



WWF

BÁO CÁO

VN

2012

BÁO CÁO NÀY
ĐƯỢC XUẤT BẢN
VỚI SỰ HỢP TÁC
CỦA:



Đánh giá nhanh tổng hợp tính tổn thương và khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu tại ba huyện ven biển, tỉnh Bến Tre





Xuất bản bởi	WWF-Việt Nam
Bản quyền	©2012 WWF
Tài liệu trích dẫn	Nhóm tác giả: Lê Anh Tuấn, Lê Văn Dũ và Tristan Skinner (chịu trách nhiệm biên tập), 2012, Đánh giá nhanh, tổng hợp tính tổn thương và khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu - Bến Tre, Việt Nam. Ấn phẩm được hoàn thành trong khuôn khổ dự án “Hợp tác Toàn cầu về Quản lý Nguồn nước” (WWF và Coca-Cola) và dự án “Xây dựng Năng lực và Sản xuất bền vững” (WWF – DANIDA) bởi WWF.
Liên hệ	Trang web: http://www.panda.org/vietnam Email: viet.hoang@wwf.panda.org huong.tranthimai@wwf.panda.org WWF-Việt Nam, D13, Làng Quốc tế Thăng Long, Quận Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam Điện thoại: +84 4 719 3111, Fax: +84 4 719 3102
Trang bìa	Tình trạng xâm nhập mặn và xói lở ở các khu vực ven biển, tỉnh Bến Tre (Photo: @WWF, 2011)

LỜI CẢM ƠN

Báo cáo “Đánh giá Nhanh, Tổng hợp tính Tổn thương và Thích ứng với Biến đổi Khí hậu dựa trên Hệ sinh thái tại ba xã ven biển, Tỉnh Bến Tre, Việt Nam” là sản phẩm của sự hợp tác giữa ba bên, Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, tỉnh Bến Tre; Viện nghiên cứu Biến đổi Khí hậu thuộc trường đại học Cần Thơ và tổ chức WWF-Việt Nam.

WWF xin trân trọng cảm ơn sự hỗ trợ tài chính của công ty Cô ca Cô la và Cơ quan Phát triển Quốc tế Đan Mạch.

Nhóm nghiên cứu xin trân trọng cảm ơn sự hỗ trợ kỹ thuật của các đồng nghiệp của WWF khu vực và quốc tế gồm có Tiến sĩ Geoffrey Blate (WWF tiểu vùng Mekong mở rộng); Shaun Martin (WWF Mỹ); Jonathan Cook (WWF Mỹ); và Erin Nash (WWF tiểu vùng Mekong mở rộng) trong suốt quá trình xây dựng và điều chỉnh phương pháp (Flowing Forward) cũng như trong thời gian tiến hành nghiên cứu.

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn sự ủng hộ và hỗ trợ quý báu của Ủy ban Nhân dân tỉnh Bến Tre và các ban ngành của tỉnh trong suốt thời gian nhóm nghiên cứu thực hiện các khảo sát thực địa, đánh giá và tham vấn cộng đồng địa phương.

Trong suốt quá trình tiến hành các khảo sát thực địa cũng như tham vấn cộng đồng tại ba huyện ven biển Thừa Đức (huyện Bình Đại); An Thủy (huyện Ba Tri); khu bảo tồn Thạnh Phú (huyện Thạnh Phú), nhóm nghiên cứu đã nhận được sự tham gia, đóng góp và hỗ trợ rất nhiệt tình của các cơ quan, chính quyền địa phương và của người dân tại ba huyện. Chúng tôi xin trân trọng cảm ơn những đóng góp vô cùng quý báu này đã giúp nhóm nghiên cứu hoàn thiện được báo cáo.

Trân trọng,

Nhóm nghiên cứu.

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN	
MỤC LỤC	4
CÁC TỪ VIẾT TẮT	5
DANH MỤC BẢNG, HÌNH	6
TÓM TẮT	9
1 GIỚI THIỆU	13
1.1 Các mục tiêu cụ thể	14
1.2 Phương pháp tiếp cận	14
1.3 Phạm vi nghiên cứu	15
2 PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ	21
3 ĐÁNH GIÁ TỪ DƯỚI LÊN	24
3.1 Các hệ sinh thái chính và các hoạt động sinh kế phụ thuộc	25
3.1.1 Hệ sinh thái cửa sông Đánh bắt ven bờ	27
3.1.2 Hệ sinh thái rừng ngập mặn nuôi tôm quảng canh/thâm canh	28
3.1.3 Hệ sinh thái bãi vùng triều và cồn cát Sinh kế khai thác các loài nhuyễn thể hai mảnh vỏ	32
3.1.4 Hệ sinh thái giống cát Sinh kế trồng rau màu	34
3.1.5 Xếp hạng tầm quan trọng của hệ sinh thái và sinh kế của cộng đồng	34
3.2 Các áp lực về khí hậu và phi khí hậu được xác định bởi cộng đồng	36
3.2.1 Áp lực và hiểm họa về khí hậu	36
3.2.2 Các áp lực và hiểm họa từ sự phát triển	36
4 ĐÁNH GIÁ TỪ TRÊN-XUỐNG	39
4.1 Xu hướng BĐKH	40
4.1.1 Xu hướng về nhiệt độ	41
4.1.2 Xu hướng thay đổi về lượng mưa	42
4.1.3 Xu hướng mực nước biển dâng	42
4.1.4 Nước biển dâng và xâm ngập mặn	43
4.1.5 Gia tăng nhiệt độ và tình trạng hạn hán	46
4.1.6 Bão lũ	46
4.2 Thể chế và chính sách liên quan đến ứng phó với biến đổi khí hậu	47
4.3 Các mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội giai đoạn 2011-2015 và tầm nhìn 2020	48
5 ĐÁNH GIÁ TÍNH DỄ TỔN THƯƠNG BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VÀ SỰ PHÁT TRIỂN	53
5.1 Xếp hạng rủi ro	54
5.1.1 Đánh giá tổng hợp rủi ro các hệ sinh thái	54
5.1.2 Đánh giá tổng hợp rủi ro lên các sinh kế phụ thuộc	58
5.2 Khả năng thích ứng	58
5.2.1 Khả năng thích ứng của cộng đồng: Các hành động ứng phó hiện tại	60
5.2.2 Khả năng thích ứng về mặt thể chế	62
5.3 Kết quả đánh giá tính dễ tổn thương	65
6 CÁC GIẢI PHÁP THÍCH ỨNG VÀ KHUYẾN NGHỊ	66
6.1 Khôi phục lại diện tích rừng ngập mặn thích ứng với BĐKH	69
6.2 Điều chỉnh lại quy hoạch và kế hoạch sử dụng đất tại khu vực ven biển	70
6.3 Quản lý nguồn tài nguyên nước ngọt	71
6.4 Lồng ghép BĐKH vào các chính sách	72
6.5 Theo dõi và đánh giá	73
CÁC ĐỊNH NGHĨA CHÍNH	74

CÁC TỪ VIẾT TẮT

CCAP	:	Kế hoạch Hành động Ứng phó với Biến đổi Khí hậu
CDM	:	Cơ chế phát triển sạch
CTU	:	Đại Học Cần Thơ
DARD	:	Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn
Danida	:	Cơ quan Phát triển Quốc tế Đan Mạch
DONRE	:	Sở Tài nguyên và Môi trường
DRAGON	:	Viện Nghiên cứu Biến đổi Khí Hậu – Đại học Cần Thơ
EBA	:	Thích ứng dựa trên Hệ sinh thái
EIA-3D	:	Mô hình Đánh giá tác động môi trường ba chiều (3D) được phát triển bởi Trung tâm Đánh giá Tác động Môi trường Phần Lan (EIA Ltd.)
GoV	:	Chính phủ Việt Nam
IPCC	:	Ủy Ban Liên Chính phủ về Biến đổi Khí hậu
ICZM	:	Quản lý Tổng hợp vùng Ven bờ
MARD	:	Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn
MONRE	:	Bộ Tài nguyên và Môi trường
NTP	:	Chương trình Mục tiêu Quốc Gia
NTP-RCC	:	Chương trình Mục tiêu Quốc Gia ứng phó với Biến đổi Khí hậu
PPC	:	Ủy Ban Nhân Dân Tỉnh
RVA	:	Đánh giá Nhanh Tính Tổn Thương
RIVAA	:	Đánh giá Nhanh, Tổng hợp Tính dễ tổn thương và Khả năng thích ứng
SEDP	:	Kế hoạch Phát triển Kinh tế, Xã hội

DANH MỤC BẢNG, HÌNH

Hình 1-1: Bản đồ tỉnh Bến Tre và khu vực nghiên cứu	6
Hình 1-2: Dân số và mật độ dân số tỉnh Bến Tre (BTSO, 2011)	18
Hình 1-3: Bản đồ sử dụng đất của ba huyện Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú, tỉnh Bến Tre	20
Hình 2-1: Khung khái niệm về phương pháp đánh giá	23
Hình 3-1: Hình ảnh vệ tinh các khu vực cửa biển tỉnh Bến Tre (nguồn: CEE-CESC, 2010)	28
Hình 3-2: Ảnh rừng mắm đen (<i>Avicennia officinalis</i>), hình trái và rừng đước (<i>Rhizophora</i>), hình phải	29
Hình 3-3: Diện tích rừng ngập mặn và đầm nuôi tôm các năm 1989, 2004 (nguồn: Ariizumi và các đồng nghiệp, 2005)	31
Hình 3-4: Khu vực bãi triều huyện Thạnh Phú	32
Hình 3-5: Khu vực ương nghêu (trái) và sò huyết (phải)	33
Hình 3-6: Trồng dưa hấu trên cồn hổ tại huyện Ba Tri, hình trái. Đầm ương nghêu giống trên giống cát nằm sau rừng ngập mặn tại huyện Thạnh Phú, hình phải	33
Hình 3-7: Kết quả ý kiến người dân xã Thừa Đức về xu hướng và sự thay đổi của các hiện tượng thời tiết trong 10 năm trở lại đây	37
Hình 3-8: Kết quả ý kiến người dân xã An Thủy về xu hướng và sự thay đổi của các hiện tượng thời tiết trong 10 năm trở lại đây	37
Hình 3-9: Kết quả ý kiến người dân xã Thạnh Hải về xu hướng và sự thay đổi của các hiện tượng thời tiết trong 10 năm trở lại đây	38
Hình 4-1: Sự thay đổi nhiệt độ hàng năm tại tỉnh Bến Tre giai đoạn 1977 - 2010	41
Hình 4-2: Sự thay đổi lượng mưa hàng năm tại tỉnh Bến Tre giai đoạn 1998–2010	42
Hình 4-3: Dự đoán nước biển dâng tại khu vực ven biển thuộc đồng bằng sông Cửu Long theo ba kịch bản B1, B2 & A1F1, (nguồn: Bộ tài nguyên và môi trường, 2009)	43
Hình 4-4: Xâm nhập mặn tại tỉnh Bến Tre năm 2009 (nguồn: IMHEM, 2010)	44
Hình 4-5: Dự báo kịch bản xâm nhập mặn tại tỉnh Bến Tre năm 2020, (nguồn: IMHEM, 2010)	44
Hình 4-6: Dự báo kịch bản xâm nhập mặn tại tỉnh Bến Tre năm 2050, (nguồn: IMHEM, 2010)	45
Hình 4-7: Đề biển xói lở và tình trạng mất đất tại xã Thừa Đức	45
Hình 4-8: Tình trạng mất đất và mất mùa do lấn biển tại xã An Thủy (photo: Hoàng Việt, 2011)	46
Hình 4-9: Sơ đồ ban chỉ đạo ứng phó với biến đổi khí hậu tỉnh Bến Tre	48
Hình 5-2: Giải pháp ứng phó: bạt lưới nylon trên các khu ương sò huyết chắn nhiệt mặt trời tại huyện Bình Đại	61
Hình 5-3: Giải pháp thích ứng: hệ thống đê biển phòng hộ tại huyện Thạnh Phú	61
Hình 6-1: Chu trình xây dựng kế hoạch và thực thi các biện pháp thích ứng (ICEM, 2012)	62

Bảng 1-1: Đặc điểm đất tại ba huyện ven biển tỉnh Bến Tre (nguồn: Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Bến Tre, 2004)	19
Bảng 1-2: Thống kê sản lượng thủy sản và nông nghiệp của ba huyện ven biển tỉnh Bến Tre năm 2010.	
Bảng 3-1: Lịch mùa vụ xã Thừa Đức, huyện Bình Đại	20
Bảng 3-2: Lịch mùa vụ xã An Thủy, huyện Ba Tri	26
Bảng 3-3: Lịch mùa vụ xã Thạnh Hải, huyện Thạnh Phú	26
Bảng 3-4: Các loài cây ngập mặn đặc hữu khu vực cửa biển, tỉnh Bến Tre (nguồn: BT DST, 2008)	27
Bảng 3-5: Các hoạt động sinh kế chính và xếp hạng mức độ phụ thuộc vào hệ sinh thái tại ba xã thuộc nghiên cứu.	30
Bảng 3-6: Xếp hạng mức độ quan trọng hệ sinh thái tại ba xã thuộc nghiên cứu.	35
Bảng 4-1: Dự báo xu hướng khí hậu tại đồng bằng sông Cửu Long trong ba thập kỷ tới (Lê Anh Tuấn, 2010).	36
Bảng 4-2: Trung bình nhiệt độ hàng năm trong tương lai theo kịch bản A1, B1 và A2 của IPCC (nguồn: nguyên kỳ phùng và các đồng nghiệp, 2010)	40
Bảng 4-3: Trung bình lượng mưa hàng năm trong tương lai theo kịch bản A1, B1 và A2 của IPCC (nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2009)	42
Bảng 4-4: Diện tích ngập lụt của tỉnh Bến Tre dựa trên kịch bản trung bình B2 (nguồn: Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2009)	42
Bảng 4-5: Dữ liệu mức độ thiệt hại do bão tại tỉnh Bến Tre trong những năm gần đây (nguồn: DARD, 2011)	43
Bảng 5-1: Xếp hạng mức độ rủi ro của các hệ sinh thái chính tại tỉnh Bến Tre	47
Bảng 5-2: Xếp hạng mức độ rủi ro của các sinh kế phụ thuộc tại tỉnh Bến Tre	56
Bảng 5-3: Tổng hợp đánh giá khả năng thích ứng của các hệ sinh thái và sinh kế phụ thuộc tại ba xã thuộc dự án	59
Bảng 5-4: Các giải pháp ứng phó hiện tại	63
Bảng 5-5: Tổng hợp đánh giá tổn thương tại ba xã thuộc nghiên cứu	64

TÓM TẮT

Đồng bằng Sông Cửu Long được xác định là một trong những đồng bằng trên thế giới sẽ chịu nhiều tác động nhất do sự dâng lên của mực nước biển (SLR) và tình trạng xâm nhập mặn (theo IPCC 2001, IPCC 2007). Mực nước biển được dự đoán là sẽ tăng lên thêm 1.0 m vào năm 2100 và sẽ nhấn chìm khoảng 38% diện tích của đồng bằng Sông Cửu Long. Đồng bằng Sông Cửu Long cũng được dự đoán là đến năm 2050, sẽ có khoảng 1 triệu người có nguy cơ bị mất đất và nhà ở (theo MONRE 2009; IMHEN 2010).

Bến Tre là tỉnh ven biển thuộc Đồng bằng Sông Cửu Long trải dài trên diện tích 2,287 km². Dân số của cả tỉnh là 1.2 triệu người với mật độ dân số là 532 người/km² (BTSO, 2010). Người dân tỉnh Bến Tre sinh sống gắn bó mật thiết với thiên nhiên và phụ thuộc rất lớn vào các nguồn tài nguyên thiên nhiên trong sinh hoạt và khai thác sản xuất. Các biện pháp nhằm tăng khả năng chống chịu và phục hồi của các hệ sinh thái và giúp cho các cộng đồng dân cư sinh sống xung quanh và phụ thuộc vào các hệ sinh thái này có thể thích ứng được với những tác động của Biến đổi Khí hậu (BĐKH). Đây là một trong những mục tiêu quan trọng của không những tỉnh Bến Tre mà cả Đồng bằng Sông Cửu Long nói chung. Thích ứng với BĐKH dựa trên hệ sinh thái (EbA) có mối tương quan trực tiếp tới công tác quản lý, bảo vệ và khôi phục các hệ sinh thái nhằm gia tăng khả năng chống chịu và phục hồi của con người và thiên nhiên trước những mối đe dọa do BĐKH.

Mục tiêu chung của dự án EbA Bến Tre là để hỗ trợ tỉnh Bến Tre tăng cường sức chống chịu và khả năng phục hồi trước các tác động đến từ thay đổi khí hậu thông qua các giải pháp thích ứng dựa vào hệ sinh thái. Báo cáo Đánh giá Nhanh, Tổng hợp Tính dễ Tổn thương và Khả năng Thích ứng (RIVAA) này nhằm đạt được các mục tiêu cụ thể là: i) đánh giá tính dễ tổn thương trước BĐKH và các chương trình phát triển kinh tế - xã hội có liên quan của các hệ sinh thái và các cộng đồng sinh sống phụ thuộc vào các hệ sinh thái tại ba xã ven biển, xã An Thủy (huyện Ba Tri), xã Thừa Đức (huyện Bình Đại) và xã Thạnh Hải- khu bảo tồn thiên nhiên Thạnh Phú (huyện Thạnh Phú) của tỉnh Bến Tre; ii) xây dựng các giải pháp thích ứng tổng hợp trong mối liên hệ cả về mặt sinh thái học và xã hội học; và iii) xác định các hành động/giải pháp thích ứng mang tính lâu dài phù hợp để lồng ghép vào Kế hoạch Hành động Ứng phó với BĐKH của Tỉnh Bến Tre cũng như Kế hoạch Phát triển Kinh tế Xã hội của tỉnh.

Tổng kết dưới đây là phương pháp tiếp cận, đánh giá và các kết quả chính thu nhận được từ đánh giá RIVAA tại ba xã ven biển bao gồm xã Thừa Đức, huyện Bình Đại, xã An Thủy, huyện Ba Tri và khu bảo tồn thiên nhiên Thạnh Phú, huyện Thạnh Phú thuộc tỉnh Bến Tre. Hình 1.1 dưới đây mô tả khu vực của báo cáo đánh giá RIVAA này.

Phương pháp: Trong Báo cáo Đánh giá này, phương pháp ‘đánh giá thích ứng với BĐKH dựa trên hệ sinh thái’ được hiểu là phương pháp hướng tới việc bảo tồn và khôi phục các quá trình sinh thái nhằm mục đích tăng cường sức chống chịu và tự phục hồi của các hệ sinh thái và cộng đồng dân cư trước các thay đổi của khí hậu thông qua duy trì các giá trị hệ sinh thái đóng vai trò bảo vệ và hỗ trợ các hoạt động sinh kế, sản xuất của con người cũng như các tài sản công trình công cộng. Trong báo cáo này, ‘các hoạt động sinh kế phụ thuộc’ chỉ thị các hoạt động khai thác sinh kế của cộng đồng dân cư, sản xuất phụ thuộc lớn vào hệ sinh thái và giá trị hệ sinh thái mang lại của cộng đồng dân cư. Báo cáo này đánh giá tính dễ tổn thương của các hệ sinh thái cũng như các sinh kế phụ thuộc trước các rủi ro tổng hợp từ BĐKH cũng như sự phát triển thiếu bền vững tại ba xã ven biển của tỉnh Bến Tre. Báo cáo này thực hiện các bước chính như dưới đây:

Thu thập dữ liệu (Chương 3 & 4):

- **Đánh giá từ dưới lên** xác định các hiểm họa từ thiên nhiên cũng như từ các hoạt động phát triển của con người tới các hệ sinh thái chính và các hoạt động sinh kế phụ thuộc. Các hội thảo, cuộc họp và 71 phiếu điều tra đã được tiến hành tại ba xã nhằm mục tiêu: i) xác định các hệ sinh thái quan trọng và dịch vụ hệ sinh thái cũng như kinh tế - xã hội; ii) thảo luận và đánh giá mức

độ phụ thuộc sinh kế của cộng đồng vào các hệ sinh thái, và iii) xác định các áp lực hiện tại do khí hậu và từ hoạt động của con người tới các hệ sinh thái và sinh kế phụ thuộc.

• **Đánh giá từ trên xuống** xác định các mục tiêu phát triển cũng như các dự báo về BĐKH tại khu vực nghiên cứu trong tương lai. Công việc thu thập sơ bộ đã được tiến hành để nhìn nhận và đánh giá: i) Bối cảnh hiện tại về thể chế và chính sách liên quan đến thích ứng với BĐKH; và ii) các xu hướng dự báo khí hậu tại tỉnh Bến Tre cũng như các mục tiêu phát triển về kinh tế, xã hội tại ba xã nghiên cứu.

Đánh giá tính dễ tổn thương (Chương 5):

• **Đánh giá xếp hạng rủi ro:** Tổng hợp các kết quả đánh giá từ dưới lên và từ trên xuống. Tổng hợp này xác định cả các mối nguy đến từ khí hậu và các mục tiêu phát triển lên các hệ sinh thái quan trọng và các sinh kế phụ thuộc.

• **Đánh giá khả năng thích ứng:** Khả năng thích ứng được xác định dựa trên ba nội dung: i) Đánh giá nhanh về khả năng thích ứng của hệ sinh thái; ii) các hành động ứng phó hiện tại của cộng đồng dân cư và sự khả thi của các hành động trong thích ứng với BĐKH; và iii) khả năng thích ứng về thể chế - phân tích điểm mạnh, yếu hiện tại trong việc thích ứng với BĐKH ở địa phương.

• **Đánh giá tính dễ tổn thương:** Dựa trên tổng hợp kết quả phân tích đánh giá về rủi ro và khả năng thích ứng.

Các giải pháp thích ứng (Chương 6):

• **Các giải pháp thích ứng:** Phác thảo và mô tả các chiến lược thích ứng quan trọng cho hệ sinh thái và cộng đồng thông qua các hoạt động sinh kế. Đồng thời chỉ ra các mối liên kết tiềm năng để lồng ghép vào Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH cũng như Kế hoạch Phát triển Kinh tế - Xã hội của tỉnh.

Kết quả từ đánh giá Dưới-lên/Trên-xuống: Đánh giá từ dưới-lên đã xác định được các hệ sinh thái quan trọng chính cũng như các sinh kế phụ thuộc tại ba xã như dưới đây:

- i) **Rừng ngập mặn và sinh kế nuôi tôm**, mô hình quảng canh/thâm canh (tôm sú và thẻ chân trắng);
- ii) **Khu vực bãi triều (cồn cát và bãi bùn) và sinh kế nuôi ươn nghêu** (*Meretrix lyrata*) và **sò huyết** (*Anadara granosa*);
- iii) **Khu vực cửa sông và sinh kế đánh bắt ven bờ**;
- iv) **Khu vực giồng cát và sinh kế trồng rau màu**.

Đánh giá này có tham khảo một số các báo cáo nghiên cứu đánh giá về BĐKH tại khu vực đồng bằng sông Cửu Long. Các tác động từ các **hiểm họa về khí hậu** lên các sinh kế phụ thuộc tại ba xã ven biển được tổng hợp như dưới đây:

- Mưa thất thường, gồm mưa trái vụ trong mùa khô;
- Gia tăng cường độ mưa vào mùa mưa;
- Nắng nóng kéo dài (nhiệt độ không khí duy trì trên 35°C);
- Triều cường kết hợp với nước biển dâng;
- Gia tăng tình trạng ngập lụt, xâm nhập mặn do nước biển dâng và gia tăng tần suất và cường độ các trận lũ từ khu vực đầu nguồn Mê Kông;
- Gia tăng xói lở do sóng biển, gió chướng và triều cường kết hợp;
- Gia tăng số lượng Áp thấp nhiệt đới và bão.

Những mối nguy hiểm do khí hậu là khác nhau đối với ba xã, tùy thuộc vào đặc điểm của mỗi hệ sinh thái và hoạt động sinh kế phụ thuộc liên quan. Ngoài mối nguy hiểm liên quan đến khí hậu, hệ sinh thái và các cộng đồng cũng phải đối mặt với các áp lực từ sự phát triển trong đó có các hoạt động kinh tế thiếu bền vững bao gồm:

- Mở rộng và gia tăng tần suất các hoạt động canh tác nông nghiệp, thủy sản, đặc biệt việc mở rộng các đầm nuôi tôm cũng như sử dụng ngày càng nhiều phân bón và thuốc trừ sâu trong nông nghiệp;
- Khai thác quá mức tài nguyên thủy sản và rừng;
- Các thay đổi về thủy văn và lắng đọng trầm tích do công trình cống đập Ba Lai;
- Ô nhiễm nguồn nước từ nước thải sinh hoạt và công nghiệp;
- Khai thác cát, sỏi; và
- Mở rộng đô thị.

Kết quả xếp hạng rủi ro: Đánh giá trên-xuống và dưới-lên cho ra các kết quả về xếp hạng rủi ro cho từng hệ sinh thái và sinh kế phụ thuộc. Hai đánh giá này cũng chỉ ra các kết luận quan trọng để thực hiện phân tích khả năng thích ứng cũng như đánh giá tổn thương. Các kết luận chính được tóm tắt như dưới đây.

Rừng ngập mặn ven biển: Hệ sinh thái các rừng ngập mặn ven biển được đánh giá ở mức độ rủi ro **trung bình-cao** do các áp lực đến từ các hoạt động phát triển và các thay đổi từ khí hậu. Các mối đe dọa nghiêm trọng hiện nay bao gồm việc mở rộng liên tục các đầm nuôi tôm, nuôi trồng thủy sản cũng như sự hạn chế trong công tác kiểm soát và quản lý tài nguyên rừng ngập mặn. Thêm vào đó, rừng ngập mặn được nhìn nhận ở mức độ cao về vị trí tiếp xúc và rất nhạy cảm với các sự kiện ngập lụt và xói mòn gây ra bởi nước biển dâng và sự gia tăng tần suất các cơn bão và các hoạt động dân sinh. **Sinh kế nuôi tôm** thâm canh/quảng canh (tôm sú và thẻ chân trắng) cũng được xếp hạng ở mức độ rủi ro **trung bình-cao** do các áp lực đến từ các hoạt động phát triển và các thay đổi từ khí hậu. Sự hạn chế trong quản lý và khuyến khích mở rộng các đầm nuôi tôm một cách thiếu kiểm soát sẽ dẫn đến sự giảm sút, thiếu hụt nghiêm trọng nguồn thức ăn tự nhiên cũng như môi trường phát triển tự nhiên cho tôm. Điều này dẫn tới ngành công nghiệp nuôi tôm sẽ trở nên dễ bị tổn thương hơn trước các mối đe dọa như về bệnh dịch hay bão lũ. Mực nước biển dâng, nhiệt độ gia tăng và sự gia tăng hệ quả về biến động mạnh nồng độ muối sẽ làm tôm khó thích nghi và dễ dẫn đến cái chết hàng loạt từ đó tiềm tàng thêm nguy cơ lây lan, bùng phát bệnh dịch.

Hệ sinh thái bãi ngập triều (bãi bùn và cồn cát): hệ sinh thái bãi bùn và cồn cát được xếp hạng ở mức rủi ro **trung bình** do các áp lực đến từ các hoạt động phát triển và các thay đổi từ khí hậu. Các áp lực chính bao gồm tình trạng ngập úng thường xuyên do nước biển dâng (SLR), và sự gia tăng nhiệt độ trung bình hàng năm, làm tăng nguy cơ chết hàng loạt các loài hai mảnh vỏ- sinh vật đáy biển. Ngoài ra, các công trình cảng và đê đập đã được xác định trong kế hoạch của tỉnh Bến Tre sẽ có tác động đáng kể và toàn diện lên các hệ sinh thái và sinh kế phụ thuộc. **Sinh kế nuôi ươm Nghêu (*Meretrix lyrata*) và Sò huyết (*Anadonta granosa*)** được xếp hạng rủi ro mức **trung bình-cao** do các áp lực đến từ các hoạt động phát triển và các thay đổi từ khí hậu. Sự gia tăng nhiệt độ tối đa hàng năm, độ mặn tăng, thay đổi thủy văn ở thượng nguồn và lượng tải trầm tích, cũng như tình trạng ngập úng do SLR, sẽ đe dọa sự tồn tại và phát triển của việc nuôi ươm nghêu và sò huyết.

Hệ sinh thái vùng cửa sông: Hệ sinh thái vùng cửa sông được xếp hạng mức **trung bình-cao** do các áp lực đến từ các hoạt động phát triển và các thay đổi từ khí hậu. Vùng cửa sông là khu vực đầu tiên tiếp xúc và nhạy cảm với sự xói lở ven biển do SLR, gia tăng tần suất và cường độ các cơn bão, dòng chảy, gia tăng lũ lụt và lắng đọng trầm tích. Thêm vào đó, kế hoạch xây dựng các công trình cảng và đê đập sẽ dẫn tới nhiều hiểm họa phát sinh gây ra các thay đổi về thủy văn và trầm tích cũng như môi trường sống của các loài thủy sinh. **Sinh kế đánh bắt ven bờ** được xếp hạng trung bình về rủi ro từ các hiểm họa do hoạt động phát triển và BĐKH.

Hệ sinh thái giống cát: Hệ sinh thái giống cát được xếp hạng mức **trung bình** do các áp lực đến từ các hoạt động phát triển và các thay đổi từ khí hậu. Hệ sinh thái giống cát có mức độ tiếp xúc đặc biệt cao và rất nhạy cảm với các hiểm họa thiên nhiên như sự gia tăng tần suất và cường độ các cơn bão, mưa. Hơn nữa, SLR và xâm nhập mặn có thể gây ô nhiễm tầng nước ngầm trên các cồn cát vào mùa khô. Sự gia tăng lượng mưa tăng có tác động tiêu cực lẫn tích cực tới canh tác hoa màu (dưa hấu, củ đậu và các loài đậu đỗ) và được xếp hạng mức độ **trung bình-cao** do các áp lực đến từ các hoạt động phát triển và các thay đổi từ khí hậu. Dưa hấu là loại cây trồng nhạy cảm với sự gia tăng lượng mưa. Tuy nhiên, sự gia tăng lượng mưa và nhiệt độ sẽ cho phép các cây trồng khác phát triển mạnh mẽ hơn- chi tiết hơn được trình bày trong Chương 3. Mùa mưa đến trễ cũng sẽ đe dọa sự sinh sôi và phát triển các loại cây trồng và chu kỳ sản xuất.

Kết quả về khả năng thích ứng: **Khả năng thích ứng** của cộng đồng được xác định thông qua đánh giá các giải pháp ứng phó, thích ứng hiện tại của bà con cũng như năng lực về thể chế và sinh thái học để ứng phó với các hiểm họa và rủi ro. Bảng dưới đây tổng hợp các kết quả từ đánh giá khả năng thích ứng.

Kết quả đánh giá tính dễ tổn thương: Đánh giá tính dễ tổn thương được xác định dựa trên tổng hợp đánh giá rủi ro và khả năng thích ứng của các hệ sinh thái và sinh kế phụ thuộc. Các kết quả này được trình bày trong mục 5-5. Tính tổn thương trước BĐKH và các hoạt động phát triển được kết luận: i) **sinh thái cửa sông** ở mức tổn thương **cao**; ii) **rừng ngập mặn** ở mức **trung bình-cao**; iii) **sinh thái bãi bùn và cồn cát** ở mức **trung bình**; và iv) **sinh thái giống cát** ở mức tổn thương **thấp-trung bình**.

Hệ sinh thái Sinh kế phụ thuộc	Khả năng thích ứng		
	Sinh thái học	Cộng đồng	Thể chế
Bãi bùn/cồn cát Sinh kế nuôi ươm nghêu, sò huyết	Thấp	Trung bình	Thấp
Rừng ngập mặn Sinh kế nuôi tôm thâm canh/quảng canh	Thấp / Trung bình	Thấp / Trung bình	Thấp
Giồng cát Sinh kế trồng trọt	Cao	Cao	Thấp
Cửa sông Sinh kế đánh bắt ven bờ	Thấp	Thấp	Thấp

Các giải pháp thích ứng: Lựa chọn thích ứng đã được phát triển thông qua tham vấn cộng đồng và sử dụng kết quả của việc đánh giá tính dễ bị tổn thương (được trình bày trong báo cáo này). Các hành động thích ứng cần ưu tiên cho tỉnh Bến Tre bao gồm:

- Phục hồi rừng ngập mặn thích ứng với BĐKH;**
- Sửa đổi quy hoạch và lập kế hoạch sử dụng đất ở các vùng ven biển;**
- Cải thiện quản lý tài nguyên nước ngọt;**
- Chính sách lồng ghép biến đổi khí hậu; và**
- Giám sát, đánh giá và cải thiện.**

Phục hồi rừng ngập mặn đã được triển khai từ năm 1998 tại hai huyện Ba Tri và Bình Đại. Dự án này cần được mở rộng và tăng cường quản lý giám sát Khu bảo tồn Thạnh Phú. Rừng ngập mặn đóng vai trò vô cùng quan trọng trong việc giảm nhẹ các tác động của BĐKH, các hiện tượng thời tiết cực đoan đồng thời đóng vai trò như các bể hấp thụ và lưu giữ các bon. Tuy nhiên, rừng ngập mặn được đánh giá ở mức độ cao về rủi ro do tác động của BĐKH, do đó, công tác trồng rừng ngập mặn cần phải cân nhắc tới các tác động của BĐKH.

Sửa đổi quy hoạch và lập kế hoạch sử dụng đất ở các vùng ven biển là một bước quan trọng trong việc thích ứng với BĐKH. Các đầm nuôi tôm, đường giao thông và cơ sở hạ tầng khác do nằm tại khu vực ven bờ biển nên rất dễ tiếp xúc với các sự kiện thời tiết cực đoan. Giảm thiểu sự tiếp xúc là một hình thức dễ dàng và ít tốn chi phí để thích ứng với BĐKH. Quy hoạch sử dụng đất có tính đến yếu tố về BĐKH là rất quan trọng và nó có thể dẫn tới việc tái phân bổ một số khu vực về cơ sở hạ tầng và tài sản như trường học, bệnh viện và các công trình cộng đồng khác.

Nguồn nước ngọt (cả tầng mặt và tầng nòng) cho cộng đồng và các hệ sinh thái đang khan hiếm ở các xã ven biển tỉnh Bến Tre. **Quản lý tài nguyên nước ngọt** do đó cần được cải thiện. Điều này có thể bao gồm: i) phân tích hệ thống thủy văn trên quy mô toàn tỉnh, bao gồm lập bản đồ bề mặt và nước ngầm; ii) bảo vệ và/hoặc phục hồi các vùng đất ngập nước ven sông để duy trì và bảo vệ nguồn nước ngọt; iii) phối hợp với khu vực thượng nguồn để bảo đảm nguồn nước ngọt cho sử dụng và các hệ sinh thái hạ lưu, và iv) phát triển một chiến lược bảo tồn nguồn nước ngọt tự nhiên.

Trong khi các giải pháp "cứng" về công trình thường được ưa chuộng, cộng đồng địa phương cũng như kết quả từ báo cáo này khuyến khích việc **phục hồi, bảo tồn và tăng cường quản lý** các hệ sinh thái thích ứng với BĐKH. Những khuyến nghị thích ứng này được thiết kế để thực hiện và lồng ghép thông qua các quá trình lập kế hoạch ngắn hạn và dài hạn như Kế hoạch Hành động Ứng phó với BĐKH hàng năm (CCAP) của tỉnh Bến Tre trong giai đoạn 2011-2015, Chương trình Mục tiêu Quốc gia Ứng phó với BĐKH (NTP-RCC) cấp trung ương. CCAP và NTP-RCC nên được lồng ghép vào các kế hoạch phát triển kinh tế-xã hội quốc gia và cấp tỉnh (SEDP).

Giám sát quy hoạch và thực hiện các giải pháp thích ứng được đề xuất để đảm bảo các giải pháp này sẽ không gây ra tác động ngược hay còn gọi là phi thích ứng trong tương lai, nhằm đảm bảo cho sự thành công ở mức độ tối đa và sẽ được nhân rộng. **Việc giám sát sự phát triển lành mạnh các hệ sinh thái trước các tác động của biến đổi khí hậu** là rất quan trọng. Huyện Thạnh Phú được xem là có hệ sinh thái nổi bật và còn khá nguyên vẹn, ví dụ này giúp chúng ta nhìn nhận và đánh giá được hệ sinh thái giúp ích, bảo vệ cho con người được những gì trước các sự kiện cực đoan!

Những khuyến nghị thích ứng này được xây dựng để áp dụng rộng rãi hơn phạm vi nghiên cứu của ba huyện – quy mô toàn tỉnh. Tuy nhiên, chúng tôi cũng khuyến nghị cần có một nghiên cứu thêm để phát triển một kế hoạch hành động thích ứng cụ thể cho mỗi huyện ven biển. Do đó, báo cáo đánh giá RIVAA này được nhìn nhận như kết quả bước đầu.

