

Quản lý vùng ven biển trong bối cảnh Biến đổi Khí hậu

Kế hoạch phục hồi rừng ngập mặn và quản lý xói lở vùng bờ biển Kiên Giang, Việt Nam



Michael J Russell

Tháng 7 năm 2012

giz



Dự án Bảo tồn và Phát triển
Khu dự trữ Sinh quyển
Kiên Giang

Contents

Quản lý vùng ven biển	trong bối cảnh Biến đổi Khí hậu	1
Kế hoạch phục hồi rừng ngập mặn và quản lý xói lở vùng bờ biển Kiên Giang, Việt Nam		1
PHẦN A		4
1. Thông tin cơ bản		4
2. Giới thiệu.....		4
2.1. Các nguyên tắc hướng dẫn		5
2.2. Các tài liệu liên quan đến kế hoạch này.....		5
3. Hiện trạng vùng bờ biển Kiên Giang		6
3.1. Phân chia các khu vực bờ biển như là các Đơn vị Quản lý.....		7
4. Các áp lực chính		12
4.1. Hiện trạng xói lở bờ biển.....		14
PHẦN B		15
5. Nhu cầu phục hồi rừng.....		15
6. Khuyến nghị các biện pháp quản lý xói lở.....		15
6.1. Mức độ và địa điểm quản lý xói lở cần thiết.....		16
6.2. Ưu tiên hoạt động quản lý xói lở		17
7. Đề xuất chương trình phục hồi rừng		17
7.1. Quy mô và vị trí của các hoạt động khôi phục lại rừng ngập mặn.....		18
7.2. Ưu tiên của các hoạt động khôi phục rừng ngập mặn.....		18
8. củng cố cơ sở hạ tầng khác.....		19
9. Tóm tắt các chương trình.....		21
10. Mức độ ưu tiên của các hoạt động phục hồi rừng ngập mặn và quản lý xói lở.		28
11. Tài liệu tham khảo.....		29
Phụ lục 1- Các chỉ số xói lở cho từng khu vực.....		30
Phụ lục 2 – Chỉ số hiện trạng rừng ở mỗi khu vực		31
Phụ lục 3 – Tình trạng cơ sở hạ tầng hiện tại.....		33

Tổng hợp các hoạt động ưu tiên và kinh phí

Bảng tổng hợp dưới đây tóm tắt các chương trình hạ tầng và phục hồi rừng ngập mặn nhằm thực hiện chương trình ứng phó với biến đổi khí hậu vùng ven biển tỉnh Kiên Giang. Dự toán kinh phí sơ bộ để thực hiện các chương trình này. Việc tính toán chi phí này dựa trên kinh nghiệm thực tiễn mà dự án GIZ Kiên Giang đã thực hiện và khái toán do phân viện Điều tra qui hoạch rừng Nam bộ thực hiện trong chương trình phục hồi rừng ngập mặn ở tỉnh Kiên Giang.

Hạng mục	Đơn vị tính	Đơn giá (USD)	Tổng cộng
Hàng rào phá sóng(rào đôi (25km)	25 km	30.000	750.000
Hàng rào giữ bùn (30km)	30km	15.000	450.000
Đê bê tông (20km)	20km	2.000.000	40.000.000
Kè đá phía sau bãi biển (2km)	2km	1.300.000	2.600.000
Trồng rừng* (290ha)	290ha	1.000	290.000
Làm giàu rừng (100ha)	100ha	500	50.000
Tổng cộng			44.140.000

PHẦN A

1. Thông tin cơ bản

Tài liệu này tổng hợp một số nguồn thông tin quan trọng để xây dựng một kế hoạch quản lý tổng hợp chống xói lở và phục hồi rừng ngập mặn vùng ven biển thuộc phần đất liền tỉnh Kiên Giang trong bối cảnh biến đổi khí hậu. Phần đầu của kế hoạch giới thiệu cách tiếp cận trong quản lý tổng hợp vùng ven biển hiện nay. Nó chỉ ra hiện trạng vùng ven biển và những áp lực chủ yếu lên tài nguyên tại khu vực này, và đặc biệt tập trung vào nghiên cứu hiện trạng xói lở và những yếu tố gây ra hiện tượng xói lở bờ biển. Phần hai của tài liệu này đưa ra các giải pháp khuyến nghị nhằm quản lý xói lở bờ biển và phục hồi rừng ngập mặn. Các khuyến nghị này bao gồm thông tin về phạm vi và địa điểm thực hiện và các hoạt động ưu tiên nhằm quản lý xói lở và phục hồi rừng ngập mặn.

Kế hoạch này sẽ sử dụng bởi tỉnh Kiên Giang, các nhà tài trợ và các cơ quan thực hiện và là nguồn tài liệu về các chiến lược với các chương trình đầu tư đã được xác định. Đặc biệt, kế hoạch này giúp thực hiện chương trình hành động theo Nghị định số 25/2009/NĐ-CP của chính phủ về quản lý tài nguyên thiên nhiên, Bảo vệ môi trường biển và hải đảo; Quyết định 172/2007/QĐ-TTg phê duyệt chiến lược quốc gia về phòng, chống và giảm nhẹ thiên tai đến năm 2020; Quyết định 158/2008/QĐ-TTg của Thủ tướng chính phủ phê duyệt Chương trình mục tiêu quốc gia ứng phó với biến đổi khí hậu; Quyết định số 405/KTN phê duyệt Kế hoạch quản lý và bảo vệ rừng ngập mặn ở Việt Nam giai đoạn 2008-2015; Quyết định 667/2009/QĐ-TTg của Thủ tướng chính phủ phê duyệt chương trình củng cố và nâng cấp đê biển từ Quảng Ngãi đến Kiên Giang; Quyết định 25/2011/QĐ-UBND của UBND tỉnh Kiên Giang quy định quản lý và phát triển rừng ngập mặn ở Kiên Giang và Kế hoạch phục hồi rừng ngập mặn ở Kiên Giang giai đoạn 2011-2020.

2. Giới thiệu

Để quản lý hiệu quả vùng bờ biển thì cần xác định, đánh giá và các chương trình ưu tiên để xử lý các nguy cơ, rủi ro ở vùng ven biển. Từ đó, có thể áp dụng các biện pháp giảm thiểu. Phương pháp thực hành tốt nhất để giảm thiểu tác động từ các rủi ro đòi hỏi một biện pháp kiên quyết và thống nhất. Chiến lược thích ứng với rủi ro vùng ven biển nên được triển khai theo các giai đoạn sau đây (theo các Tiêu chuẩn Úc/Tiêu chuẩn New Zealand, 2009).

1. Nhận dạng khu vực rủi ro, tốt nhất là xây dựng các bản đồ rủi ro ở cấp địa phương.
2. Nhận dạng các nguy cơ đối với “tài sản” hiện nay và tương lai (khu dân cư, thương mại, cộng đồng) và đánh giá tính tổn thương đối với các nguy cơ vùng ven biển đến năm 2100.
3. Xác định các biện pháp thích ứng.
4. Tư vấn cộng đồng về các biện pháp thích ứng tiềm năng.
5. Phân tích tính hiệu quả chi phí của các biện pháp thích ứng.
6. Lựa chọn các biện pháp thích ứng tối ưu.
7. Triển khai chương trình thực hiện và kế hoạch tài chính.
8. Tham vấn cộng đồng về các dự thảo của chiến lược thích ứng.

9. Tiến hành đánh giá và cập nhật chiến lược thích ứng.

2.1. Các nguyên tắc hướng dẫn

Ngoài ra, một chính sách về qui hoạch tốt đòi hỏi sự lồng ghép các chiến lược thích ứng vào các công cụ qui hoạch ở cấp địa phương cho từng vùng biển bị ảnh hưởng. Chính quyền bang Queensland, Úc (DERM 2012) đề xuất các chiến lược thích ứng theo các nguyên tắc hướng dẫn như sau:

- Phản ánh các mục tiêu cụ thể ở cấp độ địa phương/khu vực,
- Có sự linh hoạt do biến đổi khí hậu có thể thay đổi theo thời gian. Các chiến lược thích ứng nên được xem là một tài liệu ‘sống’ ứng phó với các rủi ro, bất ổn...
- Lồng ghép hàng loạt các rủi ro ở vùng ven biển (khu vực gần bờ, xa bờ và sau bờ) hơn là xử lý riêng biệt các vấn đề xói lở, ngập lụt và sự gia tăng mực nước biển,
- Lưu ý rằng các rủi ro là không giống nhau và sẽ thay đổi dọc theo bờ biển do yếu tố địa hình, dạng, bồi lắng, trầm tích, các dạng hoạt động vùng bờ biển cũng như năng lực thích ứng địa phương. Điều này có nghĩa là các hoạt động thích ứng nên được tư duy theo cấp độ vùng nhưng cần được phân tích và hành động ở cấp địa phương,
- Dựa trên thông tin khoa học tốt nhất,
- Dựa theo nguyên tắc thận trọng để ứng phó với các rủi ro đến năm 2100, xem xét các yếu tố môi trường, kinh tế xã hội dài hạn.

2.2. Các tài liệu liên quan đến kế hoạch này

Một tài liệu liên quan đến kế hoạch này là báo cáo của Dự án bảo tồn và Phát triển khu dự trữ sinh quyển - GIZ Kiên Giang; ‘*Hiện trạng Rừng Ngập Mặn và Bờ Biển Tỉnh Kiên Giang, Việt Nam: Các Áp Lực Chính và Các Yêu Cầu Phục Hồi*’ của Tiến sỹ Michael J Russell. Tài liệu này đánh giá chi tiết về hiện trạng rừng ngập mặn vùng biển Kiên Giang, và đưa ra bức tranh tổng quan về các áp lực do theo đường bờ biển Kiên Giang, nguyên nhân gây xói lở hiện nay và dự đoán tương lai dưới tác động của biến đổi khí hậu, mô tả hiện trạng xói lở, rừng ngập mặn và xác định các thay đổi vùng ven biển so với kết quả đợt khảo sát năm 2009 trong báo cáo Duke et al. 2010. Báo cáo cũng kiến nghị các hoạt động phục hồi rừng cho vùng biển Kiên Giang.

Báo cáo hướng dẫn thực hiện bước 1 và 2 trong chiến lược thích ứng. Nó phác thảo các áp lực chính lên đường bờ biển và xác định các vùng có nguy cơ. Theo nguyên tắc hướng dẫn lồng ghép các mục tiêu địa phương cụ thể và xem xét các nguy cơ khác nhau, báo cáo chia vùng bờ biển Kiên Giang thành các khu vực có cùng kiểu hình và áp lực. Báo cáo cũng bao gồm thông tin định tính được cập nhật chi tiết.

Một tài liệu quan trọng thứ hai do Viện Điều tra qui hoạch rừng Nam bộ biên soạn; ‘*Dự án phục hồi và phát triển rừng phòng hộ tỉnh Kiên Giang, giai đoạn 2011 – 2020*’ cho UBND tỉnh Kiên Giang và Sở Nông nghiệp & phát triển nông thôn.

Báo cáo mô tả và chi phí cho các giải pháp phục hồi rừng ngập mặn của Tỉnh. Vùng bờ biển của mỗi huyện ven biển của tỉnh được mô tả rất chi tiết, gồm hiện trạng quản lý và bảo vệ rừng phòng hộ ven biển và các vấn đề khác.

