác bảo tồn (Vùng đệm đề xuất).

(-) Khu III.3: Khu quy hoạch phát triển: Trong khu này, các hoạt động phát triển được kiểm soát như khai thác thủy hải sản, du lịch sinh thái trên quan điểm kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường, duy trì tính đa dạng sinh học nhằm cân bằng sinh thái (Vùng phát triển).

+ *Vùng IV* (Tây Nam Thị Nại): Vùng quy hoạch phát triển và bảo vệ rừng ngập mặn

Vùng này được quy hoạch nhằm bảo vệ rừng ngập mặn tự nhiên, trồng thêm trên trầm tích bùn ở xã Phước Thuận 65ha và phía Bắc Cồn Chim xã Phước Hòa 30ha (tổng 95ha) rừng ngập mặn năm 2050 và phát triển rừng ngập mặn, không khai thác sử dụng nhằm bảo toàn nguyên vẹn, theo dõi chặt chẽ diễn biến tự nhiên của rừng ngập

mặn và các loại động vật sống trong hệ sinh thái rừng ngập mặn (cua xanh, các loại tôm và cá măng) xã Phước Thắng, Phước Hòa, Phước Sơn, Phước Thuận, phường Nhơn Bình, phường Đống Đa, đầm Mai Hương tạo điều kiện cho các thủy sinh vật (động vật thân mềm, tôm, cua, cá) tự tái tạo tự nhiên nhằm hỗ trợ, nâng cao hiệu quả công tác bảo tồn; được tiến hành các hoạt động phát triển có kiểm soát như: khai thác và nuôi trồng thủy sản, du lịch sinh thái trên quan điểm kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường, duy trì tính đa dạng sinh học nhằm cân bằng sinh thái, bảo vệ các giống loài thủy sinh đang sinh sống và là nơi bổ sung, phát tán giống loài thủy sản ra vùng nước xung quanh.

+ *Vùng V* (Đông bán đảo Phương Mai): Vùng quy hoạch phát triển và bảo vệ rừng phòng hộ

Vùng này nhằm bảo vệ và trồng rừng trên bán đảo Phương Mai nhằm bảo vệ môi trường và bảo vệ bờ biển.

+ *Vùng VI*: Vùng quy hoạch sử dụng bền vững nguồn lợi tự nhiên và các HST, TNSV khác:

Đây là vùng được quy hoạch nhằm nuôi tôm chuyên canh theo phương thức thâm canh năng suất cao và bán thâm canh ở khu vực trên đê ngăn mặn của 8 xã quanh đầm: Đông Điền, Lạc Điền (xã Phước Thắng) 54,1ha; Kim Đông, Tân Giang (xã Phước Hòa) 17ha, Vinh Quang 2 (xã Phước Sơn) 21,8ha; Lộc Thượng, Dương Thiện (xã Phước Sơn) 30,2ha; Bình Thía, Nhơn Ân, Lộc Hạ (xã Phước Thuận) 53ha; phường Nhơn Phú (Khu 6,7) 61,4ha; phường Nhơn Hội (Hội Sơn, Hội Tân) 48,6ha gắn liền với bảo vệ môi trường. Quy hoạch nuôi tổng hợp theo phương thức nuôi quảng canh cải tiến khu vực dưới đê: Kim Đông, Huỳnh Giảng 310 ha; Vinh Quang 2 (xã Phước Sơn) 252ha; Quảng Vân, Diêm Vân (xã Phước Thuận) 264ha; phường Nhơn Bình (Khu 1,3,4,5,7) 243ha; phường Đống Đa (Khu 9) 78ha, Hội Thành (phường Nhơn Hội) 38,6ha. Quy hoạch trồng lúa, hoa màu gắn liền với bảo vệ môi trường.

- QHSDKGB theo HST và TNSV cho năm 2100:

+ *Vùng I* (Cồn Chim): Vùng quy hoạch HST, TNSV trong khu phục hồi sinh thái Cồn Chim:

Đây là vùng trồng và bảo vệ nghiêm ngặt tài nguyên sinh vật (vùng lõi), phục hồi vai trò và chức năng góp phần cải tạo môi trường và môi sinh (vùng đệm), hoạt động phát triển có kiểm soát (vùng phát triển). Vùng này gồm 3 khu:

(-) Khu I.1: Khu quy hoạch bảo tồn (khu quy hoạch lõi): Nội dung quy hoạch của khu là bảo vệ nghiêm ngặt, không khai thác sử dụng nhằm bảo toàn nguyên vẹn, theo dõi nghiêm ngặt diễn biến tự nhiên của cỏ biển Cồn Trạng, Cồn Tàu, Cồn Chim (góc ao cá Bắc Hồ, xã Phước Sơn) và cỏ biển trồng thêm 50ha ven bờ phía tây khu sinh thái Cồn Chim và năm 2100 và bảo vệ môi trường cư trú, kiểm ăn của các loài thủy sản duy trì toàn bộ nguồn lợi và các quá trình sinh thái ở trạng thái hoàn toàn tự nhiên, kiểm soát nguy cơ ô nhiễm bởi kim loại nặng Mn.

(-) Khu I.2: Khu quy hoạch đệm: Khu này được quy hoạch trồng thêm 4ha rừng ngập mặn phía Tây Cồn Chim vào năm 2100 và bảo vệ rừng ngập mặn nhằm phục hồi vai trò và chức năng của hệ sinh thái rừng ngập mặn góp phần cải tạo môi trường, là nơi sinh sản ương giống loài thủy sản, đồng thời là nơi thu hút các loài chim về cư trú và trú ẩn, tạo điều kiện trú ẩn gắn liền với bảo vệ môi trường.

(-) Khu I.3: Khu quy hoạch phát triển: Trong khu này, các hoạt động phát triển được kiểm soát như: nuôi trồng và khai thác hợp lý nguồn lợi thủy sản 321ha (tôm, cua, cá) bao gồm vùng nước bao quanh Cồn Chim, Cồn Trạng với nền đáy mềm và một số bãi nổi bảo đảm việc khai thác nguồn lợi để duy trì cuộc sống ổn định của ngư dân đồng thời ngăn chặn các hình thức khai thác thủy sản mang tính hủy diệt. Du lịch sinh thái vùng Cồn Chim trên quan điểm kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường.

+ *Vùng II* (Tây Cồn Chim): Vùng đề xuất quy hoạch bảo vệ HST và TNSV cỏ biển

Đây là vùng bảo vệ nghiêm ngặt tài nguyên cỏ biển và nguồn lợi đi kèm (Vùng lõi đề xuất), phục hồi tạo điều kiện cho cỏ biển và các thủy sinh vật khác tái tạo tự nhiên (Vùng đệm đề xuất), các hoạt động phát triển có kiểm soát (Vùng phát triển). Vùng này gồm có 3 khu như sau:

(-) Khu II.1: Khu đề xuất quy hoạch bảo tồn: Khu này được đề xuất quy nhằm trồng và bảo vệ nghiêm ngặt tài nguyên thảm cỏ biển (trồng thêm 90ha cỏ biển trên nền trầm tích cát và ở vị trí gần khu vực cỏ biển đã bị mất đi) và các nguồn lợi đi kèm, không khai thác sử dụng nhằm bảo toàn nguyên vẹn, theo dõi nghiêm ngặt diễn biến tự nhiên của cỏ biển và các loại động vật (các loài chim) sống trong hệ sinh thái cỏ biển xã Phước Thuận, phía Bắc sông Hà Thanh, phường Nhơn Bình, phường Đống Đa (Vùng lõi đề xuất).

(-) Khu II.2: Khu quy hoạch đệm: Nội dung quy hoạch của khu là phục hồi, tạo điều kiện cho cỏ biển, các thủy sinh vật khác (động vật thân mềm) tự tái tạo tự nhiên nhằm hỗ trợ, nâng cao hiệu quả công tác bảo tồn (vùng đệm đề xuất).

(-) Khu II.3: Khu quy hoạch phát triển: Đây là nơi diễn ra các hoạt động phát triển được kiểm soát như khai thác và nuôi trồng thủy sản, du lịch sinh thái, trên quan điểm kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường, duy trì tính đa dạng sinh học nhằm cân bằng sinh thái, bảo vệ các giống loài thủy sinh đang sinh sống và là nơi bổ sung, phát tán giống loài thủy sản ra vùng nước xung quanh (vùng phát triển).

+ *Vùng III* (Nhơn Hải-Mũi Yển): Vùng đề xuất quy hoạch bảo vệ HST và TNSV san hô

Đây là vùng bảo vệ nghiêm ngặt tài nguyên rạn san hô và nguồn lợi (Vùng lõi đề xuất), phục hồi tạo điều kiện cho san hô tái tạo tự nhiên (Vùng đệm đề xuất), hoạt động phát triển (Vùng phát triển). Vùng này gồm có 3 khu như sau:

(-) Khu III.1: Khu đề xuất quy hoạch bảo tồn: Được đề xuất nhằm bảo vệ nghiêm ngặt tài nguyên rạn san hô năm 2100 (trồng san hô trên giá thể tự nhiên, chỗ có nền đáy sạch là nền đá hoặc san hô chết không có bùn, rong bám khu vực mũi Yên xã Nhơn Hải, phía Nam bán đảo Phương Mai, đảo Cù Lao Hòn Khô, đảo Hòn Sẹo, dùng đinh thép dài từ 15 - 20cm đóng xuống nền đá san hô chết, ngập sâu khoảng 10cm, buộc cố định san hô vào đinh thép; trồng san hô trên giá thể nhân tạo được đặt ở những nơi có đáy là cát hoặc vụn san hô chết khu vực mũi Yên xã Nhơn Hải) và các nguồn lợi đi kèm. Không khai thác sử dụng nhằm bảo toàn nguyên vẹn theo dõi nghiêm ngặt diễn biến tự nhiên của các rạn san hô nơi tồn cư nhiều loại sinh vật quý hiếm gắn liền với bảo vệ môi trường (Vùng lõi đề xuất). Phục hồi tạo điều kiện cho san hô, các thủy sinh vật khác (động vật thân mềm) tự tái tạo tự nhiên nhằm hỗ trợ, nâng cao hiệu quả công tác bảo tồn (Vùng đệm đề xuất).

(-) Khu III.2: Khu quy hoạch đệm: Đây là khu phục hồi, tạo điều kiện cho san hô, các thủy sinh vật khác (động vật thân mềm) tự tái tạo tự nhiên nhằm hỗ trợ, nâng cao hiệu quả công tác bảo tồn (Vùng đệm đề xuất).

(-) Khu III.3: Khu quy hoạch phát triển: Trong khu này, các hoạt động phát triển được kiểm soát như khai thác thủy hải sản, du lịch sinh thái trên quan điểm kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường, duy trì tính đa dạng sinh học nhằm cân bằng sinh thái (Vùng phát triển).

+ *Vùng IV* (Tây Nam Thị Nại): Vùng quy hoạch phát triển và bảo vệ rừng ngập mặn

Vùng này được quy hoạch nhằm bảo vệ rừng ngập mặn tự nhiên, trồng thêm trên tràm tích bùn ở xã Phước Thuận 65ha và phía Bắc Cồn Chim xã Phước Hòa 30ha (tổng 95ha) rừng ngập mặn năm 2100 và phát triển rừng ngập mặn, không khai thác sử dụng nhằm bảo toàn nguyên vẹn, theo dõi chặt chẽ diễn biến tự nhiên của rừng ngập mặn và các loại động vật sống trong hệ sinh thái rừng ngập mặn (cua xanh, các loại tôm và cá măng) xã Phước Thắng, Phước Hòa, Phước Sơn, Phước Thuận, phường Nhơn Bình, phường Đống Đa, đầm Mai Hương tạo điều kiện cho các thủy sinh vật (động vật thân mềm, tôm, cua, cá) tự tái tạo tự nhiên nhằm hỗ trợ, nâng cao hiệu quả công tác bảo tồn; được tiến hành các hoạt động phát triển có kiểm soát như: khai thác và nuôi trồng thủy sản, du lịch sinh thái trên quan điểm kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường, duy trì tính đa dạng sinh học nhằm cân bằng sinh thái, bảo vệ các giống loài thủy sinh đang sinh sống và là nơi bổ sung, phát tán giống loài thủy sản ra vùng nước xung quanh.

+ *Vùng V* (Đông bán đảo Phương Mai): Vùng quy hoạch phát triển và bảo vệ rừng phòng hộ

Vùng này nhằm bảo vệ và trồng rừng trên bán đảo Phương Mai nhằm bảo vệ môi trường và bảo vệ bờ biển.

+ *Vùng VI*: Vùng quy hoạch sử dụng bền vững nguồn lợi tự nhiên và các HST, TNSV khác:

Đây là vùng được quy hoạch nhằm nuôi tôm chuyên canh theo phương thức thâm canh năng suất cao và bán thâm canh ở khu vực trên đê ngăn mặn của 8 xã quanh đầm: Đông Điền, Lạc Điền (xã Phước Thắng) 54,1 ha; Kim Đông, Tân Giang (xã Phước Hòa) 17ha, Vĩnh Quang 2 (xã Phước Sơn) 21,8ha; Lộc Thượng, Dương Thiện (xã Phước Sơn) 30,2ha; Bìn Thía, Nhơn Ân, Lộc Hạ (xã Phước Thuận) 53ha; phường Nhơn Phú (Khu 6,7) 61,4ha; phường Nhơn Hội (Hội Sơn, Hội Tân) 48,6ha gắn liền với bảo vệ môi trường. Quy hoạch nuôi tổng hợp theo phương thức nuôi quảng canh cải tiến khu vực dưới đê: Kim Đông, Huỳnh Giảng 310 ha; Vĩnh Quang 2 (xã Phước Sơn) 252ha; Quảng Vân, Diêm Vân (xã Phước Thuận) 264ha; phường Nhơn Bình (Khu 1,3,4,5,7) 243ha; phường Đống Đa (Khu 9) 78ha, Hội Thành (phường Nhơn Hội) 38,6ha. Quy hoạch trồng lúa, hoa màu gắn liền với bảo vệ môi trường.

4.6.2.2. Quy hoạch sử dụng không gian biển KKT mở Nhơn Hội theo tài nguyên khoáng sản

a. Quy hoạch sử dụng không gian theo hiện trạng

Trên cơ sở nguyên tắc phân vùng quy hoạch sử dụng không gian biển được trình bày ở phần phương pháp nghiên cứu, chúng tôi phân chia không gian biển khu kinh tế mở Nhơn Hội ra 2 vùng khác nhau về vị trí, trữ lượng tài nguyên, các đặc điểm sa khoáng và vật liệu xây dựng, mức độ điều tra cơ bản, thăm dò, khai thác và công tác quản lý khác nhau như sau:

Vùng đất liền khu kinh tế mở Nhơn Hội theo các tài liệu nghiên cứu, đã tìm ra

được nhiều mỏ khoáng sản đất liền ven biển như than bùn, đá granit, marsalit, sa khoáng, vật liệu xây dựng, vật liệu san nền. Trong đó có mỏ đã khai thác, mỏ chưa khai thác, có mỏ đang điều tra, đánh giá. Chính vì vậy, để đảm bảo hoạt động khai thác các mỏ không làm ảnh hưởng đến phát triển bền vững cần có quy hoạch những vùng này theo tài nguyên khoáng sản để đảm bảo không ảnh hưởng đến hoạt động của ngành khác liên quan trong khu vực.

Bên cạnh đó, nguồn tài nguyên khoáng sản trên đất liền đang được khai thác sẽ dần bị cạn kiệt. Vì vậy, cần có những khu vực triển vọng mới được nghiên cứu nhằm phục vụ khai thác đáp ứng cho phát triển kinh tế của vùng. Chính vì vậy, cần nghiên cứu khoanh định được các vùng triển vọng khoáng sản đáy biển, nhưng phải đảm bảo đi vào khai thác thì cũng không ảnh hưởng tới hệ sinh thái, ảnh hưởng tới hoạt động của các ngành khác.

Với những đặc điểm khác nhau trên, chúng tôi đã quy hoạch không gian biển khu kinh tế Nhơn Hội thành 2 vùng:

* *Vùng I*: (phần đất liền ven biển):

Đây là vùng quy hoạch sử dụng không gian theo sa khoáng (Titan, Zircon,...), đá granit, marsalit, than bùn, vật liệu xây dựng, vật liệu san nền: khai thác vật liệu xây dựng, vật liệu san nền trên đất liền ven biển và ven đầm Thị Nại; khai thác granit, than bùn và sa khoáng, kết hợp tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, đóng gạch; nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...; thực thi đầy đủ luật khoáng sản và luật bảo vệ môi trường. Niên độ kế hoạch: 2020 tầm nhìn 2030.

Trong vùng được chia làm 8 khu:

- Khu khai thác đá granit khu vực Tường Thạnh, xã Cát Tiến, huyện Phù Cát kết hợp tận thu bãi thải nghiền nhỏ làm vật liệu san nền đường, đổ bê tông; nhưng phải bảo vệ HST, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động KT - XH các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng,...

- Khu quy hoạch khai thác sa khoáng Trung Lương, xã Cát Tiến kết hợp với tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, đóng gạch; nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng,...

- Khu quy hoạch khai thác sa khoáng Xương Lý - Phước Lý, xã Nhơn Lý kết hợp với tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, đóng gạch; nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng,...

- Khu quy hoạch khai thác sa khoáng Hải Đông, xã Nhơn Hải kết hợp với tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, đóng gạch; nhưng phải bảo vệ HST, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động KT - XH các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng,...

- Khu quy hoạch khai thác than bùn ở Xuân Trường, xã Phước Sơn nhưng phải bảo vệ HST, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động KT - XH các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng,...

- Khu quy hoạch khai thác than bùn ở Hội Sơn, xã Nhơn Hội nhưng phải bảo vệ HST, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng,...

- Khu quy hoạch khai thác vật liệu xây dựng + vật liệu san nền ven đầm Thị Nại, khu vực phường Nhơn Bình, nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng,...

- Khu quy hoạch khai thác marsalit phía Tây thành phố Qui Nhơn, kết hợp tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, đóng gạch; nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và

phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

* *Vùng II* (phần đầm Thị Nại và biển ven bờ): Quy hoạch không gian theo sa khoáng và vật liệu xây dựng: khai thác VLXD trong đầm Thị Nại và đáy biển ven bờ, khai thác thử sa khoáng kết hợp với tận thu bãi thải, san nền lấp biển, đắp đê biển nhưng phải bảo vệ HST, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, đồng thời đảm bảo các hoạt động hàng hải, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động KT - XH các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...; thực thi đầy đủ luật khoáng sản và luật bảo vệ môi trường. Niên độ kế hoạch: 2020 tầm nhìn 2030.

Vùng này cũng được chia thành 8 khu nhỏ là:

- Khu quy hoạch khai thác vật liệu xây dựng phía Đông Bắc đầm Thị Nại, phía Tây khu vực Hội Thành, Hội Sơn, xã Nhơn Hội nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,... Vì vậy, việc có hoặc không tổ chức khai thác khoáng sản trong đầm Thị Nại sẽ được trình bày trong vấn đề quy hoạch tổng hợp.

- Khu quy hoạch khai thác VLXD phía Bắc cảng Quy Nhơn trong đầm Thị Nại nhưng phải bảo vệ HST, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động KT - XH các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

- Khu quy hoạch khai thác VLXD phía Nam đầm thị Nại, khu vực đường

Nguyễn Huệ, phường Lê Lợi nhưng phải bảo vệ HST, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động KT - XH các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

- Khu quy hoạch khai thác VLXD đáy biển ven bờ khu vực xã Cát Hải, Cát Tiến nhưng phải xem xét kết hợp khai thác với khu vực có triển vọng sa khoáng đồng thời bảo vệ HST, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, đảm bảo các hoạt động hàng hải, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động KT - XH các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

- Khu quy hoạch khai thác VLXD đáy biển ven bờ khu vực xã Nhơn Lý nhưng phải xem xét kết hợp khai thác với khu vực có triển vọng sa khoáng đồng thời bảo vệ HST, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, đảm bảo các hoạt động hàng hải, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động KT - XH các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

- Khu quy hoạch khai thác vật liệu xây dựng đáy biển ven bờ khu vực xã Nhơn Hội nhưng phải xem xét kết hợp khai thác với khu vực có triển vọng sa khoáng đồng thời bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, đảm bảo các hoạt động

hàng hải, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

- Khu quy hoạch khai thác thử sa khoáng đáy biển ven bờ khu vực Trung Lương, xã Cát Tiến; Phú Hậu, xã Cát Chánh kết hợp với tận thu bãi thải, san nền lấp biển, đắp đê biển nhưng phải bảo vệ HST, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, đồng thời đảm bảo các hoạt động hàng hải, nuôi trồng thủy sản, giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động KT - XH các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

- Khu quy hoạch khai thác thử sa khoáng đáy biển ven bờ khu vực xã Nhơn Hải kết hợp với tận thu bãi thải, san nền lấp biển, đắp đê biển trong nước nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, đồng thời đảm bảo các hoạt động hàng hải, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

b. Quy hoạch sử dụng không gian biển theo tài nguyên khoáng sản, theo kịch bản B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100

Để quy hoạch được không gian biển theo tài nguyên khoáng sản và theo kịch bản B2 cho các năm 2030, 2050, 2100 thì chúng ta cần xác định được sự thay đổi, biến động của các hợp phần tạo nên không gian vùng nghiên cứu, mà cụ thể là sự thay đổi của các điều kiện tự nhiên (đường bờ, độ cao, độ sâu, trầm tích,...) và đặc biệt là sự biến động của tài nguyên khoáng sản.

Ngoài những biến động về điều kiện tự nhiên (địa hình, độ sâu, trầm tích, ...) đã được trình bày ở phần trên. Dưới đây, chúng tôi sẽ trình bày tóm tắt về dự báo biến động tài nguyên khoáng sản khu vực nghiên cứu, từ đó, xây dựng được phương án QHSDKGB hợp lý.

b. Quy hoạch sử dụng không gian biển theo tài nguyên khoáng sản khu kinh tế mở Nhơn Hội theo kịch bản BĐKH năm 2030:

Đến năm 2030, dựa vào những đặc điểm khác nhau về phân bố tài nguyên khoáng sản, có thể chia ra vùng nghiên cứu làm 2 vùng (hình 4.52):

+ *Vùng I* (phần đất liền ven biển): Quy hoạch sử dụng không gian theo sa khoáng (Titan, Zircon,...), đá granit, than bùn, marsalit, vật liệu xây dựng, vật liệu san nền: khai thác vật liệu xây dựng, vật liệu san nền trên đất liền ven biển và ven đầm Thị Nại; khai thác granit, than bùn và sa khoáng, kết hợp tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, đóng gạch; nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...; thực thi đầy đủ luật khoáng sản và luật bảo vệ môi trường. Niên độ kế hoạch: 2040 tầm nhìn 2050.

Trong vùng được chia làm 8 khu:

Khu I.1. Khai thác đá granit khu vực Tường Thạnh, xã Cát Tiến, huyện Phù Cát khu vực Tường Thạnh, xã Cát Tiến, huyện Phù Cát kết hợp tận thu bãi thải nghiên nhỏ

làm vật liệu san nền đường, đổ bê tông; nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng,...

Khu I.2. Quy hoạch khai thác sa khoáng Trung Lương, xã Cát Tiến kết hợp với tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, đóng gạch; nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng,...

Khu I.3. Quy hoạch khai thác sa khoáng Xương Lý - Phước Lý, xã Nhơn Lý kết hợp với tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, đóng gạch; nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng,...

Khu I.4. Quy hoạch khai thác sa khoáng Hải Đông, xã Nhơn Hải kết hợp với tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, đóng gạch; nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng,...

Khu I.5. Quy hoạch khai thác than bùn ở Xuân Trường, xã Phước Sơn nhưng phải bảo vệ HST, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động KT - XH các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng,...

Khu I.6. Quy hoạch khai thác than bùn ở Hội Sơn, xã Nhơn Hội nhưng phải bảo vệ HST, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng,...

Khu I.7. Quy hoạch khai thác vật liệu xây dựng + vật liệu san nền ven đầm Thị Nại, khu vực phường Nhơn Bình nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng,...

Khu I.8. Quy hoạch khai thác sa khoáng phía Tây thành phố Quy Nhơn kết hợp tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, đóng gạch; nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

+ *Vùng II* (phần đầm Thị Nại và biển ven bờ): Quy hoạch không gian theo sa khoáng và vật liệu xây dựng: khai thác vật liệu xây dựng trong đầm Thị Nại và đáy biển ven bờ, khai thác thử sa khoáng kết hợp với tận thu bãi thải, san nền lấp biển, đắp đê biển trong nước nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, đồng thời đảm bảo các hoạt động hàng hải, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng, ...; thực thi đầy đủ luật khoáng sản và luật bảo vệ môi trường, , quy hoạch đến năm 2040, tầm nhìn 2050.

Trong vùng được chia làm 9 khu nhỏ:

Khu II.1. Quy hoạch khai thác vật liệu xây dựng phía Đông Bắc đầm Thị Nại, phía Tây khu vực Hội Thành, Hội Sơn, xã Nhơn Hội nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng... vì vậy, việc có hoặc không tổ chức khai thác khoáng sản trong đầm Thị Nại sẽ được trình bày trong vấn đề quy hoạch tổng hợp.

Khu II.2. Quy hoạch khai thác VLXD phía Bắc cảng Quy Nhơn trong đầm Thị Nại nhưng phải bảo vệ HST, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

Khu II.3. Quy hoạch khai thác vật liệu xây dựng phía đông đầm thị Nại, khu vực vịnh Phương Mai, Hội Lộc, xã Nhơn Hội nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

Khu II.4. Quy hoạch khai thác VLXD phía Nam đầm thị Nại, khu vực đường Nguyễn Huệ, phường Lê Lợi nhưng phải bảo vệ HST, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động KT - XH các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng.

Khu II.5. Quy hoạch khai thác vật liệu xây dựng đáy biển ven bờ khu vực xã Cát Hải, Cát Tiến nhưng phải xem xét kết hợp khai thác với khu vực có triển vọng sa khoáng đồng thời bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, đảm bảo các hoạt động hàng hải, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

Khu II.6. Quy hoạch khai thác vật liệu xây dựng đáy biển ven bờ khu vực xã Nhơn Lý nhưng phải xem xét kết hợp khai thác với khu vực có triển vọng sa khoáng đồng thời bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, đảm bảo các hoạt động hàng hải, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

Khu II.7. Quy hoạch khai thác vật liệu xây dựng đáy biển ven bờ khu vực xã Nhơn Hội nhưng phải xem xét kết hợp khai thác với khu vực có triển vọng sa khoáng đồng thời bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, đảm bảo các hoạt động hàng hải, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

Khu II.8. Quy hoạch khai thác trữ sa khoáng đáy biển ven bờ khu vực Trung

Lương, xã Cát Tiến; Phú Hậu, xã Cát Chánh kết hợp với tận thu bãi thải, san nền lấp biển, đắp đê biển trong nước nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học,

bảo vệ môi trường, đồng thời đảm bảo các hoạt động hàng hải, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

Khu II.9. Quy hoạch khai thác trữ sa khoáng đáy biển ven bờ khu vực xã Nhơn Hải kết hợp với tận thu bãi thải, san nền lấp biển, đắp đê biển trong nước nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, đồng thời đảm bảo các hoạt động hàng hải, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

c. Quy hoạch không gian biển theo tài nguyên khoáng sản khu kinh tế mở Nhơn Hội với kịch bản B2 cho năm 2050:

Đến năm 2050, dựa vào những đặc điểm khác nhau về: vị trí, trữ lượng tài nguyên, mức độ điều tra, vùng nghiên cứu có thể được chia làm 2 vùng

+ *Vùng I:* (phần đất liền ven biển): Quy hoạch không gian theo sa khoáng (Titan, Zircon,...), đá granit, than bùn, marsalit, vật liệu xây dựng, vật liệu san nền: khai thác vật liệu xây dựng, vật liệu san nền trên đất liền ven biển và ven đầm Thị Nại; khai thác granit, than bùn và sa khoáng, kết hợp tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, đóng gạch; nhưng phải bảo vệ HST, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động KT - XH các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng, quy hoạch đến năm 2060, tầm nhìn 2070.

Trong vùng được chia làm 8 khu nhỏ:

Khu I.1. Khai thác đá granit khu vực Tường Thạnh, xã Cát Tiên, huyện Phù Cát kết hợp tận thu bãi thải nghiền nhỏ làm vật liệu san nền đường, đồ bê tông; nhưng phải bảo vệ HST, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động KT - XH các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng,...

Khu I.2. Quy hoạch khai thác sa khoáng Trung Lương, xã Cát Tiên kết hợp với tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, đóng gạch; nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng,...

Khu I.3. Quy hoạch khai thác sa khoáng Xương Lý - Phước Lý, xã Nhơn Lý kết hợp với tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, đóng gạch; nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng,...

Khu I.4. Quy hoạch khai thác sa khoáng Hải Đông, xã Nhơn Hải kết hợp với tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, đóng gạch; nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng,...

Khu I.5. Quy hoạch khai thác than bùn ở Xuân Trường, xã Phước Sơn nhưng

phải bảo vệ HST, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động KT - XH các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng,...

Khu I.6. Quy hoạch khai thác than bùn ở Hội Sơn, xã Nhơn Hội nhưng phải bảo vệ HST, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng,...

Khu I.7. Quy hoạch khai thác vật liệu xây dựng + vật liệu san nền ven đầm Thị Nại, khu vực phường Nhơn Bình nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng,...

Khu I.8. Quy hoạch khai thác maralit phía Tây thành phố Quy Nhơn kết hợp tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, đóng gạch; nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

+ *Vùng II:* (phần đầm Thị Nại và biển ven bờ): Quy hoạch không gian theo sa khoáng và VLXD: khai thác VLXD trong đầm Thị Nại và đáy biển ven bờ, khai thác thử sa khoáng kết hợp với tận thu bãi thải, san nền lấp biển, đắp đê biển trong nước nhưng phải bảo vệ HST, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, đồng thời đảm bảo các hoạt động hàng hải, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...; thực thi đầy đủ luật khoáng sản và luật bảo vệ môi trường. Quy hoạch đến năm 2060 tầm nhìn 2070.

Trong vùng được chia làm 10 khu nhỏ:

Khu II.1. Quy hoạch khai thác vật liệu xây dựng phía Đông Bắc đầm Thị Nại, phía Tây khu vực Hội Thành, Hội Sơn, xã Nhơn Hội nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

Khu II.2. Quy hoạch khai thác vật liệu xây dựng trong đầm Thị Nại khu vực Lộc Hạ, xã Phước Thuận và Vinh Quang 1, xã Phước Sơn nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

Khu II.3. Quy hoạch khai thác vật liệu xây dựng phía Bắc cảng Quy Nhơn trong đầm Thị Nại nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

Khu II.4. Quy hoạch khai thác VLXD phía Đông đầm Thị Nại, khu vực vịnh Phương Mai, Hội Lộc, xã Nhơn Hội nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

Khu II.5. Quy hoạch khai thác VLXD phía Nam đầm Thị Nại, khu vực đường Nguyễn Huệ, phường Lê Lợi nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

Khu II.6. Quy hoạch khai thác vật liệu xây dựng đáy biển ven bờ khu vực xã Cát Hải, Cát Tiến nhưng phải xem xét kết hợp khai thác với khu vực có triển vọng sa khoáng đồng thời bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, đảm bảo các hoạt động hàng hải, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

Khu II.7. Quy hoạch khai thác vật liệu xây dựng đáy biển ven bờ khu vực xã Nhơn Lý nhưng phải xem xét kết hợp khai thác với khu vực có triển vọng sa khoáng đồng thời bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, đảm bảo các hoạt động hàng hải, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

Khu II.8. Quy hoạch khai thác vật liệu xây dựng đáy biển ven bờ khu vực xã Nhơn Hội nhưng phải xem xét kết hợp khai thác với khu vực có triển vọng sa khoáng đồng thời bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, đảm bảo các hoạt động hàng hải, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

Khu II.9. Quy hoạch khai thác thử sa khoáng đáy biển ven bờ khu vực Trung Lương, xã Cát Tiến; Phú Hậu, xã Cát Chánh kết hợp với tận thu bãi thải, san nền lấp biển, đắp đê biển trong nước nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, đồng thời đảm bảo các hoạt động hàng hải, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

Khu II.10. Quy hoạch khai thác thử sa khoáng đáy biển ven bờ khu vực xã Nhơn Hải kết hợp với tận thu bãi thải, san nền lấp biển, đắp đê biển trong nước nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, đồng thời đảm bảo các hoạt động hàng hải, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các

hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

d. Quy hoạch sử dụng không gian biển cho năm 2100

Đến năm 2100, dựa vào những đặc điểm khác nhau về: vị trí, trữ lượng tài nguyên, mức độ điều tra, vùng nghiên cứu có thể được chia làm 2 vùng

+ *Vùng I*: (phần đất liền ven biển): Quy hoạch sử dụng không gian theo sa khoáng (Titan, Zircon,...), đá granit, than bùn, marsalit, vật liệu xây dựng, vật liệu san nền: khai thác vật liệu xây dựng, vật liệu san nền trên đất liền ven biển và ven đầm Thị Nại; khai thác granit, than bùn và sa khoáng, kết hợp tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, đóng gạch; nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...; thực thi đầy đủ luật khoáng sản và luật bảo vệ môi trường, quy hoạch đến năm 2110 tầm nhìn 2120.

Trong vùng được chia làm 8 khu nhỏ:

Khu I.1. Khai thác đá granit khu vực Tường Thạnh, xã Cát Tiến, huyện Phù Cát kết hợp tận thu bãi thải nghiền nhỏ làm vật liệu san nền đường, đổ bê tông; nhưng phải bảo vệ HST, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng,...

Khu I.2. Quy hoạch khai thác sa khoáng Trung Lương, xã Cát Tiến kết hợp với tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, đóng gạch; nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng,...

Khu I.3. Quy hoạch khai thác sa khoáng Xương Lý - Phước Lý, xã Nhơn Lý kết hợp với tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, đóng gạch; nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng,...

Khu I.4. Quy hoạch khai thác sa khoáng Hải Đông, xã Nhơn Hải kết hợp với tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, đóng gạch; nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng,...

Khu I.5. Quy hoạch khai thác than bùn ở Xuân Trường, xã Phước Sơn nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng,...

Khu I.6. Quy hoạch khai thác than bùn ở Hội Sơn, xã Nhơn Hội nhưng phải bảo vệ HST, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng,...

Khu I.7. Quy hoạch khai thác vật liệu xây dựng + vật liệu san nền ven đầm Thị

Nại, khu vực phường Nhơn Bình nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng,...

Khu I.8. Quy hoạch khai thác marsallit Tây thành phố Quy Nhơn kết hợp tận thu bãi thải làm vật liệu san nền, đóng gạch; nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và

phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

+ *Vùng II*: (phần đầm Thị Nại và biển ven bờ): Quy hoạch sử dụng không gian theo sa khoáng và vật liệu xây dựng: khai thác vật liệu xây dựng trong đầm Thị Nại và đáy biển ven bờ, khai thác thử sa khoáng kết hợp với tận thu bã thải, san nền lấp biển, đắp đê biển trong nước nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, đồng thời đảm bảo các hoạt động hàng hải, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...; thực thi đầy đủ luật khoáng sản và luật bảo vệ môi trường, quy hoạch đến năm 2110 tầm nhìn 2120.

Trong vùng được chia làm 11 khu nhỏ:

Khu II.1. Quy hoạch khai thác VLXD phía Đông Bắc đầm Thị Nại, phía Tây khu vực Hội Thành, Hội Sơn, xã Nhơn Hội nhưng phải bảo vệ HST, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

Khu II.2. Quy hoạch khai thác vật liệu xây dựng trong đầm Thị Nại khu vực Lộc Hạ, xã Phước Thuận và Vinh Quang 1, xã Phước Sơn nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

Khu II.3. Quy hoạch khai thác VLXD phía Bắc cảng Quy Nhơn trong đầm Thị Nại nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

Khu II.4. Quy hoạch khai thác vật liệu xây dựng trong đầm Thị Nại, khu vực Hòa Lợi, Hội Lộc, xã Nhơn Hội nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

Khu II.5. Quy hoạch khai thác vật liệu xây dựng phía Đông đầm Thị Nại, khu vực vịnh Phương Mai, Hội Lộc, xã Nhơn Hội nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

Khu II.6. Quy hoạch khai thác vật liệu xây dựng phía Nam đầm Thị Nại, khu vực đường Nguyễn Huệ, phường Lê Lợi nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

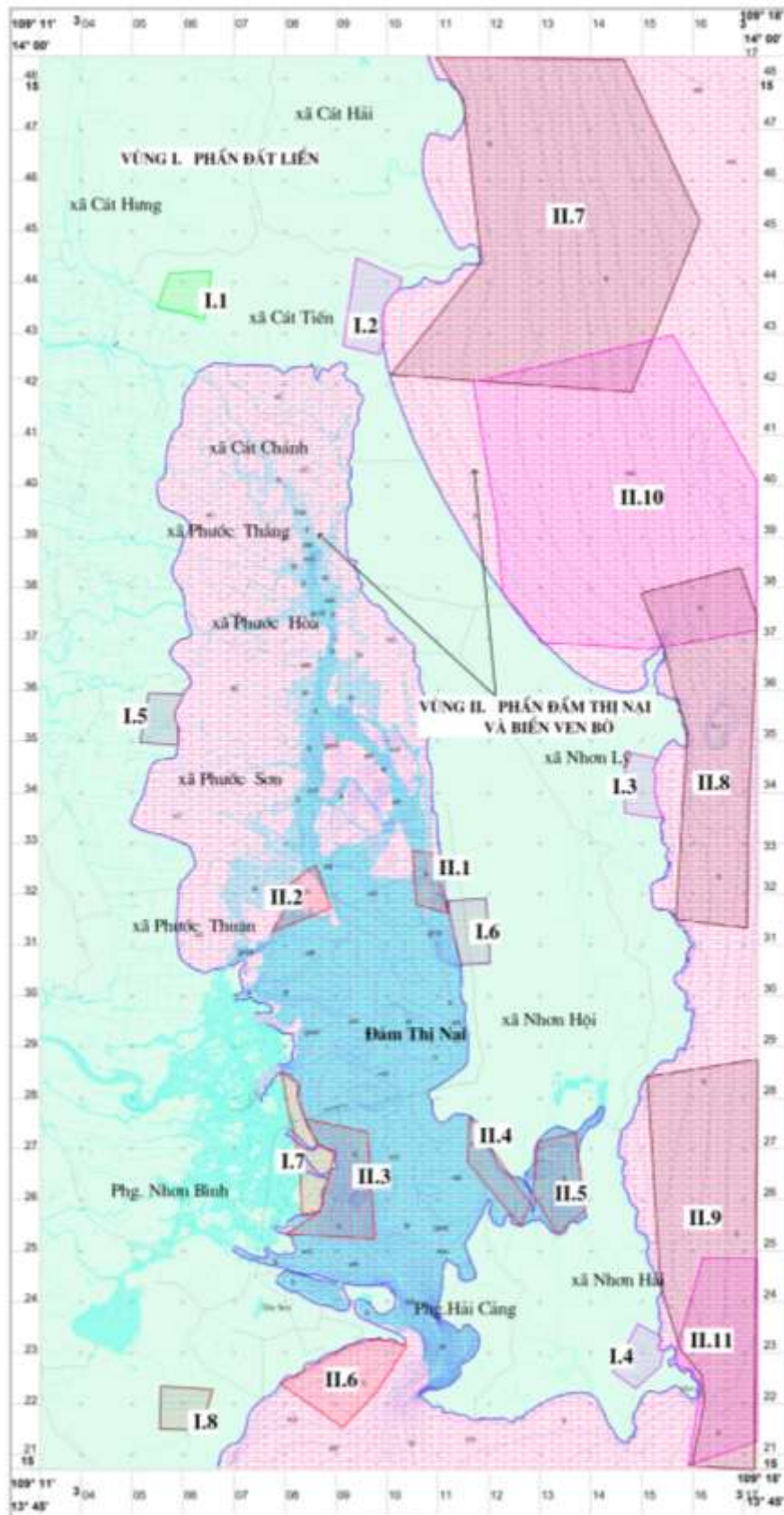
Khu II.7. Quy hoạch khai thác vật liệu xây dựng đáy biển ven bờ khu vực xã Cát Hải, Cát Tiến nhưng phải xem xét kết hợp khai thác với khu vực có triển vọng sa khoáng đồng thời bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, đảm bảo các hoạt động hàng hải, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

Khu II.8. Quy hoạch khai thác vật liệu xây dựng đáy biển ven bờ khu vực xã Nhơn Lý nhưng phải xem xét kết hợp khai thác với khu vực có triển vọng sa khoáng đồng thời bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, đảm bảo các hoạt động hàng hải, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

Khu II.9. Quy hoạch khai thác vật liệu xây dựng đáy biển ven bờ khu vực xã Nhơn Hội nhưng phải xem xét kết hợp khai thác với khu vực có triển vọng sa khoáng đồng thời bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, đảm bảo các hoạt động hàng hải, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

Khu II.10. Quy hoạch khai thác thử sa khoáng đáy biển ven bờ khu vực Trung Lương, xã Cát Tiến; Phú Hậu, xã Cát Chánh kết hợp với tận thu bãi thải, san nền lấp biển, đắp đê biển nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, đồng thời đảm bảo các hoạt động hàng hải, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...

Khu II.11. Quy hoạch khai thác thử sa khoáng đáy biển ven bờ khu vực xã Nhơn Hải kết hợp với tận thu bãi thải, san nền lấp biển, đắp đê biển nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, đồng thời đảm bảo các hoạt động hàng hải, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế của cộng đồng,...



Hình 4. 46. Sơ đồ QHSDKG khu kinh tế mở Nhon Hội theo tài nguyên khoáng sản năm 2100

4.6.2.3. Quy hoạch sử dụng không gian biển Khu kinh tế mở Nhơn Hội theo tài nguyên nước

a. Quy hoạch sử dụng không gian theo hiện trạng

Trên cơ sở nguyên tắc phân vùng quy hoạch sử dụng không gian biển được trình bày ở phần phương pháp nghiên cứu, chúng tôi phân chia không gian biển khu kinh tế mở Nhơn Hội ra 10 vùng khác nhau về vị trí, lưu vực sông, các tầng chứa nước cũng như mục đích sử dụng nguồn nước khác nhau như sau:

- *Vùng I:* Vùng chứa nước mặt lưu vực sông Côn và tầng chứa nước các trầm tích cacbonat (Đá vôi hoa hóa, đá phiến thạch anh sererit, đá phiến sét) phục vụ cho sinh hoạt, nông nghiệp (thủy sản).