“Hiện tượng nghêu chết hàng loạt tại nhiều khu vực ven biển tỉnh Bến Tre”



1 GIỚI THIỆU

Đồng bằng sông Cửu Long được xác định là một trong những khu vực nhạy cảm và dễ bị tổn thương nhất trên thế giới trước các mối hiểm họa từ BĐKH như sự dâng lên và xâm nhập của mực nước biển (IPCC năm 2001, IPCC 2007). SLR được dự đoán sẽ tăng thêm 1,0 m vào năm 2100, sẽ làm ngập khoảng một phần ba diện tích của đồng bằng sông Cửu Long. Người ta ước tính rằng vào năm 2050, một triệu người sẽ có nguy cơ mất đất ở và canh tác (Bộ Tài nguyên và Môi trường năm 2009; IMHEN 2010). Do đó, mục đích chung của báo cáo đánh giá này để tăng cường khả năng phục hồi của tỉnh Bến Tre trước các hiểm họa về BĐKH thông qua thích ứng dựa vào hệ sinh thái.

Báo cáo đánh giá này được hoàn thành trong sự hợp tác giữa Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (Sở NN & PTNT); Sở Tài nguyên và Môi trường (Sở TN & MT) tỉnh Bến Tre, WWF Việt Nam và Viện DRAGON thuộc Trường Đại học Cần Thơ (CTU) trong khuôn khổ tài trợ của Danida, thông qua dự án “Xây dựng năng lực và sản xuất bền vững” và Coca-Cola thông qua dự án “Thích ứng biến đổi khí hậu dựa trên hệ sinh thái của tỉnh Bến Tre, Việt Nam”.

1.1 Các mục tiêu cụ thể

Các mục tiêu của Đánh giá nhanh, tổng hợp tính dễ tổn thương và khả năng thích ứng với BĐKH bao gồm:

- Đánh giá tính dễ bị tổn thương của hệ sinh thái và cộng đồng địa phương thuộc vùng dự án trước các mối hiểm họa biến đổi khí hậu và hoạt động nhân sinh;
- Xây dựng các chiến lược thích ứng ưu tiên trong mối liên hệ giữa các hệ sinh thái với sinh kế, xã hội và thể chế; và
- Xác định các khả năng lồng ghép các giải pháp EBA vào Kế hoạch Hành động Ứng phó với BĐKH và Kế hoạch Phát triển Kinh tế - Xã hội tỉnh Bến Tre.

Báo cáo này cũng nhằm đưa ra các khuyến nghị tới các ban ngành liên quan của tỉnh Bến Tre để lựa chọn được các ưu tiên thích ứng dựa trên hệ sinh thái phù hợp để tích hợp vào kế hoạch Hành động Ứng phó với BĐKH tỉnh Bến Tre (CCAP). Do đó, đối tượng được hướng đến của báo cáo này chủ yếu là Sở NN & PTNT và Sở TN & MT và các bên liên quan tham gia trong quản lý và bảo vệ đa dạng sinh học và các nguồn tài nguyên thiên nhiên trên địa bàn tỉnh. Đối tượng liên quan còn bao gồm cả các tổ chức phi chính phủ đang thực hiện các dự án, hoạt động về thích ứng với biến đổi khí hậu như tổ chức IUCN và tổ chức Oxfam. Ngoài ra, RIVAA này còn nhằm mục đích nhấn mạnh các giải pháp cần được ưu tiên và ứng dụng ở các quy mô, cấp độ khác nhau: hộ gia đình, nhóm cộng đồng, xã, huyện, và tỉnh, cho phép chọn lựa được các lựa chọn thích ứng toàn diện và tích hợp.

1.2 Phương pháp tiếp cận

Đánh giá nhanh, tổng hợp tính dễ bị tổn thương và khả năng thích ứng (RIVAA) là một phương pháp tiếp cận, đánh giá nhanh dựa trên phương pháp được gọi là “Flowing Forward” xây dựng bởi WWF (Le Quesne và các đồng nghiệp 2010). Phương pháp ‘Flowing Forward’ tập trung vào đối tượng hệ sinh thái và các lưu vực sông. Đây là phương pháp dựa trên rủi ro để xác định và đánh giá tính tổn thương của các hệ sinh thái và cộng đồng dân cư thông qua tổng hợp đánh giá rủi ro của tác động do BĐKH và mục tiêu phát triển. Phương pháp RIVAA được trình bày chi tiết trong phần 2 và được tóm tắt như hình.

Đánh giá này dựa trên phân tích **rủi ro, có sự tham gia** của các bên liên quan từ tỉnh, huyện, xã đến người dân, và **định tính**. Trong báo cáo này, phương pháp RIVAA có sự điều chỉnh so với phương pháp ‘Flowing Forward’ để phù hợp trong bối cảnh phạm vi nghiên cứu cũng như nguồn lực hiện tại.

Trong báo cáo đánh giá RIVAA, thuật ngữ **tiếp cận dựa trên hệ sinh thái** được hiểu được hiểu là phương pháp hướng tới công việc bảo tồn và khôi phục các quá trình sinh thái nhằm mục đích tăng cường sức chống chịu và phục hồi của các hệ sinh thái và cộng đồng dân cư trước các thay đổi của khí hậu thông qua duy trì các giá trị hệ sinh thái đóng vai trò bảo vệ và hỗ trợ các hoạt động sinh kế, sản xuất của con người cũng như các tài sản công trình công cộng. Thuật ngữ về **đánh giá tổng hợp hay tích hợp** nhằm nhấn mạnh đến sự phân tích toàn diện cả về hệ thống tự nhiên lẫn xã hội, hay cả về vấn đề BĐKH cũng như phát triển.

Các điểm hạn chế

Nghiên cứu này là một đánh giá nhanh sử dụng các thông tin, thông số và kịch bản về khí hậu, biến đổi khí hậu, thủy văn và dữ liệu sinh thái không được ở mức chi tiết cần thiết tới cấp xã, huyện. Do đó, kết quả của báo cáo chỉ ra một số những hạn chế cơ bản như dưới đây:

Đánh giá này không xác định được các cấp độ và biên độ tiếp xúc cũng như tính nhạy cảm của hệ sinh thái và các sinh kế phụ thuộc trước BĐKH và do đó không thể xây dựng được các giải pháp thích ứng ưu tiên trên mức độ chi tiết cho một hệ sinh thái hoặc một nhóm cộng đồng cụ thể. Và do đó, cũng không xác định được các lựa chọn ưu tiên cho từng đối tượng này. Tuy nhiên, trọng tâm và các ưu tiên cho giải pháp thích ứng đối với đơn vị lớn hơn như cấp huyện, tỉnh đã chỉ ra và khuyến nghị như trình bày và thảo luận trong chương 6. Nghiên cứu, đánh giá sâu hơn là cần thiết để phát triển một kế hoạch hành động thích ứng toàn diện cho mỗi huyện ven biển. Các kết quả từ báo cáo RIVAA này được xem như là một bước khởi đầu quan trọng.

Phương pháp đánh giá nhanh được sử dụng trong báo cáo này không đủ để thực hiện các điều tra sâu về khả năng tự thích ứng về mặt sinh thái học của các hệ sinh thái ven biển tỉnh Bến Tre. Xếp hạng khả tự thích ứng của các hệ sinh thái được đánh giá thông qua phân tích hệ thống thể chế. Thời gian và các nguồn lực bổ sung là rất cần thiết để thu được các kết quả tốt hơn.

Sự hạn chế về tư liệu, dữ liệu như xu hướng thay đổi khí hậu, đánh giá “trên-xuống” còn hạn chế ở chia sẻ từ cộng đồng - không có sự phân tích thông qua bản đồ và mô hình được tiến hành trong báo cáo. Dưới đây là các hạn chế trong phân tích về các mối đe dọa do biến đổi khí hậu:

- Đánh giá sâu về tác động của SLR còn yếu: Đánh giá, phân tích GIS được xem là cần thiết để nhận thấy được ở mức độ nào, hệ sinh thái nào, hoạt động sinh kế nào cũng như lĩnh vực nào sẽ bị ảnh hưởng, bị nhấn chìm do SLR.
- Lũ lụt gia tăng do sự gia tăng lượng mưa từ thượng nguồn của lưu vực sông Mêkong hiện cũng là mối đe dọa nghiêm trọng. Sự tác động tiềm tàng do gia tăng cường độ và tần suất các cơn bão cũng như sự hoạt động của các cơn bão cũng là nguy cơ rất lớn tới sự lưu chuyển của các dòng chảy thượng nguồn sông Mê Kông.

1.3 Phạm vi nghiên cứu

Đánh giá RIVAA này tập trung vào ba xã thuộc ba huyện ven biển tỉnh Bến Tre, đó là: xã Thừa Đức (Huyện Bình Đại); xã An Thủy (huyện Ba Tri) và Khu bảo tồn Thạnh Phú – xã Thạnh Hải (Huyện Thạnh Phú), như hình 1-1 dưới đây. Tỉnh Bến Tre có bờ ven biển dài chừng 65 km, hướng ra biển Đông với 4 cửa sông, lần lượt từ bắc xuống nam là cửa Đại, cửa Ba Lai, cửa Hàm Luông và cửa Cổ Chiên. Phía bắc của tỉnh tiếp giáp tỉnh Tiền Giang, có ranh giới chung là sông Tiền. Phía tây và tây nam giáp với tỉnh Vĩnh Long, phía nam giáp tỉnh Trà Vinh, có ranh giới chung là sông Cổ Chiên.

Khu vực ven biển bao gồm vùng ngập triều (bãi bùn và cồn cát), rừng ngập mặn, bãi bùn và khu vực các cửa sông. Rừng ngập mặn bao gồm chủ yếu là Đước (*Rhizophora sp.*) sinh sống nhiều tại các cửa sông các khu vực ven biển. Dải rừng ngập mặn kéo dài dọc bờ biển. Bến Tre có nhiều cồn nhỏ hình thành do lắng đọng phù sa từ thượng nguồn. Chương 3 của báo cáo này mô tả chi tiết các hệ sinh thái chính của ba xã thuộc phạm vi của báo cáo đánh giá.

Khu vực biển, cửa sông và nước ngọt chi phối cảnh quan tại Bến Tre. Bến Tre có 65 km đường bờ biển, tổng diện tích mặt nước nội địa là 23.000 km² và hơn 2.367 km đường sông và đường thủy - bao gồm 4 trong 8 nhánh chính thuộc sông Mê Công (sông Mỹ Tho, sông Ba Lai, sông Hàm Luông, và sông Cổ Chiên) và 103 nhánh nhỏ, kênh mương (cả tự nhiên và nhân tạo). Do mức độ cao về hoạt động canh tác nông nghiệp, công nghiệp và giao thông vận tải trên khu vực cửa sông, chất lượng nguồn nước đã giảm và dần thay đổi đáng kể hàng năm.

Thủy văn: Các khu vực cửa sông chính thuộc địa phận tỉnh Bến Tre bao gồm:

- **Sông Mỹ Tho:** sông Mỹ Tho chạy dài bắt nguồn phía Bắc huyện Bình Đại ra đến biển (Cửa

Figure 1-1: Map of Ben Tre province and study areas: Thua Duc commune (Binh Dai district), An Thuy commune (Ba Tri district) and Thanh Phu natural reserve (Thanh Phu district).



Đại), chiều rộng của sông khoảng 50 – 60 m và mở rộng dần ra đến biển (bề rộng gần 1.000 m), chiều sâu từ 3 – 4 m và có chiều dài khoảng 83km. Lưu lượng dòng chảy trung bình mùa khô đạt khoảng 1,598 m³/s dao động từ 450 – 500 m³/s, vào mùa lũ lưu lượng dòng chảy có thể lên đến 6,480 m³/s.

- **Sông Ba Lai:** Sông Ba Lai chảy ra cửa Ba Lai theo hướng từ Tây sang Đông với chiều dài 71 km, là ranh giới tự nhiên giữa huyện Bình Đại và huyện Ba Tri. Sông Ba Lai có chiều sâu từ 3 – 4 m, chiều rộng từ 25 – 50 m và khi đến biển chiều rộng hơn 1 km. Lưu lượng dòng chảy sông Ba Lai không lớn, chênh lệch giữa mùa khô là 50 – 60 m³/s, mùa mưa lưu lượng trung bình tăng lên khoảng 5 lần so với mùa khô. Sự hình thành công trình cống đập Ba Lai năm 2003 làm hệ sinh thái huyện Ba Tri thay đổi. Vùng cửa sông Ba Lai có sản chim Vàm Hồ khá nổi tiếng, là

khu vực đất ngập nước ven biển có số lượng chim cò quy tụ với mật độ cao.

- **Sông Hàm Luông:** Dòng chảy sông Hàm Luông chạy xuyên trung tâm tỉnh Bến Tre, dài 72 km. Sông Hàm Luông bắt đầu từ huyện Châu Thành đổ ra biển và ranh giới tự nhiên giữa huyện Ba Tri và huyện Thạnh Phú, cuối cùng đổ ra biển qua cửa Hàm Luông. Lưu lượng về mùa mưa là 3.300 – 3.400 m³/s và mùa khô là 800 – 850 m³/s. Cửa Hàm Luông là khu vực đầu nguồn mà tình trạng xâm nhập mặn sẽ có những tác động quan trọng lên toàn tỉnh Bến Tre.
- **Sông Cổ Chiên:** Là cửa sông lớn nhất của tỉnh Bến Tre nằm ở phía Đông Nam với chiều dài 82 km trước khi chảy ra biển. Sông Cổ Chiên là ranh giới tự nhiên giữa tỉnh Bến Tre và tỉnh Trà Vinh, lưu lượng dòng chảy ra đến cửa Cổ Chiên trong mùa mưa vào khoảng 2.800 – 2.900 m³/s và mùa khô là 700 – 750 m³/s (số liệu từ website của BRPC, 2012).

Địa hình: Tỉnh Bến Tre có địa hình thấp, trên 90% diện tích có độ cao dưới 2 m trên mực nước biển (BT DARD, 2009). Có một số cồn cát nằm ở địa hình tối đa 5 m trên mực nước biển. Khu vực ven biển tỉnh Bến Tre được chia thành ba loại địa hình chính:

- **Đất phù sa và rừng ngập mặn tầng thấp:** Độ cao địa hình dưới 1 m và ngập nước khi thủy triều lên, chiếm 6,7% tổng diện tích.
- **Đất bán thủy triều tầng trung bình:** Độ cao địa hình trung bình từ 1-2 m, chỉ ngập nước trong thời gian Thủy triều cao từ tháng chín đến mười một, bao gồm cả các khu vực đất màu và đất trồng lúa, chiếm 87,5% tổng diện tích.
- **Đất giống cát:** Độ cao trung bình từ 2-5 m, chiếm khoảng 5,8% tổng diện tích toàn bộ khu vực ven biển của tỉnh.

Độ mặn và thủy triều: Ranh giới các khu vực nước mặn, nước lợ và nước ngọt thay đổi theo thời gian tùy thuộc vào mức lên xuống của thủy triều, mùa và thủy văn ở thượng nguồn. Độ mặn trong các cửa sông dao động trong khoảng 3-17‰, đặc biệt là trong mùa khô. Độ mặn có ảnh hưởng đáng kể lên các hệ sinh thái vùng cửa sông. Vùng ven biển của tỉnh Bến Tre chịu ảnh hưởng rất mạnh với thủy triều do chế độ bán nhật triều không đều của Biển Đông, mỗi ngày có 2 lần nước lên và 2 lần nước xuống với chu kỳ triều xấp xỉ 6 giờ và biên độ từ 2,5 – 3,0 m. Hàng tháng có 2 kỳ triều cường (mồng 2-3 và 17-18 âm lịch) và 2 kỳ triều kém (mồng 7 - 8 và mồng 21 – 23 âm lịch).

Địa mạo: Lượng phù sa trên sông tải ra biển rất lớn, hàm lượng các chất lơ lửng trong nước sông ước tính trung bình từ 0,3 – 0,8 g/lít nên lượng bồi tụ hàng năm lấn ra biển có nơi từ 40 – 60 m/năm, hình thành một số cồn, cù lao trên các cửa sông và bờ biển. Tuy nhiên, diễn biến xói lở bờ sông và bờ biển cũng khá mạnh và phức tạp. Bờ biển ở Bến Tre nhận được phù sa và trầm tích từ các nhánh của sông Mêkong. Các đặc tính hình thái của bờ biển ảnh hưởng mạnh mẽ bởi những thay đổi trong dòng chảy sông và biển; do sự xói mòn và lắng đọng trầm tích gây ra bởi sự tương tác tự nhiên của các dòng chảy.

Khí hậu: Bến Tre là một tỉnh ven biển có khí hậu nhiệt đới gió mùa. Giống như các tỉnh ở ĐBSCL, mỗi năm Bến Tre có 2 mùa rõ rệt: mùa mưa kéo dài từ đầu tháng 5 đến cuối tháng 10 hoặc đầu tháng 11, mùa khô là các tháng còn lại trong năm.

Nhiệt độ trung bình toàn Bến Tre là 27 ± 2 °C, độ chênh lệch nhiệt độ không đáng kể. Tháng nóng nhất trong năm là tháng 4 và tháng 5, lên đến 29 °C. Tháng ít nóng nhất là tháng 12, khoảng 25 °C. Sự chênh lệch nhiệt độ giữa ngày và đêm khá lớn, vào mùa khô, dao động lên đến 14 °C, mùa mưa là 11 °C.

Độ ẩm trung bình hàng năm của tỉnh Bến Tre vào khoảng 83%, mỗi năm tỉnh Bến Tre nhận lượng mưa trung bình trong khoảng 1.200 – 1.500 mm, số ngày có mưa trong năm khoảng 110 ngày. Khu vực thành phố Bến Tre có lượng mưa cao hơn các nơi khác, trung bình từ 1.400 – 1.500 mm. Các huyện ven biển có lượng mưa ít hơn. Lượng mưa trung bình ở huyện Bình Đại là 1.244 mm, ở huyện Ba Tri là 1.371,5 mm và ở huyện Thạnh Phú là 1.454 mm (Trung tâm Kỹ thuật Môi trường – Công ty Đo đạc Địa chính & Công trình, 2009). Sự phân bố mưa theo mùa rất không đồng đều, tổng lượng mưa tập trung từ 75 - 95% vào mùa mưa và phần còn lại là mùa khô. Các tháng có lượng mưa cao nhất là các tháng 8, tháng 9 và tháng 10. Các tháng có lượng mưa thấp nhất là tháng 1, tháng 2 và tháng 3.

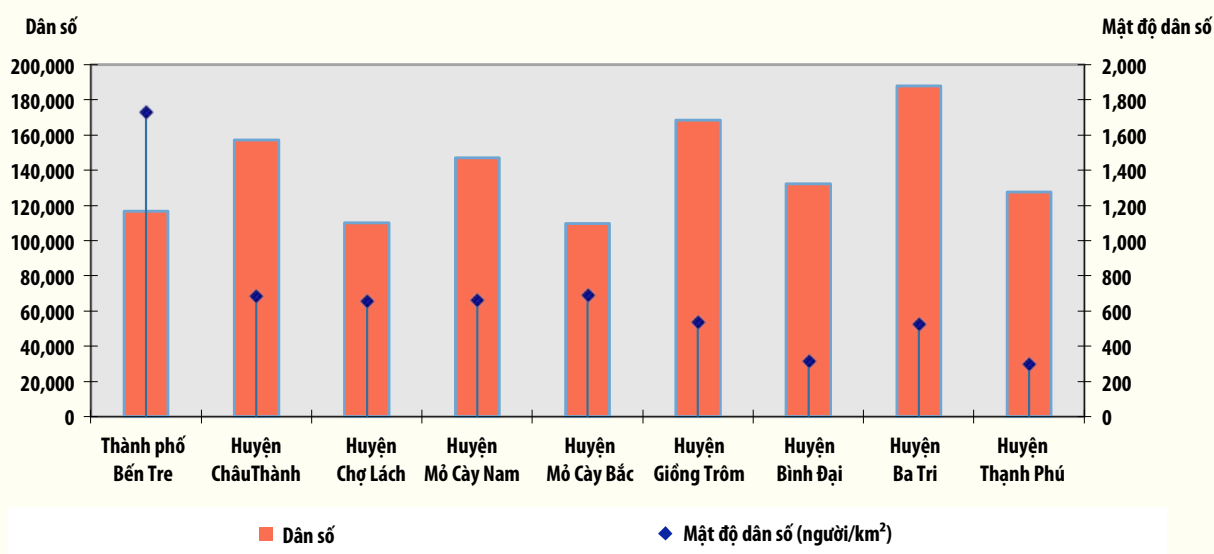
Trong mùa mưa, hướng gió chủ lực thổi theo hướng Tây Nam đến Tây Tây Nam với tốc độ gió trung bình trong khoảng 1,6 – 5,4 m/s (gió cấp 3 – 4). Đến tháng 10 trở đi đến tháng 2 năm sau, gió chuyển hướng Đông Bắc với tốc độ giảm đi (từ 1,6 – 3,3 m/s, tương đương cấp 2) và đến tháng 2, tháng 3 thì gió theo hướng Đông Bắc đến Đông Nam với tốc độ cấp 3 – 4, sang tháng 4, gió chuyển sang hướng Đông đến Đông Nam với tốc độ cấp 3 – 4.

Dân cư: Tổng dân số tỉnh Bến Tre năm 2010 đạt 1.256.738 đầu người; với tổng diện tích 2,360.62 km² và mật độ dân số của 532 đầu người/km² (ASP, 2010). Dân số của Bến Tre trong năm 2010 giảm 0,3% so với năm 2005 (1.273.184 đầu người), trong khi tốc độ tăng trưởng trung bình của Việt Nam là 1,2%. Sự tăng trưởng dân số thấp hơn ở Bến Tre được cho là do nhiều người di cư đến các thành phố lớn như Hồ Chí Minh, Mỹ Tho và Cần Thơ để tìm kiếm công việc và kinh doanh. Huyện Bình Đại, dân số tăng 0,4% (190.635 đầu người trong năm 2005 và 132.315 đầu người trong năm 2010), được cho là do sự bùng nổ ngành công nghiệp nuôi trồng thủy sản. Từ 2005-2010, tuy nhiên, việc làm trong ngành nuôi trồng thủy sản trong toàn tỉnh Bến Tre giảm từ 47.570 người năm 2005 xuống 46.058 người trong năm 2010 (BTSSO, 2011). 90,3% người dân Bến Tre sống trong khu vực nông thôn, tuy nhiên, dân số đô thị đang dần ngày càng tăng với các di chuyển từ nông nghiệp sang công nghiệp và thương mại kinh doanh. Nhiều người đang di chuyển vào các khu vực đô thị (báo cáo SEDP, 2011).

Dân số tỉnh Bến Tre hiện phân bố không đều giữa các khu vực, chủ yếu tập trung tại thành phố Bến Tre và các huyện thuộc vùng nước ngọt (Châu Thành, Chợ Lách, Mỏ Cày Bắc và Mỏ Cày Nam). Các huyện vùng biển có mật độ dân số thấp hơn. Báo cáo đánh giá này tập trung vào ba huyện ven biển (Ba Tri, Bình Đại và Thạnh Phú) với tổng diện tích ba huyện ven biển này là 1.194,5 ha và là nơi cư trú sinh sống của 447.812 người. Huyện Ba Tri là nơi có diện tích nhỏ nhất trong 3 huyện trên nhưng tập trung dân cư đông nhất nên nguồn đất đai và tài nguyên thiên nhiên bị khai thác nhiều hơn.

Sử dụng đất: Nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản là các hoạt động sinh kế chính của hầu hết của các hộ gia đình trong tỉnh Bến Tre. Tổng diện tích nông nghiệp ở Bến Tre là hơn 178.000 ha, trong đó bao gồm: 80.900 ha lúa, 5.300 ha nông sản, 5.900 ha mía và 32.000 ha diện tích mặt nước dành cho nuôi trồng thủy sản (Sở NN & PTNT Bến Tre, 2010). Ngoài ra, có tổng diện tích 1.500 ha dành cho khai thác muối tại Bến Tre trong đó có hơn 1.000 ha tại huyện Ba Tri.

Phần lớn các loại đất trong ba xã là đất mặn (68-79%) và đất cát (12-21%), như bảng 1.1. Đất mặn phù hợp cho trồng muối và nước lợ phù hợp cho nuôi trồng thủy sản và cả hai loại đất này không thể dùng cho canh tác nông nghiệp.



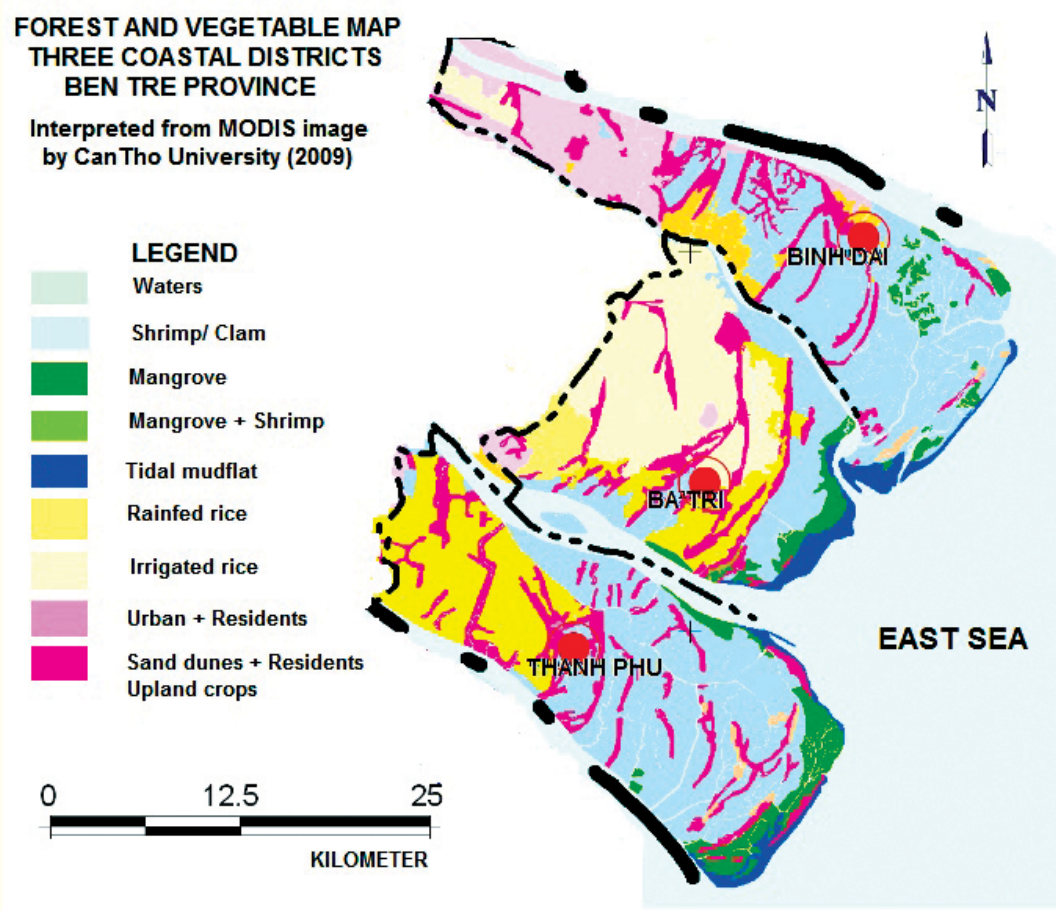
Hình 1-2: Mật độ và phân bố dân số theo cấp huyện, tỉnh Bến Tre (BTSSO, 2011).

Hình 1-3 miêu tả việc sử dụng đất ở tỉnh Bến Tre. Diện tích lớn nhất là nuôi ương nghêu / nuôi tôm; tiếp theo là diện tích lúa; rừng ngập mặn và cồn cát. Đây là thông số quan trọng để cân nhắc khi đưa ra các giải pháp về phát triển nông nghiệp bền vững và thích ứng với BĐKH.

Bảng 1-1: Đặc điểm các loại đất chính tại 3 huyện ven biển tỉnh Bến Tre (Nguồn: Phòng kỹ thuật và khoa học, DARD, Bến Tre 2004).

Huyện Xã	Loại đất							
	Đất phù sa		Đất phèn		Đất mặn		Đất cát	
	Diện tích (ha)	%	Diện tích (ha)	%	Diện tích (ha)	%	Diện tích (ha)	%
Bình Đại	2.460,48	9,75	2.129,44	8,44	17.328,57	68,69	3.310,53	13,12
Ba Tri	5.739,39	0,31	804,71	4,40	13.426,66	73,43	3.997,14	21,86
Thanh Phú	484,33	0,02	2.176,64	7,19	24.036,48	79,43	4.042,26	13,36
Đặc điểm	Tập trung vùng có nguồn nước ngọt. Cây trồng là lúa, màu và một số cây lâu năm (dừa, cây ăn trái, ...) Có thành cơ giới nhẹ đến nặng. Tiêu thoát nước tốt Tương đối giàu dinh dưỡng hữu cơ ở tầng trên. Ở tầng sâu có sự hiện diện của sắt, nếu khô hạn kéo dài có thể trở thành phèn gây ngộ độc cho cây trồng.		Tập trung vùng đất thấp Cây trồng là lúa (diện tích ít), năng, lác, súng,... Có thành cơ giới nặng Tiêu thoát nước kém, độ pH trong nước thấp Nhiều hữu cơ, tích lũy độc chất của phèn, một số nhiễm phèn mặn.		Hiện diện hầu hết ở các xã ven biển. Cây trồng là lúa 1 vụ, cây rừng (bần, đước, dừa nước...) Thuận lợi cho nuôi trồng thủy sản nước ngọt và nước lợ. Có thành cơ giới là cát pha sét hay cát pha sét và bùn Tiêu thoát nước kém, độ mặn trong nước rất cao. Nhiều hữu cơ, tích lũy độc chất của phèn, một số nhiễm phèn mặn.		Hiện diện ở các giống cát chạy song song với bờ biển. Cây trồng là hoa màu (rau củ, dưa, ..), cây ăn trái, cây lâu năm Có nguồn nước ngọt tầng nông dồi dào. Thành phần chủ yếu là cát (trên 80%), kết cấu rời rạc Tiêu thoát tốt nhưng nghèo dinh dưỡng do khả năng giữ phân kém. Ngoài ra, vùng đất bãi bồi ven biển cũng có thành phần chủ yếu là cát và cát pha bùn. Diện tích các bãi này thường thay đổi, cây trồng chủ yếu là cây rừng ngập mặn. Vùng này thích hợp cho nuôi nghêu, sò.	

(Sở Khoa học và Công nghệ, tỉnh Bến Tre, 2004)



Hình 1-3: Sử dụng đất tại ba huyện Ba Tri, Bình Đại, Thạnh Phú, tỉnh Bến Tre

Bảng 1-2: Thống kê sản lượng nông nghiệp và thủy sản của ba huyện ven biển Bến Tre năm 2010

STT	Ngành sản xuất	Huyện Bình Đại	Huyện Ba Tri	Huyện Thạnh Phú
1	Sản xuất lúa			
	- Diện tích (ha)	6,180	39,332	15,175
	- Năng suất (tạ/ha)	45,11	48,74	32,65
	- Sản lượng (tấn)	27,879	191,687	49,550
2	Sản xuất rau, đậu			
	- Diện tích (ha)	783	1,314	1,093
	- Sản lượng (tấn)	14,045	23,824	25,183
3	Cây dừa			
	- Diện tích (ha)	5,840	1,413	3,315
	- Sản lượng (ngàn tấn)	44,7	10,5	23,2
4	Chăn nuôi bò (con)	6,121	68,924	25,365
5	Chăn nuôi heo (con)	14,813	19,683	17,153
6	Thủy sản			
	- Đánh bắt (tấn)	54,379	53,108	7,640
	- Số tàu đánh bắt xa bờ	649	865	18
	- SL Nuôi trồng (tấn)	46,408	13,707	12,420
	- Diện tích nuôi (ha)	16,803	5,001	16,377

“Gia tăng hạn hán vào mùa khô đã và đang tạo nhiều áp lực lên các hoạt động sản xuất nông nghiệp tại nhiều khu vực của tỉnh Bến Tre”

2

PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ

Đánh giá nhanh tính tổn thương và khả năng thích ứng với biến đổi khí hậu (RIVAA) là một phương pháp tiếp cận dựa trên phương pháp đánh giá rủi ro có sự tham gia và mang định tính dựa trên phương pháp “Flowing Forward”¹ (Le Quesne và các đồng nghiệp 2010). RIVAA áp dụng cho các hệ sinh thái và môi trường sống ở quy mô nhỏ, có tính chất tiểu lưu vực, đặc trưng cho tính đa dạng sinh học nào đó và các dịch vụ mà hệ sinh thái đó có thể đem lại cho liên quan đến sinh kế và cuộc sống của cư dân cũng như hệ sinh vật liên quan.

Đánh giá Nhanh này sử dụng các tài liệu, số liệu sẵn có do ba xã, ba huyện và tỉnh Bến Tre cung cấp. Phân tích sâu và xây dựng các mô hình là không được thực hiện trong báo cáo này. Đánh giá này được tiến hành và hoàn thành trong khoảng thời gian ngắn, có sự tham gia từ cộng đồng và các bên liên quan. Phương pháp này, tuy nhiên, có những rủi ro nhất định do phương pháp tiếp cận quá rộng và mức độ chủ quan rất cao.

Nghiên cứu này đánh giá tính tổn thương của hệ sinh thái và sinh kế phụ thuộc trước những rủi ro của biến đổi khí hậu và các hoạt động, kế hoạch phát triển. Nghiên cứu này thực hiện các bước chính như dưới đây và được tóm tắt trong hình 2-1:

1. Đánh giá Dưới-lên các áp lực từ thiên nhiên cũng như hoạt động của con người lên các hệ sinh thái chính và các sinh kế phụ thuộc: Các hội thảo, cuộc họp lớn, nhỏ và 71 phiếu điều tra² đã được thực hiện tại ba xã nhằm: i) xác định các hệ sinh thái quan trọng và dịch vụ hệ sinh thái cũng như kinh tế - xã hội; ii) thảo luận và đánh giá mức độ phụ thuộc sinh kế của cộng đồng vào các hệ sinh thái, và iii) xác định các áp lực hiện tại do khí hậu và từ hoạt động của con người tới các hệ sinh thái và hoạt động sinh kế phụ thuộc.

2. Đánh giá Trên-xuống tập trung vào các dự báo BĐKH và mục tiêu phát triển trong tương lai: Bước đầu tiên về thực hiện tham khảo tài liệu đã được tiến hành tổng hợp và đánh giá: i) Phân bổ và sắp xếp hệ thống về thể chế và chính sách về thích ứng với BĐKH; ii) Các xu hướng về khí hậu của tỉnh Bến Tre và iii) Các mục tiêu phát triển quan trọng liên quan tới ba xã thuộc nghiên cứu.

3. Xếp hạng rủi ro: Tổng hợp các kết quả từ đánh giá Trên-xuống và Dưới-lên: Tổng hợp các tác động tiềm tàng từ BĐKH cũng như các mục tiêu phát triển (từ đánh giá trên-xuống) kết hợp với đánh giá các hiểm họa hiện tại lên các hệ sinh thái chính và các sinh kế phụ thuộc (từ đánh giá dưới-lên).

