ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH NINH THUẬN
SỞ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

DỰ THẢO

DANH MỤC CÁC KHU VỰC CẦN THIẾT LẬP HÀNH LANG BẢO VỆ BỜ BIỂN TỈNH NINH THUẬN

Ninh Thuận, 2019

ỦY BAN NHÂN TỈNH NINH THUẬN
SỞ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

DỰ THẢO

DANH MỤC CÁC KHU VỰC CẦN THIẾT LẬP HÀNH LANG BẢO VỆ BỜ BIỂN TỈNH NINH THUẬN

CHỦ ĐẦU TƯ
CHI CỤC BIỂN

ĐƠN VỊ THỰC HIỆN
TRUNG TÂM QUY HOẠCH VÀ ĐIỀU TRA TÀI NGUYÊN – MÔI TRƯỜNG BIỂN KHU VỰC PHÍA NAM

Ninh Thuận, 2019

MỤC LỤC

MỤC LỤC i
DANH MỤC VIẾT TẮT v
MỘT SỐ THUẬT NGỮ vi
DANH MỤC BẢNG viii
DANH MỤC HÌNH x
MỞ ĐẦU 1
1. Sự cần thiết 1
2. Căn cứ pháp lý 2
3. Mục tiêu 4
4. Phạm vi nghiên cứu 4
5. Cách tiếp cận và phương pháp nghiên cứu 5
5.1. Cách tiếp cận 5
5.2. Phương pháp nghiên cứu 7
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ KHU VỰC NGHIÊN CỨU 10
1.1. Phạm vi vùng bờ tỉnh Ninh Thuận 10
1.2. Đặc điểm tự nhiên vùng bờ 11
1.2.1. Đặc điểm địa hình, đường bờ 11
1.2.2. Đặc điểm khí hậu, khí tượng 12
1.2.3. Đặc điểm thủy văn, hải văn 13
1.3 Đặc điểm kinh tế - xã hội vùng bờ 14
1.3.1 Đặc điểm dân cư, lao động 14
1.3.2 Cơ sở hạ tầng 16
1.3.3 Đặc điểm phát triển kinh tế 22
CHƯƠNG 2. ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM, CHẾ ĐỘ SÓNG VÀ DAO ĐỘNG MỰC NƯỚC BIỂN DÂNG DO BÃO TẠI KHU VỰC VÙNG BỜ 27
2.1 Đánh giá chế độ sóng 27
2.1.1 Thiết lập mô hình mô phỏng trường sóng ven bờ 27
2.1.2 Các bước thực hiện mô hình mô phỏng sóng ven bờ gồm 29

2.1.3 Đánh giá chế độ sóng ngoài khơi 41
2.1.4 Đánh giá chế độ sóng ven bờ 47
2.1.4 Xây dựng tập bản đồ trường sóng 62
2.2 Đánh giá dao động mực nước và mực nước biển dâng do bão 62
2.2.1 Thiết lập mô hình mô phỏng mực nước biển dâng do bão 62
2.2.2 Các bước thiết lập mô hình mô phỏng mực nước biển dâng do bão65
2.2.3 Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình 70
2.2.4 Sử dụng phương pháp phân tích thống kê, xác định mực nước biển dâng do bão với tần suất 1%, 2%, 5%, 10%, 50% và 99,9% 73
CHƯƠNG 3. ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG TÀI NGUYÊN, MÔI TRƯỜNG VÙNG BỜ 79
3.1 Đánh giá hiện trạng các hệ sinh thái ven bờ 79
3.1.1 Hệ sinh thái trên cạn 79
3.1.2 Hệ sinh thái dưới nước 79
3.1.3 Khu bảo tồn rừng khô hạn Núi Chúa 87
3.2 Các tai biến thiên nhiên và sự cố môi trường 88
3.2.1 Các tai biến thiên nhiên và sự cố môi trường 88
Hình 3.6 Bản đồ diễn diến đường bờ khu vực huyện Ninh Hải 94
3.2.2 Sự cố môi trường 100
3.2.3 Hiện trạng môi trường nước biển ven bờ 101
3.4 Hiện trạng các hoạt động khai thác tại vùng bờ 108
3.4.1 Hệ thống cảng, bến neo đậu tàu thuyền 108
3.4.2 Nuôi trồng và đánh bắt thủy sản 109
3.4.3 Diêm nghiệp 112
3.4.4 Các hoạt động du lịch – dịch vụ 112
3.4.5 Khoáng sản 118
3.4.6 Lâm nghiệp 119
3.4.7 Các khu kinh tế 120
3.5 Các mâu thuẫn xung đột trong khai thác, sử dụng tài nguyên vùng bờ .. 120
3.5.1 Mâu thuẫn, xung đột trong khai thác thủy sản với môi trường và các