- *Vùng II:* Vùng chứa nước mặt lưu vực sông Côn và tầng hầu như không chứa nước hoặc cách nước trong các thành tạo macma xâm nhập phục vụ cho sinh hoạt.

- *Vùng III:* Vùng chứa nước mặt lưu vực sông Côn và tầng chứa nước Holocen (cuội cát, cát pha, bột cát, bột sét vỏ sò, sạn và mùn thực vật, sét pha cát). Mức độ giàu nước trung bình. Phục vụ cho sinh hoạt, công nghiệp, nông nghiệp (thủy sản, trồng trọt).

- *Vùng IV:* Vùng chứa nước mặt lưu vực sông Côn và tầng chứa nước Holocen (cuội cát, cát pha, bột cát, bột sét vỏ sò, sạn và mùn thực vật, sét pha cát). Mức độ giàu nước, phục vụ cho sinh hoạt, nông nghiệp (trồng trọt, chăn nuôi).

- *Vùng V:* Vùng chứa nước mặt lưu vực sông Hà Thanh và tầng chứa nước các trầm tích cacbonat (Đá vôi hoa hóa, đá phiến thạch anh sererit, đá phiến sét). Phục vụ cho sinh hoạt, nông nghiệp (thủy sản, trồng trọt).

- *Vùng VI:* Vùng chứa nước mặt lưu vực sông Hà Thanh và tầng hầu như không chứa nước hoặc cách nước trong các thành tạo đá macma xâm nhập. Phục vụ cho sinh hoạt, nông nghiệp (trồng trọt).

- *Vùng VII:* Vùng chứa nước mặt lưu vực sông Hà Thanh và tầng chứa nước Holocen (cuội cát, cát pha, bột cát, bột sét vỏ sò, sạn và mùn thực vật, sét pha cát). Mức độ giàu nước trung bình. Phục vụ cho sinh hoạt, nông nghiệp (thủy sản, trồng trọt), công nghiệp.

- *Vùng VIII:* Vùng chứa nước mặt Tây bán đảo Phương Mai và tầng chứa nước các trầm tích cacbonat (Đá vôi hoa hóa, đá phiến thạch anh sererit, đá phiến sét). Phục vụ cho sinh hoạt, nông nghiệp.

- *Vùng IX:* Vùng chứa nước mặt Tây bán đảo Phương Mai và tầng hầu như không chứa nước hoặc cách nước trong các thành tạo magma xâm nhập. Phục vụ cho sinh hoạt, nông nghiệp (trồng trọt).

- *Vùng X*: Vùng chứa nước mặt Tây bán đảo Phương Mai và tầng chứa nước Holocen (cuội cát, cát pha, bột cát, bột sét vỏ sò, sạn và mùn thực vật, sét pha cát). Mức độ giàu nước trung bình. Phục vụ cho sinh hoạt, nông nghiệp (trồng trọt).

b. Quy hoạch sử dụng không gian biển theo tài nguyên nước khu kinh tế mở Nhơn Hội với kịch bản BĐKH B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100

Để quy hoạch được không gian biển theo tài nguyên nước và theo kịch bản B2 cho các năm 2030, 2050, 2100 thì chúng ta cần xác định được sự thay đổi, biến động của các hợp phần tạo nên không gian vùng nghiên cứu, mà cụ thể là sự thay đổi của các điều kiện tự nhiên (đường bờ, độ cao, độ sâu, trầm tích,...) và đặc biệt là sự biến động của tài nguyên nước trong vùng nghiên cứu.

Ngoài những biến động về điều kiện tự nhiên (địa hình, độ sâu, trầm tích, ...) đã được trình bày ở phần trên. Dưới đây, chúng tôi sẽ trình bày tóm tắt về dự báo biến động tài nguyên nước khu vực nghiên cứu, từ đó, xây dựng được phương án QHSDKGB hợp lý.

Các bản đồ QHSDKGB theo tài nguyên nước và theo kịch bản B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100 được thành lập dựa trên cơ sở dự báo biến động các điều kiện tự nhiên, ... và quan trọng hơn cả là dự biến động của các lưu vực sông, trữ lượng nước, các tầng chứa nước, ...

Đơn vị quy hoạch của các bản đồ QHSDKGB theo tài nguyên nước là vùng. Các vùng của các bản đồ quy hoạch sử dụng không gian biển theo kịch bản cũng tương tự như QHSDKGB theo hiện trạng, tuy nhiên do sự biến động của các điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội, hệ sinh thái, tài nguyên, ... nên vị trí, ranh giới và nội dung của một số vùng, khu quy hoạch sẽ được thay đổi nhằm giảm thiểu tối đa mức độ tổn thương của hệ thống kinh tế - xã hội và bảo vệ được tài nguyên, HST, môi trường.

Thời gian quy hoạch cho năm 2030 là đến năm 2040 và tầm nhìn đến năm 2050.

Thời gian quy hoạch cho năm 2050 là đến năm 2060 và tầm nhìn đến năm 2070.

Thời gian quy hoạch cho năm 2100 là đến năm 2110 và tầm nhìn đến năm 2120.

- *QHSDKGB cho năm 2030*:

Dựa vào sự khác nhau về vị trí, lưu vực sông, các tầng chứa nước cũng như mục đích sử dụng nguồn nước tại vùng nghiên cứu, tập thể tác giả chia thành 10 vùng như sau (Hình 4.47):

+ *Vùng I*: Vùng chứa nước mặt lưu vực sông Côn và tầng chứa nước các trầm tích cacbonat (Đá vôi hoa hóa, đá phiến thạch anh sererit, đá phiến sét) phục vụ cho sinh

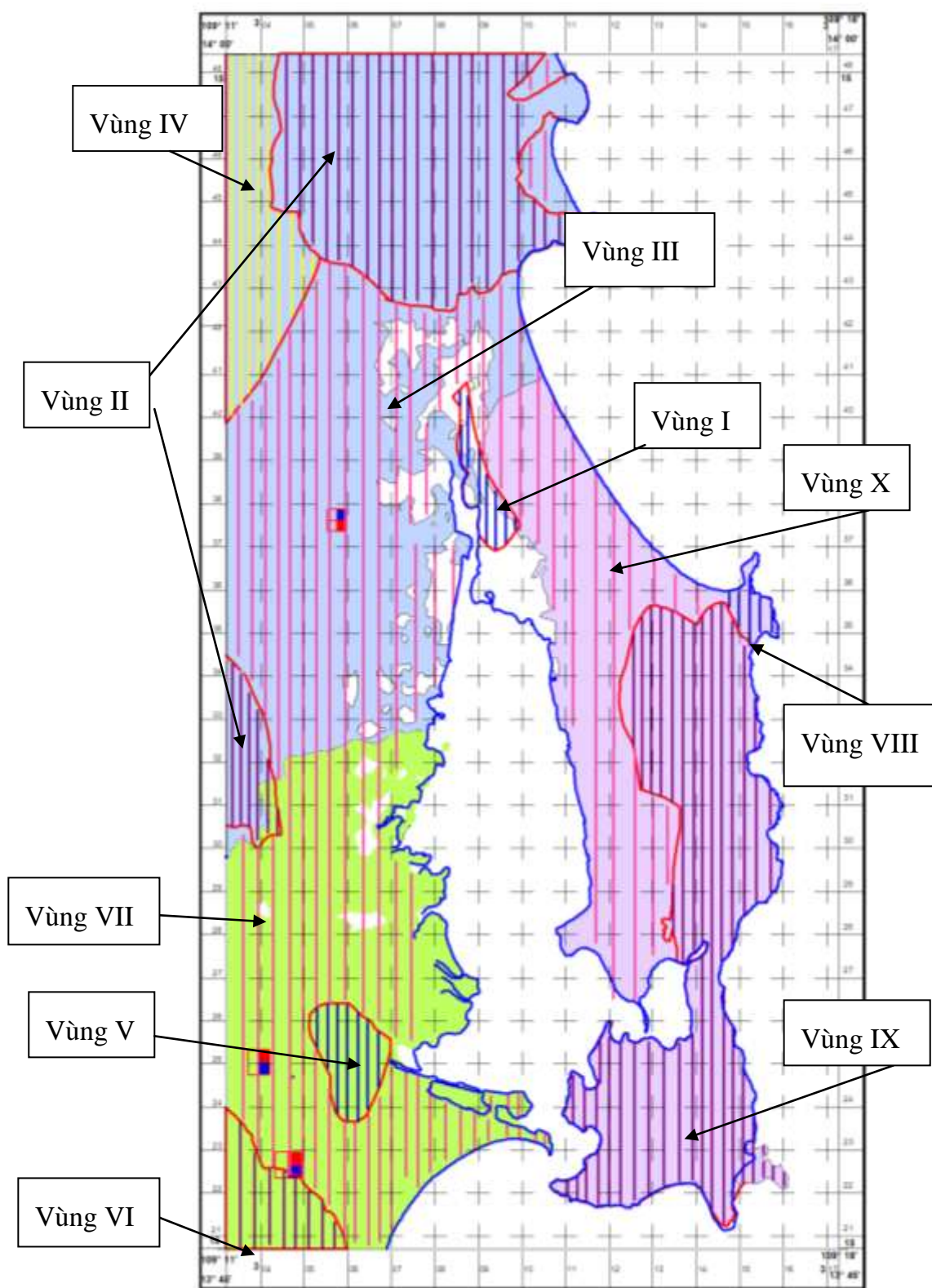
hoạt, nông nghiệp (thủy sản) phân bố phần diện tích rất nhỏ ở phía Đông Lạc Điền, Phú Hậu thuộc xã Phước Thắng.

+ *Vùng II*: Vùng chứa nước mặt lưu vực sông Côn và tầng hầu như không chứa nước hoặc cách nước trong các thành tạo macma xâm nhập phục vụ cho sinh hoạt. Vùng này phân bố ở khu vực vùng núi Hội Lộc, Lộc Khánh thuộc xã Cát Hưng và khu vực vùng núi phía Bắc xã Cát Tiến.

+ *Vùng III*: Vùng chứa nước lưu vực sông Côn và tầng chứa nước Holocen (cuội cát, cát pha, bột cát, bột sét vỏ sò, sạn và mùn thực vật, sét pha cát). Mức độ: giàu nước trung bình. Phục vụ cho sinh hoạt, công nghiệp, nông nghiệp (thủy sản, trồng trọt). Đây là vùng chiếm diện tích lớn nhất trong khu vực nghiên cứu. Phân bố ở phía Tây Chánh Định, Chánh Đạt, Tường Thạnh, phía Đông Trung Lương (xã Cát Tiến), một phần diện tích nhỏ phía Đông Long Hậu (xã Cát Thắng), phía Tây Chánh Hội, Vân Triêm, một phần của Chánh Hữu do diện tích ngập dâng lên ở phía Đông Chánh Hữu (xã Cát Chánh), Khuôn Bình, Thanh Quang, Lương Bình, Phở Đồng, một phần xã An Lợi do nước biển ngập ở phía Bắc và phía Đông thôn và ngập ở phía Nam Lạc Điền (xã Phước Thắng); Bình Lâm, Hữu Thành, Tùng Giang, Kim Đông và Kim Tây bị ngập nước phía Đông (xã Phước Hòa); Tú Thủy, Xuân Mỹ, Xuân Phương, Mỹ Chung, phía Bắc Lộc Thượng, Phía Đông Dương Thiện do ở thôn Xuân Phương diện tích ngập hầu như toàn bộ, phía đông ven đầm thôn Dương Thiện và phía Tây Bắc Dương Thiện, khu vực thôn Lộc Thượng diện tích bị ngập trải dài với diện tích khác lớn, khu vực ven đầm Vinh Quang 2, Vinh Quang (xã Phước Sơn).

+ *Vùng IV*: Vùng chứa nước lưu vực sông Côn và tầng chứa nước Holocen (cuội cát, cát pha, bột cát, bột vỏ sò, sạn và mùn thực vật, sét pha cát). Mức độ giàu nước. Phục vụ cho sinh hoạt, nông nghiệp (trồng trọt, chăn nuôi). Vùng này cũng chiếm diện tích khá nhỏ ở Mỹ Thuận, Mỹ Hưng, phía Tây Lộc Khánh thuộc xã Cát Hưng, phía Tây Bắc Chánh Đạt, Phúc Giáp, Mỹ Bình, Long Hậu, Dương Thành thuộc xã Cát Thắng.

+ *Vùng V*: Vùng chứa nước mặt sông Hà Thanh và tầng chứa nước các trầm tích cacbonat (Đá vôi hoa hóa, đá phiến thạch sererit, đá phiến sét). Phục vụ cho sinh hoạt, nông nghiệp (thủy sản, trồng trọt). Vùng chứa nước này chiếm diện tích khá nhỏ chỉ phân bố ở phường Đống Đa và phía Nam phường Nhơn Bình (Nhơn Hội).



Hình 4. 47 Sơ đồ quy hoạch theo tài nguyên nước khu kinh tế mở Nhon Hoi năm 2030

+ *Vùng VI*: Vùng chứa nước lưu vực sông Hà Thanh và tầng hầu như không chứa nước hoặc cách nước trong các thành tạo macma xâm nhập. Phục vụ cho sinh hoạt, nông nghiệp (trồng trọt). Vùng này chiếm diện tích khá nhỏ ở phía Nam Phú Vinh, Phú Hòa.

- QHSDKGB cho năm 2050:

Dựa vào sự khác nhau về vị trí, lưu vực sông, các tầng chứa nước cũng như mục đích sử dụng nguồn nước tại vùng nghiên cứu, đến năm 2050, tập thể tác giả chia thành 10 vùng như sau:

+ *Vùng I*: Vùng chứa nước mặt lưu vực sông Côn và tầng chứa nước các trầm tích cacbonat (Đá vôi hoa hóa, đá phiến thạch anh serixit, đá phiến sét) phục vụ cho sinh hoạt, nông nghiệp (thủy sản). Đến năm 2050 do mực biển dâng cao hơn nên phần diện tích của vùng này còn rất nhỏ ở phía Nam An Lợi thuộc xã Phước Thắng.

+ *Vùng II*: Vùng chứa nước mặt lưu vực sông Côn và tầng hầu như không chứa nước hoặc cách nước trong các thành tạo macma xâm nhập phục vụ cho sinh hoạt. Vùng này phân bố ở khu vực vùng núi Hội Lộc, Lộc Khánh thuộc xã Cát Hưng và khu vực vùng núi phía Bắc xã Cát Tiến.

+ *Vùng III*: Vùng chứa nước lưu vực sông Côn và tầng chứa nước Holocen (cuội cát, cát pha, bột cát, bột sét vỏ sò, sạn và mùn thực vật, sét pha cát). Mức độ: giàu nước trung bình. Phục vụ cho sinh hoạt, công nghiệp, nông nghiệp (thủy sản, trồng trọt). Đây là vùng chiếm diện tích lớn nhất trong khu vực nghiên cứu.

Phân bố ở Tường Thạnh, Chánh Đạt, phía Tây Chánh Định và một phần diện tích nhỏ ở phía Bắc Phương Thái, Phương Phi (xã Cát Tiến) phần diện tích này bị thu hẹp hơn so với dự báo 2030; một phần diện tích nhỏ phía Đông Long Hậu (xã Cát Thắng); phía Tây Chánh Hội, Vân Triêm do diện tích nước mặt thu hẹp ở khu vực thôn Chánh Hội, phía Đông, phía Bắc Chánh Hữu (xã Cát Chánh) với diện tích ngập hầu hết thôn này; Khuôn Bình, Lộc Thuận, Thanh Quang, phía Tây Lương Bình, một phần diện tích rất nhỏ ở thôn An Lợi, Lạc Điền (xã Phước Thắng) do diện tích ngập ở xã Phổ Đồng, Lương Bình, khu vực ven đầm phía Đông, Tây thuộc thôn Lạc Điền; Bình Lâm, Hữu Thành, Kim Tây, Tân Giảng (xã Phước Hòa); Tú Thủy, Xuân Mỹ, Xuân Phương, Mỹ Trung, Kỳ Sơn, phía Bắc Phụng Sơn, phía Bắc Lộc Thượng, Phía Đông Dương Thiện do ở thôn Xuân Phương diện tích ngập hầu như toàn bộ, phía đông ven đầm thôn Dương Thiện và phía Tây Bắc Dương Thiện, khu vực thôn Lộc Thượng diện tích bị ngập trải dài với diện tích khá lớn, khu vực ven đầm Vinh Quang 2, Vinh Quang (xã Phước Sơn).

+ *Vùng IV*: Vùng chứa nước lưu vực sông Côn và tầng chứa nước Holocen (cuội cát, cát pha, bột cát, bột vỏ sò, sạn và mùn thực vật, sét pha cát). Mức độ: giàu nước. Phục vụ cho sinh hoạt, nông nghiệp (trồng trọt, chăn nuôi). Vùng này cũng chiếm diện tích khá nhỏ ở Mỹ Thuận, Mỹ Hưng, phía Tây Lộc Khánh thuộc xã Cát Hưng, phía Tây Bắc Chánh Đạt, Phúc Giáp, Mỹ Bình, Long Hậu, Dương Thành thuộc xã Cát Thắng.

+ *Vùng V*: Vùng chứa nước mặt sông Hà Thanh và tầng chứa nước các trầm tích

cacbonat (Đá vôi hoa hóa, đá phiến thạch sererit, đá phiến sét). Phục vụ cho sinh hoạt, nông nghiệp (thủy sản, trồng trọt). Vùng chứa nước này chiếm diện tích khá nhỏ, chỉ phân bố ở phường Đống Đa và phía Nam phường Nhon Bình (Nhon Hội).

+ *Vùng VI*: Vùng chứa nước lưu vực sông Hà Thanh và tầng hầu như không chứa nước hoặc cách nước trong các thành tạo macma xâm nhập. Phục vụ cho sinh hoạt, nông nghiệp (trồng trọt). Vùng này chiếm diện tích khá nhỏ ở phía Nam Phú Vinh, Phú Hòa.

+ *Vùng VII*: Vùng chứa nước mặt lưu vực sông Hà Thanh và tầng chứa nước Holocen (cuội cát, cát pha, bột cát, bột sét vỏ sò, sạn và mùn thực vật, sét pha cát). Mức độ: Giàu nước trung bình. Phục vụ cho sinh hoạt, nông nghiệp (thủy sản, trồng trọt), công nghiệp. Đây là vùng chiếm ưu thế trong khu vực: phân bố ở Vinh Quang 1, phía Đông Lộc Hạ, phía Nam Nhân Ân, phía Tây Diêm Điền, Bình Thái, Phố Trạch (xã Phước Thuận) trừ phần diện tích ngập phân bố ở xã Lộc Hạ, Nhân Ân, Liêm Thuận, phía Bắc và phía Nam Diêm Điền, khu vực cửa sông Hà Thanh đổ vào đầm Thị Nại; Khu vực P.Nhon Bình trừ một phần diện tích nhỏ phía Đông Bình Thạnh; Tường Vãn, Phú Vinh, Phú Hòa, P.Lê Hồng Phong, P.Ngô Mây, phía Đông P.Trần Hưng Đạo.

+ *Vùng VIII*: Vùng chứa nước mặt Tây bán đảo Phương Mai và tầng chứa nước trầm tích cacbonat (Đá vôi hoa hóa, đá phiến thạch anh sererit, đá phiến sét). Phục vụ sinh hoạt, nông nghiệp. Vùng này phân bố với diện tích rất nhỏ ở phía Đông Xương Lý (xã Nhon Lý).

+ *Vùng IX*: Vùng chứa nước mặt Tây bán đảo Phương Mai và tầng hầu như không chứa nước hoặc cách nước trong các thành tạo macma xâm nhập. Phục vụ cho sinh hoạt, nông nghiệp (trồng trọt). Gồm xã Nhon Hải, xã Nhon Lý (trừ phía Đông Xương Lý xã Nhon Lý) và phía Đông Hội Thành, Hội Sơn, Hậu Sơn.

+ *Vùng X*: Vùng chứa nước mặt Tây bán đảo Phương Mai và tầng chứa nước Holocen (cuội cát, cát pha, bột cát, bột sét vỏ sò, sạn và mùn thực vật, sét pha cát). Mức độ giàu nước trung bình. Phục vụ cho sinh hoạt, nông nghiệp trồng trọt. Đây là phần diện tích phân bố rộng nhất trong vùng, phân bố ở Phú Hậu, Huỳnh Giảng, Hội Thành, Hội Sơn, Hậu Sơn trừ phần diện tích phía đông của các thôn này.

- QHSDKGB cho năm 2100:

Dựa vào sự khác nhau về vị trí, lưu vực sông, các tầng chứa nước cũng như mục đích sử dụng nguồn nước tại vùng nghiên cứu, đến năm 2100, tập thể tác giả chia thành 9 vùng như sau:

+ *Vùng I*: Vùng chứa nước mặt lưu vực sông Côn và tầng hầu như không chứa nước hoặc cách nước trong các thành tạo macma xâm nhập phục vụ cho sinh hoạt. Vùng này phân bố ở khu vực vùng núi Hội Lộc, Lộc Khánh thuộc xã Cát Hưng và khu vực vùng núi phía Bắc xã Cát Tiến.

+ *Vùng II*: Vùng chứa nước lưu vực sông Côn và tầng chứa nước Holocen (cuội cát, cát pha, bột cát, bột sét vỏ sò, sạn và mùn thực vật, sét pha cát). Mức độ: giàu nước trung bình. Đến năm 2100 được dự báo với mực nước biển dâng cao lên đến 59 - 74cm nên khu vực này bị thu hẹp đến năm 2100. Phân bố ở phía Tây, Tây Nam Thanh Quang (xã Phước Thắng); phía Tây: Kim Xuyên, Tùng Giang, Kim Tây, Hữu Thành (xã Phước Hòa); Tú Thủy, Xuân Mỹ, phía Tây Xuân Phương, Mỹ Cang (xã Phước Sơn).

+ *Vùng III*: Vùng chứa nước lưu vực sông Côn và tầng chứa nước Holocen (cuội cát, cát pha, bột cát, bột vỏ sò, sạn và mùn thực vật, sét pha cát). Mức độ: giàu nước. Phục vụ cho sinh hoạt, nông nghiệp (trồng trọt, chăn nuôi). Vùng này cũng chiếm diện tích khá nhỏ ở Mỹ Thuận, Mỹ Hưng, phía Tây Lộc Khánh thuộc xã Cát Hưng; Phúc Giáp, Mỹ Bình, Long Hậu, Dương Thành thuộc xã Cát Thắng trừ một phần diện tích ngập do nước biển dâng ở phía Đông Long Hậu, Phú Giáo.

+ *Vùng IV*: Vùng chứa nước mặt sông Hà Thanh và tầng chứa nước các trầm tích cacbonat (Đá vôi hoa hóa, đá phiến thạch sererit, đá phiến sét). Phục vụ cho sinh hoạt, nông nghiệp (thủy sản, trồng trọt). Vùng chứa nước này chiếm diện tích khá nhỏ chỉ phân bố ở phường Đổng Đa và một phần diện tích nhỏ ở phía Nam phường Nhơn Bình (Nhơn Hội) do nước biển dâng lên làm thu hẹp diện tích vùng này.

+ *Vùng V*: Vùng chứa nước lưu vực sông Hà Thanh và tầng hầu như không chứa nước hoặc cách nước trong các thành tạo macma xâm nhập. Phục vụ cho sinh hoạt, nông nghiệp (trồng trọt). Vùng này chiếm diện tích khá nhỏ ở phía Nam Phú Vinh, Phú Hòa.

+ *Vùng VI*: Vùng chứa nước mặt lưu vực sông Hà Thanh và tầng chứa nước Holocen (cuội cát, cát pha, bột cát, bột sét vỏ sò, sạn và mùn thực vật, sét pha cát). Mức độ: Giàu nước trung bình. Phục vụ cho sinh hoạt, nông nghiệp (thủy sản, trồng trọt), công nghiệp. Vùng này vào năm 2100 được dự báo có diện tích thu hẹp lại khá lớn so với dự báo của năm 2050. Phân bố ở phía Tây: Liêm Thuận, Phố Trạch (xã Phước Thuận); Tường Văn, Phú Vinh, Phía Tây Phú Hòa (p.Nhơn Bình), p.Ngô Mây, p.Lê Hồng Phong, phía đông p.Trần Hưng Đạo.

+ *Vùng VII*: Vùng chứa nước mặt Tây bán đảo Phương Mai và tầng chứa nước trầm tích cacbonat (Đá vôi hoa hóa, đá phiến thạch anh sererit, đá phiến sét). Phục vụ sinh hoạt, nông nghiệp. Vùng này phân bố với diện tích rất nhỏ ở phía Đông Xương Lý (xã Nhơn Lý).

+ *Vùng VIII*: Vùng chứa nước mặt Tây bán đảo Phương Mai và tầng hầu như không chứa nước hoặc cách nước trong các thành tạo macma xâm nhập. Phục vụ cho sinh hoạt, nông nghiệp (trồng trọt). Gồm xã Nhơn Hải, xã Nhơn Lý (trừ phía Đông Xương Lý xã Nhơn Lý) và phía Đông Hội Thành, Hội Sơn, Hậu Sơn.

+ *Vùng IX*: Vùng chứa nước mặt Tây bán đảo Phương Mai và tầng chứa nước Holocen (cuội cát, cát pha, bột cát, bột sét vỏ sò, sạn và mùn thực vật, sét pha cát). Mức độ: giàu nước trung bình. Phục vụ cho sinh hoạt, nông nghiệp trồng trọt. Đây là phần

diện tích phân bố rộng nhảy trong vùng, phân bố ở Phú Hậu, Huỳnh Giang, Hội Thành, Hội Sơn, Hậu Sơn trừ phần diện tích phía Đông của các thôn này.

4.6.2.4. Quy hoạch sử dụng không gian biển Khu kinh tế mở Nhơn Hội theo chức năng môi trường

a. Quy hoạch sử dụng không gian theo hiện trạng

Dựa vào các nguyên tắc quy hoạch sử dụng không gian và tiêu chí quy hoạch sử dụng không gian biển theo chức năng môi trường là nhằm bảo vệ được tài nguyên, HST, sử dụng tối đa nguồn tài nguyên ..., không gian biển khu kinh tế mở Nhơn Hội được đề xuất quy hoạch thành 5 vùng chức năng như sau:

* *Vùng I:* Vùng bảo vệ môi trường nghiêm ngặt

Đây là khu vực cỏ biển nằm trong khu sinh thái Cồn Chim, bao gồm 3 khu:

- Khu I.1: Dải cỏ biển Cồn Trạng;
- Khu I.2: Dải cỏ biển Cồn Tàu;
- Khu I.3: Dải cỏ biển Cồn Chim.

Vùng này cần được kiểm soát nghiêm ngặt các hoạt động kinh tế xã hội (bùn hóa, lan truyền ô nhiễm) trong đầm và ven đầm tác động lên hệ sinh thái cỏ biển.

* *Vùng II:* Vùng đề xuất bảo vệ môi trường nghiêm ngặt

Là khu vực bao gồm các hệ sinh thái rừng ngập mặn, rạn san hô trong khu kinh tế Nhơn Hội và hệ sinh thái cỏ biển không nằm trong khu sinh thái Cồn Chim, bao gồm 13 khu (3 khu rừng ngập mặn, 3 khu cỏ biển, 7 khu rạn san hô):

- Khu II.1: Dải rừng ngập mặn giữa đầm xã Phước Sơn (huyện Tuy Phước);
- Khu II.2: Dải rừng ngập mặn ven đầm xã Nhơn Hội (thành phố Quy Nhơn);
- Khu II.3: Dải rừng ngập mặn ven đầm xã Phước Sơn, Phước Thuận (Tuy Phước); phường Nhơn Bình, phường Đống Đa (TP. Quy Nhơn);
- Khu II.4: Dải cỏ biển ven đầm xã Phước Sơn;
- Khu II.5: Dải cỏ biển ven đầm xã Phước Thuận;
- Khu II.6: Dải cỏ biển ven đầm thuộc xã Phước Hòa và phường Nhơn Bình;
- Khu II.7: Dải san hô ven bờ đầm thuộc xã Nhơn Hội;
- Khu II.8: Dải san hô ven bờ vịnh Quy Nhơn thuộc phường Hải Cảng;
- Khu II.9: Dải san hô ven bờ biển thuộc xã Cát Chánh (Phù Cát), Nhơn Hải (Quy Nhơn);
- Khu II.10: Dải san hô ven đảo và biển gần đảo Hòn Sẹo;
- Khu II.11: Dải san hô ven bờ phía nam xã Nhơn Lý;

- Khu II.12: Dải san hô ven bờ phía bắc xã Nhơn Hải;
- Khu II.13: Dải san hô ven bờ phía nam xã Nhơn Hải.

Vùng này được đề xuất kiểm soát và bảo vệ môi trường nghiêm ngặt do tác động của các hoạt động kinh tế xã hội (bùn hóa, lan truyền ô nhiễm,...) trong đầm và ven đầm lên hệ sinh thái rừng ngập mặn, rạn san hô.

** Vùng III:* Vùng bảo vệ môi trường tích cực

Là vùng bao quanh các khu đề xuất bảo tồn và phần còn lại của khu sinh thái Cồn Chim, bao gồm 8 khu nhỏ.

- Khu III.1: Khu vực kế cận khu bảo tồn và đề xuất bảo tồn trong đầm Thị Nại;
- Khu III.2: Khu vực kế cận khu đề xuất bảo tồn dải san hô ven bờ đầm, thuộc xã Nhơn Hội;
- Khu III.3: Khu vực kế cận khu đề xuất bảo tồn dải san hô ven bờ vịnh Quy Nhơn, thuộc phường Hải Cảng;
- Khu III.4: Khu vực kế cận khu đề xuất bảo tồn dải san hô ven bờ thuộc xã Cát Chánh (Phù Cát) và Nhơn Hải (Quy Nhơn);
- Khu III.5: Khu vực kế cận khu đề xuất bảo tồn dải san hô ven đảo Hòn Sẹo và biển gần đảo Hòn Sẹo;
- Khu III.6: Khu vực kế cận khu đề xuất bảo tồn dải san hô ven bờ phía nam xã Nhơn Lý;
- Khu III.7: Khu vực kế cận khu đề xuất bảo tồn dải san hô ven bờ phía bắc xã Nhơn Hải;
- Khu III.8: Khu vực kế cận khu đề xuất bảo tồn dải san hô ven bờ phía nam xã Nhơn Hải.

Vùng này cần được kiểm soát và bảo vệ môi trường tích cực các hoạt động phát triển kinh tế xã hội (bùn hóa, lan truyền ô nhiễm) trong đầm và ven đầm tác động lên hệ sinh thái cỏ biển, rạn san hô và rừng ngập mặn.

** Vùng IV:* Vùng bảo vệ môi trường linh hoạt

Đây là khu vực giao thoa giữa đất liền với đầm Thị Nại và biển ven bờ trong khu kinh tế Nhơn Hội, có thể tổ chức các hoạt động phát triển một cách linh hoạt.

Vùng này cần được kiểm soát và bảo vệ môi trường một cách linh hoạt, luôn luôn thích ứng với sự phát triển kinh tế xã hội linh hoạt của vùng.

** Vùng V:* Vùng bảo vệ môi trường thông thường

Đây là toàn bộ vùng còn lại trong khu kinh tế Nhơn Hội bao gồm 4 khu

- Khu V.1: Toàn bộ phần đất liền còn lại của khu kinh tế Nhơn Hội;
- Khu V.2: Toàn bộ phần còn lại của đầm Thị Nại và biển;

- Khu V.3: Toàn bộ diện tích đảo Hòn Sẹo;
- Khu V.4: Toàn bộ diện tích đảo Cù Lao Hòn Khô.

Vùng này cần được kiểm soát việc thực thi luật bảo vệ môi trường đối với các hoạt động kinh tế - xã hội phải được thực hiện chặt chẽ hơn, kiểm soát các nguồn thải, xử lý ô nhiễm ngay từ đầu nguồn thải ở vùng này.

b. Quy hoạch sử dụng không gian biển theo chức năng môi trường khu kinh tế mở Nhơn Hội với kịch bản BĐKH B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100

Các bản đồ QHSDKGB theo chức năng môi trường và theo kịch bản B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100 được thành lập dựa trên cơ sở dự báo biến động các điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội, tài nguyên và môi trường.

Đơn vị quy hoạch của các bản đồ QHSDKGB theo chức năng môi trường là vùng và khu. Các vùng, khu của các bản đồ quy hoạch không gian biển theo kịch bản cũng tương tự như QHSDKGB theo hiện trạng, tuy nhiên do sự biến động của các điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội, hệ sinh thái, tài nguyên, môi trường ... nên vị trí, ranh giới và nội dung quy hoạch của một số vùng, khu quy hoạch sẽ được thay đổi nhằm giảm thiểu tối đa mức độ tổn thương của hệ thống kinh tế - xã hội và bảo vệ được tài nguyên, HST, môi trường.

Thời gian quy hoạch cho năm 2030 là đến năm 2040 và tầm nhìn đến năm 2050.

Thời gian quy hoạch cho năm 2050 là đến năm 2060 và tầm nhìn đến năm 2070.

Thời gian quy hoạch cho năm 2100 là đến năm 2110 và tầm nhìn đến năm 2120.

Với sự biến động của các hợp phần không gian điều kiện tự nhiên (địa hình, độ sâu, trầm tích), các hệ sinh thái, tài nguyên đã được trình bày ở trên, chúng tôi QHSDKGB khu kinh tế Nhơn Hội theo chức năng môi trường ứng với kịch bản B2 cho các năm 2030, 2050, 2100 như sau:

** QHSDKGB năm 2030 theo chức năng môi trường*

- *Vùng I:* Vùng bảo vệ môi trường nghiêm ngặt

Đây là khu vực cỏ biển nằm trong khu sinh thái Cồn Chim, bao gồm 3 khu:

Khu I.1: Dải cỏ biển Cồn Trạng.

Khu I.2: Dải cỏ biển Cồn Tàu.

Khu I.3: Dải cỏ biển Cồn Chim.

Vùng này cần được kiểm soát nghiêm ngặt các hoạt động kinh tế xã hội (bùn hóa, lan truyền ô nhiễm) trong đầm và ven đầm tác động lên hệ sinh thái cỏ biển.

- *Vùng II:* Vùng đề xuất bảo vệ môi trường nghiêm ngặt

Là khu vực bao gồm các hệ sinh thái rừng ngập mặn, rạn san hô trong khu kinh tế mở Nhơn Hội và hệ sinh thái cỏ biển không nằm trong khu sinh thái Cồn Chim, bao gồm 13 khu (8 khu rừng ngập mặn, 1 khu cỏ biển, 4 khu rạn san hô):

Khu II.1: Rừng ngập mặn thôn An Lợi xã Phước Thắng;

Khu II.2: Rừng ngập mặn khu vực ranh giới giữa Phước Sơn và Phước Hòa;

Khu II.3: Dải rừng ngập mặn giáp ranh giới khu sinh thái Cồn Chim;

Khu II.4: Dải rừng ngập mặn nằm ven đầm xã Phước Sơn, Phước Thuận;

Khu II.5: Rừng ngập mặn trong khu sinh thái Cồn Chim, thuộc xã Phước Sơn;

Khu II.6: Rừng ngập mặn trong khu sinh thái Cồn Chim, thuộc thôn Huỳnh Giảng xã Phước Hòa;

Khu II.7: Dải cỏ biển ven đầm xã Phước Thuận và thành phố Quy Nhơn;

Khu II.8: Rừng ngập mặn phường Nhơn Bình;

Khu II.9: Rừng ngập mặn khu vực 9, phường Đống Đa;

Khu II.10: Dải san hô ven biển thôn Xương Lý (xã Nhơn Lý) và ven đảo Hòn Sẹo;

Khu II.11: Dải san hô khu vực ven biển và ven đảo Cù Lao Hòn Khô;

Khu II.12: Dải san hô khu vực mũi Yển;

Khu II.13: Dải san hô thôn Hải Minh, Hải Giang.

Vùng này được đề xuất kiểm soát và bảo vệ môi trường nghiêm ngặt do tác động của các hoạt động kinh tế xã hội (bùn hóa, lan truyền ô nhiễm,...) trong đầm và ven đầm lên hệ sinh thái rừng ngập mặn, rạn san hô.

- *Vùng III*: Vùng bảo vệ môi trường tích cực

Là vùng bao quanh các khu đề xuất bảo tồn và phần còn lại của khu sinh thái Cồn Chim, bao gồm 6 khu nhỏ.

Khu III.1: Khu vực bao quanh rừng ngập mặn tiểu vùng II.1;

Khu III.2: Khu vực bao quanh vùng bảo tồn và đề xuất bảo tồn còn lại trong đầm Thị Nại;

Khu III.3: Khu vực bao quanh tiểu vùng san hô II.10;

Khu III.4: Khu vực bao quanh tiểu vùng san hô II.11;

Khu III.5: Khu vực bao quanh tiểu vùng san hô II.12;

Khu III.6: Khu vực bao quanh tiểu vùng san hô II.13.

Vùng này cần được kiểm soát và bảo vệ môi trường tích cực các hoạt động phát triển kinh tế xã hội (bùn hóa, lan truyền ô nhiễm) trong đầm và ven đầm tác động lên hệ sinh thái cỏ biển, rạn san hô và rừng ngập mặn.

- *Vùng IV*: Vùng bảo vệ môi trường linh hoạt

Đây là khu vực giao thoa giữa đất liền với đầm Thị Nại và biển ven bờ trong khu kinh tế Nhơn Hội, có thể tổ chức các hoạt động phát triển một cách linh hoạt.

Vùng này cần được kiểm soát và bảo vệ môi trường một cách linh hoạt, luôn luôn thích ứng với sự phát triển kinh tế xã hội linh hoạt của vùng.

- *Vùng V*: Vùng bảo vệ môi trường thông thường

Đây là toàn bộ vùng còn lại trong khu kinh tế Nhơn Hội bao gồm 4 khu

Khu V.1: Toàn bộ phần đất liền còn lại của khu kinh tế Nhơn Hội;

Khu V.2: Toàn bộ phần còn lại của đầm Thị Nại và biển;

Khu V.3: Toàn bộ diện tích đảo Hòn Sẹo;

Khu V.4: Toàn bộ diện tích đảo Cù Lao Hòn Khô.

Vùng này cần được kiểm soát việc thực thi luật bảo vệ môi trường đối với các hoạt động kinh tế - xã hội phải được thực hiện chặt chẽ hơn, kiểm soát các nguồn thải, xử lý ô nhiễm ngay từ đầu nguồn thải ở vùng này.

* *QHSDKGB năm 2050 theo chức năng môi trường*

- *Vùng I*: Vùng bảo vệ môi trường nghiêm ngặt

Đây là khu vực cỏ biển nằm trong khu sinh thái Cồn Chim, bao gồm 3 khu:

Khu I.1: Dải cỏ biển Cồn Trạng;

Khu I.2: Dải cỏ biển Cồn Tàu;

Khu I.3: Dải cỏ biển Cồn Chim.

Vùng này cần được kiểm soát nghiêm ngặt các hoạt động kinh tế xã hội (bùn hóa, lan truyền ô nhiễm) trong đầm và ven đầm tác động lên hệ sinh thái cỏ biển.

- *Vùng II*: Vùng đề xuất bảo vệ môi trường nghiêm ngặt

Là khu vực bao gồm các hệ sinh thái rừng ngập mặn, rạn san hô trong khu kinh tế Nhơn Hội và hệ sinh thái cỏ biển không nằm trong khu sinh thái Cồn Chim, bao gồm 11 khu (7 khu rừng ngập mặn, 1 khu cỏ biển, 3 khu rạn san hô):

Khu II.1: Rừng ngập mặn thôn An Lợi xã Phước Thắng;

Khu II.2: Rừng ngập mặn khu vực ranh giới giữa Phước Sơn và Phước Hòa;

Khu II.3: Dải rừng ngập mặn nằm ven đầm xã Phước Sơn, Phước Thuận;

Khu II.4: Rừng ngập mặn trong khu sinh thái Cồn Chim, thuộc xã Phước Sơn;

Khu II.5: Rừng ngập mặn trong khu sinh thái Cồn Chim, thuộc thôn Huỳnh Giảng xã Phước Hòa;

Khu II.6: Dải cỏ biển ven đầm xã Phước Thuận và thành phố Quy Nhơn;

Khu II.7: Rừng ngập mặn phường Nhơn Bình;

Khu II.8: Rừng ngập mặn khu vực 9, phường Đống Đa;

Khu II.9: Dải san hô ven biển thôn Xương Lý (xã Nhơn Lý) và ven đảo Hòn Sẹo;

Khu II.10: Dải san hô khu vực ven biển và ven đảo Cù Lao Hòn Khô;

Khu II.11: Dải san hô thôn Hải Minh, Hải Giang.

Vùng này được đề xuất kiểm soát và bảo vệ môi trường nghiêm ngặt do tác động của các hoạt động kinh tế xã hội (bùn hóa, lan truyền ô nhiễm,...) trong đầm và ven đầm lên hệ sinh thái rừng ngập mặn, rạn san hô.

- *Vùng III*: Vùng bảo vệ môi trường tích cực

Là vùng bao quanh các khu đề xuất bảo tồn và phần còn lại của khu sinh thái Cồn Chim, bao gồm 5 khu nhỏ.

Khu III.1: Khu vực bao quanh rừng ngập mặn tiểu vùng II.1;

Khu III.2: Khu vực bao quanh vùng bảo tồn và đề xuất bảo tồn còn lại trong đầm Thị Nại;

Khu III.3: Khu vực bao quanh tiểu vùng san hô II.9;

Khu III.4: Khu vực bao quanh tiểu vùng san hô II.10;

Khu III.5: Khu vực bao quanh tiểu vùng san hô II.11.

Vùng này cần được kiểm soát và bảo vệ môi trường tích cực các hoạt động phát triển kinh tế xã hội (bùn hóa, lan truyền ô nhiễm) trong đầm và ven đầm tác động lên hệ sinh thái cỏ biển, rạn san hô và rừng ngập mặn.