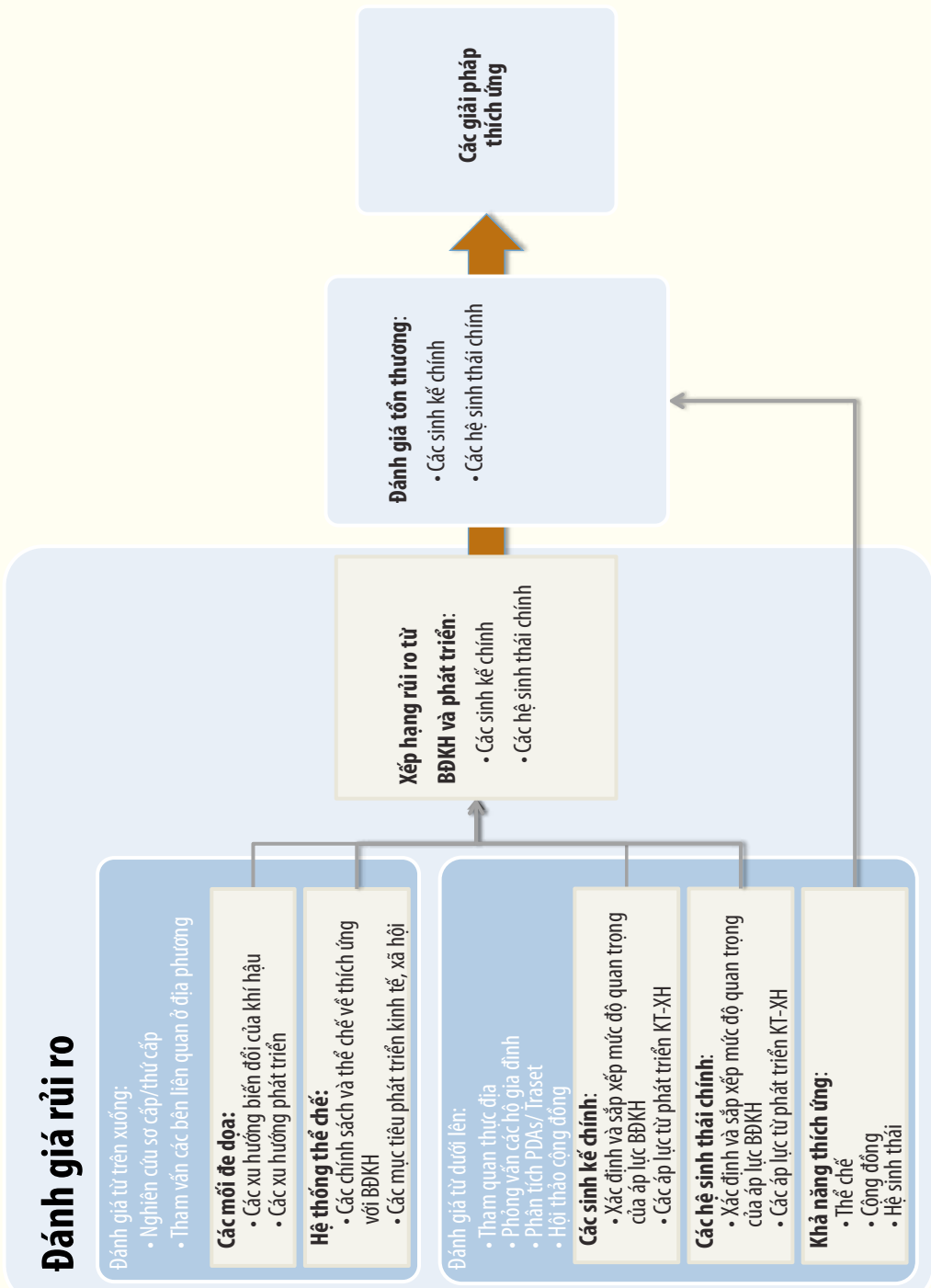
4. Đánh giá khả năng thích ứng của ba xã: Đánh giá này tập trung vào: i) Khả năng tự thích ứng của các hệ sinh thái trước các mối đe dọa từ khí hậu và phát triển; ii) Khả năng thích ứng của cộng đồng dân cư – dựa trên phân tích hệ thống các giải pháp ứng phó hiện tại và tính hiệu quả của các giải pháp này trong tương lai; và iii) khả năng thích ứng về mặt thể chế – phân tích mặt mạnh và yếu về hệ thống thể chế quản lý cấp huyện, tỉnh trong thích ứng với BĐKH.

5. Đánh giá tính tổn thương: dựa vào tổng hợp kết quả đánh giá rủi ro và khả năng thích ứng.

6. Xây dựng các giải pháp thích ứng: Phác thảo và mô tả các chiến lược thích ứng quan trọng cho hệ sinh thái và cộng đồng. Đồng thời chỉ ra các mối liên kết tiềm năng để lồng ghép vào Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH cũng như Kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh.

¹ Phương pháp ‘Flowing Forward’ được cập nhật trên trang web của WWF tại: <http://www.flowingforward.org/>

² 12 cán bộ nhà nước địa phương, 59 cá nhân tại ba xã ven biển, trong đó có 16 phụ nữ đã được phỏng vấn lấy ý kiến. Kết quả của bảng phỏng vấn này được chi tiết trong chương 3 của báo cáo này.



Hình 2-1: Biểu đồ phác họa các bước chính trong Đánh giá nhanh, tổng hợp tính tổn thương và khả năng thích ứng tại khu vực ven biển, tỉnh Bến Tre

“Sự gia tăng mực nước biển và xâm nhập mặn tại khu vực ven biển tỉnh Bến Tre đang gây ra nhiều thiệt hại to lớn.”



3

ĐÁNH GIÁ TỪ DƯỚI LÊN

Nhóm đánh giá từ Trường Đại học Cần Thơ và WWF Việt Nam đã có một số chuyến công tác thực địa tại các xã Thừa Đức (huyện Bình Đại); An Thủy (huyện Ba Tri); và khu bảo tồn thiên nhiên Thạnh Phú (huyện Thạnh Phú) để tiến hành khảo sát các hộ gia đình. Các hội thảo được tổ chức vào tháng 1 và tháng 5/2012. Các chuyến công tác thực địa tại ba xã ven biển cũng đã được tiến hành. Ngoài ra đánh giá nhanh nông thôn (PRA) cũng được thực hiện ở ba xã ven biển từ 6/9 đến 8/9/2011. Đánh giá từ dưới lên nhằm mục tiêu:

- i. Thu thập thông tin về các hệ sinh thái chính và các dịch vụ hệ sinh thái và kinh tế - xã hội của chúng;
- ii. Thảo luận và xếp hạng mức độ phụ thuộc của các sinh kế của cộng đồng vào các hệ sinh thái; và
- iii. Xác định các áp lực về khí hậu và phi khí hậu (từ các hoạt động phát triển của con người) hiện tại lên các hệ sinh thái và các hoạt động sinh kế phụ thuộc.

Thông tin về khả năng thích ứng của cộng đồng cũng được thu thập trong các chuyến công tác thực địa.

3.1 Các hệ sinh thái chính và các hoạt động sinh kế phụ thuộc

Phỏng vấn các cán bộ kỹ thuật ở cấp huyện và tỉnh kết hợp với khảo sát thực địa và hội thảo đã xác định được bốn hệ sinh thái chính và các hoạt động sinh kế phụ thuộc vào chúng. Phần này sẽ trình bày chi tiết về những hệ sinh thái. Các hệ sinh thái và các hoạt động sinh kế phụ thuộc là:

1. Hệ sinh thái **cửa sông** và sinh kế **khai thác thủy sản**;
2. Hệ sinh thái **rừng ngập mặn** và sinh kế **nuôi tôm quảng canh/thâm canh**;
3. Hệ sinh thái **vùng ngập triều (bãi bùn và cồn cát)** và sinh kế **nuôi nghêu và sò huyết**; và
4. Hệ sinh thái **giồng cát** và sinh kế **trồng rau màu**.

Phần này mô tả các hoạt động sinh kế chính ở địa phương trong cả năm và cung cấp tổng quan về khung thời gian của mỗi hoạt động thông qua 'lịch mùa vụ'. Lịch mùa vụ thể hiện ảnh hưởng của các sự kiện thời tiết và điều kiện khí hậu đến các hoạt động sinh kế như thế nào. Phần này cũng nhấn mạnh một số thay đổi gần đây đối với lịch mùa vụ. Công cụ PRA được áp dụng nhằm cung cấp hiểu biết về thời gian cụ thể cho từng hoạt động sinh kế ở ba xã và các tác động và áp lực từ những sinh kế này lên tài nguyên thiên nhiên. Thông tin thu thập thông qua khảo sát và phỏng vấn ở ba xã được sử dụng để xây dựng ba lịch mùa vụ. Hình 3 1, Hình 3 2 và Hình 3 3 dưới đây trình bày lịch mùa vụ của ba xã ven biển – đây sẽ là thông tin quan trọng để xây dựng các giải pháp thích ứng cho nông nghiệp/nuôi trồng thủy sản và sinh kế bền vững thích ứng với BĐKH.

Lịch mùa vụ cho từng hoạt động đánh bắt và nuôi trồng thủy sản là khác nhau (Hình 3 1). Lịch mùa vụ nuôi tôm quảng canh khác nhau giữa các xã nhưng khung thời gian hàng năm thì giống nhau. Ở xã Thạnh Hải, 'nuôi cua luân canh' được thực hiện trong giai đoạn không nuôi tôm. Tương tự như nuôi tôm sú ở xã Thạnh Hải, người dân ở xã An Thủy có thu nhập lớn hơn từ việc nuôi tôm thẻ chân trắng sử dụng thức ăn tự nhiên. Trái lại, nuôi sò huyết luân canh ở ao nuôi tôm hoặc chỉ nuôi sò huyết phổ biến hơn ở xã Thừa Đức.

Điều này chứng tỏ sự khác nhau về các hoạt động sinh kế ở các xã phụ thuộc vào các điều kiện môi trường (nguồn giống, chất lượng nước và đất).

Bảng 3-1: Lịch mùa vụ của xã Thừa Đức, huyện Bình Đại. Nhìn chung, lịch mùa vụ của ba xã tương tự nhau, sự khác biệt chủ yếu do điều kiện thổ nhưỡng và đặc điểm sinh thái ở mỗi xã.

Sự kiện		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Thời tiết và Khí hậu	Mùa khô												
	Mùa mưa												
	Áp thấp và bão												
	Hạn hán												
	Triều cường												
Đánh bắt hải sản và nuôi trồng thủy sản	Đánh bắt hải sản xa bờ												
	Nuôi tôm sú quảng canh												
	Nuôi hàu và nuôi tôm												
	Nuôi hàu giống												
	Nuôi tôm sú thâm canh												
	Nuôi tôm thẻ chân trắng												
	Nuôi nghêu												
Nông nghiệp	Trồng dưa hấu												
	Cây củ mì (hay củ đậu)												
	Trồng mía												
	Trồng lạc												

Bảng 3-2: Lịch mùa vụ của xã Thừa Đức, huyện Bình Đại. Nhìn chung, lịch mùa vụ của ba xã tương tự nhau, sự khác biệt chủ yếu do điều kiện thổ nhưỡng và đặc điểm sinh thái ở mỗi xã.

Sự kiện		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Thời tiết và Khí hậu	Mùa khô												
	Mùa mưa												
	Áp thấp và bão												
	Hạn hán												
	Triều cường												
Đánh bắt hải sản và nuôi trồng thủy sản	Đánh bắt hải sản xa bờ												
	Nuôi tôm sú quảng canh												
	Nuôi hàu và nuôi tôm												
	Nuôi hàu giống												
	Nuôi tôm sú thâm canh												
	Nuôi tôm thẻ chân trắng												
	Nuôi nghêu												
Nông nghiệp	Trồng dưa hấu												
	Cây củ mì (hay củ đậu)												
	Trồng mía												
	Trồng lạc												

Bảng 3-3: Lịch mùa vụ của xã Thạnh Hải, huyện Thạnh Phú

Sự kiện		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Thời tiết và Khí hậu	Mùa khô												
	Mùa mưa												
	Áp thấp và bão												
	Hạn hán												
	Triều cường												
Đánh bắt hải sản và nuôi trồng thủy sản	Đánh bắt hải sản xa bờ												
	Nuôi tôm sú quảng canh												
	Nuôi cua luân canh trong ao tôm												
	Tôm bạc thẻ												
	Nuôi tôm sú thâm canh												
	Nuôi tôm chân trắng												
Nông nghiệp	Trồng dưa hấu												
	Cây củ mì (hay củ đậu)												
	Nuôi gia súc												

3.1.1 Hệ sinh thái cửa sông | Đánh bắt ven bờ

Tỉnh Bến Tre, có bốn cửa sông chính: Đại, Ba Lai, Hàm Luông, và Cổ Chiên (Hình 3-1). Những cửa sông này là nơi giao thoa và phân tầng của nước ngọt từ thượng nguồn lưu vực sông Mekong và nước biển do chế độ bán nhật triều, gió, và dòng chảy điều tiết. Nước ở đây là sự kết hợp của nước ngọt từ thượng nguồn, nước lợ và nước mặn. Hệ thống cửa sông bị ảnh hưởng bởi thủy triều Biển Đông có biên độ 2-3m và theo chế độ bán nhật triều. Nồng độ muối ở cửa sông dao động từ 25-40‰ và bị pha loãng bởi dòng chảy từ thượng nguồn sông Mekong – nước ngọt ở Bến Tre đa phần chỉ có từ các túi nước ngầm.

Hệ sinh thái cửa sông cung cấp các dịch vụ hệ sinh thái sau:

- Giảm sự xâm nhập mặn;
- Giảm tác động của xói mòn do sóng và gió lên các vùng ven bờ;
- Cung cấp dinh dưỡng từ sông cho các sinh vật ven biển;
- Cung cấp bãi đẻ/nơi ương giống và sinh cảnh cho nghêu, sò, chim, lưỡng cư, cua và các loài sinh vật thủy sinh khác;
- Giao thông và vận tải đường thủy, đặc biệt là với sự phát triển các cảng cá mới;
- Cung cấp chỗ trú cho tàu thuyền trong khi bão; và
- Phát triển du lịch và nghiên cứu khoa học.

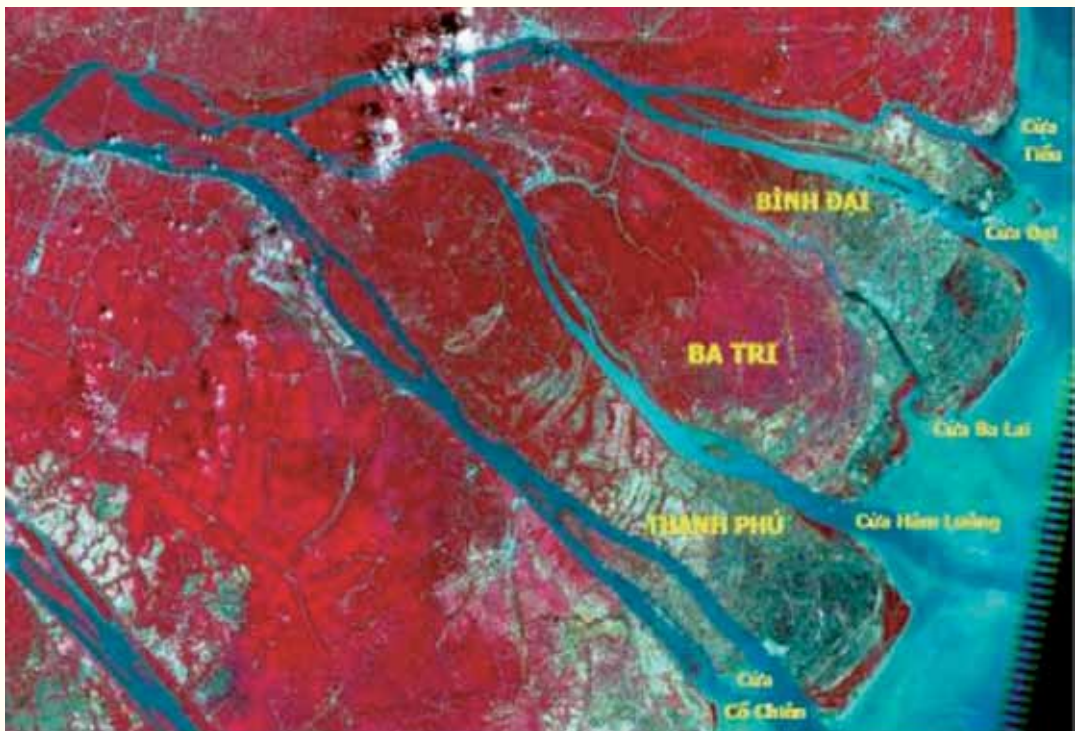
Các cửa sông ở Bến Tre là nơi có sự đa dạng về sinh vật thủy sinh nước ngọt, lợ và nước mặn. Các sinh cảnh cửa sông cung cấp những lợi ích như thức ăn, bãi ương giống, nơi trú chân cho các loài di cư và nơi sinh sống của nhiều loài cá, chim, nhuyễn thể và giáp xác cũng như tảo và nhiều loài thực vật khác. Những loài cửa sông chính bao gồm sinh vật phù du trong đó tảo Silic (*Bacilla riophyta* chiếm 65.1%), động vật nguyên sinh và động vật không xương sống, bao gồm nhiều loài nhuyễn thể.

Cửa sông hỗ trợ các sinh kế **khai thác và đánh bắt ven bờ**. Khai thác thủy sản chủ yếu ở vùng biển khơi, vùng bờ biển và cửa sông. Khai thác thủy sản rất quan trọng ở huyện Ba Tri (CEE-CESC, 2010).

Kỹ thuật khai thác thủy sản chính ở cửa sông được sử dụng là ươm nuôi nghêu tự nhiên, là một trong ba nghề khai thác thủy sản chính ở ba xã ven biển. Khu vực này có sự phong phú về số lượng tảo phù du làm thức ăn cho nghêu con. Các nghề khai thác thủy sản xa bờ khác bao gồm đánh bắt cá trích (*Clupeidae* sp.), cá cơm (*Engraulida* sp.) và cá khế (*Carangidae* sp.). Khai thác thủy sản xa bờ cũng là một hoạt động quanh năm. Ngoài ra, khai thác thủy sản ven bờ bao gồm khai thác cá nóc (*Tetraodontidae* sp.) và cá vược (hoặc cá chẻm). Đây là những hoạt động quanh năm nhưng không phải là các sinh kế chính ở ba xã ven biển của Bến Tre.

Các kỹ thuật sử dụng trong khai thác thủy sản bao gồm: lưới, thuyền, cào, mò, và bẫy cá. Năng suất đánh bắt hàng năm ở các vùng ven biển của Bến Tre vào khoảng 19,000 đến 24,000 tấn và năng suất đánh bắt hàng năm đối với các vùng biển khơi vào khoảng 1 triệu đến 1,2 triệu tấn. Khai thác thủy sản có tiềm năng tăng sản lượng hàng năm thêm 540.000 – 630.000 tấn/năm (Phong N.T, 2012).

Hình 3-1: Hình ảnh vệ tinh ở trên cho thấy cửa sông và môi trường khai thác thủy sản (màu xanh nước biển đậm) ở tỉnh Bến Tre (Nguồn: CEE-CESC, 2010)



3.1.2 Hệ sinh thái rừng ngập mặn | nuôi tôm quảng canh/thâm canh

Rừng ngập mặn là một hệ sinh thái đặc trưng cho các khu vực ven biển của các nước ở vùng nhiệt đới. Những cây ngập mặn có khả năng mọc ở vùng nước mặn với sự dao động của thủy triều lớn. Rừng ngập mặn có ở cả ba huyện ven biển ở Bến Tre, đặc biệt là ở các huyện Thanh Phú và Bình Đại. Bến Tre có tất cả 3.900 ha rừng ngập mặn chủ yếu ở ba huyện ven biển này. Dải rừng ngập mặn có bề ngang từ 50m đến 2km. Rừng ngập mặn ở Bến Tre có phạm vi nhỏ và bị áp lực xâm lấn bởi các ao nuôi tôm (Hình 3-3). Chỉ có Khu bảo tồn thiên nhiên Thanh Phú, huyện Thanh Phú, có diện tích rừng ngập mặn lớn (2,584ha).

Rừng ngập mặn có vai trò quan trọng trong việc cung cấp sinh cảnh cho nhiều loài thủy sinh và trên cạn – đặc biệt cho các loài cá ở cửa sông và biển. Rừng ngập mặn cung cấp nguồn dinh dưỡng cho các hệ sinh thái thủy sinh cũng như nơi cư trú và bãi ương giống cho sinh vật thủy sinh. Nguồn thức ăn chính cho các sinh vật thủy sinh trong rừng ngập mặn là các hạt chất hữu cơ (mảnh vụn) từ quá trình phân hủy của các vật rụng của rừng ngập mặn (như lá, cành và hoa). Trong quá trình phân hủy, vật rụng rừng của ngập mặn làm tăng hàm lượng hữu cơ và cung cấp nguồn thức ăn cho nhiều loài sinh vật ăn chất phân hủy như nhuyễn thể, cua và giun nhiều tơ. Những loài tiêu thụ thứ cấp này trở thành nguồn thức ăn cho các con vật ăn mỗi lớn hơn và là đầu vào quan trọng cho hệ sinh thái rừng ngập mặn cửa sông và hệ sinh thái biển.

Các cửa sông ven biển ở Bến Tre là nơi sinh sống của 145 loài thực vật thuộc 56 họ. 30 loài là loài cây ngập mặn và khoảng 39 loài được du nhập đến vùng này do quá trình du nhập giống từ nơi khác đến (CEECES, 2009). Những loài cây ngập mặn chính của Bến Tre bao gồm *Rhizophora* sp.; *Avicennia* sp. hoặc cây ngập mặn xám (Hình 3-2) *Sonneratia* sp., *Aegiceras* sp., dừa nước và *Bruguiera* sp. Danh sách các loài ngập mặn chính ở hệ sinh thái rừng ngập mặn được trình bày ở Hình 3-4.

Động vật trong rừng ngập mặn cũng đa dạng và phong phú. Ở Khu bảo tồn Đất ngập nước Thạnh Phú đã ghi nhận được 8 loài lưỡng cư, 27 loài bò sát, 16 loài thú và 60 loài chim. Hàng chục ngàn cá thể Cò ngàng nhỏ, Cò trắng, Cò đen và Diệc xám cũng đã thấy ở các hệ sinh thái rừng ngập mặn. Chúng tập trung chủ yếu ở sân chim Vàm Hồ, xã Tân Mỹ, huyện Ba Tri. Các loài nguy cấp như Rái cá lông mượt *Lutra perspicillata*, rắn hổ mang, Bồ nông chân xám *Pelecanus philipensis*, Cò lạo xám *Mycteria cinerea* cũng thấy ở sân chim Vàm Hồ.

Rừng ngập mặn đóng một vai trò quan trọng trong việc điều tiết vi khí hậu vùng ven biển. Rừng ngập mặn điều tiết nhiệt độ mặt nước dưới tán rừng và ôxy hòa tan, độ mặn và pH đều phụ thuộc mạnh vào độ che phủ của tán rừng ngập mặn. Ngoài ra, 45-65% độ phủ của rừng ngập mặn cung cấp thành phần dinh dưỡng hỗ trợ sự ổn định sinh thái cho nuôi tôm (Lê Bá Toàn, 2006).

Sự tồn tại của rừng ngập mặn làm tăng giá trị của các nguồn lợi biển và ven biển nhờ tăng sức sản xuất, hỗ trợ duy trì tính đa dạng sinh học cao và giúp bảo vệ bờ biển khỏi xói mòn. Hơn nữa, rừng



Hình 3-2: Rừng ngập mặn tại khu vực ven biển, tỉnh Bến Tre. Rừng mắm (hình trên) và rừng đước (hình dưới). (photo: Lê Anh Tuấn, 2011).

Table 3-4: Specific species of mangrove forest in Ben Tre river mouths (source: BTGST, 2008)

STT	Tên khoa học	Tên địa phương
1	<i>Aegiceras corniculatum</i> (L) Blanco	Sú
2	<i>Avicennia alba</i> Blume	Mắm trắng, mắm lười đồng
3	<i>Avicennia officinalis</i>	Mắm đen
4	<i>Avicennia latana</i> Ridl	Mắm
5	<i>Avicennia marina</i> Vierh	Mắm biển
6	<i>Bruguiera cylindrical</i> (L.) Blume	Vẹt trụ
7	<i>Bruguiera parviflora</i> (Roxb) W.Arn	Vẹt tách
8	<i>Ceriops tagal</i> (Perr) C.B.Robin	Dà vôi
9	<i>Lumnitzera racemosa</i> Will	Cóc trắng
10	<i>Nipa fruitacans</i> Wurmb	Dừa nước
11	<i>Rhizophora apiculata</i> Blume	Đước, đước vôi
12	<i>Rhizophora mucronata</i> lamk	Đước, đước bột
13	<i>Sonneratia alba</i> J.Smith	Bần trắng
14	<i>Sonneratia caeseolaris</i> L.Engl	Bần sẻ, bần chua
15	<i>Sonneratia ovata</i> Baker	Bần ổi
16	<i>Xylocarpus granatum</i> Koenig	Su ối

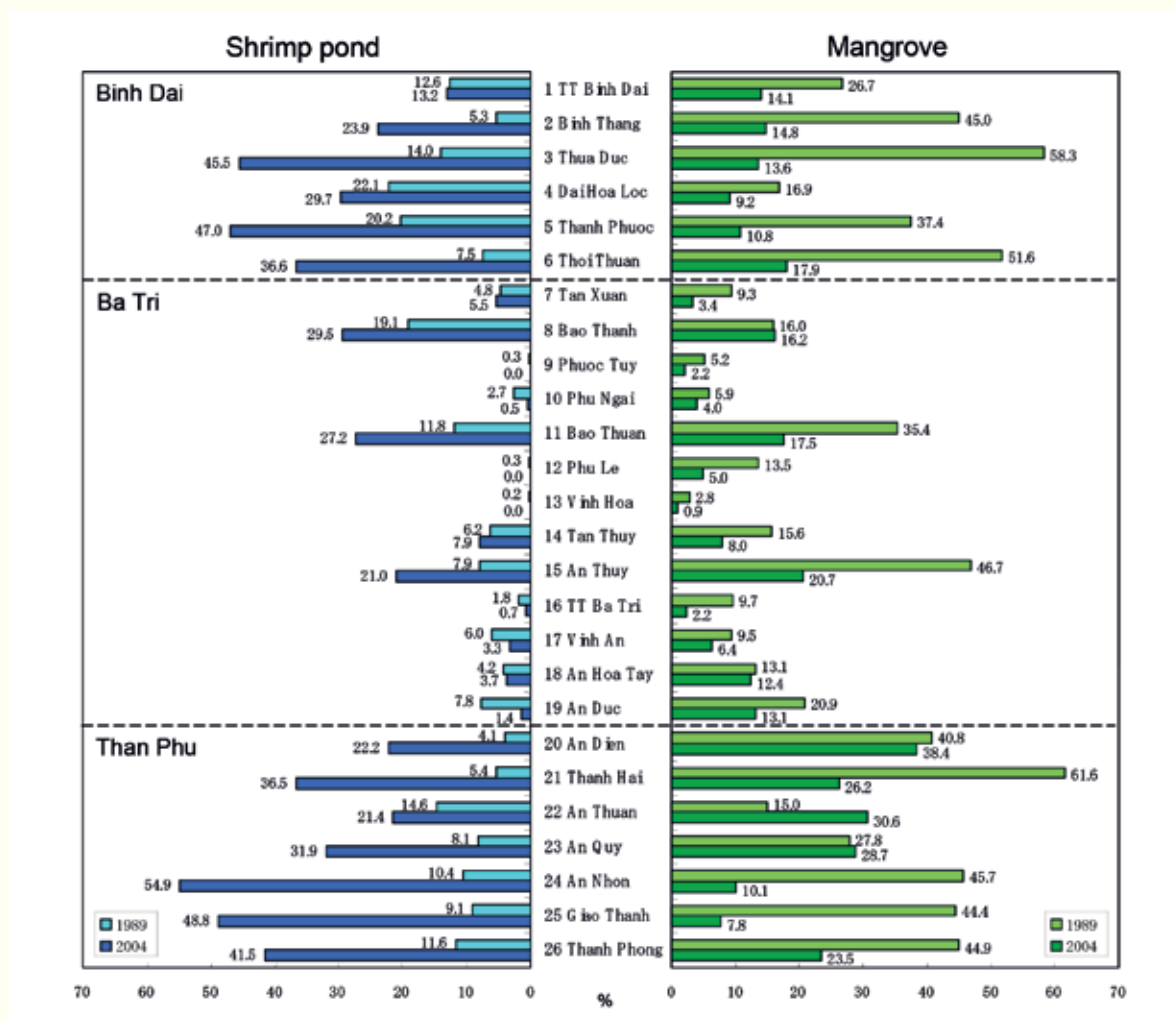
ngập mặn cũng hỗ trợ khai thác hải sản xa bờ và ở biển sâu nhờ vai trò ươm giống quan trọng của nó. Bởi vậy, rừng ngập mặn không chỉ trực tiếp hỗ trợ nuôi tôm ở ba huyện ven biển mà còn cung cấp các điều kiện tốt cho các hoạt động sinh kế khác như nuôi nghêu và sò huyết.

Báo cáo của nhóm Ariizumi và các đồng nghiệp năm 2005, đã chỉ ra sự thay đổi sử dụng đất, đặc biệt là rừng ngập mặn và ao nuôi tôm ở ba huyện ven biển của Bến Tre từ năm 1989 – 2004 (Hình 3.3) sử dụng bộ dữ liệu Terra/ASTER (2004) và ảnh vệ tinh Landsat/TM (1989), trong đó diện tích rừng ngập mặn giảm 50% và diện tích ao nuôi tôm tăng lên ba lần ở tỉnh Bến Tre. Xã Thạnh Hải của Khu bảo tồn thiên nhiên Thạnh Phú có sự suy giảm rừng ngập mặn đáng kể nhất. Diện tích nuôi tôm tăng từ 5,4% diện tích đất năm 1989 lên 36,5% năm 2004, trong khi diện tích rừng ngập mặn giảm mạnh từ 61,6% xuống 26,2% trong cùng thời gian đó. **Đây là mối đe dọa lớn nhất đối với hệ sinh thái rừng ngập mặn.**

Các hậu quả ngắn hạn và lâu dài của sự phá hủy rừng ngập mặn để nuôi tôm sẽ gây ra các tác động tức thì và lớn hơn rất nhiều tác động lâu dài của biến đổi khí hậu. Việc mất thêm rừng ngập mặn sẽ gây khó khăn cho việc thích ứng và giảm nhẹ áp lực của khí hậu và mục tiêu phát triển phát triển. Tình hình càng phức tạp hơn khi Kế hoạch Phát triển Kinh tế xã hội 2011-2015 đặt ra kế hoạch trồng rừng ngập mặn nhưng Kế hoạch này cũng đề cập đến sự phát triển hơn nữa các ao nuôi tôm lớn, điều này gây xung đột với việc tái thiết rừng ngập mặn.

Rừng ngập mặn cung cấp những dịch vụ hệ sinh thái sau:

- Bảo vệ bờ biển, giảm thiểu xói mòn và các tác động của sóng thần và bão
- Tạo điều kiện thuận lợi cho việc lắng đọng trầm tích để ngăn chặn/giảm sự xâm lấn của biển vào đất liền
- Điều tiết vi khí hậu
- Giảm thiểu sắt và phèn trong đất ven biển,
- Cung cấp sinh cảnh cho động vật hoang dã (chim, thú, cá, bò sát, v.v...)
- Lọc không khí và hấp thụ cacbon
- Xử lý nước thải từ sông, kênh rạch và các hoạt động của con người



Hình 3-3: Diện tích rừng ngập mặn và ao nuôi tôm năm 1989, 2004 (Nguồn: Ariizumi và các cộng sự., 2005)

- Cung cấp dinh dưỡng cho tôm, cá và các loài thủy sinh khác
- Cung cấp gỗ cho xây dựng, củi đốt, v.v...
- Lá của cây được *Rhizophora* chứa chất tannin có thể sử dụng để nhuộm vải.
- *Rhizophora* có thể sử dụng để làm thuốc, chẳng hạn như vỏ cây có thể điều trị tiêu chảy, lỵ, bệnh phong và mù cây (nhựa cây) có thể sử dụng để đuổi muỗi
- Là các khu vực hấp dẫn cho du lịch và nghiên cứu khoa học.

Rừng ngập mặn hỗ trợ sinh kế **nuôi tôm quảng canh/thâm canh**. Nuôi tôm ‘quảng canh’ là hình thức nuôi chủ yếu sử dụng thủy triều và thức ăn tự nhiên để nuôi tôm. Tôm giống được lấy từ tự nhiên nhờ sử dụng thủy triều, tuy nhiên, người nuôi thường bổ sung thêm nguồn giống từ trại giống. Kiểu nuôi này có mật độ giống thấp và không bổ sung thức ăn do tôm sử dụng thức ăn tự nhiên. Hình thức nuôi thu lợi nhuận thấp hơn nuôi tôm thâm canh.

Trong nuôi tôm ‘thâm canh’, thức ăn công nghiệp được sử dụng và ôxy được bổ sung vào nước nhờ máy cơ khí. Giống tôm được mua ở các trại giống địa phương và nguồn tôm bố mẹ thường không rõ nguồn gốc. Kiểu nuôi tôm này thường mang lại lợi ích kinh tế lớn hơn trong thời gian ngắn nhưng đồng thời gây ra nhiều vấn đề môi trường như chất thải hóa chất, chất độc trong nước thải, nhiều dịch bệnh lây lan hơn và phá rừng ngập mặn để làm ao tôm.

Trong đánh giá này cả hình thức nuôi tôm thâm canh và quảng canh được xếp vào một nhóm và bởi vậy chúng nhận được mức xếp hạng rủi ro giống nhau nhưng trên thực tế tác động của ‘quảng canh’ khác ‘thâm canh’. Nuôi tôm quảng canh và ở khu vực rừng ngập mặn tập trung thường có mức độ rủi

ro thấp hơn nuôi ở vùng rừng đã bị chặt phá và với mật độ cao (hình thức thâm canh).

3.1.3 Hệ sinh thái bãi bùn vùng triều và cồn cát | Sinh kế khai thác các loài nhuyễn thể hai mảnh vỏ

Các bãi triều được hình thành khi phù sa của sông và trầm tích biển lắng đọng lại (Hình 3 4). Các bãi triều là các môi trường năng động – được hình thành và xói mòn hàng năm hoặc theo mùa. Chẳng hạn sự lắng đọng phù sa – đóng góp cho sự phát triển của các bãi bùn vùng triều ở cửa sông Bến Tre – diễn ra với tốc độ 90-100 ha/năm (CEECEC, 2009). Các bãi triều trầm tích hình thành với tốc độ tới 0,5m, bao gồm hạt sạn nhỏ (dưới 10%), phần lớn là ‘cát mịn’ (80-90%) và phần còn lại là ‘bùn sét/ bùn’. Sự thay đổi địa mạo diễn ra khá phức tạp bởi nó bị chi phối bởi nhiều yếu tố như thủy văn sông và đại dương; vật liệu rắn lơ lửng và trôi nổi; nền đáy sông và địa hình phía biển; đặc điểm của gió và hoạt động của con người.

Những bãi triều này nằm ở rìa của các nền ổn định như rừng ngập mặn và vùng ven biển. Các cửa sông Đại, Ba Lai, Hàm Luông và Cổ Chiên đều có bãi triều. Từ Bình Thắng tới Thới Thuận, từ Tân Thủy tới An Thủy, từ hòn Bung tới kênh Khâu Bàng, kênh Vàm Giồng có những bãi triều đã phát triển và ổn định.

Bãi triều cung cấp sinh cảnh ổn định cho các sinh vật nhuyễn thể (ngào, sò, vẹm), động vật không xương sống và rừng ngập mặn. Những cồn cát mịn là sinh cảnh lý tưởng cho nghêu, trong khi đó sò huyết lại thường sống ở bãi bùn. Ở các bãi triều cửa sông ở Bến Tre đã xác định được 120 loài cá, trong đó các họ *Perciformes*, *Clupeiformes* và *Pleuronetiformes* chiếm ưu thế (CEECEC 2009).

Hệ sinh thái bãi bùn và cồn cát cung cấp các dịch vụ hệ sinh thái sau:

- Cung cấp nơi trồng các cây rau màu (dưa hấu, củ đậu/củ sắn, đỗ, v.v...);
- Cung cấp nơi ương giống nghêu;
- Cung cấp sinh cảnh cho thực vật tự nhiên như muống biển (*Ipomoea pes-caprae*), phi lao và sam biển;
- Cung cấp nơi thu hứng nước mưa để cung cấp nước trong mùa khô;
- Là các khu vực tiềm năng để bổ sung nước cho tầng nước ngầm sâu;
- Cung cấp cát cho xây dựng và san lấp; và
- Giảm tác động của sóng.

Các khu vực **cồn cát và bãi bùn vùng ngập triều hỗ trợ nuôi nghêu quảng canh** (*Meretrix lyrata* – **cồn cát**) và **sò huyết** (*Anadara granosa* – **bãi triều**). Các loài nhuyễn thể chỉ có thể tồn tại ở bãi triều do khả năng di chuyển và tìm kiếm thức ăn hạn chế. Các bãi triều rất giàu nguồn thức ăn. Sự thay đổi bất thường về nồng độ muối do thủy triều, nước biển dâng, mưa bất thường hoặc sóng mạnh ảnh hưởng lớn đến đời sống của

Hình 3-4: Khu vực bãi triều ở Thạnh Phú.
(Photo: Lê Anh Tuấn, 2011)



nghêu và sò – được biết đến như nguyên nhân gây ra hiện tượng chết hàng loạt

Nuôi nghêu được tiến hành ở cả ba xã; tuy nhiên, nuôi nghêu ở xã An Thủy có quy mô lớn nhất với diện tích khu vực ương giống nghêu lớn nhất (Hình 3-5). Nuôi nghêu diễn ra ở tất cả các mùa và thu hoạch có thể tiến hành vào mọi thời điểm trong năm. Nghêu con tập trung ở các vùng nước nông. Vào tháng ba, nghêu đủ lớn để có thể thả ra các vùng nước sâu.