ngành khác 121

3.5.2 Mâu thuẫn, xung đột trong NTTS với môi trường và các ngành khác 121

3.5.3 Mâu thuẫn, xung đột giữa hoạt động hàng hải, cảng biển với môi trường và các ngành khác..... 121

3.5.4. Mâu thuẫn, xung đột giữa hoạt động công nghiệp tới môi trường và các ngành khác 122

3.5.5 Mâu thuẫn, xung đột trong phát triển du lịch vói môi trường và các ngành khác 122

3.5.6 Mâu thuẫn, chồng chéo trong quy hoạch sử dụng đất, quy hoạch phát triến các ngành nghề..... 123

3.6 Đề xuất các giải pháp nhằm giảm thiểu xung đột và bảo vệ tài nguyên vùng bờ tỉnh ninh thuận 124

3.6.1 Về chính sách, pháp luật 124

3.6.2 Về nguồn lực 124

3.6.3 Về khoa học kỹ thuật 125

3.6.4 Về nâng cao nhận thức cộng đồng..... 125

3.6.5 Về hợp tác quốc tế..... 126

3.7 Bản đồ hiện trạng tài nguyên, môi trường vùng bờ tỉnh Ninh Thuận tỷ lệ 1:10.000..... 127

CHƯƠNG 4. XÁC ĐỊNH ĐƯỜNG MỰC NƯỚC TRIỀU CAO TRUNG BÌNH NHIỀU NĂM VÙNG BỜ TỈNH NINH THUẬN 130

4.1. Cơ sở xác định đường triều cao trung bình nhiều năm vùng ven biển tỉnh Ninh Thuận..... 130

4.1.1 Xây dựng mô hình số độ cao (DEM) trên phần mềm ArcGis..... 132

4.1.2 Tính toán tăng dày các điểm đặc trưng mực nước triều cao trung bình nhiều năm cho dải ven biển tỉnh Ninh Thuận (250m/điểm) bằng mô hình Mike21FM 134

4.2 Xác định đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm cho dải ven biển tỉnh Ninh Thuận trên bản đồ. 140

4.3 Xác định đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm cho vùng ven biển tỉnh Ninh Thuận ngoài thực địa..... 142

CHƯƠNG 5. ĐỀ XUẤT DANH MỤC CÁC KHU VỰC PHẢI THIẾT LẬP HÀNH LANG BẢO VỆ BỜ BIỂN 147

5.1 Các văn bản pháp luật liên quan 147

5.2 Đánh giá, đề xuất các khu vực cần thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển tỉnh Ninh Thuận theo các tiêu chí 149

5.2.1 Đánh giá, đề xuất các khu vực cần thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển theo tiêu chí hệ sinh thái tự nhiên cần bảo vệ, các khu vực cần duy trì giá trị dịch vụ hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên 151

5.2.2 Đánh giá , đề xuất các khu vực cần thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển theo tiêu chí giảm thiểu mức độ ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, ứng phó với biến đổi khí hậu, nước biển dâng..... 154

5.2.3 Đánh giá, đề xuất các khu vực cần thiết lập hành lang theo tiêu chí bảo đảm quyền tiếp cận của người dân với biển..... 162

5.3 Dự thảo danh mục các khu vực phải thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển tỉnh Ninh Thuận 163

KẾT LUẬN 171

TÀI LIỆU THAM KHẢO..... 172

PHỤ LỤC 1. Danh sách các điểm đặc trưng theo Quyết định 1790/QĐ-BTNMT, ngày 06 tháng 6 năm 2018 của Bộ Tài nguyên và Môi trường 174

PHỤ LỤC 2. Các xã thuộc ven biển tỉnh Ninh Thuận..... 179

PHỤ LỤC 3. Danh sách các loài động, thực vật cần quan tâm bảo tồn ở VQG Núi chúa 180