- *Vùng IV*: Vùng bảo vệ môi trường linh hoạt

Đây là khu vực giao thoa giữa đất liền với đầm Thị Nại và biển ven bờ trong khu kinh tế mở Nhơn Hội, có thể tổ chức các hoạt động phát triển một cách linh hoạt.

Vùng này cần được kiểm soát và bảo vệ môi trường một cách linh hoạt, luôn luôn thích ứng với sự phát triển kinh tế xã hội linh hoạt của vùng.

- *Vùng V*: Vùng bảo vệ môi trường thông thường

Đây là toàn bộ vùng còn lại trong khu kinh tế mở Nhơn Hội bao gồm 5 khu

Khu V.1: Toàn bộ vùng đất liền còn lại của khu kinh tế mở Nhơn Hội;

Khu V.2: Từ đỉnh đầm đến khu vực Cồn Chim đầm Thị Nại;

Khu V.3: Toàn bộ vùng đầm và vùng biển còn lại của khu kinh tế mở Nhơn Hội;

Khu V.4: Đảo Hòn Sẹo;

Khu V.5: Đảo Cù Lao Hòn Khô.

Vùng này cần được kiểm soát việc thực thi luật bảo vệ môi trường đối với các hoạt động kinh tế - xã hội phải được thực hiện chặt chẽ hơn, kiểm soát các nguồn thải, xử lý ô nhiễm ngay từ đầu nguồn thải ở vùng này.

** QHSDKGB năm 2100 theo chức năng môi trường (Hình 4.48):*

- *Vùng I:* Vùng bảo vệ môi trường nghiêm ngặt

Đây là khu vực cỏ biển nằm trong khu sinh thái Cồn Chim, bao gồm 3 khu:

Khu I.1: Dải cỏ biển nằm phía Đông Bắc sân chim, thuộc khu sinh thái Cồn Chim, xã Phước Hòa, huyện Tuy Phước;

Khu I.2: Dải cỏ biển Cồn Trại trong khu sinh thái Cồn Chim, thuộc xã Phước Hòa, huyện Tuy Phước;

Khu I.3: Dải cỏ biển Cồn Tàu trong khu sinh thái Cồn Chim, thuộc xã Phước Hòa, huyện Tuy Phước.

Vùng này cần được kiểm soát nghiêm ngặt các hoạt động kinh tế xã hội (bùn hóa, lan truyền ô nhiễm) trong đầm và ven đầm tác động lên hệ sinh thái cỏ biển.

- *Vùng II:* Vùng đề xuất bảo vệ môi trường nghiêm ngặt

Là khu vực bao gồm các hệ sinh thái rừng ngập mặn, rạn san hô trong khu kinh tế mở Nhơn Hội và hệ sinh thái cỏ biển không nằm trong khu sinh thái Cồn Chim, bao gồm 20 khu (10 khu rừng ngập mặn, 2 khu cỏ biển, 8 khu rạn san hô):

Khu II.1: Dải rừng ngập mặn nằm giữa đầm xã Nhơn Lý;

Khu II.2: Dải rừng ngập mặn nằm giữa đầm xã Nhơn Lý và xã Phước Hòa;

Khu II.3: Dải rừng ngập mặn đầm Thị Nại phía trên khu sinh thái Cồn Chim;

Khu II.4: Dải rừng ngập mặn nằm ven bờ phía Đông gần khu sinh thái Cồn Chim;

Khu II.5: Dải rừng ngập mặn nằm giữa đầm xã Phước Sơn, Phước Thuận (Tuy Phước);

Khu II.6: Dải rừng ngập mặn nằm ven đầm xã Phước Sơn (huyện Tuy Phước);

Khu II.7: Dải rừng ngập mặn nằm ven đầm xã Phước Hòa (Tuy Phước) và xã Nhơn Hội (thành phố Quy Nhơn);

Khu II.8: Dải rừng ngập mặn trong đầm Thị Nại nằm ở phía Nam xã Phước Thuận (huyện Tuy Phước);

Khu II.9: Dải cỏ biển trong đầm Thị Nại nằm ở phía Nam xã Phước Thuận (huyện Tuy Phước);

Khu II.10: Dải rừng ngập mặn trong đầm Thị Nại thuộc phường Nhơn Bình;

Khu II.11: Dải cỏ biển trong đầm Thị Nại thuộc xã Nhơn Hội, phường Nhơn Bình, phường Đống Đa và phường Hải Cảng, thành phố Quy Nhơn;

Khu II.12: Dải rừng ngập mặn trong đầm Thị Nại thuộc xã Nhơn Hội, phường Nhơn Bình, phường Đống Đa và phường Hải Cảng, thành phố Quy Nhơn;

Khu II.13: Dải san hô ven bờ thuộc xã Nhơn Hội;

Khu II.14: Dải san hô ven bờ thuộc xã Cát Chánh (Phù Cát), Nhơn Hải (Quy Nhơn);

Khu II.15: Dải san hô ven đảo gần đảo Hòn Sẹo;

Khu II.16: Dải san hô nằm ven bờ xã Nhơn Lý (thành phố Quy Nhơn), gần đảo Hòn Sẹo;

Khu II.17: Dải san hô nằm ven bờ thôn Hải Đông, xã Nhơn Hải;

Khu II.18: Dải san hô nằm ven bờ xã Nhơn Hải, gần đảo Cù Lao Hòn Khô;

Khu II.19: Dải san hô nằm xung quanh đảo Cù Lao Hòn Khô;

Khu II.20: Dải san hô nằm ven bờ phía Tây Nam xã Nhơn Hải.

Vùng này được đề xuất kiểm soát và bảo vệ môi trường nghiêm ngặt do tác động của các hoạt động kinh tế xã hội (bùn hóa, lan truyền ô nhiễm,...) trong đầm và ven đầm lên hệ sinh thái rừng ngập mặn, rạn san hô.

- *Vùng III*: Vùng bảo vệ môi trường tích cực

Là vùng bao quanh các khu đề xuất bảo tồn và phần còn lại của khu sinh thái Cồn Chim, bao gồm 13 khu.

Khu III.1: Khu vực bao quanh vùng đề xuất bảo tồn dải rừng ngập mặn nằm giữa đầm xã Nhơn Lý;

Khu III.2: Khu vực bao quanh vùng đề xuất bảo tồn dải rừng ngập mặn nằm giữa đầm thuộc xã Nhơn Lý và xã Phước Hòa;

Khu III.3: Khu vực bao quanh vùng đề xuất bảo tồn dải rừng ngập mặn đầm Thị Nại phía trên khu sinh thái Cồn Chim;

Khu III.4: Khu vực bao quanh vùng đề xuất bảo tồn dải rừng ngập mặn nằm ven bờ phía Đông gần khu sinh thái Cồn Chim;

Khu III.5: Khu vực bao quanh vùng bảo tồn và đề xuất bảo tồn trong khu sinh thái Cồn Chim và các dải rừng ngập mặn, cỏ biển gần kề khu sinh thái trong đầm Thị Nại;

Khu III.6: Khu vực bao quanh vùng đề xuất bảo tồn cỏ biển, rừng ngập mặn trong đầm Thị Nại, nằm phía Nam xã Phước Thuận (huyện Tuy Phước) và thuộc các xã Nhơn Hội, phường Nhơn Bình, phường Đống Đa, phường Hải Cảng, thành phố Quy Nhơn;

Khu III.7: Khu vực bao quanh vùng đề xuất bảo tồn dải san hô ven bờ đầm thuộc xã Nhơn Hội;

Khu III.8: Khu vực bao quanh vùng đề xuất bảo tồn dải san hô ven bờ biển thuộc xã Cát Chánh (Phù Cát), Nhơn Hải (Quy Nhơn);

Khu III.9: Khu vực bao quanh vùng đề xuất bảo tồn dải san hô ven đảo và biển gần đảo Hòn Sẹo;

Khu III.10 Khu vực bao quanh vùng đề xuất bảo tồn dải san hô năm ven bờ thôn Hải Đông, xã Nhơn Hải;

Khu III.11 Khu vực bao quanh vùng đề xuất bảo tồn dải san hô năm ven bờ xã Nhơn Hải, gần đảo Cù Lao Hòn Khô;

Khu III.12: Khu vực bao quanh vùng đề xuất bảo tồn dải san hô năm xung quanh đảo Cù Lao Hòn Khô;

Khu III.13: Khu vực bao quanh vùng đề xuất bảo tồn dải san hô năm ven bờ phía Tây Nam xã Nhơn Hải.

Vùng này cần được kiểm soát và bảo vệ môi trường tích cực các hoạt động phát triển kinh tế xã hội (bùn hóa, lan truyền ô nhiễm) trong đầm và ven đầm tác động lên hệ sinh thái cỏ biển, rạn san hô và rừng ngập mặn.

- *Vùng IV*: Vùng bảo vệ môi trường linh hoạt

Đây là khu vực giao thoa giữa đất liền với đầm Thị Nại và biển ven bờ trong khu kinh tế mở Nhơn Hội, có thể tổ chức các hoạt động phát triển một cách linh hoạt.

Vùng này cần được kiểm soát và bảo vệ môi trường một cách linh hoạt, luôn luôn thích ứng với sự phát triển kinh tế xã hội linh hoạt của vùng.

- *Vùng V*: Vùng bảo vệ môi trường thông thường

Đây là toàn bộ vùng còn lại trong khu kinh tế Nhơn Hội bao gồm 4 khu

Khu V.1: Toàn bộ vùng đất liền còn lại của khu kinh tế mở Nhơn Hội;

Khu V.2: Toàn bộ phần đất liền đảo Hòn Sẹo;

Khu V.3: Toàn bộ phần đất liền đảo Cù Lao Hòn Khô;

Khu V.4: Toàn bộ vùng biển và đầm còn lại của khu kinh tế mở Nhơn Hội.

Vùng này cần được kiểm soát việc thực thi luật bảo vệ môi trường đối với các hoạt động kinh tế - xã hội phải được thực hiện chặt chẽ hơn, kiểm soát các nguồn thải, xử lý ô nhiễm ngay từ đầu nguồn thải ở vùng này.

4.6.2.5. Quy hoạch sử dụng không gian biển khu kinh tế mở Nhơn Hội theo tai biến thiên nhiên

Các tiêu chí để phân vùng quy hoạch sử dụng không gian biển theo tai biến thiên nhiên bao gồm:

- Các yếu tố tai biến khí hậu gồm có: lũ lụt, hạn hán, bão, gió lốc...
- Các yếu tố tai biến địa chất: động đất, sóng thần, xói lở, bồi tụ bờ biển ...
- Các yếu tố tự nhiên: đặc điểm điều kiện tự nhiên, các yếu tố địa mạo, địa hình, thủy văn, khoáng sản, hệ sinh thái, cấu trúc địa chất, các hệ thống đứt gãy, các thành tạo địa chất, ...
- Đặc trưng môi trường địa hóa, phân bố các nguyên tố hóa học trong nước và trầm tích biển.
- Các tai biến địa động lực.
- Đặc điểm ô nhiễm môi trường.
- Khả năng sử dụng môi trường địa chất.

Phải dựa vào nhân tố chủ đạo, chi phối mang đặc trưng nổi bật của tai biến địa chất để phân vùng quy hoạch sử dụng không gian biển, mang lại lợi ích toàn diện và đầy đủ nhất đó là đạt được sự hài hòa giữa các mục tiêu kinh tế, xã hội và môi trường.

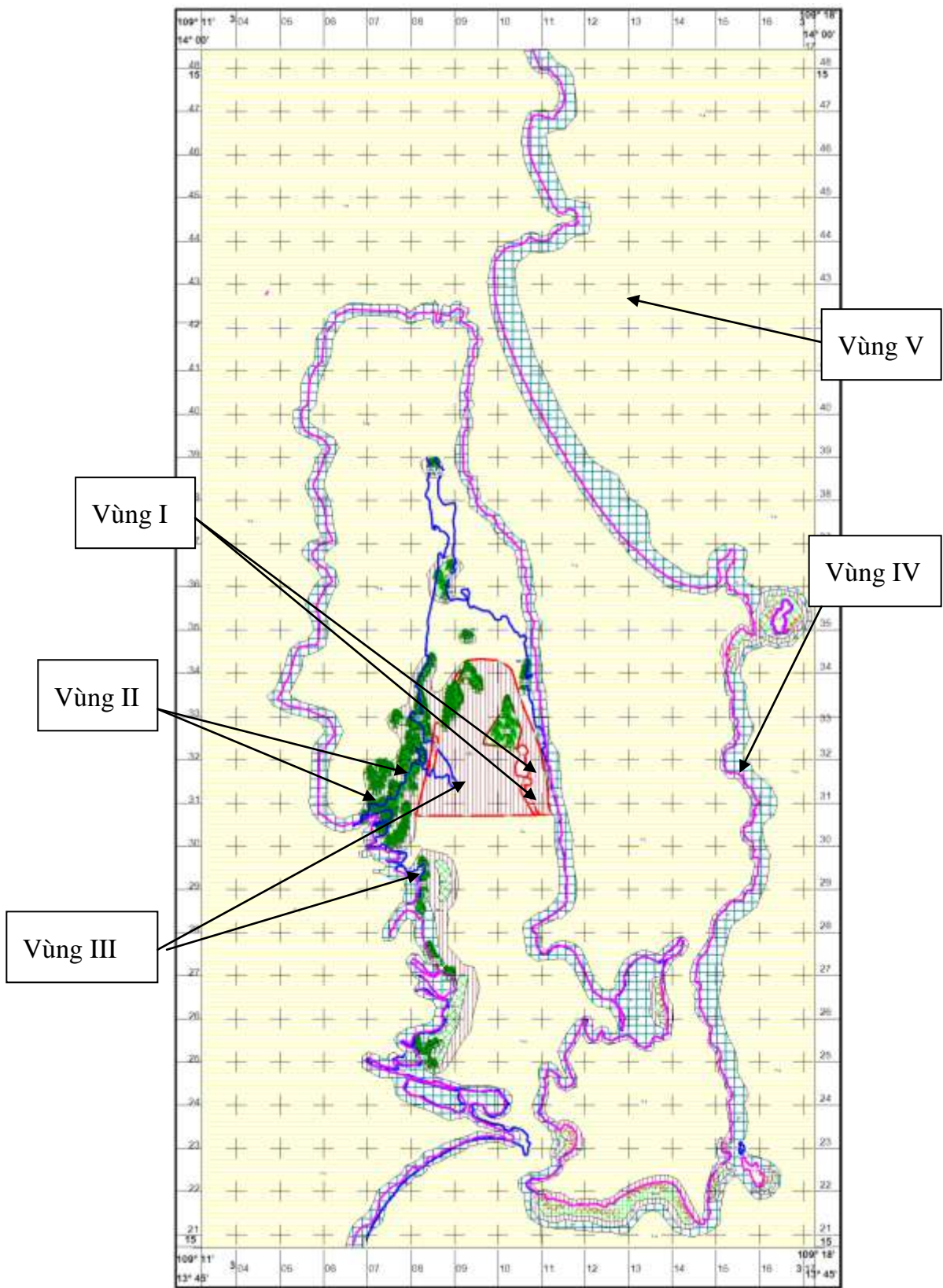
Dựa vào các đặc điểm về tai biến thiên nhiên vùng ven biển khu kinh tế mở Nhơn Hội. Có thể chia khu kinh tế mở Nhơn Hội thành 3 vùng như sau:

Vùng 1: Khu kinh tế mở Nhơn Hội.

Vùng 2: Vùng đầm phá.

Vùng 3: Vùng ven biển khu kinh tế mở Nhơn Hội 0 - 30m nước.

Dưới đây là các hoạt động phát triển của khu kinh tế mở Nhơn Hội theo từng vùng quy hoạch (Bảng 4.26):



Hình 4. 48 Sơ đồ QHSDKG khu kinh tế mở Nhơn Hội theo chức năng môi trường năm 2100

Bảng 4. 26 Quy hoạch phát triển ngành khu kinh tế mở Nhơn Hội

Vùng Hoạt động	1: Các huyện ven biển KKT mở Nhơn Hội	2: Vùng Đầm phá	3: Vùng ven biển KKT mở Nhơn Hội 0 - 30m nước
Quy hoạch phát triển đô thị	Có	Không	Không
Phát triển khu công nghiệp, khu chế xuất	Có	Không	Không
Phát triển nông nghiệp trồng trọt	Có	Không	Không
Phát triển chăn nuôi	Có	Không	Không
Nuôi trồng thủy hải sản	Không	Có	Có
Khai thác thủy hải sản	Không	Có	Có
Khai thác khoáng sản	Không	Không	Có
Du lịch sinh thái	Có	Có	Không
Du lịch nghỉ mát	không	Có	Có
Du lịch sinh thái - nghỉ dưỡng	Không	Có	Có
Xâm nhập mặn	Không	Có	Không
Nguy cơ động đất	Có	Có	Có

Bảng 4. 27 Quy hoạch vùng hoạt động phát triển khu kinh tế mở Nhơn Hội

Vùng Hoạt động	Các huyện ven biển khu kinh tế mở Nhơn Hội	Vùng Đầm phá	Vùng ven biển khu kinh tế mở Nhơn Hội 0 - 30m nước
Hoạt động phát triển	<p>Quy hoạch sử dụng không gian phát triển dân cư, phát triển khu đô thị, KKT mở Nhơn Hội, đô thị Cát Tiến. Phát triển công - nông nghiệp, quy hoạch cơ sở hạ tầng. Quy hoạch phát triển các khu công nghiệp lớn - nhỏ tại Nhơn Hội bao gồm: Khu công nghiệp Nhơn Hội A, Nhơn Hội B, Nhơn Hội C, khu phi thuế quan, khu phong điện Cát Tiến... Phát triển nông nghiệp gồm các cây trồng như đậu phộng, bắp lai, hành, dưa hấu, ớt tại các xã Cát Tiến, Cát Hải, Cát Chánh, cây lúa tại các xã của huyện Tuy Phước và các cây rau màu tại các xã tại TP Quy Nhơn.</p> <p>Tập trung khai thác tài nguyên vị thế, tài nguyên cảnh quan của vùng để phát triển du lịch như du lịch tâm linh Chùa Linh Phong, nghỉ các khu du lịch Hải Giang, khu du lịch sinh thái - nghỉ dưỡng đầm Thị Nại. Khu du lịch biển Nhơn Lý - Cát Tiến, các bãi biển Cát Tiến - Phù Cát, bãi tắm</p>	<p>Đẩy mạnh việc quy hoạch đất NTTS trong đầm tại các xã của huyện Tuy Phước như Phước Thắng, Phước Sơn, Phước Thuận các sản phẩm thủy sản chính vẫn là tôm và cá nuôi thâm canh và bán thâm canh.</p> <p>Tập trung khai thác tài nguyên vị thế, tài nguyên cảnh quan, tài nguyên hệ sinh thái, tài nguyên cửa sông, cửa đầm của vùng để phát triển du lịch như khu du lịch sinh thái - nghỉ dưỡng đầm Thị Nại, hệ sinh thái Sân Chim...</p> <p>Phòng chống xâm nhập mặn xảy ra tại các cửa sông, cửa biển tập trung chính vào xâm nhập mặn đầm Thị Nại, có thể sẽ ảnh hưởng lớn tới các hoạt động phát triển nông nghiệp, công nghiệp</p>	<p>Quy hoạch cảng biển phục vụ cho việc phát triển KT - XH của cả nước tại cảng biển loại I Quy Nhơn. Phát triển giao thông - kinh tế vận tải biển. Tăng cường phát triển du lịch biển.</p> <p>Đẩy mạnh nuôi trồng, đánh bắt thủy sản. Nguồn lợi mực tập trung ở độ sâu từ 20 - 25m nước. Mùa vụ khai thác mực ống chủ yếu từ tháng 5 đến tháng 12, mực nang từ tháng 1 - 3.</p> <p>Các đàn cá nổi phân bố nhiều ở các khu vực nước nông, ra xa bờ càng ít.</p> <p>Các đàn cá phân bố tầng đứng chủ yếu ở tầng đáy (50%). Sau đó là tầng gần đáy (18%), tầng giữa chỉ có 15,3%. Ở các vùng nước sâu đàn cá lại tập trung ở tầng mặt, tầng đáy rất ít.</p> <p>Khai thác sa khoáng: titan mỏ Đè Gi tại xã Cái Hải - Phù Cát, mỏ sa khoáng titan Hưng Lương thuộc xã Nhơn Lý - Quy Nhơn. Sa khoáng titan Trung Lương thuộc thôn Trung Lương xã Cát Chánh huyện Phù Cát. Ngoài</p>

	<p>Hoàng Hậu - Quy Nhơn, bãi biển Nhơn Lý - Quy Nhơn, bãi Xếp - Quy Nhơn, hệ sinh thái Sân Chim...</p> <p>Quản lý chặt chẽ về bảo vệ môi trường tại các khu công nghiệp, khu chế xuất, khu khai thác khoáng sản titan biển giữ gìn cảnh quan thiên nhiên tại các khu du lịch.</p> <p>Dự báo có thể bị ảnh hưởng của động đất cấp cao nhất tại vùng ven biển M = 5,5 độ Richté. Đề phòng tai biến thiên nhiên xảy ra hàng năm với cường độ mạnh gây thiệt hại lớn tới người dân ven biển các xã của huyện Phù Cát, Tuy Phước và thành phố Quy Nhơn.</p>	<p>ra, quy hoạch khai thác khoáng sản khu kinh tế Nhơn Hội, tập trung nhiều khoáng sản VLXD như đá granit tại các xã Cát Chánh, xã Nhơn Hội, Nhơn Lý (Quy Nhơn).</p> <p>Bảo vệ HST trong vùng bao gồm san hô vịnh Quy Nhơn, mũi Yến, Cù Lao Hòn Khô. Phòng chống ô nhiễm dầu, ô nhiễm Pb tại các cảng biển. Ô nhiễm rác thải tại các khu du lịch nghỉ mát tại các bãi tắm TP Quy Nhơn và huyện Phù Cát. Cảnh báo xói lở bờ biển tại các xã Nhơn Lý, Nhơn Hội TP Quy Nhơn.</p> <p>Nằm trong khu vực cấp động đất cao nhất lên tới 5,5 độ Richté. Phòng chống bão lũ, gió lốc hàng năm có hàng chục cơn bão với cường độ tương đối lớn.</p>
--	--	---

Theo thời gian thì các tai biến thiên nhiên không biến động nhiều. Tuy nhiên, cường độ và tần suất các tai biến thiên nhiên có thể sẽ gia tăng theo thời gian và gây ảnh hưởng không nhỏ tới các hợp phần không gian vùng nghiên cứu. Vì vậy, để quy hoạch không gian biển tổng hợp, chúng ta cần quan tâm tới sự biến động của các tai biến này.

4.6.2.6. Quy hoạch không gian biển Khu kinh tế mở Nhơn Hội tổng hợp theo hệ sinh thái, tài nguyên, môi trường, tai biến thiên nhiên

QHKG mang lại nhiều lợi ích tổng hợp và cần thiết cho các nhà quản lý tài nguyên. QHKG cho phép các nhà quản lý giải quyết các vấn đề đa ngành và đa chiều thông qua cách tiếp cận tổng thể, trên một “bức tranh rộng lớn”. Mục đích của QHKG là đạt được sự hài hòa giữa mục tiêu kinh tế, xã hội và môi trường. Đạt được mục đích như vậy chính là thành công của hoạt động quản lý hệ sinh thái, tài nguyên và môi trường với các lợi ích cơ bản và lâu dài.

Hệ sinh thái, tài nguyên là những hợp phần quan trọng trong không gian được tạo ra trong quá trình tồn tại và phát triển của vỏ Trái Đất, là sản phẩm tổng hợp trong mối tác động tương hỗ của thạch quyển, thủy quyển, khí quyển và sinh quyển, có ý nghĩa to lớn về thẩm mỹ, văn hóa, khoa học, giáo dục và kinh tế. Việc khai thác, sử dụng cho phát triển kinh tế theo đúng quy hoạch sẽ góp phần bảo vệ các hợp phần đó. Các đặc điểm tai biến thiên nhiên có tác động to lớn đến sự bền vững và đến các hoạt động sử dụng, quản lý hệ sinh thái, tài nguyên cũng cần được lồng ghép vào QHSDKGB bởi lẽ điều đó cho phép chúng ta biết thích ứng với tai biến thiên nhiên trong các hoạt động phát triển theo định hướng bền vững.

Đặc điểm môi trường hóa học trầm tích biển và nước biển phản ánh thực trạng chất lượng nước biển và trầm tích biển. Chúng có ảnh hưởng tới công tác quy hoạch sử dụng hệ sinh thái, tài nguyên. Trên cơ sở tích hợp bốn yếu tố: hệ sinh thái, tài nguyên, môi trường và tai biến thiên nhiên chúng ta có thể quy hoạch không gian biển tổng hợp cho khu kinh tế mở Nhơn Hội.

Ngoài đặc trưng của các hợp phần không gian hệ sinh thái, tài nguyên, môi trường, tai biến đã được trình bày ở phần trên. Để quy hoạch không gian tổng hợp tại khu kinh tế mở Nhơn Hội, chúng ta cần đánh giá được mức độ tổn thương của hệ thống kinh tế - xã hội tại khu vực trong bối cảnh biến đổi khí hậu, nước biển dâng. Sự khác nhau giữa mức độ tổn thương khác nhau giữa dân cư, cơ sở hạ tầng, các ngành kinh tế cũng là một trong những tiêu chí quan trọng để tiến hành quy hoạch không

gian biển được hợp lý và thiết thực.

a. Quy hoạch không gian tổng hợp theo hiện trạng

Để QHSDKGB tổng hợp khu kinh tế mở Nhơn Hội theo hiện trạng; các đặc điểm điều kiện tự nhiên, hệ sinh thái, tài nguyên, môi trường và tai biến thiên nhiên cũng như mức độ tổn thương hệ thống kinh tế xã hội của vùng nghiên cứu đối với dân cư, các ngành kinh tế như công nghiệp - dịch vụ, nông nghiệp - nuôi trồng thủy sản, giao thông vận tải, xây dựng và du lịch đã được xác định và trình bày khá chi tiết ở phần trên. Từ những kết quả đó, chúng ta mới có thể xây dựng được phương án QHSDKGB tổng hợp sát thực và hợp lý nhằm phát triển bền vững, sử dụng tối ưu tài nguyên, bảo vệ HST, môi trường và giảm thiểu mức độ tổn thương của hệ thống kinh tế xã hội.

** Nội dung QHSDKGB ven biển và biển tổng hợp theo hiện trạng*

Qua nghiên cứu các hợp phần không gian vùng nghiên cứu và dựa vào các nguyên tắc, tiêu chí phân vùng đã được trình bày trong phần phương pháp nghiên cứu, chúng tôi tiến hành quy hoạch không gian ven biển và biển vùng nghiên cứu ra:

- Vùng I: Vùng quy hoạch phục hồi sinh thái và khai thác sử dụng hợp lý nguồn lợi khu Cồn Chim

Khu vực này gồm Cồn Chim, Cồn Trạng, Cồn Giá và một phần thủy vực tự nhiên ở phía Nam và Tây Nam Cồn Chim thuộc xã Phước Sơn, Phước Hòa, Phước Thuận huyện Tuy Phước. Diện tích 480ha

Bảo vệ nghiêm ngặt (vùng lõi), phục hồi vai trò và chức năng góp phần cải tạo môi trường và môi sinh (vùng đệm), hoạt động phát triển có kiểm soát (vùng phát triển).

+ *Khu quy hoạch bảo tồn (Khu quy hoạch lõi)*

Bảo vệ nghiêm ngặt, không khai thác sử dụng nhằm bảo toàn nguyên vẹn, theo dõi nghiêm ngặt diễn biến tự nhiên của cỏ biển (13ha), cỏ biển Cồn Trạng, Cồn Tàu, Cồn Chim (góc ao cá bác Hồ, xã Phước Sơn) và bảo vệ môi trường cư trú, kiếm ăn của các loài thủy sản. Toàn bộ nguồn lợi và các quá trình sinh thái được duy trì ở trạng thái hoàn toàn tự nhiên (khu vực hoàn toàn không được khai thác thủy sản).

+ *Khu quy hoạch đệm*

Trồng và bảo vệ rừng ngập mặn nhằm phục hồi vai trò và chức năng của hệ sinh thái rừng ngập mặn góp phần cải tạo môi trường, là nơi sinh sản, ương giống loài thủy sản, đồng thời là nơi thu hút các loài chim về cư trú và trú ẩn, tạo điều kiện trú ẩn. Thu hút và bảo vệ chim bằng cách giữ trạng thái tự nhiên, để tạo nơi cư trú, bãi đậu an toàn và kiếm ăn của các loài chim, theo dõi sự di chuyển của một số loài.

+ *Khu quy hoạch phát triển*

Hoạt động phát triển được kiểm soát như: nuôi trồng và khai thác hợp lý nguồn lợi thủy sản 321ha (tôm, cua, cá) bao gồm vùng nước bao quanh Cồn Chim, Cồn Trạng với nền đáy mềm và một số bãi nổi, bảo đảm việc khai thác nguồn lợi để duy trì cuộc sống ổn định của ngư dân, đồng thời ngăn chặn các hình thức khai thác thủy sản mang tính hủy diệt. Du lịch sinh thái vùng Cồn Chim trên quan điểm kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường.

- Vùng II : Đề xuất quy hoạch phục hồi và khai thác sử dụng hợp lý tài nguyên ven bờ Tây đầm Thị Nại

Đề xuất quy hoạch bảo vệ nghiêm ngặt (vùng lõi), phục hồi vai trò và chức năng góp phần cải tạo môi trường và môi sinh (vùng đệm), hoạt động phát triển có kiểm soát (vùng phát triển).

+ *Khu đề xuất quy hoạch bảo tồn (Khu quy hoạch lõi)*

Quy hoạch đề xuất bảo vệ nghiêm ngặt tài nguyên thảm cỏ biển, rừng ngập mặn các nguồn lợi đi kèm, không khai thác sử dụng nhằm bảo toàn nguyên vẹn, theo dõi nghiêm ngặt diễn biến tự nhiên của cỏ biển, rừng ngập mặn và các loài động vật (các loài chim) sống trong hệ sinh thái cỏ biển xã Phước Thuận, phía Bắc sông Hà Thanh, phường Nhơn Bình, phường Đống Đa (vùng lõi đề xuất).

+ *Khu đề xuất quy hoạch đệm*

Quy hoạch đề xuất phục hồi, tạo điều kiện cho cỏ biển, rừng ngập mặn và các thủy sinh vật khác (động vật thân mềm) tự tái tạo tự nhiên nhằm hỗ trợ, nâng cao hiệu quả công tác bảo tồn (vùng đệm đề xuất).

+ *Khu đề xuất quy hoạch phát triển*

Quy hoạch đề xuất hoạt động phát triển được kiểm soát như: khai thác và nuôi trồng thủy sản, du lịch sinh thái, trên quan điểm kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường, duy trì tính đa dạng sinh học nhằm cân bằng sinh thái, bảo vệ các giống loài thủy sinh đang sinh sống và là nơi bổ sung, phát tán giống loài thủy sản ra vùng nước xung quanh. Kiểm soát ô nhiễm môi trường bởi các điểm nguy cơ ô nhiễm Mn, Cu, Pb, Zn) và các vùng có nguy cơ ô nhiễm bởi các kim loại Mn, Hg, Pb (vùng phát triển).

- Vùng III: Đề xuất quy hoạch phục hồi tài nguyên sinh vật san hô.

Đề xuất quy hoạch bảo vệ nghiêm ngặt (vùng lõi), phục hồi vai trò và chức năng góp phần cải tạo môi trường và môi sinh (vùng đệm), hoạt động phát triển có kiểm soát (vùng phát triển).

+ *Khu đề xuất quy hoạch bảo tồn*

Quy hoạch đề xuất bảo vệ nghiêm ngặt tài nguyên rạn san hô và các nguồn lợi đi kèm không khai thác sử dụng nhằm bảo vệ nguyên vẹn, theo dõi nghiêm ngặt diễn biến tự nhiên của các rạn san hô, nơi tồn cư nhiều loài sinh vật quý hiếm và là môi trường tốt để bảo tồn nguồn gen, với 61 loài rong biển thuộc 4 ngành (rong lam, rong nâu, rong đỏ, rong lục), 111 loài cá (nhiều nhất là cá bướm, cá thia, cá bàng chài, cá đuôi gai) và các loài nhuyễn thể khác (ốc đụn, ốc khối, ốc bàn tay, ốc bông, ốc mặt trắng, bào ngư, hải sâm đen, tôm hùm...) khu vực gần Mũi Yến xã Nhơn Hải, phía Nam bán đảo Phương Mai, đảo Cù Lao Hòn Khô, đảo Hòn Sẹo (vùng lõi đề xuất).

+ *Khu đề xuất quy hoạch đệm*

Quy hoạch đề xuất phục hồi, tạo điều kiện cho cỏ biển, các loài thủy sinh vật khác (động vật thân mềm) tự tái tạo tự nhiên nhằm hỗ trợ, nâng cao hiệu quả công tác bảo tồn (vùng đệm đề xuất).

+ *Khu đề xuất quy hoạch phát triển*

Quy hoạch đề xuất hoạt động phát triển được kiểm soát như: khai thác và nuôi trồng thủy sản. Du lịch sinh thái trên quan điểm kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường, duy trì tính đa dạng sinh học nhằm cân bằng sinh thái, bảo vệ các giống loài thủy sinh đang sinh sống và là nơi bổ sung, phát tán giống loài thủy sản ra vùng nước xung quanh. Kiểm soát ô nhiễm môi trường bởi nguy cơ ô nhiễm kim loại nặng.

- Vùng IV: Quy hoạch phát triển, bảo vệ rừng ngập mặn và rừng phòng hộ

+ *Khu quy hoạch phát triển, bảo vệ rừng ngập mặn*

Quy hoạch sử dụng hợp lý rừng ngập mặn tự nhiên, trồng rừng ngập mặn kết hợp trồng rừng mới, tạo điều kiện cho các loại động vật sống trong hệ sinh thái rừng ngập mặn (cua xanh, các loại tôm và cá măng) phát triển; khai thác và nuôi trồng thủy sản, du lịch sinh thái kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường, duy trì đa dạng sinh học.

+ *Khu quy hoạch sử dụng và bảo vệ rừng phòng hộ.*

Quy hoạch sử dụng hợp lý kết hợp với trồng rừng bổ sung nhằm bảo vệ và duy trì độ phủ và đa dạng sinh học, bảo vệ các loài động vật sống trong rừng phòng hộ, du lịch sinh thái nhằm đảm bảo sinh kế cho cộng đồng, chống xói lở bán đảo Phương Mai.

- Vùng V: Quy hoạch khai thác khoáng sản

+ *Khu quy hoạch khai thác đá granit*

Quy hoạch sử dụng đá granit phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế - xã hội các vùng lân cận nhằm đảm bảo sinh kế cộng đồng.

+ *Khu quy hoạch khai thác sa khoáng*

Quy hoạch khai thác sử dụng thử sa khoáng ven bờ và đáy biển, phải bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, đồng thời đảm bảo các hoạt động hàng hải, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm đảm bảo sinh kế cộng đồng.

+ *Khu quy hoạch sử dụng than bùn*

Quy hoạch khai thác than bùn nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng.

+ *Khu quy hoạch sử dụng vật liệu xây dựng, vật liệu san nền*

Quy hoạch sử dụng vật liệu xây dựng ven biển nhưng phải bảo vệ HST, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm đảm bảo sinh kế cộng đồng.

+ *Khu quy hoạch sử dụng marsallit*

Quy hoạch sử dụng marsallit phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm đảm bảo sinh kế cộng đồng.

- Vùng VI: Quy hoạch sử dụng không gian phục vụ cho các hoạt động kinh tế - xã hội khác nhằm giảm thiểu mức độ tổn thương của hệ thống kinh tế - xã hội do tác động của BĐKH NBD

+ *Khu sử dụng không gian phục vụ du lịch, nghỉ dưỡng và dân cư (dân cư phục vụ du lịch và dân cư đô thị)*

Quy hoạch sử dụng không gian phục vụ du lịch, nghỉ dưỡng và dân cư nhằm giảm thiểu mức độ tổn thương của dân cư và du lịch nghỉ dưỡng do tác động của BĐKH NBD

+ *Khu sử dụng không gian cho các cơ sở công nghiệp, thuế quan của khu kinh tế mở Nhơn Hội.*

Quy hoạch sử dụng không gian bán đảo Phương Mai phục vụ phát triển công nghiệp, phong điện, thuế quan, ngoại quan cảng tổng hợp nhằm giảm thiểu mức độ tổn thương của ngành công nghiệp do tác động của BĐKH NBD.

+ *Khu sử dụng không gian vùng ven biển và biển phục vụ nông nghiệp và dân cư nuôi trồng thủy sản, cầu cảng.*

Quy hoạch sử dụng không gian ven biển phục vụ trồng trọt, nuôi trồng thủy sản, các công trình dân dụng, phân bố dân cư, hoạt động cầu cảng (cảng Quy Nhơn) nhằm giảm thiểu mức độ tổn thương của ngành nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản do tác động của BĐKH NBD.

b. Quy hoạch sử dụng không gian biển tổng hợp theo hệ sinh thái, tài nguyên, môi trường, tai biến thiên nhiên khu kinh tế mở Nhơn Hội với kịch bản BĐKH B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100

Các bản đồ QHSDKGB tổng hợp theo kịch bản B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100 được thành lập dựa trên cơ sở dự báo biến động các hợp phần không gian là điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội, hệ sinh thái, tài nguyên, môi trường, tai biến thiên nhiên.

Đơn vị quy hoạch của các bản đồ QHSDKGB tổng hợp là vùng và khu. Các vùng, khu của các bản đồ quy hoạch không gian biển tổng hợp theo kịch bản cũng tương tự như QHSDKGB tổng hợp theo hiện trạng. Tuy nhiên do sự biến động của các hợp phần không gian trong bối cảnh BĐKH NBD nên vị trí, ranh giới và nội dung của một số vùng, khu quy hoạch sẽ được thay đổi nhằm giảm thiểu tối đa mức độ tổn thương của hệ thống kinh tế - xã hội và bảo vệ được tài nguyên, HST, môi trường.

Thời gian quy hoạch cho năm 2030 là đến năm 2040 và tầm nhìn đến năm 2050.

Thời gian quy hoạch cho năm 2050 là đến năm 2060 và tầm nhìn đến năm 2070.

Thời gian quy hoạch cho năm 2100 là đến năm 2110 và tầm nhìn đến năm 2120.

Trên các kết quả nghiên cứu về những biến động về điều kiện tự nhiên (địa hình, độ sâu, trầm tích, ...), hệ sinh thái, tài nguyên và dự báo mức độ tổn thương hệ thống kinh tế - xã hội khu vực nghiên cứu đã được trình bày ở phần trên; Là cơ sở để,

xây dựng các phương án QHSDKGB tổng hợp cho khu kinh tế mở Nhơn Hội theo kịch bản BDKH NBD B2 cho năm 2030, 2050 và 2100.

** Nội dung QHSDKGB tổng hợp khu kinh tế mở Nhơn Hội theo kịch bản B2 cho các năm 2030, 2050 và 2100*

- Nội dung QHSDKGB năm 2030:

+ Vùng I: Quy hoạch phục hồi sinh thái và khai thác sử dụng hợp lý nguồn lợi khu Cồn Chim

Vị trí: Khu vực này gồm Cồn Chim, Cồn Trạng, Cồn Giá và một phần thủy vực tự nhiên ở phía Nam và Tây Nam Cồn Chim thuộc xã Phước Sơn, Phước Hòa, Phước Thuận huyện Tuy Phước.

Bảo vệ nghiêm ngặt (vùng lõi), phục hồi vai trò và chức năng góp phần cải tạo môi trường và môi sinh (vùng đệm), hoạt động phát triển có kiểm soát (vùng phát triển).

Vùng này bao gồm 3 khu là:

(-) Khu quy hoạch bảo tồn (Khu quy hoạch lõi)

Bảo vệ nghiêm ngặt, không khai thác sử dụng nhằm bảo toàn nguyên vẹn, theo dõi nghiêm ngặt diễn biến tự nhiên của cỏ biển Cồn Trạng, Cồn Tàu, Cồn Chim (góc ao cá bác Hồ, xã Phước Sơn), trồng thêm 20ha cỏ biển ven bờ phía Tây khu sinh thái Cồn Chim vào năm 2030 và bảo vệ môi trường cư trú, kiếm ăn của các loài thủy sản. Toàn bộ nguồn lợi và các quá trình sinh thái được duy trì ở trạng thái hoàn toàn tự nhiên (khu vực hoàn toàn không được khai thác thủy sản), kiểm soát nguy cơ ô nhiễm kim loại nặng Mn.

(-) Khu quy hoạch đệm

Trồng thêm 1 ha rừng ngập mặn phía tây Cồn Chim vào năm 2030 và bảo vệ rừng ngập mặn nhằm phục hồi vai trò và chức năng của hệ sinh thái rừng ngập mặn góp phần cải tạo môi trường, là nơi sinh sản, ương giống loài thủy sản, đồng thời là nơi thu hút các loài chim về cư trú và trú ẩn, tạo điều kiện trú ẩn, tạo điều kiện trú ẩn gắn liền với môi trường.

(-) Khu quy hoạch phát triển

Hoạt động phát triển được kiểm soát như: nuôi trồng và khai thác hợp lý nguồn lợi thủy sản (tôm, cua, cá) bao gồm vùng nước bao quanh Cồn Chim, Cồn Trạng với nền đáy mềm và một số bãi nổi, bảo đảm việc khai thác nguồn lợi để duy trì cuộc sống ổn định của ngư dân, đồng thời ngăn chặn các hình thức khai thác thủy sản mang tính hủy diệt. Du lịch sinh thái vùng Cồn Chim trên quan điểm kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường, kiểm soát nguy cơ ô nhiễm bởi kim loại nặng Mn, Cd, Fe, điểm nguy cơ ô nhiễm bởi chất rắn lơ lửng, vùng nguy cơ ô nhiễm Mn, Hg.

+ Vùng II: Đề xuất quy hoạch phục hồi và khai thác sử dụng hợp lý tài nguyên ven bờ Tây đầm Thị Nại

Đề xuất quy hoạch bảo vệ nghiêm ngặt (vùng lõi), phục hồi vai trò và chức năng góp phần cải tạo môi trường và môi sinh (vùng đệm), hoạt động phát triển có kiểm soát (vùng phát triển).