Báo cáo tập trung vào 4 huyện có rừng ngập mặn chính là An Minh, An Biên, Hòn Đất và Kiên Lương với 4 mục tiêu:

- Bảo vệ rừng
- Phát triển rừng
- Sử dụng nguồn lực bền vững, và
- Hỗ trợ bảo vệ và phát triển rừng, xây dựng cơ sở hạ tầng

Về phương diện phát triển rừng, báo cáo chia mỗi huyện thành 3 loại xói lở; khu vực bão bồi, khu vực xói lở nhẹ, và khu vực xói lở nghiêm trọng. Đối với mỗi khu vực, báo cáo chỉ ra khu nào cần trồng lại, kỹ thuật trồng lại, các lựa chọn thiết kế hàng rào bảo vệ xói lở và chi phí. Báo cáo cũng gồm việc kiểm tra chi tiết các giải pháp chống xói lở; như bao nhựa geo -tuýp, làm hàng rào cừ tràm và hàng rào bê tông.

Về việc sử dụng nguồn lực bền vững, báo cáo tập trung vào sản xuất nông – lâm nghiệp, các kỹ thuật quản lý rừng phù hợp.

Báo cáo của UBND tỉnh Kiên Giang, Sở Nông nghiệp & phát triển nông thôn (2010) nêu ra các giải pháp thích nghi (bước 3) và bắt đầu phân tích tính hiệu quả chi phí của chúng (bước 5).

Kế hoạch phục hồi rừng ngập mặn và quản lý xói lở này xác định các biện pháp tối ưu để quản lý xói lở, phục hồi rừng ngập mặn ven biển (bước 6), và tiến hành triển khai chương trình thực hiện, và kế hoạch tài chính (bước 7). Điều này sẽ giúp cho việc lồng ghép các khu vực trong, trước và sau bờ biển.

3. Hiện trạng vùng bờ biển Kiên Giang

Sau đây là bản tóm hiện trạng bờ biển tại tỉnh Kiên Giang. Để có thêm thông tin, xin vui lòng xem báo cáo của Russell (2012).

Khoảng 74% đường bờ biển Kiên Giang có thể xem là có rừng ngập mặn, mặc dù chỉ có 65% bờ biển có rừng ngập mặn đáng kể. Các hoạt động chặt phá rừng xảy ra dọc theo 77km đường bờ biển đang ảnh hưởng đến 58% rừng ngập mặn ven bờ biển. Gần ¼ đường bờ biển (30km) đang đối mặt với việc mất rừng ngập mặn do xói lở. Nhìn chung, một nửa đường bờ biển bị xói lở hay đang xói lở.

Ở hầu hết khu vực ven biển Kiên Giang, Mắm trắng (*Avicennia alba*) là loài ưu thế trong các đai rừng trước biển. Ở khu vực trung tâm từ phía bắc Rạch Giá đến Vàm Rầy thì có ưu hợp Bần chua (*Sonneratia caseolaris*) và Mắm trắng. Có nhiều lô rừng trồng Mắm trắng và Bần chua và đang phát triển mở rộng ra hướng biển. Gần như tất cả các đai rừng Bần chua có giá trị đều có nguồn gốc từ rừng trồng.

Huyện An Minh với 2.289 ha, là huyện có diện tích rừng ngập mặn phòng hộ lớn nhất. Tuy nhiên, An Minh cũng có tỉ lệ cao nhất (40%) bờ biển có độ tàn che của cây rừng ngập mặn không liên tục (rải rác hay phân mảnh). Hòn Đất có 800 ha rừng ngập mặn, nhưng 1/3 diện tích rừng bị phân mảnh. Huyện An Biên có 900 ha rừng ngập mặn ven biển và chỉ 12% đường bờ biển có độ che phủ không liên tục. Kiên Lương có 678 ha rừng ngập mặn phòng hộ và chỉ một phần nhỏ là phân bố không liên tục. Hà Tiên chỉ có 133 ha rừng ngập mặn và Rạch Giá có 24 ha. Châu Thành có rừng ngập mặn ở cửa sông Cái Lớn nhưng không nằm trong qui hoạch Rừng phòng hộ.

Hầu hết các huyện đều có một diện tích rừng tương đối (theo độ che phủ của tán lá) (~60% - An Minh và Kiên Lương) hoặc một lớn hơn (>90 %) bờ biển có rừng được phân loại là có sinh khối cao.

Hơn một nửa bờ biển và rừng ngập mặn An Minh đang bị xói lở nghiêm trọng năm 2009, trong khi chỉ có 22% rừng ngập mặn ở Hòn Đất bị xói lở. Hiện tượng xói lở ở các huyện khác xảy ra ít hơn.

3.1. Phân chia các khu vực bờ biển như là các Đơn vị Quản lý.

Vùng bờ biển Kiên Giang hình thành từ 7 loại đất khác nhau: bờ biển thẳng ở khu vực bờ biển phía nam, một vịnh lớn dẫn ra Cửa sông Cái Lớn ở vùng trung tâm bờ biển của tỉnh, và phía bắc, mũi núi đá vôi hay granite rải rác theo các vịnh nhỏ, Hình 1.

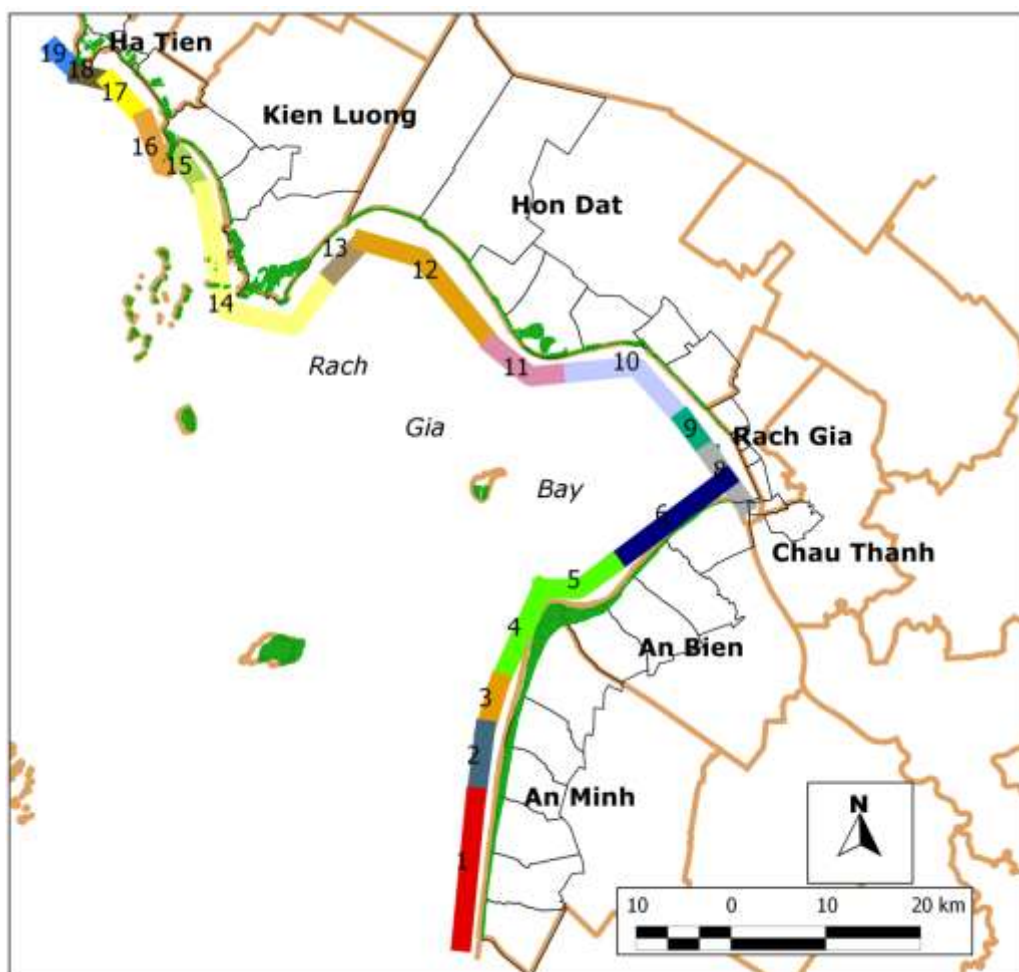
Trong khi hầu hết vùng bờ biển đều có rừng ngập mặn với cá hiện trạng khác nhau. Ngoài ra, do đường bờ biển phức tạp kết hợp với khí hậu gió mùa Tây Nam/ Đông Bắc làm cho các khu vực bờ biển này phải tiếp xúc với sóng biển và dòng chảy cũng thay đổi quanh năm. Vùng bờ biển phía bắc của tỉnh được bảo vệ một phần nào từ gió mùa Tây Nam nhờ đảo Phú Quốc.

Để quản lý có hiệu quả vùng bờ biển này, mỗi huyện được chia thành một số đoạn giống nhau về loại đất, hiện trạng rừng hay nguy cơ xói lở. Các khu vực này được thể hiện trong Hình 1, và mỗi khu vực được mô tả trong Bảng 2 & 3.

Các đoạn bờ biển có thể mở rộng ra một số xã, nếu phù hợp, các đoạn này được phân chia theo ranh giới xã để tăng tính liên tục trong quản lý.

Bản đồ (Hình 1) cho thấy 19 đoạn bờ biển. Bản đồ cũng cho thấy mức độ của rừng phòng hộ dọc theo bờ biển Kiên Giang. Những khu vực này chủ yếu là rừng ngập mặn ngoại trừ các mũi đất ở đoạn 11, 14, 16, và 19.

Một bản mô tả chi tiết hơn về hiện trạng bờ biển và rừng ngập mặn ở mỗi khu vực bờ biển có thể tìm thấy trong báo cáo Russell (2012).



Hình 1. Vị trí của 19 đoạn bờ biển và rừng phòng hộ ngập mặn ở Kiên Giang được thể hiện bằng màu xanh lá cây. Các đoạn bờ biển được quản lý có cùng kiểu địa hình, hiện trạng rừng ngập mặn hay nguy cơ xói lở.

Bảng 1. Mô tả các đoạn bờ biển, loại bờ biển, tên các xã liên quan, chiều dài và chiều rộng của đai rừng.