DANH MỤC VIẾT TẮT

BĐKH	Biến đổi khí hậu
BTNMT	Bộ Tài nguyên và Môi trường
CNH-HĐH	Công nghiệp hóa- Hiện đại hóa
CP	Chính phủ
CT	Chỉ thị
CTR	Chất thải rắn
ĐBSCL	Đồng bằng sông Cửu Long
HLBVBB	Hành lang bảo vệ bờ biển
KCN	Khu công nghiệp
KH	Kế hoạch
KKT	Khu kinh tế
KT-XH	Kinh tế - Xã hội
NĐ	Nghị định
NQ	Nghị quyết
PCTT&TKCN	Phòng chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn
QCVN	Quy chuẩn Việt Nam
QĐ	Quyết định
TCTBNN	Triều cao trung bình nhiều năm
TP	Thành phố
TT	Thị trấn
TX	Thị xã
TTg	Thủ tướng
TW	Trung ương
UBND	Ủy ban nhân dân

MỘT SỐ THUẬT NGỮ

Hành lang bảo vệ bờ biển	Là dải đất ven biển được thiết lập ở những khu vực cần bảo vệ hệ sinh thái, duy trì giá trị dịch vụ của hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên ở vùng bờ; giảm thiểu sạt lở bờ biển, ứng phó với biến đổi khí hậu, nước biển dâng; bảo đảm quyền tiếp cận của người dân với biển.
Bảo vệ môi trường	Hoạt động giữ gìn, phòng ngừa, hạn chế các tác động xấu đến môi trường; ứng phó sự cố môi trường; khắc phục ô nhiễm, suy thoái, cải thiện, phục hồi môi trường; khai thác, sử dụng hợp lý tài nguyên thiên nhiên nhằm giữ môi trường trong lành.
Biến đổi khí hậu	Sự thay đổi của hệ thống khí hậu gồm khí quyển, thuỷ quyển, sinh quyển, thạch quyển hiện tại và trong tương lai bởi các nguyên nhân tự nhiên và nhân tạo.
Các bên liên quan	Là các cá nhân hoặc tổ chức, tác động hoặc bị tác động, trực tiếp hoặc gián tiếp, tích cực hoặc tiêu cực, đến (hay bởi) các chính sách, hoạt động, hiện tượng đang quan tâm.
Cộng đồng	Cá nhân hoặc thực thể ở tại một vùng cụ thể, không được tổ chức chính thống, nhưng có những mối quan tâm chung, đặc biệt là liên quan tới các vấn đề cụ thể.
Đa dạng sinh học	Sự phong phú về nguồn gen, về giống, loài sinh vật và hệ sinh thái trong tự nhiên.
Đới bờ (hay vùng bờ, vùng ven biển)	Là vùng chuyển tiếp giữa lục địa và biển, bao gồm vùng biển ven bờ và vùng đất ven biển, nơi mà ảnh hưởng qua lại giữa chúng là đáng kể; được xác định một cách tương đối, tùy thuộc vào mục đích và năng lực của cơ quan quản lý; ranh giới hành chính thường được sử dụng để xác định vùng bờ.
Đường bờ biển	Là đường phân chia đất liền với biển hoặc đại dương, là nơi giao nhau của một mực nước biển cụ thể với bờ hoặc bãi biển (ví dụ ngấn bờ cao là nơi giao nhau của mức triều cao với bờ hoặc bãi biển).
Hệ sinh thái	Hệ thống các quần thể sinh vật sống chung và phát triển trong một môi trường nhất định, quan hệ tương tác với nhau và với môi trường đó.
Khu bảo tồn thiên nhiên	Khu được bảo vệ nghiêm ngặt, chỉ dành cho các hoạt động nghiên cứu khoa học, đào tạo và quan trắc môi trường. Các khu bảo tồn thiên nhiên này cho phép gìn giữ các quần thể của các loài cũng như các quá trình của hệ sinh thái không hoặc ít bị nhiễu loạn.
Môi trường	Hệ thống các yếu tố vật chất tự nhiên và nhân tạo có tác động đối với sự tồn tại và phát triển của con người và sinh vật.
Môi trường	Là các yếu tố vật lý, hóa học và sinh học đặc trưng cho nước