(-) Khu đề xuất quy hoạch bảo tồn (Khu quy hoạch lõi)

Quy hoạch đề xuất trồng thêm 20 ha cỏ biển trên nền trầm tích cát và gùn khu vực cỏ biển bị suy thoái, bảo vệ nghiêm ngặt tài nguyên thảm cỏ biển; trồng và bảo vệ rừng ngập mặn ở ven sông Hà Thanh (20ha) và các nguồn lợi đi kèm. Không khai thác sử dụng nhằm bảo toàn nguyên vẹn, theo dõi nghiêm ngặt diễn biến tự nhiên của cỏ biển, rừng ngập mặn và các loài động vật (các loài chim) sống trong hệ sinh thái cỏ biển xã Phước Thuận, phía Bắc sông Hà Thanh, phường Nhơn Bình, phường Đống Đa (vùng lõi đề xuất), kiểm soát nguy cơ ô nhiễm bởi kim loại nặng Fe, Mn.

(-) Khu đề xuất quy hoạch đệm

Quy hoạch đề xuất phục hồi, tạo điều kiện cho cỏ biển, rừng ngập mặn và các thủy sinh vật khác (động vật thân mềm) tự tái tạo tự nhiên nhằm hỗ trợ, nâng cao hiệu quả công tác bảo tồn (vùng đệm đề xuất), kiểm soát nguy cơ ô nhiễm Fe.

(-) Khu đề xuất quy hoạch phát triển

Quy hoạch đề xuất hoạt động phát triển được kiểm soát như: khai thác và nuôi trồng thủy sản, du lịch sinh thái, trên quan điểm kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường, duy trì tính đa dạng sinh học nhằm cân bằng sinh thái, bảo vệ các giống loài thủy sinh đang sinh sống và là nơi bổ sung, phát tán giống loài thủy sản ra vùng nước xung quanh. Kiểm soát ô nhiễm môi trường bởi các điểm nguy cơ ô nhiễm Mn, Cu, Pb, Zn) và các vùng có nguy cơ ô nhiễm bởi các kim loại Mn, Hg, Pb (vùng phát triển).

- Vùng III: Đề xuất quy hoạch phục hồi tài nguyên sinh vật san hô.

Đề xuất quy hoạch bảo vệ nghiêm ngặt (vùng lõi), phục hồi vai trò và chức năng góp phần cải tạo môi trường và môi sinh (vùng đệm), hoạt động phát triển có kiểm soát (vùng phát triển).

(-) Khu đề xuất quy hoạch bảo tồn

Quy hoạch đề xuất trồng, bảo vệ nghiêm ngặt tài nguyên rạn san hô năm 2030 (trồng san hô trên giá thể tự nhiên chỗ có nền đáy sạch là nền đá hoặc san hô chết không có bùn, rong bám vào như khu vực mũi Yến, xã Nhơn Hải, phía nam bán đảo Phương Mai, đảo Cù Lao Hòn Khô, đảo Hòn Sẹo, dùng đinh thép dài từ 15 - 20cm đóng xuống nền đá san hô chết, ngập sâu khoảng 10cm, buộc cố định san hô vào đinh thép) và các nguồn lợi đi kèm. Không khai thác sử dụng nhằm bảo vệ nguyên vẹn, theo

dõi nghiêm ngặt diễn biến tự nhiên của các rạn san hô, nơi tồn cư nhiều loài sinh vật quý hiếm gắn liền với bảo vệ môi trường.

(-) Khu đề xuất quy hoạch đê

Quy hoạch đề xuất phục hồi, tạo điều kiện cho cỏ biển, các loài thủy sinh vật khác (động vật thân mềm) tự tái tạo tự nhiên nhằm hỗ trợ, nâng cao hiệu quả công tác bảo tồn (vùng đê đề xuất).

(-) Khu đề xuất quy hoạch phát triển

Quy hoạch đề xuất hoạt động phát triển được kiểm soát như: khai thác và nuôi trồng thủy sản, du lịch sinh thái trên quan điểm kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường. Kiểm soát ô nhiễm môi trường bởi nguy cơ ô nhiễm kim loại nặng Fe, Pb và kiểm soát xói lở bồi tụ vùng ven biển.

+ Vùng IV: Quy hoạch phát triển, bảo vệ rừng ngập mặn và rừng phòng hộ

Vùng quy hoạch khai thác hợp lý, trồng và bảo vệ rừng ngập mặn, rừng phòng hộ gắn liền với bảo vệ môi trường nhằm đảm bảo tính đa dạng sinh học. Vùng này gồm 2 khu là khu quy hoạch, phát triển, bảo vệ rừng ngập mặn và khu quy hoạch phát triển, bảo vệ rừng phòng hộ:

(-) Khu quy hoạch phát triển, bảo vệ rừng ngập mặn

Quy hoạch khai thác và sử dụng hợp lý rừng ngập mặn tự nhiên, trồng thêm 35ha rừng ngập mặn trên nền tràm tích bùn ven bờ phí Tây đầm Thị Nại, tạo điều kiện cho các loại động vật sống trong hệ sinh thái rừng ngập mặn (cua xanh, các loại tôm và cá măng) phát triển; khai thác và nuôi trồng thủy sản, du lịch sinh thái kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường, kiểm soát nguy cơ ô nhiễm bởi các kim loại Fe, Pb, Mn và duy trì đa dạng sinh học.

(-) Khu quy hoạch sử dụng và bảo vệ rừng phòng hộ.

Quy hoạch sử dụng hợp lý kết hợp với trồng rừng bổ sung nhằm bảo vệ và duy trì độ phủ và đa dạng sinh học, bảo vệ các loài động vật sống trong rừng phòng hộ, du lịch sinh thái nhằm đảm bảo sinh kế cho cộng đồng, chống xói lở bán đảo Phương Mai.

+ Vùng V: Quy hoạch khai thác khoáng sản

Vùng quy hoạch khai thác hợp lý đá granit, sa khoáng, than bùn, vật liệu xây dựng và marsallit gắn liền với bảo vệ môi trường. Vùng này gồm có 5 khu:

(-) Khu quy hoạch khai thác đá granit

Quy hoạch sử dụng đá granit phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế - xã hội các vùng lân cận nhằm đảm bảo sinh kế cộng đồng.

(-) Khu quy hoạch khai thác sa khoáng

Quy hoạch khai thác sử dụng thử sa khoáng ven bờ và đáy biển, phải bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, đồng thời đảm bảo các hoạt động hàng hải, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm đảm bảo sinh kế cộng đồng.

(-) Khu quy hoạch sử dụng than bùn

Quy hoạch khai thác than bùn nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng.

(-) Khu quy hoạch sử dụng vật liệu xây dựng, vật liệu san nền

Quy hoạch sử dụng vật liệu xây dựng ven biển nhưng phải bảo vệ HST, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm đảm bảo sinh kế cộng đồng.

(-) Khu quy hoạch sử dụng marsallit

Quy hoạch sử dụng marsallit phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm đảm bảo sinh kế cộng đồng.

+ Vùng VI: Quy hoạch sử dụng không gian phục vụ cho các hoạt động kinh tế - xã hội khác nhằm giảm thiểu mức độ tổn thương của hệ thống kinh tế - xã hội do tác động của BĐKH NBD

Vùng quy hoạch sử dụng không gian phục vụ du lịch nghỉ dưỡng, các hoạt động phát triển kinh tế gắn liền với bảo vệ môi trường và nhằm giảm thiểu mức độ tổn thương của hệ thống kinh tế - xã hội do các tác động của BĐKH NBD. Vùng này gồm 4 khu như sau:

(-) Khu sử dụng không gian phục vụ du lịch, nghỉ dưỡng và dân cư (dân cư phục vụ du lịch và dân cư đô thị)

Quy hoạch sử dụng không gian phục vụ du lịch, nghỉ dưỡng và dân cư nhằm giảm thiểu mức độ tổn thương của dân cư và du lịch nghỉ dưỡng do tác động của BĐKH NBD.

(-) Khu sử dụng không gian cho các cơ sở công nghiệp, thuế quan của khu kinh tế mở Nhơn Hội.

Quy hoạch sử dụng không gian bán đảo Phương Mai phục vụ phát triển công nghiệp, phong điện, thuế quan, ngoại quan cảng tổng hợp nhằm giảm thiểu mức độ tổn thương của ngành công nghiệp do tác động của BĐKH NBD.

(-) Khu sử dụng không gian vùng ven biển và biển phục vụ nông nghiệp và dân cư nuôi trồng thủy sản, cầu cảng.

Quy hoạch sử dụng không gian ven biển phục vụ trồng trọt, nuôi trồng thủy sản, các công trình dân dụng, phân bố dân cư, hoạt động cầu cảng (cảng Quy Nhơn) nhằm giảm thiểu mức độ tổn thương của ngành nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản do tác động của BĐKH NBD.

- Nội dung QHSDKGB năm 2050 (Hình 4.49):

+ Vùng I: Quy hoạch phục hồi sinh thái và khai thác sử dụng hợp lý nguồn lợi khu Cồn Chim

Vị trí: Khu vực này gồm Cồn Chim, Cồn Trạng, Cồn Giá và một phần thủy vực tự nhiên ở phía Nam và Tây Nam Cồn Chim thuộc xã Phước Sơn, Phước Hòa, Phước Thuận huyện Tuy Phước.

Bảo vệ nghiêm ngặt (vùng lõi), phục hồi vai trò và chức năng góp phần cải tạo môi trường và môi sinh (vùng đệm), hoạt động phát triển có kiểm soát (vùng phát triển).

Vùng này bao gồm 3 khu là:

(-) Khu quy hoạch bảo tồn (Khu quy hoạch lõi)

Bảo vệ nghiêm ngặt, không khai thác sử dụng nhằm bảo toàn nguyên vẹn, theo dõi nghiêm ngặt diễn biến tự nhiên của cỏ biển Cồn Trạng, Cồn Tàu, Cồn Chim (góc ao cá bác Hồ, xã Phước Sơn), trồng thêm 30ha cỏ biển ven bờ phía tây khu sinh thái Cồn Chim vào năm 2050 và bảo vệ môi trường cư trú, kiếm ăn của các loài thủy sản. Toàn bộ nguồn lợi và các quá trình sinh thái được duy trì ở trạng thái hoàn toàn tự nhiên (khu vực hoàn toàn không được khai thác thủy sản), kiểm soát nguy cơ ô nhiễm kim loại nặng Mn.

(-) Khu quy hoạch đệm

Trồng thêm 3ha rừng ngập mặn phía tây Cồn Chim vào năm 2050 và bảo vệ rừng ngập mặn nhằm phục hồi vai trò và chức năng của hệ sinh thái rừng ngập mặn góp phần cải tạo môi trường, là nơi sinh sản, ương giống loài thủy sản, đồng thời là nơi thu hút các loài chim về cư trú và trú ẩn, tạo điều kiện trú ẩn, tạo điều kiện trú ẩn gắn liền với môi trường.

(-) Khu quy hoạch phát triển

Hoạt động phát triển được kiểm soát như: nuôi trồng và khai thác hợp lý nguồn lợi thủy sản (tôm, cua, cá) bao gồm vùng nước bao quanh Cồn Chim, Cồn Trạng với nền đáy mềm và một số bãi nổi, bảo đảm việc khai thác nguồn lợi để duy trì cuộc sống

ổn định của ngư dân, đồng thời ngăn chặn các hình thức khai thác thủy sản mang tính hủy diệt. Du lịch sinh thái vùng Cồn Chim trên quan điểm kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường, kiểm soát nguy cơ ô nhiễm bởi kim loại nặng Mn, Cd, Fe, điểm nguy cơ ô nhiễm bởi chất rắn lơ lửng, vùng nguy cơ ô nhiễm Mn, Hg.

+ Vùng II: Đề xuất quy hoạch phục hồi và khai thác sử dụng hợp lý tài nguyên ven bờ Tây đầm Thị Nại

Đề xuất quy hoạch bảo vệ nghiêm ngặt (vùng lõi), phục hồi vai trò và chức năng góp phần cải tạo môi trường và môi sinh (vùng đệm), hoạt động phát triển có kiểm soát (vùng phát triển).

(-) Khu đề xuất quy hoạch bảo tồn (Khu quy hoạch lõi)

Quy hoạch đề xuất trồng thêm 40ha cỏ biển trên nền trầm tích cát và gùn khu vực cỏ biển bị suy thoái, bảo vệ nghiêm ngặt tài nguyên thảm cỏ biển; trồng và bảo vệ rừng ngập mặn ở ven sông Hà Thanh (30ha) và các nguồn lợi đi kèm. Không khai thác sử dụng nhằm bảo toàn nguyên vẹn, theo dõi nghiêm ngặt diễn biến tự nhiên của cỏ biển, rừng ngập mặn và các loài động vật (các loài chim) sống trong hệ sinh thái cỏ biển xã Phước Thuận, phía bắc sông Hà Thanh, phường Nhơn Bình, phường Đống Đa (vùng lõi đề xuất), kiểm soát nguy cơ ô nhiễm bởi kim loại nặng Fe, Mn.

(-) Khu đề xuất quy hoạch đệm

Quy hoạch đề xuất phục hồi, tạo điều kiện cho cỏ biển, rừng ngập mặn và các thủy sinh vật khác (động vật thân mềm) tự tái tạo tự nhiên nhằm hỗ trợ, nâng cao hiệu quả công tác bảo tồn (vùng đệm đề xuất), kiểm soát nguy cơ ô nhiễm Fe.

(-) Khu đề xuất quy hoạch phát triển

Quy hoạch đề xuất hoạt động phát triển được kiểm soát như: khai thác và nuôi trồng thủy sản, du lịch sinh thái, trên quan điểm kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường, duy trì tính đa dạng sinh học nhằm cân bằng sinh thái, bảo vệ các giống loài thủy sinh đang sinh sống và là nơi bổ sung, phát tán giống loài thủy sản ra vùng nước xung quanh. Kiểm soát ô nhiễm môi trường bởi các điểm nguy cơ ô nhiễm Mn, Cu, Pb, Zn) và các vùng có nguy cơ ô nhiễm bởi các kim loại Mn, Hg, Pb (vùng phát triển).

- Vùng III: Đề xuất quy hoạch phục hồi tài nguyên sinh vật san hô.

Đề xuất quy hoạch bảo vệ nghiêm ngặt (vùng lõi), phục hồi vai trò và chức năng góp phần cải tạo môi trường và môi sinh (vùng đệm), hoạt động phát triển có kiểm soát (vùng phát triển).

+ Khu đề xuất quy hoạch bảo tồn

Quy hoạch đề xuất trồng, bảo vệ nghiêm ngặt tài nguyên rạn san hô năm 2050 (trồng san hô trên giá thể tự nhiên chỗ có nền đáy sạch là nền đá hoặc san hô chết không có bùn, rong bám vào như khu vực mũi Yến, xã Nhơn Hải, phía nam bán đảo Phương Mai, đảo Cù Lao Hòn Khô, đảo Hòn Sẹo, dùng đỉnh thép dài từ 15 - 20cm đóng xuống nền đá san hô chết, ngập sâu khoảng 10cm, buộc cố định san hô vào đỉnh thép) và các nguồn lợi đi kèm. Không khai thác sử dụng nhằm bảo vệ nguyên vẹn, theo dõi nghiêm ngặt diễn biến tự nhiên của các rạn san hô, nơi tồn cư nhiều loài sinh vật quý hiếm gắn liền với bảo vệ môi trường.

+ *Khu đề xuất quy hoạch đê*

Quy hoạch đề xuất phục hồi, tạo điều kiện cho cỏ biển, các loài thủy sinh vật khác (động vật thân mềm) tự tái tạo tự nhiên nhằm hỗ trợ, nâng cao hiệu quả công tác bảo tồn (vùng đê đề xuất).

+ *Khu đề xuất quy hoạch phát triển*

Quy hoạch đề xuất hoạt động phát triển được kiểm soát như: khai thác và nuôi trồng thủy sản, du lịch sinh thái trên quan điểm kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường. Kiểm soát ô nhiễm môi trường bởi nguy cơ ô nhiễm kim loại nặng Fe, Pb và kiểm soát xói lở bồi tụ vùng ven biển.

+ **Vùng IV: Quy hoạch phát triển, bảo vệ rừng ngập mặn và rừng phòng hộ**

Vùng quy hoạch khai thác hợp lý, trồng và bảo vệ rừng ngập mặn, rừng phòng hộ gắn liền với bảo vệ môi trường nhằm đảm bảo tính đa dạng sinh học. Vùng này gồm 2 khu là khu quy hoạch, phát triển, bảo vệ rừng ngập mặn và khu quy hoạch phát triển, bảo vệ rừng phòng hộ:

(-) *Khu quy hoạch phát triển, bảo vệ rừng ngập mặn*

Quy hoạch khai thác và sử dụng hợp lý rừng ngập mặn tự nhiên, trồng thêm 65ha rừng ngập mặn trên nền tràm tích bùn ven bờ phí tây đầm Thị Nại, tạo điều kiện cho các loại động vật sống trong hệ sinh thái rừng ngập mặn (cua xanh, các loại tôm và cá măng) phát triển; khai thác và nuôi trồng thủy sản, du lịch sinh thái kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường, kiểm soát nguy cơ ô nhiễm bởi các kim loại Fe, Pb, Mn và duy trì đa dạng sinh học.

(-) *Khu quy hoạch sử dụng và bảo vệ rừng phòng hộ.*

Quy hoạch sử dụng hợp lý kết hợp với trồng rừng bổ sung nhằm bảo vệ và duy trì độ phủ và đa dạng sinh học, bảo vệ các loài động vật sống trong rừng phòng hộ, du lịch sinh thái nhằm đảm bảo sinh kế cho cộng đồng, chống xói lở bán đảo Phương Mai.

+ **Vùng V: Quy hoạch khai thác khoáng sản**

Vùng quy hoạch khai thác hợp lý đá granit, sa khoáng, than bùn, vật liệu xây dựng và marsallit gắn liền với bảo vệ môi trường. Vùng này gồm có 5 khu:

(-) *Khu quy hoạch khai thác đá granit*

Quy hoạch sử dụng đá granit phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế - xã hội các vùng lân cận nhằm đảm bảo sinh kế cộng đồng.

(-) *Khu quy hoạch khai thác sa khoáng*

Quy hoạch khai thác sử dụng thử sa khoáng ven bờ và đáy biển, phải bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, đồng thời đảm bảo các hoạt động hàng

hải, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm đảm bảo sinh kế cộng đồng.

(-) Khu quy hoạch sử dụng than bùn

Quy hoạch khai thác than bùn nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng.

(-) Khu quy hoạch sử dụng vật liệu xây dựng, vật liệu san nền

Quy hoạch sử dụng vật liệu xây dựng ven biển nhưng phải bảo vệ HST, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm đảm bảo sinh kế cộng đồng.

(-) Khu quy hoạch sử dụng marsallit

Quy hoạch sử dụng marsallit phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm đảm bảo sinh kế cộng đồng.

+ Vùng VI: Quy hoạch sử dụng không gian phục vụ cho các hoạt động kinh tế - xã hội khác nhằm giảm thiểu mức độ tổn thương của hệ thống kinh tế - xã hội do tác động của BĐKH NBD

Vùng quy hoạch sử dụng không gian phục vụ du lịch nghỉ dưỡng, các hoạt động phát triển kinh tế gắn liền với bảo vệ môi trường và nhằm giảm thiểu mức độ tổn thương của hệ thống kinh tế - xã hội do các tác động của BĐKH NBD. Vùng này gồm 4 khu như sau:

(-) Khu sử dụng không gian phục vụ du lịch, nghỉ dưỡng và dân cư (dân cư phục vụ du lịch và dân cư đô thị)

Quy hoạch sử dụng không gian phục vụ du lịch, nghỉ dưỡng và dân cư nhằm giảm thiểu mức độ tổn thương của dân cư và du lịch nghỉ dưỡng do tác động của BĐKH NBD

(-) Khu sử dụng không gian cho các cơ sở công nghiệp, thuế quan của khu kinh tế Nhơn Hội.

Quy hoạch sử dụng không gian bán đảo Phương Mai phục vụ phát triển công nghiệp, phong điện, thuế quan, ngoại quan cảng tổng hợp nhằm giảm thiểu mức độ tổn thương của ngành công nghiệp do tác động của BĐKH NBD.

(-) Khu sử dụng không gian vùng ven biển và biển phục vụ nông nghiệp và dân cư nuôi trồng thủy sản, cầu cảng.

Quy hoạch sử dụng không gian ven biển phục vụ trồng trọt, nuôi trồng thủy sản, các công trình dân dụng, phân bố dân cư, hoạt động cầu cảng (cảng Quy Nhơn)

- Nội dung QHSDKGB năm 2100:

+ Vùng I: Quy hoạch phục hồi sinh thái và khai thác sử dụng hợp lý nguồn lợi khu Cồn Chim

Vị trí: Khu vực này gồm Cồn Chim, Cồn Trạng, Cồn Giá và một phần thủy vực tự nhiên ở phía Nam và Tây Nam Cồn Chim thuộc xã Phước Sơn, Phước Hòa, Phước Thuận huyện Tuy Phước.

Bảo vệ nghiêm ngặt (vùng lõi), phục hồi vai trò và chức năng góp phần cải tạo môi trường và môi sinh (vùng đệm), hoạt động phát triển có kiểm soát (vùng phát triển).

Vùng này bao gồm 3 khu là:

(-) Khu quy hoạch bảo tồn (Khu quy hoạch lõi)

Bảo vệ nghiêm ngặt, không khai thác sử dụng nhằm bảo toàn nguyên vẹn, theo dõi nghiêm ngặt diễn biến tự nhiên của cỏ biển, quy hoạch trồng thêm cỏ biển ở ven bờ phía đông khu sinh thái Cồn Chim - đầm Thị Nại vào năm 2100 và bảo vệ môi trường cư trú, kiếm ăn của các loài thủy sản. Toàn bộ nguồn lợi và các quá trình sinh thái được duy trì ở trạng thái hoàn toàn tự nhiên (khu vực hoàn toàn không được khai thác thủy sản), kiểm soát nguy cơ ô nhiễm kim loại nặng Mn.

(-) Khu quy hoạch đệm

Quy hoạch trồng thêm rừng ngập mặn phía tây Cồn Chim vào năm 2100 và bảo vệ rừng ngập mặn nhằm phục hồi vai trò và chức năng của hệ sinh thái rừng ngập mặn góp phần cải tạo môi trường, là nơi sinh sản, ương giống loài thủy sản, đồng thời là nơi thu hút các loài chim về cư trú và trú ẩn, tạo điều kiện trú ẩn, tạo điều kiện trú ẩn gắn liền với môi trường.

(-) Khu quy hoạch phát triển

Hoạt động phát triển được kiểm soát như: nuôi trồng và khai thác hợp lý nguồn lợi thủy sản (tôm, cua, cá) bao gồm vùng nước bao quanh Cồn Chim, Cồn Trạng với nền đáy mềm và một số bãi nổi, bảo đảm việc khai thác nguồn lợi để duy trì cuộc sống ổn định của ngư dân, đồng thời ngăn chặn các hình thức khai thác thủy sản mang tính hủy diệt. Du lịch sinh thái vùng Cồn Chim trên quan điểm kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường, kiểm soát nguy cơ ô nhiễm bởi kim loại nặng Mn, Cd, Fe, điểm nguy cơ ô nhiễm bởi chất rắn lơ lửng, vùng nguy cơ ô nhiễm Mn, Hg.

+ Vùng II: Đề xuất quy hoạch phục hồi và khai thác sử dụng hợp lý tài nguyên ven bờ Tây đầm Thị Nại

Đề xuất quy hoạch bảo vệ nghiêm ngặt (vùng lõi), phục hồi vai trò và chức năng góp phần cải tạo môi trường và môi sinh (vùng đệm), hoạt động phát triển có kiểm soát (vùng phát triển).

(-) Khu đề xuất quy hoạch bảo tồn (Khu quy hoạch lõi)

Quy hoạch đề xuất trồng thêm cỏ biển ở vùng ven bờ phí tây đầm Thị Nại thuộc phường Nhơn Bình vào năm 2100 và bảo vệ nghiêm ngặt; trồng và bảo vệ rừng ngập mặn ở ven cửa sông Hà Thanh, khu vực 9 phường Nhơn Bình và các nguồn lợi đi kèm vào năm 2100. Không khai thác sử dụng nhằm bảo toàn nguyên vẹn, theo dõi nghiêm ngặt diễn biến tự nhiên của cỏ biển, rừng ngập mặn và các loài động vật (các loài chim) sống trong hệ sinh thái cỏ biển xã Phước Thuận, phía Bắc sông Hà Thanh, phường Nhơn Bình, phường Đống Đa (vùng lõi đề xuất), kiểm soát nguy cơ ô nhiễm bởi kim loại nặng Fe, Mn.

(-) Khu đề xuất quy hoạch đệm

Quy hoạch đề xuất bảo vệ và phát triển các vùng trồng thêm cỏ biển, rừng ngập mặn và tạo điều kiện cho các thủy sinh vật khác (động vật thân mềm) tự tái tạo tự nhiên nhằm hỗ trợ, nâng cao hiệu quả công tác bảo tồn (vùng đệm đề xuất), kiểm soát nguy cơ ô nhiễm Fe.

+ Khu đề xuất quy hoạch phát triển

Quy hoạch đề xuất hoạt động phát triển được kiểm soát như: khai thác và nuôi trồng thủy sản, du lịch sinh thái, trên quan điểm kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường, duy trì tính đa dạng sinh học nhằm cân bằng sinh thái, bảo vệ các giống loài thủy sinh đang sinh sống và là nơi bổ sung, phát tán giống loài thủy sản ra vùng nước xung quanh. Kiểm soát ô nhiễm môi trường bởi các điểm nguy cơ ô nhiễm Mn, Cu, Pb, Zn) và các vùng có nguy cơ ô nhiễm bởi các kim loại Mn, Hg, Pb (vùng phát triển).

- Vùng III: Đề xuất quy hoạch phục hồi tài nguyên sinh vật san hô.

Đề xuất quy hoạch bảo vệ nghiêm ngặt (vùng lõi), phục hồi vai trò và chức năng góp phần cải tạo môi trường và môi sinh (vùng đệm), hoạt động phát triển có kiểm soát (vùng phát triển).

+ Khu đề xuất quy hoạch bảo tồn

Quy hoạch đề xuất trồng, bảo vệ nghiêm ngặt tài nguyên rạn san hô năm 2030 (trồng san hô trên giá thể tự nhiên chỗ có nền đáy sạch là nền đá hoặc san hô chết không có bùn, rong bám vào như khu vực mũi Yển, xã Nhơn Hải, phía nam bán đảo Phương Mai, đảo Cù Lao Hòn Khô, đảo Hòn Sẹo, dùng đinh thép dài từ 15 - 20cm đóng xuống nền đá san hô chết, ngập sâu khoảng 10cm, buộc cố định san hô vào đinh thép) và các nguồn lợi đi kèm. Không khai thác sử dụng nhằm bảo vệ nguyên vẹn, theo dõi nghiêm ngặt diễn biến tự nhiên của các rạn san hô, nơi tồn cư nhiều loài sinh vật quý hiếm gắn liền với bảo vệ môi trường.

+ Khu đề xuất quy hoạch đệm

Quy hoạch đề xuất phục hồi, tạo điều kiện cho cỏ biển, các loài thủy sinh vật khác (động vật thân mềm) tự tái tạo tự nhiên nhằm hỗ trợ, nâng cao hiệu quả công tác bảo tồn (vùng đệm đề xuất).

+ *Khu đề xuất quy hoạch phát triển*

Quy hoạch đề xuất hoạt động phát triển được kiểm soát như: khai thác và nuôi trồng thủy sản, du lịch sinh thái trên quan điểm kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường. Kiểm soát ô nhiễm môi trường bởi nguy cơ ô nhiễm kim loại nặng Fe, Pb và kiểm soát xói lở bờ biển ven biển.

+ **Vùng IV: Quy hoạch phát triển, bảo vệ rừng ngập mặn và rừng phòng hộ**

Vùng quy hoạch khai thác hợp lý, trồng và bảo vệ rừng ngập mặn, rừng phòng hộ gắn liền với bảo vệ môi trường nhằm đảm bảo tính đa dạng sinh học. Vùng này gồm 2 khu là khu quy hoạch, phát triển, bảo vệ rừng ngập mặn và khu quy hoạch phát triển, bảo vệ rừng phòng hộ:

(-) *Khu quy hoạch phát triển, bảo vệ rừng ngập mặn*

Quy hoạch khai thác và sử dụng hợp lý rừng ngập mặn tự nhiên, trồng thêm 35ha rừng ngập mặn trên nền trầm tích bùn ven bờ phía Tây đầm Thị Nại, tạo điều kiện cho các loại động vật sống trong hệ sinh thái rừng ngập mặn (cua xanh, các loại tôm và cá măng) phát triển; khai thác và nuôi trồng thủy sản, du lịch sinh thái kết hợp giữa phát triển kinh tế của địa phương với các hoạt động bảo vệ môi trường, kiểm soát nguy cơ ô nhiễm bởi các kim loại Fe, Pb, Mn và duy trì đa dạng sinh học.

(-) *Khu quy hoạch sử dụng và bảo vệ rừng phòng hộ.*

Quy hoạch sử dụng hợp lý kết hợp với trồng rừng bổ sung nhằm bảo vệ và duy trì độ phủ và ĐDSH, bảo vệ các loài động vật sống trong rừng phòng hộ, du lịch sinh thái nhằm đảm bảo sinh kế cho cộng đồng, chống xói lở bán đảo Phương Mai.

+ **Vùng V: Quy hoạch khai thác khoáng sản**

Vùng quy hoạch khai thác hợp lý đá granit, sa khoáng, than bùn, vật liệu xây dựng và marssalit gắn liền với bảo vệ môi trường. Vùng này gồm có 5 khu:

(-) *Khu quy hoạch khai thác đá granit*

Quy hoạch sử dụng đá granit phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế - xã hội các vùng lân cận nhằm đảm bảo sinh kế cộng đồng.

(-) *Khu quy hoạch khai thác sa khoáng*

Quy hoạch khai thác sử dụng thử sa khoáng ven bờ và đáy biển, phải bảo vệ hệ sinh thái, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, đồng thời đảm bảo các hoạt động hàng hải, nuôi trồng thủy sản, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm đảm bảo sinh kế cộng đồng.

(-) Khu quy hoạch sử dụng than bùn

Quy hoạch khai thác than bùn nhưng phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm bảo đảm sinh kế cộng đồng.

(-) Khu quy hoạch sử dụng vật liệu xây dựng, vật liệu san nền

Quy hoạch sử dụng vật liệu xây dựng ven biển nhưng phải bảo vệ HST, đa dạng sinh học, bảo vệ môi trường, NTTS, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm đảm bảo sinh kế cộng đồng.

(-) Khu quy hoạch sử dụng marsallit

Quy hoạch sử dụng marsallit phải bảo vệ hệ sinh thái, bảo vệ và phục hồi môi trường, đảm bảo giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới các hoạt động kinh tế xã hội các vùng lân cận nhằm đảm bảo sinh kế cộng đồng.

+ Vùng VI: Quy hoạch sử dụng không gian phục vụ cho các hoạt động kinh tế - xã hội khác nhằm giảm thiểu mức độ tổn thương của hệ thống kinh tế - xã hội do tác động của BĐKH NBD

Vùng quy hoạch sử dụng không gian phục vụ du lịch nghỉ dưỡng, các hoạt động phát triển kinh tế gắn liền với bảo vệ môi trường và nhằm giảm thiểu mức độ tổn thương của hệ thống kinh tế - xã hội do các tác động của BĐKH NBD. Vùng này gồm 4 khu như sau:

(-) Khu sử dụng không gian phục vụ du lịch, nghỉ dưỡng và dân cư (dân cư phục vụ du lịch và dân cư đô thị)

Quy hoạch sử dụng không gian phục vụ du lịch, nghỉ dưỡng và dân cư nhằm giảm thiểu mức độ tổn thương của dân cư và du lịch nghỉ dưỡng do tác động của BĐKH NBD

(-) Khu sử dụng không gian cho các cơ sở công nghiệp, thuế quan của khu kinh tế mở Nhơn Hội.

Quy hoạch sử dụng không gian bán đảo Phương Mai phục vụ phát triển công nghiệp, phong điện, thuế quan, ngoại quan cảng tổng hợp nhằm giảm thiểu mức độ tổn thương của ngành công nghiệp do tác động của BĐKH NBD.

(-) Khu sử dụng không gian vùng ven biển và biển phục vụ nông nghiệp và dân cư nuôi trồng thủy sản, cầu cảng.

QHSDKG ven biển phục vụ trồng trọt, NTTS, các công trình dân dụng, phân bố dân cư, hoạt động cầu cảng (cảng Quy Nhơn) nhằm giảm thiểu mức độ tổn thương của ngành nông nghiệp và NTTS do tác động của BĐKH NBD.

CHƯƠNG 5. GIẢI PHÁP ỨNG PHÓ VỚI BĐKH, NBD VÙNG ĐÀM PHÁ VEN BIỂN MIỀN TRUNG VÀ VÙNG TRỌNG ĐIỂM KHU KINH TẾ NHỎ HỒI

5.1. Tình hình nghiên cứu và giải pháp ứng phó với BĐKH, NBD

5.1.1. Tình hình nghiên cứu các giải pháp ứng phó với BĐKH, NBD trên thế giới

5.1.1.1. Các nghiên cứu về ứng phó BĐKH, NBD của Nicholas Stern

Trên thế giới, chúng tôi đã tiếp cận được với nghiên cứu của N. Stern [86] có liên quan đến các vấn đề về biến đổi khí hậu. Trong nghiên cứu: “*The new energy-industrial revolution and an international agreement on climate change*” gồm các phần chính: Cách tiếp cận với BĐKH; ảnh hưởng của BĐKH đến tăng trưởng và phát triển; các vấn đề kinh tế của ổn định khí hậu; chính sách giảm nhẹ BĐKH; chính sách thích ứng với BĐKH; hoạt động quốc tế.

a) Giảm nhẹ tác động BĐKH, NBD tới các ngành kinh tế

Việc giảm nhẹ BĐKH, có liên quan chặt chẽ đến các khía cạnh kinh tế. Theo tác giả, lượng phát thải KNK đang và sẽ chịu sự chi phối của tăng trưởng kinh tế song sự ổn định nồng độ KNK trong khí quyển vẫn có thể thực hiện được và điều đó không mâu thuẫn với quá trình tăng trưởng liên tục.

Báo cáo cho rằng để ổn định nồng độ khí nhà kính (KNK) trong khí quyển ở mức 500 - 550 phần triệu, phải chi trả 1% GDP vào năm 2050 và quá trình chuyển đổi sang một nền kinh tế các bon thấp sẽ là thử thách cho cạnh tranh kinh tế, đồng thời là cơ hội để tăng trưởng. Vì lẽ đó, giảm nhẹ BĐKH vừa là đòi hỏi cấp thiết vừa là khả năng thực tế.

Nghiên cứu này cho rằng, chính sách giảm nhẹ BĐKH cần phải dựa trên 3 yếu tố:

- Thiết lập giá cacbon thông qua chính sách thuế, chính sách thương mại.
- Có chính sách hỗ trợ phát triển công nghệ cacbon thấp và kỹ thuật cao theo một lịch trình khẩn cấp.
- Dỡ bỏ các rào cản đối với chính sách nâng cao hiệu quả năng lượng.

Báo cáo diễn giải, nồng độ KNK thời kỳ tiền công nghiệp là 280 phần triệu, hiện tại là 430 phần triệu, và do đó nhiệt độ trung bình toàn cầu đã tăng lên 0,5⁰C và sẽ tăng thêm không dưới 0,5⁰C trong vài thập kỷ sắp tới. Nếu tốc độ phát thải những năm sắp tới không cao hơn tốc độ hiện tại, lượng KNK trong khí quyển năm 2050 sẽ gấp đôi thời kỳ tiền công nghiệp, tức khoảng 550 phần triệu. Song nếu tốc độ phát thải nhanh hơn nữa, mức 550 phần triệu sẽ xảy ra ngay từ năm 2035. Với cấp độ này, có đến 77 - 99% khả năng nhiệt độ trung bình toàn cầu tăng lên 2⁰C. Và như vậy, với kịch bản BAU, cuối thế kỷ này nồng độ KNK tăng lên gấp ba và có tới 50% khả năng nhiệt độ trung bình toàn cầu tăng lên 5⁰C.

b) Thích ứng với BĐKH

Theo tác giả thích ứng là chính sách đặc biệt quan trọng để ứng phó với tác động không thể tránh khỏi của BĐKH

- Thích ứng là sự ứng phó với tác động sẽ xảy ra trong vài thập kỷ sắp tới trước khi các giải pháp giảm nhẹ có thể có hiệu lực.

- Khác với giảm nhẹ BĐKH, thích ứng trong hầu hết trường hợp mang lại lợi ích cục bộ thực tế không phải mất nhiều thời gian. Vì vậy, một số giải pháp thích ứng xuất hiện một cách tự phát riêng biệt, trong khi một số giải pháp khác đòi hỏi phải có tầm nhìn xa hơn và có kế hoạch. Cũng có một số giải pháp đòi hỏi có những sản phẩm mang lại lợi ích cộng đồng.

- Cho đến nay, thông tin định lượng về chi phí và lợi ích của các giải pháp có ý nghĩa kinh tế rộng lớn vẫn còn hạn chế. Các công trình nghiên cứu trong một số lĩnh vực nhạy cảm với BĐKH chỉ ra nhiều phương án thích ứng cho lợi ích vượt trội chi phí. Tuy nhiên, với nhiệt độ cao hơn, chi phí cho thích ứng tăng vọt lên và tổn thất vẫn còn lớn. Chi phí bổ sung cho các cơ sở hạ tầng và các công trình xây dựng mới chống chịu được BĐKH ở các nước OECD có thể đến 15 - 150 tỷ USD mỗi năm (0,05 - 0,5% GDP).

- Khó khăn về thích ứng sẽ rất gay gắt ở các nước dễ bị tổn thương và nghèo đói vốn có rất ít khả năng hành động. Trong khi đó, ở các nước phát triển, chi phí càng khó ước lượng, có thể lên đến hàng chục tỷ USD.

- Các chính phủ có nhiệm vụ đề xuất một khung chính sách trung hạn và dài hạn chỉ ra các giải pháp thích ứng hữu hiệu cho các cá thể và tập thể trong các lĩnh vực chủ yếu:

- + Các thông tin khí hậu và công cụ quản lý rủi ro,...
- + Quy hoạch đất đai
- + Bảo vệ tài nguyên thiên nhiên, bảo vệ bờ biển
- + Lập quỹ bảo trợ tài chính cho người nghèo.

5.1.1.2. Kinh nghiệm ứng phó BĐKH của Australia [79]

Dữ liệu biến đổi khí hậu cung cấp thông tin cần thiết cho quá trình đánh giá tác động của biến đổi khí hậu.

Các bộ dữ liệu ứng dụng sẵn có được thiết kế để hỗ trợ người sử dụng trong việc thực hiện đánh giá tác động. Nó dựa trên các tài liệu tương tự như các kiến thức khoa học nhưng các bộ dữ liệu được giới hạn kỹ thuật mô hình hóa phù hợp để sử dụng trong các ứng dụng. Thông thường kết quả này chỉ là một tập hợp con trong các phạm vi do chính biến đổi khí hậu trong tương lai đang được xem xét. Một tập hợp có thể được yêu cầu nếu người dùng yêu cầu dữ liệu khí hậu thu nhỏ (có sẵn từ các mô

hình hạn chế) hoặc nếu một số lượng nhỏ các kịch bản đa biến được yêu cầu (phục vụ tốt nhất bởi các mô hình khí hậu duy nhất).

Bộ dữ liệu ứng dụng có sẵn không phải luôn đại diện cho tất cả thay đổi được cung cấp bởi các mô hình khí hậu toàn cầu. Như vậy, một chìa khóa thách thức để đảm bảo rằng dữ liệu ứng dụng có sẵn sử dụng trong việc đánh giá tác động như đại diện cho hiểu biết hiện tại của biến đổi khí hậu. Các nhà nghiên cứu nên sử dụng kiến thức khoa học thực tế về biến đổi khí hậu kết hợp với dữ liệu ứng dụng.

Các phương pháp tiếp cận để thực hiện đánh giá tác động của biến đổi khí hậu thì khác nhau, tùy thuộc vào bối cảnh do vậy việc thành lập bối cảnh là điều cần thiết. Để làm được điều này đòi hỏi phải có một định nghĩa về phạm vi của việc đánh giá, làm rõ mục tiêu và xác định các mối liên quan. Hơn nữa, nó cũng góp phần quan trọng để thiết lập tiêu chí để chống lại các rủi ro cho các mục tiêu được đánh giá. Từ đó, xây dựng được kịch bản biến đổi khí hậu liên quan.

Các rủi ro hiện tại do ảnh hưởng bởi biến đổi khí hậu ở mức độ khắc nghiệt. Ví dụ, các tuyến đường sắt rất nhạy cảm với những ngày cực nóng, trong khi thời gian sinh trưởng của nho thì nhạy cảm với nhiệt độ ngày càng tăng và độ ẩm của đất (Webb et al. 2012) và các đô thị có thể bị lũ lụt bởi ảnh hưởng của mưa lớn thường xuyên. Những thay đổi nhỏ trong khí hậu trung bình càng củng cố sự thay đổi lớn trong các hiện tượng thời tiết cực đoan như các đợt nắng nóng, sương giá, lũ lụt, bão, lốc xoáy và mưa đá. Trong đánh giá tác động, điều quan trọng là phải hiểu được quy mô thời gian liên quan.

Các giai đoạn phân tích rủi ro bao gồm việc xem xét các chế độ quản lý hiện hành và phân tích các cấp độ mới về nguy cơ cho các kịch bản khác nhau. Như đã đề cập ở trên, sự thay đổi về cường độ, tần số, thời gian có liên quan trên một phạm vi theo thời gian và không gian khác nhau. Các quyết định ngày hôm nay sẽ có những hậu quả chonhiều thập kỷ trong tương lai liên quan đến quy hoạch vùng, sử dụng đất đai, đầu tư cơ sở hạ tầng. Các kế hoạch sẽ thay đổi các ngành khác nhau. Ví dụ, khi lập kế hoạch trồng rừng sinh học-hấp thụ khí thải carbon, cây sẽ được tiếp xúc với khí hậu vào năm 2030 và xa hơn nữa, vì vậy điều quan trọng là phải xem xét dự báo biến đổi khí hậu.