ST T	Huyện	Loại bờ biển	Chiều rộng đai rừng	Rừng ngập mặn (km)	% bờ biển có rừng	Tỉ lệ duy trì	Tên xã
1	An Minh	Rừng NM xói lở theo chiều thẳng đứng	Mỏng hay không tồn tại <250 m	14	90	81:19	Văn Khánh Tây Văn Khánh Đông Văn Khánh
2	An Minh	Rừng NM đang mở rộng theo chiều thẳng đứng	Trung bình >250 m	7	99	32:68	Đông Hưng A
3	An Minh	Rừng NM ổn định	Trung bình >250 m	2	50	35:65	Tân Thành
4	An Minh	RNM hình thành các mũi phát triển ra hướng biển	Dày >500	11	97	33:67	Thuận Hòa
5	An Biên	RNM hình thành các mũi phát triển ra hướng biển	Dày >500	8	99	52:48	Nam Thái A Nam Thái
6	An Biên	Đoạn bờ thẳng phía bắc RNM ổn định	Mỏng <300 m	13	88	76:24	Nam Yên Tây Yên
7	Châu Thành	RNM cửa sông	Mỏng <100 m	1	40	NA	Kin Hoa Hiệp
8	Rạch Giá	Kè đá hay bê tông		0	0		An Hòa Rạch Sỏi Vĩnh Lạc Vĩnh Bảo Vĩnh Thanh Vân Vĩnh Quang
9	Rạch Giá	RNM tự nhiên	Còn lại <100 m	4	93	72:28	
10	Hòn Đất	RNM tự nhiên trong các vịnh nhỏ (vùng lõm của bờ biển)	Còn lại <200 m	17	98	78:22	Sóc Sơn Sơn Bình Mỹ Lâm
11	Hòn Đất	Đá Granite lộ thiên. Phát triển	Mỏng	7	94	49:51	Thổ Sơn

ST T	Huyện	Loại bờ biển	Chiều rộng đai rừng	Rừng ngập mặn (km)	% bờ biển có rừng	Tỉ lệ duy trì	Tên xã
		Rừng					
12	Hòn Đất	Rừng còn lại	Còn lại <200 m	22	92	71:29	Linh Huỳnh Bình Giang Bình Sơn
13	Kiên Lương	Đai rừng tự nhiên ở phía nam	Còn lại <100 m	4	74	54:46	Bình An
14	Kiên Lương	Rừng đang phát triển với đá vôi lộ thiên	Rải rác	10	33	ND	Bình An Kiên Lương
15	Kiên Lương	Rừng ngập mặn đang xói lở	Mỏng <200 m	7	99	79:21	Dương Hòa
16	Kiên Lương	Rừng còn lại/Mũi đá vôi	Mỏng <100 m	1	19	NA	Dương Hòa
17	Hà Tiên	Bãi xa bờ Rừng ngập mặn	Mỏng <100m	3	42	70:30	Thuận Yên
18	Hà Tiên	Kè bê tông hay đá		1	54	73:27	Tô Châu Pháo Đài
19	Hà Tiên	Mũi đá vôi	Còn lại <100 m	1	15	53:47	Mỹ Đức

NA – Không có Rừng NM phòng hộ, ND – Không có hình ảnh viễn thám

Bảng 2. Bảng mô tả chi tiết bờ biển và việc sử dụng đất của mỗi khu vực.

Stt	Huyện	Mô tả bờ biển	Việc dùng đất ở vùng nội địa
1	An Minh	Bờ biển xói lở nghiêm trọng, ảnh hưởng ao nuôi trồng thủy sản, rừng đước trồng, đê bảo vệ ao nuôi	Lúa
2	An Minh	Bờ biển lấn ra ổn định, Cây con phát triển	Nuôi trồng thủy sản
3	An Minh	Xói lở dốc đứng thấp	Nuôi trồng thủy sản
4	An Minh	Mũi lấn biển Cây con phát triển	Nuôi trồng thủy sản
5	An Biên	Mũi lấn biển Cây con phát triển	Nuôi trồng thủy sản
6	An Biên	Ổn định/xói lở Cây con ít phát triển	Lúa
7	Châu Thành	Rừng ngập mặn ở cửa sông	Cây ăn trái lâu năm
8	Rạch Giá		Thành thị
9	Rạch Giá	Rừng còn lại xói lở nghiêm trọng	Lúa
10	Hòn Đất	Rừng còn lại xói lở nghiêm trọng	Lúa
11	Hòn Đất	Rừng rải rác đá Granite lộ thiên và phát triển	Nuôi trồng thủy sản
12	Hòn Đất	Rừng còn lại xói lở nghiêm trọng	Nuôi trồng thủy sản
13	Kiên Lương	Rừng còn lại xói lở nghiêm trọng	Nuôi trồng thủy sản
14	Kiên Lương	Rừng rải rác đá vôi lộ thiên và phát triển mạnh	Nuôi trồng thủy sản/ đồi có trồng rừng Bến cảng
15	Kiên Lương	Chỗ lõm rừng còn lại xói lở mạnh	Nuôi trồng thủy sản
16	Kiên Lương	Rừng còn lại giữa các mũi đá vôi	Đồi có trồng rừng
17	Hà Tiên	Bãi cát phát triển ở trung tâm phía bắc và bìa rừng mỏng ở khu vực phía nam	Cây ăn trái lâu năm
18	Hà Tiên		Thành thị
19	Hà Tiên	Độ che phủ rừng thấp ở khu vực phía bắc	Cây ăn trái /Mũi đất /Du lịch

4. Các áp lực chính

Dưới đây là bảng tóm tắt các áp lực chính đối với vùng bờ biển Kiên Giang. Để biết thêm chi tiết, vui lòng xem chi tiết trong tài liệu liên quan Russell (2012).

Các áp lực chính đối với bờ biển Kiên Giang gồm:

- Xói lở và bồi tụ do;
 - Gió
 - Thủy triều
 - Dòng chảy do gió mạnh tạo ra.
- Bão lớn
- Các thay đổi dự kiến do biến đổi khí hậu
- Các thay đổi ở cấp vùng trong việc cung cấp phù sa bồi lắng
- Bão nhiệt đới
- Áp lực do con người

Nhiều đoạn dọc bờ biển Kiên Giang có thể bị đe dọa bởi sự kết hợp nhiều yếu tố như áp lực con người, biến đổi khí hậu và mực nước biển dâng, với các thay đổi tương lai về tình trạng gió mùa và sự gia tăng các hiện tượng thời tiết cực đoan.

Tác động đáng kể nhất do biến đổi khí hậu ở Kiên Giang là sự gia tăng xói lở do năng lượng sóng ngày càng mạnh và sự mạnh lên của gió mùa và bão dâng. Kết hợp với mực nước biển dâng, điều này sẽ dẫn đến sự xuống cấp của các công trình bảo vệ bờ biển và nhiều vùng đất ven biển sẽ bị mất đi.

Mô hình toán học vùng ven biển cho thấy, khi có bão, đất và phù sa bồi lắng sẽ bị xói lở tại khu vực ven bờ trên dọc tuyến bờ biển Kiên Giang. Điều này sẽ làm tăng độ dốc ở vùng xa bờ và dẫn đến làm tăng năng lượng sóng biển khi chúng thâm nhập vào vùng ven bờ trong lúc gió mùa mạnh.

Rừng ngập mặn là đai chắn sóng tiên phong. Trong quá khứ, hệ sinh thái rừng ngập mặn phát triển rộng khoảng 2km. Phía sau đai rừng cây trồng và các công trình dân sinh được bảo vệ bởi hệ thống đê biển. Sự chuyển đổi từ rừng sang các ao nuôi trồng thủy sản đã làm cơ sở hạ tầng chịu ảnh hưởng các đợt bão lũ.

Ở nhiều khu vực ven biển Kiên Giang, đai rừng phát triển khá mỏng (<100 m) hay nhiều đoạn không có RNM và đê biển được xây dựng để bảo vệ các khu vực đất sản xuất hoặc dân sinh ở phía trong. Sóng lớn sẽ xâm nhập qua đai rừng mỏng và các đê đất đã bị xói lở. Các đê đất dễ bị vỡ, lở hoặc sóng đánh thủng chỉ trong một mùa gió mùa do không còn đai thực vật bảo vệ phía trước. Ở các huyện có đất canh tác nông nghiệp sau đê, ví dụ Hòn Đất, sóng lớn có thể vượt qua đê, hay tràn qua khu vực đê đã bị xói lở có thể phá hủy nhà cửa và cơ sở hạ tầng nông nghiệp. Nước mặn thẩm nhập qua khi đê bị vỡ gây ngập úng cây trồng và ao nuôi thủy sản. Ở các vùng nuôi trồng thủy sản, nước biển sẽ đánh vỡ các bờ bao và thủy sản sẽ theo dòng nước chạy ra ngoài gây thất thoát cho nông dân.

Khi đê bị xói lở, các ao nuôi trồng sẽ bị phơi lộ và vỡ bờ bờ ao. Điều này dẫn đến việc xâm nhập mặn vào khu vực ao nuôi, làm cho người dân không thể nuôi trồng ở khu vực bị nhiễm mặn cao và dẫn đến bỏ hoang. Do hậu quả từ việc đai rừng chịu sóng (*Avicennia spp.*) bị mạnh mún, làm yếu đi khả năng chắn sóng của đai rừng ngập mặn và dẫn tới xói lở đai rừng ngập mặn ở bên trong. Hệ thống rừng bị phá vỡ làm sóng xâm nhập vào phía sau các ao bị bỏ hoang sẽ gây nguy cơ xói lở trong phạm vi 50 - 100 m.

Các đai rừng ngập mặn là nguồn tài nguyên cho những người dân nghèo sống phụ thuộc vào chúng. Những hộ dân này thường dựng nhà trái phép phía sau các đai rừng ở các huyện, thị hoặc các vùng đất thấp gần bờ trên các đảo. Tác động bão dâng càng tăng thêm do áp lực con người đối với rừng, chẳng hạn lấy củi làm nhiên liệu, chặt cây gây mất rừng và ảnh hưởng đến quá trình tái sinh tự nhiên.

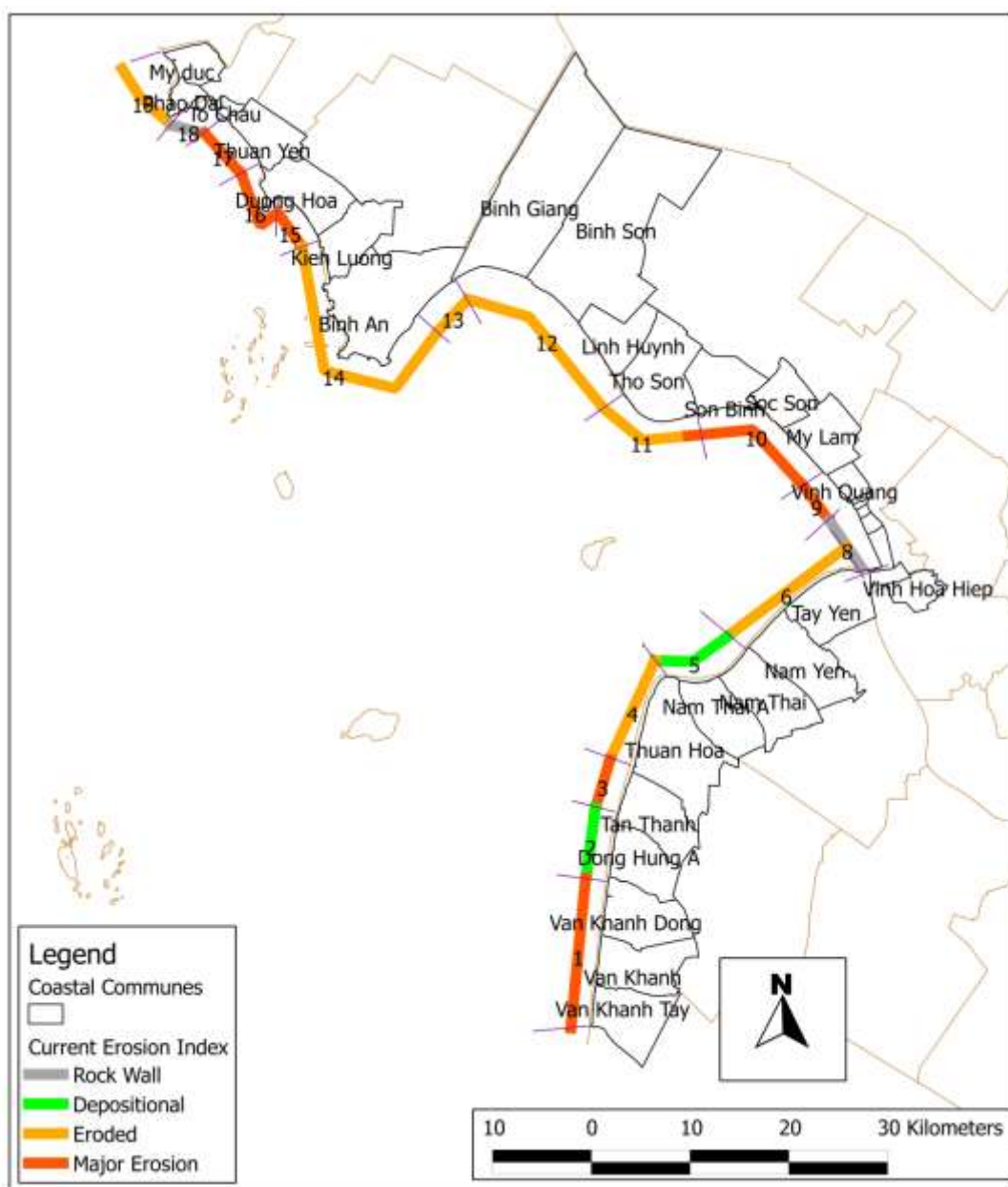
Hậu quả trực tiếp của bão dâng là nhà cửa bị phá hủy cùng với tài nguyên thiên nhiên bị tổn thất do rừng, thảm thực vật và thủy sản liên quan bị ảnh hưởng. Các ngư dân nghèo sinh sống ở các khu vực ven cửa sông và kênh rạch phải rời bỏ nhà cửa và tàu thuyền mà ít được bảo vệ khỏi going, bão và tố lốc.