3.1.4 Hệ sinh thái giồng cát| Sinh kế trồng rau màu

Giồng cát thường cao trên mặt nước khoảng 1.0-1.5m và nằm song song với đường bờ biển. Giồng cát được hình thành sau nhiều năm phù sa và trầm tích ven biển tích tụ. Giồng cát là nơi cư trú cho các cộng đồng ven biển và nơi trồng các loại cây trồng như dưa hấu, ngô, đậu, và các loại rau màu khác bao gồm củ cải, cà chua, bí đỏ và mía. Ngoài ra, nuôi trồng thủy sản như ương giống nghêu được tiến hành ở giồng cát (Hình 3-6).

Các giồng cát cung cấp các dịch vụ hệ sinh thái sau:

- Cung cấp nơi cho dân cư địa phương sinh sống, nơi có thể tránh lũ thủy triều
- Cung cấp nơi trồng các loại cây trồng (dưa hấu, củ đậu, đậu);
- Cung cấp nơi để ương giống nghêu;
- Cung cấp sinh cảnh cho thực vật hoang dã như muông biển, phi lao, sam biển;
- Cung cấp nơi có thể thu hứng nước mưa để cung cấp nước trong mùa khô;
- Khu vực tiềm năng để bổ sung nước cho tầng nước ngầm ở sâu;



Hình 3-5: Ao ương giống nghêu (bên trái) và ương sò huyết giống (bên phải)



Hình 3-6: Khu vực đất giồng cát trồng dưa hấu tại huyện Ba Tri. (Photo: Lê Anh Tuấn, 2011)

- Cung cấp cát để xây dựng và san lấp; và
- Giảm tác động của sóng.

Các lớp đất ở khu vực giếng cát là các khu dự trữ nước ngọt. Tầng nước ngầm chạy từ thành phố Bến Tre đến phía bắc của huyện Châu Thành (ở độ sâu từ 290-350m và 410-440m) và có tiềm năng cung cấp 32.640 m³ nước ngọt/ngày. Nước ngọt ở độ sâu thấp dưới mặt đất (30-50m và 60-90m) được phân bố chủ yếu ở phía nam của Thạnh Phú, một phần của Ba Tri (xã An Thủy) và phía bắc của Châu Thành và Chợ Lách. Nguồn nước này có thể được sử dụng cho sản xuất nông nghiệp và sinh hoạt của hộ gia đình.

Khu vực **giếng cát** là nơi **canh tác rau màu** quan trọng cho các cộng đồng địa phương ở ba xã. Do ở vị trí cao hơn bãi triều, giếng cát là hệ sinh thái duy nhất trong bốn hệ sinh thái kể đến có thể duy trì nguồn nước ngọt và là nơi duy nhất có thể trồng rau màu, chăn nuôi và phát triển hệ thống tưới tiêu - tuy chỉ ở quy mô nhỏ. Loại cây trồng chiếm ưu thế ở giếng cát là dưa hấu do loài này ưa đất cát và ánh sáng. Đậu tương, đỗ xanh, lạc và củ đậu cũng được trồng trên giếng cát

3.1.5 Xếp hạng tầm quan trọng của hệ sinh thái và sinh kế của cộng đồng

Phần này mô tả các kết quả khảo sát cộng đồng về i) tầm quan trọng của mỗi hoạt động sinh kế đối với từng xã, ii) các hoạt động sinh kế chính ở mỗi hệ sinh thái; iii) tầm quan trọng của mỗi hệ sinh thái đối với từng xã.

Bảng 3-5 tóm tắt mối quan hệ của các hệ sinh thái và các hoạt động sinh kế phụ thuộc vào chúng. Mỗi hoạt động sinh kế không chỉ phụ thuộc vào một hệ sinh thái. Chẳng hạn như nuôi tôm không chỉ phụ thuộc cao vào rừng ngập mặn mà cả các bãi bùn vùng triều và hệ sinh thái cửa. Các cộng đồng xác định các hoạt động sinh kế dưới đây phụ thuộc vào các hệ sinh thái sau:

- **Nuôi tôm quảng canh/thâm canh** phụ thuộc cao vào **rừng ngập mặn**. Hoạt động này cũng có sự phụ thuộc trung bình - cao vào hệ sinh thái cửa sông và các bãi bùn vùng triều và cồn cát. Nuôi tôm không có sự phụ thuộc trực tiếp vào giếng cát;
- **Nuôi nghêu và sò huyết** phụ thuộc cao vào **bãi bùn vùng triều và cồn cát**. Hoạt động này cũng có sự phụ thuộc trung bình - cao vào rừng ngập mặn và các hệ sinh thái cửa sông;
- **Trồng rau màu** có sự phụ thuộc cao vào các **hệ sinh thái giếng cát**. Hoạt động này cũng có sự phụ thuộc trung bình - cao vào bãi bùn vùng triều và cồn cát và phụ thuộc ở mức độ thấp vào các cửa sông và rừng ngập mặn; và
- **Khai thác thủy sản gần bờ/nội đồng** phụ thuộc cao vào **cửa sông**. Chúng cũng có sự phụ thuộc trung bình - cao vào bãi bùn vùng triều và cồn cát và rừng ngập mặn. Khai thác thủy sản

Bảng 3-5: Các hoạt động sinh kế chính và xếp hạng sự phụ thuộc vào các hệ sinh thái chính đối với ba xã trọng tâm.

Order	Các hoạt động sinh kế chính	Sự phụ thuộc vào các hệ sinh thái			
		Cửa sông	Rừng ngập mặn	Bãi bùn và cồn cát	Giếng cát
1	Nuôi tôm quảng canh/thâm canh	★ ★ ★	★ ★ ★ ★	★ ★ ★	-
2	Nuôi nghêu và sò huyết	★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★ ★	-
3	Trồng rau màu	★ ★	★	★ ★ ★	★ ★ ★ ★
4	Khai thác thủy sản ven bờ/nội đồng	★ ★ ★ ★	★ ★	★ ★	-

Chú thích: ★ ★ ★ ★ Mức độ phụ thuộc cao
 ★ ★ ★ Mức độ trung bình - cao
 ★ ★ Mức độ trung bình
 ★ Mức độ thấp
 - Không phụ thuộc vào hệ sinh thái

không có sự phụ thuộc trực tiếp vào các hệ sinh thái giống cát.

Hoạt động sinh kế quan trọng nhất đối với mỗi xã có thể thấy trong Bảng 3.6. Việc xếp hạng này dựa trên giá trị kinh tế của sinh kế - thu nhập từ những hoạt động này cho cộng đồng địa phương. Hoạt động càng mang lại nhiều thu nhập thì càng được xếp hạng cao. Những sinh kế này dễ bị tổn thương trước khí hậu và một số hoạt động phát triển quy mô lớn:

- Xã **Thanh Hải** xếp **nuôi tôm quảng canh/thâm canh** là hoạt động sinh kế quan trọng nhất;
- Xã **Thừa Đức** xếp **trồng rau màu** là hoạt động sinh kế quan trọng nhất; và
- Xã **An Thủy** xếp **khai thác thủy sản** là hoạt động sinh kế quan trọng nhất.

Các cộng đồng ở ba xã đã xếp hạng tầm quan trọng của mỗi hệ sinh thái đối với cộng đồng của họ (Bảng 3-6). Kết quả xếp hạng dựa trên các hội thảo cộng đồng. Kết quả xếp hạng kết luận:

- Xã **Thanh Hải** xếp hạng **bãi bùn, cồn cát và rừng ngập mặn** là hệ sinh thái quan trọng nhất đối với cộng đồng. **Hệ sinh thái cửa sông và giống cát** được xếp ở mức quan trọng trung bình.
- Xã **Thừa Đức** xếp hạng **giống cát** là hệ sinh thái quan trọng nhất đối với cộng đồng. Hệ sinh thái **cửa sông** được xếp ở mức quan trọng thấp và **Bãi bùn, cồn cát và rừng ngập mặn** có tầm quan trọng trung bình đối với cộng đồng; và
- Xã **An Thủy** xếp hạng **cửa sông** là hệ sinh thái quan trọng nhất đối với cộng đồng. Hệ sinh thái **bãi bùn, cồn cát và rừng ngập mặn** có mức quan trọng trung bình – cao và giống cát có tầm quan trọng trung bình đối với cộng đồng.

3.2 Các áp lực về khí hậu và phi khí hậu được xác định bởi cộng đồng

Bảng 3-6: Tầm quan trọng của các hệ sinh thái chính trong ba xã. Xếp hạng dựa trên các kết quả khảo sát với cộng đồng địa phương

Hệ sinh thái Hoạt động sinh kế	Thừa Đức	An Thủy	Thanh Hải
Cửa sông	★	★★★★	★★
Khai thác thủy sản	n/a	★★★★	n/a
Bãi bùn vùng triều, cồn cát và rừng ngập mặn	★★	★	★★★★
Nuôi tôm quảng canh/thâm canh	n/a	★★★★	★★★★
Đụn cát	★★★★	★★	★★
Trồng rau màu	★★★★	n/a	n/a

Chú thích:

★★★★	Tầm quan trọng cao nhất
★★★	Tầm quan trọng trung bình - cao
★★	Tầm quan trọng trung bình
★	Tầm quan trọng thấp
n/a	Không được đánh giá

Phần này trình bày các áp lực về khí hậu và phi khí hậu (từ các hoạt động phát triển của con người) và các hiểm họa mà cộng đồng ba xã ven biển ghi nhận được. Để thu thập thông tin này, nhóm nghiên cứu đã tiến hành hội thảo, họp và khảo sát hộ gia đình.

3.2.1 Áp lực và hiểm họa về khí hậu

Khảo sát cộng đồng về các áp lực và hiểm họa về khí hậu đã được tiến hành. Kết quả được trình bày ở Hình 3-7, Hình 3-8 và Hình 3-9 dưới đây. Biểu câu hỏi ở ba xã thể hiện ba mức độ tác động bao gồm “Gia tăng”, “Ổn định” và “Giảm”. Tuy nhiên, trong quá trình khảo sát, các cộng đồng được khảo sát đã đưa ra câu trả lời “không liên quan” hoặc “không gây ảnh hưởng”.

Nhìn chung, các hiện tượng thời tiết và khí hậu tác động đến tất cả các lĩnh vực của ba xã ven biển. Nhiệt độ cao, mực nước biển dâng và xâm nhập mặn là mối quan tâm liên quan đến khí hậu hiện tại

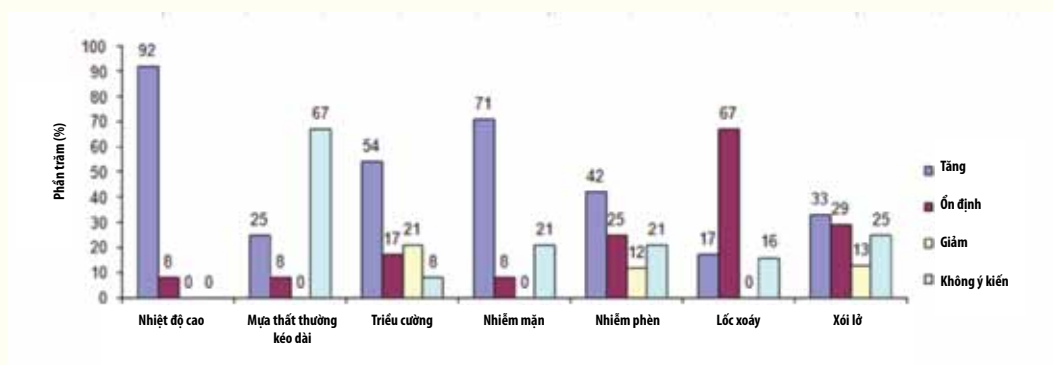
của tất cả các cộng đồng và được xem là có tác động lớn lên sinh kế và các hệ sinh thái địa phương.

Cả ba xã đều cho rằng nhiệt độ đã gia tăng: 92% số người được hỏi ở xã Thạnh Hải, 47% ở xã An Thủy và 71% ở xã Thừa Đức cho rằng nhiệt độ gia tăng. Mức nước biển dâng (quan sát thấy thông qua sự gia tăng mức triều cường) và xâm nhập mặn gia tăng được cộng đồng ghi nhận: 54% và 71% người ở xã Thạnh Hải đã ghi nhận là mức nước biển và xâm nhập mặn gia tăng, tương ứng với 33% và 33% ở xã An Thủy và 67% và 57% ở xã Thừa Đức. Có thể nhận ra rằng xã An Thủy bị ảnh hưởng bởi triều cường và xâm nhập mặn ít hơn. Điều này có thể do hệ thống đê hiệu quả hơn.

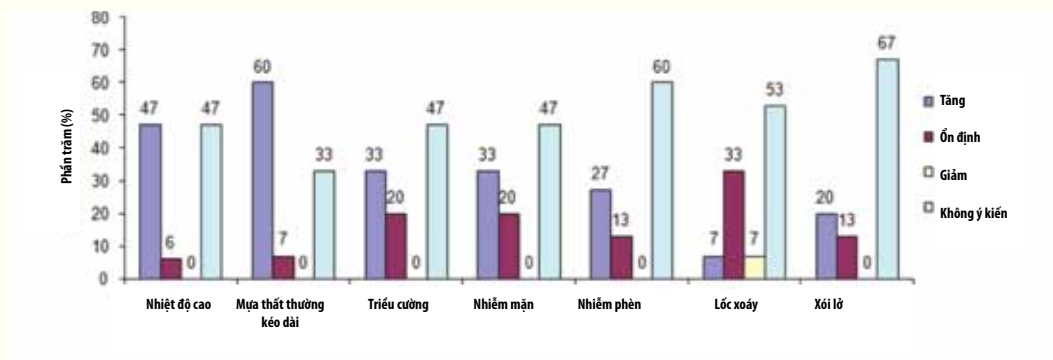
3.2.2 Các áp lực và hiểm họa từ sự phát triển

Có rất nhiều áp lực và hiểm họa liên quan đến phát triển hiện đang đe dọa tính toàn vẹn của các hệ sinh thái và phúc lợi của cộng đồng phụ thuộc vào chúng. Nhiều trong số các áp lực phát triển này gây ra các mối đe dọa tức thời lớn hơn các tác động trong tương lai xa của biến đổi khí hậu. Hơn nữa, trong nhiều trường hợp, những mối đe dọa từ phát triển này tạo ra các rào cản và ngăn cản khả năng của các cộng đồng và hệ sinh thái thích ứng đối với biến đổi khí hậu. Điều có thể dễ dàng nhận ra hiện nay là để thích ứng với biến đổi khí hậu, bước đầu tiên cần làm là giảm "sự gia tăng các thiệt hại" (adaptation deficit) từ các hoạt động của con người (Carew-Reid J.E., và các đồng nghiệp, 2011). Điều này có nghĩa là, chúng ta cần giảm các áp lực và hiểm họa môi trường và phát triển hiện tại để hỗ trợ việc xây dựng khả năng chống chịu của hệ sinh thái và cộng đồng và triển khai thích ứng hiệu quả. Những hiểm họa này bao gồm:

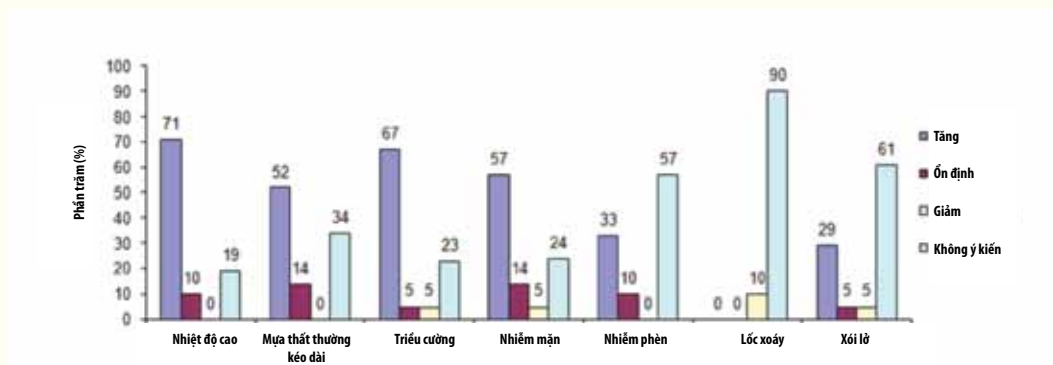
- **Sự gia tăng dân số hiện tại** ở mỗi xã dẫn đến gia tăng áp lực lên các hệ sinh thái và sinh cảnh ven biển, đặc biệt thông qua việc khai thác và sử dụng tài nguyên thiên nhiên như cá, lâm sản để làm vật liệu xây dựng và nhiên liệu.
- **Thâm canh và mở rộng nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản** dẫn tới sự phá hủy lớn rừng



Hình 3-7: Ý kiến của các hộ dân (%) về xu hướng thay đổi của thời tiết trong 10 năm trở lại đây tại xã Thừa Đức.



Hình 3-8: Ý kiến của các hộ dân (%) về xu hướng thay đổi của thời tiết trong 10 năm trở lại đây tại xã An Thủy



Hình 3-9: Ý kiến của các hộ dân (%) về xu hướng thay đổi của thời tiết trong 10 năm trở lại đây tại xã Thạnh Hải

ngập mặn và các hệ sinh thái khác (xem phần 3.1.2 để có thêm thông tin). Các thực hành nuôi trồng dẫn tới việc sử dụng và gia tăng sự phụ thuộc vào phân bón, thuốc trừ sâu, trừ cỏ và nấm. Những hóa chất này làm ô nhiễm môi trường, gây độc cho các hệ sinh thái, thức ăn và nước.

- Các dự án cơ sở hạ tầng về nước, như **đập Ba Lai**, đã chuyển hướng và thay đổi chế độ dòng chảy. Điều này làm thay đổi chu trình thủy văn và địa mạo ở hạ lưu của sông Ba Lai và cửa sông này.
- Việc xả **chất thải/bùn thải từ ao nuôi tôm vào rừng ngập mặn** làm che phủ rễ cây ngập mặn hạn chế khả năng của cây hấp thụ oxy, cuối cùng dẫn đến rừng ngập mặn bị chết.
- Nước thải công nghiệp và sinh hoạt gây suy giảm **chất lượng nước** ở sông và cửa sông ven biển.
- **Khai thác cát và sỏi** từ giống cát và lòng sông sẽ thay đổi quá trình địa mạo. Xói mòn dẫn đến sự mất mát và suy giảm chất lượng nước của thủy vực và rừng tự nhiên mà có tầm quan trọng đối với các hệ sinh thái chính và các hoạt động sinh kế phụ thuộc.
- Bờ bên phải của cửa sông Ba Lai và bờ bên trái của cửa sông Hàm Luông đã chứng kiến sự **xói mòn** thường xuyên do sự gia tăng tần suất và cường độ hoạt động của sóng. Mỗi năm, khi có sóng mạnh và trong khi triều cường, những khu vực này bị biển xâm lấn vào trong đất liền 20-30m. Lắng đọng trầm tích ven biển và trầm tích thượng nguồn diễn ra ở các bãi bùn vùng triều và cồn cát và các giống cát ven biển. Ngoài ra, khai thác cát, giao thông đường sông và chặt phá cây cối cũng góp phần gây xói mòn đất. Khai thác cát làm hạ thấp lòng sông và tải lượng trầm tích trong cột nước. Tàu và thuyền tạo ra sóng, dần dần gây xói lở bờ sông. Việc chặt cây cối làm giảm tính ổn định của bờ.
- Việc **phát triển vùng ven biển** hơn nữa phục vụ cơ sở hạ tầng giao thông, nơi trú đậu tàu thuyền và các dịch vụ nghề cá khác dẫn đến sự suy giảm rừng ngập mặn và dẫn tới sự gia tăng các vấn đề về chất lượng và gây ô nhiễm rừng ngập mặn do sự xả thải bất hợp lý dầu mỡ và vật liệu xây dựng. Sử dụng các dịch vụ hiện tại sẽ dẫn đến sự suy thoái hơn nữa các hệ sinh thái rừng ngập mặn và cửa sông. Các dự án xây dựng đã quy hoạch trong ba huyện ven biển của tỉnh Bến Tre được liệt kê trong Phụ lục 4.

Việc nuôi tôm sú thường bị thất bát do **sự lan truyền dịch bệnh**. Những dịch bệnh này làm cho nhiều nông dân phải chuyển sang nuôi tôm thẻ chân trắng (tuy nhiên mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng lại có nhiều nguy cơ gia tăng sự không bền vững hơn). Hơn nữa chúng dẫn đến việc giảm trầm tích lắng đọng cho đồng bằng sông Cửu Long ở Bến Tre. Điều này dẫn tới sự xói mòn các bờ sông, lòng sông và bãi bùn ven biển. Trong hai năm gần đây, các dòng chảy ở thượng nguồn đã giảm, dẫn đến sự thay đổi trong sông và dòng chảy ven biển và sự suy giảm dòng phù sa vào khu vực hạ lưu. Các đập thủy điện dự kiến trên dòng chính của sông Mê kong sẽ làm tình trạng này xấu hơn.

“Trồng dưa hấu là một trong những sinh kế nông nghiệp chính của người dân ven biển tỉnh Bến Tre. Tuy nhiên, nghề này đang gặp phải nhiều rủi ro từ sự thay đổi khí hậu.”

4 ĐÁNH GIÁ TỪ TRÊN-XUỐNG

Mục đích của phần đánh giá trên-xuống là nhằm để xem xét và đánh giá:

- Xu hướng khí hậu** trong tương lai và các hiểm họa có thể xảy ra với tỉnh Bến Tre;
- Cơ cấu thể chế và chính sách** hiện tại về thích ứng với BĐKH; và
- Các mục tiêu phát triển** dự kiến chính tại ba huyện thuộc đánh giá

Mục đích chính của việc xem xét này là để hiểu rõ về các xu thế khí hậu trong tương lai tại ba xã ven biển của tỉnh Bến Tre; để nắm được hiện tại, cơ cấu về thể chế và chính sách cũng như khả năng về lồng ghép thích ứng với BĐKH dựa trên hệ sinh thái trong tương lai; đồng thời, cũng để nhìn nhận về mối tương quan giữa các mục tiêu phát triển kinh tế, xã hội và tác động của BĐKH lên các mục tiêu này như thế nào. Trong báo cáo đánh giá này, việc chi tiết dự báo BĐKH ở cấp độ tỉnh đã không được tiến hành. Các kết luận trong chương này chủ yếu dựa trên những tư liệu, báo cáo sẵn có thu thập được.

4.1 Xu hướng BĐKH

Hình 4-1: Xu thế khí hậu ở ĐBSCL trong 3 thập kỷ sắp tới (Lê Anh Tuấn, 2010).

Yếu tố khí hậu	Xu thế	Khu vực bị tác động chủ yếu
Nhiệt độ max, min, trung bình mùa khô	↗	An Giang, Đồng Tháp, Long An, Cần Thơ, Sóc Trăng, Kiên Giang
Số ngày nắng nóng trên 35°C mùa khô	↗	Các vùng giáp biên giới với Cambodia, vùng Tây sông Hậu
Lượng mưa đầu mùa (tháng 5, 6, 7)	↘	Toàn đồng bằng SCL
Lượng mưa cuối mùa (tháng 8, 9, 10)	↗	Các vùng ven biển ĐBSCL
Lốc xoáy – gió lớn – sét	↗	Các vùng ven biển, hải đảo ĐBSCL
Mưa lớn bất thường (> 100 mm/ngày)	↗	Các vùng ven biển bán đảo Cà Mau, vùng giữa sông Tiền và sông Hậu
Áp thấp nhiệt đới và bão ven biển	↗	Các vùng ven biển bán đảo Cà Mau, vùng giữa sông Tiền và sông Hậu
Lũ lụt (diện tích ngập và số ngày ngập)	↗	Vùng Tứ giác Long Xuyên – Hà Tiên, vùng Đồng Tháp Mười, vùng giữa sông Tiền và sông Hậu
(không xét đến ảnh hưởng các công trình ở thượng nguồn)	↗	Các tỉnh ven biển
Nước biển dâng - Xâm nhập mặn	↗	Các tỉnh ven biển, vùng giữa sông Tiền và sông Hậu
Sạt lở	↗	Toàn đồng bằng
Tác động của triều cường	↘	The whole delta

Phân dưới đây tổng hợp các dự báo khí hậu. Vùng Đồng bằng sông Cửu Long sẽ có sự thay đổi khí hậu trong thế kỷ 21 theo xu thế gia tăng nhiệt độ trung bình, mưa sẽ thay đổi theo hướng bất thường, lượng mưa mùa khô và đầu mùa mưa giảm đi nhưng đến cuối mùa sẽ gia tăng cả về cường độ lẫn số ngày mưa và diện tích ngập nước sẽ gia tăng theo các mức độ gia tăng mực nước biển dâng (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2008). Theo kết quả chương trình hợp tác giữa Viện Nghiên cứu Biến đổi Khí

hậu – Đại học Cần Thơ và Trung tâm START vùng Đông Nam Á thuộc trường Đại học Chulalongkorn, Thái Lan (Lê Anh Tuấn và Suppakorn Chinvanno, 2009, 2011), tùy theo kịch bản phát thải khí nhà kính thấp B2 hoặc kịch bản phát thải khí nhà kính cao A2 cho vùng ĐBSCL nói chung và tỉnh Bến Tre nói riêng, thì:

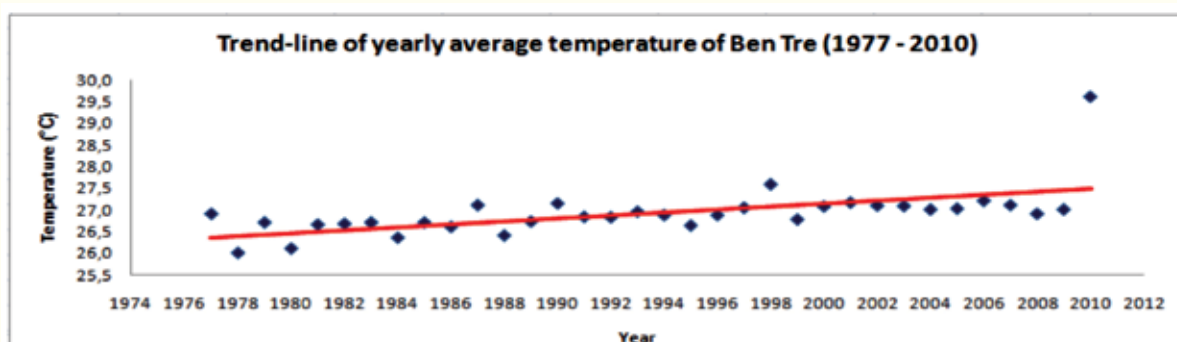
- **Nhiệt độ:** cao nhất trung bình mùa khô sẽ gia tăng từ 1-2°C vào thập niên 2020-2040 và khoảng 2-3°C vào thập niên 2050 – 2090.
- **Lượng mưa:**
 - Trung bình năm thì vùng ĐBSCL sẽ giảm trong khoảng 2020 – 2040 nhưng sau đó có xu thế tăng dần đến cuối thế kỷ 21.
 - Trong khoảng thập niên 2030s, sự phân bố mưa tháng sẽ có khuynh hướng giảm vào đầu và giữa vụ Hè Thu nhưng gia tăng một ít vào cuối mùa mưa.
 - Tổng lượng mưa năm tại Bến Tre sẽ giảm chừng 20%, đồng thời thời kỳ bắt đầu mùa mưa sẽ trễ hơn khoảng 2 tuần lễ.
 - Mưa có xu hướng giảm vào mùa khô và đầu mùa mưa nhưng lại tăng cả về cường độ và tần suất vào mùa mưa (MONRE 2008).
- **Mực nước biển dâng:** Diện tích ngập lụt gia tăng - Mô hình EIA-3D cho vùng ĐBSCL cũng cho thấy xu thế lũ trong giai đoạn 2030-2040 sẽ khác đi so với hiện nay: diện tích vùng ĐBSCL bị ngập sẽ mở rộng hơn về phía Sóc Trăng, Bạc Liêu và Cà Mau. (Lê Anh Tuấn & Sapparkorn, 2009 & Stewart và các đồng nghiệp, 2011).

Hình 4-1 trên đây tóm tắt các xu hướng khí hậu của ĐBSCL trong đó có bao gồm tỉnh Bến Tre.

Bến Tre là tỉnh chịu nhiều tác động do biến đổi khí hậu, các hệ sinh thái, hoạt động sản xuất nông nghiệp cũng như sự phát triển toàn diện về kinh tế, xã hội sẽ phải đối mặt với nhiều khó khăn. Nếu xem vùng ĐBSCL là điểm nóng điển hình của diễn biến biến đổi khí hậu thì tỉnh Bến Tre được xem là nơi chịu tác động rõ rệt và nặng nề nhất khu vực. Vào mùa khô, Bến Tre chịu hạn hán và xâm nhập mặn xảy ra thường xuyên, có năm rất gay gắt; trong khi vào mùa mưa, hiện tượng nước dâng thường xảy ra do thủy triều, lũ, bão và áp thấp nhiệt đới. Các phần tiếp theo xác định các tác động trực tiếp và gián tiếp của từng hiểm họa về sự gia tăng và thay đổi về nhiệt độ, lượng mưa và sự dâng lên của nước biển.

4.1.1 Xu hướng về nhiệt độ

Thống kê sự thay đổi nhiệt độ năm từ 1977 – 2010 cho thấy xu thế nhiệt độ trung bình năm ở tỉnh Bến Tre gia tăng rõ rệt, riêng năm 2010 được xem là năm có nhiệt độ trung bình cao một cách bất thường, đạt 29,6 °C. Nhiệt độ không khí của tỉnh trong khoảng 30 năm qua có đã tăng 0,5°C trong vòng 35 năm trở lại đây (Hình 4-1). Dựa vào 3 kịch bản phát thải khí nhà kính của IPCC là B1 (kịch bản thấp), B2 (kịch bản vừa) và A2 (kịch bản cao), mô hình toán học cho kết quả phỏng đoán diễn biến sự thay đổi nhiệt độ trung bình năm được dự đoán đạt 27,9 độ vào năm 2050 và trong khoảng



Hình 4-1: Xu thế gia tăng nhiệt độ trung bình năm ở tỉnh Bến Tre giai đoạn 1977 - 2010 (số liệu thu thập được từ Phòng khí tượng và thủy văn tỉnh Bến Tre và được nhóm tư vấn phân tích)

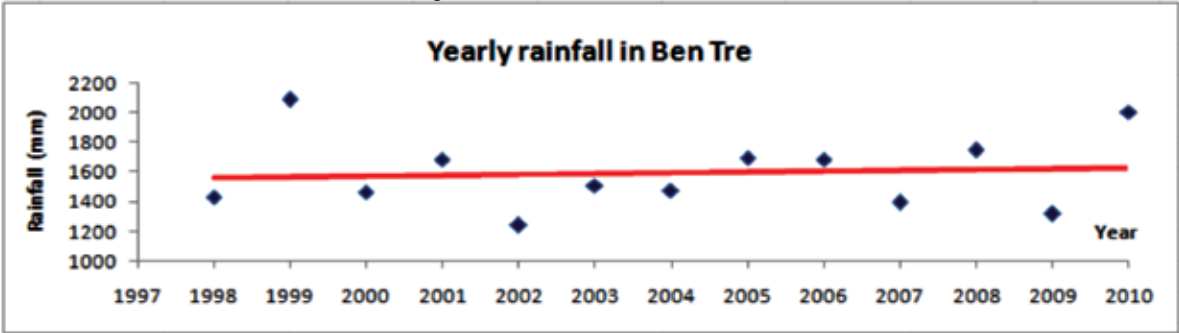
Hình 4-2: Dự báo nhiệt độ trung bình của tỉnh Bến Tre theo các kịch bản phát thải thấp, vừa, cao (Nguồn: Nguyễn Kỳ Phùng và các đồng nghiệp, 2010)

		NĂM								
		2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Nhiệt độ (°C)	Cao	27.3	27.5	27.7	27.9	28.2	28.5	28.8	29.2	29.5
	Thấp	27.3	27.5	27.7	27.9	28.0	28.2	28.2	28.3	28.3

28,3 và 29,3 vào năm 2100.

4.1.2 Xu hướng thay đổi về lượng mưa

Số liệu ghi nhận từ năm 1998 tới 2010 cho thấy lượng mưa tăng không đáng kể (Hình 4 2). Dựa vào Kịch bản phát thải của IPCC - B1, B2 và A2 – xu hướng lượng mưa là tăng trong khoảng 11 – 25 mm (Hình 4 3) từ 2020 đến hết thế kỷ 21. Sự thay đổi này là không đáng kể. Tuy nhiên, điều đáng lo ngại là sự thay đổi về thời điểm bắt đầu mùa mưa trong năm. Xu hướng thay đổi về lượng mưa được dự báo là mùa mưa xảy ra muộn hơn khoảng 2 tuần (theo Lê Anh Tuấn, 2010). Thêm vào đó, thời điểm mưa dữ dội nhất sẽ vào khoảng cuối mùa mưa.



Hình 4-2: Thay đổi lượng mưa hàng năm của tỉnh Bến Tre giai đoạn 1998 – 2010

Hình 4-3: Xu hướng lượng mưa hàng năm của tỉnh BếnTre theo Kịch bản phát thải A1, B1 và A2 IPCC (nguồn MONRE, 2009)

		NĂM								
		2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100
Lượng mưa	Cao	1575.2	1576.7	1579.9	1581.4	1583.0	1584.6	1586.2	1586.2	1586.2
	Thấp	1575.2	1576.7	1579.9	1583.0	1586.2	1589.3	1592.4	1595.6	1600.3

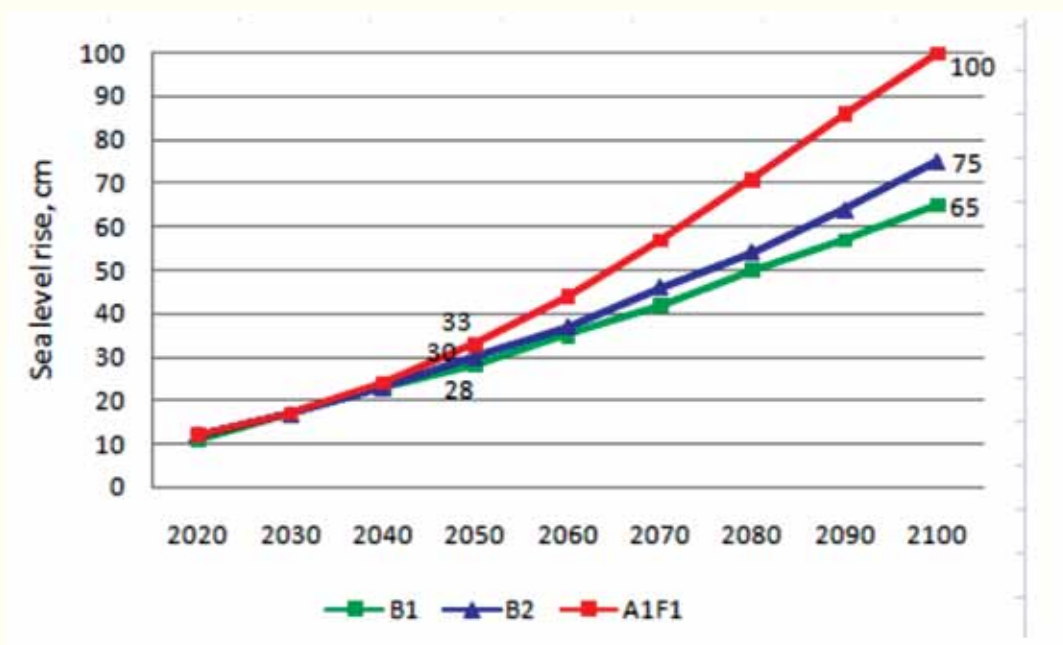
4.1.3 Xu hướng mực nước biển dâng

Do địa hình thấp; nằm ở vị trí gần biển Đông, và địa hình bị bao vây với nhiều nhánh sông liên thông với nhau nên tác động nước biển dâng ở tỉnh Bến Tre sẽ rõ rệt hơn. Theo số liệu của MoNRE năm 2009 dự đoán rằng mực nước biển dâng sẽ tăng từ 65 – 100 cm vào năm 2100.

Kịch bản vừa của mực nước biển dâng ở mức 75 cm sẽ gây ra những tác động cụ thể là (MONRE 2009, Nguyễn Kỳ Phùng và các đồng nghiệp., 2010, Hình 4-3):

- 90 km² tương đương 23% diện tích của **huyện Thạnh Phú** sẽ bị nhấn chìm hoàn toàn;
- 170 km² tương đương 46% diện tích của **huyện Bình Đại** sẽ bị nhấn chìm hoàn toàn;
- 175 km² tương đương 51% diện tích của **huyện Ba Tri** sẽ bị nhấn chìm hoàn toàn; và
- 725 km² tương đương 33% diện tích của toàn bộ **tỉnh Bến Tre** sẽ bị nhấn chìm hoàn toàn.