Dữ liệu về biến đổi khí hậu thường dựa trên các mô hình khí hậu do kịch bản

khác nhau về phát thải khí nhà kính, sol khí và thay đổi trong sử dụng đất. Dữ liệu có thể được cung cấp từ thông tin thời tiết quốc gia, cơ quan chính phủ, các tổ chức phi chính phủ, các viện nghiên cứu, tổ chức nghiên cứu. Xác định một tập dữ liệu thích hợp để sử dụng trong đánh giá tác động đòi hỏi một sự hiểu biết tốt về các ưu và nhược điểm của các phương pháp khác nhau và các sản phẩm dữ liệu.

Người sử dụng các dự án khí hậu đại diện cho một loạt các kết quả mô hình khí hậu trong các nghiên cứu và báo cáo, chứ không phải chỉ đơn giản sử dụng nhiều mô hình thay đổi trung bình hoặc các kết quả từ một mô hình duy nhất. Phương pháp khí

hậu tương lai CSIRO đã được phát triển để đơn giản hóa giao tiếp, sử dụng dự báo khí hậu và giúp nắm bắt được nhiều kết quả dự báo có liên quan đến một khu vực xác định. Điều này cho phép một số lượng lớn các mô hình khí hậu đưa ra (cho một khoảng thời gian cụ thể và lượng khí thải kịch bản) được tóm tắt bằng cách nhóm, mỗi mô hình trong đó được xác định bởi một loạt các thay đổi về nhiệt độ và lượng mưa.

5.1.1.3. Kinh nghiệm ứng phó BĐKH của châu Âu

Thích ứng khí hậu ở châu Âu

Có sự quan tâm đáng kể trong chính sách thích ứng với biến đổi khí hậu ở cấp độ châu Âu. Vào tháng 4 năm 2009, Ủy ban châu Âu công bố kế hoạch của mình trong việc thích ứng với biến đổi khí hậu. Những kế hoạch này được dựa trên bốn trụ cột của hành động: xây dựng một nền tảng kiến thức vững chắc; lồng ghép thích ứng vào các quá trình chính sách khác (lồng ghép); sử dụng sự kết hợp của các công cụ chính sách và phát triển một hệ thống tài chính hiệu quả; đẩy mạnh hợp tác giữa các nước thành viên và giữa EU với các nước khác trên thế giới (tình đoàn kết giữa các nước thành viên và các khu vực). Các kiến thức cơ bản hiện nay đang hình thành bởi vì Ủy ban đã bắt đầu các dự án nghiên cứu cần thiết và phát triển một diễn đàn / trang Web kỹ thuật số để kéo lại tất cả các thông tin có sẵn với nhau. Ngoài nhiều thông tin quốc tế về các ảnh hưởng của khí hậu, các biện pháp, các kế hoạch, diễn đàn này có chứa tổng quan các hoạt động thích ứng trong các nước thành viên. Những trang quốc gia đã được biên soạn và được duy trì bởi chính các nước thành viên.

Ba trụ cột khác của hành động sẽ được đề cập trong Chiến lược thích ứng của EU được công bố vào tháng 4 năm 2013. Để tránh chồng chéo với các phương pháp đang được thực hiện trong các nước thành viên, EU đang làm việc chặt chẽ với các nước thành viên về việc chuẩn bị các chiến lược châu Âu. Tư tưởng này đã được trao cho một nghĩa vụ báo cáo về thích ứng với khí hậu (để hỗ trợ các trụ cột thứ tư) và Ủy ban đang tham vấn với các nước thành viên để đảm bảo các báo cáo này đơn giản, ý nghĩa và hiệu quả.

Thích ứng khí hậu trong các chính sách khu vực EU

Lồng ghép thích ứng khí hậu trong các chính sách ngành EU đã bắt đầu. Theo đề xuất hiện tại của Ủy ban châu Âu, các chương trình nhiều năm tiếp theo sẽ dự trữ 20% tổng ngân sách của EU về làm dịu khí hậu và thích ứng. Điều này bao gồm các lĩnh vực có ngân sách lớn, bao gồm các Chính sách Nông nghiệp chung (CAP5), sự gắn kết khu vực và quỹ cơ cấu, quỹ nghiên cứu (Horizon năm 2020), các mạng lưới năng lượng và giao thông vận tải. Ủy ban cũng đang làm việc theo hướng lồng ghép chính sách bên ngoài các cam kết về ngân sách.

Chỉ đạo lũ lụt và Khan hiếm nước và Chiến lược Hạn hán châu Âu cũng giải quyết vấn đề quá nhiều và quá ít nước. Trong cả hai trường hợp, biến đổi khí hậu đóng một vai trò quan trọng. Chỉ đạo khung về nước ở châu Âu (WFD) yêu cầu các nước thành viên xem xét các ảnh hưởng bất lợi của biến đổi khí hậu đối với chất lượng nước

khi thực hiện các WFD vào luật pháp quốc gia, Chỉ đạo khung chiến lược biển và các tài liệu hỗ trợ, các nước thành viên được yêu cầu cho biết họ đang đối phó với biến đổi khí hậu trong báo cáo của họ như thế nào.

Thích ứng khí hậu cũng như làm dịu khí hậu đang được tích hợp vào các thành phần khác nhau của CAP. Ví dụ, Ủy ban đã đưa ra các biện pháp khác nhau để sản xuất nông nghiệp bền vững hơn, bao gồm cả sử dụng nước bền vững trong thời kỳ hạn hán và sử dụng đất bền vững. Ngoài ra, quỹ này có thể có sẵn để bồi thường cho nông dân, có thể vùng do ảnh hưởng biến đổi khí hậu bất lợi và các khoản trợ cấp có thể có sẵn cho các dịch vụ không liên quan đến quá trình sản xuất đặc biệt.

Hơn nữa, EU công nhận những rủi ro của biến đổi khí hậu đến đa dạng sinh học và các hệ sinh thái cũng như những đóng góp của các hệ thống tự nhiên làm biến đổi khí hậu (hệ sinh thái có chứa một lượng lớn carbon và đóng một vai trò trong việc điều tiết khí hậu). Hạn chế các tác động của biến đổi khí hậu đối với đa dạng sinh học và làm giảm sự đóng góp của các hệ thống tự nhiên làm biến đổi khí hậu do đó là trụ cột của chương trình hành động đa dạng sinh học của Ủy ban châu Âu (European Commission, 2010). Bằng cách phát triển hơn nữa Natura 2000 mạng lưới sinh thái châu Âu, với mong muốn rằng các hệ sinh thái sẽ có thể tốt hơn thích ứng với biến đổi khí hậu và tiếp tục cung cấp các dịch vụ hệ sinh thái, chẳng hạn như bảo vệ đất và duy trì nguồn nước lâu dài.

Ủy ban châu Âu có kế hoạch để giải quyết các ảnh hưởng đối với sức khỏe do biến đổi khí hậu trong một tài liệu chiến lược mới, mà trong đó nguyên tắc hướng dẫn hiện đang được phát triển. Ủy ban đã đưa ra đề nghị cho một hệ thống châu Âu để theo dõi sự phân bố của các bệnh do vector truyền (vector-borne), mà sẽ liên kết chặt chẽ với mạng lưới quốc gia. Ngoài ra, theo các cam kết Đạo luật Parma, thông qua tại Hội nghị Bộ trưởng thứ năm tại Parma năm 2010, các nước thành viên EU đã đồng ý phát triển các chính sách về giảm nhẹ hoặc thích ứng với rủi ro sức khỏe liên quan đến khí hậu. Thỏa thuận này bao gồm sáu hành động cụ thể:

1. Tích hợp các vấn đề sức khỏe vào các chính sách giảm thiểu và thích ứng biến đổi khí hậu ở tất cả các ngành, các cấp.
2. Tăng cường công tác chăm sóc sức khỏe và dịch vụ môi trường để nâng cao năng lực phòng ngừa hoặc đối phó với các ảnh hưởng của khí hậu.
3. Tăng cường công tác giám sát thời tiết cực đoan và khả năng bùng phát dịch bệnh.
4. Bổ sung thông tin và nâng cao nhận thức về ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến sức khỏe.
5. Tăng cường sự đóng góp của ngành y tế nhằm giảm thiểu phát thải KNK.

6. Khuyến khích nghiên cứu và phát triển các công cụ để giám sát và ước tính các rủi ro về sức khỏe ở hiện tại và trong tương lai do biến đổi khí hậu gây ra, xác định các nhóm có nguy cơ và đánh giá các biện pháp giảm thiểu và thích ứng có hiệu quả.

Cuối cùng, Ủy ban châu Âu đã chỉ ra rằng sự thay đổi khí hậu và giảm nhẹ thích ứng nên được xem xét trong các đánh giá môi trường và bao gồm thích ứng khí hậu trong các báo cáo quốc gia về biến đổi khí hậu. Ủy ban Nghị viện châu Âu và các nước thành viên hiện đang là thảo luận về những đề nghị đó.

Quỹ toàn cầu cho thích ứng ở các nước đang phát triển

Ở cấp độ toàn cầu, thích ứng với tác động khí hậu là một phần của các cuộc đàm phán khí hậu theo quy ước về khí hậu của Liên Hợp Quốc (UNFCCC). Nói chung, các vấn đề thích ứng của UNFCCC là về việc hỗ trợ cho các nước đang phát triển - đặc biệt là các nước kém phát triển và các quốc đảo nhỏ để họ có thể thích ứng với các hậu quả của biến đổi khí hậu.

Trong suốt một cuộc Hội nghị các bên (COP) ở Nairobi vào tháng 12 năm 2006, mục tiêu này được xác định trong điều kiện cụ thể để cải thiện sự hiểu biết của họ về các tác động và các biện pháp thích ứng (Chương trình làm việc Nairobi, NWP). Trong tháng 12 năm 2007, Kế hoạch hành động Bali đã được thông qua. Kế hoạch hành động đề ra các hoạt động và cơ hội cho tài chính, dựa trên các nguyên tắc quan trọng của hợp tác quốc tế và một quỹ khí hậu toàn cầu. Những ý tưởng này được phát triển hơn nữa trong COP tiếp theo, đặc biệt là trong COP Cancun vào năm 2010, quyết định thành lập Quỹ Khí hậu xanh để hỗ trợ hành động khí hậu ở các nước đang phát triển, bao gồm cả các biện pháp thích ứng khí hậu.

Ngoài những thỏa thuận tài chính, COP Cancun đồng ý thành lập một Ủy ban Thích ứng để hướng dẫn các hoạt động thích ứng trong tương lai, theo dõi tiến độ với các hoạt động và cung cấp hỗ trợ kỹ thuật cho các bên. Trong năm 2011, COP tổ chức tại Durban, Nam Phi, thỏa thuận đã đạt được:

- Các phương thức, thủ tục và thành phần của Ủy ban Thích ứng;
- Phát triển một phương pháp để mô tả, định lượng các tác động và thiệt hại do biến đổi khí hậu ở các nước đang phát triển;
- Phương thức và hướng dẫn cho các kế hoạch thích ứng quốc gia (NAFAs).

Nhiều quốc gia đã nắm bắt điều này bằng cách thức rõ ràng kể cả thích ứng qua Phương tiện truyền thông Quốc gia của họ đến ban thư ký khí hậu và nhiều nước đang phát triển đã bắt đầu lập NAFA của họ.

Ủy ban thích ứng có các chức năng sau:

- Cung cấp hỗ trợ kỹ thuật và hướng dẫn cho các nước;
- Chia sẻ thông tin có liên quan;
- Thúc đẩy hợp tác giữa các tổ chức quốc tế, quốc gia và địa phương;

- Xây dựng một danh sách các khuyến nghị - dựa trên kinh nghiệm trong những nước đã có một chiến lược thích ứng với các nước mà vẫn phải có những hành động thích hợp bao gồm tài chính, công nghệ và xây dựng năng lực.

Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) khuyến khích và điều phối hợp tác quốc tế trong việc giảm nhẹ và thích ứng với khí hậu liên quan đến sức khỏe cộng đồng. WHO phối hợp các dự án khác nhau để thu thập dữ liệu y tế cơ sở, phát triển và thực hiện các phương pháp đánh giá rủi ro, lập chiến lược thích ứng khí hậu, chuẩn bị và đưa ra kế hoạch thích ứng phù hợp với các thỏa thuận Parma đề cập ở trên. Sự thi hành chiến lược đang được chuẩn bị dưới sự giám sát của WHO, tập trung vào dị ứng, ô nhiễm không khí và nước, thực phẩm và các bệnh vector truyền .

5.1.1.4. Báo cáo của Ngân hàng phát triển châu Á về ứng phó BĐKH, NBD ở khu vực Đông Nam Á (ĐNA)

a) Định hướng thích ứng với BĐKH ở ĐNA

- Biến đổi khí hậu trong tương lai gây ra nhiều khó khăn to lớn, vượt ra ngoài trải nghiệm lịch sử và do đó, hoàn thiện năng lực thích ứng là ưu tiên cấp bách.

- Các chính sách thích ứng cần phải xuất phát từ cơ sở kinh tế.

- Các chính phủ có vai trò quan trọng trong quá trình cung cấp tài chính và xây dựng khung chính sách thích ứng.

- Các nước ĐNA đã có nhiều nỗ lực và cần phải nỗ lực hơn nữa xây dựng năng lực, cụ thể là:

- + Từng bước nâng cao nhận thức của cộng đồng về BĐKH.

- + Tiến hành nhiều chương trình nghiên cứu hơn nữa nhằm hiểu biết tốt hơn về BĐKH.

- + Từng bước nâng cao hơn nữa công tác thông tin và truyền thông về BĐKH.

- + Xác lập hoặc nâng cao hơn nữa cơ chế hợp tác liên ngành để thúc đẩy phương thức tiếp cận liên ngành trong thích ứng, kể cả liên kết thích ứng BĐKH với quản lý rủi ro.

- + Xác lập hoặc nâng cao hơn nữa cơ chế điều phối, kế hoạch và tài chính giữa trung ương và địa phương nhằm thúc đẩy các hoạt động thích ứng tự động và tăng cường năng lực xây dựng kế hoạch và phát huy sáng kiến thích ứng ở địa phương.

- Xây dựng năng lực cho các nhóm và các ngành dễ bị tổn thương và tăng cường khả năng chống chịu trước các biến động thông qua một phương thức tiếp cận chính thống hơn.

b) Định hướng giảm nhẹ BĐKH ở ĐNA

ĐNA cần phải trở thành một bộ phận quan trọng trong chiến lược toàn cầu ổn định nồng độ KNK trong khí quyển. Muốn vậy, ĐNA thực hiện định hướng giảm KNK như sau:

** Giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong ngành năng lượng*

Trong lĩnh vực năng lượng có thể áp dụng các giải pháp giảm nhẹ BĐKH bằng cách giảm phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực cung ứng năng lượng và trong lĩnh vực nhu cầu năng lượng.

Trong việc giảm phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực cung ứng năng lượng cần tập chung chuyển đổi nhiên liệu từ than sang khí đốt trong các nhà máy sản xuất điện, tăng cường sử dụng năng lượng thay thế bao gồm sử dụng năng lượng mặt trời, năng lượng điện gió, thủy điện và khí sinh học. Bên cạnh đó cần giảm tổn thất và tiêu hao trong truyền tải điện như điều chỉnh quy hoạch truyền tải điện và phân phối điện, từng bước thay thế và hoàn thiện đường dây và các phương tiện truyền tải điện.

Đối với việc giảm phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực nhu cầu năng lượng, cần thiết trước hết là sử dụng điện tiết kiệm trong sinh hoạt đời sống thường ngày của gia đình; Sử dụng phương tiện có hiệu quả nhiên liệu cao hơn, chuyển đổi sử dụng nhiên liệu sạch hơn trong ngành giao thông, sử dụng động cơ điện trong giao thông đường bộ,... Từng bước chuyển đổi phương thức đi lại, từ đường bộ sang đường sắt, từ phương tiện cá nhân sang công cộng; quy hoạch giao thông hợp lý hơn; quy hoạch chiếu sáng công cộng hợp lý hơn.

** Giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong lĩnh vực lâm nghiệp*

Trong lĩnh vực lâm nghiệp, có thể áp dụng các giải pháp giảm nhẹ như phòng chống cháy rừng có hiệu quả bên cạnh việc hạn chế khai phá rừng, tăng cường trồng và tái tạo rừng .

Trong công tác phòng chống cháy rừng, cần xây dựng được các chương trình phòng chống cháy rừng trên các vùng khác nhau, các chỉ số nguy cơ cháy rừng và cảnh báo cháy rừng trên các vùng khác nhau. Tăng cường thiết bị chống cháy rừng và lực lượng phòng chống cháy rừng.

Việc hạn chế khai phá rừng, tăng cường trồng và tái tạo rừng, hạn chế khai thác rừng tự nhiên, bảo tồn đa dạng sinh học; ngăn chặn khai phá rừng ngoài kế hoạch, phục hồi rừng bằng các biện pháp tiên tiến, hiệu quả; ổn định cơ cấu diện tích 3 loại rừng: rừng phòng hộ, rừng đặc dụng, rừng sản xuất; xây dựng chương trình quản lý rừng; thực hiện đồng bộ các chính sách rừng: giao đất, giao rừng, cho thuê rừng, định canh, định cư, xóa đói giảm nghèo.

** Giải pháp giảm nhẹ biến đổi khí hậu trong lĩnh vực nông nghiệp*

Trong lĩnh vực nông nghiệp có thể áp dụng các giải pháp giảm nhẹ sau đây: Giảm phát thải KNK trong quản lý và cải thiện kỹ thuật nông nghiệp; Giải pháp sản xuất và sử dụng nhiên liệu sinh học.

Việc giảm phát thải khí nhà kính trong quản lý và cải thiện kỹ thuật nông nghiệp cần cải tiến quản lý tưới tiêu lúa nước; cải tiến quản lý chăn nuôi gia súc; cải tiến chế độ bón phân các loại; bồi dưỡng đất hữu cơ bị mất dinh dưỡng; bồi hoàn và phục dưỡng đất.

Đối với giải pháp sản xuất và sử dụng nhiên liệu sinh học cần tập trung quy hoạch cây trồng và mùa vụ sản xuất nhiên liệu sinh học; quy hoạch vùng chế biến nhiên liệu sinh học. Cuối cùng là đào tạo cán bộ quản lý và công nhân kỹ thuật.

5.1.2. Chủ trương chính sách của Việt Nam trong công tác ứng phó với BĐKH, NBD

Trong những năm gần đây, vấn đề về định hướng giảm nhẹ BĐKH và thích ứng với BĐKH đã được ADB đề xuất về cơ bản là tiền đề để xây dựng các giải pháp chiến lược ứng phó với BĐKH ở Việt Nam. Đó là các giải pháp có tính tổng thể xuyên suốt trong hoạt động của mỗi một lĩnh vực kinh tế - xã hội và trên từng vùng lãnh thổ của nước ta.

Nhận thức rõ tác động của BĐKH, Việt Nam đã sớm tham gia Công ước Khung của Liên Hợp Quốc về BĐKH (UNFCCC) (1992), Nghị định thư Kyoto (KP) (1998). Bộ TN&MT được chỉ định là Cơ quan đầu mối của Chính phủ Việt Nam tham gia và thực hiện UNFCCC, KP. Chính phủ đã ban hành các Chỉ thị, Quyết định, Nghị quyết giao Bộ TN&MT và các bộ, ngành, địa phương có liên quan triển khai thực hiện các cam kết này.

Trong thời gian qua, theo tinh thần của Nghị quyết số 60/2007/NQ-CP ngày 03 tháng 12 năm 2007 của Chính phủ, Bộ TN&MT đã phối hợp với các bộ, ngành liên quan xây dựng Chương trình Mục tiêu Quốc gia Ứng phó với Biến đổi khí hậu (CTMT). Chương trình đã được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt theo Quyết định 158/QĐ-TTg ngày 02/12/2008 và trở thành định hướng và chiến lược cơ bản quốc gia để ứng phó với BĐKH.

Ngày 05/12/2011, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định 2193/QĐ-TTg về Phê duyệt Chiến lược quốc gia về biến đổi khí hậu trong đó nêu rõ, mục tiêu chung của chiến lược là phát huy năng lực của toàn đất nước, tiến hành đồng thời các biện pháp thích ứng và giảm nhẹ biến đổi khí hậu, nhằm mục tiêu phát triển bền vững.

Ngày 30/8/2012, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định 1183/QĐ-TTg về Phê duyệt Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu giai đoạn 2012 - 2015. Theo đó, Mục tiêu chung của Chương trình là từng bước hiện thực hóa Chiến lược quốc gia về biến đổi khí hậu, tăng cường nhận thức và năng lực thích ứng với biến đổi khí hậu, định hướng giảm phát thải khí nhà kính, xây dựng nền kinh tế carbon thấp, tích cực cùng cộng đồng quốc tế bảo vệ hệ thống Trái Đất.

Nhìn chung, công tác ứng phó với BĐKH, NBD của Việt Nam ngày càng được các tổ chức ngoài nước đến từ Đan Mạch, Pháp, Australia, Mĩ, Đức giúp đỡ và chính phủ, các sở ban ngành, cộng đồng trong nước quan tâm, thực hiện từng bước có hiệu

quả nhằm giảm thiểu tác hại của BĐKH, NBD một cách tối đa.

5.2. Giải pháp ứng phó với BĐKH, NBD ở vùng đầm phá Miền Trung và khu kinh tế mở Nhơn Hội

Các giải pháp chúng tôi nêu lên dưới đây là giải pháp chung cho Việt Nam, trong đó có vùng đầm phá miền Trung, đặc biệt khu kinh tế mở Nhơn Hội.

5.2.1. Giải pháp ứng phó với BĐKH, NBD trong bảo vệ vùng bờ vùng đầm phá miền Trung và khu kinh tế mở Nhơn Hội

5.2.1.1. Khái niệm vùng bờ, vùng bờ ven biển Miền Trung, khu Kinh tế mở Nhơn Hội

Theo IUCN (1986), vùng ven bờ được định nghĩa như sau: “là vùng ở đó đất và biển tương tác với nhau, trong đó ranh giới về đất liền được xác định bởi giới hạn các ảnh hưởng của biển đến đất và ranh giới về biển được xác định bởi giới hạn các ảnh hưởng của đất và nước ngọt đến biển”.

Theo World Bank, vùng ven bờ được hiểu là “...dựa vào những mục tiêu thực tiễn, mà vùng ven bờ là một vùng đặc biệt có những thuộc tính đặc biệt, mà ranh giới được xác định, thường dựa vào những vấn đề được quan tâm giải quyết”.

* Theo tập thể tác giả đề tài KC.09.10/11-15 quan niệm: vùng bờ là khu vực chuyển tiếp giữa lục địa và biển, được đặc trưng bởi các quá trình tương tác trực tiếp và mạnh mẽ giữa phần lục địa và biển, giữa nước ngọt và nước mặn và có sự tương tác chặt chẽ giữa các hệ sinh thái khác nhau trong dải và có quan hệ nhân quả giữa hoạt động nhân sinh và môi trường tự nhiên.

Về phạm vi ranh giới của vùng bờ, theo quan điểm của các tác giả đề tài KC.09.10/11-15 phạm vi của vùng bờ Việt Nam bao gồm cả không gian trên biển và không gian dải đất liền ven biển. Trong đó:

- Phạm vi không gian trên biển được xác định là vùng biển nông kéo dài từ đường bờ biển ra đến độ sâu 30m nước nếu là Bắc Bộ và Nam Bộ, độ sâu 50m nước nếu là Trung Bộ.

- Phạm vi không gian trên đất liền, xét theo các yếu tố tự nhiên thì bao gồm các khu vực chịu ảnh hưởng và tác động trực tiếp của các yếu tố biển như: khí hậu thủy văn, sóng gió, hải lưu, thủy triều, xâm nhập mặn... Nhưng phạm vi tác động của từng yếu tố này trong từng khu vực có thể khác nhau nên rất khó xác định một ranh giới cụ thể. Còn xét theo các yếu tố kinh tế xã hội thì tùy theo từng lĩnh vực mà sự tương tác giữa các hoạt động kinh tế xã hội trên đất liền với các hoạt động kinh tế trên biển cũng có nội dung và mức độ khác nhau nên phạm vi của đới bờ thường là tương đối và mang tính ước lệ, có thể trùng hoặc không trùng với ranh giới hành chính.

Vùng bờ miền Trung bao gồm phần lục địa các huyện ven biển từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận trong đó có vùng đầm phá miền Trung và phần biển đến độ sâu 30m nước.

5.2.1.2. Giải pháp ứng phó với BĐKH

a. Trồng rừng phòng hộ, rừng ngập mặn

- Cần thực hiện các Chương trình/dự án nâng cao chất lượng rừng và năng lực phòng hộ của rừng, nhất là phát triển rừng ngập mặn, rừng phòng hộ chắn sóng, chắn gió và cát di động ven biển.

- Tiếp tục xây dựng, triển khai kế hoạch quản lý chống phá rừng, cháy rừng, sâu bệnh hại rừng; trồng rừng và làm giàu rừng.

- Phát huy những biện pháp thực hiện tốt trên vùng ven biển như việc xây dựng chương trình sử dụng có hiệu quả diện tích đất trống, đồi núi trọc tạo việc làm cho người lao động, xoá đói, giảm nghèo, định canh, định cư hay xây dựng cơ chế quản lý rừng hiệu quả có sự tham gia của cộng đồng.

- Khôi phục rừng đặc biệt nhằm bảo vệ đất, chắn bão tại nơi mà thảm thực vật rừng thưa thớt. Tăng cường bảo vệ những diện tích rừng hiện còn, nhất là những khu rừng lâu năm tuổi.

- Đồng thời, tiếp tục đẩy mạnh công tác tuyên truyền, vận động nâng cao ý thức người dân trong việc trồng, bảo vệ rừng cây, đặc biệt là rừng phòng hộ, rừng ngập mặn. Một khi thấy rõ những lợi ích lớn và lâu dài mà rừng mang lại, người dân sẽ tự giác trong việc trồng và bảo vệ rừng.

b. Giải pháp công trình (đê, kè)

- Để hạn chế ảnh hưởng từ BĐKH đến vùng ven bờ miền Trung, các công trình đê đập chắn sóng ở đây cần được ứng dụng công nghệ mới, tăng khả năng ứng phó với những thay đổi về nhiệt độ, độ mặn nước biển, tình trạng nước biển dâng.

- Công trình đê biển cần áp dụng công nghệ tấm đan mới Holquader, xây kè mỏ hàn tạo bãi triều bảo vệ đê

- Đầu tư xây dựng hệ thống đê bao (vừa có tác dụng ngăn mặn, trữ nước vừa có tác dụng chắn sóng) và hệ thống kè tại những vị trí thường xuyên chịu tác động của nước biển dâng, sóng, sóng leo, sóng thần,...

- Đối với trường hợp xây dựng công trình bảo vệ dạng tường chắn thì cần chú ý vật liệu sau lưng tường phải là loại vật liệu có góc ma sát trong lớn như đá, cát..., nếu sử dụng đất phải bố trí các lớp vải địa chất có độ bền và tuổi thọ theo yêu cầu nhằm giảm áp lực ngang.

- Về công tác quản lý, đầu tư xây dựng đê kè phải được phân công phân cấp đến từng huyện, thị. Tuân theo các quy định của pháp luật về quy trình, quy phạm, tiêu chuẩn kỹ thuật về xây dựng và bảo vệ đê điều.

- Phải thường xuyên kiểm tra để phát hiện những hư hỏng xảy ra và duy tu sửa chữa kịp thời. Thực hiện chức năng quản lý nhà nước trong lĩnh vực đê điều, đảm bảo hệ thống đê được xây dựng theo quy hoạch, thành một thể thống nhất, phù hợp với chiến lược phát triển của ngành và của từng địa phương; nghiên cứu, hướng dẫn các cơ

ché, chính sách liên quan trong lĩnh vực xây dựng, tu bổ và quản lý đê, kè biển...

- Như vậy đối với các công trình được xây dựng ở các vùng bờ ven biển miền Trung như đê, kè chắn sóng, cần xem xét đầy đủ đặc điểm của từng loại công trình (công trình tường đứng, công trình mái nghiêng đá đổ, dễ bị xáo trộn khi bị chấn động gây phá vỡ liên kết ban đầu...) và các đặc điểm về điều kiện tự nhiên (tính chất của sóng, thủy triều,...) để có giải pháp đúng về kết cấu (độ bền, sự liên kết) tránh các hư hỏng do mất ổn định cục bộ hay toàn bộ công trình.

5.2.2. Các giải pháp ứng phó BĐKH NBD trong bảo vệ tài nguyên đất vùng đầm phá Miền Trung và khu kinh tế mở Nhơn Hội

Quỹ đất đai thuộc dải ven đồng bằng duyên hải Miền Trung nước ta có hạn chế về số lượng lại đang giảm sút về chất lượng do quá trình khai thác sử dụng không hợp lý vào các mục đích: du lịch; khai thác khoáng sản; nuôi trồng thủy sản; xây dựng các khu công nghiệp,...

Mặt khác, hệ thống chính sách và pháp luật để quản lý Tài nguyên đất còn thiếu đồng bộ và chưa hoàn thiện; việc quản lý thiếu thống nhất, thiếu phối hợp và thiếu tính liên ngành; chưa có được cơ sở dữ liệu đầy đủ về tài nguyên đất ven biển, đáp ứng được yêu cầu phát triển bền vững cũng như quản lý tài nguyên đất.

Xem xét các giải pháp đã được thực hiện trên thế giới đối với các vùng đất ngập triều có thể lựa chọn một số giải pháp để bảo vệ tài nguyên đất ở khu vực ven biển Miền Trung như: quản lý dòng chảy thủy triều, xây dựng các vùng đệm, xây dựng đê, kè chắn sóng, giải pháp đường bờ sóng.

Về cơ bản, để bảo vệ tài nguyên đất, cần tuân thủ một số giải pháp chính dưới đây.

- *Các giải pháp kỹ thuật:*

+ Bảo vệ và phát triển rừng đầu nguồn, khai thác lâm thổ sản, khoáng sản có kế hoạch không phá vỡ thảm thực vật hạn chế hiện tượng xói lở, rửa trôi.

+ Ngăn chặn hiện tượng hoang mạc cát, cần duy trì và bảo vệ thảm thực vật hiện có, trồng rừng phòng hộ chống cát bay, cát di để bảo vệ các vùng đất ven biển.

+ Những vùng đất bị kiềm hóa, tìm những giống cây thích hợp cho việc khai thác sử dụng như nho, thanh long, xoài, thuốc lá, bông điều, dưa hấu...

+ Để phòng tránh xâm nhập mặn cho các vùng đất cần quản lý chặt việc khai thác san hô ven biển, quy hoạch vùng nuôi trồng thủy sản, quy hoạch khu vực làm muối.

+ Chống xói lở khu vực bờ biển, cửa sông bảo vệ diện tích đất trồng. Khai thác sử dụng hợp lý các quỹ đất tránh gây thoái hóa đất (bạc màu, kiềm hóa, muối hóa...).

+ Tăng cường công tác điều tra cơ bản về tài nguyên đất, đặc biệt chú trọng việc đánh giá tài nguyên đất ven biển qua việc nghiên cứu, giải quyết vấn đề quy hoạch đất.

+ Kết hợp chặt chẽ giữa điều tra và quy hoạch, đảm bảo kết quả nghiên cứu vừa có ý nghĩa khoa học vừa có ý nghĩa thực tiễn.

- *Các giải pháp quản lý, giáo dục:*

+ Xây dựng và hoàn chỉnh các văn bản pháp quy về bảo vệ môi trường, những quy định bắt buộc đối với các dự án, các chủ doanh nghiệp...

- Thẩm định môi trường cho các dự án đầu tư, các báo cáo đánh giá tác động môi trường của các dự án, đăng ký đạt tiêu chuẩn môi trường. Kiểm soát ô nhiễm theo định kỳ, quản lý chất thải và khắc phục toàn diện và triệt để các sự cố môi trường.

- Tiến hành thường xuyên công tác quan trắc và lập báo cáo hiện trạng môi trường, theo dõi xu thế diễn biến chất lượng môi trường.

- Tăng cường năng lực cho các cơ quan thực thi luật pháp từ trung ương đến địa phương;

- Xây dựng phương thức sử dụng bền vững với sự phối hợp giữa các cơ quan chức năng nhà nước và các cộng đồng vùng ven biển.

5.2.3. Các giải pháp ứng phó BĐKH NBD trong bảo vệ tài nguyên nước vùng đầm phá Miền Trung và khu kinh tế mở Nhơn Hội

Biến đổi khí hậu (BĐKH) mà trước hết là sự nóng lên toàn cầu và mực nước biển dâng là một trong những thách thức lớn nhất đối với nhân loại. Tài nguyên nước đang phải chịu thêm nguy cơ suy giảm do hạn hán ngày càng tăng; khó khăn này ảnh hưởng đến nông nghiệp, cung cấp nước ở nông thôn, thành thị và sản xuất điện. Chế độ mưa thay đổi có thể gây lũ lụt nghiêm trọng vào mùa mưa và hạn hán vào mùa khô, gây khó khăn cho việc cấp nước và tăng mâu thuẫn trong sử dụng nước.

Một trong những nguy cơ lớn do tác động của BDDKH NBD gây ra là gia tăng tình trạng thiếu nước chính vì vậy cần có các giải pháp ứng phó để bảo vệ tài nguyên nước:

- Giải pháp bảo vệ, tăng cường khả năng chống chịu, tự bảo vệ để ứng phó với các tác động của BDDKH NBD:

Khu vực ven biển Nam Trung Bộ nói riêng cũng như toàn khu vực ven biển nói chung để bảo vệ tài nguyên nước ngọt, hạn chế sự xâm nhập mặn do bão lũ, nước biển dâng cần phải phát triển cũng như bảo vệ rừng, xây dựng đê kè bằng đất nung không thấm nước... Bên cạnh đó cần có sự tham gia trực tiếp của các đơn vị, tổ chức chính trị - xã hội trong các giải pháp bảo vệ tài nguyên nước với tư cách là tổ chức khoa học và Công nghệ và tư cách công dân, còn cần tư vấn phản biện các dự án, các chính sách bảo vệ tài nguyên nước.

Ngoài ra, để bảo vệ bền vững các nguồn tài nước, cần khuyến cáo một số giải pháp chính dưới đây

Các giải pháp kỹ thuật:

- Các giải pháp bảo vệ tài nguyên nước:

+ Để bảo vệ nguồn nước cần có kế hoạch khai thác hợp lý, trong giới hạn cho phép, tránh gây cạn kiệt, nhiễm bẩn, hạ thấp mực nước gây xâm nhập mặn.

+ Xây dựng, nâng cấp hệ thống các hồ chứa nước, hệ thống kênh dẫn để điều tiết, tàng trữ nước dùng cho sản xuất và đời sống, kể cả việc chuyển đổi dùng nước mặt trong sinh hoạt để hạn chế một số vùng nước ngầm bị nhiễm bẩn, nhiễm mặn.

+ Sử dụng nước hợp lý, tiết kiệm. Đề xuất các biện pháp tổng thể để BVMT.

+ Từng bước tổ chức chống XNM: Đánh giá tác động của BĐKH đến dòng chảy trong mùa kiệt. Đề xuất kế hoạch khai thác nước ngầm ven biển. Đề xuất xây

dựng công trình ngăn mặn. Đề xuất cơ cấu mùa vụ thích hợp. Lập kế hoạch thực hiện.

- Giải pháp thích ứng đối với tài nguyên nước:

Tái cơ cấu, tu bổ, nâng cấp hệ thống thủy lợi: Dự tính các mức độ tác động của BĐKH đến tài nguyên nước. Đánh giá công năng và tình trạng hoạt động của các công trình thủy lợi. Dự kiến điều chỉnh cơ cấu hệ thống thủy lợi lớn. Dự kiến bổ sung công trình thủy lợi vừa và nhỏ. Hoàn thiện quy hoạch thủy lợi trong hoàn cảnh BĐKH. Tu bổ, nâng cấp và từng bước xây dựng công trình mới.

Bổ sung xây dựng các hồ chứa đa mục đích: Dự kiến tác động của BĐKH đến tài nguyên nước, năng lượng và cư dân. Rà soát công năng và hiện trạng mạng lưới hồ chứa. Dự kiến bổ sung hồ chứa. Tổ chức thực hiện.

- Giải pháp né tránh trước tác động BĐKH trong tài nguyên nước:

Các giải pháp né tránh đối với tài nguyên trước tác động của biến đổi khí hậu tại các tỉnh ven biển và biển miền Trung được đề ra như sau:

+ Quy hoạch các trung tâm dân cư, khu công nghiệp, các ngành sản xuất cần phù hợp với quy hoạch sử dụng nguồn nước, hạn chế tối đa việc lấy các khu vực đất đai màu mỡ đang canh tác lúa sử dụng cho các mục đích khác, tránh các vùng sinh thái nhạy cảm.

+ Trên cơ sở dự tính dự báo về ảnh hưởng của BĐKH, cần tiến hành và rà soát các nguồn tài nguyên đất hiện có, qua đó điều chỉnh kế hoạch sử dụng đất, quy hoạch các vùng sản xuất cây lương thực, thực phẩm, cây công nghiệp, cây ăn quả cho phù hợp với tác động của BĐKH trên tất cả các vùng, miền.

+ Trên cơ sở rà soát, điều chỉnh đất đai cần có phương án chủ động bố trí cơ cấu cây trồng, mùa vụ hợp lý để né tránh tác động của BĐKH:

Đối với vùng cao hạn chuyển sang trồng các loại cây trồng cạn, giống chịu hạn để giảm áp lực về nước tưới.

Đối với vùng ngập: sử dụng các loại/giống cây trồng chịu úng, phèn, mặn...

+ Di chuyển các cây trồng chính và vùng canh tác ra khỏi khu vực khô hạn đến một khu vực mát mẻ, thuận lợi hơn và có thể sẽ thích hợp hơn cho các cây trồng trong tương lai. Điều này sẽ giúp cho các loài sinh vật, cây trồng tránh được phần nào các tác động của biến đổi khí hậu gây nên.

Các giải pháp quản lý:

+ Xây dựng hoàn chỉnh các văn bản pháp quy về BVMT, những quy định bắt buộc về xử lý tác động môi trường đối với các dự án phát triển kinh tế - xã hội.

+ Thẩm định môi trường cho các dự án đầu tư. Kiểm soát ô nhiễm định kỳ, quản lý chất thải và khắc phục toàn diện, triệt để các sự cố môi trường.

+ Nghiên cứu tổng thể quản lý, bảo vệ bền vững các lưu vực sông. Xây dựng và phát triển cơ chế quản lý lưu vực. Dự kiến tác động của BĐKH đến từng lĩnh vực. Đánh giá hiện trạng quản lý lưu vực. Đề xuất tổ chức quản lý lưu vực.

+ Sử dụng nước hợp lý, tiết kiệm: Nâng cao nhận thức cộng đồng về sử dụng tiết kiệm. Cân đối nguồn cung và nhu cầu nước ở các địa phương. Định mức sử dụng nước và giá nước phù hợp với thực tế. Cân nhắc sử dụng một số biện pháp kỹ thuật trước đó. Lập kế hoạch và tổ chức thực hiện.

+ Tăng nguồn thu và giảm thất thoát nước: Rà soát lại nguồn thu và chi nước. Đề xuất các biện pháp về nước. Đề xuất các giải pháp giảm thất thoát nước.

5.2.4. Các giải pháp ứng phó BĐKH NBD trong bảo vệ môi trường vùng đầm phá Miền Trung và khu kinh tế mở Nhơn Hội

a. Giải pháp né tránh ô nhiễm nguồn nước, ô nhiễm môi trường đất

Việc di dân, tái định cư và di dời các sơ sở vật chất góp phần tránh được tác động của BĐKH, góp phần hạn chế ô nhiễm nguồn nước và môi trường đất tại khu vực đầm Thị Nại và khu kinh tế mở Nhơn Hội.

Quá trình di dân, tái định cư đi kèm với quá trình quy hoạch sử dụng đất cũng như quy hoạch nguồn nước. Với việc nghiên cứu kỹ các tác động của biến đổi khí hậu đến môi trường nước cũng như môi trường đất đã được trình bày ở phần trên, chúng ta sẽ đưa ra được những quy hoạch hợp lý nhất giúp cho môi trường đất và trầm tích tránh bị ô nhiễm bởi tác động của biến đổi khí hậu.

Vì vậy, các giải pháp né tránh phần nào góp phần làm giảm thiểu tác động của biến đổi khí hậu tới môi trường. Trước hết, chúng ta cần thực hiện tốt công tác quy hoạch nước, quy hoạch sử dụng đất và công tác di dân, tái định cư như sau:

- Quy hoạch sử dụng đất và quy hoạch sử dụng các nguồn nước hợp lý với quy hoạch khu dân cư tại nơi tái định cư đối với những khu vực bị ảnh hưởng do nước biển dâng xung quanh khu vực địa hình thấp của đầm Thị Nại, cũng như khu vực dân cư phân bố tại khu vực địa hình thấp giáp biển.

- Thực hiện công tác chuyển đổi hình thức sử dụng đất trong bối cảnh biến đổi khí hậu là rất cần thiết: như các khu vực ven bờ đầm Thị Nại cũng như khu vực ven bờ biển khu kinh tế mở Nhơn Hội.

- Xây dựng mô hình các khu nông nghiệp công nghệ cao để giảm bớt lượng hóa chất nông nghiệp sử dụng, tăng cao giá trị sử dụng, hay gia tăng sử dụng phân hữu cơ.

- Tăng cường thực hiện các chương trình quản lý dịch hại tổng hợp (IPM) để giảm bớt lượng hoá chất nông nghiệp sử dụng, áp dụng mô hình VAC để giảm thiểu chất thải ra môi trường, trong khi tăng thu nhập và cải thiện điều kiện sống của người nông dân ở khu vực nông thôn có diện tích lớn đất canh tác phù hợp.