Bản đồ tổn thương do IMHEN, CMPC, và KGPC (2011) xây dựng dự đoán hệ thống nông nghiệp và sinh kế tại tất cả các huyện (trừ Hà Tiên) sẽ bị tổn thương nghiêm trọng do biến đổi khí hậu vào năm 2050, trong đó Huyện Hòn Đất chịu tác động nghiêm trọng vào năm 2030 và tổn thương rất nghiêm trọng vào năm 2050. Huyện Châu Thành dự kiến chịu tác động trầm trọng do áp lực dân số liên quan đến nghèo đói. Sự tổn thương này có thể tạo áp lực đáng kể cho vài km rừng còn lại trong khu vực và khu vực rừng gần huyện An Biên.

Việc phân tích các biện pháp kiểm soát bảo vệ cơ sở hạ tầng nông thôn tránh ngập lụt và xâm mặn dự kiến cần thiết để ứng phó với biến đổi khí hậu trong thời gian trung hạn (10 – 20 năm) đối với Hà Tiên, An Biên, An Minh và Kiên Lương, và dài hạn (hơn 20 năm) đối với Hòn Đất và Châu Thành. Các kế hoạch quản lý cho tất cả các huyện cần lồng ghép với việc cải thiện tỉ lệ nghèo đói và thu nhập, cơ sở hạ tầng nông thôn và quản lý xói lở.

4.1. Hiện trạng xói lở bờ biển

Báo cáo hiện trạng rừng ngập mặn và bờ biển (Russell 2012) cung cấp thông tin về hiện trạng bờ biển Kiên Giang. Tình trạng xói lở trung bình cho thấy chỉ số xói lở hiện tại theo hình minh họa số 2. Hai khu vực có bờ kè đá và chỉ hai khu vực (2 và 5) phần lớn tạo thành bờ biển bồi lắng hay ổn định. Các khu vực còn lại có diện tích xói lở đáng kể. Trong bảy khu vực, không có hay có rất ít bờ biển bồi lắng và phần lớn là xói lở đáng kể (chỉ số xói lở hiện tại là 3).



Hình 2. Hiện trạng xói lở bờ biển Kiên Giang theo chỉ số xói lở.

PHẦN B

5. Nhu cầu phục hồi rừng

Thông tin thu thập theo phương pháp đánh giá bờ biển theo phương pháp ghi hình năm 2012 chỉ ra thứ tự ưu tiên phục hồi rừng theo các khu vực bờ biển tỉnh Kiên Giang. Các khu vực được xếp như sau;

0. Không có rừng. Chỉ cần kiểm soát xói lở.
1. Cần cải thiện tỉ lệ duy trì,
2. Cần quản lý xói lở xói ở các khu vực địa phương,
3. Cần ứng phó xói lở và cải thiện độ tàn che rừng
4. Cần ứng phó xói lở và cải thiện tỉ lệ duy trì hay độ tàn che rừng.

Khu vực lớn nhất huyện Kiên Lương với các mũi đá vôi (Đoạn 14) gồm rất nhiều hình thái mũi đá vôi ít hay không có rừng hay RNM phân bố rải rác ở các bãi cát nhỏ. Khu vực này có hoạt động phát triển du lịch và các phương tiện phát triển cảng biển với việc xây dựng cảng nước sâu trải dài hơn 1 km bờ biển có trồng rừng. Chiến lược quản lý tổng hợp của khu vực cần việc đánh giá chi tiết từng khu vực riêng của bờ biển và nên bao gồm công tác quản lý rừng, phát triển và du lịch.

Hai khu vực lớn của huyện Hòn Đất (Đoạn 10 và 12) gồm hai chỗ lõm lớn phía bắc Rạch Giá. Các yêu cầu bảo vệ chống xói lở và phục hồi thay đổi tùy theo vùng biển của một vài xã. Tuy nhiên, vì các thay đổi trầm tích có thể thấy rõ trong phần còn lại của đơn vị địa chất, bất kỳ chiến lược phòng chống xói lở nào được thực hiện ở một trong hai khu vực này phải được xem là đơn vị quản lý riêng.

6. Khuyến nghị các biện pháp quản lý xói lở

Các hoạt động quản lý xói lở phù hợp cho mỗi khu vực được hướng dẫn trong báo cáo KGPC và DARD (2010). Các hoạt động quản lý xói lở cần thiết được chia thành 4 loại.

Các chương trình và biện pháp nên tập trung cho các vùng biển xói lở cao. Điều này cũng giống như các khu vực xói lở mạnh trong báo cáo UBND tỉnh và Sở Nông Nghiệp (2010) và sẽ cần xây dựng đê bê tông hay hàng rào chắn sóng bằng cừ tràm và cải thiện bề rộng và tình trạng rừng ngập mặn. Để có thêm thông tin, vui lòng xem báo cáo UBND tỉnh và Sở Nông Nghiệp (2010) để thảo luận các quy trình quản lý, chi phí và tính hiệu quả hàng rào, và xem báo cáo Russell và Michaels (2012) thảo luận tính hiệu quả các hàng rào cừ tràm.

Tiếp đến là các chương trình và giải pháp cho khu vực xói lở trung bình. Đây cũng là những kế hoạch đã được đề cập trong báo cáo của UBND tỉnh và Sở Nông Nghiệp (2010) cho các khu vực xói lở nhẹ. Tại các khu vực này cần xây dựng các biện pháp bảo vệ bờ biển bằng hàng rào cừ tràm và trồng rừng để tăng độ rộng và tình trạng rừng.

Các khu vực bồi tụ cần theo dõi trong ngắn hạn nhưng có thể cần xây hàng rào giữ bùn trong dài hạn ở một số đoạn. Những khu vực này giống như các khu vực đất bồi trong báo cáo UBND tỉnh và Sở Nông Nghiệp (2010).

Một dạng quản lý xói lở nữa được dành cho các bãi biển đang xói lở cần được bảo vệ theo dạng kè đá ở phía sau bãi biển.

6.1. Mức độ và địa điểm quản lý xói lở cần thiết

Các chương trình và phạm vi hoạt động cần thiết để quản lý xói lở ở mỗi khu vực được thể hiện trong bảng 3. Có 14 khu vực cần hàng rào bảo vệ. Khu vực 1 ở phía nam An Minh cần khoảng 7 km hàng rào cừ tràm (hàng rào đôi, hai) khu vực khác ở An Minh cần khoảng 4-5 km, ba khu vực ở Hòn Đất cần từ 0.5 đến hơn 3 km, và hai khu vực ở Kiên Lương cần ít hơn 2 km. Nhiều khu vực này cũng cần hàng rào bảo vệ. Và có bốn khu vực cần làm những đoạn hàng rào ngắn.

Bảng 3. Hoạt động quản lý xói lở đề nghị cho mỗi khu vực.

Huyện	Đoạn bờ biển	Các hoạt động khuyến nghị - và chiều dài (km)	
An Minh	1	3 - 6.1 km	4 - 6.7 km
	2	1	
	3		4 - 4.2 km
	4	3 - 2.4 km	4 - 5.4 km
An Biên	5	1	
	6	3 - 2.0 km	
Châu Thành	7	1	
Rạch Giá	8	2 - 6.8 km	3 - 0.2 km
	9	3 - 2.4 km	
Hòn Đất	10	3 - 7.3 km	4 - 3.1 km
	11	3 - 1.2 km	4 - 1.8 km
	12	3 - 2.2 km	4 - 0.5 km
Kiên Lương	13	3 - 1.0 km	4 - 1.4 km
	14	2 - 5.9 km	3 - 1.3 km
	15	3 - 2.5 km	4 - 1.9 km
Hà Tiên	16	2 - 2.3 km	5 - 0.3 km
	17	2 - 1.4 km	5 - 1.6 km
	18	2 - 5.9 km	
	19	2 - 3.5 km	

Chú Giải

Hoạt động	Mô tả
1	Theo dõi sự thay đổi tình trạng xói lở
2	Theo dõi sự xói lở của kè đá
3	Xây hàng rào cừ tràm loại 1 (giữ bùn)
4	Xây hàng rào cừ tràm loại 2 (chấn sóng)
5	Xây kè đá ở sau bãi biển để hạn chế xói lở

Ở các khu vực có kè đá dọc theo bờ biển cần phải kiểm tra tình trạng của bờ kè. Hai khu vực cần xây bờ kè sau bãi cát nơi xói lở đã cuốn đi các tài nguyên vùng ven biển.

6.2. Ưu tiên hoạt động quản lý xói lở

Dữ liệu thu thập được là một phần trong *Báo cáo hiện trạng rừng và bờ biển* (Russell 2012) được dùng để xây dựng một số chỉ số đánh giá nguy cơ và hiện trạng xói lở, những thay đổi dự đoán đến năm 2010 và thay đổi đo được từ năm 2009 (xem phụ lục 1). Những chỉ số này được kết hợp để đề xuất các chương trình ưu tiên trong quản lý xói lở trong Bảng 4.

Bảng 4. Ưu tiên quản lý xói lở, (màu vàng - ưu tiên thấp, màu cam - ưu tiên vừa, màu đỏ - ưu tiên cao).

XÓI LỖ

Sở TN&MT có thể dùng dữ liệu này để kiểm tra sự thay đổi bờ biển theo thời gian.

Huyện	Đoạn bờ biển	Chiều dài bờ biển (km)	Ưu tiên quản lý xói lở
An Minh	1	15.2	1
	2	6.5	3
	3	4.7	4
	4	10.9	7
An Biên	5	8.1	8
	6	14.4	8
Châu Thành	7	2.5	10
Rạch Giá	8	7.7	11
	9	3.8	6
Hòn Đất	10	15.9	4
	11	9.1	3
	12	23.7	6
Kiên Lương	13	5.1	6
	14	26.1	5
	15	5.8	4
	16	7.3	4
Hà Tiên	17	6.0	7
	18	7.4	10
	19	10.1	10

7. Đề xuất chương trình phục hồi rừng

Các hoạt động phục hồi rừng phù hợp cho mỗi khu vực được đề cập trong báo cáo của UBND tỉnh và Sở Nông Nghiệp (2010). Tuy nhiên, phần lớn bờ biển có rừng, đặc biệt ở phía nam, cần thiết phải trồng đa dạng các loài cây khác nhau để tăng tính đa dạng sinh học. Việc này sẽ cải thiện tính hiệu quả của rừng chắn sóng và bão lốc.