biển	biển, đất ven biển, trầm tích dưới biển, không khí trên mặt biển và các hệ sinh thái biển tồn tại một cách khách quan, ảnh hưởng đến con người và sinh vật.
Ô nhiễm môi trường biển	Là tình trạng gây ra do việc con người trực tiếp hay gián tiếp đưa các chất hoặc năng lượng vào môi trường biển gây ảnh hưởng có hại đến các tài nguyên biển, đe dọa sức khỏe con người, làm suy giảm chất lượng và ích lợi của nước biển.
Phát triển bền vững	Phát triển đáp ứng được nhu cầu của hiện tại mà không làm tổn hại đến khả năng đáp ứng nhu cầu đó của các thế hệ tương lai trên cơ sở kết hợp chặt chẽ, hài hòa giữa tăng trưởng kinh tế, bảo đảm tiến bộ xã hội và bảo vệ môi trường.
Quản lý tổng hợp đới bờ/ vùng bờ	Là một mô hình quản lý TN&MT, sử dụng cách tiếp cận lồng ghép, tích hợp, với quá trình lập và thực hiện kế hoạch bởi đồng thời các bên liên quan khác nhau, nhằm giải quyết những vấn đề quản lý phức tạp tại vùng bờ.
Sinh cảnh	Đơn vị địa lý nhỏ nhất của nơi sống, đặc trưng bởi một kiểu sinh vật có tính đồng nhất cao, thích ứng với môi trường khu vực đó.
Tài nguyên	Tài nguyên là tất cả các dạng vật chất, tri thức được sử dụng để tạo ra của cải vật chất, hoặc tạo ra giá trị sử dụng mới của con người.
Tài nguyên biển	Là các tài nguyên sinh vật, tài nguyên phi sinh vật, tài nguyên vị thế và các dạng tài nguyên khác tái tạo, không tái tạo trên các vùng biển, vùng ven biển và hải đảo.
Độ cao sóng	Sóng biển là các sóng bề mặt xuất hiện tại tầng trên cùng của biển hay đại dương. Chúng thường được tạo ra do tác dụng của gió, nhưng đôi khi cũng do các hoạt động địa chấn, và có thể lan truyền hàng nghìn kilômét.
Độ cao sóng có nghĩa	Chiều cao sóng có nghĩa là một giá trị tính toán từ tài liệu quan trắc sóng; và được lấy bằng chiều cao trung bình của 1/3 con sóng lớn trong tài liệu của một đợt đo đạc sóng, ký hiệu HS .
Chu kì sóng	Chu kì sóng là khoảng thời gian cần thiết để một chiều dài sóng truyền qua vị trí đang xét, kí hiệu là TP

DANH MỤC BẢNG

Bảng 0.1 Danh sách 15 xã ven bờ trong phạm vi nghiên cứu 4
Bảng 1.1. Đặc điểm khí hậu tỉnh Ninh Thuận trung bình qua các năm..... 13
Bảng 1.2 Một số đặc trưng khí hậu ở các tỉnh ven biển Nam Trung Bộ 13
Bảng 1.3 Diện tích, dân số, mật độ dân số tại vùng bờ năm 2017..... 14
Bảng 1.4. Dân số trung bình phân theo nam, nữ vùng bờ giai đoạn 2014-2017 15
Bảng 1.5. Dân số trung bình phân theo thành thị (TT), nông thôn (NT) vùng bờ giai đoạn 2014-2017..... 15
Bảng 1.6 Hiện trạng đê biển, đê cửa sông tỉnh Ninh Thuận..... 21
Bảng 1.7. Tổng giá trị sản phẩm trên địa bàn theo giá hiện hành..... 22
Bảng 1.8. Số lượng vật nuôi, cây trồng tại vùng bờ 23
Bảng 1.9. Diện tích nuôi trồng thủy sản vùng bờ 24
Bảng 1.10. Số lượng và công suất tàu, thuyền có động cơ khai thác thủy sản biển 25
Bảng 1.11. Danh sách các khu công nghiệp vùng bờ 25
Bảng 2.1 Chiều cao sóng lớn nhất theo các hướng tại điểm E1 34
Bảng 2.2 Chiều cao sóng lớn nhất theo các hướng tại điểm E2 34
Bảng 2.3 Chiều cao sóng lớn nhất theo các hướng tại điểm E3 35
Bảng 2.4 Chiều cao sóng và chu kỳ sóng có nghĩa theo các kịch bản ứng với các tần suất tại các điểm E1, E2, E3..... 36
Bảng 2.5 Bảng tần suất sóng theo các hướng ngoài khơi tỉnh Ninh Thuận..... 42
Bảng 2.6 Các giá trị đặc trưng thống kê về chiều cao, chu kỳ sóng tại điểm E2 43
Bảng 2.7 Chiều cao sóng và chu kỳ sóng có nghĩa ứng với các tần suất 47
Bảng 2.8 Các khu vực mô phỏng trường sóng vùng biển tỉnh Ninh Thuận..... 48
Bảng 2.9 Giá trị độ cao sóng tại những vị trí xác định 52
Bảng 2.10 Giá trị độ cao sóng tại những vị trí xác định 54
Bảng 2.11 Giá trị độ cao sóng tại những vị trí xác định 56
Bảng 2.12 Giá trị độ cao sóng tại những vị trí xác định 58
Bảng 2.13 Giá trị độ cao sóng tại những vị trí xác định 60
Bảng 2.14 Các modul và tính năng của gói phần mềm MIKE thủy động lực.... 63
Bảng 2.15 Số liệu bão WuTip, MangKhut năm 2013..... 67
Bảng 2.16 Các thông số cơ bản của mô hình..... 69
Bảng 2.17 Đánh giá mức độ phù hợp của mô hình bằng chỉ số Nash-Sutcliffe. 71
Bảng 2.18 Kết quả hiệu chỉnh mô hình cơn bão WuTip năm 2013..... 71
Bảng 2.19 Kết quả hiệu chỉnh mô hình cơn bão MangKhut năm 2013..... 72
Bảng 2.20 Giá trị mực nước biển dâng lớn nhất, biểu đồ đường đi của bão và đường quá trình mực nước biển dâng của 11 cơn bão đổ bộ vào khu vực tỉnh Ninh Thuận và lân cận 74