- Đối với khu vực đất nuôi trồng thủy sản nước tập trung khu vực ven đầm Thị Nại hay khu vực ven biển khu kinh tế mở Nhơn Hội, cần đầu tư xây dựng hệ thống kênh dẫn, kênh tiêu riêng, xây dựng các hệ thống xử lý nước thải bảo đảm nước thải đạt tiêu chuẩn cho phép, xử lý bùn thải nạo vét từ các đầm ao nuôi sau mỗi vụ thu hoạch. Nước thải từ các ao nuôi tôm có thể xả thải theo cách như chứa vào các bể lắng được thiết kế đặc biệt cho mục đích này.

- Trong các vùng đất phèn, hạn chế hoặc tốt nhất là không được đào ao nuôi tôm, vì năng suất trong các ao như vậy sẽ không cao, thời gian cải tạo ao sẽ lâu và hậu quả do đào bới đất phèn cho vùng xung quanh sẽ rất lớn.

b. Giải pháp về vệ sinh môi trường

Quá trình di dân, tái định cư, di dời cơ sở hạ tầng (công, nhà vệ sinh, ...) đến các khu vực có địa hình cao hơn, góp phần tránh được các tác động của BĐKH, bên cạnh đó còn giúp giảm thiểu ô nhiễm môi trường, giúp đảm BVMT tại khu vực.

Để công tác di dân, tái định cư, di dời cơ sở hạ tầng được thực hiện một cách tốt nhất, đảm bảo vệ sinh môi trường chúng ta cần có các biện pháp sau:

- Tăng tỷ lệ số hộ dân nông thôn được sử dụng nước sạch, nhà cầu hợp vệ sinh, xóa bỏ toàn bộ các nhà cầu tạm, các nhà cầu thải trực tiếp xuống kênh mương, đầm

- Xây dựng các nhà cầu hợp vệ sinh trên các vị trí cao ráo tại khu tái định cư tránh tác động của biến đổi khí hậu gây ô nhiễm vệ sinh môi trường.

- Tất cả các nguồn gây ô nhiễm từ sinh hoạt dân cư, sản xuất công nghiệp (cụm, khu CN, xí nghiệp lớn) đều phải được xử lý triệt để.

5.2.5. Các giải pháp ứng phó BĐKH NBD trong bảo vệ hệ sinh thái và đa dạng sinh học vùng đầm phá Miền Trung và khu kinh tế mở Nhơn Hội

Để có thể giảm thiểu các tác động của BĐKH gây ra đối với các hệ sinh thái và đa dạng sinh học đặc trưng của vùng nghiên cứu, chúng tôi đưa ra một số giải pháp

ứng phó sau:

a. Nâng cao nhận thức của người dân về sử dụng và bảo vệ các hệ sinh thái và đa dạng sinh học

- Lòng ghép vấn đề sinh thái vào trong các hoạt động của địa phương.
- Giúp cộng đồng nhận thức được sự phụ thuộc mật thiết giữa miếng cơm manh áo hàng ngày của họ với các hệ sinh thái thông qua các hình ảnh thiết thực và dễ hiểu.
- Thường phạt nghiêm minh các tập thể cá nhân có thành tích trong công tác bảo vệ các hệ sinh thái và các loài động thực vật quý hiếm.

b. Hoàn thiện hệ thống pháp luật, chính sách và thể chế về bảo vệ ĐDSH

- Xây dựng và ban hành kế hoạch hành động ĐDSH trong từng tỉnh thuộc khu vực nghiên cứu, từng bước triển khai nội dung trong Kế hoạch hành động ĐDSH của mỗi tỉnh.

- Xây dựng, bổ sung, chỉnh sửa và hoàn thiện các văn bản pháp luật liên quan bảo tồn đa dạng sinh học của các tỉnh.

- Kiểm soát tình hình thực thi các quy định về khai thác, sử dụng và nhân nuôi động thực vật hoang dã, quý hiếm.

- Nghiêm cấm và xử lý nghiêm khắc các hành vi săn bắt, buôn bán động vật hoang dã.

c. Nâng cao năng lực quản lý của các cơ quan, tổ chức chịu trách nhiệm bảo vệ đa dạng sinh học của từng địa phương trong các tỉnh

- Tăng cường nhân lực trong quản lý rừng và các nguồn lợi khác liên quan đến đa dạng sinh học.

- Kiểm soát chặt chẽ việc khai thác không bền vững, đối với tài nguyên sinh vật. Phát triển mô hình đồng quản lý tài nguyên.

- Quản lý và khai thác hợp lý các nguồn lợi từ rừng cũng như các HST khác.

- Tăng cường tuần tra, kiểm soát để kịp thời phát hiện và xử lý các sự cố có hại đến các hệ sinh thái.

- Cung cấp các trang thiết bị thiết yếu và đáp ứng đủ cơ sở vật chất cho các đơn vị thực hiện công tác bảo vệ các hệ sinh thái, bảo vệ môi trường, giám sát hoạt động vật hoang dã nuôi nhốt.

- Tổ chức thực hiện nghiêm chỉnh các quy định pháp luật về việc quản lý và buôn bán các loài động thực vật hoang dã đặc biệt là chim, rắn các loài.

d. Chú trọng bảo tồn ĐDSH trong nông nghiệp

- Kiểm kê, đánh giá nguồn gen cây trồng, vật nuôi trong.

- Xây dựng dự án bảo tồn nguyên vị các loài cây trồng, vật nuôi thuần chủng và thu thập giống thuần chủng để bảo tồn chuyển vị.

- Phát triển nông nghiệp, đặc biệt là cây ăn quả theo hướng bảo tồn tính đặc hữu nhằm gia tăng giá trị thương phẩm và thị trường.

- Hỗ trợ và quy hoạch các vườn cây ăn trái theo hướng bảo tồn.

- Nghiên cứu gìn giữ một số giống cây trồng vật nuôi bản địa.

e. Có biện pháp thích ứng có hiệu quả với biến đổi khí hậu

- Quan trắc giám sát có định kỳ và không định kỳ nhằm phát hiện kịp thời các thay đổi ĐDSH liên quan đến biến đổi khí hậu.

- Xây dựng các khu vực nghiên cứu định vị để theo dõi biến động ĐDSH.

- Nghiên cứu quá trình XNM, trong mối tương quan với hệ sinh vật thủy sinh.

- Mở rộng diện tích và nâng cao chất lượng các khu rừng phòng hộ, rừng ngập mặn nhằm giảm tác động của nước biển đến các hệ sinh thái khác.

f. Thay đổi sinh kế của người dân, sử dụng hợp lý và phát triển TNSV

- Tăng cường công tác xóa đói giảm nghèo, cải thiện đời sống, tạo công ăn việc làm và tăng thu nhập cho người dân sống phụ thuộc chủ yếu vào sự ĐDSH.

- Sử dụng hợp lý tài nguyên sinh vật.

- Phát triển các mô hình du lịch sinh thái.

- Kiểm soát chặt chẽ và xóa bỏ tình trạng khai thác trái phép tài nguyên sinh vật. Phát triển mô hình đồng quản lý tài nguyên. Bảo đảm quyền làm chủ của cộng đồng dân cư trong kiểm tra, giám sát các quy hoạch, kế hoạch, dự án đầu tư phát triển có liên quan đến bảo tồn ĐDSH.

- Quản lý và kiểm soát chặt chẽ các loài sinh vật lạ xâm lấn: Điều tra và xác định các loài sinh vật lạ xâm lấn và xây dựng kế hoạch ngăn chặn sự phát triển của chúng nhất là các loài côn trùng, cây cảnh, vật cảnh nhập nội.

- Quản lý an toàn sinh vật biến đổi gen và sản phẩm của biến đổi gene

- Bảo vệ các HST trước tác động ô nhiễm.

g. Bảo vệ ĐDSH gắn liền với quy hoạch đô thị và hoạt động KT-XH khác

- Trong quá trình triển khai các dự án phát triển kinh tế có liên quan đến việc

khai thác và sử dụng tài nguyên thiên nhiên như cầu cảng, phát triển đô thị, phát triển nông thôn, khu công nghiệp. Cần yêu cầu các chủ đầu tư nghiêm ngặt tuân thủ những nội dung liên quan đến đánh giá tác động môi trường, những ảnh hưởng đến hệ sinh thái và ĐDSH, phải tính toán đến chi trả chi phí môi trường và sử dụng cảnh quan và chi phí để phục hồi những tác động ô nhiễm và mất tài nguyên do các dự án gây ra.

- Bảo đảm quyền làm chủ của cộng đồng dân cư trong kiểm tra, giám sát các quy hoạch, kế hoạch, dự án đầu tư phát triển có liên quan đến bảo tồn ĐDSH.

5.2.6. Các giải pháp ứng phó BĐKH NBD trong phát triển các ngành kinh tế vùng đầm phá Miền Trung và khu kinh tế mở Nhơn Hội

a) Ngành nông nghiệp

- Hoàn thiện hệ thống đê bao. Xây dựng quy trình vận hành hệ thống công trình, hoàn chỉnh hệ thống cống và cửa ngăn mặn; xây dựng hệ thống bơm kiểm soát mực nước ngập cục bộ.

- Điều chỉnh thời gian gieo trồng, thu hoạch mùa vụ, các cây rau màu cũng như vật nuôi tránh các tác động của biến đổi khí hậu (tránh thời điểm lũ lụt hay ngập úng diễn ra...). Trong hoạt động sản xuất, trong khi thu hoạch vụ đông xuân, thì cũng tiến hành gieo trồng vụ hè thu, tức là thu hoạch xong đến đâu thì xuống giống đến đó, đồng thời chọn những giống ngắn ngày để gieo trồng nhằm kết thúc trước mùa mưa lũ.

- Nghiên cứu đánh giá tác động của hiện tượng NBD đến sự biến đổi các đặc tính lý, hóa của đất nông nghiệp, đặc biệt là đất lúa của những vùng bị ảnh hưởng làm cơ sở cho việc bố trí cơ cấu cây trồng hợp lý, giảm thiểu tác động tiêu cực của xâm nhập mặn.

- Đánh giá, phân tích tác động của các yếu tố thời tiết cực đoan đến sự sinh trưởng và phát triển của các loại cây trồng để làm cơ sở chủ động thích ứng. Xây dựng các bản đồ: hạn hán, xâm nhập mặn, phân bố lượng mưa... làm cơ sở để bố trí, chuyển đổi cơ cấu cây trồng hợp lý, thích ứng với BĐKH.

- Thay đổi thời vụ gieo cấy để tránh lũ.

- Các loại cây màu: Trên cơ sở lịch thời vụ hướng dẫn, các địa phương tranh thủ đất có độ ẩm tiến hành gieo trồng sớm để tránh gió Tây Nam khô nóng và lụt Tiểu mãn làm giảm năng suất.

- Chuồng, trại của vật nuôi được xây dựng nơi cao ráo và nền chuồng thường xây cao hơn mức lũ lịch sử của địa phương. Luôn chuẩn bị sẵn các đồ dùng, vật dụng chặn nhốt vật nuôi để đưa lên cao hoặc di chuyển đi nơi khác. Dự trữ sẵn thức ăn khô trong chuồng để cho vật nuôi ăn khi lũ lụt và hạn chế chăn thả tự do vật nuôi.

- Đối phó mạnh mẽ hơn là thay đổi, chuyển địa điểm của các hoạt động kinh tế. Ví dụ, việc di chuyển các cây trồng chính và vùng canh tác ra khỏi khu vực khô hạn đến một khu vực mát mẻ thuận lợi hơn và có thể sẽ thích hợp hơn cho các cây trồng trong tương lai.

b) Ngành lâm nghiệp

Trong lĩnh vực lâm nghiệp, có thể áp dụng các giải pháp giảm nhẹ như phòng chống cháy rừng có hiệu quả bên cạnh việc hạn chế khai phá rừng, tăng cường trồng và tái tạo rừng.

Trong công tác phòng chống cháy rừng, cần xây dựng được các chương trình phòng chống cháy rừng trên các vùng khác nhau, các chỉ số nguy cơ cháy rừng và cảnh báo cháy rừng trên các vùng khác nhau. Tăng cường thiết bị chống cháy rừng và lực lượng phòng chống cháy rừng.

Việc hạn chế khai phá rừng, tăng cường trồng và tái tạo rừng, hạn chế khai thác rừng tự nhiên, bảo tồn đa dạng sinh học; ngăn chặn khai phá rừng ngoài kế hoạch, phục hồi rừng bằng các biện pháp tiên tiến, hiệu quả; ổn định cơ cấu diện tích 3 loại rừng: rừng phòng hộ, rừng đặc dụng, rừng sản xuất; xây dựng chương trình quản lý rừng; thực hiện đồng bộ các chính sách rừng: giao đất, giao rừng, cho thuê rừng, định canh, định cư, xóa đói giảm nghèo.

Tăng cường trồng rừng, phủ xanh đất trống đồi núi trọc, bảo vệ và phát triển rừng ngập mặn và bảo vệ rừng đầu nguồn, rừng tự nhiên. Bảo vệ giống cây trồng quý hiếm, lựa chọn và nhân giống cây trồng thích hợp với từng địa phương.

Tổ chức phòng chống cháy rừng có hiệu quả và nâng cao hiệu suất sử dụng gỗ, kiểm chế sử dụng nguyên liệu gỗ.

c) Ngành thủy sản

- Đối với việc khai thác, đánh bắt thủy hải sản cần điều chỉnh cơ cấu nghề khai thác hợp lý, phù hợp với khả năng tái tạo trữ lượng nguồn lợi thủy sản;

- Tăng cường kiểm tra, kiểm soát tình hình khai thác đánh bắt thủy hải sản thuộc phạm vi quản lý;

- Nghiên cứu đầu tư nâng cấp, xây dựng mới các âu thuyền, khu neo đậu tàu thuyền để tránh trong điều kiện cần thiết; tăng cường công tác cảnh báo bão, cung cấp các thiết bị thông tin liên lạc cần thiết cho các đội tàu.

- Đối với lĩnh vực kinh tế thủy sản cần tính toán chi phí lợi ích trong các giải pháp thích ứng với BĐKH, điều chỉnh các hoạt động thích ứng trong từng thời kỳ hay giai đoạn, phối hợp các ngành quốc phòng, an ninh và kinh tế, nâng cao và bảo vệ thể mạnh của kinh tế thủy sản và kinh tế biển trong toàn bộ hoạt động kinh tế - xã hội.

d) Ngành công nghiệp, giao thông vận tải và xây dựng

- Điều chỉnh kế hoạch phát triển công nghiệp, giao thông vận tải và xây dựng phù hợp với tình hình BĐKH.

- Nâng cấp và cải tạo các công trình xây dựng, công nghiệp và giao thông vận tải trên các địa bàn xung yếu và điều chỉnh hoạt động của các lĩnh vực năng lượng, công nghiệp, giao thông vận tải trên các địa phương.

- Đầu tư cải tạo, nạo vét, nâng cấp các tuyến đường giao thông. đẩy mạnh công tác đầu tư xây dựng kè chắn sóng, chống xói lở, xâm thực bờ biển, bờ sông; xác định cốt nền xây dựng tại các khu vực, đặc biệt là các khu vực đô thị có xét đến điều kiện nước biển dâng.

e) Ngành du lịch

- Giáo dục nâng cao nhận thức cộng đồng về BĐKH NBD và tăng cường năng lực quản lý, dự báo, cảnh báo thiên tai.

- Nhanh chóng xây dựng và thành lập các đội cứu hộ biển, các đội phản ứng nhanh đối với các ảnh hưởng tiêu cực của biến đổi khí hậu.

- Cảnh báo, phát tờ rơi cho khách du lịch, người dân biết các khu vực, địa điểm, thời gian, chu kỳ của các sinh vật lạ nguy hiểm xuất hiện tại các bãi biển.

5.3. Giải pháp thích ứng với BĐKH NBD ở vùng đầm phá ven biển miền Trung (Thừa Thiên Huế - Bình Thuận) và khu kinh tế mở Nhơn Hội.

5.3.1. Các giải pháp thích ứng, bảo vệ tài nguyên trước tác động của BĐKH NBD

5.3.1.1. Giải pháp thích ứng, bảo vệ đối với tài nguyên nước

- Tái cơ cấu, tu bổ, nâng cấp hệ thống thủy lợi: Dự tính các mức độ tác động của BĐKH đến tài nguyên nước. Đánh giá công năng và tình trạng hoạt động của các công trình thủy lợi. Dự kiến điều chỉnh cơ cấu hệ thống thủy lợi lớn. Dự kiến bổ sung công trình thủy lợi vừa và nhỏ. Hoàn thiện quy hoạch thủy lợi trong hoàn cảnh BĐKH.

Tu bổ, nâng cấp và từng bước xây dựng công trình mới.

- Bổ sung xây dựng các hồ chứa đa mục đích: Dự kiến tác động của BĐKH đến tài nguyên nước, năng lượng và cư dân. Rà soát công năng và hiện trạng mạng lưới hồ chứa. Dự kiến bổ sung hồ chứa. Tổ chức thực hiện.

- Xây dựng và phát triển cơ chế QLLV: Dự kiến tác động của BĐKH đến từng lĩnh vực. Đánh giá hiện trạng quản lý lưu vực. Đề xuất tổ chức quản lý lưu vực.

- Sử dụng nước hợp lý, tiết kiệm: Nâng cao nhận thức cộng đồng về sử dụng tiết kiệm. Cân đối nguồn cung và nhu cầu nước ở các địa phương. Định mức sử dụng nước và giá nước phù hợp với thực tế. Cân nhắc sử dụng một số biện pháp kỹ thuật trước đó. Lập kế hoạch và tổ chức thực hiện.

- Tăng nguồn thu và giảm thất thoát nước: Rà soát lại nguồn thu và chi nước. Đề xuất các biện pháp về nước. Đề xuất các giải pháp giảm thất thoát nước.

- Từng bước tổ chức chống XNM: Đánh giá tác động của BĐKH đến dòng chảy trong mùa kiệt. Đề xuất kế hoạch khai thác nước ngầm ven biển. Đề xuất xây dựng công trình ngăn mặn. Đề xuất cơ cấu mùa vụ thích hợp. Lập kế hoạch thực hiện.

5.3.1.2. Giải pháp thích ứng, bảo vệ đối với tài nguyên đất

Một số giải pháp thích ứng để bảo vệ tài nguyên đất khu vực đầm phá ven biển:

- Xây dựng, đồng thời nâng cấp các hệ thống đê, kè chắn sóng giảm thiểu xói lở bờ sông, biển.

- Xây dựng, nâng cấp hệ thống công ngăn mặn, thoát lũ để giảm nguy cơ bị nhiễm mặn, ngập úng cho các vùng đất ven sông, biển.

- Tăng cường trồng rừng ngập mặn, rừng phòng hộ.

- Giải pháp kỹ thuật công trình (đắp nền, bờ cao, nhà trên cọc vượt lũ...)

- Quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp, mặt nước thủy sản hiệu quả với sự xem xét tác động trước mắt và tác động tiềm tàng của BĐKH đảm bảo nền sản xuất nông nghiệp - thủy sản ổn định và bền vững.

- Quy hoạch sử dụng tài nguyên đất theo hướng phát triển bền vững, gắn liền với phát triển đa dạng hóa cây trồng vật nuôi, tránh quy hoạch vị trí có nguy cơ bị ngập do nước biển dâng.

- Tăng cường công tác quản lý, giám sát sau quy hoạch, giám sát quá trình thực thi quy hoạch.

5.3.1.3. Giải pháp thích ứng, bảo vệ đối với hệ sinh thái và đa dạng sinh học

- Đẩy nhanh tiến độ các dự án trồng rừng, tái trồng rừng, khuyến khích doanh nghiệp đầu tư vào trồng rừng kinh tế.

- Bảo tồn ĐDSH, chú trọng bảo vệ và phát triển các HST, các giống, loài có sức chống chịu tốt với các thay đổi khí hậu; bảo vệ và bảo tồn nguồn gen và các giống loài có khả năng bị tuyệt chủng do tác động của BĐKH.

- Xây dựng, thực hiện các chương trình về giảm phát thải khí nhà kính thông qua những nỗ lực hạn chế mất rừng và suy thoái rừng, quản lý rừng bền vững, bảo tồn và nâng cao khả năng hấp thụ cacbon của rừng, kết hợp với duy trì và đa dạng hóa sinh kế dân cư các vùng, địa phương, hỗ trợ thích ứng với biến đổi khí hậu.

- Xây dựng và triển khai các chương trình bảo vệ, quản lý bền vững diện tích rừng tự nhiên, rừng phòng hộ, rừng đặc dụng, rừng sản xuất hiện có.

- Xây dựng và triển khai các mô hình khu đô thị xanh, khu dân cư xanh.

- Xây dựng và triển khai rộng rãi các chính sách huy động sự tham gia của các thành phần kinh tế - xã hội trong bảo tồn, phát triển bền vững rừng và các HST tự nhiên nhằm ứng phó hiệu quả với BĐKH.

- Tăng cường năng lực, hiệu quả của hệ thống đánh giá, dự báo, phòng chống, theo dõi, giám sát và ứng phó khẩn cấp với cháy rừng.

5.3.2. Các giải pháp thích ứng, bảo vệ môi trường trước tác động của BĐKH/NBD

Các giải pháp bảo vệ cho môi trường trước tác động BĐKH, NBD vùng nghiên cứu được đề xuất như sau:

- Đầu tư xây dựng các trạm quan trắc và theo dõi một cách thường xuyên, liên tục về những tác động bất thường của thời tiết. Tăng cường nhân lực và đầu tư cho các trạm khí tượng thủy văn.

- Đầu tư xây dựng, nâng cấp hệ thống đê, kênh, mương ngăn xâm nhập mặn lấn sâu vào nội địa gây nhiễm mặn nguồn nước, đất.

- Xây dựng hệ thống thoát lũ, đảm bảo không ngập úng gây ô nhiễm môi trường.

- Xây dựng nhà tiêu hợp vệ sinh.

- Trồng rừng, phủ xanh đất trống đồi trọc, đặc biệt rừng ngập mặn ven biển.

5.3.3. Các giải pháp thích ứng, bảo vệ các ngành kinh tế và xã hội trước tác động của BĐKH NBD

5.3.3.1. Giải pháp thích ứng, bảo vệ ngành nông nghiệp

- Nâng cấp, xây dựng hoàn thiện hệ thống đê bao:

Do nhiều tác động nên những năm gần đây một số đoạn rừng phòng hộ ven biển miền Trung bị mất dẫn đến sóng biển đánh gây sạt lở thân đê.

Mặc dù trong những năm qua, các tỉnh ven biển miền Trung đã cố gắng triển khai các giải pháp như: trồng lại rừng phòng hộ, nâng cấp đê biển để ứng phó với nước biển dâng, tăng cường phòng chống lụt bão tuy nhiên kết quả còn rất hạn chế. Thực tế chỉ có khoảng 50% diện tích rừng trồng phát triển được thành rừng. Vì vậy, các địa phương cần tiếp tục hoàn thiện việc duy tu sửa chữa, bảo dưỡng và nâng cấp hệ thống đê bao.

- Xây dựng quy trình vận hành hệ thống công trình:

Vùng ven biển và biển miền Trung (từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận) có một hệ thống sông ngòi, kênh rạch dày có ảnh hưởng lớn đến việc điều tiết nước, tính chất đất và chế độ canh tác, có tác động rất lớn đến sản xuất nông nghiệp và điều tiết nước về mùa mưa lũ, cung cấp nước tưới về mùa khô. Về cơ bản đã có hệ thống công trình thủy lợi tương đối hoàn thiện, trong thời gian qua hoạt động ổn định, góp phần vào phát triển sản xuất, nuôi trồng thủy hải sản trong vùng, đưa đa dạng hóa cây trồng vật nuôi vào sản xuất. Tuy nhiên, để hệ thống công trình thủy lợi này hoạt động hiệu quả và đáp ứng yêu cầu thích ứng với BĐKH cần xây dựng quy trình khai thác sao cho có hiệu quả mà vẫn đảm bảo thích ứng với BĐKH trong từng giai đoạn.

Đối với các công trình thủy lợi tuyến cuối (ven biển) cần xây dựng quy trình vận hành phục vụ cho mục đích tiêu thoát nước thải sản xuất nông nghiệp, sinh hoạt và lấy nước mặn cho NTTS, hải sản. Tuy nhiên, các công trình này phải đảm bảo được khả năng ngăn mặn, sóng, thủy triều khi môi trường chịu sự tác động của BĐKH, NBD.

Đối với các công trình lấy nước từ các sông lớn, cần xây dựng quy trình lấy và tiêu thoát nước ngọt phục vụ sản xuất, ngăn mặn. Khả năng vận hành đảm bảo được tưới, tiêu, phòng chống xói lở.

Đối với các công trình tiêu thoát trong nội đồng xây dựng quy trình vận hành theo chế độ luân chuyển nước ngọt, tiêu thoát nước giữa các vùng với nhau nhằm tăng khả năng cấp, thoát nước.

- Xây dựng, hoàn chỉnh hệ thống công và cửa ngăn mặn:

Xây dựng hệ thống công ngăn mặn xâm nhập và nước biển dâng phải gắn liền với hệ thống đê biển để ngăn nước biển dâng vào sâu trong nội địa. Để đối phó biến đổi khí hậu và nước biển dâng, việc xây dựng các công trình đập và cửa công ngăn mặn và chặn mực nước biển dâng trên các cửa sông rạch và kênh đổ ra biển vùng ven biển và biển miền Trung là một công trình không phải nhỏ. Trên địa bàn các tỉnh ven biển miền Trung đã làm một số công trình cửa công có 2 chiều, khi mùa mưa đến nước lũ đổ về thì cửa công sẽ mở theo chiều thoát nước ra biển, và khi mùa khô có nước mặn xâm nhập, các cửa sẽ đóng lại theo chiều ngăn nước biển xâm nhập. Do đó, đây là cơ sở thực tiễn để xây dựng các công trình cửa sông rạch để ngăn chặn nước biển dâng.

- Xây dựng hệ thống bơm kiểm soát mực nước ngập cục bộ: Xây dựng hệ thống trạm bơm (cố định, lưu động) tập trung ở những khu vực thấp, trũng không thể tự tiêu thoát, đặc biệt là trong vùng ngọt hóa trong vùng để tiêu úng, xỏ phèn vào mùa mưa, làm chậm quá trình xâm nhập mặn và kéo dài thời gian ngọt.

5.3.3.2. Giải pháp thích ứng, bảo vệ ngành lâm nghiệp

- Tăng cường trồng rừng, phủ xanh đất trống đồi núi trọc, bảo vệ và phát triển rừng ngập mặn:

- + Dự tính tác động của BĐKH đến tài nguyên thiên nhiên.
- + Dự tính tác động của nước biển dâng đến rừng ngập mặn.
- + Dự tính tác động của BĐKH đến thoái hóa đất và hoang mạc hóa.
- + Lập kế hoạch trồng rừng, ưu tiên rừng các loại trên các địa bàn, ưu tiên địa bàn xung yếu và địa bàn dễ bị hoang mạc hóa.
- + Lập kế hoạch tăng cường RNM và bảo vệ RNM hiện có.
- Bảo vệ rừng đầu nguồn, rừng tự nhiên:
- + Dự kiến tác động của BĐKH đến rừng và lâm nghiệp.
- + Lập kế hoạch từng bước hạn chế khai phá rừng, bảo vệ rừng quý hiếm.
- + Xây dựng chính sách, biện pháp ngăn ngừa khai thác rừng trái phép.
- Tổ chức phòng chống cháy rừng có hiệu quả:
- + Xây dựng chỉ tiêu cảnh báo cháy rừng trên từng vùng.
- + Xây dựng hệ thống cảnh báo cháy rừng.
- + Thiết lập các tổ chức phòng chống cháy rừng.
- + Tăng cường thiết bị chống cháy rừng.
- + Truyền thông, giáo dục ý thức phòng chống cháy rừng.
- Nâng cao hiệu suất sử dụng gỗ và kiểm chế sử dụng nguyên liệu gỗ:

- + Điều tra hiện trạng sử dụng gỗ và hiệu suất sử dụng gỗ.
- + Nghiên cứu cơ chế tài chính khuyến khích sản xuất vật liệu thay thế gỗ.
- Bảo vệ giống cây trồng quý hiếm, lựa chọn và nhân giống cây trồng thích hợp với từng địa phương:
 - + Xác định các giống cây trồng quý hiếm.
 - + Nghiên cứu điều kiện sinh lý của cây trồng và lựa chọn các giống cây trồng phù hợp với từng địa phương trong điều kiện BĐKH.
 - + Tổ chức bảo vệ giống cây trồng quý hiếm.
 - + Tổ chức chọn và nhân giống cây trồng thích hợp trên từng địa phương.

5.3.3.3. Giải pháp thích ứng, bảo vệ ngành thủy sản

Xây dựng chính sách hỗ trợ ngư dân ổn định cuộc sống sau thiên tai, tái đầu tư do thiệt hại; hỗ trợ đầu tư thiết bị thông tin liên lạc phòng khi có sự cố xảy ra; tăng cường đầu tư hệ thống bơm tiêu thoát tại các ao nuôi để chủ động bơm đẩy nước ra ngoài trong điều kiện ngập nước, nhằm bảo vệ thủy sản trong ao... là những việc làm hết sức cần thiết nhằm phát triển ngành thủy sản, cũng như giúp ổn định và đảm bảo cuộc sống cộng đồng, nhất là ngư dân ở các vùng biển, vùng ven biển.

- Đối với việc khai thác, đánh bắt thủy hải sản:
 - + Điều chỉnh cơ cấu nghề khai thác hợp lý, phù hợp với khả năng tái tạo trữ lượng nguồn lợi thủy sản.
 - + Tăng cường kiểm tra, kiểm soát tình hình khai thác đánh bắt thủy hải sản thuộc phạm vi quản lý của tỉnh, nhằm đảm bảo các loài thủy sản được khai thác theo đúng quy định để đảm bảo sự phát triển lâu dài, bền vững trong tương lai.
 - + Nghiên cứu đầu tư nâng cấp, xây dựng mới các âu thuyền, khu neo đậu tàu thuyền để tránh trong điều kiện cần thiết.
 - + Tăng cường công tác cảnh báo bão, cung cấp các thiết bị thông tin liên lạc cần thiết cho các đội tàu.
- Đối với lĩnh vực kinh tế thủy sản:
 - + Tính toán chi phí lợi ích trong các giải pháp thích ứng - với BĐKH.
 - + Điều chỉnh các hoạt động thích ứng trong từng thời kỳ - hay giai đoạn.
 - + Phối hợp các ngành quốc phòng, an ninh và kinh tế, nâng cao và bảo vệ thế mạnh của kinh tế thủy sản và kinh tế biển trong toàn bộ hoạt động kinh tế - xã hội.

5.3.3.4. Giải pháp thích ứng, bảo vệ ngành công nghiệp, giao thông vận tải và xây dựng

- Điều chỉnh kế hoạch phát triển công nghiệp, giao thông vận tải và xây dựng phù hợp với tình hình BĐKH:

+ Đánh giá đúng, đầy đủ tác động BĐKH đến các lĩnh vực, cho từng địa phương.

+ Xây dựng các phương án điều chỉnh cơ sở hạ tầng và hoạt động của các lĩnh vực: công nghiệp, giao thông vận tải, xây dựng.

+ Tính toán lợi ích, chi phí của các phương án điều chỉnh nói trên.

+ Lập kế hoạch điều chỉnh từng phần trong các thời kỳ hay giai đoạn.

- Nâng cấp và cải tạo các công trình xây dựng, công nghiệp và giao thông vận tải trên các địa bàn xung yếu:

+ Đánh giá tác động của BĐKH đến điều kiện tự nhiên trên các địa bàn xung yếu, đến hoạt động của các công trình công nghiệp, xây dựng và giao thông vận tải trên các địa bàn nói trên.

+ Thực hiện nâng cấp và cải tạo cơ sở hạ tầng và điều chỉnh hoạt động của các lĩnh vực năng lượng, công nghiệp, giao thông vận tải trên các địa phương.

+ Nâng cấp và cải tạo các công trình xây dựng, giao thông vận tải ở các vùng thường bị đe dọa bởi mùa mưa lũ, lũ quét, lũ ống, trượt, nứt, sạt lở và sụt lún, đặc biệt các khu vực gần bờ sông, bờ suối và các khu vực vùng núi sâu hiểm trở, trong đó có xét đến điều kiện biến đổi khí hậu và nước biển dâng.

+ Đầu tư cải tạo, nạo vét, nâng cấp các tuyến đường giao thông thủy (phải đạt tiêu chuẩn đường thủy nội địa cấp II đối với các tuyến đường thủy do Trung ương quản lý và cấp IV, V đối với các tuyến đường thủy do tỉnh, huyện quản lý).

+ Đẩy mạnh công tác đầu tư xây dựng kè chắn sóng, chống xói lở, xâm thực bờ biển, bờ sông.

+ Xác định cốt nền xây dựng tại các khu vực, đặc biệt là các khu vực đô thị có xét đến điều kiện nước biển dâng.

+ Giáo dục cộng đồng nhằm nâng cao ý thức bảo vệ môi trường trong lĩnh vực giao thông vận tải, xây dựng.

+ Khuyến khích sử dụng phương tiện công cộng để giảm bớt lưu lượng xe và khí thải; xây dựng hạ tầng đảm bảo thân thiện môi trường.

5.3.3.5. Giải pháp thích ứng, bảo vệ ngành du lịch

- Giáo dục nâng cao nhận thức cộng đồng về BĐKH và NBD:

+ Tăng cường công tác truyền thông, giáo dục môi trường, tuyên truyền trên các phương tiện thông tin đại chúng về BĐKH và nước biển dâng.

+ Tuyên truyền, phổ biến cho các cán bộ quản lý và cộng đồng dân cư trong tỉnh biết về những tác động của biến đổi khí hậu và nước biển dâng đến các ngành, các lĩnh vực, đến cộng đồng dân cư xã hội.

+ Lồng ghép các kiến thức về biến đổi khí hậu vào các chương trình giáo dục học sinh, sinh viên tại địa phương.

+ Thường xuyên tổ chức các đợt tuyên truyền nâng cao nhận thức cộng đồng lồng ghép vào các hoạt động chào mừng nhân các ngày lễ, ngày kỷ niệm...

+ Thường xuyên tổ chức các buổi hội thảo nâng cao nhận thức, kiến thức về biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho các cán bộ quản lý các cấp.

+ Tăng cường treo các biển báo, băng rôn, áp phích tuyên truyền tại các khu vực như trung tâm đô thị tỉnh, khu dân cư.

- Tăng cường năng lực quản lý, dự báo, cảnh báo thiên tai:

+ Tổ chức các lớp tập huấn, các buổi hội thảo, đào tạo nhằm nâng cao năng lực quản lý, kỹ năng ứng phó với biến đổi khí hậu, phòng chống thiên tai trong các lĩnh vực cho cán bộ quản lý các cấp.

+ Nâng cao năng lực dự báo, cảnh báo thiên tai cho lực lượng cán bộ quản lý, cán bộ khí tượng thủy văn của tỉnh.

+ Tăng cường hệ thống, trang thiết bị dự báo thời tiết, thiên tai (bão, áp thấp nhiệt đới...).

+ củng cố, xây dựng hệ thống cảnh báo thiên tai, sự cố (bão, áp thấp nhiệt đới, cấp độ khô hạn của rừng...) tại các khu vực ven biển, khu vực nhạy cảm, khu dự trữ sinh quyển.

- Phải nhanh chóng xây dựng và thành lập các đội cứu hộ biển, các đội phản ứng nhanh đối với các ảnh hưởng tiêu cực của biến đổi khí hậu.

Bên cạnh đó, các ngành, các cấp phải nhanh chóng cấm các cột mốc cảnh báo vị trí nguy hiểm; các nơi cá lạ nguy hiểm, các loại tảo biển và sinh vật phù du hay xuất hiện.

5.3.4. Các giải pháp thích ứng của dân cư trước tác động của BĐKH NBD

5.3.4.1. Giải pháp di cư, tái định cư:

- Đề xuất hình thành các khu dân cư tập trung thích ứng với tình hình BĐKH NBD đang diễn ra:

+ Tại các huyện ven biển, nơi có nhiều hộ dân cư sinh sống ở khu vực ngoài đô thị thường chịu tác động của thiên tai (khu vực ven biển), cần quy hoạch bố trí các khu dân cư nằm trong khu vực an toàn. Đồng thời có chính sách hỗ trợ, tái định cư, tạo công ăn việc làm và xây dựng nhà kiên cố cho nhân dân khu vực thường xuyên chịu tác động của thiên tai và biến đổi khí hậu.

+ Tiến hành di dời các hộ dân làm nhà trên các khu vực thường xuyên bị sạt lở, đồng thời hình thành các cụm dân cư tập trung ở những nơi có địa hình cao trong tỉnh.

- Nghiên cứu và hoàn thiện để đi vào ứng dụng các mô hình nhà nổi, nhà trên cọc, đưa vào các thiết kế công trình “nhẹ” làm giảm đầu tư về nền móng cũng như tạo điều kiện có thể nâng nền, nâng nhà.

- Để di dân tái định cư ổn định từ các vùng dễ bị tổn thương do các tai biến khí hậu như lũ lụt, lũ quét, lũ ống, sạt lở đất, ngập mặn, hạn hán v.v., cần phải có quy hoạch sớm, gắn quy hoạch sản xuất với quy hoạch dân cư và quy hoạch xây dựng cơ sở hạ tầng nông thôn, đảm bảo cho người dân có đủ đất đai để sản xuất, hệ thống thủy lợi đảm bảo nước phục vụ sản xuất và nước sinh hoạt.

- Nâng cao nhận thức về mối quan hệ giữa BĐKH - Di dân và mất chỗ ở, trong đó cần quan tâm đến các biện pháp kỹ thuật để cùng cộng đồng Quốc tế làm giảm nhẹ BĐKH.

- Tập trung vào vấn đề an ninh, an toàn xã hội, bảo đảm chính sách ưu tiên cho những người mất chỗ ở, phải di cư do BĐKH NBD.

- Tăng cường đầu tư cho khả năng thích nghi của con người trước ảnh hưởng của BĐKH để giảm số người buộc phải di cư; như các phương án thích nghi tại chỗ, như hệ thống tưới tiêu nước, đa dạng hóa thu nhập và quản lý rủi ro; trao quyền cho phụ nữ và những người thiệt thòi nhất do BĐKH; và có kế hoạch thích nghi toàn diện.

- Ưu tiên những vùng và những hộ gia đình dễ bị tổn thương nhất; Thiết lập các cơ chế và cam kết chặt chẽ để đảm bảo ngân sách hỗ trợ thích nghi đến được với người cần sử dụng nhất.

- Tăng cường nguồn lực của các cơ quan Nhà nước và Quốc tế đối với những người di dân mất chỗ ở và tái định cư do biến đổi khí hậu.

- Đẩy mạnh thực hiện các chương trình của Quốc gia và của tỉnh để cải thiện điều kiện sống, giải pháp sinh kế và khả năng chống chịu cho người di cư, tái định cư, cộng đồng di dời và cộng đồng tiếp nhận tái định cư:

+ Cần xác định rõ những cộng đồng và (nhóm) hộ dân đặc biệt chịu nhiều rủi ro với các hiểm họa khí hậu.

+ Xây dựng kế hoạch hành động tại các vùng tiếp nhận di cư để đảm bảo rằng người nhập cư, người nghèo và người dễ bị tổn thương được tiếp nhận với thông tin về thời tiết, khí hậu; có tư cách pháp nhân; có cơ hội tiếp cận nhà ở và các dịch vụ.

- Tăng cường năng lực thể chế và quy trình hoạt động, đảm bảo thực hiện bảo trợ xã hội đối với người nhập cư và tái định cư trong bối cảnh biến đổi khí hậu:

+ Nâng cao năng lực thể chế trong các cơ quan Nhà nước từ trung ương đến địa phương nhằm nâng cao hiệu quả hỗ trợ cho người nhập cư và tái định cư trong việc ứng phó với các hiểm họa khí hậu.

+ Tăng cường năng lực cho các tổ chức quần chúng trong thực hiện giảm nhẹ rủi ro thiên tai, thích ứng với BĐKH và bảo vệ quyền lợi của người nhập cư tại các khu vực tái định cư.

+ Cải thiện, tăng cường công tác điều phối và trao đổi thông tin về thích ứng với biến đổi khí hậu, di cư và tái định cư giữa các cơ quan chịu trách nhiệm đăng ký hộ khẩu, bảo trợ xã hội và các dịch vụ, quản lý rủi ro thiên tai và tái định cư.

+ Nâng cao nhận thức về tầm quan trọng của công tác di cư và tái định cư trong thích ứng với BĐKH, các quyền, quy hoạch liên quan, cơ hội và cảnh báo sớm.

+ Tăng cường chia sẻ/trao đổi kinh nghiệm và kết quả nghiên cứu về vai trò di dời, di cư và tái định cư để nâng cao khả năng chống chịu và thích ứng với BĐKH.

5.3.4.2. Giải pháp di dời cơ sở hạ tầng

Từ đầu năm 2014 đến nay, tác động của BĐKH trên địa bàn các tỉnh ven biển và biển miền Trung ngày càng tăng lên. Tình trạng sạt lở ven biển, khu dân cư ven sông diễn biến rất phức tạp, đe dọa an toàn tính mạng và tài sản của nhân dân, trong khi khả năng nguồn lực ứng phó của các tỉnh còn hạn hẹp. Vì vậy, chúng ta cần nghiên cứu đến các phương án di dời cơ sở vật chất, hạ tầng nhằm né tránh các tác động của biến đổi khí hậu.

- Di dời các cơ sở vật chất, hạ tầng lên các vị trí cao hơn.

- Vị trí xây dựng cơ sở hạ tầng (cống, cầu tiêu...) cần được cân nhắc kỹ để tránh những tổn thương do biến đổi khí hậu.

- Không xây dựng cơ sở hạ tầng trên các vùng đất thấp khi không có biện pháp bảo vệ khỏi các tác động của ngập nước.

- Thiết kế cống không chỉ chú trọng tới yêu cầu cấp, tiêu nước, mà phải quan tâm tới mật độ, kích cỡ các loại phương tiện giao thông thủy lưu thông trong khu vực, để chọn khẩu diện cống thích hợp.

- Các công trình trong hệ thống công trình kiểm soát lũ, khi thiết kế cần cân nhắc tới yếu tố mất đất, coi đây là một tiêu chuẩn quan trọng để lựa chọn vị trí và kích thước hợp lý.

- Các công trình liên quan bao gồm các hệ thống cống, đập ngăn, cầu vượt... cần được thi công đồng bộ, bảo đảm an toàn. Hiện tượng xói lở, bồi lắng cần lưu ý đặc biệt ở các cống có dòng chảy xiết.