Hình 4-3: Phỏng đoán mực nước biển dâng ở vùng ven biển ĐBSCL theo 3 kịch bản phát thải B1, B2 và A1F1 (kịch bản cao nhất) (Nguồn: MoNRE, 2009)



Hình 4-4: Tình trạng xâm nhập mặn ở tỉnh Bến Tre năm 2009 (Nguồn: IMHEM, 2010)

Huyện	Tổng diện tích	SLR									
		12 cm		17 cm		30 cm		46 cm		75 cm	
		S(km ²)	%	S(km ²)	%	S(km ²)	%	S(km ²)	%	S(km ²)	%
Ba Tri	331.25	35.94	10.85	39.24	11.85	47.43	14.32	67.66	20.43	169.92	51.30
Bình Đại	371.41	31.35	8.44	37.69	10.15	60.27	16.23	89.87	24.20	171.32	46.13
Thạnh Phú	384.39	57.82	15.04	58.17	15.13	60.01	15.61	62.70	16.31	89.07	23.17
Toàn tỉnh Bến Tre	2,223.06	272.09	12.24	290.45	13.07	342.08	15.39	425.67	19.15	725.25	32.62

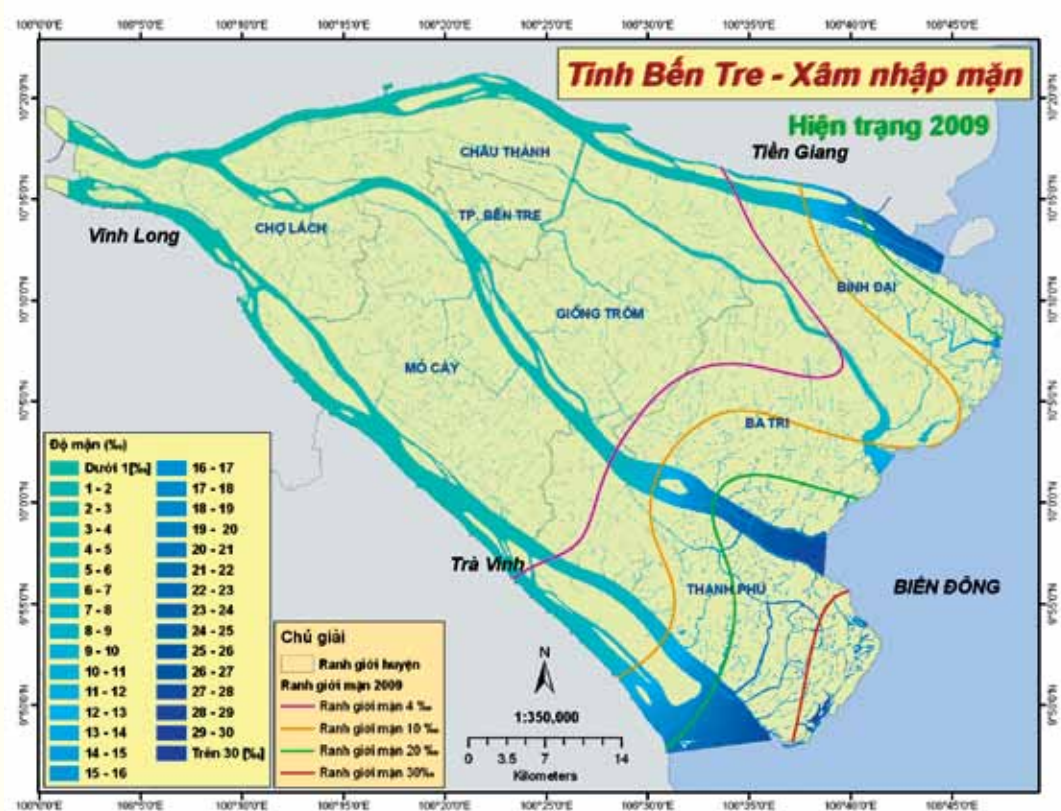
Ba huyện ven biển sẽ chịu tác động nặng nề từ SLR, đặc biệt là huyện Ba Tri và Bình Đại. Kịch bản vừa ở mức 75 cm cho thấy rằng, 50% tổng diện tích của hai huyện sẽ bị nhấn chìm trong nước biển (Bảng 4-4). Tuy nhiên, trong báo cáo đánh giá này, hệ sinh thái cụ thể nào, sinh kế phụ thuộc cụ thể nào sẽ bị tác động ở mức độ nào do SLR không được thực hiện.

4.1.4 Nước biển dâng và xâm nhập mặn

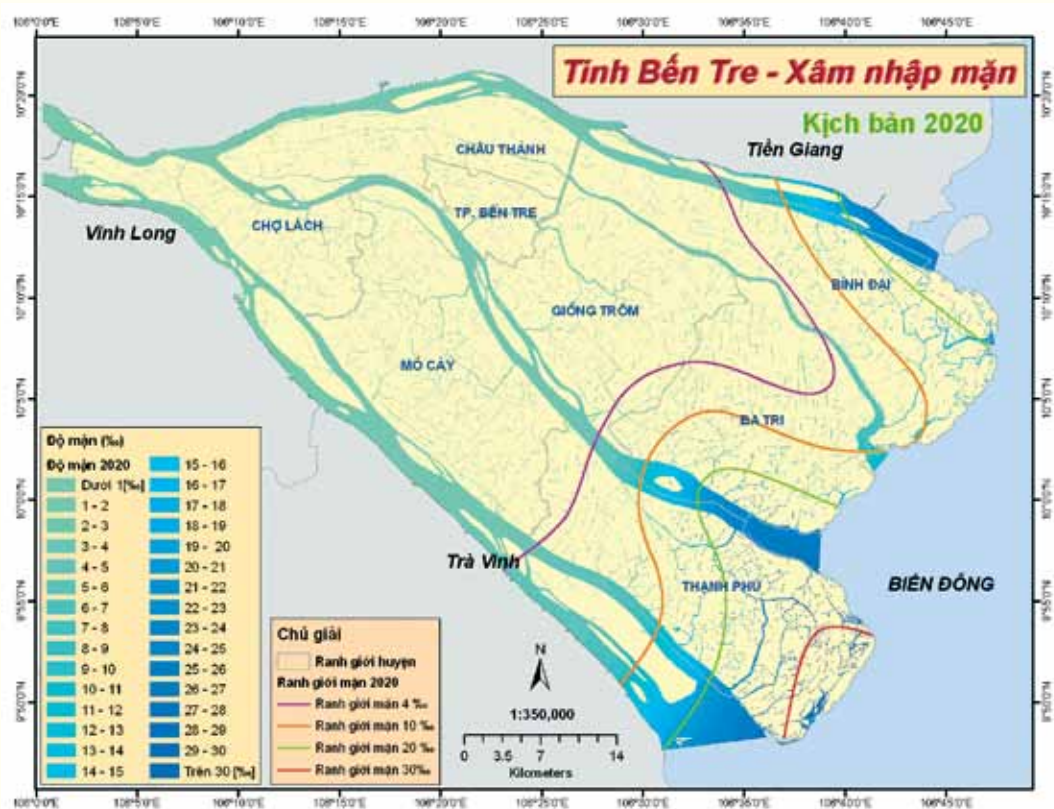
Khi mực nước biển dâng và hạn hán trở nên tồi tệ hơn thì nước mặn xâm nhập vào cả tầng nước mặt và nước ngầm. Hình 4-5 và Hình 4-6 dưới đây phác thảo các dự đoán về sự xâm nhập mặn đến năm 2020 và 2050. Trong năm 2020, độ mặn 4 ‰ sẽ bao gồm hầu như tất cả các huyện Thạnh Phú và Ba Tri, trong khi khoảng một nửa của huyện Bình Đại sẽ bị ảnh hưởng. Đến năm 2050 dự báo chỉ ra rằng tất cả ba huyện ven biển của tỉnh Bến Tre sẽ bị bao phủ bởi ranh giới mặn 4 ‰, một phần lớn sẽ được bao phủ ở ranh giới mặn 10 ‰ và phần nhiều sẽ được bao phủ bởi ranh giới mặn 20 ‰. Xâm nhập mặn và SLR sẽ ảnh hưởng mạnh mẽ đến hoạt động nông nghiệp và các hệ sinh thái ven biển. Trong tháng 10 năm 2011, hàng trăm ha đất của nhiều xã đã bị mất do sự dâng lên và lấn chiếm của mực nước biển (Hình 4-7 and Hình 4-8). Trong những năm gần đây, sự xâm nhập của nước mặn vào sâu trong nội, vào các cánh đồng lúa và khu vực đầm nuôi trồng thủy sản ở Bến Tre đã trở nên nghiêm trọng hơn trong mùa khô do giảm dòng chảy từ thượng nguồn sông Mekong; sự xuất hiện của gió mùa đông bắc, và sự gia tăng mực nước biển ở phía Đông của biển Đông. Độ mặn từ năm 2002 và 2010 được ghi nhận ở ranh giới 4 ‰ (April S max) tại thành phố Bến Tre tới Phú Túc, xã Phú Đức trên sông tại Đại

tới Cái Mơn, trên sông Cổ Chiên cách bờ biển 60 km. Trong năm 2004, 2005 và 2010 mức độ mặn ở ranh giới 4 ‰ đã xảy ra trong Vàm Môn, cách sông Hàm Luông 60 km. Hơn nữa, mức độ mặn ở ranh giới 1 ‰ đã được ghi nhận ở hầu hết các nơi trong tỉnh Bến Tre. Sự gia tăng mực nước biển gắn với tác động của xâm nhập mặn đã được cộng đồng quan, đặc biệt các tác động tiêu cực của xâm nhập mặn đối với các đầm nuôi tôm sú.

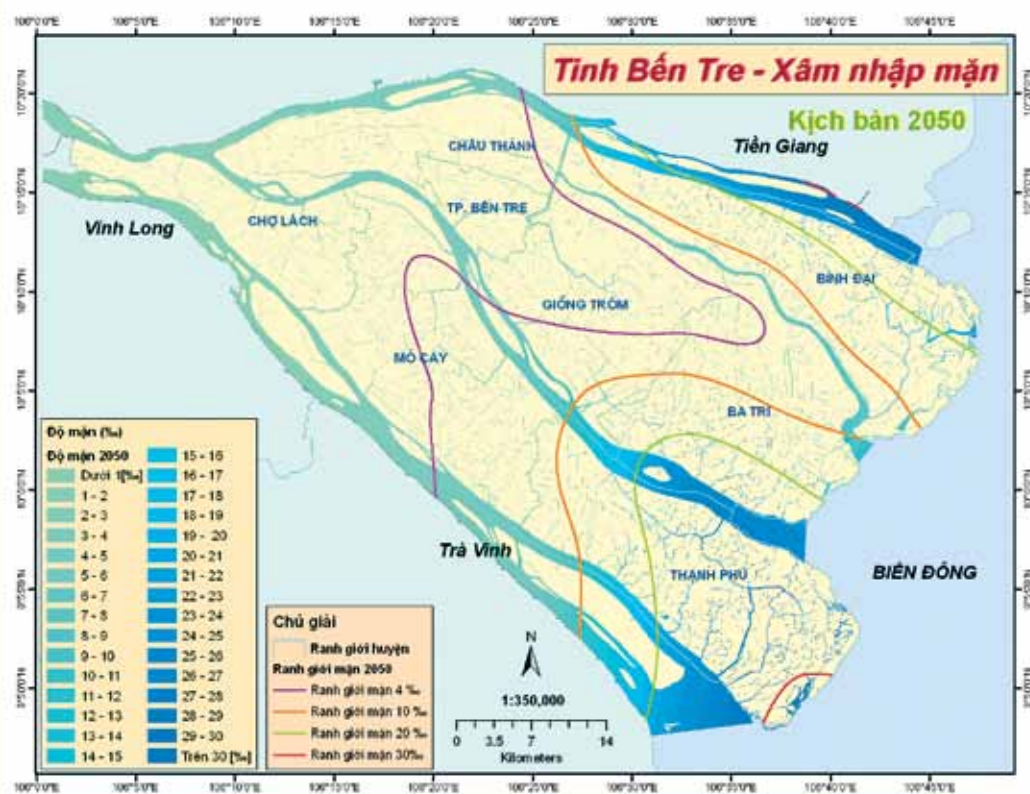
Hình 4-4: Tình trạng xâm nhập mặn ở tỉnh Bến Tre năm 2009 (Nguồn: IMHEM, 2010)



Hình 4-5: Dự đoán xâm nhập mặn tỉnh Bến Tre năm 2020, (Nguồn: IMHEM, 2010)



Hình 4-6: Dự báo xâm nhập mặn tỉnh Bến Tre năm 2050 (Nguồn: IMHEM, 2010).



Hình 4-7: Mất đất và mất mùa tại xã An Thủy do nước biển xâm lấn (Photo: Hoàng Việt, 2011)



Hình 4-8: Xói lở đê biển và mất đất ở xã Thừa Đức
(Photo: Hoàng Việt, 2011)

4.1.5 Gia tăng nhiệt độ và tình trạng hạn hán

Cùng với tình trạng xâm nhập mặn, hạn hán được cho là sẽ có những tác động nghiêm trọng nhất lên tỉnh Bến Tre. Năm 2010, chỉ riêng hạn hán và xâm nhập mặn đã gây ra mất mát được dự tính là 198 tỉ VNĐ. Giai đoạn từ 1995 – 2008, hạn hán và xâm nhập mặn được xác định là gây thiệt hại lên tới 672,3 tỉ VNĐ (BTDARD, 2011). Các thiệt hại và mất mát này có cả nguyên nhân từ những thay đổi trên thượng nguồn sông Mekong. Hậu quả của những tác động này dẫn tới:

- 132.823 hộ bị thiếu nước sinh hoạt,
- 15.782 ha lúa bị mất trắng và giảm năng suất,
- 857.000 cây giống bị hư hại,
- 445.000 cây giống bị chết,
- 13.700 ha dừa bị rụng trái non,
- 8.495 ha mía và 25.019 ha cây ăn trái bị giảm năng suất, và
- 360 ha nuôi thủy sản bị giảm năng suất và 5.289 tấn tôm cá bị thiệt hại.

Theo quan sát của các cộng đồng địa phương, nhiệt độ tăng trong những năm gần đây, đặc biệt là trong năm 2010, đã dẫn đến sự suy giảm trong sản lượng nghề. Sự gia tăng nhiệt độ liên tục và đột ngột, tăng bốc hơi nước, dẫn đến tăng nồng độ mặn và gây ra cái chết hàng loạt của nghề và tôm.

4.1.6 Bão lũ

Bão và xói mòn là hai nguyên nhân gây ra tác động nghiêm trọng cho cộng đồng địa phương ven biển (**Bảng 4-5**). Trung bình, tỉnh Bến Tre nhận đón nhận 6-9 cơn bão mỗi năm từ Biển Đông, dẫn đến mưa lớn trong suốt toàn bộ khu vực và gây xói mòn bờ biển. Trong năm thập kỷ từ 1940 và 1990, không có dữ liệu nào về các cơn bão trực tiếp ảnh hưởng đến Bến Tre. Tuy nhiên, sau năm 1990, Bến Tre đã bắt đầu hứng chịu một số cơn bão, gây thiệt hại nghiêm trọng trong khu vực ven biển. Cộng đồng địa phương vẫn còn nhớ tác động của cơn bão số 5 (Linda) trong năm 1997, số 9 (Durian) năm 2006 và cơn bão lớn nhất trong năm 2007, đã phá hủy nhiều ngôi nhà và mùa màng tại địa phương. Cán bộ chính quyền địa phương đã chia sẻ rằng các cơn bão tác động lớn đến tình trạng xói mòn bờ biển, đây là một mối nguy lớn tại khu vực ven biển tỉnh Bến Tre. Các khu vực ven biển không bị trải

Bảng 4-5: Dữ liệu tổn thất do mưa bão của tỉnh Bến Tre trong những năm gần đây (Nguồn: DARD, 2011)

No.	Time occurred and name	Casualty	Infrastructure damage and material loss	Total loss (estimated)
1	02/11/1997 Bão số 5 (Bão Linda)	• 116 người chết • 57 người bị thương	• 570 ngôi nhà bị sập • 2.141 nóc nhà bị hư • 322 phòng học bị hư • 27 cơ quan, trạm y tế • Nhiều hệ thống thủy lợi, đường giao thông, kho bãi bị hư hại.	336 tỷ đồng
2	0/12/1998 Bão số 7 (Bão Dawn)	• Thiếu số liệu	• Thiếu số liệu • 281 ngôi nhà bị sập • 14 phòng học bị hư • Nhiều hệ thống thủy lợi, đường giao thông, trạm điện bị hư hại.	40.5 tỷ đồng
3	05/12/2006 Bão số 9 (Bão Durian)	• 18 người chết • 671 người bị thương	• 26.476 ngôi nhà bị sập • 93.488 nóc nhà bị hư • 89 phòng học bị hư hoàn toàn • 1.633 phòng học bị hư mái • 250 trụ sở cơ quan bị tốc mái • 59 trạm xá bị hư hỏng • 12.043 trụ điện bị ngã đổ • 17.075 ha lúa, 989 ha hoa màu, 20.148 ha cây ăn trái, 8.686 ha mía, 21.984 ha dừa bị hư hại • 114 ha rừng ngập mặn ven biển bị gãy đổ • Nhiều hệ thống thủy lợi, đường giao thông, bị hư hại.	3,182 tỷ đồng

qua các cơn bão trong thời gian trước năm 1990, chính vì thế, tỉnh Bến Tre và các cộng đồng ven biển đang gặp những khó khăn nhất định trong việc lập kế hoạch thích ứng.

4.2 Thể chế và chính sách liên quan đến ứng phó với biến đổi khí hậu

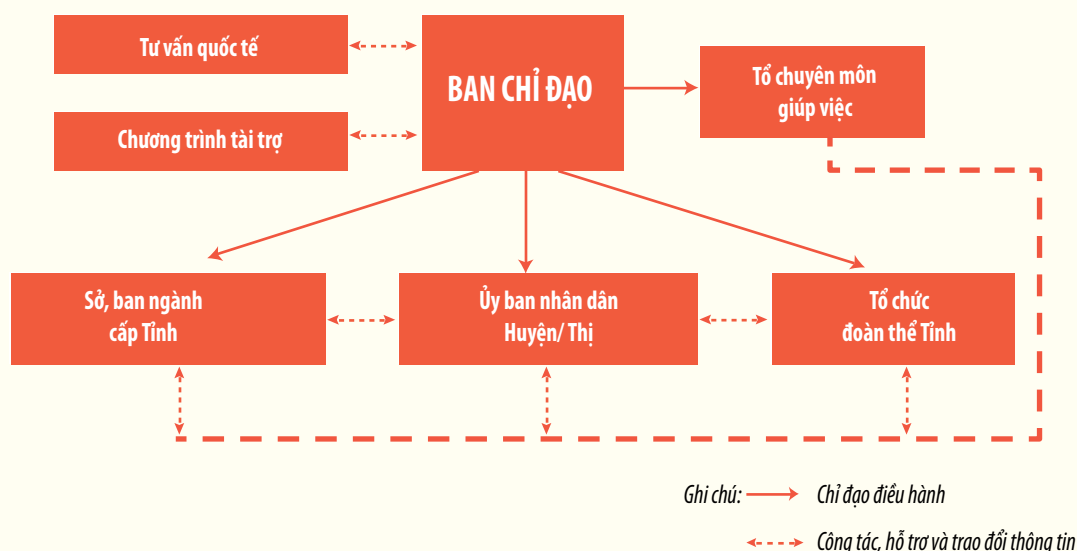
Phần dưới đây tổng hợp các chính sách về thích ứng với BĐKH ở cấp trung ương của Việt Nam. Chính phủ Việt Nam đã nhìn nhận thấy các mối đe dọa tiềm tàng liên quan đến BĐKH sẽ xảy ra với các cấp độ khác nhau trên khắp cả nước, vì vậy, Chính phủ đã ban hành các chính sách quốc gia cụ thể về thích ứng với BĐKH:

- Chỉ thị số 35/2005/CT-TTg ngày 17 tháng 10 năm 2005 của Thủ tướng Chính phủ về việc tổ chức thực hiện **Nghị định thư Kyoto** thuộc Công ước Khung của Liên Hiệp Quốc về biến đổi khí hậu tại Việt Nam. Chỉ thị này tạo ra khuôn khổ pháp lý cho các kế hoạch về cơ chế phát triển sạch tại Việt Nam.
- Quyết định số 47/2007/QĐ-TTg ngày 06 tháng 4 năm 2007 của Thủ tướng Chính phủ giao Bộ Tài nguyên và Môi trường và các bộ, ngành, địa phương có liên quan thực hiện **Nghị định thư Kyoto và Cơ chế phát triển sạch**;
- Nghị quyết số 60/2007/NQ-CP ngày 03 tháng 12 năm 2007 của Chính phủ về việc **xây dựng Chương trình mục tiêu Quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu toàn cầu**: Nghị quyết này được giao cho bộ TN&MT chịu trách nhiệm chính trong việc xây dựng Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với BĐKH (NPT-RCC); và

- Quyết định số 158/2008/QĐ-TTg ngày 02 tháng 12 năm 2008 của Thủ tướng về việc phê duyệt **Chương trình mục tiêu Quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu** của Việt Nam;
- Quyết định số 2179/QĐBTNMT, ngày 16 tháng 11 năm 2010 của Bộ TN&MT. Quyết định này phê duyệt Chương trình Hỗ trợ Ứng phó với BĐKH (SPRCC);
- Quyết định số 2139/QĐ-TTg, ngày 05 tháng 9 năm 2011 của Thủ tướng Chính phủ: **Phê duyệt Chiến lược quốc gia về BĐKH** của Việt Nam.

Các chính sách về thích ứng với BĐKH của tỉnh Bến Tre:

- Ngày 27 tháng 5 năm 2011, Ủy ban nhân dân tỉnh Bến Tre đã ký Quyết định số 1224/QĐ-UBND: Quyết định này thi hành **Khung Chương trình hành động của tỉnh Bến Tre ứng phó với BĐKH và Nước biển dâng**;
- Ngày 01/10/2009, Ủy ban nhân dân tỉnh Bến Tre ký Quyết định số QĐ 2369/QĐ-UBND thành lập **Ban chỉ đạo ứng phó BĐKH các cấp; các ngành**. Quyết định này được cập nhật, sửa đổi lại vào ngày 15 tháng 2 năm 2011 theo quyết định số 302/QĐ-UBND. Hệ thống sắp xếp thể chế về BĐKH được trình bày như hình 16 dưới đây;
- Ngày 23 tháng 5 năm 2011, UBND tỉnh Bến Tre ký quyết định số 1143/QĐ-UBND: Quyết định này ra thông báo phê duyệt dự án “Đánh giá tác động, các kịch bản chi tiết về BĐKH của tỉnh Bến Tre và đề xuất giải pháp thích ứng”.
- Ngày 06 tháng 9 năm 2011, UBND tỉnh Bến Tre ký quyết định số 1983 /QĐ-UBND thông báo phê duyệt dự án “Kế hoạch Ứng phó với BĐKH và Nước biển dâng giai đoạn 2011-2015 và tầm nhìn 2020”.



Hình 4-9: Sơ đồ tổ chức các hoạt động ứng phó với BĐKH của tỉnh Bến Tre

4.3 Các mục tiêu phát triển kinh tế-xã hội giai đoạn 2011 – 2015 và tầm nhìn 2020

Định hướng Kế hoạch Phát triển Kinh tế Xã hội của tỉnh Bến Tre tới năm 2020 tập trung vào:

- Thực hiện định hướng chiến lược phát triển bền vững tỉnh Bến Tre đến 2020 gắn với định hướng chiến lược biển Việt Nam;
- Chuyển dịch cơ cấu kinh tế của Tỉnh theo hướng phát triển nông nghiệp hàng hóa, tăng dần

tỷ trọng công nghiệp và dịch vụ trong cơ cấu GDP và

iii. Mở rộng và tăng cường hợp tác với các tỉnh lân cận thuộc ĐBSCL và các khu vực kinh tế lân cận.

Dưới đây là tổng hợp tóm tắt các mục tiêu phát triển kinh tế-xã hội của tỉnh Bến Tre.

Mục tiêu 1: Phát triển kinh tế

- Tăng trưởng kinh tế sẽ đạt mức trung bình 13,8% mỗi năm trong vòng 10 năm tới. Từ 2011-2015 tăng trưởng kinh tế sẽ đạt 13% mỗi năm và trong giai đoạn 2016-2020 tăng trưởng kinh tế đạt 14,5% mỗi năm.
- Nền kinh tế sẽ chuyển dịch từ nâng cao tỷ trọng ngành công nghiệp, xây dựng, và các dịch vụ và giảm tỷ trọng ngành nông nghiệp. Dự kiến vào năm 2015, cơ cấu tỷ lệ của ngành nông nghiệp - công nghiệp, xây dựng - dịch vụ sẽ thay đổi từ: '30 0,3% - 27,4% - 42,3% đến '19,2% - 32,6% - 48,2% vào năm 2020
- Kim ngạch xuất khẩu sẽ đạt mức 575 triệu Đô la Mỹ vào năm 2015 và 1,4 tỉ Đô la Mỹ vào năm 2020, đạt mức tăng trưởng trung bình 20% một năm.
- Thành phần các ngành công nghiệp, công nghiệp nhỏ và tiểu thủ công nghiệp sẽ gia tăng.

Mục tiêu 2: Cơ sở hạ tầng và công trình công cộng

- Đầu tư kết cấu hạ tầng cho khu vực nông thôn; đầu tư và lồng ghép các chương trình-dự án xây dựng các mô hình xã nông thôn mới tiến đến nhân rộng trên toàn tỉnh;
- Đô thị trung tâm đặt tại thành phố Bến Tre, tiếp cận chỉ tiêu đô thị loại II vào khoảng 2020. Trên địa bàn Tỉnh sẽ hình thành 3 xã Mô Cày, Ba Tri và Bình Đại, nâng cấp và mở rộng các thị trấn hiện có;
- Mở rộng giao thông thủy bộ, quan tâm khai thác thế mạnh của hệ thống ba sông lớn, thế mạnh của hệ thống cầu Rạch Miếu - QL.60 - cầu Hàm Luông - QL.60 - cầu Cổ Chiên;
- Xây dựng cảng Giao Long thành cảng trung chuyển hàng hóa cho khu công nghiệp, kết hợp xây dựng bến bãi, kho vựa.
- Xây dựng bến phà Rạch Miếu hiện nay thành bến tàu hàng và du khách, kết hợp xây dựng chợ nông sản. Xây dựng cảng hàng hóa đường sông tại Tân Thành Bình, hoàn chỉnh cảng cá Bình Thắng, An Thủy, An Nhơn, kết hợp xây dựng chợ vựa thủy sản và phát triển cơ sở hậu cần nghề cá;
- Xây dựng hoàn chỉnh các tuyến giao thông trục chính gồm 8 tuyến đường bộ QL.60; QL.57. ĐT.882, ĐT.883, ĐT.884, ĐT.885, ĐT.886, ĐT.887 và nâng một số tuyến đường huyện quan trọng lên đường Tỉnh;
- Xây dựng hạ tầng khu cụm công nghiệp, các chợ loại 1, 2,3 hoàn chỉnh, các khu dân cư mới cho các huyện thị, tạo điều kiện công nghiệp hóa, đô thị hóa nông thôn;
- Nhanh chóng hoàn chỉnh các công trình thuộc hệ thống thủy lợi Bắc Bến Tre, nghiên cứu khả năng tạo nguồn ngọt hóa trên quy mô lớn đồng bộ cho vùng thủy lợi Nam Bến Tre;
- Hoàn chỉnh hệ thống đê biển kết hợp bố trí dân cư, phát triển kinh tế biển và chủ động ứng phó với BĐKH, SLR trong tương lai;
- Tiến hành nhanh việc xây dựng tuyến nước ngọt từ Chợ Lách và châu Thành về tất cả các huyện thị, mở rộng hệ thống cấp nước sạch đáp ứng yêu cầu sản xuất và dân sinh, nhất là cho nhu cầu phát triển công thương nghiệp.

Mục tiêu 3: Công nghiệp, du lịch, thương mại và dịch vụ (bao gồm cả dịch vụ vận tải)

- Hoàn chỉnh khu công nghiệp tập trung Giao Long (huyện Châu Thành) và các cụm công nghiệp-tiểu thủ công nghiệp;

- Đầu tư nâng cấp và xây dựng mới hệ thống chợ, liên kết xúc tiến xuất khẩu;
- Hình thành các cụm điểm, tuyến du lịch sinh thái;
- Xây dựng phát triển đô thị trung tâm: chợ đầu mối, chợ sỉ có khả năng phát luồng, tiếp nhận và cung ứng hàng hóa cho các chợ và khu vực lân cận.

Mục tiêu 4: Phát triển xã hội

- Tới năm 2015, mức độ tăng trưởng trung bình đạt 0,4% một năm và 25% tổng dân số tỉnh sẽ sinh sống tại các khu vực đô thị;
- Tới năm 2020, 99% các hộ gia đình sẽ được tiếp cận với lưới điện quốc gia, 100% sẽ có nước sinh hoạt và tiêu dung và 95% các hộ gia đình ở đô thị và nông thôn sẽ có nước sạch;
- Tới năm 2015, giáo dục toàn tỉnh sẽ đạt chỉ tiêu tốt nghiệp cấp hai. Hệ thống chăm sóc sức khỏe sẽ được mở rộng tới các khu dân cư với trang thiết bị hiện đại về bệnh viện và trung tâm chăm sóc sức khỏe. Tới năm 2020, ước đạt 10,3 bác sĩ/10 000 dân số và 30,7 nghìn giường bệnh/10.000 dân số;
- Hoàn thành Nhà Văn hóa tỉnh và Sân vận động thể thao thành phố. Đến năm 2020, 95% xã, phường, thị trấn sẽ có một trung tâm văn hóa xã hội và sẽ có nhà truyền thống, phát thanh truyền hình và thể dục thể thao; và
- Đến năm 2020, tỉ lệ hộ nghèo sẽ giảm dưới mức 3% theo chuẩn nghèo mới, tỉ lệ lao động trong độ tuổi lao động đạt 77,5%, tỉ lệ thất nghiệp giảm dưới 1%.

Mục tiêu 5: Ngành nông nghiệp

- Bảo tồn và giữ gìn các giống cây trồng, vật nuôi bản địa, ứng dụng khoa học công nghệ trong lai, ghép tạo giống mới.
- Tổ chức và nâng cấp ngân hàng giống và phát triển giống mới cho năng suất cao và thích ứng với điều kiện thiếu nước, khô hạn, xâm nhập mặn tại Bến Tre.
- Chuyển dịch cơ cấu cây trồng, vật nuôi thích ứng với BĐKH.
- Tăng cường khả năng tiêu thoát nước mưa ở các vùng đồng bằng, ven biển và các vùng đất thấp ven sông.
- Tăng cường năng lực cho hệ thống cảnh báo và dự báo thời tiết, khí hậu, thủy văn và nông nghiệp.
- Ưu tiên cho các dự án sử dụng đất về công trình xây dựng thủy lợi để tăng cường hiệu quả sử dụng đất nông nghiệp, thâm canh, năng suất và thay đổi mô hình trồng trọt và chăn nuôi để cải thiện việc sử dụng đất;
- Ứng dụng khoa học công nghệ tưới tiết kiệm nước, kỹ thuật canh tác nông nghiệp tăng sản và giảm nhẹ phát thải khí nhà kính.

Mục tiêu 6: Ngành lâm nghiệp

- Điều chỉnh các chính sách vĩ mô và xã hội hóa trong trồng rừng, quản lý và bảo vệ rừng, gắn với các chính sách xã hội như: giao đất, giao rừng, định canh, định cư, xoá đói giảm nghèo, khuyến khích và tạo điều kiện để người dân ở khu vực ven biển và làm nghề rừng sống được và làm giàu bằng chính nghề rừng.
- Tăng cường trồng rừng và cây phân tán.
- Giảm thiểu tình trạng suy kiệt rừng tự nhiên. Bảo vệ tiến tới đóng cửa khai thác rừng tự nhiên. Bảo vệ hệ sinh thái rừng ngập mặn ở vùng đất ngập nước.
- Tăng cường bảo vệ và phòng chống cháy rừng. Xây dựng vùng cung cấp giống lâm nghiệp.

Mục tiêu 7: Ngành thủy sản

- Phát triển những giống, loài cá có khả năng chống chịu với môi trường;

- Du nhập và phát triển giống thủy hải sản có giá trị cao, thích ứng với nhiệt độ cao và xâm nhập mặn;
- Gia tăng độ sâu của ao hồ để tạo nhiệt độ thích hợp và giảm tổn hại do quá trình tăng nhiệt độ và bốc hơi nhanh của mặt nước;
- Phát triển năng lực nhân giống thủy sản và nuôi cá thương mại;
- Thiết lập các khu bảo tồn sinh thái tự nhiên;
- Tăng cường nghiên cứu dự báo sự di chuyển của đàn cá, những thay đổi của ngư trường.
- Chuyển đổi cơ cấu canh tác ở một số vùng ngập nước từ thuần lúa sang luân canh.
- Phát triển nuôi cá nước ngọt trong các đập, hồ, ao theo mô hình nông-lâm-ngư kết hợp.
- Xây dựng hệ thống phòng tránh, trú bão, sóng và nước dâng.

Mục tiêu 8: Sử dụng đất

- Bố trí tối ưu nhu cầu sử dụng đất cho các dự án, công trình đã được ghi trong qui hoạch tổng thể phát triển kinh tế-xã hội;
- Qui hoạch các ngành, lĩnh vực, điều chỉnh các quy hoạch đã có khi cần thiết có tính đến hậu quả của biến đổi khí hậu;
- Các chương trình, dự án nghiên cứu trọng điểm, nhất là nghiên cứu các giải pháp ngăn chặn suy thoái đất, ô nhiễm môi trường, khai thác và sử dụng hợp lý tài nguyên đất theo hướng phát triển bền vững; và
- Nghiên cứu điều chỉnh quy hoạch đất cho các đô thị, khu vực dân cư, đặc biệt những nơi có nguy cơ bị ảnh hưởng của lũ lụt, sạt lở đất và nước biển dâng.

Mục tiêu 9: Phát triển khoa học, công nghệ

Tới năm 2020, ngành công nghệ sẽ đóng góp thêm 20% vào GDP của tỉnh.

Mục tiêu 10: Bảo vệ môi trường

- Bảo vệ và phục hồi môi trường tự nhiên tại các khu vực đô thị, nông thôn, công nghiệp và các canh tác nông nghiệp. Hệ sinh thái rừng ngập mặn và bãi triều cần đặc biệt được quan tâm; và
- Việc xây dựng các khu công nghiệp, đô thị mới cần đảm bảo hệ thống nước cơ bản, toàn diện, trên 65% nước thải phải được xử lý.