Công việc cần tập trung nhiều nhất cho các vùng xói lở và cần nhiều biện pháp bảo vệ vùng bờ biển, phục hồi và mở rộng vùng rừng hiện tại. Những khu vực này cần tái trồng rừng phía sau các hàng rào cừ tràm để thiết lập, hay cải thiện tình trạng rừng.

Loại công tác phục hồi thứ hai cần thiết cho các khu vực xói lở đòi hỏi sự phục hồi. Những khu vực này cần bảo vệ khỏi sóng biển bằng các hàng rào cừ tràm để hỗ trợ thêm tái sinh tự nhiên. Những khu vực ổn định và bồi lắng dọc theo bờ biển vẫn cần trồng mắm để cải thiện chiều rộng và chất lượng rừng.

Các khu vực bồi lắng cần được theo dõi và xúc tiến tái sinh tự nhiên rừng để cải thiện chiều rộng và chất lượng rừng.

7.1. Quy mô và vị trí của các hoạt động khôi phục lại rừng ngập mặn

Các loại hình hoạt động phục hồi và quy mô của các hoạt động để cải thiện hiện trạng rừng ngập mặn trong từng khu vực được trình bày trong Bảng 5.

Bảng 5. Các hoạt động khôi phục rừng ngập mặn kiến nghị cho từng khu vực.

Huyện	Đoạn bờ biển	Đoạn bờ biển có rừng ngập mặn tự nhiên (km)	Hoạt động kiến nghị - theo km		
An Minh	1	15.0	3 - 15 km	5 - 10.8 km	
	2	6.4	2 - 0.2 km	3 - 4.5 km	
	3	4.2		5 - 4.2 km	
	4	10.5	3 - 10.5 km	4 - 2.4 km	5 - 5.4 km
An Bien	5	8.1	3 - 8.1 km		
	6	13.8	2 - 6.7 km	4 - 2.0 km	
Chau Thanh	7	1.0	2 - 2.5 km		
Rach Gia	8	0.4	4 - 0.2 km		
	9	3.2	2 - 0.8 km	4 - 2.4 km	
Hon Dat	10	15.5	2 - 0.7 km	4 - 7.3 km	5 - 3.1 km
	11	8.7		4 - 1.2 km	5 - 1.8 km
	12	22.6	2 - 8.9 km	4 - 2.2 km	5 - 0.5 km
Kien Luong	13	4.9		4 - 1.0 km	5 - 1.4 km
	14	10.2		4 - 1.3 km	
	15	5.6	2 - 0.4 km	4 - 2.5 km	5 - 1.9 km
Ha Tien	16	1.0	1		
	17	2.8	2 - 0.5 km		
	18	0.6	1		
	19	3.9	3 - 2.5 km		

Giải pháp

1	Giám sát các thay đổi hiện trạng rừng ngập mặn
2	Trồng các giống cây ngập mặn - để bảo vệ bờ biển, dê và môi trường sống.
3	Trồng thêm cây ngập mặn cùng với rừng hiện tại để nâng cao đa dạng sinh học
4	Hỗ trợ sự hồi phục tự nhiên phía sau hàng rào bảo vệ loại 1 ở bãi bồi.
5	Trồng rừng ngập mặn phía sau hàng rào chắn sóng

Hai khu vực quản lý chỉ cần theo dõi, giám sát rừng ngập mặn hiện có, trồng cây giống và riêng khu vực phía Bắc chỉ cần cải tiến sự đa dạng.

7.2. Ưu tiên của các hoạt động khôi phục rừng ngập mặn

Dữ liệu được thu thập là một phần của *Báo cáo tình trạng rừng và bờ biển* được sử dụng để phát triển một số các chỉ số xếp hạng hiện trạng rừng ngập mặn, diện tích rừng phòng hộ cần duy trì và diện tích cần phục hồi ngay (xem phụ lục 2). Những chỉ số này được sử dụng để lập danh sách các hoạt động ưu tiên phục hồi rừng ngập mặn được trình bày trong

Bảng .

Bảng 6. Thứ tự ưu tiên khôi phục rừng ngập mặn, (màu vàng - ưu tiên thấp, màu cam - ưu tiên trung bình, màu đỏ - ưu tiên cao)

Huyện	Khu vực đường bờ biển	Đường bờ biển có rừng ngập mặn mọc tự nhiên (km)	Ưu tiên quản lý rừng ngập mặn	
An Minh	1	15.0	1	
	2	6.4	7	
	3	4.2	3	
	4	10.5	7	
An Biên	5	8.1	7	
	6	13.8	5	
Châu Thành	7	1.0	2	
Rạch Giá	8	0.4	7	
	9	3.2	3	
	Hòn Đất	10	15.5	4
Hòn Đất	11	8.7	4	
	12	22.6	4	
	Kiên Lương	13	4.9	2
	14	10.2	4	
Kiên Lương	15	5.6	3	
	16	1.0	3	
	Hà Tiên	17	2.8	3
Hà Tiên	18	0.6	8	
	19	3.9	3	

Các khu vực cần ưu tiên thực hiện ngay là đoạn 1 và 3 của huyện An Minh, huyện Châu Thành, khu vực phía Bắc của Tp. Rạch Giá, 03 khu vực của huyện Kiên Lương và 02 khu vực của TX. Hà Tiên. Tiếp đến là khu vực phía Tây của huyện An Biên, 03 khu vực của huyện Hòn Đất và đoạn 14 của huyện Kiên Lương.

8. Củng cố cơ sở hạ tầng khác

Dữ liệu được thu thập là một phần của *Báo cáo tình trạng rừng và bờ biển* được sử dụng để kiểm tra tình trạng hiện tại của cơ sở hạ tầng chống xói lở (xem phụ lục 3). Mức độ xói lở của các đê bùn do rừng ngập mặn bị chặt phá được sử dụng để ước tính tổng chiều dài đê bùn cần được củng cố ở mỗi khu vực và được trình bày trong Bảng 7.

Bảng 7. Mô tả hiện trạng xói lở cơ sở hạ tầng ở mỗi khu vực.

Huyện	Đoạn bờ biển	Đê đất (km)	Đê bùn (km)	Bãi biển (km)	Kiến nghị củng cố đê - Bê tông
An Minh	1	15.0	0.5		0.8 km
	2	6.5			
	3	4.4		0.1	
	4	10.5			
An Biên	5	8.1			
	6	14.2	0.5		0.5 km
Chau Thanh	7	1.0			
Rach Gia	8	0.4		6.8	
	9	3.5			
Hon Dat	10	15.6	1.8		1.9 km
	11	8.7	4.8		4.8 km
	12	21.0	5.1	0.6	5.1 km
Kien Luong	13	4.7	0.3	0.1	0.3 km
	14	1.9	1.8	6.0	1.8 km
	15	5.6	0.4		0.4 km
	16			2.3	
Ha Tien	17	1.2		1.5	
	18			5.9	
	19			3.6	

Đoạn 11 và 12 của huyện Hòn Đất cần gia cố đê bùn dọc theo km 4,8 đến 5,1. Đoạn 1 của huyện An Biên và Đoạn 13 và 15 của huyện Kiên Lương cần khoảng 5,3 km hoặc ít hơn. Đoạn 10 của huyện Hòn Đất và đoạn 14 ở Kiên Lương cần gần 2 km cho mỗi khu.

9. Tóm tắt các chương trình

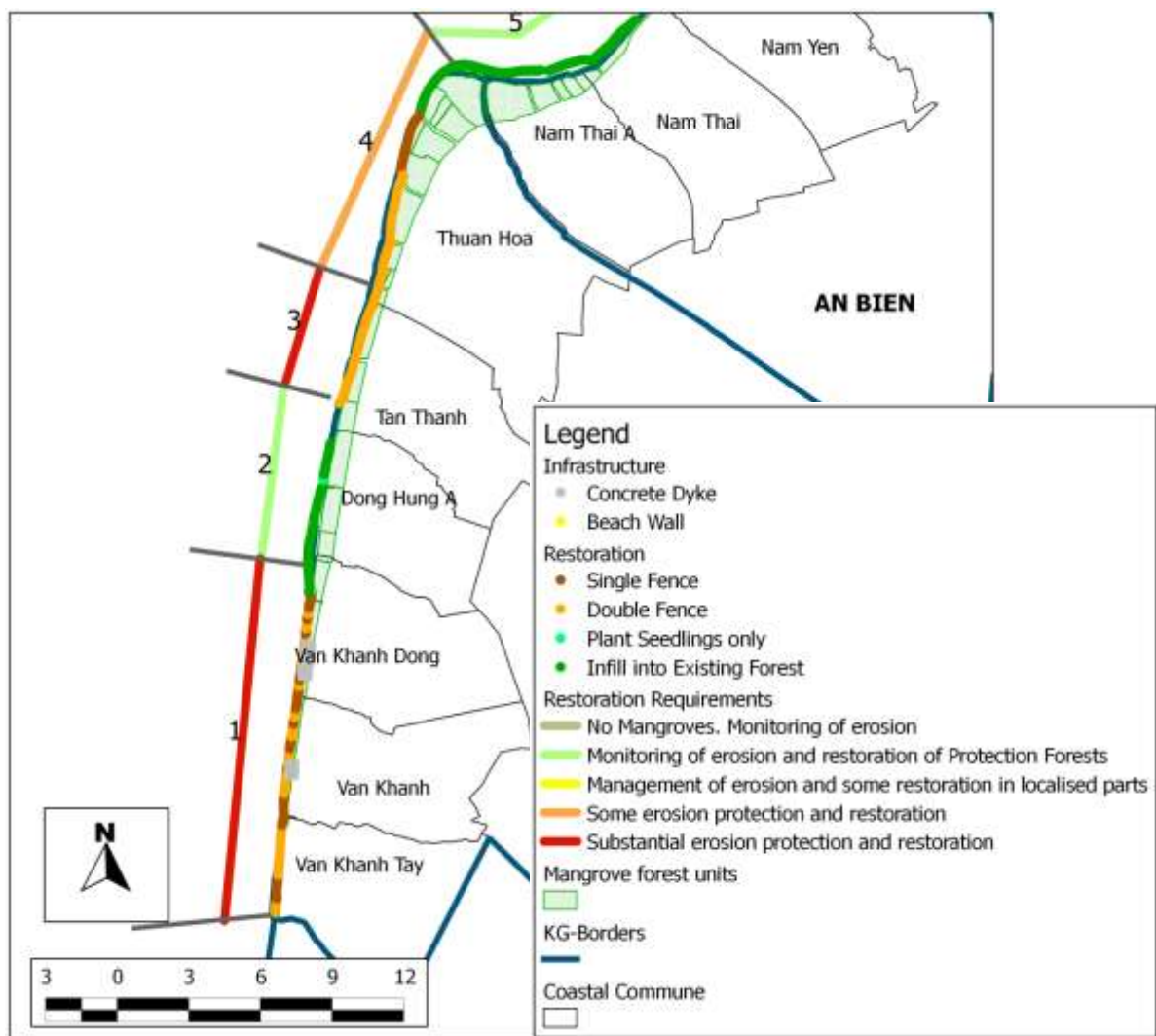
Bản tóm tắt mức độ xói lở cơ sở hạ tầng và hoạt động quản lý rừng ngập mặn được thể hiện trong Bảng 8. Nhu cầu về cơ sở hạ tầng kiên cố cho toàn tỉnh ở mức độ tương đối vừa phải, với khoảng 20 km đê bùn cần gia cố bê tông, 35 km hàng rào trầm đôi và hơn 30 km hàng rào đơn. Nếu tính trung bình cần trồng đại rừng mới với bề rộng 50 mét dọc theo 58 km bờ biển thì cần trồng 300 hecta. Tuy nhiên, phải lưu ý rằng, hàng rào không những làm giảm xói lở và giữ bùn, hơn nữa hàng rào sẽ hỗ trợ quá trình lấn biển và tái sinh rừng ngập mặn. Trong quá trình phủ xanh rừng hiện có cần tạo các vườn ươm ở các vùng thích hợp và thu thập hạt giống tốt từ các đại rừng có tính đa dạng cao hiện có trong tỉnh.