- Trong các vùng đất phèn, khi xây dựng công trình phải có các biện pháp hạn chế sự rửa trôi lan truyền nước phèn trong đầu mùa mưa, như có hệ thống mương bảo vệ quanh khu vực đất phèn, đã được đào đắp tôn tạo lên các công trình như đê bao... hay có các giải pháp tiêu thoát nước chua.

- Đường sá, hệ thống thoát nước và xử lý nước thải cần được thiết kế hoặc nâng cấp theo tiêu chuẩn thiết kế mới về mưa, lũ.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Trên cơ sở các kết quả điều tra nghiên cứu trên đây có thể đưa ra một số nhận định và các kết luận ban đầu dưới đây.

I. Kết luận

I.1. Đề tài đã hoàn thành toàn bộ khối lượng được giao theo Hợp đồng giữa Hội ĐCBVN và Ban Chủ nhiệm chương trình, bao gồm:

- Khảo sát thực địa bổ sung tại: 12 vùng đầm phá từ Tam Giang-Cầu Hai (Thừa Thiên Huế) đến đầm Nại (Ninh Thuận).

- Phân tích các loại mẫu: 414 mẫu độ hạt trầm tích; 127 mẫu ion hấp thụ trong trầm tích 11 chỉ tiêu; 30 mẫu hợp chất clo khó phân hủy; 127 mẫu nước 11 chỉ tiêu;

- Thành lập: 42 bản đồ (65 mảnh) trong đó 1/100.000: 23 bản đồ (46 mảnh); 1/25.000: 19 bản đồ. Xây dựng: 72 chuyên đề, 01 bộ cơ sở dữ liệu các kết quả nghiên cứu và Báo cáo tổng kết.

- Hoàn thành biên tập đề xuất bản 01 chuyên khảo để công bố các kết quả nghiên cứu của đề tài (đã có giấy phép xuất bản). Đã đăng 02 bài báo khoa học liên quan tới đề tài. Đã hướng dẫn 04 sinh viên hoàn thành khóa luận tốt nghiệp đại học và hỗ trợ tài liệu cho 01 NCS làm luận án tiến sĩ.

- Kết quả nghiên cứu của đề tài đã được 06 cơ quan gửi Công văn đề nghị tiếp nhận để sử dụng, bao gồm: Sở TN&MT tỉnh Thừa Thiên Huế, Quảng Ngãi, Phú Yên, Khánh Hòa, Ninh Thuận và ban quản lý khu kinh tế mở Nhơn Hội.

- Kết quả nghiên cứu đã tiến hành điều tra, đánh giá hiện trạng các yếu tố tự nhiên và các hoạt động kinh tế-xã hội nhạy cảm, dễ bị tổn thương bởi các tác động của BĐKH NBD của hệ thống đầm phá ven biển từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận và khu Kinh tế mở Nhơn Hội, tỉnh Bình Định.

I.2. Điều kiện tự nhiên:

a. Địa chất: Các thành tạo địa chất của các đầm phá chủ yếu là trầm tích hạt mịn như bột, bùn cát, bột cát, cát bột, cát bùn, bùn, cát; và một số trường trầm tích hạt thô phân bố dọc hai bên sườn của đầm như trầm tích cát bùn lẫn sạn, cát lẫn sạn và trầm tích cát bùn sạn. Phần bờ đa phần là đá gốc granit của phức hệ Hải Vân, Đèo Cả và gabbro của phức hệ Núi Chúa (Tam Giang - Cầu Hai, An Khê, Đèo Gi, Thị Nại, Cù Môn, Thủy Triều), các đá phức hệ Vân Canh, basalt Đại Nga (Ô Loan), đá gốc hệ tầng A Vương (Trường Giang), đá gnei hệ tầng Đak Lô (Nước mặn).

b. Địa hình, địa mạo: một trong những dạng địa hình rất điển hình là sự hình

thành các đê (bar cát) ngăn một vùng nước ở phía bờ và tách nó khỏi biển do tác động của sóng theo cơ chế di chuyển ngang của bồi tích. Thường cao từ một vài mét đến hàng chục mét như ở đầm phá Tam Giang: khu đê cát từ Cửa Việt đến Thuận An cao 32m. Phần lớn các đầm đều có cửa thông ra biển, nhưng một số đầm đã bị

đê cát chặn lấp cửa, trở thành hồ nước ngọt cắt đứt sự liên hệ với biển (như đầm An Khê) hoặc giao tiếp với biển bởi hệ thống kênh rạch nhỏ tạo đầm nước lợ - nhạt (như đầm Trà Ổ, Ô Loan).

c. Khí hậu: Ở vùng nghiên cứu, các hiện tượng khí hậu cực đoan thường xuyên tác động đến mọi hoạt động kinh tế xã hội là bão, áp thấp nhiệt đới, mưa lớn, lũ lụt, nắng nóng và hạn hán.

- *Số lượng bão và ATNĐ* hoạt động trên biển Đông trong giai đoạn gần đây có gia tăng với tốc độ 0,45 cơn trong mỗi thập kỷ. Số lượng bão đổ bộ vào Việt Nam gia tăng khoảng 0,2 cơn bão trong mỗi thập kỷ. Mùa bão gần đây đều sớm hơn so với giai đoạn 1961 - 1990. Thời gian cao điểm của mùa bão cũng sớm hơn chút ít và kết thúc muộn hơn.

- *Hiện tượng mưa lớn:* mưa lớn, đặc biệt là mưa lớn diện rộng thường xuyên xảy ra. Trong giai đoạn 1995 - 2012 trung bình hàng năm xảy ra 12,9 đợt. Số đợt mưa lớn diện rộng xảy ra nhiều hơn so với trung bình cả thời kỳ: 14 đợt.

- *Hiện tượng lũ lụt:* Từ năm 1996 đến 2013, năm nào cũng xảy ra các đợt lũ đặc biệt lớn, năm nhiều có đến 8 đợt, năm ít cũng 1 - 2 đợt. Giai đoạn từ 1996 đến 2013 lũ sông Côn (Bình Định) trung bình là 4,5 cơn. Các năm 1997 đến 1999 không xảy ra lũ lụt, nhưng những năm 2001 (7 cơn), 2002 (7 cơn) và năm 2010 xảy ra tới 8 cơn lũ lụt.

- *Hạn hán:* khu vực đầm phá ven biển Việt Nam từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận, hạn hán nặng thường xuất hiện từ tháng 1 đến tháng 8. Tuy vậy tại các tỉnh Đà Nẵng, Quảng Nam, Quảng Ngãi hạn hán xảy ra nhiều vào các tháng đầu năm (tháng 1 đến tháng 4). Các khu vực khác thường xảy ra từ tháng 1 đến tháng 8.

I.3. Tài nguyên:

a. Tài nguyên khoáng sản: Vùng ven biển từ Thừa Thiên Huế - Bình Thuận nằm trong khu vực có tiềm năng về khoáng sản của nước ta, đáng chú ý là sa khoáng titan ilmenit, zircon ... Đã xác định được 33 mỏ sa khoáng Ti-Zr và 8 mỏ vật liệu xây dựng (cát cuội sỏi).

Khu kinh tế mở Nhơn Hội đã tìm ra được nhiều mỏ khoáng sản đất liền ven biển như than bùn, đá granit, marsalit, sa khoáng, vật liệu xây dựng, vật liệu san nền. Trong vùng có 1 khu vực đá granit; 03 khu sa khoáng Ti-Zr; 02 khu than bùn; 01 khu vật liệu xây dựng+vật liệu san nền ven đầm Thị Nại; 01 khu marsalit phía Tây thành phố Qui Nhơn.

b. Tài nguyên vị thế: Vùng ven biển Thừa Thiên Huế - Bình Thuận là vùng có nhiều lợi thế về điều kiện tự nhiên, tài nguyên như: có nhiều cửa sông, nhiều vũng vịnh, đầm phá, mũi nhô, cảng biển như cửa Thuận An (Thừa Thiên - Huế), vịnh Đà Nẵng, Dung Quất (Quảng Ngãi), Quy Nhơn (Bình Định)... Nhiều danh lam thắng cảnh với những bãi tắm đẹp như Thuận An, Lăng Cô, Nha Trang, Ninh Chữ, Mũi Né,.. Có nhiều đảo ven bờ: Hòn Mê, Hòn Mắt, Cù Lao Chàm, Cù Lao Xanh, hòn Mái Nhà,

hòn Tre, hòn Nội... là cơ sở NTTS, là hậu cứ của tàu thuyền khai thác hải sản, du lịch... Với vai trò hậu cứ, vị thế địa kinh tế của các vũng vịnh ven bờ biển có vai trò quan trọng nhất trong các loại tài nguyên vị thế, hình thành nên giá trị vị thế địa kinh tế biển. Ngoài ra còn có vai trò trọng yếu đối với vị thế địa chính trị của biển, vì có ý nghĩa đặc biệt quan trọng đối với an ninh - quốc phòng và chủ quyền, lợi ích quốc gia.

c. Hệ sinh thái và tài nguyên sinh vật:

- *Hệ sinh thái rừng ngập mặn:* Thành phần thực vật RNM chủ yếu gồm: bần chua, sú. Ngoài ra còn có đưng, vẹt dù, trang, ô rô. Đã xác định 33 loài thực vật ngập mặn thuộc 32 chi, 25 họ, 02 ngành Dương xỉ. Trong RNM có nhiều loài chim từ phương Bắc đến cư trú như: triết, vạc, cò, chim cu, chim nước và nhiều loài động thực vật đặc trưng như: diệp, vạc, cò, tôm, cua, cá, sú, vẹt, đước... Các khu ngập nước có rất nhiều loài tôm, cá quý hiếm.

- *Hệ sinh thái cỏ biển:* Hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai đã ghi nhận có 6 loài cỏ biển. Trong đầm Lăng Cô đã phát hiện có 4 loài cỏ biển. Đầm Cù Mông đã ghi nhận có 6 loài cỏ biển. Đầm Ô Loan đã phát hiện có 2 loài. Đầm Thủy Triều cỏ biển tương đối đa dạng, đã thống kê có 7 loài. Cho đến nay, đã phát hiện trong đầm Thị Nại có 5 loài cỏ biển phân bố trong Đầm Thị Nại. Tổng diện tích thảm cỏ biển trong đầm khoảng 200ha.

- *Hệ sinh thái san hô:* Khu vực biển ven bờ quanh mũi đèo Hải Vân, đảo Sơn Trà và đầm Lập An bao gồm năm hệ sinh thái là hệ sinh thái rạn san hô, hệ sinh thái cỏ biển, hệ sinh thái vùng triều đá, hệ sinh thái vùng triều cát và hệ sinh thái rừng ngập mặn, số lượng loài cá san hô tìm thấy ở khu vực này là 132 loài.

TP Đà Nẵng hiện có 191 loài san hô cứng, thuộc 47 giống - 15 họ và 3 giống san hô mềm. Đã xác định có 162 loài cá sống trong RSH thuộc 77 giống và 36 họ; cùng nhiều loài SVD có kích thước lớn khác như Thân mềm, Da gai, Giáp xác,...).

Quảng Nam: huyện Núi Thành có 2 kiểu RSH chính là kiểu rạn riềm ven các đảo và kiểu rạn nền trên các bãi cạn, đồi ngầm. Đặc biệt vùng biển RSH Tam Hải rất đa dạng, phong phú các loài động thực vật rạn.

Quảng Ngãi: San hô tập trung chủ yếu ở vùng ven biển từ Sa Kỳ đến Dung Quất tạo thành hệ sinh thái biển khá đặc sắc.

Bình Định: RSH có giá trị cao nhất ở Bình Định phân bố ở khu vực Hòn Tranh, Hòn Đụn, Hòn Càn, Hòn Khô, Hòn Cỏ, Nhơn Châu, Nhơn Lý, Nhơn Hải, Bãi Xếp, Bãi Bàng, Bãi Rạn. Các rạn san hô có khoảng 80 loài sinh vật cư trú và phát triển.

Phú Yên: Theo Viện Hải dương học Nha Trang, rạn san hô ở vùng ven biển tỉnh Phú Yên có 151 loài san hô cứng thuộc 48 giống và 14 họ.

Ninh Thuận: có khoảng trên 334 loài san hô, trong đó có 308 loài thuộc 15 họ, 59 giống san hô cứng, 16 loài san hô mềm, 6 loài san hô sừng, 3 loài thủy tức san hô và 1 loài zoanthid.

I.4. Môi trường và tai biến thiên nhiên

a. Đặc điểm môi trường nước

- *Nước sông*: Có độ khoáng hóa thấp, chỉ dao động trong khoảng 20 - 40mg/l. Các chất dinh dưỡng: Nitrat (NO_3^-) có hàm lượng dao động trong khoảng 0,01 - 0,425mg/l; Nitrit (NO_2^-) thường dao động trong khoảng 0,005 - 0,1mg/l. Hàm lượng NH_4^+ xác định được không cao, dao động từ 0,038mg/l đến 0,105mg/l. Nồng độ PO_4^{3-} trong nước sông đạt từ 0,19 - 0,8mg/l cao hơn giá trị PO_4^{3-} thường thấy.

- *Hiện trạng môi trường nước các đầm*: Các đầm có biểu hiện bị ô nhiễm bởi chất hữu cơ tiêu hao oxy là: Trường Giang, Nước Ngọt, Cù Mông, Ô Loan, Thủy Triều và Đầm Nại. Nồng độ amoni (NH_4^+) trong nước ở 1/8 đầm vượt hàm lượng giới hạn cho phép (GHCP). Nitrat (NO_3^-) trong nước của tất cả các đầm đều vượt GHCP. Nồng độ dầu trong nước của tất cả các đầm đều vượt GHCP với RQ khá cao, dao động từ 1,57 đến 4,29. Có tới 5/8 đầm có hệ số tai biến của cyanua lớn hơn 1, gồm đầm: Trường Giang, Nước Ngọt, Thị Nại, Cù Mông và Ô Loan.

- *Nước biển*: Các nguyên tố kim loại nặng có hàm lượng nhỏ hơn hàm lượng trung bình của nguyên tố trong nước biển thế giới. Riêng Pb có hàm lượng trung bình tăng trong nước biển và đã gây ô nhiễm tại một số khu vực (phía Đông Núi Thành, Đông TX Quảng Ngãi, ĐN Sông Cầu, ĐN TP Phan Thiết).

Môi trường nước Đầm Thị Nại đặc trưng bởi ba kiểu môi trường: 1. Môi trường trung tính - oxy hoá mạnh ($6,5 < \text{pH} < 7,5$; $\text{Eh} > 150\text{mV}$). 2. Môi trường trung tính - oxy hóa yếu ($6,5 < \text{pH} < 7,5$; $110\text{mV} < \text{Eh} < 150\text{mV}$, phân bố ở khu vực các cửa sông suối ven biển, từ xã Phước Sơn đến xã Phước Thuận). 3. Môi trường kiềm yếu-oxy hóa yếu ($7,5 < \text{pH} < 8,5$; $110\text{mV} < \text{Eh} < 150\text{mV}$) chiếm phần diện tích rộng lớn còn lại. Đã xác định được 3 nhóm nguyên tố: Nhóm nguyên tố không tập trung ($\text{Ta} < 1$): Mg, B, Br, I. Nhóm nguyên tố tập trung ($1 < \text{Ta} < 2$): Zn, Sb, As. Nhóm nguyên tố tập trung cao ($\text{Ta} > 2$): Mn, Cu, Pb, Cd, Hg.

b. Môi trường trầm tích biển: Trong các nguyên tố phát hiện trong trầm tích biển chỉ có 2 nguyên tố có hàm lượng cao hơn hàm lượng trung bình trong trầm tích biển thế giới là Hg với hệ số Td là 20,8 và I có hệ số Td là 4,1; còn các nguyên tố khác đều có hệ số Td dao động từ 0,164 đến 0,98 có nghĩa là đều có hàm lượng thấp hơn hàm lượng trung bình trong trầm tích biển thế giới.

Trong môi trường trầm tích đầm Thị Nại, phân bố 3 nhóm nguyên tố: Nhóm nguyên tố không tập trung ($\text{Td} < 1$): Mn, Zn, Pb, Cu, Sb, As. Nguyên tố tập trung yếu ($1 < \text{Td} < 3$): Hg, B. Và nhóm nguyên tố tập trung cao ($\text{Td} > 3$): I, Br.

c. Tai biến địa chất

- *Động đất*: Những trận động đất cấp VII ghi nhận được trong lịch sử cũng gây một số hậu quả đáng chú ý: động đất ở Thừa Thiên Huế năm 1829, động đất năm 1877

và 1882 ở Bình Thuận 1882. Hai trận động đất Sông Cầu năm 1970 - 1972 đều có cường độ địa chấn cấp VII tại vùng chấn tâm.

- *Sóng thần*: Biểu hiện sóng thần năm 1923 ở vùng biển Khánh Hoà. Sóng thần 1991 ở bờ biển Tuy Hoà: ngày 4/5/1991. Đã phát hiện được hai điểm nghi ngờ là vết tích của sóng thần cổ, đó là điểm Sông Cầu tại độ cao 6 - 8m và điểm Nha Trang tại độ cao 5 - 7m.

- *Tai biến bồi tụ, xói lở*: Các khu vực xói lở mạnh nhất là Thừa Thiên - Huế, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Phú Yên. Khu vực miền Nam xói lở đang diễn ra trên diện tích hầu như toàn dải. Thời kỳ 1990 - 1996 khu vực ven biển từ Thanh Hoá đến Bình Thuận đã thống kê được 186 đoạn được bồi và 263 đoạn bị xói lở.

d. Tai biến khí hậu thủy văn:

- *Tai biến hạn hán*: Trong thời gian qua, hạn hán xảy ra thường xuyên hơn, các tỉnh Phú Yên, Quảng Nam, Quảng Bình, Quảng Trị là những tỉnh bị hạn nghiêm trọng; Đặc biệt là Ninh Thuận là địa phương bị hạn hán thiếu nước khốc liệt nhất trong vòng 20 năm qua.

- *Tai biến mưa lớn*: Trong giai đoạn 1995 - 2012 trung bình hàng năm xảy ra 12,9 đợt mưa diện rộng ở khu vực ven biển Trung Bộ. Số đợt mưa lớn diện rộng xảy ra trong thập niên gần đây nhiều hơn so với trung bình cả thời kỳ: 14 đợt. Khu vực Quy Nhơn, Bình Định, trung bình hàng trong thập kỷ gần đây nhất là 5,7 đợt - nhiều hơn so với trung bình cả thời kỳ.

- *Tai biến bão, lốc*: Miền Trung là vùng chịu ảnh hưởng nặng nề nhất của các cơn bão hàng năm đổ vào Việt Nam, gây nên những thiệt hại lớn về người và vật chất. Một số trận bão lớn: bão Chanchu (2006), Xangsane (2006), Ketsana (2009) và bão Nari (2013),...

- *Tai biến lũ lụt*: Ở miền Trung những trận lũ lụt lớn đã xảy ra vào các năm: 1964, 1980, 1983, 1990, 1996, 1998, 1999, 2001, 2003... Năm 1964 lũ lịch sử xảy ra ở hầu hết các tỉnh từ Quảng Trị đến Bình Thuận. Năm 1999 lũ lịch sử xảy ra gần như hầu khắp các tỉnh ven biển Miền Trung...

I.5. Kinh tế - xã hội

a. Dân cư: Dân số ở các huyện ven biển từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận thường chiếm trên 50% dân số toàn tỉnh, thậm chí như tỉnh Thừa Thiên Huế chiếm khoảng 85,5% dân số của toàn tỉnh. Dân số sinh sống và định cư lâu đời trên toàn dải ven biển chủ yếu là người kinh, chiếm khoảng trên 90% dân số của toàn vùng. Cùng sinh sống xen lẫn với người Kinh trong toàn dải là một số dân tộc ít người như người Chăm, Mường, Thái, HMông, Dao, Tày...

b. Cơ sở hạ tầng: Hệ thống cơ sở hạ tầng và vật chất kỹ thuật hoàn chỉnh và đồng bộ hơn các khu vực khác trong vùng, trong đó tập trung nhiều các công trình trọng điểm của vùng, cũng như của quốc gia.

- *Về mạng lưới đường bộ*: có tuyến dọc là quốc lộ 1A và các trục ngang gồm quốc lộ 14B, 24, 25, 26, 14C, 19, 27, 28. Trong vùng có 51 tỉnh lộ, các đường liên huyện, liên xã với tổng chiều dài 13.941km. Đường sắt Bắc - Nam chạy dọc qua dải ven biển các tỉnh từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận dài gần 1.000km là tuyến vận tải sắt quan trọng trong khu vực nghiên cứu.

- *Đường sông*: Các luồng vận tải trên hệ thống sông Thu Bồn. Tuyến vận tải trên sông Trà Khúc và sông Vệ có tác dụng lớn đối với vùng đồng bằng và trung du Quảng Ngãi.

- *Đường biển*: Tuyến đường quan trọng nhất để tạo nên mối liên hệ giữa các vùng trong nước là tuyến Đà Nẵng - Sài Gòn và ngược lại. Tuyến thứ hai là từ Đà Nẵng đi Hải Phòng. Trong vùng có cảng Thuận An, Cảng Quy Nhơn, Cảng Hội An, Nha Trang, Cam Ranh, một số cảng khác trong vùng đã được hình thành và nâng cấp như cảng Liên Chiểu ở phía Bắc Đà Nẵng; cảng Kỳ Hà ở Nam Quảng Nam và cảng Dung Quất ở Quảng Ngãi...

- *Đường hàng không*: Trong vùng có sân bay Phú Bài, Đà Nẵng, Nha Trang, Phù Cát, Đông Tác, Cam Ranh đang hoạt động.

- *Thông tin liên lạc*: Hệ thống trang thiết bị đồng bộ, các thiết bị truyền dẫn có đủ khả năng liên lạc với trung tâm tỉnh và với các tỉnh khác trong cả nước và với nước ngoài. Số xã được trang bị điện thoại chiếm 90%. Nhiều huyện có 100% số xã được trang bị điện thoại.

c. Các ngành kinh tế:

- *Nông nghiệp*: Trong cơ cấu sản xuất nông nghiệp, tỷ trọng ngành trồng trọt vẫn chiếm ưu thế và là thế mạnh của vùng. Diện tích cây công nghiệp ngắn ngày của vùng có diện tích khá lớn, với khoảng 46.391ha, chiếm trên 30% diện tích cây công nghiệp ngắn ngày của toàn dải ven biển. Đất lâm nghiệp của vùng là 2.143,2 ngàn ha, độ che phủ rừng 40,5%; Ngư nghiệp là một trong những thế mạnh của vùng. Với nguồn thủy sản phong phú như các loài: cá, tôm, mực, rong biển...

- *Các ngành công nghiệp*: chủ yếu bao gồm: Công nghiệp khai thác mỏ; Công nghiệp chế biến lương thực, thực phẩm (Mía đường, thủy hải sản, đồ uống...); Công nghiệp khai thác có: khai thác khoáng sản, khai thác vật liệu xây dựng; Công nghiệp hàng tiêu dùng; công nghiệp hoá chất; công nghiệp cơ khí...

Khu vực tập trung nhiều khu kinh tế - cụm công nghiệp như: Khu kinh tế (KKT) mở Chu Lai (Quảng Nam); KKT Vân Phong (Khánh Hòa); KKT mở Nhơn Hội (Bình Định); KKT Dung Quất (Quảng Ngãi).

- *Du lịch, dịch vụ*: Dọc các tỉnh, với hơn 800km đường bờ biển trải dài, có hàng chục vịnh, đảo đẹp cùng những bãi tắm trong đó nhiều bãi biển, vịnh đẹp nhất Việt Nam, như bãi biển Lăng Cô (Thừa Thiên Huế), Mỹ Khê (Đà Nẵng), Cửa Đại, Tam Thanh (Quảng Nam), Sa Huỳnh (Quảng Ngãi), Quy Nhơn (Bình Định), Tuy Hòa (Phú

Yên), Nha Trang (Khánh Hòa), Cà Ná (Tuy Phong), Mũi Né (Phan Thiết); và nhiều cảnh đẹp thu hút khách du lịch... Ngoài ra, vùng còn có rất nhiều tiềm năng du lịch khác như các lễ hội, khu di tích lịch sử, danh lam thắng cảnh khác có khả năng thu hút nhiều khách du lịch trong nước và quốc tế..

I.6. Tác động của BĐKH NBD tới vùng đầm phá Miền Trung

a. Mức độ ngập lụt do BĐKH NBD đã gây ra dịch chuyển đường bờ: Đường bờ dịch chuyển vào hướng đất liền lớn nhất là đầm Tam Giang - Cầu Hai: 22 - 27m (năm 2050), 35 - 37m (năm 2100); Và thấp nhất là đầm Trường Giang và Nước ngọt, chỉ 1,5m (năm 2050) và 3 - 5m (năm 2100). Diện tích ngập lụt cũng cao nhất là khu vực đầm Trường Giang: H. Phú Vang sẽ ngập 12,1% diện tích (năm 2050), 16,2% (năm 2100). Đầm Trường Giang: H. Núi Thành sẽ ngập 21% diện tích (năm 2050) và 24% (năm 2100). Thấp nhất là đầm Ô loan: H. Tuy An chỉ bị ngập 1,23% diện tích (năm 2050) và 2% (năm 2100).

b. Tác động của BĐKH NBD đối với tài nguyên nước: BĐKH làm thay đổi lượng mưa, bốc hơi cũng như phân bố mưa, thay đổi dòng chảy; Tăng tần suất và cường độ lũ lụt, hạn hán. Dòng chảy mùa lũ đều tăng. Dòng chảy mùa cạn giảm.

c. Tác động của BĐKH NBD đối với hệ sinh thái và tài nguyên sinh vật: BĐKH NBD làm thay đổi môi trường sống, nơi trú ngụ; Và sẽ dẫn tới sự dịch chuyển các hệ sinh thái, suy thoái hệ sinh thái ven bờ: mất diện phân bố, suy giảm đa dạng sinh học, thay đổi cấu trúc quần xã, giảm số lượng sinh vật cũng như giá trị nguồn lợi, bùng nổ sinh vật gây hại (sao gai, ốc Drupella), tẩy trắng san hô, xói lở thảm cỏ biển (TCB) và rừng ngập mặn (RNM), sinh vật lạ xâm nhập RNM.

Các yếu tố tác động tới HST san hô là nhiệt độ nước biển tăng, CO₂ làm ôxy hóa đại dương, bão lớn phá hủy các vùng rạn, bùng nổ sinh vật ngoại lai có hại, lũ lụt-NBD ảnh hưởng tới môi trường. Các yếu tố nhiệt độ nước biển tăng, hàm lượng CO₂, lượng mưa và tần xuất bão tang, NBD đã làm suy giảm diện tích RNM. Tác động của lũ lụt, nhiệt độ tang nước biển tăng, CO₂ tăng, tang độ đục và lắng đọng trầm tích, gia tang cường độ bão là những nguyên nhân chính gây suy giảm diện phân bố TCB.

I.7. Tác động của BĐKH NBD tới khu kinh tế mở Nhơn Hội

a. Tác động của BĐKH NBD tới môi trường tự nhiên

- **Tác động tới địa hình địa mạo làm di chuyển đường bờ:** Đầm Thị Nại (KKT Nhơn Hội): đường bờ sẽ đi vào đất liền 17 - 18m (năm 2050) và 25 - 32m (năm 2100) và gây ngập lụt 10,63% diện tích TP Quy Nhơn (năm 2050) 12,76% (năm 2100) và cho huyện Tuy Phước là 4,56% (năm 2050), 5,37% (năm 2100).

- **Tác động của BĐKH NBD đối với tài nguyên khoáng sản:** Trong đầm Thị Nại, hiện nay đã xác định được 3 vùng phân bố VLXD; nhưng theo kịch bản B2 thì năm 2030 có thể khoanh định được 4 vùng VLXD (vùng ĐB, vùng Bắc cảng Quy

Nhon, vùng ven đầm Hội Lộc và vùng phía Nam); năm 2050: 5 vùng (4 vùng cũ 1 vùng mới Lộc Hạ) và vào năm 2100 sẽ là 6 vùng (5 vùng cũ + vùng Hòa Lợi).

- Tác động của BĐKH NBD tới hệ sinh thái và nguồn lợi thủy sản:

Đối với san hô vùng biển thuộc khu kinh tế Nhơn Hội, mức độ suy thoái ngày càng tăng, độ phủ ngày càng giảm. Mức độ suy thoái và các yếu tố gây suy thoái rạn san hô theo các kịch bản biến đổi khí hậu nước biển dâng tại thời điểm 2030 là 6%; năm 2050 là 15,02% và năm 2100 là 38,81%.

Các dải rừng ngập mặn ven bờ và trong đầm Mai Hương hiện còn lại không đáng kể. Theo thống kê năm 2012, diện tích rừng ngập mặn tại khu kinh tế Nhơn Hội xấp xỉ khoảng 111 ha, tập trung chủ yếu tại các xã Phước Sơn, Phước Thuận và phường Nhơn Bình. Mức độ suy thoái rừng ngập mặn thuộc khu kinh tế Nhơn Hội: năm 2030 là 9,75%; năm 2050 là 26,18% và năm 2100 là 64,57%.

Tổng diện tích thảm cỏ biển trong đầm Thị Nại là 205ha, giảm 10ha so với trước đây. Một số thảm cỏ đã biến mất hoặc bị suy thoái như thảm cỏ ven bờ xã Phước Sơn (phía Tây cồn Chim), Cồn Tàu, Hội Lộc và trong Đầm Mai Hương. Mức độ suy thoái

TCB được xác định cho năm 2030 là 24%; năm 2050 là 53,18% và năm 2100 là 100%.

- Tác động của BĐKH NBD tới môi trường khu kinh tế mở Nhơn Hội:

Môi trường nước: Trên cơ sở kết quả sử dụng phương pháp mô hình hóa, đã mô phỏng dự báo quy luật phân bố kim loại nặng, các chất dinh dưỡng và hữu cơ trong nước đầm Thị Nại theo kịch bản B2 theo thời gian (2030, 2050 và 2100), theo không gian và theo mùa khô và mùa mưa. Kết quả cho thấy có một quy luật chung là mật độ kim loại nặng đều chủ yếu tập trung ở khu vực phía Bắc đầm Thị Nại, bám dọc theo bờ Tây từ cửa sông Côn xuống hết địa phận xã Cát Khánh. Về mùa mưa và khi triều lên thì các chất gây ô nhiễm có xu thế tràn đều trên diện rộng ở phía Bắc đầm, từ khu vực Cồn Chim, Vinh Quang trở lên tới cửa sông Côn.

Xâm nhập mặn năm 2030: Trong sông Côn, sự XNM có thể vào sâu hơn 3km (điểm SK2), sông Trường Úc khoảng 5km và Hà Thanh là gần 2.5km. Năm 2050: Trong sông Hà Thanh sự xâm nhập mặn là gần 3km. Ở sông Trường Úc là 4km và sông Côn là 2km. Năm 2100: Trong sông Hà Thanh sự xâm nhập mặn là hơn 3km. Ở sông Trường Úc là 4km và sông Côn là 3,5km.

Môi trường trầm tích: Một quy luật chung được xác định là mật độ các nguyên tố KLN chủ yếu tập trung ở khu vực phía Bắc đầm Thị Nại, dọc theo bờ Tây - Tây bắc từ cửa sông Côn xuống hết địa phận xã Cát Khánh đến Vinh Quang. Về mùa mưa khi triều lên thì các chất gây ô nhiễm có xu thế tràn đều trên diện rộng ở phía Bắc đầm, từ cửa sông Côn tới khu vực Cồn Chim, Vinh Quang.

b. Tác động của BĐKH NBD tới kinh tế - xã hội KKT mở Nhơn Hội.

Kết quả nghiên cứu đã đánh giá và định lượng được mức độ dễ bị tổn thương do biến đổi khí hậu, nước biển dâng tới các ngành kinh tế dựa trên các chỉ tiêu đánh giá mức độ phơi lộ (E), nhạy cảm (S) và khả năng ứng phó, chống chịu (A) của đối tượng. Đối với các ngành kinh tế những tác động này chủ yếu là tăng chi phí sản xuất, giảm năng suất, sản lượng, tăng rủi ro cho các hoạt động phát triển.

- *Tác động của BĐKH NBD tới đời sống cư dân:* Đối với dân cư, BĐKH NBD tác động trực tiếp tới môi trường sống, nơi cư trú, tăng tình trạng đói nghèo, sinh kế, sức khỏe và y tế - giáo dục. *Đối với kịch bản 2030:* dân cư các xã Phước Hòa, Phước Thuận, xã Cát Tiến và phường Hải Cảng bị tổn thương cao nhất. *Kịch bản 2050:* tổn thương cao nhất xảy ra tại Phước Hòa, Phước Sơn và Phước Thuận. *Dự báo năm 2100:* Khu vực bị ảnh hưởng ở mức độ rất cao, đó là: xã Phước Sơn và Phước Thắng.

- *Tác động của BĐKH NBD đến công nghiệp, dịch vụ:* Dự báo năm 2030, BĐKH, NBD gây tổn thương nặng nề nhất tới ngành công nghiệp - dịch vụ của các xã thuộc huyện Tuy Phước, trong đó Phước Thuận bị tổn thương cao nhất. *Theo kịch bản 2050,* tổn thương lớn nhất trong lĩnh vực này xảy ra tại Phước Hòa, Phước Sơn và Phước Thuận. *Năm 2100,* tổn thương nặng nề nhất tại: Phước Thuận, Phước Hòa và Phước Sơn.

- *Tác động của BĐKH NBD đến Nông nghiệp và thủy sản:* Đối với kịch bản năm 2030, các xã Cát Tiến, Phước Thắng, Phước Sơn, Phước Thuận bị tổn thương nặng nhất. *Năm 2050,* dự báo tổn thương lớn nhất sẽ xảy ra tại 2 xã Phước Sơn, Phước Thuận. *Năm 2100,* tổn thương nặng nề nhất là xã Phước Sơn và Phước Thuận.

- *Tác động của BĐKH NBD đến xây dựng:* Đối với kịch bản 2030, bị ảnh hưởng nặng nề nhất là các xã Cát Hải, Cát Tiến, Phước Thắng, Phước Hòa, Phước Sơn và Nhơn Lý. *Năm 2050,* mức độ tổn thương ở xã Phước Sơn và Phước Thuận là rất cao; các địa phương còn lại cũng bị ảnh hưởng nặng hơn năm 2030. *Kịch bản 2100,* xã Phước Hòa, Phước Sơn và Phước Thuận bị tổn thương nặng nề; Cát Hải, Cát Tiến, Phước Thắng, Nhơn Hội và Nhơn Hải có mức ảnh hưởng cao hơn so với các năm trước.

- *Tác động của BĐKH NBD đến giao thông:* Theo kịch bản năm 2030, các xã Cát Hải, Cát Chánh và các xã của huyện Tuy Phước là tổn thương nặng nề nhất. *Dự báo năm 2050,* tổn thương cao nhất tại xã Cát Hải và Phước Thuận. *Kịch bản năm 2100* tổn thương nặng nề ở hầu hết các địa phương và đều có chỉ số tổn thương cao hơn các kịch bản trước. Cao nhất là các xã thuộc huyện Tuy Phước; các khu vực còn lại cũng chịu ảnh hưởng rất nghiêm trọng.

- *Tác động của BĐKH NBD đến du lịch:* Đối với kịch bản năm 2030, các xã: Cát Chánh, Nhơn Hội và Nhơn Hải bị ảnh hưởng nặng nề nhất. *Kịch bản 2050* tổn thương nặng nề nhất là Nhơn Hội và Nhơn Hải. *Dự báo cho năm 2100:* Khu vực bị ảnh hưởng nặng nề nhất bao gồm xã Phước Hòa, Phước Thuận, Nhơn Hội và Nhơn Hải.

I.8. Kết quả nghiên cứu cũng đã đề xuất được định hướng quy hoạch không gian hệ thống đầm phá ven biển từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận và KKT Nhơn Hội trong bối cảnh biến đổi khí hậu, nước biển dâng.

a. QHSDKGB vùng đầm phá ven biển từ Thừa Thiên Huế đến Bình Thuận

* Đối với vùng biển ven bờ đã đề xuất quy hoạch các khu dự trữ sinh quyển, vườn Quốc gia, khu bảo tồn:

- Khu bảo tồn biển Cù Lao Chàm: Bảo vệ các rạn loài san hô, các thảm cỏ biển và tính đa dạng sinh học cao của vùng.

- Hải Vân - Sơn Trà: Bảo vệ đa dạng sinh học biển (các hệ sinh thái, các loài thủy sinh vật và nguồn gen.

- Hòn Mun tỉnh Khánh Hòa: Bảo vệ các hệ sinh thái san hô (vùng lõi). Phục hồi các rạn san hô và nguồn lợi hải sản có giá trị.

- Vườn Quốc Gia Bạch Mã: Bảo vệ hệ sinh thái rừng nguyên sinh, động, thực vật quý hiếm tiêu biểu như Trĩ sao, Gà lôi lam mào trắng, Gà lôi lam mào đen, Voọc chà vá chân nâu, Sao la, Trầm hương, Kim giao...(vùng lõi).

- Vườn QG Núi Chúa: Bảo vệ HST rừng khô hạn, các loài động, thực vật quý hiếm, HST RSH ở đảo Hòn Đeo, Bãi Lớn, quần thể rùa biển - vùng biển xã Vĩnh Hải.

- Quy hoạch không gian RSH Tam Hải: Bảo vệ HST RSH Tam Hải (vùng lõi). Phục hồi và cấy ghép HST SH Tam Hải (vùng đệm).

- Khu bảo tồn Rạn Trà: Bảo vệ phục hồi RSH và các loài hải sản.

- Khu bảo tồn thiên nhiên Phong Điền: Bảo vệ đa dạng sinh học, quần thể các loài động vật, thực vật và quý hiếm.

- Sơn Trà: Bảo tồn hệ sinh thái đất ướt ven biển với thảm rừng nhiệt đới mưa ẩm nguyên sinh theo chế độ rừng cấm quốc gia.

- Hòn Cau (huyện Tuy Phong, tỉnh Bình Thuận). Bảo vệ hệ sinh thái thảm cỏ biển, thực vật biển, rạn san hô.

* Đối với hệ thống vũng vịnh:

- Vùng định hướng quy hoạch sử dụng bền vững tài nguyên vịnh Đà Nẵng - Đà Nẵng: Định hướng quy hoạch xây dựng cảng lớn và một số cảng chuyên dùng, bảo vệ các loài động vật, thực vật; phát triển du lịch biển và hải cảng; phát triển khai thác hải sản và dầu khí gắn liền với bảo vệ môi trường.

- Vùng định hướng quy hoạch sử dụng bền vững tài nguyên vịnh Dung Quất - Quảng Ngãi: Định hướng quy hoạch phát triển du lịch nghỉ dưỡng, du lịch sinh thái, xây dựng cầu cảng, neo đậu, trú bão của tàu thuyền.

- Vùng định hướng quy hoạch sử dụng bền vững rạn san hô và nguồn lợi cư trú trong rạn san hô; quy hoạch các bến cá, cảng cá.

- *Vùng định hướng quy hoạch sử dụng bền vững tài nguyên vịnh Xuân Đài - Phú Yên:* Định hướng quy hoạch phát triển du lịch nghỉ dưỡng, du lịch sinh thái, quy hoạch cảng gắn liền với bảo vệ môi trường và phát triển bền vững.

- *Vùng định hướng quy hoạch sử dụng bền vững tài nguyên vịnh ghềnh Đá Đĩa - Phú Yên:* Định hướng quy hoạch phát triển du lịch đồng thời bảo vệ cảnh quan của khu bờ chạm trở đá gốc ghềnh Đá Đĩa này.

- *Vùng định hướng quy hoạch sử dụng bền vững tài nguyên vịnh Vân Phong - Khánh Hòa:* Định hướng quy hoạch phát triển thành cảng trung chuyển quốc tế, neo đậu tàu thuyền, phát triển tài nguyên du lịch.

- *Vùng định hướng quy hoạch sử dụng bền vững tài nguyên vịnh Nha Trang - Khánh Hòa:* Định hướng quy hoạch bảo vệ nghiêm ngặt sinh vật biển, phục hồi sinh cảnh về trạng thái tự nhiên, các hoạt động được phép thực hiện nhưng không ảnh hưởng đến môi trường.

- *Vùng định hướng quy hoạch sử dụng bền vững tài nguyên vịnh Cam Ranh - Khánh Hòa:* Định hướng quy hoạch phát triển tài nguyên du lịch, cảng biển nước sâu, thích hợp làm nơi tàu bè trú ẩn khi biển động.

** Đối với hệ thống đầm phá:*

Đã đưa ra các đề xuất quy hoạch theo mục tiêu bảo vệ các hệ sinh thái đầm - vịnh, HST cửa sông, đầm lầy, bãi cỏ, lạch triều; bảo vệ phục hồi phát triển bền vững và đảm bảo sinh kế cho cộng đồng:

- *Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững tại đầm phá Tam*

Giang - Cầu Hai: Bảo vệ, phục hồi và khai thác bền vững các HST RNM, cỏ biển và các HST khác (HST trôi nổi, đáy, NTTS) nhằm đảm bảo sinh kế của cộng đồng.

- *Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững tại đầm Lập An:* Bảo vệ, trồng và khai thác bền vững các HST RNM, cỏ biển, các loài thực vật trên cạn, thú, chim và nguồn lợi thủy sản nhằm phát triển bảo tồn và du lịch.

- *Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững tại đầm Trường Giang:* Bảo vệ, phục hồi và sử dụng bền vững HST trôi nổi, đáy, NTTS, đảm bảo sinh kế cho cộng đồng.

- *Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững tại đầm An Khê:*

Bảo vệ, trồng và khai thác bền vững các HST RNM, trôi nổi, đáy, phát triển nông

ng nghiệp bền vững nhằm đảm bảo sinh kế cho cộng đồng.

- *Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững tại đầm Nước Mặn:* Bảo vệ, trồng và khai thác bền vững các HST RNM, trôi nổi, đáy, phát triển nông nghiệp (NTTS) bền vững nhằm đảm bảo sinh kế cho cộng đồng.

- *Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững tại đầm Trà Ổ:* Bảo vệ, phục hồi và khai thác bền vững HST nông nghiệp nhằm phát huy giá trị sinh thái và lợi ích cho cộng đồng ven biển.