Bảng 2.21 Mực nước biển dâng do bão ứng với các tần suất xuất hiện 78
Bảng 3.1 Diện tích và độ phủ san hô ven biển Ninh Hải 81
Bảng 3.2 Đặc điểm hiện trạng của các thảm cỏ biển tại các khu vực phân bố chính ở vùng ven bờ Ninh Hải 81
Bảng 3.3 Tổng hợp mùa lũ xảy ra ở Ninh Thuận từ năm 2011 - 2014 90
Bảng 3.4 Thống kê các cơn bão, ATNĐ ảnh hưởng đến Ninh Thuận 92
Bảng 3.5 Diện tích cháy rừng tự nhiên năm 2014 – 2015 trên địa bàn tỉnh Ninh Thuận 100
Bảng 3.6 Các vị trí lấy mẫu cảng cá 102
Bảng 3.7 Vị trí lấy mẫu nước biển ven bờ tại khu vực nuôi trồng thủy sản 105
Bảng 3.8 Vị trí lấy mẫu nước biển ven bờ tại các khu vực bãi tắm và thể thao dưới nước 106
Bảng 3.9 Vị trí lấy mẫu nước biển ven bờ tại các khu vực khác 107
Bảng 3.10 Diện tích nuôi trồng thủy sản năm 2017 110
Bảng 3.11 Danh sách các khu công nghiệp tại các huyện ven biển 120
Bảng 5.1 Đề xuất các khu vực có hệ sinh thái tự nhiên cần bảo vệ, các khu vực cần duy trì giá trị dịch vụ hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên 153
Bảng 5.2 Giá trị tiêu chí thành phần xác định mức độ ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, ứng phó với biến đổi khí hậu, nước biển dâng 155
Bảng 5.3 Giá trị tiêu chí tốc độ sạt lở, bồi tụ 156
Bảng 5.4 Giá trị tiêu chí địa chất, địa mạo 157
Bảng 5.5 Giá trị tiêu chí thảm phủ thực vật 158
Bảng 5. 6 Bảng tổng hợp giá trị mức độ dễ bị tổn thương do ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, biến đổi khí hậu, nước biển dâng (Itt) 160
Bảng 5.7 Danh mục các khu vực đề xuất thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển tỉnh Ninh Thuận 164