Bảng 8. Bảng tóm tắt nhu cầu về quy mô quản lý xói lở và hoạt động phục hồi rừng ngập mặn cho mỗi khu vực

Huyện	Đoạn bờ biển	Hàng rào chắn sóng (đôi) (km)	Hàng rào giữ bùn (km)	Đê bê tông (km)	Kè đá (km)	Trồng rừng* (km)	Làm giàu rừng để nâng cao đa dạng sinh học (km)
An Minh	1	6.7	6.1	0.8		7.5	1.6
	2					0.2	4.4
	3	4.2				4.2	
	4	5.4	2.4			5.4	2.7
An Biên	5						8.2
	6		2	0.5		7.1	
Châu Thành	7						0.3
Rạch Giá	8		0.2				
	9		2.4			0.8	
Hòn Đất	10	3.1	7.3	1.9		5.7	
	11	1.8	1.2	4.8		6.6	
	12	0.5	2.2	5.1		14.5	
Kiên Lương	13	1.4	1	0.3		1.7	
	14		1.3	1.8		1.8	
	15	1	2.5	0.4		2.3	
Hà Tiên	16				0.3		
	17				1.6		
	18						
	19						2.5
Toàn Tỉnh		25 km	30 km	20 km	2 km	58 km	20 km
						290 ha (đại rộng 50m)	(Trồng làm giàu rừng)

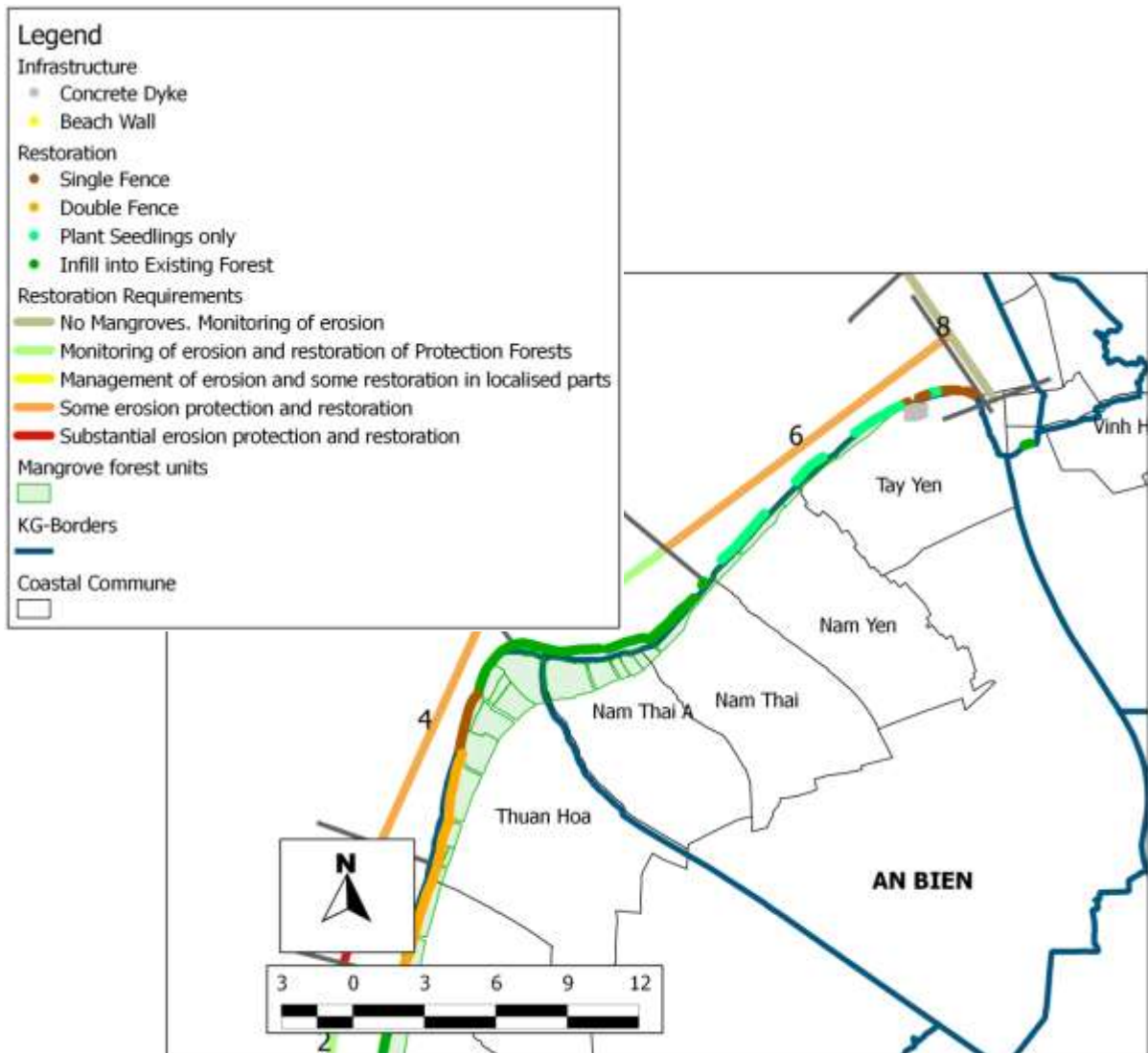
* Bao gồm các cây trồng phía sau hàng rào cừ trầm (hàng rào đôi) và phía trước đê bê tông.

Địa điểm cần quản lý xói lở và hoạt động phục hồi rừng ngập mặn cho mỗi huyện được thể hiện trong hình 3-8.



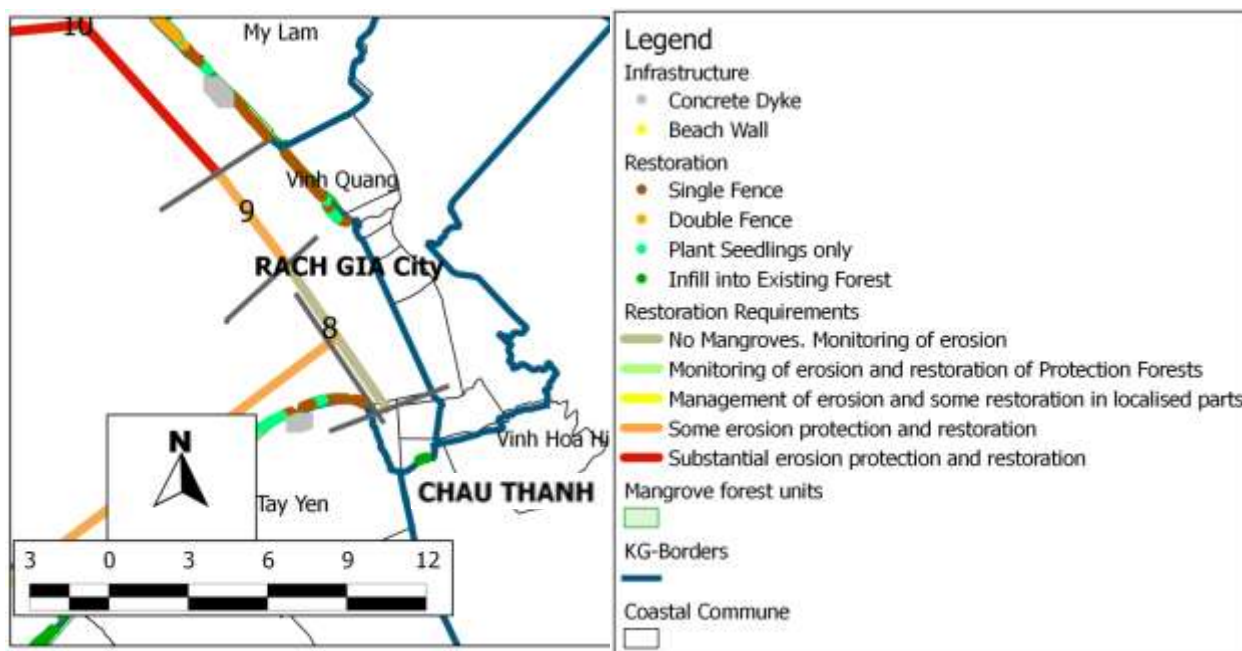
Hình 3. Phân vùng quản lý các khu vực huyện An Minh và vị trí các khu vực bị xói lở cần các hoạt động phục hồi rừng ngập mặn.

Hai đoạn bờ biển gồm bốn xã cần thực hiện hoạt động phục hồi rừng ngập mặn và chống xói lở. 2/3 đường bờ biển khu vực phía Bắc của huyện giáp mũi phía Nam của Vịnh Rạch Giá cần chống xói lở và khôi phục rừng ngập mặn. Khu vực 2 (xã Đông Hưng A) đang bồi tụ nên chỉ cần khôi phục rừng ngập mặn và theo dõi những biến đổi xói lở.



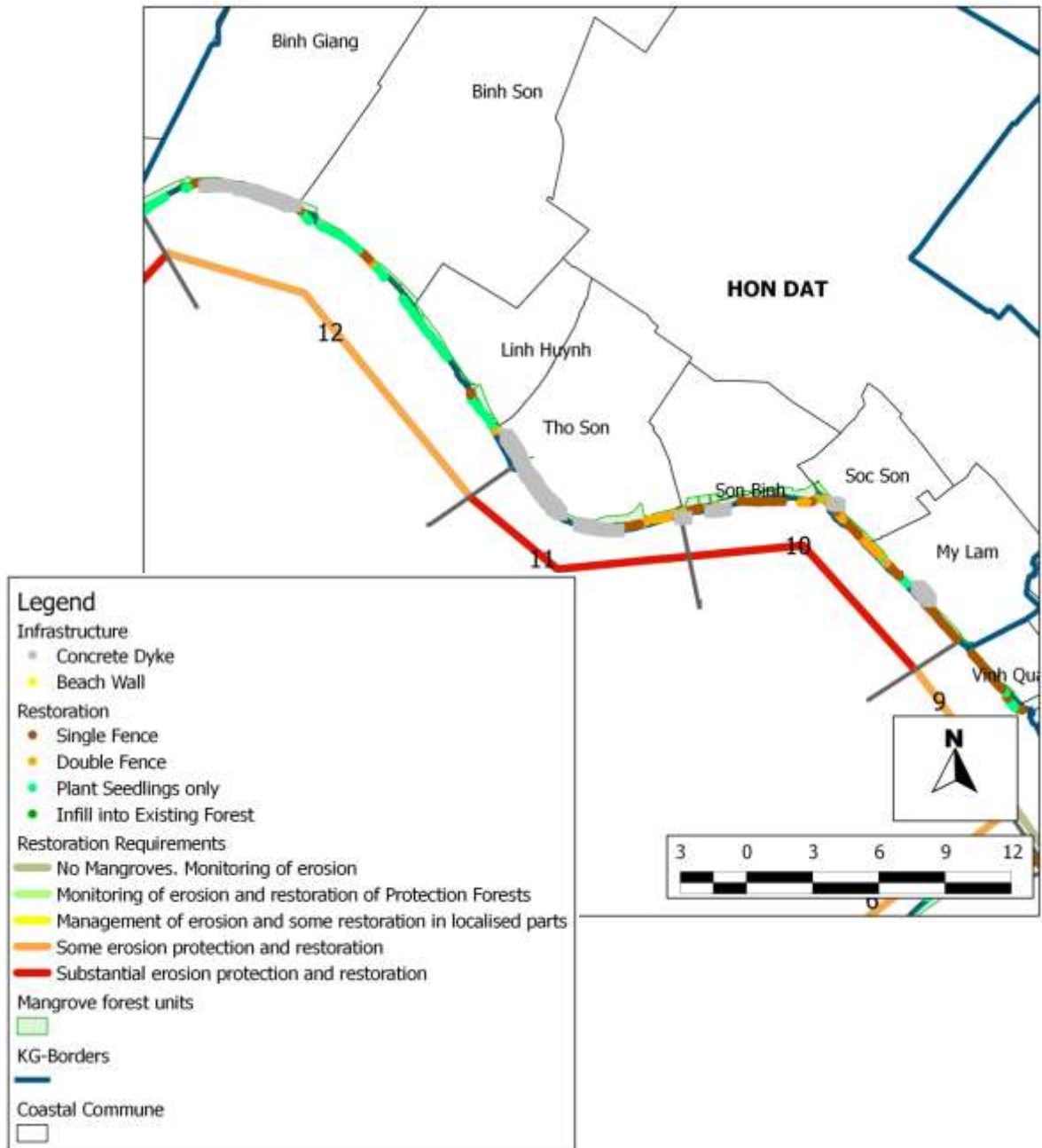
Hình 4 Phân vùng quản lý các khu vực huyện An Biên và vị trí các khu vực bị xói lở cần các hoạt động phục hồi rừng ngập mặn.