- *Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững tại đầm Thị Nại:* Bảo vệ, trồng RNM và TCB; phục hồi và bảo tồn khu sinh thái Cồn Chim; nuôi trồng và khai thác thủy sản bền vững; nuôi sinh thái kết hợp trồng RNM nhằm bảo tồn và đảm bảo sinh kế cho cộng đồng.

- *Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững tại đầm Cù Mông:*

Bảo vệ, trồng và phục hồi các HST RNM, CB; khai thác bền vững các loài hải sản quý hiếm: cá ngựa, sò đá, tôm hùm giống và các HST nhằm đảm bảo sinh kế cộng đồng.

- *Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững tại đầm Ô Loan:* Bảo vệ, trồng và phục hồi các HST CB; khai thác và sử dụng bền vững các loài hải sản quý gắn liền với bảo vệ môi trường.

- *Vùng định hướng quy hoạch sử dụng tài nguyên bền vững tại đầm Thủy Triều:* Bảo vệ, trồng và phục hồi các HST RNM, CB; khai thác và sử dụng bền vững nguồn lợi thủy sản nhằm bảo tồn các HST và tạo nguồn lợi kinh tế cho người dân.

b. QHSDKGB KKT Nhơn Hội

* *QHSDKGB KKT mở Nhơn Hội theo HST và TNSV*

QHSDKGB KKT mở Nhơn Hội theo hệ sinh thái và tài nguyên sinh vật cho năm

2030: + *Vùng I:* Vùng quy hoạch HST, TNSV trong khu phục hồi sinh thái Cồn Chim: Vùng này gồm 3 khu. + *Vùng II:* Vùng đề xuất quy hoạch bảo vệ HST và TNSV cỏ biển. Vùng này gồm có 3 khu. + *Vùng III:* Vùng đề xuất quy hoạch bảo vệ HST và TNSV san hô. Vùng này gồm có 3 khu. + *Vùng IV:* Vùng quy hoạch phát triển và bảo vệ rừng ngập mặn. + *Vùng V:* Vùng quy hoạch phát triển và bảo vệ rừng phòng hộ. + *Vùng VI:* Vùng QH sử dụng bền vững nguồn lợi tự nhiên và các HST, TNSV khác.

QHSDKGB theo HST và TNSV cho năm 2050: + *Vùng I:* Vùng quy hoạch HST, TNSV trong khu phục hồi sinh thái Cồn Chim. Vùng gồm 3 khu. + *Vùng II:* Vùng đề xuất quy hoạch bảo vệ HST và TNSV cỏ biển. Vùng này gồm có 3 khu. + *Vùng III:* Vùng đề xuất quy hoạch bảo vệ HST và TNSV san hô. Vùng gồm có 3 khu. + *Vùng IV:* Vùng quy hoạch phát triển và bảo vệ rừng ngập mặn. + *Vùng V:* Vùng quy hoạch phát triển và bảo vệ rừng phòng hộ. + *Vùng VI:* Vùng quy hoạch sử dụng bền vững nguồn lợi tự nhiên và các HST, TNSV khác.

QHSDKGB theo HST và TNSV cho năm 2100: + *Vùng I:* Vùng quy hoạch HST, TNSV trong khu phục hồi sinh thái Cồn Chim. Vùng này gồm 3 khu. + *Vùng II:* Vùng đề xuất quy hoạch bảo vệ HST và TNSV cỏ biển. Vùng gồm có 3 khu. + *Vùng III:* Vùng đề xuất quy hoạch bảo vệ HST và TNSV san hô. Vùng gồm có 3 khu. + *Vùng IV:* Vùng quy hoạch phát triển và bảo vệ rừng ngập mặn. + *Vùng V:* Vùng quy hoạch phát triển và bảo vệ rừng phòng hộ. + *Vùng VI:* Vùng quy hoạch sử dụng bền vững nguồn lợi tự nhiên và các HST, TNSV khác.

* *QHSDKGB KKT mở Nhơn Hội theo tài nguyên khoáng sản*

Đến năm 2030, dựa vào những đặc điểm khác nhau về phân bố tài nguyên khoáng sản, có thể chia ra vùng nghiên cứu làm 2 vùng: + **Vùng I** (phần đất liền ven biển): Quy hoạch không gian theo sa khoáng (Titan, Zircon,...), đá granit, than bùn, marsalit, vật liệu xây dựng, vật liệu san nền. Trong vùng được chia làm 8 khu. + **Vùng II** (phần đầm Thị Nại và biển ven bờ): Quy hoạch không gian theo sa khoáng và vật liệu xây dựng. Trong vùng được chia làm 9 khu.

Đến năm 2050: + *Vùng I:* (phần đất liền ven biển): Quy hoạch sử dụng không gian theo sa khoáng (Titan, Zircon,...), đá granit, than bùn, marsalit, vật liệu xây dựng, vật liệu san nền. + *Vùng II:* (phần đầm Thị Nại và biển ven bờ): Quy hoạch sử dụng không gian theo sa khoáng và VLXD. Vùng được chia làm 10 khu.

Đến năm 2100: + *Vùng I:* (phần đất liền ven biển): Quy hoạch sử dụng không gian theo sa khoáng (Titan, Zircon,...), đá granit, than bùn, marsalit, VLXD, vật liệu san nền. Trong vùng được chia làm 8 khu. + *Vùng II:* (phần đầm Thị Nại và biển ven bờ): QHSDKG theo sa khoáng và vật liệu xây dựng. Vùng được chia làm 11 khu.

* *QHSDKGB KKT mở Nhơn Hội theo chức năng môi trường.*

QHSDKGB năm 2030 theo chức năng môi trường: *Vùng I:* Vùng bảo vệ môi trường nghiêm ngặt. Đây là khu vực cỏ biển nằm trong khu sinh thái Cồn Chim, bao gồm 3 khu (Dải cỏ biển Cồn Trạng, Dải cỏ biển Cồn Tàu và Dải cỏ biển Cồn Chim). *Vùng II:* Vùng đề xuất bảo vệ môi trường nghiêm ngặt. bao gồm 13 khu. *Vùng III:* Vùng bảo vệ môi trường tích cực. Là vùng bao quanh các khu đề xuất bảo tồn và phần còn lại của khu sinh thái Cồn Chim, bao gồm 6 khu. *Vùng IV:* Vùng bảo vệ môi trường linh hoạt. Đây là khu vực giao thoa giữa đất liền với đầm Thị Nại và biển ven bờ trong khu kinh tế Nhơn Hội. *Vùng V:* Vùng bảo vệ môi trường thông thường. Đây là toàn bộ vùng còn lại trong khu kinh tế Nhơn Hội bao gồm 4 khu.

QHSDKGB năm 2050 theo chức năng môi trường: *Vùng I:* Vùng bảo vệ môi trường nghiêm ngặt. Đây là khu vực cỏ biển nằm trong khu sinh thái Cồn Chim, bao gồm 3 khu. *Vùng II:* Vùng đề xuất bảo vệ môi trường nghiêm ngặt. Là khu vực bao gồm các hệ sinh thái rừng ngập mặn, rạn san hô trong khu kinh tế Nhơn Hội và hệ sinh thái cỏ biển không nằm trong khu sinh thái Cồn Chim, bao gồm 11 khu. *Vùng III:* Vùng bảo vệ môi trường tích cực. Là vùng bao quanh các khu đề xuất bảo tồn và phần còn lại của khu sinh thái Cồn Chim, bao gồm 5 khu. *Vùng IV:* Vùng bảo vệ môi trường

linh hoạt. Đây là khu vực giao thoa giữa đất liền với đầm Thị Nại và biển ven bờ. *Vùng V:* Vùng bảo vệ môi trường thông thường. Đây là toàn bộ vùng còn lại trong khu kinh tế Nhơn Hội bao gồm 5 khu.

QHSDKGB năm 2100: Vùng I: Vùng bảo vệ môi trường nghiêm ngặt. Đây là khu vực cỏ biển nằm trong khu sinh thái Cồn Chim, bao gồm 3 khu. *Vùng II:* Vùng đề xuất bảo vệ môi trường nghiêm ngặt. Là khu vực bao gồm các hệ sinh thái rừng ngập mặn, rạn san hô trong khu kinh tế Nhơn Hội và hệ sinh thái cỏ biển không nằm trong khu sinh thái Cồn Chim, bao gồm 20 khu. *Vùng III:* Vùng bảo vệ môi trường tích cực. Là vùng bao quanh các khu đề xuất bảo tồn và phần còn lại của khu sinh thái Cồn Chim, bao gồm 13 khu. *Vùng IV:* Vùng bảo vệ môi trường linh hoạt. Đây là khu vực giao thoa giữa đất liền với đầm Thị Nại và biển ven bờ. *Vùng V:* Vùng bảo vệ môi trường thông thường. Đây là toàn bộ vùng còn lại, gồm 4 khu.

** QHSDKGB KKT mở Nhơn Hội theo tai biến thiên nhiên*

Dựa vào các đặc điểm về tai biến thiên nhiên vùng ven biển khu kinh tế mở Nhơn Hội, có thể chia thành 3 vùng như sau:

Vùng I: Khu kinh tế mở Nhơn Hội: Quy hoạch sử dụng không gian phát triển dân cư, phát triển khu đô thị, KKT mở Nhơn Hội, đô thị Cát Tiến. Phát triển công-nông nghiệp, quy hoạch cơ sở hạ tầng. Quy hoạch phát triển các khu công nghiệp: Khu công nghiệp Nhơn Hội A, Nhơn Hội B, Nhơn Hội C, khu phi thuế quan, khu phong điện Cát Tiến... Phát triển nông nghiệp: đậu phộng, bắp lai, hành, dưa hấu, ớt tại các xã Cát Tiến, Cát Hải, Cát Chánh, cây lúa tại các xã của huyện Tuy Phước và các cây rau màu tại các xã tại TP Quy Nhơn. Tập trung khai thác tài nguyên vị thế, tài nguyên cảnh quan của vùng để phát triển du lịch: du lịch tâm linh Chùa Linh Phong, du lịch Hải Giang, khu du lịch sinh thái - nghỉ dưỡng đầm Thị Nại, khu du lịch biển.

Vùng II: Vùng đầm phá: Đẩy mạnh việc quy hoạch đất NTTS trong đầm tại các xã của huyện Tuy Phước như Phước Thắng, Phước Sơn, Phước Thuận các sản phẩm thủy sản chính vẫn là tôm và cá nuôi thâm canh và bán thâm canh. Tập trung khai thác tài nguyên vị thế, tài nguyên cảnh quan, tài nguyên hệ sinh thái, tài nguyên cửa sông, cửa đầm của vùng để phát triển du lịch như khu du lịch sinh thái -nghỉ dưỡng đầm Thị Nại, hệ sinh thái Sân Chim... Phòng chống xâm nhập mặn.

Vùng III: Vùng ven biển khu kinh tế mở Nhơn Hội 0 - 30m nước: Quy hoạch cảng biển phục vụ cho việc phát triển KT - XH của cả nước tại cảng biển loại I Quy Nhơn. Phát triển giao thông - kinh tế vận tải biển. Tăng cường phát triển du lịch biển. Đẩy mạnh nuôi trồng, đánh bắt thủy sản.

** QHSDKGB KKT mở Nhơn Hội tổng hợp theo hệ sinh thái, tài nguyên, môi trường và tai biến thiên nhiên.*

QHSDKGB năm 2030: 1) Quy hoạch phục hồi sinh thái và khai thác sử dụng hợp lý nguồn lợi khu Cồn Chim. Vùng bao gồm 3 khu. 2) Vùng quy hoạch phục hồi và

khai thác sử dụng hợp lý tài nguyên ven bờ Tây đầm Thị Nại. Đề xuất quy hoạch bảo vệ nghiêm ngặt (vùng lõi), phục hồi vai trò và chức năng góp phần cải tạo môi trường và môi sinh (vùng đệm), hoạt động phát triển có kiểm soát (vùng phát triển). 3) Vùng quy hoạch phục hồi tài nguyên san hô vùng biển-đảo ven bờ bán đảo Phương Mai: *Khu đề xuất quy hoạch bảo tồn, Khu đề xuất quy hoạch đệm, Khu đề xuất quy hoạch phát triển.* 4) Vùng quy hoạch phát triển, bảo vệ RNM, rừng phòng hộ. Vùng này gồm 2 khu là khu quy hoạch, phát triển, bảo vệ rừng ngập mặn và khu quy hoạch phát triển, bảo vệ rừng phòng hộ 5) Vùng quy hoạch khai thác khoáng sản: khai thác hợp lý đá granit, sa khoáng, than bùn, vật liệu xây dựng và marsallit gắn liền với bảo vệ môi trường. Vùng này gồm có 5 khu. Và 6) Vùng quy hoạch sử dụng cho các hoạt động KT-XH khác. Vùng này gồm 4 khu.

QHSDKGB năm 2050: 1) Vùng quy hoạch phục hồi sinh thái và khai thác sử dụng hợp lý nguồn lợi khu Cồn Chim. Vùng này bao gồm 3 khu. 2) Vùng đề xuất quy hoạch phục hồi và khai thác sử dụng hợp lý tài nguyên ven bờ Tây đầm Thị Nại. 3) Vùng đề xuất quy hoạch phục hồi tài nguyên sinh vật san hô. 4) Vùng quy hoạch phát triển, bảo vệ rừng ngập mặn và rừng phòng hộ. Vùng này gồm 2 khu. 5) Vùng quy hoạch khai thác khoáng sản. Vùng quy hoạch khai thác hợp lý đá granit, sa khoáng, than bùn, vật liệu xây dựng và marsallit gắn liền với bảo vệ môi trường. Vùng này gồm có 5 khu. 6) Vùng quy hoạch sử dụng không gian phục vụ cho các hoạt động kinh tế - xã hội khác. Vùng gồm 4 khu.

QHSDKGB năm 2100: 1) Vùng quy hoạch phục hồi sinh thái và khai thác sử dụng hợp lý nguồn lợi khu Cồn Chim. Vùng này bao gồm 3 khu. 2) Vùng đề xuất quy hoạch phục hồi và khai thác sử dụng hợp lý tài nguyên ven bờ Tây đầm Thị Nại. 3) Vùng đề xuất quy hoạch phục hồi tài nguyên sinh vật san hô. 4) Vùng quy hoạch phát triển, bảo vệ rừng ngập mặn và rừng phòng hộ. Vùng này gồm 2 khu. 5) Vùng quy hoạch khai thác khoáng sản. Vùng quy hoạch khai thác hợp lý đá granit, sa khoáng, than bùn, vật liệu xây dựng và marsallit gắn liền với bảo vệ môi trường. Vùng này gồm có 5 khu. 6) Vùng quy hoạch sử dụng không gian phục vụ cho các hoạt động kinh tế - xã hội khác. Vùng gồm 4 khu.

I.9. Kết quả nghiên cứu cũng đã đề xuất được các giải pháp ứng phó và thích ứng với BĐKH NBD; đó là:

Thích ứng để bảo vệ tài nguyên nước, tài nguyên đất, các HST và ĐDSH. Thích ứng để bảo vệ các hoạt động của ngành nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy sản, công nghiệp, giao thông vận tải, xây dựng, du lịch, dân cư và sức khỏe cộng đồng.

Bảo vệ đầy đủ, tích cực để ứng phó với BĐKH NBD. Giải pháp né tránh để ứng phó với các tác động của BĐKH NBD tới các nguồn tài nguyên, môi trường (giải pháp vệ sinh môi trường phòng tránh ô nhiễm đất, nước); Né tránh đối với các hoạt động nông nghiệp, công nghiệp, các khu dân cư (di dân, tái định cư, di dời cơ sở hạ tầng...).

I.10. Đặc biệt là các kết quả nghiên cứu mới của đề tài:

- Lần đầu tiên đã đề xuất các phương pháp xây dựng hệ thống bản đồ biển động đường bờ, DEM, tài nguyên, khoáng sản, hệ sinh thái và nguồn lợi môi trường theo kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng.

- Lần đầu tiên xây dựng được Bản đồ quy hoạch sử dụng không gian biển theo kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng ở Việt Nam cũng như khu vực đầm phá ven biển Việt Nam.

II. Kiến nghị

II.1) Các số liệu quan trắc là nguồn duy nhất dùng để nghiên cứu kiểm chứng các mô hình dự báo, là cơ sở dữ liệu phục vụ cho nhiều mục đích điều tra nghiên cứu khác nhau. Độ chính xác của nguồn số liệu này là hết sức quan trọng. Tuy nhiên, hiện nay các nguồn số liệu này thiếu sự thống nhất, không đồng bộ, chủ yếu lại được lưu trữ ở nhiều nơi, nên dễ bị thất thoát, nhầm lẫn, sai sót trong quá trình khai thác sử dụng. Do đó cần xây dựng được một cơ sở dữ liệu quốc gia để bảo vệ, lưu giữ, chuẩn hóa phục vụ các mục tiêu sử dụng.

II.2) Vấn đề quy hoạch sử dụng không gian các khu kinh tế trọng điểm được xem xét lồng ghép, tích hợp với các yếu tố biến đổi khí hậu là một mô hình quy hoạch sử dụng khôn ngoan, hợp lý lãnh thổ, vùng biển cần được tiếp tục phát triển, hoàn thiện và ứng dụng rộng rãi hơn. Chính vì vậy, chúng tôi kiến nghị mô hình nghiên cứu này cần được tiếp tục đầu tư, ứng dụng cho một số khu kinh tế đang là những tụ điểm “phát triển nóng” ở dải ven biển Việt Nam như: khu kinh tế Vân Đồn (tỉnh Quảng Ninh), vùng biển vịnh Vân Phong (tỉnh Khánh Hòa) và khu kinh tế huyện đảo Phú Quốc (tỉnh Kiên Giang).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu trong nước

1. Đặng Văn Bào, 2000. *Nghiên cứu địa mạo phục vụ quy hoạch và phát triển đô thị vùng đồng bằng ven biển Đà Nẵng - Quảng Ngãi*. Đề tài cấp Đại học Quốc gia Hà Nội. Đề tài ĐHQG HN, mã số QT-98-12, 2000.
2. Đặng Văn Bào, Nguyễn Hiệu, 2004. *Chi tiết hoá mô hình số độ cao trên cơ sở địa mạo phục vụ nghiên cứu lũ lụt vùng hạ lưu sông Thu Bồn*. Tạp chí Khoa học ĐHQG Hà Nội, chuyên san KHTN&CN, số IVAP/2004, tr. 9-15.
3. Ban Quản lý Khu kinh tế Nhơn Hội, 2012. *Bản đồ Quy hoạch chung KKT Nhơn Hội, tỷ lệ 1:500 - 1:2000*. Lưu trữ Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Bình Định.
4. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2006. Báo cáo “*Dự án Việt Nam - Hà Lan về quản lý tổng hợp dải ven bờ 2003 - 2005*”.
5. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2008. *Chương trình mục tiêu Quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu*.
6. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2012. *Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam*. Nhà xuất bản Tài nguyên Môi trường và Bản đồ Việt Nam.
7. Vũ Thanh Ca, 2010. *Nghiên cứu xói lở bờ biển và bản đồ hóa các vùng có nguy cơ ngập lụt*. Báo cáo chuyên đề thuộc dự án “Các kịch bản nước biển dâng và khả năng giảm thiểu rủi ro ở Việt Nam”. Viện KHKTTV và Môi trường, Hà Nội.
8. Bùi Đình Cam, 2010. *Phục hồi và quản lý hệ sinh thái rừng ngập mặn trong bối cảnh biến đổi khí hậu ở huyện Nga Sơn, tỉnh Thanh Hóa*. Tuyển tập Hội thảo Quốc gia “Phục hồi và quản lý hệ sinh thái rừng ngập mặn trong bối cảnh biến đổi khí hậu”, Cần Giờ-TP Hồ Chí Minh, 23-25/11/2010. Tr. 293-296.
9. Nguyễn Thị Kim Cúc, Trần Văn Đạt, 2012. *Nghiên cứu khả năng thích ứng của hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển dưới tác động của nước biển dâng tại đồng bằng sông Hồng*. Lưu trữ tạp chí Khoa học kỹ thuật thủy lợi và môi trường, số 37 (6/2012).
10. Nguyễn Hữu Cử, Đặng Hoài Nhơn, 2010. *Đánh giá chất lượng môi trường, lịch sử và xu thế một số thủy vực quan trọng làm cơ sở quản lý các đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam và một số hồ có liên quan*. Nhiệm vụ 12 EE 6 (2007 - 2009). Hợp tác Việt Nam - Italia theo Nghị định thư.
11. Phạm Anh Cường, Đỗ Công Thung và nnk, 2011. Dự án thành phần 4 “*Điều tra, đánh giá, dự báo mức độ tổn thất, suy thoái và khả năng chống chịu, phục hồi của hệ sinh thái rạn san hô, thảm cỏ biển và RNM ở vùng biển và ven biển Việt Nam; Đề xuất các giải pháp bảo vệ theo hướng phát triển bền vững*” thuộc dự án “*Điều tra, đánh giá mức độ tổn thương tài nguyên - môi trường, khí tượng thủy văn biển Việt Nam; dự báo thiên tai, ô nhiễm môi trường tại các vùng biển*”.

12. Nguyễn Vi Dân, Đặng Văn Bào, Nguyễn Quang Mỹ, 2003. *Bước đầu tìm hiểu tính quy luật của hiện tượng khai mở và bồi lấp có tính tại biến cửa biển Thuận An, Thừa Thiên - Huế*. Tạp chí ĐHQG HN, KHTN&CN, N04, tr.17-21.

13. Nguyễn Hải Đạt, 2010. *Phân tích chi phí lợi ích của các biện pháp thích ứng ở vùng nghiên cứu thí điểm*. Báo cáo chuyên đề thuộc dự án “Các kịch bản nước biển dâng và khả năng giảm thiểu rủi ro ở Việt Nam”. Viện KHKTTV và Môi trường, Hà Nội.

14. Nguyễn Chu Hồi và nnk, 1996. *Sử dụng hợp lý các hệ sinh thái tiêu biểu ven bờ Việt Nam*. Báo cáo đề tài KT - 03 - 11.

15. Nguyễn Chu Hồi và nnk, 2000. *Nghiên cứu xây dựng giải pháp quản lý tổng hợp vùng ven bờ biển, biển Việt Nam, đảm bảo an toàn sinh thái và phát triển bền vững*. Báo cáo đề tài cấp nhà nước 06 - 07. Lưu trữ Bộ Khoa học và Công nghệ - Hà Nội.

16. Nguyễn Quang Hồng và nnk., 2010. *Phân tích kinh tế biến đổi khí hậu*. Hội thảo “Giải pháp thích nghi với biến đổi khí hậu tại ĐBSCL” Kiên Giang, 2010.

17. Phan Nguyên Hồng, Lê Xuân Tuấn, Vũ Thục Hiền (2007). *Vai trò của hệ sinh thái rừng ngập mặn và rạn san hô trong việc giảm nhẹ thiên tai và cải thiện cuộc sống ven biển*. Nxb Nông nghiệp Hà Nội.

18. Nguyễn Văn Huân, Nguyễn Tài Hợi, 2007. *Dao động mực nước biển ven bờ Việt Nam*. Khí tượng thủy văn, 556, tr 30-37.

19. Đinh Thái Hưng, 2010. *Xây dựng chỉ số dễ bị tổn thương hình thái (Morphologic Vulnerability Index) cho Việt nam và vùng nghiên cứu thí điểm*. Báo cáo chuyên đề thuộc dự án “Các kịch bản nước biển dâng và khả năng giảm thiểu rủi ro ở Việt Nam”. Viện KHKTTV và Môi trường, Hà Nội.

20. Nguyễn Anh Khang và nnk., 2011. *Hiện trạng nguồn lợi và nguồn giống thủy sản trong đầm Thị Nại qua phương pháp điều tra nguồn lợi vùng bờ có sự tham gia của cộng đồng*. Tuyển tập nghiên cứu biển. Tập XVII (2011).

21. Bùi Đình Khước, Nguyễn Hoàng Lân, 1995. *Xác định xu thế mực nước biển dâng tại một số điểm ven biển Việt nam, có tính đến chuyển động nâng hạ của vỏ trái đất*. Báo cáo đề tài cấp nhà nước KT.03-03, 1990-1995.

22. Bùi Đình Khước, Nguyễn Thế Tường, 2009. *Tác động của biến đổi khí hậu đối với vùng ven bờ Việt nam và các biện pháp thích ứng*. Báo cáo tại Hội thảo khoa học Hải Phòng tháng 6/2009.

23. Đinh Văn Mạnh và nnk, 2011. *Báo cáo mô hình thuộc DATP2: “Điều tra, nghiên cứu đánh giá và dự báo mức độ tổn thương môi trường nước và trầm tích đáy do ô nhiễm ở các vùng biển Việt Nam”*. Lưu trữ Trung tâm Tư vấn và Công nghệ Môi trường.

24. Trần Việt Liễn, 2007. *Biến đổi khí hậu với cơ sở hạ tầng và công trình xây dựng*. Tạp chí Xây Dựng số 6-2007 (tr. 37-40).

25. Trần Việt Liễn, Phạm Ngọc Đăng, 2009. *Tác động của BĐKH đến xây dựng đô thị ở Việt Nam và đề xuất các giải pháp ứng phó*. Báo cáo tại Hội thảo quốc gia “Ô nhiễm không khí, biến đổi khí hậu và sức khỏe”. Hà Nội, ngày 11/9/2009.

26. Bùi Hồng Long và nnk., 2008. *Tính toán dòng chảy hai chiều bằng phương pháp phần tử hữu hạn cho các thủy vực nửa kín ven biển Khánh Hòa*. Tuyển tập Hội nghị Khoa học toàn quốc về sinh học biển và phát triển bền vững. - 2009. Tr. 457-471.

27. Bùi Hồng Long, Trần Văn Chung, 2009. *Tính toán dòng chảy trong khu vực nước trời Nam Trung Bộ bằng mô hình dòng chảy ba chiều (3D) phi tuyến*, Tạp chí khoa học và công nghệ Biển tập 9, số 2, năm 2009.

28. Bùi Hồng Long, KC.09.24/06 - 10: *Luận chứng khoa học kỹ thuật phục vụ cho quản lý tổng hợp và phát triển bền vững dải ven bờ biển Nam Trung Bộ đáp ứng mục tiêu chiến lược phát triển kinh tế biển, 2010*.

29. Nguyễn Văn Long và nnk., 2011. *Hiện trạng, xu thế và dự báo biến động đa dạng sinh học rạn san hô vùng ven bờ từ Đà Nẵng đến Bình Thuận*. Hội nghị khoa học kỷ niệm 35 năm viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam 1975-2010. Tiểu ban: Khoa học công nghệ biển. 2011.

30. Trần Văn Minh, 2009. *Vùng duyên hải Miền Trung ứng phó với biến đổi khí hậu: Thực tiễn và giải pháp*. Viện KHKTTV và MT, Hà Nội.

31. Trần Nghi, Nguyễn Đức Toàn và nnk., 2011. *Điều tra, nghiên cứu và đánh giá biến đổi khí hậu và sự dâng cao mực nước biển gây tổn thương Tài nguyên - Môi Trường và Kinh tế - Xã hội dải ven biển, một số đảo và quần đảo ở vùng biển Việt Nam, đề xuất giải pháp ứng phó và phòng tránh*. Lưu trữ Tổng Cục Môi trường, Hà Nội.

32. Mai Trọng Nhuận, Trần Đăng Quy, 2005. “*Nghiên cứu, đánh giá mức độ bị tổn thương đới ven biển phục vụ phát triển bền vững*”. Báo cáo đề tài nghiên cứu cơ bản. Lưu trữ Đại học Quốc gia Hà Nội.

33. Mai Trọng Nhuận, Trần Đăng Quy, Nguyễn Thị Thu Hà, Nguyễn Thị Ngọc, Nguyễn Thị Hồng Huệ, Phạm Bảo Ngọc và Đỗ Thùy Linh, 2007. *Điều tra, đánh giá, thống kê, quy hoạch các khu bảo tồn đất ngập nước có ý nghĩa quốc tế, quốc gia*. Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Hà Nội.

34. Mai Trọng Nhuận, 2007. *Nghiên cứu, đánh giá mức độ bị tổn thương đới ven biển phục vụ phát triển bền vững*. Đề tài nghiên cứu cơ bản cấp bộ, 2005 - 2007.

35. Mai Trọng Nhuận, Đào Mạnh Tiến, Nguyễn Thùy Dương, Trần Đăng Quy, Nguyễn Thị Hồng Huệ và Nguyễn Thị Ngọc (2009), Đề tài KC.09.05/06-10: *Điều tra*

đánh giá tài nguyên môi trường các vùng vịnh trọng điểm ven bờ phục vụ phát triển kinh tế - xã hội và bảo vệ môi trường. Trung tâm Địa chất Khoáng sản Biển, Hà Nội.

36. Phân viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường phía Nam, 2011. *Xây dựng kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu tỉnh Bình Định (trong khuôn khổ chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu).* Bình Định.

37. Nguyễn Kỳ Phùng và nnk., 2009. *Đánh giá sơ bộ rủi ro môi trường tại khu vực vịnh Vân Phong tỉnh Khánh Hòa.* Trường ĐH KHTN-ĐHQG TP. Hồ Chí Minh.

38. Nguyễn Kỳ Phùng và nnk, 2012. *Nghiên cứu ảnh hưởng biến đổi khí hậu đối với Khánh Hòa, các giải pháp thích ứng và ứng phó.* Sở Khoa học và Công nghệ Khánh Hòa.

39. Sharon Brown, Chu Văn Cường và nnk., 2010. *Quy hoạch và quản lý khu vực bờ biển trong bối cảnh biến đổi khí hậu tại tỉnh Kiên Giang.* Tuyển tập Hội thảo Quốc gia “Phục hồi và quản lý hệ sinh thái rừng ngập mặn trong bối cảnh biến đổi khí hậu”, Cần Giờ - TP Hồ Chí Minh, 23-25/11/2010. Tr.167-178.

40. Dương Hồng Sơn, 2010. *Phát triển các kịch bản nước biển dâng và lựa chọn tỉnh/miền nghiên cứu thí điểm.* Báo cáo chuyên đề thuộc dự án “Các kịch bản nước biển dâng và khả năng giảm thiểu rủi ro ở Việt Nam”. Viện KHKTTV và Môi trường, Hà Nội.

41. Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Quảng Nam, 2012. *Đặc điểm điều kiện tự nhiên, tài nguyên - môi trường, kinh tế - xã hội tỉnh Quảng Nam.*

42. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Bình Định, 2012. *Đặc điểm điều kiện tự nhiên, tài nguyên - môi trường, kinh tế - xã hội tỉnh Bình Định.*

43. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Khánh Hòa, 2012. *Đặc điểm hiện trạng điều kiện tự nhiên, tài nguyên - môi trường, kinh tế - xã hội tỉnh Khánh Hòa.*

44. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Ninh Thuận, 2012. *Đặc điểm điều kiện tự nhiên, tài nguyên - môi trường, kinh tế - xã hội tỉnh Ninh Thuận.*

45. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Phú Yên, 2012. *Đặc điểm điều kiện tự nhiên, tài nguyên - môi trường, kinh tế - xã hội tỉnh Phú Yên.*

46. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Quảng Ngãi, 2012. *Đặc điểm điều kiện tự nhiên, tài nguyên - môi trường, kinh tế - xã hội tỉnh Quảng Ngãi.*

47. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Thừa Thiên Huế, 2012. *Đặc điểm điều kiện tự nhiên, tài nguyên - môi trường, kinh tế - xã hội tỉnh Thừa Thiên Huế.*

48. Trần Hồng Thái và nnk, 2014. *Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến tài nguyên nước và ngập lụt vùng đồng bằng sông Cửu Long.* NXB Khoa học tự nhiên và công nghệ, Hà Nội.

49. Nguyễn Văn Thắng và nnk., 2010. *Nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến các điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên và đề xuất các giải pháp chiến lược phòng tránh giảm nhẹ và thích nghi, phục vụ phát triển bền vững kinh tế xã hội ở Việt Nam*. Đề tài KHCN cấp Nhà nước KC08.13/06.10

50. Phạm Văn Thanh và nnk., 2005. *Nghiên cứu đánh giá hiện trạng nhiễm mặn, nhiễm bản và khả năng cấp nước sinh hoạt ở dải ven biển Miền Trung từ tỉnh Quảng Bình đến tỉnh Quảng Ngãi*. Lưu trữ Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, Hà Nội.

51. Phạm Văn Thanh và nnk., 2009. *Điều tra thực trạng và dự báo diễn biến xung đột môi trường - xã hội trong việc sử dụng tài nguyên thiên nhiên đới bờ biển Nam Trung Bộ và đề xuất giải pháp khắc phục*. Lưu trữ Viện Tài nguyên Môi trường và Phát triển Bền vững, Hà Nội, 2009.

52. Trần Đức Thạnh và nnk, 2006. “*Đánh giá hiện trạng, dự báo biến động và đề xuất giải pháp sử dụng hợp lý tài nguyên một số vùng vịnh chủ yếu (KC.09 - 22)*”. Lưu trữ Bộ Khoa Học và Công Nghệ, Hà Nội.

53. Trần Đức Thạnh, 2006. *Nghiên cứu động thái môi trường đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam làm cơ sở lựa chọn phương án quản lý*. Chuyên đề: Đánh giá tiềm năng và biến động tài nguyên hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai (tỉnh Thừa Thiên Huế), tình trạng khai thác và quản lý. Viện TNMT Biển, Hải Phòng.

54. Trần Đức Thạnh, Nguyễn Hữu Cử, và nnk., 2010. *Kết quả nghiên cứu xây dựng mô hình quản lý tổng hợp vùng bờ biển Bắc Bộ*. Tuyển tập Hội thảo Sinh thái - Môi trường - Quản lý đới bờ. Hải Phòng 6/2010.

55. Bùi Xuân Thông, Nguyễn như Kiên, 2010. *Xác định cơ sở khoa học và các giải pháp công trình bảo vệ bờ biển, đảo Việt Nam thích ứng biến đổi khí hậu và giảm nhẹ thiên tai*. Tuyển tập Hội thảo Quốc gia “Phục hồi và quản lý hệ sinh thái rừng ngập mặn trong bối cảnh biến đổi khí hậu”, Cần Giờ-TP Hồ Chí Minh, 23-25/11/2010.Tr3-15.

56. Trần Thục, Phan Nguyên Hồng, 2009. *Biến đổi khí hậu và các hệ sinh thái ven biển*. NXB Lao động, Hà Nội.

57. Trần Thục, 2012. *Tích hợp vấn đề biến đổi khí hậu vào kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội*. NXB Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Hà Nội 2012.

58. Trần Thục, Trần Hồng Thái, 2011. *Điều tra, đánh giá và cảnh báo biến động của các yếu tố khí tượng thủy văn và sự dâng cao mực nước biển do biến đổi khí hậu có nguy cơ gây tổn thương tài nguyên - môi trường vùng biển và dải ven biển Việt Nam, đề xuất các giải pháp phòng tránh và ứng phó*. Dự án: Điều tra, đánh giá mức độ tổn thương tài nguyên - môi trường, khí tượng thủy văn biển Việt Nam; dự báo thiên tai, ô nhiễm môi trường tại các vùng biển. Lưu trữ Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường, Hà Nội.

59. Nguyễn Ngọc Thụy, 1993. *Về xu thế nước biển dâng ở Việt Nam*. Tạp chí Biển của Hội khoa học kỹ thuật biển số. 1.
60. Đào Mạnh Tiến và nnk, 2001 - 2006. “*Điều tra địa chất, khoáng sản, địa chất môi trường, tại biển địa chất Nam Trung Bộ tỷ lệ 1/100.000 - 1/50.000*”. Lưu trữ Địa Chất, Hà Nội.
61. Đào Mạnh Tiến, Trương Văn Bốn, 2010. *Báo cáo mô hình thuộc Đề tài: “Nghiên cứu đánh giá khả năng tích lũy các chất gây ô nhiễm trong môi trường trầm tích ven bờ biển Việt Nam”*. Mã số KC.09.21/06 - 10. Lưu trữ Trung tâm Địa chất và Khoáng sản biển.
62. Đào Mạnh Tiến và nnk, 2015. Đề tài KC.09.14/11-15 “*Nghiên cứu địa chất tầng nông đến độ sâu 200m nước vùng ven biển và biển Miền Trung (từ Thanh Hoá đến Bình Thuận) phục vụ đánh giá sa khoáng, vật liệu xây dựng và quy hoạch sử dụng hợp lý không gian biển Việt Nam*”.
63. Tổng cục Môi trường, 2011. *Điều tra, đánh giá và cảnh báo biến động của các yếu tố khí tượng thủy văn và sự dâng cao mực nước biển do biến đổi khí hậu có nguy cơ gây tổn thương tài nguyên - môi trường vùng biển và dải ven biển Việt Nam, đề xuất các giải pháp phòng tránh và ứng phó*. Thuộc Dự án thành phần 1.
64. Tổng cục thống kê Việt Nam, 2012.
65. Nguyễn Hoàng Trí, 2010. *Vai trò của các khu dự trữ sinh quyển trong bối cảnh biến đổi khí hậu*. Tuyển tập Hội thảo Quốc gia “Phục hồi và quản lý hệ sinh thái rừng ngập mặn trong bối cảnh biến đổi khí hậu”, Cần Giờ-TP Hồ Chí Minh, 23-25/11/2010. Tr. 53-58.
66. Trung tâm khí tượng thủy văn quốc gia, 2012.
67. Trần Thị Tú, Trần Hiếu Quang, 2011. *Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến lĩnh vực môi trường thủy sản ở tỉnh Thừa Thiên - Huế*. Lưu trữ Viện Tài nguyên Môi trường và Công nghệ sinh học - Đại học Huế.
68. Lê Xuân Tuấn, 2010. *Nghiên cứu tính dễ bị tổn thương của các hệ sinh thái và khu bảo tồn biển*. Báo cáo chuyên đề thuộc dự án “Các kịch bản nước biển dâng và khả năng giảm thiểu rủi ro ở Việt Nam”. Viện KHKTTV và Môi trường, Hà Nội.
69. Nguyễn Thế Tường, Đào Mạnh Tiến và nnk. 2014. *Nghiên cứu cơ sở khoa học, pháp lý và phân vùng quản lý tổng hợp vùng ven bờ biển Việt Nam (Coastal zone of Viet Nam)*. Mã số: KC.09.27/06-10. Lưu trữ Viện Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam.
70. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường, 2012. *Đánh giá tính dễ bị tổn thương đối với biến đổi khí hậu của Thành phố Cần Thơ*.
71. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường, 2010. *Tác động của*

biến đổi khí hậu lên tài nguyên nước và các biện pháp thích ứng. Báo cáo tổng kết dự án hợp tác với Đan Mạch.

72. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường, 2010. *Các kịch bản nước biển dâng và khả năng giảm thiểu rủi ro ở Việt Nam.* Báo cáo tổng kết dự án hợp tác với Đan Mạch.

73. Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường, 2011. *Hướng dẫn kỹ thuật “Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu và xác định các giải pháp thích ứng”*, NXB TN-MT và BĐ Việt Nam, Hà Nội.

74. Viện Tài nguyên và Môi trường biển, 2006. Dự án hợp tác Việt Nam - Italia theo Nghị định thư: “*Nghiên cứu động thái môi trường đầm phá ven bờ Miền Trung Việt Nam làm cơ sở lựa chọn phương án quản lý*”. Lưu trữ Bộ Khoa học và Công nghệ.

75. Nguyễn Quang Việt, 2012. *Biến đổi khí hậu: Thích ứng và hành động.* Báo quangnam.com.vn tháng 2,3 năm 2012.

76. Nguyễn Văn Vượng và nnk., 2005. *Các vấn đề khoa học và pháp lý liên quan đến bảo vệ chủ quyền và quản lý biển của Việt Nam phù hợp với công ước biển của Liên hợp quốc.* Đề tài nhánh thuộc đề tài cấp nhà nước KC09-14. Ban biên giới chính phủ, Bộ Ngoại giao. Hà Nội.

77. Nguyễn Huy Yết, 2010. *Đánh giá mức độ suy thoái các hệ sinh thái vùng ven bờ biển Việt Nam và đề xuất các giải pháp quản lý bền vững.* KC.09.26/06-10. Lưu trữ Viện Tài nguyên và Môi trường Biển.

Tài liệu nước ngoài

78. Arief Anshory Yusuf, Herminia Francisco, 2009. *Climate Change Vulnerability Mapping for Southeast Asia.*

79. *Climate change in Australia, 2015.* Projections for Australia’s NMR regions.

80. Christie. P. and White A.T., 1997. “*Trends in Development of Coastal Area Management in Tropical Countries: From Central to Community Organisation*”. Coastal Management 25: 155-181.

81. Evan Fox, 2011. *Marine Spatial Planning: United States Experiences and Applications in Vietnam.* Hai Phong - September 28, 2011.

82. *International Marine Spatial Planning Symposium Sharing Practical Solutions, May 2012.* Providence ~ Newport, Rhode Island, USA.

83. IPCC, 2007. *Climate change 2007 - Impacts, Adaptation and Vulnerability.*

84. Laboyrie J.H., 2010. *Những biện pháp thích ứng với biến đổi khí hậu ở Hà Lan.* Hội thảo “Giải pháp thích nghi với biến đổi khí hậu tại đồng bằng sông Cửu

Long” Kiên Giang, 2010.

85. Nobuo Mimura, 2010. *Thách thức của biến đổi khí hậu ở khu vực châu Á-Thái Bình Dương và giải pháp thích ứng*. Iwabaki University, Japan.

86. Nicholas Stern, 2008. *The new energy-industrial revolution and an international agreement on climate change*.

87. Paw J.N. & Chua T-E., 1991. *Climate changes and sea level rise: Implications on coastal area utilization and management in Southeast Asia*. Ocean & Coastal Management, No 15, pp. 205-232.

88. PEMSEA, 2005. *Operational Plan for the Manila Bay Coastal Strategy*. UNDP.

89. UNEP, (1996). *Guidelines for Integrated Planning Management of Coastal and Marine Areas in the Wider Caribbean Region*. UNEP Caribbean Environment Programme, Kingston, Jamaica. 141 pp.

90. Wilby R.L., et al, 2004. *Guideline for use of climate scenarios developed from statistical downscaling methods*, NOAA.