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1. Phạm vi nghiên cứu 10
Hình 1.2. Địa hình đáy biển khu vực vịnh Phan Rang 12
Hình 1.3 Cơ cấu lao động trong các ngành kinh tế năm 2017 16
Hình 1.4. Cơ cấu sản lượng thủy sản vùng bờ năm 2017 24
Hình 2.1 Sơ đồ khối mô hình MIKE 21 SW 29
Hình 2.2 Khu vực nghiên cứu 30
Hình 2.3 Lưới tính khu vực ven biển 30
Hình 2.4 Địa hình tính toán dải ven biển tỉnh Ninh Thuận 30
Hình 2.5 Vị trí biên sóng ngoài khơi 31
Hình 2.6 Độ cao và hướng sóng NOAA tại các vị trí biên mô hình 31
Hình 2.7 Vị trí đo đạc sóng bằng máy AWAC 32
Hình 2.8 Độ cao, chu kỳ và hướng sóng giữa thực đo và tính toán tại vị trí (109.052189, 11.576612) tháng 4/2018 33
Hình 2.9 Trường sóng theo các tần suất hướng Đông Bắc 37
Hình 2.10 Trường sóng theo các tần suất hướng Đông 38
Hình 2.11 Trường sóng theo các tần suất hướng Đông Nam 39
Hình 2.12 Trường sóng theo các tần suất hướng Nam 40
Hình 2.13 Trường sóng theo các tần suất hướng Tây Nam 41
Hình 2.14 Hoa sóng ngoài khơi khu vực ven biển tỉnh Ninh Thuận 44
Hình 2.15 Chuỗi số liệu chiều cao, chu kỳ và hướng sóng có nghĩa hằng năm tại E2 (2006-2017) 46
Hình 2.16 Độ cao sóng năm 2016 ở độ sâu 15m tại các khu vực mô phỏng trường sóng vùng biển tỉnh Ninh Thuận 48
Hình 2.17 Các khu vực mô phỏng trường sóng vùng biển tỉnh Ninh Thuận 49
Hình 2.18 Hoa sóng tổng hợp tại các điểm trích kết quả tính sóng ven bờ (từ năm 2006 – 2017) 50
Hình 2.19 Biểu đồ biến thiên giá trị độ cao sóng dọc bờ biển tỉnh Ninh Thuận ở độ sâu 15m ứng với các tần suất 1%, 2%, 5%, 10%, 50% và 99,9%. 53
Hình 2.20 Biểu đồ biến thiên giá trị độ cao sóng dọc bờ biển tỉnh Ninh Thuận ở độ sâu 15m ứng với các tần suất 1%, 2%, 5%, 10%, 50% và 99,9%. 55
Hình 2.21 Biểu đồ biến thiên giá trị độ cao sóng dọc bờ biển tỉnh Ninh Thuận ở độ sâu 15m ứng với các tần suất 1%, 2%, 5%, 10%, 50% và 99,9% 57
Hình 2.22 Biểu đồ biến thiên giá trị độ cao sóng dọc bờ biển tỉnh Ninh Thuận ở độ sâu 15m ứng với các tần suất 1%, 2%, 5%, 10%, 50% và 99,9% 59
Hình 2.23 Biểu đồ biến thiên giá trị độ cao sóng dọc bờ biển tỉnh Ninh Thuận ở độ sâu 15m ứng với các tần suất 1%, 2%, 5%, 10%, 50% và 99,9% 61
Hình 2.24 Phạm vi mô hình tính toán 66