Các kế hoạch Kinh tế-xã hội liên quan tại ba xã thuộc ba huyện nằm trong nghiên cứu:

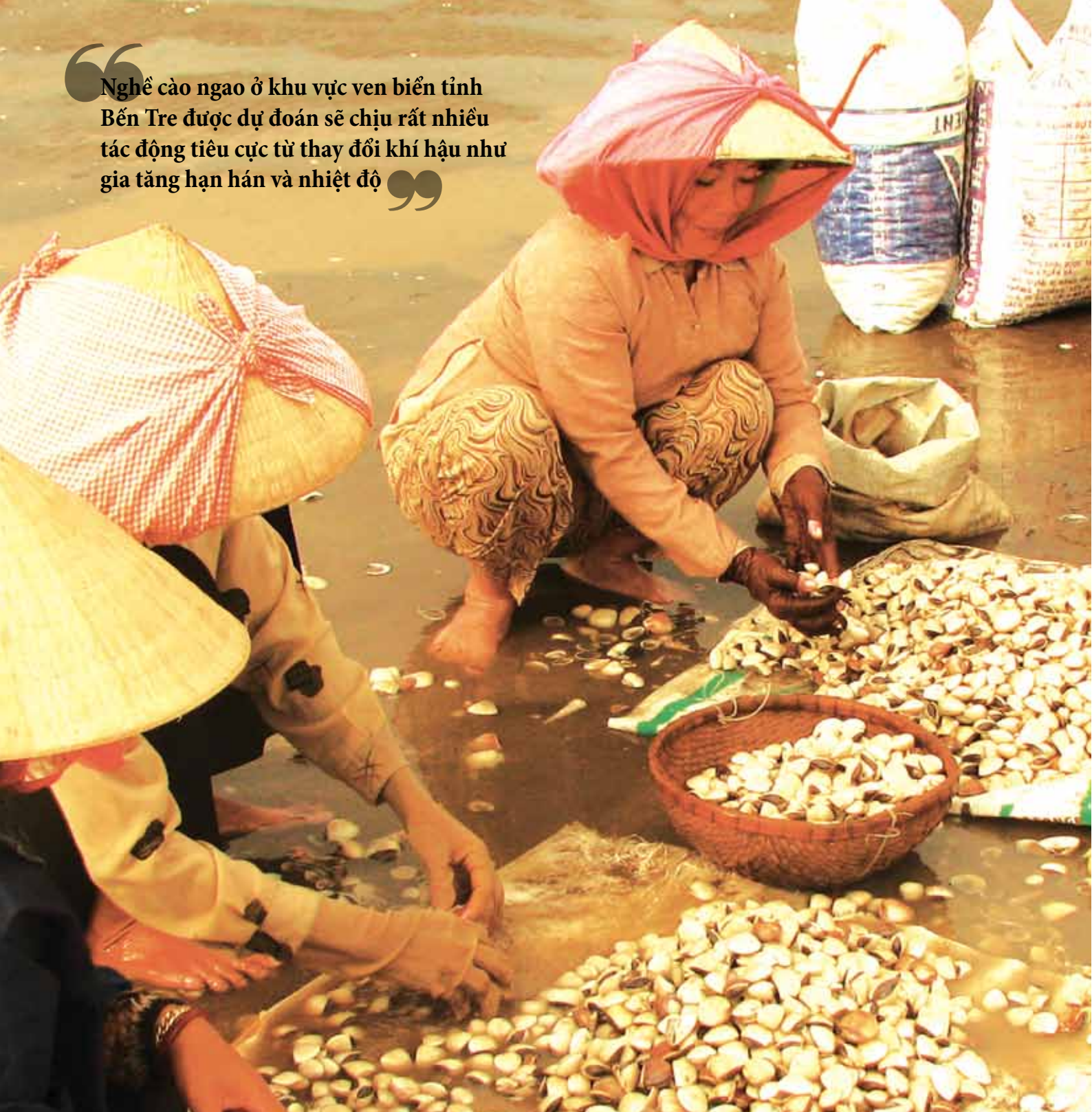
- **Chương trình phát triển kinh tế tại khu vực ven biển:** Ba huyện phía Đông (Bình Đại, Ba Tri, Thạnh Phú và Thành phố Bến Tre) – một đầu mối kinh tế biển – là 4 đơn vị hành chính có nền kinh tế biển phát triển – đã tiến hành xây dựng Quy hoạch phát triển kinh tế biển, chương trình phát triển kinh tế biển là 1 trong 3 chương trình quan trọng nhất của Tỉnh;
- Hình thành **4 trung tâm thương mại** lớn tại thành phố Bến tre, Mỏ cày, Ba Tri & Bình Đại. Hiện đại hóa các hoạt động thương mại, dịch vụ, xây dựng bến đậu, chợ đầu mối nông ngư sản tại một số lợi điểm như cảng Giao Long (huyện Châu Thành), cảng cá Bình Thắng (huyện Bình Đại), cảng cá An Nhơn (huyện Thạnh Phú), khu liên hợp An Thủy – An Hòa Tây (huyện Ba Tri), các chợ vừa nông sản tại Tân Thành Bình (huyện Mỏ Cày Bắc), Tân Phú (huyện Châu Thành), và Lương Quới (huyện Giồng Trôm);
- **Xã An Thủy sẽ được tập trung phát triển trở thành thị trấn trực thuộc huyện Ba Tri:** đô thị thương mại-dịch vụ-công nghiệp, là trung tâm kinh tế biển của huyện, liên kết giữa chợ An Thủy, cảng Ba Tri-làng cá An Hòa Tây; Huyện Bình Đại là cảng cá Bình Thắng (ngoại vi thị xã ưu tiên quy hoạch và xây dựng các khu thương mại tại TP Bến tre và các khu thương mại cấp tiểu vùng (Ba Tri, Mỏ Cày, Bình Đại);

- **Thị trấn Ba Tri dự kiến sẽ nâng cấp thành thị xã trực thuộc tỉnh, trở thành trung tâm kinh tế-thương mại-văn hóa xã hội** của vùng duyên hải phía đông của tỉnh; Thạnh Phú cũng là thị trấn nằm trong vùng tập trung phát triển vai trò kinh tế-thương mại-văn hóa xã hội;
- **Huyện Thạnh Phú cũng nằm trong kế hoạch sẽ được nâng cấp thành thị xã trực thuộc tỉnh, trở thành trung tâm kinh tế-thương mại-văn hóa xã hội;**
- **Tổng diện tích lúa sẽ giảm dần** và tập trung thành các **vùng chuyên lúa tăng vụ và lúa luân canh với thủy sản**, chủ yếu tại Ba Tri, Thạnh Phú và một ít tại Giồng Trôm, Bình Đại;
- **Phát triển công nghiệp chế biến:** Xây dựng hoàn chỉnh khu công nghiệp Giao Long, khu công nghiệp An Hiệp, 4 khu công nghiệp mới trong đó có Giao Hòa (Châu Thành, Bình Đại), trong điều kiện thuận lợi sẽ mở thêm khu công nghiệp An Nhơn (Thạnh Phú);
- **Xây dựng bến phà Hàm Luông** nối liền hai huyện Ba Tri và Thạnh Phú;
- Xây dựng **tuyến đường tỉnh ĐT.885** (thuộc huyện Ba Tri).
- Xây dựng **tuyến đường ven biển** nối liền các xã Bình Đại, Ba Tri và Thạnh Phú, dài 38,6km;
- Xây dựng **tuyến đường tỉnh Thạnh Hải – Mỹ An** nối liền hai huyện Ba Tri và Thạnh Phú, dự kiến dài khoảng 16,5km;
- Xây dựng **tuyến đường huyện quan trọng**, trong đó có DH.173 là tuyến đường trục Đông Tây nối liền Châu Thành-Giồng Trôm-Ba Tri dài 58,3km; DH.16 – tuyến trục BN nối Bình Đại-Ba Tri-Thạnh Phú, là tuyến phòng thủ ven biển của tỉnh, tổng chiều dài khoảng 38,5km.
- Dự án xây dựng đê biển tại ba huyện ven biển Ba Tri, Bình Đại và Thạnh Phú (tuy nhiên, chưa có kế hoạch cụ thể).

Đánh giá chung:

Hầu hết các mục tiêu phát triển tập trung và cụ thể hóa vào các công trình xây dựng. Các mục tiêu về bảo vệ môi trường có được đề cập, tuy nhiên, quy mô, thời gian thực hiện các dự án về môi trường thì chưa được đề cập một cách cụ thể, rõ ràng (kế hoạch sử dụng đất, lâm nghiệp và nghề cá). Điều này cho thấy rằng, các vấn đề này sẽ khó được nằm trong mục tiêu ưu tiên trong 10 năm tới. Các liệt kê trên và nhìn nhận của nhóm đánh giá cho thấy rằng, vấn đề về các hiểm họa từ BĐKH; các nghiên cứu, đánh giá về tính dễ tổn thương cũng như kế hoạch cụ thể về thích ứng với BĐKH đã không được tiến hành và tính đến trong mỗi mục tiêu phát triển được đưa ra. Các hiện tượng về xói lở, xâm nhập mặn được dự báo là sẽ gia tăng cả về cường độ và mức độ, điều này sẽ gây ra những tác động to lớn đến nhiều ngành nghề, lĩnh vực, đặc biệt là cho các khu vực ven biển. Do đó có thể thấy rằng, các công trình xây dựng về đê đập, đường xá sẽ chịu nhiều hậu quả từ sự gia tăng các hiện tượng như kể trên. Do đó, việc lường trước các hệ quả có thể xảy ra sẽ tác động trực tiếp đến sự thành công của các công trình.

“ Nghề cào ngao ở khu vực ven biển tỉnh Bến Tre được dự đoán sẽ chịu rất nhiều tác động tiêu cực từ thay đổi khí hậu như gia tăng hạn hán và nhiệt độ ”



5 ĐÁNH GIÁ TÍNH DỄ TỔN THƯƠNG | BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU VÀ SỰ PHÁT TRIỂN



Các đánh giá từ phần trên-xuống và dưới-lên đã được tổng hợp để phân tích đánh giá tính dễ tổn thương trong chương này. Đánh giá tính dễ tổn thương được xác định trên ba bước chính: i) xếp hạng rủi ro (mục 5.1) và ii) đánh giá khả năng thích ứng (mục 5.2), kết quả có được từ hai phần này được tổng hợp để đưa ra iii) đánh giá cuối cùng về tính dễ tổn thương (mục 5.3). Các kết quả có được từ phân tích này được thảo luận chi tiết được phân tích như phía dưới và đánh giá cuối cùng về tính dễ tổn thương được tổng hợp như Bảng 5-5.

5.1 Xếp hạng rủi ro

Phần này xác định và xếp hạng các rủi ro từ BĐKH và Phát triển cho từng hệ sinh thái và các sinh kế phụ thuộc. Bảng 5.2 tổng hợp các rủi ro tác động tới bốn hệ sinh thái và các sinh kế phụ thuộc. Đánh giá xếp hạng rủi ro này hoàn toàn là dựa trên định tính. Nhóm nghiên cứu cũng đã xây dựng và đưa ra các tiêu chí để đánh giá xếp hạng rủi ro. Việc đánh giá xếp hạng rủi ro được dựa trên các dự đoán về BĐKH và các mục tiêu phát triển kinh tế như đã được phân tích ở các phần trên. Dưới đây là tổng hợp các hiểm họa chính:

Các hiểm họa và áp lực từ **sự thay đổi của BĐKH**:

- Mưa thất thường, gồm mưa trái vụ trong mùa khô và mưa to vào mùa mưa;
- Nắng nóng kéo dài (nhiệt độ không khí duy trì trên 35°C);
- Gia tăng các hiện tượng ngập lụt và xâm nhập mặn do gia tăng SLR và mưa lũ từ đầu nguồn;
- Gia tăng xói lở do sự gia tăng về tần suất và cường độ của các đợt sóng biển, gió chướng và triều cường kết hợp; và
- Gia tăng tần suất, cường độ của áp thấp nhiệt đới và bão.

Các hiểm họa và áp lực từ tác động của các **mục tiêu phát triển**:

- Mở rộng quy mô và tăng cường các hoạt động nuôi trồng và sản xuất thủy sản, nông nghiệp đặc biệt là mở rộng các đầm nuôi tôm với sự tăng cường sử dụng phân hóa học và thuốc trừ sâu trong canh tác cùng với việc phá bỏ các khu rừng ngập mặn để lấy đất cho mở rộng các đầm nuôi tôm;
- Khai thác lâm nghiệp và nghề cá quá mức, thiếu bền vững;
- Các thay đổi về chế độ thủy văn và trữ lượng trầm tích do công trình xây dựng cống đập ngọt hóa Ba Lai;
- Ô nhiễm nguồn nước từ nước thải và các chất thải ô nhiễm của các khu công nghiệp;
- Khai thác quá mức cát và sỏi trên các con sông; và
- Mở rộng các khu vực đô thị.

5.1.1 Đánh giá tổng hợp rủi ro các hệ sinh thái

Xếp hạng rủi ro này là kết quả có được từ đánh giá các hiểm họa cả hiện tại và từ dự báo tiềm tàng của các dự báo thay đổi của khí hậu cũng như sự phát triển. Bảng 5.1 dưới đây chỉ ra kết quả về xếp hạng rủi ro của 4 hệ sinh thái tại khu vực ven biển của tỉnh Bến Tre thuộc phạm vi đánh giá.

Rừng ngập mặn ven biển: Các hệ sinh thái rừng ngập mặn ven biển được xếp hạng mức độ **trung bình-cao** trước các tác động từ BĐKH và sự phát triển (Bảng 5-1). Các mối đe dọa hiện tại bao gồm sự mở rộng liên tục các mô hình nuôi trồng thủy sản, đặc biệt là sự mở rộng các đầm tôm. Thêm vào đó, sự hạn chế về hệ thống quản lý, giám sát các khu vực rừng ngập mặn vẫn còn rất hạn chế. Rừng ngập mặn được xem là rất dễ tiếp xúc và có độ nhạy cảm cao trước các hiện tượng ngập lụt và xói lở gây ra bởi SLR và sự gia tăng cường độ các cơn bão.

Tại huyện Bình Đại và Ba Tri, rất nhiều các diện tích rừng ngập mặn chỉ còn phân bố rải rác quanh các đầm nuôi tôm cũng như tại các bãi ngập triều. Tại huyện Thạnh Phú, có một số khu vực (tiểu phân khu) đang tiến hành trồng mới và trồng lại một số loài cây ngập mặn nhất định. Tình trạng phân bố này cho thấy các khu vực rừng ngập mặn này hiện đang đối mặt với độ rủi ro cao bởi khả năng phục hồi kém trước các cơn bão lớn cũng như sóng biển.

Sự rủi ro của các rừng ngập mặn còn đến từ nhiều nguyên nhân khác nhau do sự phát triển các hoạt động của con người bao gồm khai thác rừng lấy gỗ, ô nhiễm nguồn nước, xói lở và việc mở rộng các hoạt động nuôi trồng thủy sản. Tuy nhiên, hiện tại, chính quyền địa phương cũng như một số các tổ chức NGO đang hỗ trợ cho việc khôi phục lại các hệ sinh thái rừng ngập mặn để tăng cường khả năng chống chịu trước các dự báo về tác động BĐKH.

Khu vực ngập triều (cồn cát và bãi bùn): Hệ sinh thái bãi bùn và cồn cát được xếp hạng rủi ro ở mức độ **trung bình** trước các tác động hiện tại và tiềm tàng từ dự báo BĐKH cũng như các mục tiêu phát triển kinh tế xã hội tại địa phương (Bảng 5-1). Các tác động chính bao gồm sự ngập lụt vĩnh viễn do SLR, sự gia tăng nhiệt độ hàng năm, điều này dẫn tới sự chết hàng loạt của nhiều loài hai mảnh vỏ. Thêm vào đó, các mục tiêu hạ tầng về xây dựng cầu cảng và đê đập tại tỉnh Bến Tre sẽ có những tác động to lớn lên các hệ sinh thái quan trọng nhưng lại dễ tiếp xúc và bị ảnh hưởng bởi các tác động trên.

Các hệ sinh thái bãi triều (Khu vực bãi bùn và cồn cát) rất đa dạng và các loài động, thực vật sinh sống trên các sinh cảnh này cũng rất đa dạng về mặt sinh thái học. Sự thay đổi nhanh chóng môi trường hệ sinh thái bãi triều do tác động từ BĐKH cũng như các hoạt động phát triển có nguy cơ gây tác động mạnh mẽ tới sự tồn tại và phát triển của một số loài sinh sống trên hệ sinh thái bãi bùn và cồn cát.

Hệ sinh thái vùng cửa sông: Hệ sinh thái vùng cửa sông được xếp hạng mức độ rủi ro **trung bình – cao** trước các tác động hiện tại và tiềm tàng từ dự báo BĐKH cũng như các mục tiêu phát triển kinh tế xã hội tại địa phương (Bảng 5 1). Khu vực cửa sông tiếp xúc cao và nhạy cảm với các sự kiện xói lở bờ biển do SLR, gia tăng các cơn bão cũng như sự gia tăng về dòng chảy, mùa mưa bão và trữ lượng trầm tích. Thêm vào đó, các mục tiêu dự kiến về xây dựng cầu cảng và đê điều sẽ gia tăng thêm các tác động làm thay đổi chế độ thủy văn và trầm tích cũng như gây ra các biến đổi về sinh cảnh, các loài.

Các hoạt động hiện nay của con người tại các khu vực ven biển sẽ dẫn tới sự thay đổi nhanh chóng các tài nguyên ven biển. Trong tương lai, các dự báo về BĐKH và SLR sẽ có nguy cơ cao dẫn tới gia tăng các rủi ro tại khu vực cửa sông và sẽ tạo ra những thay đổi cho các tài nguyên ven biển.

Hệ sinh thái giống cát: Hệ sinh thái giống cát tỉnh Bến Tre được xếp hạng rủi ro ở mức độ **trung bình** trước các tác động hiện tại và tiềm tàng từ dự báo BĐKH cũng như các mục tiêu phát triển kinh tế xã hội tại địa phương (Bảng 5 1). Khu vực giống cát đặc biệt nằm ở vị trí tiếp xúc cao và dễ nhạy cảm trước các hiện tượng xói lở. Khu vực ven biển thuộc ĐBSCL được dự đoán trong tương lai sẽ hứng chịu nhiều các trận bão, mưa lớn và gia tăng cả về cường độ lẫn thời gian diễn ra lượng mưa. Thêm vào đó, SLR và xâm nhập mặn có thể gây ô nhiễm các tầng cát. Gia tăng lượng mưa trong mùa mưa và từ đầu nguồn sông Mê kong sẽ có những tác động tiêu cực và tích cực. Mặt tích cực là, lượng mưa gia tăng trong mùa khô sẽ giúp làm giảm tình trạng xâm nhập mặn vào mùa khô, tuy nhiên, trong báo cáo đánh giá này, mức độ tích cực này như thế nào thì không được xem xét đánh giá.

Sự gia tăng nhiệt độ trung bình vào mùa khô cũng như thời gian và cường độ mùa mưa kéo dài vào cuối mùa sẽ gây ra các tác động lên đa dạng sinh học và các quá trình sinh thái học tại khu vực ven biển. Khu vực ven biển tỉnh Bến Tre đã chứng kiến sự mất mát to lớn khi xảy ra hiện tượng nghêu chết hàng loạt đồng thời xuất hiện các loài ngoại lai (như trai nước ngọt và gia tăng các loài thực vật ký sinh) và gia tăng dịch bệnh. Dự báo về sự gia tăng các hiện tượng trái mùa sẽ có khả năng gây ra các hậu quả xấu hơn nữa. Đã từng xảy ra hiện tượng biến đổi chế độ thủy văn khi mùa mưa kéo dài bất thường và hiện tượng thủy triều tăng cao đã gây ra lũ lụt và tàn phá nhiều diện tích canh tác trên cồn Tròn và cồn Hố tại xã An Thủy.

Bảng 5 1: Xếp hạng rủi ro 4 hệ sinh thái chính tại ba xã ven biển, tỉnh Bến Tre

Hệ sinh thái	Các hiểm họa hiện tại (đến từ khí hậu và hoạt động của con người)		Tổng hợp các thay đổi và tác động tiềm tàng (đến từ khí hậu và hoạt động của con người)		Xếp hạng tổng hợp mức độ rủi ro
	Miêu tả	Mức độ tác động	Miêu tả	Độ rủi ro	
Hệ sinh thái cửa sông	Hệ thống xử lý nước thải chưa đồng bộ, chưa triệt để gây ra ô nhiễm nguồn nước. Các hoạt động xây dựng đê, đập cũng như cầu cảng cũng góp phần gây ô nhiễm nguồn nước. Tác động xuyên biên giới (thủy điện, công trình thủy lợi trên thượng nguồn sông Mekong ở các nước Trung Quốc, Lào, Thái Lan hay Campuchia) làm suy giảm lượng phù sa và các chất dinh dưỡng trong dòng chảy.	Trung bình-Cao	Nếu các công trình xây dựng đập được diễn ra, sự thay đổi trong chế độ dòng chảy sẽ ảnh hưởng đến cả chất lượng cũng như lưu lượng dòng nước đổ về. Các dự báo thay đổi về dòng chảy từ thượng nguồn sẽ gây tác động lớn tới quá trình vận chuyển bồi tích và lắng đọng trầm tích, do đó, sẽ ảnh hưởng lớn tới chế độ thủy văn khu vực cửa sông. Các dự báo về gia tăng hiện tượng gió chướng, cường độ các đợt sóng sẽ gây ra nhiều thiệt hại lớn. Dự báo về gia tăng cường độ và mức độ các trận bão sẽ tác động lớn tới hệ sinh thái cửa sông.	Cao	Cao
Hệ sinh thái rừng ngập mặn	Việc mở rộng diện tích canh tác nông nghiệp và thủy sản dẫn tới sự mất đi nhiều diện tích rừng ngập mặn; Sử dụng nhiều hóa chất trong canh tác thủy sản ảnh hưởng tới sức khỏe hệ sinh thái rừng ngập mặn. Nước biển dâng kèm theo triều cường làm gia tăng tình trạng xâm nhập mặn và xói lở, gây ảnh hưởng tới sự phát triển của cây ngập mặn. Nạn phá rừng và hệ thống thực thi pháp luật còn hạn chế, thêm vào đó, nạn khai thác gỗ bất hợp pháp cũng gây ra suy thoái rừng.	Cao	Kế hoạch mở rộng quy mô ngành nuôi trồng thủy sản sẽ dẫn tới sự mất đi các diện tích rừng ngập mặn. Dự báo mực nước biển dâng cho các khu vực ven biển thuộc đồng bằng Sông Cửu Long kèm theo triều cường dâng cao sẽ tăng nguy cơ xói lở khu vực đất rừng. Dự báo về gia tăng xâm nhập mặn và nước biển dâng sẽ có những tác động tiêu cực đến sự phát triển của nhiều cây ngập mặn. Dự báo gia tăng các hiện tượng thời tiết cực đoan như bão, lốc xoáy sẽ gây ra những thiệt hại rất lớn tới các khu rừng ngập mặn đặc biệt những khu rừng mỏng, thưa thớt. Hiện tại, tỉnh Bến Tre đang xây dựng và đang có các kế hoạch về trồng mới rừng và bảo vệ rừng ngập mặn trong những năm tiếp theo.	Trung bình	Trung bình-cao

Hệ sinh thái	Các hiểm họa hiện tại (đến từ khí hậu và hoạt động của con người)		Tổng hợp các thay đổi và tác động tiềm tàng (đến từ khí hậu và hoạt động của con người)		Xếp hạng tổng hợp mức độ rủi ro
	Miêu tả	Mức độ tác động	Miêu tả	Độ rủi ro	
Hệ sinh thái bãi ngập triều	Việc gia tăng các trận bão kèm triều cường cũng như gia tăng cường độ gió gây ra tình trạng xói lở mạnh dẫn tới nhiều diện tích khu vực ngập triều bị lở. Tuy nhiên, song song với những khu vực bị xói lở, cũng có những khu vực khác được bồi lắng.	Thấp-Trung bình	Mực nước biển kèm triều cường được dự báo sẽ gia tăng mạnh tại đồng bằng Sông Cửu Long sẽ làm cho tình trạng xâm nhập mặn và độ mặn tăng rất cao. Điều này sẽ gây ra những tác động rất lớn tới nồng độ muối cũng như thành phần trong đất phù sa. Các kế hoạch về cơ sở hạ tầng đặc biệt là các công trình cầu cảng mới sẽ gây ra nhiều xáo trộn tới sự liên hoàn các khu vực ngập triều và dải ven biển nói chung.	Trung bình-Cao	Trung bình
Hệ sinh thái giống cát	Gia tăng dân số kèm theo sự ra đời các khu tái định cư cùng với sự gia tăng khai thác tài nguyên nước mặt hiện đang là những mối đe dọa lớn tới hệ sinh thái giống cát. Sự gia tăng các đợt hạn hán kèm theo tình trạng xâm nhập mặn tăng cường cũng tác động nhiều tới cấu thành các lớp bùn, cát tạo nên hệ sinh thái giống cát.	Thấp-Trung bình	Các kịch bản về gia tăng nhiệt độ cũng như thay đổi về phân bố lượng mưa có thể gây ra những tác động nghiêm trọng tới hệ sinh thái giống cát và các khu dân cư cũng như sinh kế phụ thuộc. Rủi ro về hạn chế tiếp cận nguồn nước sạch là một vấn đề quan tâm lớn trước các dự báo về nắng nóng và hạn hán kéo dài.	Trung bình	Trung bình

* Vui lòng xem thêm phụ lục 3 (Ma trận xếp hạng hệ sinh thái) để biết thêm về cách tính mức độ xếp hạng.

TIÊU CHÍ CHO XẾP HẠNG RỦI RO HỆ SINH THÁI

Cao: Theo cộng đồng địa phương, những tác động hiện có cũng như từ dự báo về các mối nguy đến từ khí hậu và phi khí hậu đã và có khả năng gây ra thiệt hại vô cùng nghiêm trọng tới tính toàn vẹn, liên hoàn các hệ sinh thái; tới khả năng chống chịu và phục hồi của các hệ sinh thái cũng như khả năng chúng cung cấp các dịch vụ hệ sinh thái quan trọng tới các hoạt động sinh kế.

Trung bình: Theo cộng đồng địa phương, những tác động hiện có cũng như từ dự báo về các mối nguy đến từ khí hậu và phi khí hậu đã và có khả năng gây ra một số thiệt hại tới tính toàn vẹn, liên hoàn các hệ sinh thái cũng như khả năng chúng cung cấp các dịch vụ hệ sinh thái quan trọng tới các hoạt động sinh kế.

Thấp: Theo cộng đồng địa phương, những tác động hiện có cũng như từ dự báo về các mối nguy đến từ khí hậu và phi khí hậu đã và sẽ ít có khả năng gây ra thiệt hại tới tính toàn vẹn, liên hoàn các hệ sinh thái; tới khả năng chống chịu và phục hồi của các hệ sinh thái cũng như khả năng chúng cung cấp các dịch vụ hệ sinh thái quan trọng tới các hoạt động sinh kế.

5.1.2 Đánh giá tổng hợp rủi ro lên các sinh kế phụ thuộc

Phần này đánh giá tổng hợp các rủi ro từ BĐKH và hoạt động phát triển lên 4 sinh kế phụ thuộc. Đánh giá này tổng hợp các kết luận có được từ chương 3, đánh giá từ dưới-lên: Mức độ phụ thuộc của sinh kế vào hệ sinh thái; mức độ rủi ro của từng sinh kế và từ đó xác định được mức độ rủi ro tổng hợp trước BĐKH và sự phát triển cả về hiện tại lẫn dự báo trong tương lai (Chi tiết tại Nuôi tôm **thâm canh/quảng canh** (tôm thẻ chân trắng và tôm sú) được xếp mức độ **trung bình-cao** từ các tác động của BĐKH cũng như các mục tiêu phát triển. Sự quản lý còn chưa thỏa đáng việc mở rộng diện tích các đầm nuôi tôm sẽ dẫn tới sự thiếu hụt nguồn thức ăn và môi trường sống tự nhiên cho tôm, điều này sẽ dẫn tới ngành công nghiệp nuôi tôm này sẽ tăng nguy cơ dễ tiếp xúc và nhạy cảm trước các tác động như dịch bệnh hay bão lũ. SLR, sự gia tăng nhiệt độ cũng như sự gia tăng nồng độ muối sẽ dẫn tới các thiệt hại đáng kể lên các đầm tôm (đặc biệt là tôm thẻ chân trắng có khả năng chịu mặn kém hơn) và đặc biệt gia tăng nguy cơ bệnh dịch.

Nuôi nghêu (*Meretrix lyrata*) và sò huyết (*Anadara granosa*) được xếp hạng mức độ rủi ro **trung bình-cao** từ các thay đổi do BĐKH cũng như các mục tiêu phát triển. Sự gia tăng tần suất và cường độ của các đợt hạn hán, nồng độ mặn, các thay đổi về thủy văn và trữ lượng trầm tích cũng như ngập lụt do SLR sẽ đe dọa sự tồn tại và phát triển của sinh kế này. Trong báo cáo đánh giá này, dự báo về vai trò của các hệ sinh thái (bãi bùn và cồn cát) trong việc hỗ trợ ứng phó với các thay đổi đã không được xét đến và phân tích.

Sinh kế đánh bắt ven bờ được xếp hạng ở mức độ rủi ro **trung bình** từ các thay đổi của BĐKH cũng như các mục tiêu phát triển. Tỉnh Bến Tre hiện đang và sẽ có những đầu tư cho ngành đánh bắt xa, ven bờ như xây dựng các cảng cá, chợ đầu mối, khu neo đậu tàu thuyền và chứa hàng. Việc tiếp tục các công trình xây dựng này mà không tính đến các đánh giá tác động từ BĐKH cũng như phát triển bền vững sẽ làm cho ngành đánh bắt này trở nên thiếu bền vững.

Sinh kế canh tác nông nghiệp (trồng lúa, dưa hấu, củ đậu và đậu) được xếp hạng ở mức độ **trung bình-cao** từ các dự báo về BĐKH cũng như các mục tiêu phát triển. Canh tác dưa hấu rất nhạy cảm với sự gia tăng về lượng mưa. Tuy nhiên, sự gia tăng về lượng mưa và nhiệt độ lại thích hợp cho một số cây trồng khác (cây ăn trái). Mùa mưa đến muộn hơn sẽ tác động tới các canh tác nông nghiệp cũng như chu kỳ phát triển của cây. Trồng rau màu trên đất cát thường dễ bị ảnh hưởng bởi lũ lụt và hạn hán. Tuy nhiên, các hiện tượng thời tiết cực đoan này lại được dự báo có xu hướng gia tăng trong tương lai. Cũng như môi trường hệ sinh thái bãi bùn, hệ sinh thái giồng cát cũng cung cấp môi trường sống rất đa dạng và các loài sinh sống trên đó không có khả năng thích nghi với những thay đổi quá nhanh.

Một số dự đoán về thay đổi khí hậu sẽ mang lại tác động tích cực. Mưa trái vụ vào mùa khô sẽ giúp cung cấp nguồn nước ngọt quan trọng cho cây cối, mùa vụ và giảm tình trạng xâm nhập mặn cũng như tình trạng cháy rừng hay xảy ra vào mùa khô.

Trong phần lớn các trường hợp, sự tổng hợp các rủi ro đến từ sự phát triển các hoạt động của con người thiếu bền vững và sự gia tăng tần suất, cường độ các hiện tượng khí tượng thủy văn cực đoan sẽ càng làm gia tăng mức độ rủi ro lên các hệ sinh thái và sinh kế phụ thuộc. Hiện tại, phần lớn các kế hoạch phát triển đang tập trung vào vấn đề phát triển kinh tế thông qua khai thác các nguồn lực tự nhiên một cách nhanh chóng. Các kế hoạch phát triển tại địa phương bao gồm xây dựng cơ sở hạ tầng (cảng tàu, đường quốc lộ), mở rộng khu công nghiệp và phát triển mạnh ngành thủy sản. Hầu hết các mục tiêu này sẽ tác động lớn lên các hệ sinh thái, nguồn tài nguyên thiên nhiên (rừng ngập mặn, các giồng cát, bãi triều và khu vực cửa sông). Các hệ sinh thái này, tuy nhiên, đóng vai trò rất lớn trong việc bảo vệ và cung cấp môi trường phù hợp cho các cộng đồng dân cư sinh sống và canh tác sản xuất. Mỗi hệ sinh thái có sự phụ thuộc và tương tác chặt chẽ tới các hệ sinh thái khác, chính vì thế, sự mất mát hay suy thoái của chỉ một hệ sinh thái cũng có những tác động to lớn tới các hệ sinh thái khác.

Bảng 5-2: Xếp hạng rủi ro lên các sinh kế phụ thuộc

Sinh kế phụ thuộc	Hệ sinh thái liên quan		Xếp hạng tổng hợp mức độ rủi ro tiềm tàng	Tổng hợp tích lũy rủi ro
	Hệ sinh thái	Tổng hợp dự đoán mức độ rủi ro		
Nuôi tôm quảng canh/thâm canh	Hệ sinh thái cửa biển và rừng ngập mặn	Trung bình-Cao	Trung bình-Cao	Trung bình-Cao
Nuôi nghêu	Hệ sinh thái bãi ngập triều và giồng cát	Trung bình-Cao	Trung bình-Cao	Trung bình-Cao
Đánh bắt thủy sản ven bờ	Hệ sinh thái cửa sông	Cao	Thấp-trung bình	Trung bình
Trồng rau màu	Hệ sinh thái giồng cát	Trung bình	Cao	Trung bình-Cao

5.2 Khả năng thích ứng

Phần này phân tích hai nội dung chính về khả năng thích ứng, bao gồm:

- Khả năng thích ứng của cộng đồng**, phần này tìm hiểu và phân tích các giải pháp ứng phó hiện tại của cộng đồng trước các tác động về thay đổi khí hậu cũng như các hoạt động phát triển kinh tế-xã hội hiện tại. Phân tích này giúp cho việc nhìn nhận và đánh giá mức độ khả thi của các giải pháp này trong tương lai sẽ như thế nào trước các kịch bản về BĐKH và các mục tiêu về phát triển kinh tế-xã hội; và
- Khả năng thích ứng về mặt thể chế**, phần này phân tích các mặt mạnh, yếu về hệ thống thể chế hiện tại (cấp huyện và tỉnh) trong việc quản lý tài nguyên thiên nhiên và giảm thiểu rủi ro thiên tai cũng như xác định các cơ hội, thách thức về/đến khả năng để cải thiện và quản lý tốt hơn, hiệu quả hơn trong việc bảo tồn các tài nguyên thiên nhiên và phát triển sinh kế bền vững.

Phân tích đánh giá ba nội dung này được tổng hợp như trong Bảng 5-3 dưới đây:

Bảng 5-3: Tổng hợp xếp hạng đánh giá khả năng thích ứng tại ba xã thuộc ba huyện ven biển tỉnh Bến Tre.

Hệ sinh thái Sinh kế phụ thuộc	Khả năng thích ứng	
	Cộng đồng	Thể chế
Hệ sinh thái bãi bùn/cồn cát		Thấp
Hệ sinh thái rừng ngập mặn		Thấp
Hệ sinh thái giồng cát		Thấp
Hệ sinh thái cửa biển		Thấp
Sinh kế nuôi nghêu và sò huyết	Trung bình	
Sinh kế nuôi tôm thâm canh/quảng canh	Thấp-Trung bình	
Sinh kế trồng rau màu	Cao	
Sinh kế đánh bắt ven bờ	Thấp	

5.2.1 Khả năng thích ứng của cộng đồng: Các hành động ứng phó hiện tại

Ứng phó với tác động từ BĐKH và sự phát triển, vai trò của cộng đồng là rất quan trọng. Các hành động ứng phó hiện tại của các cộng đồng dân cư xuất phát từ kinh nghiệm thực tiễn qua thời gian. Các hoạt động ứng phó được người dân thay đổi để thích nghi với các sự kiện thời tiết cực đoan. Có những giải pháp giúp người dân khắc phục, vượt qua được, tuy nhiên, cũng có những sự kiện thời tiết hay tác động từ các hoạt động phát triển mà người dân chưa có giải pháp khắc phục triệt để. Các giải pháp hiện thời, trong bối cảnh với nhiều dự báo có những thay đổi quan trọng cả về mặt khí hậu lẫn quy mô phát triển kinh tế-xã hội tại địa phương, thì những giải pháp này sẽ không còn khả thi. Dưới đây là kết quả đánh giá khả năng thích ứng của cộng đồng thông qua 4 sinh kế phụ thuộc:

- **Sinh kế nuôi tôm quảng canh/thâm canh:** Khả năng thích ứng của cộng đồng đối với sinh kế này là ở mức độ thấp-trung bình;
- **Sinh kế nuôi ươm nghêu, sò huyết:** Khả năng thích ứng của cộng đồng đối với sinh kế này là ở mức độ trung bình;
- **Sinh kế khai thác, đánh bắt gần bờ:** Khả năng thích ứng của cộng đồng đối với sinh kế này là ở mức độ thấp; và
- **Sinh kế canh tác nông nghiệp:** Khả năng thích ứng của cộng đồng đối với sinh kế này là ở mức độ cao.

TIÊU CHÍ XẾP HẠNG KHẢ NĂNG THÍCH ỨNG CỦA CỘNG ĐỒNG

Khả năng thích ứng cao: Cộng đồng đang ứng phó rất tốt trước các tác động hiện tại về khí hậu và phi khí hậu. Họ có thể điều chỉnh các hoạt động sinh kế một cách hiệu quả khi có những thay đổi và gia tăng các hiện tượng về khí hậu và phi khí hậu. Họ được cung cấp thông tin đầy đủ về các kịch bản dự báo BĐKH và các kế hoạch phát triển của địa phương. Các giải pháp ứng phó với BĐKH hiện tại của họ được đánh giá là có mức độ khả thi cao trong tương lai.

Khả năng thích ứng trung bình: Cộng đồng đang ứng phó được trước các tác động hiện tại về khí hậu và phi khí hậu. Họ có thể điều chỉnh và phục hồi từ từ các hoạt động sinh kế khi có sự gia tăng các hiện tượng về khí hậu và phi khí hậu. Họ có được cung cấp một số thông tin về các kịch bản dự báo BĐKH và các kế hoạch phát triển của địa phương. Tuy nhiên, các giải pháp ứng phó với BĐKH hiện tại của họ được đánh giá là ít khả thi trong tương lai.