Tại huyện An Biên, khu vực phía tây tiếp giáp mũi phía Nam của Vịnh Rạch Giá đang bồi tụ và chỉ cần khôi phục rừng hiện có và theo dõi sự thay đổi xói lở. Khu vực phía Đông cần trồng rừng và cần chống xói lở và các hoạt động khôi phục rừng ngập mặn gần cửa sông Cái Lớn.



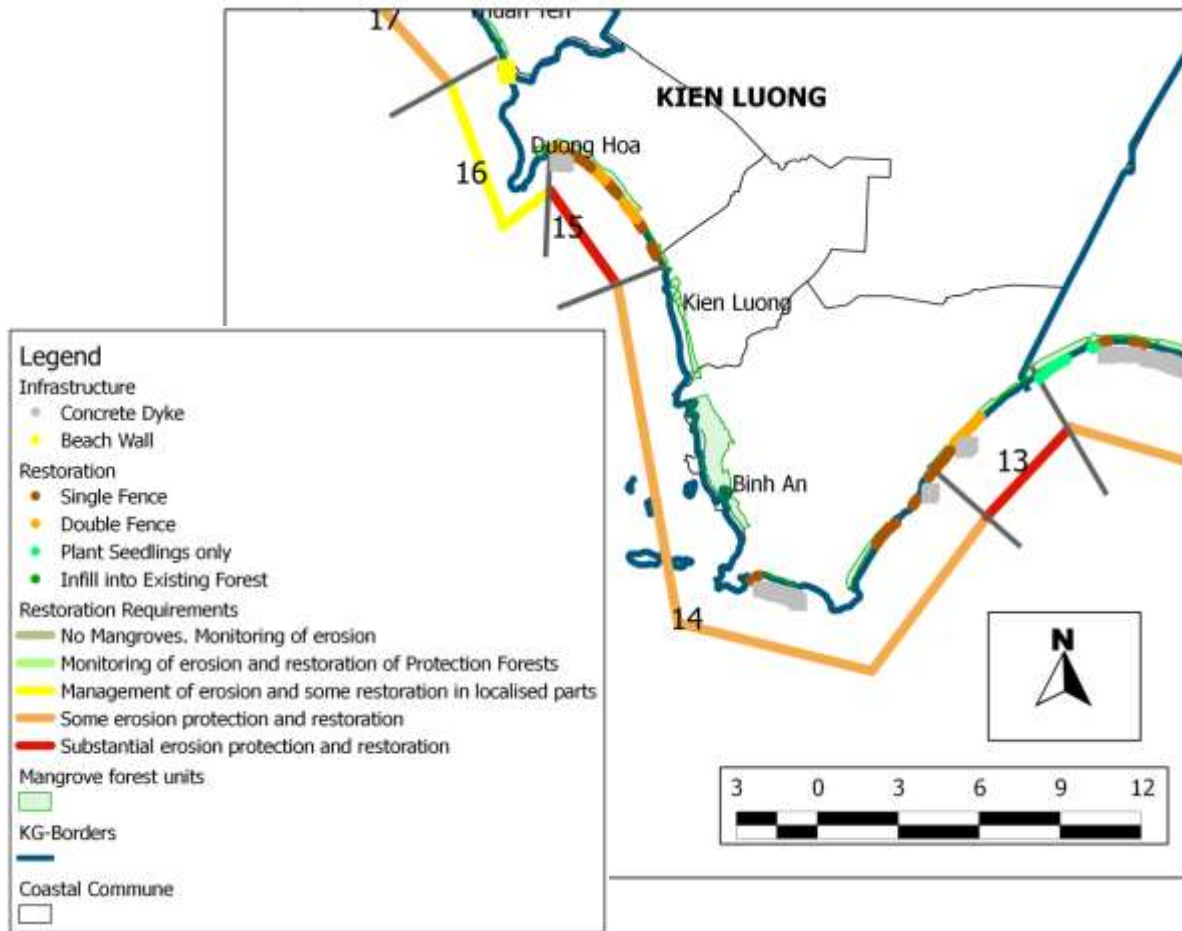
Hình 5 Phân vùng quản lý các khu vực huyện Châu Thành và vị trí các khu vực bị xói lở cần các hoạt động phục hồi rừng ngập mặn.

Rừng ngập mặn huyện Châu Thành cũng cần khôi phục phần nhỏ. Khu vực phía Bắc của Rạch Giá cần trồng rừng và chống xói lở bằng hàng rào chắn sóng.



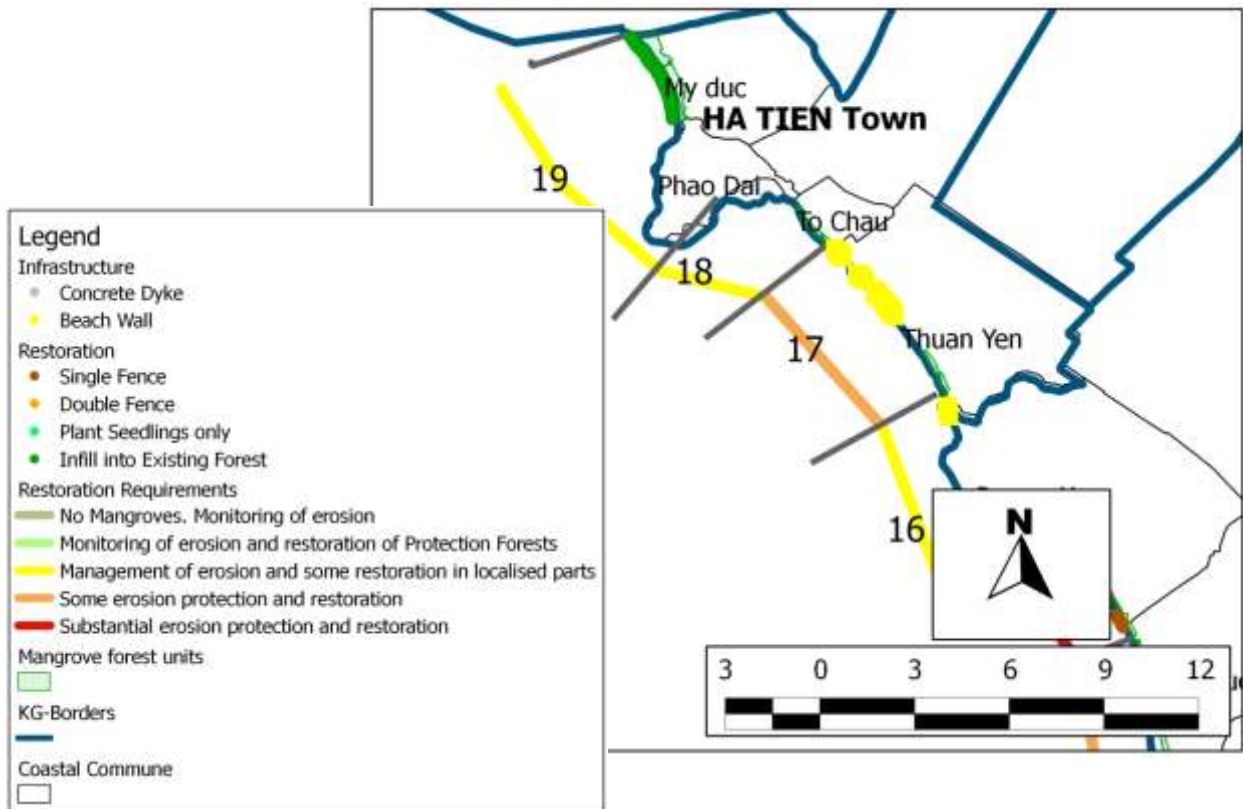
Hình 6 Phân vùng quản lý các khu vực huyện Hòn Đất và vị trí các khu vực bị xói lở cần các hoạt động phục hồi rừng ngập mặn.

Hầu hết bờ biển của huyện Hòn Đất đều cần thực hiện biện pháp chống xói lở. Cần xây đê bê tông dọc theo hầu hết chiều dài đoạn thứ 14 và hàng rào cho những đoạn còn lại. Khu vực phía Nam của huyện, đoạn số 10, cần xây dựng hàng rào dọc theo suốt chiều dài và có một đoạn đê ngăn cản gia cố. Dân số đông tại Thị trấn Sóc Sơn và xã Mỹ Lâm tạo áp lực rất lớn lên tài nguyên rừng ngập mặn. Cần phục hồi rừng ngập mặn dọc theo chiều dài đoạn 12 phía Bắc của tỉnh, gia cố đê trên địa bàn xã Bình Giang.



Hình 7 Phân vùng quản lý các khu vực huyện Kiên Lương và vị trí các khu vực bị xói lở cần các hoạt động phục hồi rừng ngập mặn.

Ở huyện Kiên Lương, đoạn thứ 13 và bờ biển phía Nam của đoạn thứ 14 cần làm hàng rào chắn sóng để chống xói lở. Riêng khu vực vịnh rừng ngập mặn giữa mũi Ông Thầy và mũi Hòn Chông cần đê bê tông bảo vệ. Mật độ dân số đông của xã Dương Hòa cho thấy áp lực đối với tài nguyên rừng ngập mặn khu vực đoạn thứ 15 và 16 sẽ rất cao. Cần làm hàng rào chắn sóng chống xói lở cho đoạn thứ 15 và cần một đoạn ngăn đê bê tông.