Hình 2.25 Phạm vi, lưới và địa hình của mô hình 66
Hình 2.26 Trường gió trong bão WuTip năm 2013 68
Hình 2.27 Trường gió trong bão MangKhut năm 2013 69
Hình 2.28 Quỹ đạo bão WuTip (2013) 70
Hình 2.29 Quỹ đạo bão MangKhut (2013) 70
Hình 2.30 Độ cao mực nước biển dâng giữa thực đo và tính toán tại vị trí trạm Hòn Dấu trong bão WuTip năm 2013 72
Hình 2.31 Độ cao mực nước biển dâng giữa thực đo và tính toán tại vị trí trạm Hòn Dấu trong bão MangKhut năm 2013 72
Hình 2.32 Đường tần suất mực nước biển dâng do bão của 11 cơn bão đổ bộ vào khu vực Ninh Thuận và lân cận 78
Hình 3.1 Sơ đồ phân bố san hô cỏ biển khu vực Ninh Hải 80
Hình 3.2 Sơ đồ phân bố các thảm cỏ biển trong vùng biển ven bờ Ninh Hải 82
Hình 3.3 Cỏ biển ở Mỹ Hòa và Thái An 82
Hình 3.4 Sơ đồ phân khu chức năng Vườn Quốc gia Núi Chúa 88
Hình 3.5 Bản đồ diễn diến đường bờ tỉnh Ninh Thuận 93
Hình 3.6 Bản đồ diễn diến đường bờ khu vực huyện Ninh Hải 94
Hình 3.7 Bản đồ diễn diến đường bờ khu vực thành phố Phan Rang-Tháp Chàm 95
Hình 3.8 Bản đồ diễn biến đường bờ khu vực huyện Thuận Nam 98
Hình 3.9 Diễn biến nồng độ pH, DO, NH4+, NO2- tại các cảng cá 103
Hình 3.10 Diễn biến nồng độ TSS, PO43-, BOD5, COD tại các cảng cá 104
Hình 3.11 Diễn biến nồng độ Coliform tại các cảng cá 104
Hình 3.12 Diễn biến chỉ số COD, Fe tại khu vực nuôi trồng thủy sản 105
Hình 3.13 Diễn biến chỉ số COD, Fe tại khu vực bãi tắm và thể thao dưới nước 106
Hình 3.14 Diễn biến chỉ số Fe, Coliform tại các khu vực khác 107
Hình 3.15 Diện tích nuôi thủy sản của các địa phương qua các năm 111
Hình 3.16 Nuôi thủy sản bằng lồng, bè ven biển 111
Hình 3.17 Nước biển ven bờ được sử dụng cho nuôi trồng thủy sản ven bờ ... 112
Hình 3.18 Bản đồ quy hoạch ngành du lịch tỉnh Ninh Thuận đến 2020, tầm nhìn 2030 113
Hình 3.19 Bãi biển Bình Tiên 115
Hình 3.20 Một số điểm du lịch của huyện Ninh Hải 116
Hình 3.21 Bãi biển Bình Sơn 117
Hình 3.22 Điểm du lịch đồi cát Nam Cương 117
Hình 3.23 Hoạt động du lịch ở Cà Ná 118
Hình 4.1 Các điểm triều cao trung bình nhiều năm ven biển tỉnh Ninh Thuận 131
Hình 4.2 Điểm cao độ địa hình trên cạn và đáy biển khu vực dải ven biển tỉnh

Ninh Thuận 133
Hình 4.3 Mô hình số độ cao (DEM) khu vực ven biển tỉnh Ninh Thuận 134
Hình 4.4 Lưới tính và địa hình khu vực ven biển tỉnh Ninh Thuận 135
Hình 4.5 Hệ thống đo đạc từ vệ tinh TOPEX/Poseidon 136
Hình 4.6 Độ cao các sóng thủy triều toàn cầu 137
Hình 4.7 Sơ đồ vị trí trạm đo AWAC 138
Hình 4.8 Mực nước tính toán và thực đo tại trạm AWAC Ninh Thuận 1 138
Hình 4.9 Mực nước tính toán và thực đo tại trạm AWAC Ninh Thuận 2 138
Hình 4.10 Mực nước triều 18,6 năm khu vực biển Ninh Thuận 140
Hình 4.11 Kết quả tính đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm 140
Hình 4.12 Đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm khu vực huyện Thuận Bắc 144
Hình 4.13 Đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm khu vực huyện Ninh Hải 144
Hình 4.14 Đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm khu vực thành phố Phan Rang – Tháp Chàm 145
Hình 4.15 Đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm khu vực huyện Ninh Phước 145
Hình 4.16 Đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm khu vực huyện Thuận Nam 146
Hình 5.1 Phân vùng chức năng khu bảo tồn rừng khô hạn của vườn quốc gia Núi Chúa 150
Hình 5.2 Phân vùng chức năng khu bảo tồn biển thuộc vườn quốc gia Núi Chúa 151
Hình 5.3 Các khu vực đề xuất có hệ sinh thái tự nhiên cần bảo vệ, các khu vực cần duy trì giá trị dịch vụ hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên 152
Hình 5.4 Các khu vực cần thiết lập hành lang theo tiêu chí sạt lở 161

MỞ ĐẦU

1. Sự cần thiết

Hành lang bảo vệ bờ biển là dải đất ven biển được thiết lập ở những khu vực cần bảo vệ hệ sinh thái, duy trì giá trị dịch vụ của hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên ở vùng bờ; giảm thiểu sạt lở bờ biển, ứng phó với biến đổi khí hậu, nước biển dâng; bảo đảm quyền tiếp cận của người dân với biển.