Khả năng thích ứng thấp: Cộng đồng đang ứng phó một cách rất bị động trước các tác động hiện tại về khí hậu và phi khí hậu. Họ không có khả năng điều chỉnh cũng như có thể phục hồi các hoạt động sinh kế khi có sự gia tăng các hiện tượng về khí hậu và phi khí hậu. Họ không nắm được các thông tin về các kịch bản dự báo BĐKH và các kế hoạch phát triển của địa phương và các giải pháp ứng phó với BĐKH hiện tại của họ được đánh giá là không khả thi trong tương lai.

Hình 5-1: Giải pháp ứng phó: Dùng lưới chống nắng để bảo vệ bãi ươm nuôi sò huyết ở huyện Bình Đại. (Ảnh: Lê Anh Tuấn, 2011)



Các hành động ứng phó hiện tại:

Bảng 5-4 dưới đây tổng hợp các giải pháp đối phó hiện tại đang được người dân sử dụng để đối phó với các hiện tượng thời tiết cực đoan cũng như các tác động từ các hoạt động phát triển kinh tế-xã hội. Các giải pháp này được thu thập từ các hội thảo cộng đồng cũng như điều tra và phỏng vấn sâu. Rất nhiều các sáng kiến của cộng đồng đã và đang được áp dụng để ứng phó với sự đa dạng về khí hậu ven và cảnh quan ven biển đa dạng. Các sáng kiến này bao gồm thành lập các hợp tác xã quản lý và sản xuất nghề bền vững; sử dụng lưới chống nắng để chống nắng bảo vệ các khu nuôi ươm sò huyết (Hình 5-1). Nuôi nghêu rải rác trên các địa hình khác nhau để giảm tình trạng chết hàng loạt do nắng nóng kéo dài; chuyển đổi giống cây trồng (rau màu, dưa hấu) thích hợp trên giống cát; đa dạng hóa các loại rau màu để giảm thiểu tình trạng mất mùa; hay thay đổi giống cây ngập mặn trong điều kiện khí hậu thay đổi.

Sự tham gia của chính quyền cũng đóng vai trò tiên quyết. Các giải pháp đối phó và thích ứng do chính quyền đưa ra bao gồm: dự án, kế hoạch về xây dựng đê biển (Hình 5-2); trồng và khôi phục rừng ngập mặn; các hoạt động nạo vét và dự án tái định cư. Các chiến lược, giải pháp này đã, đang và sẽ được thực thi. Quy mô, giới hạn của các giải pháp này thường được áp dụng trên địa bàn và trong thời gian lớn hơn rất nhiều so với các hoạt động thích ứng của cộng đồng dân cư. Các công trình nhân tạo như đê biển hay các hoạt động nạo vét thường mang lại những kết quả có thể trông thấy rõ rệt trước mắt nhưng thường gây ra những thay đổi, tác động lớn lên các hệ thống tự nhiên – điều này, về lâu dài, có thể trở thành những giải pháp phi thích ứng.

Sinh kế nuôi tôm là một trong những sinh kế chính, quan trọng nhất tại khu vực ven biển tỉnh Bến Tre, đã và đang đối diện với rất nhiều vấn đề nghiêm trọng từ các thay đổi của khí hậu và các hoạt động định hướng phát triển của con người. Một trong những giải pháp hiện đang được người dân thực hiện để khắc phục những rủi ro từ nghề nuôi tôm đó là chuyển mô hình nuôi tôm sú sang nuôi tôm thẻ chân trắng. Vụ mùa của nuôi tôm thẻ chân trắng thường ngắn hơn rất nhiều, trong khi đó lại mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn. Tuy nhiên, theo rất nhiều các nhà khoa học về thủy sản và môi trường, mô hình nuôi tôm thẻ chân trắng này thường không bền vững do hạn chế về số lượng và chất lượng con giống, bệnh dịch và hàm lượng lớn chất thải phân hóa học và thuốc trừ sâu.

Hình 5-2: Giải pháp ứng phó: Hệ thống đê biển được xây dựng ở huyện Thạnh Phú để bảo vệ khu dân cư và các vùng sản xuất phía trong. Ngoài đê biển là hàng cây rừng ngập mặn có tác dụng chắn sóng. (Ảnh: Lê Anh Tuấn, 2011)



Bảng 5-4: Các giải pháp ứng phó, thích ứng hiện tại của cộng đồng dân cư tại ba xã ven biển trước các thay đổi về khí hậu, tỉnh Bến Tre

Áp lực/hiểm họa hiện tại từ khí hậu	Hành động/giải pháp đối phó, thích ứng
Mưa trái vụ	Không có giải pháp
Nắng kéo dài, hạn hán	Dùng lưới chống nắng che cho các bãi ươm nuôi sò huyết San thưa nghêu từ vùng cao xuống vùng thấp hơn để nghêu phát triển và tránh thiệt hại khi nghêu tập trung quá dày ở vùng cao (để bị chết do nắng nóng kéo dài) Không nuôi nghêu theo kiểu công nghiệp Đào giếng nước ngọt tầng sâu để lấy nước ngọt (hình 5.4) Sử dụng lưới ny lông, ống nhựa để hạn chế bốc hơi nước và gia tăng thẩm thấu nước, phân bón tại các vườn rau màu, dưa hấu
Gia tăng SLR và triều cường	Xây dựng vành đê bao ven biển để hạn chế tác động của sóng biển, gió biển và một phần bão Trồng rừng và duy trì rừng ngập mặn phía ngoài đê biển (ví dụ như dự án 661 từ 1998 – 2010)
Xói lở và gió chướng	Xây dựng vành đê bao ven biển để hạn chế tác động của sóng biển, gió biển và một phần bão Làm kè đá và ống bê-tông có đổ cát kết hợp với trồng mắm để chống sóng biển gây xói lở Có xây dựng chương trình trồng rừng và phục hồi rừng ngập mặn ở các vùng ven biển và vùng đệm khu bảo tồn thiên nhiên Thạnh Phú. Trồng rừng và duy trì từng ngập mặn phía ngoài đê biển (ví dụ như dự án 661 từ 1998 – 2010) Quy hoạch bố trí dân cư hợp lý Giảm thiểu các hoạt động xây dựng công trình gần quá gần các khu rừng ngập mặn và khu vực xói lở cao Hạn chế khai thác cây rừng ngập mặn Trồng dừa nước xung quanh giồng cát (nơi kinh rạch chảy quanh) để hạn chế gió bão và khai thác lá dừa nước để lợp nhà.
Gia tăng cường độ và mức độ các cơn bão	Xây dựng vành đê bao ven biển để hạn chế tác động của sóng biển, gió biển và một phần bão Có hệ thống cảnh báo áp thấp nhiệt đới và bão cho ngư dân (radio, TV, thông báo trực tiếp của chính quyền qua Ban Thường trực Phòng Chống Lụt bão và Cứu nạn cấp Tỉnh và huyện) Nạo vét sông tạo nơi trú ẩn cho thuyền đánh bắt xa bờ tránh bão Hạn chế khai thác cây rừng ngập mặn



Hình 5-4: Giếng đào để khai thác nước ngọt (hình trái) và các chum trữ nước ngọt trong mùa hạn hán (hình phải)

5.2.2 Khả năng thích ứng về mặt thể chế

Đánh giá khả năng thích ứng về mặt thể chế được dựa trên rất nhiều các nội dung: khả năng điều phối; khả năng tài chính; quyền hạn, nhiệm vụ, và chức năng; mức độ quan tâm của từng ban ngành, cá nhân; kiến thức và phân bổ kiến thức (về BĐKH, tác động của BĐKH); sự sẵn sàng và nhiệt tình; và còn nhiều yếu tố khác. Phần phân tích đánh giá khả năng thích ứng về mặt thể chế tại khu vực ven biển tỉnh Bến Tre cho thấy:

- Tỉnh Bến Tre rất quan tâm và hỗ trợ cho các hoạt động nâng cao nhận thức về thích ứng với BĐKH và thực thi các giải pháp thích ứng. Tuy nhiên, hiện tại, nguồn lực trong lĩnh vực này còn yếu và thiếu cả về chất lượng lẫn số lượng, đặc biệt ở mức độ xã, huyện. Việc nâng cao nhận thức và hướng dẫn thực thi thể nào cho đúng còn là thử thách.
- Các chính sách hiện thời hiện còn đang khuyến khích sự phát triển ngành nông nghiệp dựa trên khai thác nguồn tài nguyên thiên nhiên (đất, nước, rừng và thủy, hải sản). Việc định hướng tập trung khai thác này sẽ dẫn tới tình trạng suy giảm lớn các nguồn tài nguyên thiên nhiên và lớn hơn là sự suy thoái về môi trường nói chung. Điều này sẽ dẫn tới sự gia tăng mức độ, cường độ rủi ro từ tác động của BĐKH và suy giảm khả năng ứng phó và thích ứng của các cộng đồng dân cư địa phương trong việc áp dụng các giải pháp thích ứng.
- Trong bốn hệ sinh thái được lựa chọn trong nghiên cứu này, chỉ có hệ sinh thái rừng ngập mặn là đã và đang nhận được sự đầu tư đáng kể của tỉnh trong việc phục hồi và trồng mới lại diện tích rừng ngập mặn bị tàn phá. Trong năm 2008, một đánh giá về phân bố rừng ngập mặn trong toàn tỉnh đã được tiến hành, và nghiên cứu này là tiền đề để xây dựng các hoạt động cũng như kế hoạch triển khai để bảo vệ rừng và khôi phục rừng ngập mặn của toàn tỉnh Bến Tre đến năm 2020
- Sở TN&MT tỉnh Bến Tre đã nhấn mạnh việc phục hồi và trồng lại rừng ngập mặn là một trong những ưu tiên hàng đầu của tỉnh trong kế hoạch ứng phó với BĐKH và NBD. Tuy nhiên, hiện tại tỉnh chưa có ngân sách để phân bổ cho công tác trồng rừng và khôi phục rừng này trong những năm tới. Khả năng nhận thức còn hạn chế của các cấp, ngành, cộng đồng dân cư về các áp lực, hiểm họa do BĐKH mang lại. Sự trao đổi, cập nhật và chia sẻ thông tin giữa các ban ngành liên quan vẫn còn hạn chế. Chính điều này đã tạo ra những rào cản và làm giảm sự hiệu quả và hiệu suất trong thực thi các giải pháp thích ứng với BĐKH. Tuy nhiên, tại tỉnh Bến Tre, hiện đã có văn phòng Chương trình Mục tiêu Quốc gia Ứng phó với BĐKH (NTP-RCC). Văn phòng này hiện phối hợp với cả hai sở, MONRE & DONRE để xây dựng, trao đổi và thực thi các giải pháp về thích ứng với BĐKH. Thêm vào đó, việc lồng ghép các giải pháp thích ứng với BĐKH vào xây dựng các kế hoạch phát triển ngành hay SEDP sẽ được cân nhắc và thử nghiệm tại Bến Tre, sẽ mang lại nhiều cơ hội để phát huy sự trao đổi và phối hợp giữa các ban ngành đặc biệt là DONRE và DARD cũng như chính quyền địa phương và các cộng đồng dân cư.
- Đã và đang có nhiều các tổ chức NGO uy tín tham gia hỗ trợ tỉnh trong công tác nghiên cứu, đánh giá về mặt chuyên môn, kỹ thuật về BĐKH. Nguồn lực này sẽ hỗ trợ và cùng với cơ quan chuyên trách của tỉnh thực thi các hoạt động về giảm nhẹ tính dễ tổn thương và nâng cao khả năng phục hồi trước các thay đổi từ khí hậu cho các cộng đồng địa phương.

Năng lực thích ứng về mặt thể chế hiện tại của tỉnh Bến Tre được xếp hạng ở mức thấp dựa trên những phân tích ở trên. Trong khi phục hồi rừng ngập mặn là một ưu tiên hàng đầu, ngân sách cho hoạt động này còn rất hạn chế, và tổng diện tích rừng ngập mặn của tỉnh vẫn đang tiếp tục suy giảm.

5.3 Kết quả đánh giá tính dễ tổn thương

Đánh giá tính dễ tổn thương là tổng hợp của các đánh giá rủi ro và khả năng thích ứng. Bảng 5-5 dưới đây chỉ ra đánh giá tính dễ tổn thương của từng hệ sinh thái cũng như sinh kế phụ thuộc tại ba xã ven biển của tỉnh Bến Tre. Dưới đây là các kết quả:

- i. **Hệ sinh thái cửa sông** được đánh giá tổn thương ở mức độ **cao**;
- ii. **Hệ sinh thái rừng ngập mặn** được đánh giá tổn thương ở mức độ **trung bình-cao**;
- iii. **Hệ sinh thái bãi bùn và cồn cát** được đánh giá tổn thương ở mức độ **trung bình**; và
- iv. **Hệ sinh thái giống cát** được đánh giá tổn thương ở mức độ **thấp-trung bình**.

Kết quả đánh giá tính tổn thương cho các sinh kế phụ thuộc như sau:

- i. **Sinh kế nuôi tôm quảng canh/thâm canh** được đánh giá tổn thương ở mức độ **trung bình-cao**;
- ii. **Sinh kế nuôi ươm nghêu, sò huyết** được đánh giá tổn thương ở mức độ **trung bình**;
- iii. **Sinh kế đánh bắt, khai thác gần bờ** được đánh giá tổn thương ở mức độ **trung bình-cao**; và
- iv. **Sinh kế canh tác nông nghiệp** được đánh giá tổn thương ở mức độ **trung bình**.

Bảng 5-5: Tổng hợp kết quả đánh giá tổn thương (hiểm họa, rủi ro – khả năng tiếp xúc, tính nhạy cảm và khả năng thích ứng) cho từng hệ sinh thái và sinh kế phụ thuộc tại ba xã ven biển tỉnh Bến Tre.

		Mức độ quan trọng với cộng đồng	Các rủi ro hiện tại	Các hiểm họa tiềm tàng về khí hậu sự phát triển	Xếp hạng rủi ro ⁸	Khả năng thích ứng ⁹	Mức độ tổn thương ⁶
Hệ sinh thái	Hệ sinh thái rừng ngập mặn	Trung bình-cao, đây là hệ sinh thái quan trọng nhất của hai xã Thừa Đức và Thạnh Hải	Sự suy giảm nghiêm trọng các diện tích rừng ngập mặn do việc mở rộng diện tích nuôi thủy sản và các đầm tôm và Mất rừng và suy thoái rừng cũng như sự quản lý tài nguyên rừng còn lỏng lẻo, yếu kém Tắc động xuyên biên giới (thủy điện, công trình điều tiết nước, lấy nước) làm trầm tích, phù sa và các chất dinh dưỡng trong nước giảm sút.	Dự báo về tình trạng ngập vĩnh viễn theo kịch bản SLR sẽ làm cho một số loài phải di cư Dự đoán về gia tăng xói lở gây ra bởi gia tăng cường độ và tần suất các cơn bão cũng như gió chướng Sự thay đổi hàm lượng phù sa tại các khu vực bãi bùn và cồn cát do thay đổi dòng chảy thượng nguồn (Gia tăng dòng chảy và lượng trầm tích vào mùa mưa cũng như giảm thiểu đáng kể vào mùa khô hạn) SLR và triều cường gây ngập úng Xây dựng các công trình đê biển – sự thay đổi về sinh thái, trầm tích cũng như chế độ dòng chảy Tăng cường đầu tư vào công nghiệp nuôi tôm	Trung bình-cao	Thấp-trung bình	Trung bình-cao
Kh kế phụ huộc chính ¹⁰	shrimp farming	Trung bình-cao, đây là sinh kế quan trọng nhất tại xã Thạnh Hải		Các đầu tư thiếu bền vững vào công nghiệp nuôi tôm – gia tăng số lượng lớn Sự tăng lên về nhiệt độ và những thay đổi đột ngột về nồng độ mặn sẽ dẫn tới bùng phát dịch bệnh Sự gia tăng các hiện tượng xói lở và phá bỏ cánh rừng ngập mặn sẽ dẫn tới hệ quả mất mát to lớn các hệ sinh thái tự nhiên và dịch vụ hệ sinh thái.	Trung bình-cao	Thấp-trung bình	Trung bình-cao
Hệ sinh thái	Hệ sinh thái bãi triều (bãi bùn và cồn cát)	Trung bình-cao, đây là hệ sinh thái quan trọng nhất của xã An Thủy	Khai thác quá mức các nguồn tài nguyên bãi bùn và cồn cát cho hoạt động thủy sản, Gia tăng quá trình xói lở Tắc động xuyên biên giới (thủy điện, công trình điều tiết nước, lấy nước) làm trầm tích, phù sa và các chất dinh dưỡng trong nước giảm sút Nguồn nước bị ô nhiễm do sản xuất và sinh hoạt, các khu công nghiệp cũng như cảng tàu và các đầm nuôi tôm.	Dự báo về tình trạng ngập vĩnh viễn theo kịch bản SLR sẽ làm cho một số loài phải di cư Sự thay đổi hàm lượng phù sa tại các khu vực bãi bùn và cồn cát do thay đổi dòng chảy thượng nguồn (Gia tăng dòng chảy và lượng trầm tích vào mùa mưa cũng như giảm thiểu đáng kể vào mùa khô hạn) Các thay đổi về thành phần và lắng đọng trầm tích do gia tăng mưa lũ xả qua các cửa sông Xây dựng các công trình đê biển – sự thay đổi về sinh thái bãi ngập triều, trầm tích cũng như chế độ dòng chảy Việc xây dựng và mở rộng cảng biển, cầu đường, khu công nghiệp sẽ làm suy giảm các diện tích bãi triều	Trung bình	Trung bình	Trung bình
Kh kế phụ huộc chính	Ươm nuôi nghêu, sò huyết	Thấp-trung bình		Sự gia tăng nhiệt độ hàng năm sẽ gây ra tình trạng chết hàng loạt và liên tục tại các bãi ương nghêu. Gia tăng tình trạng SLR và xâm nhập mặn cũng dễ gây ra hiện tượng chết ở nghêu Gia tăng lượng mưa vào mùa mưa dẫn đến bùng phát dịch bệnh.	Trung bình-cao	Trung bình	Trung bình

		Mức độ quan trọng với cộng đồng	Các rủi ro hiện tại	Các hiểm họa tiềm tàng về khí hậu sự phát triển	Xếp hạng rủi ro ⁸	Khả năng thích ứng ⁹	Mức độ tổn thương ⁶
Hệ sinh thái	Hệ sinh thái vùng cửa sông	Trung bình-cao, đây là hệ sinh thái quan trọng nhất tại xã Thừa Đức và Thạnh Hải.	Nguồn nước bị ô nhiễm do sản xuất và sinh hoạt. Các công trình thủy lợi trên sông như cống đập, bến tàu, phá Tác động xuyên biên giới (thủy điện, công trình điều tiết nước, lấy nước) làm phù sa và các chất dinh dưỡng trong nước giảm sút.	Sự gia tăng xói lở bờ biển do gia tăng cường độ và tần suất các cơn bão, gió chướng và SLR Sự gia tăng tần suất và cường độ các trận mưa lũ hàng năm do lượng mưa trên thượng nguồn gia tăng Sự thay đổi hàm lượng phù sa tại các khu vực bãi bùn và cồn cát do thay đổi dòng chảy thượng nguồn (Gia tăng dòng chảy và lượng trầm tích vào mùa mưa hay giảm thiểu đáng kể vào mùa khô hạn) SLR và triều cường gây ngập úng Sự gia tăng về số lượng sinh vật, sinh cảnh biển/nước lợ do SLR và gia tăng dòng chảy thượng nguồn vào mùa mưa lũ Xây dựng các công trình đê biển – sự thay đổi về sinh thái, trầm tích cũng như chế độ dòng chảy Sự gia tăng nhiệt độ ảnh hưởng tới các đầm nuôi tôm và sinh thái học .	Trung bình-cao	Thấp	Cao
Kh kế phụ thuộc chính	Đánh bắt, khai thác gần bờ	Thấp-trung bình, đây là sinh kế quan trọng nhất của xã An Thủy (huyện Ba Tri)		Các đầu tư thiếu bền vững vào công nghiệp nuôi tôm – gia tăng số lượng lớn SLR gây ra gia tăng nồng độ muối Sự gia tăng nhiệt độ và những thay đổi bất ngờ về nồng độ muối sẽ gây ra bệnh dịch bùng phát Gia tăng các hiện tượng xói lở và phá bỏ cánh rừng ngập mặn sẽ dẫn tới hệ quả mất mát to lớn các hệ sinh thái tự nhiên và dịch vụ hệ sinh thái.	Trung bình-cao	Thấp-trung bình	Trung bình-cao
Hệ sinh thái	Hệ sinh thái giống cát	Trung bình	Gia tăng dân số kéo theo nhu cầu diện tích đất nông nghiệp và công nghiệp Ô nhiễm nước và đất có nguy cơ nặng nề hơn do các hoạt động xây dựng và cầu cảng Con người vừa khai thác nhưng đồng thời cũng đang có những giải pháp khắc phục điều chỉnh các nguồn tài nguyên thiên nhiên Gia tăng xây dựng đường xá, cơ sở hạ tầng cũng tác động đến tính liên tục của các hệ sinh thái giống cát.	Gia tăng các sự kiện thời tiết cực đoan như mưa bão, gió chướng gây ảnh hưởng tới hệ sinh thái đất giống cát – tác động tới nơi sinh sống, trú ẩn của nhiều loài, cũng như gây thiệt hại tới canh tác nông nghiệp. Gia tăng SLR sẽ hạn chế khả năng tiếp cận khai thác nước ngọt, gây ra tình trạng xâm nhập mặn và tác động tới nơi sinh sống, trú ẩn của nhiều loài và giảm khả năng tích nước trong mùa lũ.	Trung bình	Cao	Thấp-trung bình
Kh kế phụ thuộc chính	Canh tác nông nghiệp	Thấp- trung bình , đây là sinh kế quan trọng nhất của xã Thừa Đức.		Mưa trái vụ có thể gây ra những thiệt hại lớn tới canh tác dưa hấu. Gia tăng thời gian và cường độ các trận mưa có thể gây ra tình trạng nhiễm phèn nhiều cấp độ. Mùa mưa đến muộn cũng sẽ thay đổi lịch mùa vụ nhiều loại cây trồng.	Trung bình-cao	Cao	Trung bình

⁵ Kết quả của xếp hạng rủi ro và tính dễ tổn thương cho từng hệ sinh thái và sinh kế phụ thuộc tổng hợp từ đánh giá rủi ro của hệ sinh thái và sinh kế phụ thuộc. Các hoạt động sinh kế mà phụ thuộc nhiều vào hơn một hệ sinh thái, như nuôi tôm (phụ thuộc vào cả hệ sinh thái rừng ngập mặn và hệ sinh thái bãi triều), thì được tổng hợp kết quả xếp hạng rủi ro của cả hai hệ sinh thái này.
⁶ Khả năng thích ứng của một hệ sinh thái dựa vào sự sắp xếp, bố trí về mặt thể chế trong việc quản lý và bảo vệ các hệ sinh thái này. Đánh giá khả năng tự thích ứng (về mặt sinh học) của mỗi hệ sinh thái đã không được thực hiện trong báo cáo đánh giá này.

*Vui lòng xem thêm phụ lục 3 (Ma trận xếp hạng hệ sinh thái) để biết thêm về cách tính mức độ xếp hạng.

“

Trồng rừng và khôi phục diện tích rừng ngập mặn góp phần quan trọng trong việc gia tăng khả năng chống chịu và phục hồi của các hệ sinh thái cũng như cộng đồng dân cư ven biển trước ảnh hưởng tiêu cực từ mực nước biển dâng cũng như các hiện tượng khí hậu cực đoan.

”



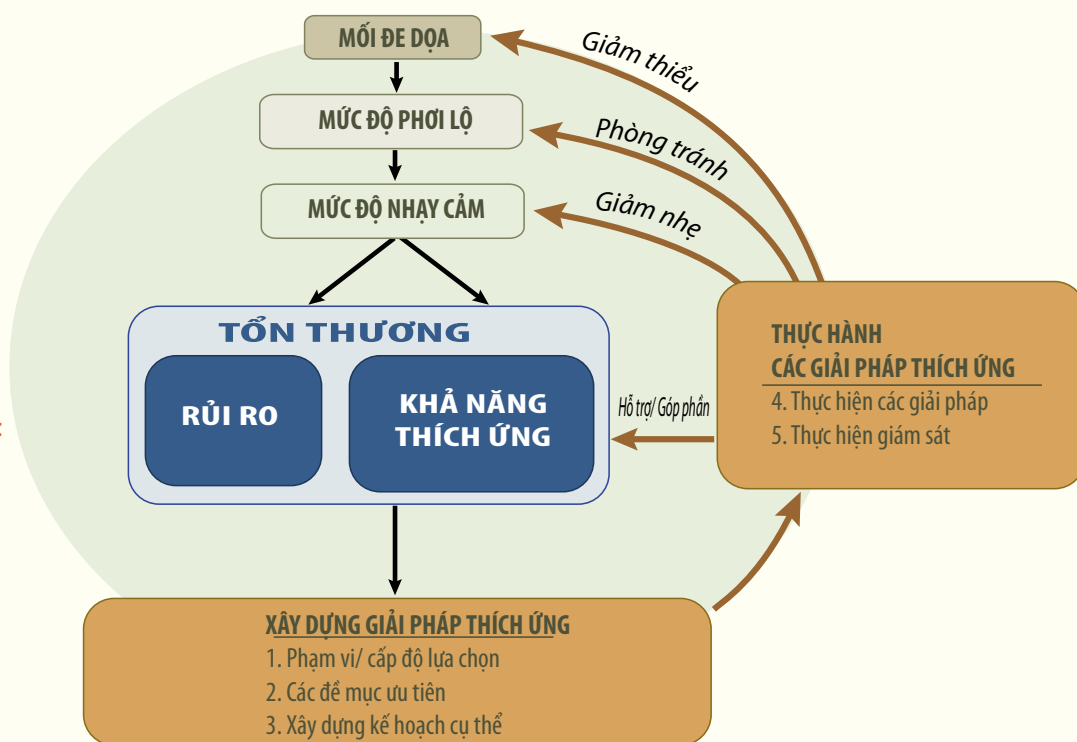
6

CÁC GIẢI PHÁP THÍCH ỨNG
& KHUYẾN NGHỊ



Thích ứng với BĐKH nhằm mục đích giảm tính dễ tổn thương trước các dự báo về thay đổi do BĐKH gây ra thông qua i) giảm sự tiếp xúc và nhạy cảm trước các thay đổi từ khí hậu và ii) tăng khả năng thích ứng và phục hồi của các cộng đồng dân cư, các cấp các ngành của tỉnh cũng như của các cấp cao hơn trước các áp lực về BĐKH (Hình 6 1). Các đường lối, tiếp cận đa dạng nên được lồng ghép, áp dụng khi xây dựng các chiến lược và hành động thích ứng bao gồm: thích ứng dựa vào các hệ thống tự nhiên; kế hoạch trong sử dụng đất; thích ứng về mặt xã hội và cộng đồng; các công cụ về kinh tế; các kế hoạch và chính sách; hệ thống thể chế và các giải pháp công trình xây dựng. Việc thích ứng nên tập trung để:

- Phát huy tính hiệu quả lâu dài cho con người và tự nhiên;
- Phát huy được hiệu quả ngay, tối ưu và được xem là các giải pháp “không tiếc nuối” và giảm thiểu được các phát sinh từ sự gia tăng các thiệt hại do các hoạt động phát triển của con người; Các giải pháp này tập trung giảm nhẹ các áp lực từ hoạt động của con người;
- Thu hút sự tham gia của cộng đồng địa phương và các cơ quan nhà nước, tăng cường sự hợp tác giữa các ban ngành;
- Thúc đẩy mối quan hệ chiến lược nhiều đối tác, nhiều ngành nghề và các cấp độ trong xây dựng kế hoạch và thực thi;
- Kế thừa từ các mô hình thực tiễn hiệu quả và nhìn nhận đúng đắn về sự thay đổi liên tục của khí hậu;
- Áp dụng các phương pháp tiếp cận, phương pháp có tính thích nghi cao và ủng hộ các sáng kiến cộng đồng;
- Lồng ghép thích ứng dựa trên hệ sinh thái vào các chiến lược về thích ứng với BĐKH; và
- Ủng hộ nguyên tắc trao đổi, học tập, chia sẻ và tranh luận.



Hình 6-1: Chu kì các bước lên kế hoạch và thực thi các giải pháp thích ứng (ICEM, 2012)

⁸ Giải pháp 'Không tiếc nuối' nhằm nói đến các giải pháp thích ứng mà mang lại tối đa các lợi ích trong bối cảnh thay đổi khí hậu. Các giải pháp này được thực thi tại thời điểm hiện tại nhằm mục đích giảm thiểu các mối đe dọa, rủi ro đến từ các hoạt động phát triển của con người đồng thời thiết lập được khả năng phục hồi, chống chịu, giảm thiểu tính tiếp xúc và nhạy cảm. Không đạt được các tiêu chí này, sẽ bị xem như là các giải pháp thích ứng làm 'gia tăng các thiệt hại'.

Vấn đề trước mắt cần giải quyết đó là cần có những hành động tức thì để giảm thiểu các áp lực từ hoạt động phát triển của con người lên các hệ sinh thái và sinh kế phụ thuộc. Đây là một bước quan trọng trong việc thích ứng với BĐKH tại khu vực ven biển. Điều này sẽ giúp người dân cải thiện được tập quán canh tác đồng thời duy trì và phục hồi được các dịch vụ hệ sinh thái quan trọng.

Các giải pháp thích ứng đã được trao đổi và xây dựng qua hội thảo tham vấn cộng đồng và kết quả từ phân tích đánh giá về tính dễ tổn thương như trong chương 5 của báo cáo này. Các giải pháp thích ứng này đã được thiết kế sử dụng phương pháp tiếp cận đa dạng trong đó lồng ghép cân nhắc các thiệt hại từ khí hậu (climate deficit), cách tiếp cận dựa vào cộng đồng và hệ sinh thái.

Các kết luận có được trong báo cáo này đã cho thấy rằng cả 4 hệ sinh thái chính và các sinh kế phụ thuộc đều có mức độ tổn thương trước BĐKH mức trung bình-cao. Các kết luận này cho chúng ta cơ sở, luận chứng để cân nhắc và phát huy các giải pháp thích ứng mà tập trung vào bảo vệ các hệ sinh thái chính này cũng như duy trì dịch vụ hệ sinh thái cho phát triển sinh kế bền vững. Để có thể duy trì và phát huy các dịch vụ hệ sinh thái cho phát triển các hoạt động sinh kế, chúng tôi có đưa ra các kiến nghị quan trọng về mục độ và quy mô tập trung trong khi tiến hành xây dựng các chiến lược, hành động thích ứng với BĐKH tại tỉnh Bến Tre. Các nội dung cơ bản được đưa ra như dưới đây:

- i. **Khôi phục lại diện tích rừng ngập mặn thích ứng với BĐKH;**
- ii. **Điều chỉnh lại quy hoạch và kế hoạch sử dụng đất tại khu vực ven biển;**
- iii. **Quản lý nguồn tài nguyên nước ngọt;**
- iv. **Lồng ghép BĐKH vào các chính sách; và**
- v. **Theo dõi và quản lý quá trình xây dựng và thực thi các giải pháp thích ứng.**

Các giải pháp thích ứng này cần được sự tham gia, đóng góp của các nhóm cộng đồng dân cư trong các bước tham vấn, lên kế hoạch từ ngay các cấp huyện.

Các chiến lược, giải pháp thích ứng này cần song song với chương trình nâng cao nhận thức và giáo dục về BĐKH.

6.1 Khôi phục lại diện tích rừng ngập mặn thích ứng với BĐKH

Khôi phục rừng ngập mặn đã được tiến hành từ năm 1998 tại hai huyện Ba Tri và Bình Đại. WWF cùng với tỉnh Bến Tre đang cùng nhau kế tiếp các hoạt động khôi phục rừng này. WWF đang hỗ trợ thiết lập khu vườn ươm cây ngập mặn với diện tích 2,2 ha tại huyện Ba Tri. Dự án này nhằm mục đích sẽ tạo ra khoảng 1000 cây giống mỗi năm đáp ứng cho nhu cầu cây con để trồng rừng không những chỉ tại tỉnh Bến Tre mà còn cho các tỉnh xung quanh trong địa bàn ĐBSCL. WWF cũng đang làm việc, hợp tác với chính quyền địa phương của huyện Bình Đại để khôi phục lại 3 đến 4 ha ven biển cây mắm và bần (*Avicennia* và *Sonneratia*) nơi mà đã từng có diện tích rừng được *Rhizophora* đã bị chết do sóng biển và xâm lấn cát. Kế hoạch này sẽ được đầu tư, đánh giá và thực thi cẩn thận với hàng rào chắn sóng và nghiêm ngặt theo dõi quá trình thích ứng, chống chịu.

Khôi phục và trồng lại các diện tích rừng ngập mặn đã được tỉnh Bến Tre đầu tư và quan tâm trong suốt 10 năm qua. Tuy nhiên, sự đầu tư này vẫn còn ở quy mô nhỏ và ngắn hạn. Trong kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH và SLR của tỉnh Bến Tre (2011 – 2015), không có nguồn ngân sách phân bổ cho hoạt động trồng rừng năm 2012. Tỉnh cũng hy vọng trong năm 2013 sẽ nhận được số tiền tương đương 800 triệu VNĐ cho trồng rừng vào năm 2013. Các kế hoạch dài hơi cho các năm tiếp theo chưa được tính đến. Các rủi ro về khí hậu hiện tại vẫn chưa được tính đến trong kế hoạch của tỉnh về trồng và khôi phục rừng ngập mặn.

Báo cáo này khuyến nghị các dự án về trồng rừng thích ứng với BĐKH cần phải được quan tâm một cách thỏa đáng hơn nữa, và nên tập trung tại hai huyện Bình Đại và khu bảo tồn Thạnh Phú. In Khu bảo tồn Thạnh Phú cũng cần được sự quan tâm hơn nữa để đầu tư trang thiết bị khoa học, công nghệ và tập huấn về trồng rừng để thích ứng với BĐKH.

Vấn đề về theo dõi và quản lý khả năng chống chịu và phục hồi của rừng ngập mặn và hiệu quả về thích ứng với BĐKH của rừng ngập mặn và rất quan trọng. **Báo cáo này cũng đặc biệt khuyến nghị cần có sự tham gia hơn nữa từ các cộng đồng người dân địa phương và công tác trồng rừng, theo dõi và quản lý.**

Báo cáo này sử dụng thuật ngữ trồng và khôi phục lại rừng ngập mặn để thích ứng với BĐKH được hiểu là: Tăng khả năng chống chịu, phục hồi của cây ngập mặn trước sự gia tăng mức độ nghiêm trọng các hiện tượng thời tiết cực đoan như SLR, xói lở và bão lớn kèm triều cường. Điều này là cực kỳ quan trọng để đạt được thành công trong công tác trồng rừng. Trồng và khôi phục lại rừng ngập mặn để thích ứng với BĐKH bao gồm:

- Dự án khôi phục rừng ngập mặn được thiết kế hiệu quả trong lồng ghép, tính toán đến các tác động được dự đoán từ xu hướng thay đổi khí hậu.
- Việc sử dụng đa dạng các giống cây và hỗ trợ cơ chế giám sát quản lý khôi phục rừng được thiết kế để chống chịu với các rủi ro từ BĐKH trong tương lai.
- Quá trình lựa chọn và trồng cây giống dựa trên kế thừa phương pháp truyền thống. Các vườn ươm cây giống có thể cung cấp nguồn cây con khỏe hơn, tốt hơn đặc biệt là mầm, bản và đước (*Avicennia*, *Sonneratia* và *Rhizophora*), những loài cây ngập mặn chi phối tại các khu ven biển, tỉnh Bến Tre.
- Theo dõi và tuân thủ sát sao lịch trồng cây con – thời điểm trồng cây con nên lựa chọn vào mùa ít bị sóng biển và gió lớn tấn công. Lựa chọn này sẽ giúp các cây ngập mặn sống sót và chống chịu tốt hơn.

Theo quan điểm của tỉnh Bến Tre và các cơ quan chính quyền địa phương, sự đầu tư vào mô hình vườn ươm là rất cần thiết và bắt buộc để cải thiện được chất lượng cây giống và để mở rộng mô hình vườn ươm ra toàn bộ khu vực ĐBSCL. Thêm vào đó, các dự án về vườn ươm cây giống này cần phải “để thích ứng với thay đổi khí hậu”.

Nuôi tôm tại khu vực ven biển tỉnh Bến Tre đã gia tăng từ 5,4% diện tích năm 1989 lên 36,5% vào năm 2004, tương ứng với sự suy giảm nghiêm trọng diện tích rừng ngập mặn từ 61,2% xuống 26,2% cùng kỳ. **Đây là mối đe dọa rất lớn tới các hệ sinh thái tự nhiên cũng như các cộng đồng dân cư ven biển, tỉnh Bến Tre.** Sự mất mát rừng ngập mặn này sẽ làm cho công tác giảm thiểu tác động của BĐKH trở nên khó khăn hơn. Kế hoạch phát triển kinh tế-xã hội SEDP 2011-2015 hiện còn những bất cập khi mà mục tiêu trồng, khôi phục lại rừng ngập mặn và phát triển mở rộng hơn nữa diện tích các mô hình nuôi tôm thủy sản đều được đầu tư.