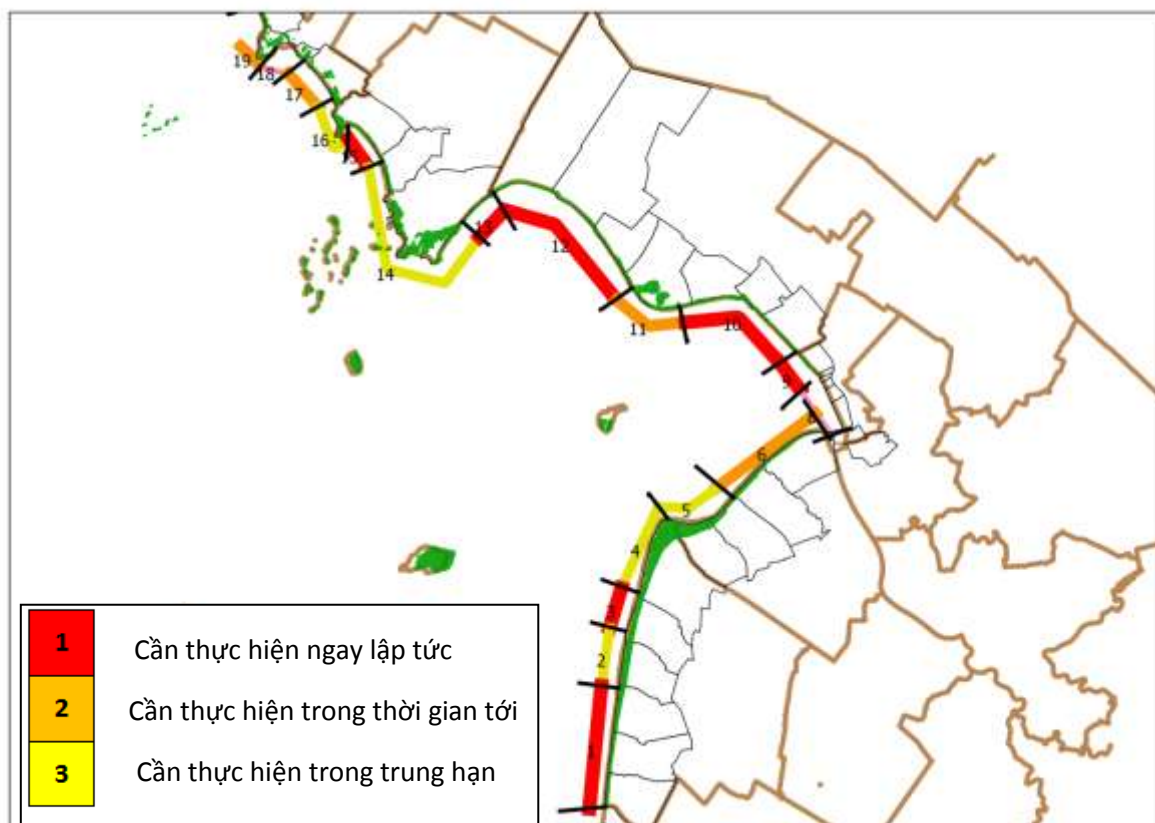


Hình 8 Phân vùng quản lý các khu vực thị xã Hà Tiên và vị trí các khu vực bị xói lở cần các hoạt động phục hồi rừng ngập mặn.

Tại thị xã Hà Tiên, Đoạn bờ biển Thứ 17 cần chống xói lở bằng đê bê tông hoặc kè đá dọc theo phía sau bãi cát. Khu vực 18 cần giám sát và tích cực quản lý rừng ngập mặn phía sau dải đất hoang, khu vực 19 cũng cần tích cực phục hồi rừng ngập mặn.

10. Mức độ ưu tiên của các hoạt động phục hồi rừng ngập mặn và quản lý xói lở.

Các chỉ số ưu tiên về kiểm soát xói lở và phục hồi rừng ngập mặn có thể sử dụng để xếp hạng thứ tự ưu tiên của các hoạt động cho từng khu vực.



Hình 5. Chỉ số tính cấp thiết thực hiện các chiến lược quản lý

11. Tài liệu tham khảo

- Bộ Tài nguyên và Môi trường, (2012). Hướng dẫn kế hoạch quản lý vùng ven biển Queensland nhằm thực hiện các chiến lược thích ứng và quản lý rủi ro vùng ven biển, Bang Queensland
- Duke, N., Wilson, N., Mackenzie, J., Nguyen, H.H., and Puller, D. (2010). Đánh giá về rừng ngập mặn, hiện trạng bờ biển và tính khả thi thực hiện chương trình REDD tại Kiên Giang, Vietnam. 2010. Tổ chức Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Dự án bảo tồn sinh quyển Kiên Giang. Rạch Giá, Việt Nam
- Viện Khí tượng, Thủy Văn và Môi trường, UBND tỉnh Cà Mau, UBND tỉnh Kiên Giang (2011). Nghiên cứu về sự thích ứng và tác động của biến đổi khí hậu tại đồng bằng Sông Cửu Long – Phần A báo cáo tổng kết: Nghiên cứu đánh giá rủi ro và mức độ tổn thương biển do đổi khí hậu cho tỉnh Cà Mau và Kiên Giang, Việt Nam. Viện Khí tượng, Thủy Văn và Môi trường, Hà Nội, Việt Nam.
- UBND tỉnh Kiên Giang, Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông Thôn tỉnh Kiên Giang (2010). Dự án khôi phục và phát triển rừng bảo vệ bờ biển ở tỉnh Kiên Giang, giai đoạn 2011-2020.
- Russell, K. and Michaels, K. (2012). Tính hiệu quả của rừng tràm đối với nỗ lực phục hồi rừng ngập mặn. Tổ chức Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Dự án bảo tồn sinh quyển Kiên Giang. Rạch Giá, Việt Nam
- Standards Australia/Standards New Zealand, (2009). Australian/New Zealand Standard Risk management—Principles and Guidelines. Standards Australia, and Standards New Zealand, Sydney and Wellington.

Phụ lục 1- Các chỉ số xói lở cho từng khu vực

Huyện	Khu vực bờ biển	Chiều dài bờ biển (km)	Chỉ số phơi nhiễm xói lở*	Chỉ số dự kiến thay đổi**	Chỉ số xói lở hiện tại***	Chỉ số thay đổi 2009 - 2012 ****	Ưu tiên quản lý xói lở
An Minh	1	15.2	3	2	3	3	1
	2	6.5	3	2	1	3	3
	3	4.7	3	2	3	0	4
	4	10.9	2	2	2	-1	7
An Biên	5	8.1	3	0	1	0	8
	6	14.4	2	1	2	-1	8
Châu Thành	7	2.5	1	-1	2	0	10
Rạch Giá	8	7.7	2	-1	0	0	11
	9	3.8	1	0	3	2	6
Hòn Đất	10	15.9	2	0	3	3	4
	11	9.1	3	2	2	2	3
	12	23.7	2	0	2	2	6
Kiên Lương	13	5.1	2	2	2	0	6
	14	26.1	3	2	2	0	5
	15	5.8	2	0	3	3	4
	16	7.3	3	2	3	0	4
Hà Tiên	17	6.0	1	1	3	0	7
	18	7.4	1	1	0	0	10
	19	10.1	1	-1	2	0	10

Chỉ số	Mô tả	Giá trị
*Sạt lở Exposure	Đo mức độ tiếp xúc với sóng, dòng chảy và sóng bão	1 = thấp exposure; 2 = trung bình exposure; 3 = cao exposure
**Dự kiến thay đổi	Đo cách thay đổi dự kiến đến 2100	-1 = tăng trong deposition; 0 = không thay đổi; 1 = tăng in erosion t; 3 = moderate increase in erosion
***Sạt lở hiện tại	Đo hiện trạng sạt lở hiện tại	1 = Không sạt lở; 2 = Ít sạt lở; 3 = Sạt lở nặng
****Thay đổi 2009 - 2012	Đo và so sánh sự thay đổi giữa năm 2009 và 2012	-1 = từ sạt lở đến lắng đọng; 0 = không thay đổi; 1 = sạt lở tăng; 3 = sạt lở tăng nhiều

Phụ lục 2 – Chỉ số hiện trạng rừng ở mỗi khu vực

Huyện	Khu vực bờ biển	Bờ biển có rừng ngập mặn tự nhiên (km)	Rừng ngập mặn có sạt lở nặng (km)	Tán lá thưa (km)	Hiện trạng rừng ngập mặn	Chỉ số phòng hộ	Chỉ số phục hồi tức thì	Ưu tiên về quản lý rừng ngập mặn
An Minh	1	15.0	7.0	3.1	3	3	3	1
	2	6.4	1.9	0.1	1	1	1	7
	3	4.2	4.2	0.0	3	1	3	3
	4	10.5	5.4	0.6	1	1	1	7
An Bien	5	8.1	0.0	0.6	1	1	1	7
	6	13.8	1.3	2.5	1	2	2	5
Chau Thanh	7	1.0	0.0	0.1	3	3	2	2
Rach Gia	8	0.4	0.0	0.0	0	3	0	7
	9	3.2	2.1	0.0	2	2	3	3
Hon Dat	10	15.5	9.1	4.5	1	2	3	4
	11	8.7	4.3	1.6	1	3	2	4
	12	22.6	4.5	2.9	1	2	3	4
Kien Luong	13	4.9	1.4	0.2	3	2	3	2
	14	10.2	1.1	1.8	2	3	1	4
	15	5.6	1.8	0.5	2	2	3	3
	16	1.0	0.0	1.0	3	3	1	3
Ha Tien	17	2.8	0.0	0.2	3	2	2	3
	18	0.6	0.0	0.5	0	2	0	8
	19	3.9	0.4	0.5	2	3	2	3

Chỉ số	Mô tả	Giá trị
*Hiện trạng rừng ngập mặn	Đánh giá điều kiện của tán rừng ngập mặn	1 = Rất tốt. Tán rậm liên tiếp nhau; 2 = Vừa phải, tán lá không liên tục y; 3 = Rừng bị chia cắt do sạt lở hoặc bị tàn phá. Tán lá thưa thớt.
**Phòng hộ	Đo độ rộng rừng phòng hộ và tỉ lệ còn lại : tàn phá	1 = Vành đai dày của rừng vừa phải 2 = Vành đai mỏng nhưng tỉ lệ rừng giữ lại cao. 3 = Vành đai mỏng hoặc rời rạc với tỉ lệ rừng giữ lại thấp
***Bảo vệ khẩn cấp	Measure of how soon protection measures are required	1 = Cần giám sát 2 = Cần chú ý trong thời gian tới 3 = Cần có hành động tức thời

Phụ lục 3 – Tình trạng cơ sở hạ tầng hiện tại

Số liệu này dùng để tính toán số lượng hoặc tổng chiều dài các công trình hạ tầng cần thiết để bảo vệ bờ biển do ảnh hưởng của nước biển dâng. Lựa chọn nhu cầu cho các hoạt động ưu tiên được tô màu (màu sắc??)

Huyện	Khu vực bờ biển	Bờ biển có đất trống (km)	Bờ biển có đê bê tông (km)	Bờ biển có đê đất (km)	Bờ biển có đê bùn (km)	Bờ biển có bờ kè (km)	Cống ngăn mặn (số lượng)	Kênh đở ra biển (số lượng)	Cảng cá lớn	Bờ biển có hàng rào chắn (km)
An Minh	1			15.0	0.5		7	2	1	
	2			6.5			4			
	3			4.4		0.1	3	1	1	
	4			10.5			5			2.4
An Biên	5			8.1			6	2	1	0.5
	6			14.2	0.5		6	1		
Châu Thành	7			1.0				1		
Rạch Giá	8			0.4		6.8	4	2	3	
	9			3.5			3			
Hòn Đất	10			15.6	1.8		8		1	
	11			8.7	4.8		5	1	1	
	12		1.5	21.0	5.1	0.6	18	2	3	0.5
Kiên Lương	13			4.7	0.3	0.1	4	1		
	14			1.9	1.8	6.0	3	1	1	
	15			5.6	0.4		5		1	
	16					2.3				
Hà Tiên	17			1.2		1.5	1		1	
	18	1.9				5.9	1	1	1	
	19					3.6	2		2	