Do đó, báo cáo này cũng khuyến nghị rằng, các dự án phát triển, bao gồm phát triển quy mô các đầm nuôi tôm cần phải tiến hành các đánh giá về tác động môi trường cũng như tác động xã hội. Đánh giá môi trường chiến lược cho xây dựng kế hoạch SEDP cũng cần được thực hiện. Đánh giá này cần tiến hành đánh giá tác động môi trường của từng mục tiêu phát triển. Thêm vào đó, tất cả các kế hoạch phát triển mới nên thực hiện đánh giá tính dễ tổn thương trước BĐKH để đảm bảo được tính “thích ứng với BĐKH”.

Báo cáo này nhấn mạnh một khuyến nghị về các dự án khôi phục và bảo tồn các hệ sinh thái còn lại được đề cập trong báo cáo (hệ sinh thái bãi bùn, cồn cát; hệ sinh thái cửa sông và hệ sinh thái giống cát). Các dự án này nên thực thi các đánh giá về giá trị sinh thái học nổi bật và quan trọng cũng như các khu vực có tính tổn thương cao (do tác động của BĐKH cũng như sự phát triển). Kế hoạch về bảo tồn cần được xây dựng không chỉ để bảo tồn các loài, sinh cảnh quan trọng mà còn thực hiện một bước quan trọng là để giảm thiểu tính dễ tổn thương trước BĐKH.

6.2 Điều chỉnh lại quy hoạch và kế hoạch sử dụng đất tại khu vực ven biển

Việc điều chỉnh lại quy hoạch và kế hoạch sử dụng đất tại các khu ven biển của tỉnh Bến Tre là cực kỳ quan trọng để thích ứng với BĐKH. Các mục tiêu như mở rộng quy mô các đầm nuôi tôm, xây

dựng đường xá và các công trình công cộng khác nữa là những mục tiêu phát triển ở những khu vực ven biển dễ bị tiếp xúc. Việc tránh cho các hệ sinh thái ven biển ít bị tiếp xúc trực tiếp với các sự kiện về thời tiết là một chiến lược vừa đơn giản vừa hiệu quả và tiết kiệm chi phí trong việc thích ứng với BĐKH. Lập kế hoạch sử dụng đất có tính đến sự thay đổi của khí hậu là việc cần làm và công việc này có thể yêu cầu sự phân bố lại vị trí của một số tài sản hay cơ sở hạ tầng. Ở Bến Tre, người dân địa phương (tại ba xã thuộc nghiên cứu đánh giá) đã xác định các đầm nuôi tôm, đường xá, hay cơ sở hạ tầng công cộng là những đối tượng dễ bị tổn thương trước các thay đổi đến từ khí hậu.

Trong kế hoạch SEDP của tỉnh Bến Tre định hướng cho giai đoạn 10-20 năm tới đã chỉ ra rằng: cầu cảng, chợ đầu mối, các con đập và hệ thống thủy lợi cũng như đường xá, các công trình công cộng khác là những mục tiêu phát triển quan trọng của tỉnh Bến Tre. Thêm vào đó, nhu cầu về mở rộng các hoạt động canh tác, khai thác nông nghiệp và thủy hải sản ngày càng lớn do sự gia tăng dân số. Các mục tiêu đầu tư xây dựng đê biển, các con đập cũng đang được ưu tiên trong Kế hoạch hành động ứng phó với SLR và BĐKH giai đoạn 2011-2015. Tuy nhiên, **báo cáo này nhấn mạnh một khuyến nghị quan trọng tới tỉnh Bến Tre cần phải xem xét lại và thực hiện các phân tích, đánh giá cần thiết trước khi tiến hành thi công các công trình. Các kịch bản về SLR và BĐKH cần được cân nhắc, xem xét và đánh giá các mức độ để có những điều chỉnh hợp lý cho các công trình.** Kế hoạch sử dụng đất cần hướng tới sự phát triển bền vững và cân bằng giữa các yếu tố về phát triển, an ninh lương thực cũng như bảo tồn các nguồn tài nguyên thiên nhiên.

Việc điều chỉnh lại quy hoạch và kế hoạch sử dụng đất cần phải đề cập đến vấn đề bảo vệ và bảo tồn các hệ sinh thái ven biển nhạy cảm. Việc làm này nhằm phục vụ cho chiến lược thích ứng với BĐKH, hướng tới hiệu quả bền vững đặc biệt là về khai thác, đánh bắt thủy hải sản bao gồm: nghêu, tôm, và đánh bắt gần và xa bờ. Quan trọng hơn nữa là kế hoạch sử dụng đất cần phải được lồng ghép vào kế hoạch SEDP để đảm bảo tính toàn diện tránh mâu thuẫn với các mục tiêu ưu tiên và tránh để các mục tiêu này trở thành phi thích ứng.

Lồng ghép BĐKH vào trong các kế hoạch sử dụng đất không chỉ ở cấp tỉnh mà còn cần phải cả cấp vùng, khu vực. Các phương pháp và định hướng cần nhằm mục tiêu để giảm tính dễ tổn thương của khu vực ven biển thông qua việc khôi phục lại các hệ sinh thái tự nhiên để thích ứng với BĐKH, việc nhìn nhận một cách chiến lược về quy hoạch đất cần được đưa ra thảo luận và đánh giá trong quá trình xây dựng kế hoạch sử dụng đất không chỉ ở quy mô cấp tỉnh Bến Tre mà còn ở diễn đàn lớn hơn – đồng bằng sông Cửu Long.

Trong báo cáo này, huyện Thạnh Phú là huyện được nhìn nhận là đang còn giữ được các hệ sinh thái nổi bật và khá nguyên vẹn. Các tác động về khí hậu trong thời gian gần đây như bão lũ đã cho thấy đây là huyện chịu ít thiệt hại hơn so với hai huyện còn lại. Cộng đồng nhân dân và chính quyền địa phương đã nhìn nhận được vai trò quan trọng của rừng ngập mặn trong việc chống chọi với bão lũ. Nguồn tài nguyên thiên nhiên huyện Thạnh Phú đã và đang được sử dụng và khai thác một cách bền vững. Huyện Thạnh Phú do đó, có nhiều cơ hội và khả năng để duy trì và bảo tồn các hệ sinh thái đặc trưng nơi đây – hệ sinh thái bãi triều, rừng ngập mặn, cửa sông và giống cá. **Báo cáo này cũng khuyến khích việc xem xét lại quy hoạch và kế hoạch sử dụng đất cho ba huyện ven biển để các hệ sinh thái có thể phát huy được hết vai trò của chúng trong hỗ trợ sự phát triển bền vững của các cộng đồng dân cư ba huyện ven biển.**

Huyện Bình Đại là huyện đã bị khai thác nhiều các nguồn tài nguyên tự nhiên nhưng vẫn còn có các cơ hội để duy trì và bảo tồn một phần diện tích rừng ngập mặn và củng cố các chức năng hệ sinh thái khác. Huyện Ba Tri là huyện đa dạng nhất về các hình thức sinh kế và hiện tại đang phải đối mặt với rất nhiều các áp lực khác nhau, về gia tăng dân số cũng như khai thác quá mức các nguồn tài nguyên thiên nhiên. Các hệ sinh thái ven biển của huyện này được dự đoán mức độ tổn thương sẽ còn gia tăng nhiều. Huyện Bình Đại và Ba Tri sẽ rất dễ tổn thương trước SLR.

Kế hoạch và quy hoạch sử dụng đất giai đoạn 2011-2025 nên cân nhắc các kịch bản về SLR để đảm bảo các công trình xây dựng sẽ thích ứng được với các dự báo gia tăng về hiện tượng ngập úng trầm trọng hay xâm nhập mặn. Kế hoạch sử dụng đất cũng nên nhìn nhận đúng đắn về tầm quan trọng của việc bảo tồn các nguồn tài nguyên thiên nhiên.

Trồng dừa hầu dọc bờ sông đang được mở rộng tại huyện Ba Tri. Khu vực này đã từng bị tàn phá nghiêm trọng do các cơn lũ, xói lở hay mưa trái vụ trong những năm gần đây. Các hiện tượng lũ lụt cũng như hạn hán này có xu hướng gia tăng trong thời gian tới. Trên 3000 ha của khu bảo tồn Thạnh Phú, bản đồ thiết bị GIS cũng cho thấy sự phát triển nông nghiệp cũng lấn dần ra khu vực ven biển, tới các dải rừng ngập mặn.

Một trong những giải pháp thích ứng đầu tiên là lập kế hoạch và khuyến khích việc di dời các khu dân cư, công trình công cộng, canh tác thủy sản và nông nghiệp sát biển lùi sâu hơn nữa vào trong đất liền. Việc này sẽ giúp các hoạt động này đỡ bị tổn thương trước các sự kiện khí hậu cực đoan như bão lũ, SLR và đồng thời cũng tạo môi trường đường bờ biển thông thoáng hơn (ít đi các công trình xây dựng), và tạo điều kiện cho việc kiến tạo lại trồng rừng và bảo tồn các hệ sinh thái.

6.3 Quản lý nguồn tài nguyên nước ngọt

Nguồn tài nguyên nước ngọt (tầng nông và tầng mặt) đang trở nên khan hiếm tại các khu vực ven biển tỉnh Bến Tre. Tình trạng này được dự báo sẽ còn gia tăng và trầm trọng hơn trong các thập kỷ tới, 50-100 năm tới. Sự gia tăng về cường độ và tần suất các cơn bão, lũ lụt và hạn hán được dự đoán sẽ xảy ra nhiều hơn ở tỉnh Bến Tre, sẽ thay đổi cả về chất lượng và trữ lượng nguồn nước ngọt. Hiện tại, các vấn đề về nguồn nước ngọt tại Bến Tre chưa được nhiều quan tâm.

Kế hoạch SEDP và kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH và SLR đều đề cập đến sự cần thiết của việc duy trì và bảo đảm nguồn nước ngọt. Tuy nhiên, cả hai kế hoạch này đều chưa đưa ra cụ thể, chi tiết kế hoạch, chu trình làm thế nào để đảm bảo và duy trì được các nguồn nước ngọt (tầng nông và tầng mặt) một cách lâu dài. Dự đoán về gia tăng các hiện tượng xâm nhập mặn, hạn hán và nắng nóng kéo dài đồng thời với nhu cầu gia tăng nguồn nước cho các hoạt động thủy sản và nông nghiệp sẽ thực sự đe dọa các nguồn nước ngọt. **Quản lý nguồn nước ngọt nên được đặt trong các mục tiêu hàng đầu trong những năm tới và đặc biệt được quan tâm tại ba xã ven biển.** Quản lý nguồn nước ngọt nên tập trung vào:

- i. Phân tích **thủy văn** của tỉnh bao gồm **lập bản đồ các nguồn nước ngọt tầng nông và tầng mặt**; điều này đặc biệt quan trọng tại ba xã ven biển;
- ii. Đánh giá các yếu tố gây **ô nhiễm nguồn nước ngọt** (do hoạt động công nghiệp, nước thải sinh hoạt, ô nhiễm do bão lũ hay từ các đầm nuôi tôm) để từ đó lập kế hoạch cải thiện chất lượng nguồn nước;
- iii. **Khôi phục và bảo vệ các vùng ngập nước ven biển** để đảm bảo các nguồn nước ngọt;
- iv. **Hợp tác và phối hợp với các cộng đồng dân cư trên khu vực đầu nguồn** để đảm bảo nguồn nước ngọt cho khu vực hạ nguồn và các hệ sinh thái ở hạ nguồn. Quản lý các dòng chảy và lưu lượng trầm tích. Các cơn đập thượng nguồn đã và sẽ là những vấn đề chính, và
- v. Xây dựng **chiến lược và quản lý các nguồn nước ngọt** tại tỉnh Bến Tre. Bao gồm a. Các con suối, nguồn nước, khu trữ nước; b. khôi phục lại các khu đất ngập nước ven biển để trợ giúp tái định cư cho cộng đồng dân cư vùng đệm và các khu vực nông nghiệp khỏi các trận lũ và c. xem xét các cơ hội để thay thế các công trình ngăn nước và trả lại cảnh quan dòng chảy tự nhiên (Khu ngập nước Tràm Chim là một ví dụ điển hình).

6.4 Lồng ghép BĐKH vào các chính sách

Trong khi các giải pháp “công trình” đã và đang được ưu tiên trong thời gian qua, các cộng đồng địa phương và nhóm thực hiện báo cáo đánh giá này cũng khuyến nghị việc bảo tồn và khôi phục các hệ sinh thái và tăng cường hệ thống thể chế để thích ứng với BĐKH là các giải pháp nền tảng. BĐKH và các chiến lược, giải pháp thích ứng với BĐKH nên được thực thi và lồng ghép trong các kế hoạch ngắn hạn cũng như dài hạn như Kế hoạch Hành động ứng phó với BĐKH (CCAP) của tỉnh và NTP-RCC cấp quốc gia và kế hoạch cụ thể cho tỉnh Bến Tre.

Chính quyền tỉnh Bến Tre và các cộng đồng dân cư của tỉnh sẽ cần phải thường xuyên cập nhật và xây dựng các kế hoạch, hành động thích ứng để bảo vệ chính con người và các hoạt động sinh kế, phát triển của con người. Đã có nhiều giải pháp về thích ứng với BĐKH được đề ra trong Khung Kế hoạch Hành động ứng phó với BĐKH tỉnh Bến Tre (FAP-RCC giai đoạn 2011-2015). Một số trong các giải pháp về thích ứng dựa trên hệ sinh thái được đưa ra (như duy trì các mở rộng các diện tích rừng ngập mặn hay quản lý nguồn tài nguyên nước), tuy nhiên, các giải pháp phi công trình vẫn được ưu tiên và áp dụng rộng rãi hơn.

Hiện tại, đang có một số các chính sách quan trọng về BĐKH tại tỉnh Bến Tre. Bao gồm, Kế hoạch Hành động ứng phó với BĐKH và SLR, Khung ứng phó với BĐKH và SLR và một số chính sách liên quan như Các kịch bản về BĐKH và SLR (toàn bộ lãnh thổ Việt Nam) cũng như SEDP giai đoạn năm năm 2011-2015 và tầm nhìn đến năm 2020. Mỗi một chính sách trên đều chỉ ra những mục tiêu ưu tiên trong khoảng thời gian 5 năm tới. Báo cáo đánh giá này, trong suốt quá trình tìm hiểu, phân tích và đánh giá, đã nhận thấy rằng, hiện tại giữa các chính sách này, còn thiếu sự hợp tác, phối hợp và đồng bộ. Do đó, các giải pháp thích ứng được đưa ra từ mỗi chính sách, chiến lược còn khá là manh mún và độc lập. **Vì vậy, một trong những khuyến nghị quan trọng trong báo cáo này là cần có sự kế thừa và hợp tác chặt chẽ giữa các kịch bản về BĐKH và SLR với các khung kế hoạch và kế hoạch hành động.**

Kế hoạch hành động và khung kế hoạch nên đề ra các giải pháp thích ứng dựa trên các phát hiện chính từ kịch bản về BĐKH và SLR cho tỉnh Bến Tre. SLR và các hệ quả của nó như gia tăng tình trạng ngập lụt và xâm nhập mặn sẽ là những tác động nghiêm trọng và khắc nghiệt nhất tới ba huyện và ba xã ven biển được đánh giá trong báo cáo này.

Các kịch bản về sự dâng lên 75 cm của SLR sẽ nhấn chìm toàn bộ 50% tổng diện tích của huyện Ba Tri và Bình Đại và 1/3 diện tích huyện Thạnh Phú. Các bản đồ ở trên đã cho ra kết quả để chúng ta cần thực sự phải quan tâm tới việc xây dựng và thiết kế một kế hoạch toàn diện hơn để giảm nhẹ và giảm thiểu tối đa các tác động tiêu cực. BĐKH và SLR gây ảnh hưởng đến các hệ sinh thái tự nhiên đặc biệt là các rừng ngập mặn ven biển và các sinh kế ven biển. **Công tác giám sát, quản lý chiến lược các thay đổi tới các hệ sinh thái ven biển tại ba huyện ven biển tỉnh Bến Tre là một yêu cầu cấp bách.**

Các thu thập, phát hiện có được cần được xem xét và xử lý trong quá trình xây dựng các kế hoạch và chính sách trong tương lai. **Hệ thống giám sát các hoạt động phát triển và BĐKH cần được lồng ghép trong khuôn khổ thể chế và chính sách tại ba huyện ven biển này.**

Đánh giá tính dễ tổn thương trước các tác động từ BĐKH lên các hệ sinh thái cũng như các nghiên cứu về hậu quả của các tác động do BĐKH lên các dịch vụ hệ sinh thái, hoạt động sinh kế hay các cộng đồng phụ thuộc cần được tiến hành tại tỉnh Bến Tre và đặc biệt tại các khu vực ven biển.

Rất nhiều các mục tiêu trong khuôn khổ kế hoạch SEDP (2011-2015) khuyến khích tăng cường khai thác và sử dụng các nguồn tài nguyên và phát triển tại các khu vực nhạy cảm. Một số các mục tiêu nổi bật là mở rộng quy mô nuôi trồng thủy sản, đặc biệt là nuôi tôm – khuyến khích nuôi tôm thẻ chân trắng. Việc tiếp tục xây dựng và nâng cấp các con đập ngăn nước ngọt cũng sẽ đe dọa sự sinh tồn của các loài nước mặn và nước lợ về lâu dài. Các công trình này có thể thay đổi hoàn toàn các hệ sinh thái và rất có nguy cơ trở thành các giải pháp phi thích ứng, nghĩa là sẽ tăng mức độ rủi ro và tính tổn thương của các hệ sinh thái, các cộng đồng và sinh kế phụ thuộc. Các kết quả, phát hiện từ báo cáo đánh giá này cho thấy, **các giải pháp thích ứng với BĐKH nên được lồng ghép vào CCAP và NTP-RCC của tỉnh Bến Tre. Hơn nữa, kế hoạch hành động và ứng phó với BĐKH của tỉnh Bến Tre nên được lồng ghép vào kế hoạch SEDP của tỉnh Bến Tre và của cả cấp toàn quốc.**

Việc lồng ghép các chiến lược, giải pháp thích ứng với BĐKH cần phải song song với với các kế hoạch phát triển về kinh tế-xã hội và phát triển sinh kế của tỉnh Bến Tre. Các kế hoạch hành động thích ứng với BĐKH nên được kế thừa dựa trên các giải pháp, sáng kiến đã và đang được thực thi. Tuy nhiên, đối với các giải pháp này, việc theo dõi và đánh giá tính hiệu quả, khả thi trước các tác động của BĐKH là cần thiết. Đồng thời, sự tham gia và hỗ trợ từ các cấp chính quyền (trung ương tới địa phương) cũng như từ các tổ chức chuyên môn, các tổ chức xã hội hay NGO cũng rất quan trọng. **Các sáng kiến mới về BĐKH nên được cân nhắc lồng ghép và chủ động thực hiện bởi các cộng đồng địa phương với sự chỉ đạo, hỗ trợ từ phía các cơ quan chính quyền sở tại.**

6.5 Theo dõi và đánh giá

Theo dõi và đánh giá việc xây dựng kế hoạch và thực thi các giải pháp thích ứng cần được áp dụng để giảm thiểu xảy ra các tình trạng các giải pháp này trở thành phi thích ứng. Các bài học cần được tiếp thu và sửa đổi, các thành công phải được nhân rộng. Theo dõi và đánh giá sẽ là rất quan trọng để xây dựng và thực thi các kế hoạch CCAP và NTP-RCC. Việc theo dõi cần lâu dài và tập trung vào vấn đề BĐKH và quá trình thích ứng. Theo dõi và đánh giá được khuyến nghị là cần tập trung vào các hệ sinh thái (sức khỏe và tình trạng hệ sinh thái), các sinh kế phụ thuộc và các xu hướng BĐKH.

Sẽ là rất cần thiết để giám sát sự khỏe mạnh của hệ sinh thái trong việc thích ứng với các tác động từ BĐKH. Một ví dụ điển hình như đã được đề cập ở trên, huyện Thạnh Phú với các hệ sinh thái nổi bật và còn khá nguyên vẹn, điều này trả lời câu hỏi vì sao khu vực này ít bị thiệt hại trước các sự kiện khí hậu cực đoan. Ví dụ minh chứng cho chúng ta thấy vai trò của các hệ sinh thái trong ứng phó với các thay đổi từ khí hậu, và minh chứng này tạo cơ sở cho xây dựng các kế hoạch thích ứng trong tương lai.

Các bước tiếp theo:

Báo cáo đánh giá này như đã đề cập ở phần đầu, mức độ và giới hạn nào về tính tiếp xúc và nhạy cảm của từng hệ sinh thái cũng như sinh kế phụ thuộc trước các dự báo thay đổi từ khí hậu đã không được đánh giá. Do đó, các giải pháp thích ứng chi tiết, cụ thể cho từng hệ sinh thái cũng như từng nhóm cộng đồng địa phương đã không được đưa ra. Thay vào đó, các khuyến nghị dành cho các cấp cao hơn, cấp huyện, tỉnh và trung ương đã được đề cập và phân tích như chương 6. Các nghiên cứu, đánh giá tiếp theo để đề ra được các kế hoạch hành động thích ứng cụ thể cho từng huyện ven biển nên được tiến hành. Báo cáo RIVAA này được xem như tạo tiền đề cho các bước tới.

CÁC ĐỊNH NGHĨA CHÍNH

Trong báo cáo này, một số từ ngữ được sử dụng nhiều lần như là những từ khóa. Với mục đích hiểu rõ hơn ý nghĩa của chúng, các định nghĩa dưới đây (sắp theo thứ tự A, B, C, ...) được sử dụng trong các ngữ cảnh của nghiên cứu phân tích RVAA này.

- **Bãi bồi ven biển (Coastal alluvial ground/ Sand bar):** là vùng đất được hình thành do sự tương tác giữa bờ biển, dòng sông nơi cửa biển và vùng biển nông. Giồng cát là nơi lắng tụ các vật liệu do phù sa dòng chảy sông ra đến cửa biển kết hợp với dòng hải lưu ven bờ cùng hội tụ. Thành phần đất bãi bồi chủ yếu là cát và bùn pha trộn. Các loài thực vật có thể phát triển ở bãi bồi ven biển thường là mắm, đước, sú, vẹt, ... Vùng bãi bồi môi trường sống của các loài động vật cá, loài thân mềm hai mảnh (như nghêu, sò, ...) và các loài giáp xác (tôm, cua, ...).
- **Biến đổi khí hậu (Climate change):** thể hiện xu hướng thay đổi các thông số trạng thái của khí hậu so với trị trung bình nhiều năm do tác động liên tục của con người.
- **Các lựa chọn thích ứng (Adaptation options):** Các hành động được thực hiện để giảm thiểu tính tổn thương đối với các thay đổi khí hậu trên thực tế hay được dự đoán. Thích ứng là điều chỉnh trong các hệ thống thiên nhiên và con người để ứng phó với các yếu tố thay đổi khí hậu thực tế hay được dự báo hoặc các ảnh hưởng của chúng. Thích ứng có thể làm giảm thiểu tác hại và phát huy cơ hội có lợi. Nhiều kiểu thích ứng khác nhau có thể phân biệt được như thích ứng chủ động và phòng ngừa, thích ứng cá nhân và tập thể, thích ứng tự phát, theo kinh nghiệm bản năng và thích ứng có kế hoạch.
- **Dịch vụ hệ sinh thái (Ecosystem services):** Các quá trình sinh thái hay các giá trị dịch vụ mang lại giá trị lợi ích bằng tiền hay không bằng tiền cho cá nhân hay cho xã hội. Có các loại (i) chức năng hỗ trợ như việc duy trì sản xuất hay đa dạng sinh học, (ii) chức năng cung cấp nuôi dưỡng như thức ăn, chất xơ, hay cá, (iii) chức năng điều tiết như điều tiết khí hậu hay hấp thụ carbon, và (iv) chức năng văn hóa như du lịch, các hoạt động văn hóa tinh thần, thể thao.
- **Đánh giá Tổng hợp tính dễ bị tổn thương và khả năng thích ứng (RVAA):** Một phương pháp phân tích kết hợp việc sử dụng kết quả và mô hình từ các ngành khoa học xã hội, kinh tế, sinh học và vật lý, và sự tương tác giữa các yếu tố này lại trong một khuôn khổ nhất định để đánh giá tình trạng và hậu quả của các mục tiêu phát triển và các dự báo biến đổi khí hậu. Mục tiêu của việc áp dụng cách tiếp cận tổng hợp này để đánh giá tính dễ bị tổn thương của một khu vực cụ thể, ba xã ven biển tỉnh Bến Tre, và để phát triển các lựa chọn thích ứng tích hợp và tránh các lựa chọn phi thích ứng.
Phương Pháp RVAA này là phương pháp đánh giá nhanh, mang tính định tính, có sự tham gia và nó dựa trên cơ sở nền tảng giải quyết vấn đề hệ sinh thái và các dịch vụ hệ sinh thái quan trọng đối với người dân cũng như đa dạng sinh học ở cấp lưu vực và dưới lưu vực. Một phương pháp đánh giá tổn thương dành riêng cho ngành tài nguyên nước và hệ sinh thái “Flowing Forward – Hướng Dòng” do WWF xây dựng (Le Quesne và cộng sự 2010, Mathews và cộng sự 2010).
- **Giảm thiểu (Mitigation):** bao gồm các hoạt động riêng rẽ hoặc tập hợp các biện pháp mà con người có thể làm được nhằm giảm bớt mức độ phát thải khí nhà kính hoặc tối thiểu các tác hại của thiên tai hoặc biến đổi khí hậu.
- **Giồng cát ven biển (Sand dune):** là những dải cát cao chạy song song với bờ biển. Giồng cát có chứa nhiều vĩa nước ngọt tầng nông. Giồng cát cũng là nơi thường là nơi cư trú của cư dân ven biển, sinh sống bằng trồng trọt các loại hoa màu, dưa đậu, rau củ và nuôi trồng thủy sản.
- **Hệ sinh thái (Ecosystem):** là hệ quần thể sinh vật trong một khu vực địa lý tự nhiên nhất định cùng tồn tại và phát triển, có tác động qua lại với nhau. Hệ sinh thái bao gồm cả một hệ thống các cấp hệ thống khác nhau theo thứ bậc của một khoảng không gian nhất định. Nó có thể bao hàm cả hệ thống toàn cầu, một quần xã sinh vật hay một hệ thống không gian rất nhỏ hẹp.

- **Hiệu ứng nhà kính (Greenhouse effect):** Hiện tượng hấp thu bức xạ nhiệt làm gia tăng nhiệt độ của không khí trong một không gian được bao phủ bởi một lớp chắn trong suốt hoặc lớp khí nhà kính.
- **Hoạt động sinh kế (Livelihood activities):** Các hình thức kiếm sống; nguồn thu nhập. Sinh kế bao gồm một loạt các hoạt động và chương trình mà cổ hưởng đến hay nhằm nâng cao sự tự lực bao gồm: các chương trình đào tạo phi chính quy, đào tạo nghề, các hoạt động tăng thu nhập, chương trình hỗ trợ lương thực, dự án học nghề, chương trình tín dụng nhỏ, chương trình nông nghiệp, chương trình khởi sự doanh nghiệp, dự án hỗ trợ giống và nông cụ, dự án vay gia súc, chương trình giới thiệu việc làm và tự tạo việc làm. Mục đích của bất kỳ chiến lược sinh kế nào cũng nhằm vào việc nâng cao tính tự lực.
- **Khả năng thích ứng (Adaptive capacity):** Mức độ mà cá nhân, toàn thể, các loài hay một hệ thống có thể điều chỉnh thích ứng với thay đổi khí hậu (như các hiện tượng thay đổi thời tiết và các hiện tượng cực đoan); nhằm giảm thiểu các thiệt hại tiềm ẩn, và tranh thủ các cơ hội, hoặc để ứng phó với các hậu quả. Khả năng thích ứng bao gồm cả năng lực, nguồn lực, các thể chế của một quốc gia hay của một vùng để thực hiện các biện pháp thích ứng có hiệu quả.
- **Kịch bản biến đổi khí hậu (Climate change scenarios):** Các giả định tình huống trên cơ sở phát thải khí nhà kính kết hợp với hành động của con người liên quan đến các hệ quả làm thay đổi tính chất khí hậu và nước biển dâng ở khu vực hay toàn cầu.
- **Lồng ghép (Integration):** Lồng ghép thích ứng với biến đổi khí hậu là sự cân nhắc để kết hợp các vấn đề về biến đổi khí hậu vào quá trình hoạch định chính sách và giải pháp trong quy trình lập kế hoạch phát triển nhằm đảm bảo sự bền vững lâu dài cũng như hạn chế các hoạt động có tính nhạy cảm đối với khí hậu hôm nay và mai sau.
- **Môi trường (Environment):** bao gồm các yếu tố tự nhiên và vật chất nhân tạo bao quanh con người, có ảnh hưởng đến đời sống, sản xuất, sự tồn tại, phát triển của con người và sinh vật. Thành phần môi trường là yếu tố vật chất tạo thành môi trường như đất, nước, không khí, âm thanh, ánh sáng, sinh vật, hệ sinh thái và các hình thái vật chất khác.
- **Môi trường sống (Habitat):** Nơi hay nhà ở tự nhiên mà ở đó một loài cây, một con thú, hay một nhóm các vật thể sống có quan hệ gắn gũi nhau sinh sống.
- **Mục tiêu phát triển (Development targets):** Các mục tiêu phát triển kinh tế xã hội được đặt ra cho một vùng địa lý trong một thời gian nhất định (ví dụ một xã, huyện, tỉnh hay một quốc gia) bao gồm các nội dung kế hoạch phát triển cơ sở hạ tầng, thay đổi về cấu trúc xã hội hay cơ cấu chính trị, và /hoặc các quyết định đầu tư để mở rộng hay thay đổi một ngành công nghiệp nào đó (ví dụ như công nghiệp khai khoáng, xuất khẩu, trồng rừng).
- **Nhạy cảm (Sensitivity):** Mức độ mà một hệ thống bị ảnh hưởng cả mặt tiêu cực hay tích cực bởi biến đổi khí hậu. Ảnh hưởng có thể là trực tiếp (ví dụ như thay đổi năng suất vụ mùa do thay đổi nhiệt độ) hoặc gián tiếp (ví dụ như thiệt hại do sự gia tăng về cường độ của lũ lụt vì hiện tượng nước biển dâng).
- **Nước biển dâng (Sea level rise):** Sự dâng mực nước của biển và đại dương cao hơn so với cao trình trung bình toàn cầu do sự gia tăng nhiệt độ khí quyển và hiện tượng băng tan bất thường. Sự dâng nước biển này không xem xét đến các yếu tố làm thay đổi mực nước như dao động thủy triều, nước biển dâng do bão, lốc xoáy, động đất, sóng thần, ...
- **Phân tích rủi ro (Risk analysis):** Phân tích rủi ro trong bối cảnh BĐKH, rủi ro được định nghĩa như là sự kết hợp giữa hai yếu tố: (1) Khả năng xảy ra hiện tượng/ hiện tượng thời tiết cực đoan (ví dụ như lũ lụt, bão, sóng nhiệt...) và (2) hậu quả của hiện tượng/ hiện tượng thời tiết cực đoan đó (ví dụ như ngập lụt ở đường cao tốc đã gây ngưng hoạt động trong vòng nhiều ngày) (theo NZCCO, 2004). Phân tích Rủi ro sẽ giúp lượng hóa các yếu tố phơi nhiễm và yếu tố dễ bị tổn thương. Trong quá trình xây dựng đánh giá nguy cơ rủi ro và chạy các biến rủi ro để làm công cụ xếp hạng ưu tiên các rủi ro, rủi ro được định nghĩa chính xác là khả năng xảy ra và hậu quả của một hiện tượng nào đó (như vậy, Rủi ro = Khả năng xảy ra hiện tượng X hậu quả của hiện tượng đó) (Snover và cộng sự, 2007).

- **Phát thải khí nhà kính (Greenhouse gas emission):** Sự thoát ra khí quyển của các chất khí có thể gây ra hiệu ứng nhà kính như khí CO₂, CH₄, N₂O, CFCs, O₃, hơi nước,... Các khí này thoát ra do các hoạt động sản xuất và sinh hoạt của con người hoặc do sự phân hủy sinh hóa tự nhiên hoặc do hệ quả của những thiên tai trên Trái đất.
- **Phòng đoán biến đổi khí hậu (Climate change projection):** Các phản ứng của hệ thống khí hậu được tính toán đối với kịch bản phát thải khí nhà kính và aerosols. Nó thường được dựa trên các tính toán xác suất và mô phỏng từ các mô hình khí hậu. Dự báo khí hậu phụ thuộc vào kịch bản phát thải nào được sử dụng và chính vì vậy nó cũng rất phụ thuộc vào các giả định không chắc chắn về sự phát triển khoa học kỹ thuật và kinh tế xã hội tương lai
- **Quản lý rừng bền vững (Sustainable forest management - SFM):** là quá trình quản lý những lâm phần ổn định nhằm đạt được một hoặc nhiều hơn những mục tiêu quản lý rừng đã đề ra một cách rõ ràng, như đảm bảo sản xuất liên tục những sản phẩm và dịch vụ mong muốn mà không làm giảm đáng kể những giá trị di truyền và năng suất tương lai của rừng và không gây ra những tác động không mong muốn đối với môi trường tự nhiên và xã hội (Nguồn: http://www.itto.int/sustainable_forest_management/).
- **Rừng ngập mặn ven biển (Coastal mangrove forest):** là khu rừng nơi mà các loài cây sống được trong môi trường nước mặn và nước lợ, nơi điều hòa bởi nguồn nước ngọt lớn từ thượng lưu sông đổ ra vùng ven biển ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới. Rừng ngập mặn có chức năng tự nhiên là giữ đất, chống xói mòn do sóng biển và gió. Hệ sinh thái rừng ngập mặn là một môi trường sống và sinh sản phù hợp cho các loài cá và giáp xác nước lợ và nước mặn.
- **Tác động (Impacts):** là các ảnh hưởng và thiệt hại do các rủi ro liên quan đến thời tiết và khí hậu hay hệ quả của biến đổi khí hậu lên các hệ thống thiên nhiên và con người. Tùy thuộc vào mức độ xem xét đến các biện pháp thích ứng, người ta có thể phân biệt được giữa các tác động tiềm tàng và tác động còn lại. Tác động tiềm tàng là tất cả các tác động có thể xảy ra khi có thay đổi về khí hậu mà không tính đến các biện pháp thích nghi. Tác động còn lại là các tác động của biến đổi khí hậu xảy ra sau khi có các biện pháp thích ứng
- **Tổn thương (Vulnerability):** khả năng dễ bị ảnh hưởng của các hệ thống tự nhiên hoặc xã hội đối với những ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, xu hướng biến đổi khí hậu và các hiện tượng khí hậu cực đoan. Tính tổn thương là một phần của tính chất, cường độ và mức độ của biến đổi khí hậu và sự thay đổi của một hệ thống bị phơi nhiễm và sự nhạy cảm của hệ thống đó cũng như khả năng thích ứng của nó.
- **Thích ứng (Adaptation):** chiến lược hoặc phản ứng và hành động đối với những ảnh hưởng tiềm năng đang hoặc đã diễn ra của biến đổi khí hậu nhằm giảm bớt rủi ro của chúng hoặc tận dụng và hiện thực hóa các lợi ích.
- **Phi Thích ứng (Maladaptation):** Một hành động thích ứng mà dẫn đến việc tăng thêm tính tổn thương. Thích ứng sai thường do kế hoạch cập nhật với mong muốn lợi ích trước mắt vì vô tình hay cố ý. Thích ứng sai gây ra tình hình xấu hơn trong tương lai và gây ra thêm nhiều vấn đề hơn. Thích ứng sai cũng do kế hoạch không bao quát mà chỉ mang lại lợi ích cho một nhóm người và làm cho nhóm người khác phải trả giá vì điều đó. Ví dụ, như các hành động giúp người dân đầu nguồn sông có nước vào thời điểm hạn hán có thể là làm cho người dân ở dưới hạ nguồn ít nước hơn.
- **Vùng ngập triều (Intertidal zone):** là vùng đất nổi trên mặt nước khi thủy triều thấp và bị ngập dưới nước khi thủy triều lên.
- **Ứng phó (Response/Copping):** bao gồm tất cả những hoạt động của con người nhằm giảm nhẹ và thích ứng các tác động tiêu cực do biến đổi khí hậu.