Vùng bờ có các hệ thống tự nhiên đặc trưng và quan trọng, là tiền đề cho phát triển các ngành kinh tế biển, đặc biệt là du lịch, hàng hải, nghề cá và hệ thống các khu kinh tế, khu công nghiệp, đô thị ven biển. Sự phong phú, đa dạng các loại hình tài nguyên thiên nhiên khiến cho vùng bờ trở thành đối tượng khai thác của nhiều ngành và tập trung sôi động các hoạt động phát triển của con người, đồng thời cũng chịu rủi ro của thiên tai. Vì vậy, nơi đây luôn phải đối mặt với nhiều vấn đề môi trường và tài nguyên, trong đó có sự suy giảm đa dạng sinh học.

Ninh Thuận là một tỉnh duyên hải Nam Trung bộ, với bờ biển dài hơn 105km, có nhiều dãy núi nhô ra biển hình thành các eo vịnh, đầm phá. Với những nét đặc thù của vùng biển khu vực miền Trung, bờ biển Ninh Thuận có đường bờ và địa hình đáy phức tạp, bị chia cắt mạnh bởi các mũi đất và các đầm, vịnh.

Với vai trò quan trọng của biển trong sự phát triển kinh tế - xã hội, thời gian qua hầu hết các tỉnh, thành phố ven biển nói chung và Ninh Thuận nói riêng đều xem biển và khu vực vùng bờ là một vùng kinh tế động lực, rất nhiều dự án, khu công nghiệp, các trung tâm kinh tế đã được hình thành tại khu vực này, đã góp phần to lớn trong việc thúc đẩy kinh tế phát triển.

Tuy nhiên, nhìn lại bức tranh tổng thể sự cân bằng giữa phát triển và bền vững thì vẫn đang tồn tại một sự bất cập lớn. Đó là ý thức bảo vệ tài nguyên, môi trường của cộng đồng dân cư, các tổ chức, doanh nghiệp còn nhiều hạn chế, công tác quản lý nhà nước trong khu vực này chưa đáp ứng được yêu cầu đặt ra, nhiều khu vực ven biển bị khai thác, sử dụng bất hợp lý, người dân ở nhiều địa phương không được tiếp cận và sử dụng biển như một dạng tài nguyên chung.

Để công tác quản lý tổng hợp tài nguyên và bảo vệ môi trường biển và hải đảo là quyền, nghĩa vụ, trách nhiệm của cơ quan tổ chức và cá nhân, ngày 25/6/2015, Quốc hội khóa XIII kỳ họp thứ 9 đã thông qua Luật Tài nguyên Môi trường Biển và Hải đảo số 82/2015/QH13. Trong đó, tại Điều 79 quy định: Kể từ thời điểm Luật này được công bố (ngày 8/7/2015), giữ nguyên hiện trạng,

không được phép đầu tư, xây dựng mới công trình trong phạm vi 100 m tính từ đường mực nước triều cường cao nhất trung bình nhiều năm về phía đất liền hoặc về phía trong đảo do Ủy ban nhân dân tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương có biển xác định theo hướng dẫn của Bộ Tài nguyên và Môi trường cho đến khi hành lang bảo vệ bờ biển được thiết lập theo quy định của Luật này (trừ một số trường hợp đặc biệt được Luật quy định). Trong thời hạn 18 tháng kể từ thời điểm Luật này có hiệu lực thi hành, Ủy ban nhân dân tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương có biển có trách nhiệm thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển thuộc phạm vi quản lý.

Ngày 27/7/2015, Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Chỉ thị số 20/CT-TTg về tăng cường công tác quản lý quy hoạch, đầu tư xây dựng và quản lý đất đai các dự án ven biển. Trong đó yêu cầu UBND các tỉnh, thành ven biển: Kiểm tra, đánh giá sự phù hợp của các dự án đầu tư tại khu vực ven biển với quy hoạch xây dựng đã được phê duyệt; rà soát tổng thể các dự án để điều chỉnh quy hoạch xây dựng và quy hoạch sử dụng đất đảm bảo lợi ích cộng đồng dân cư và doanh nghiệp đầu tư trên địa bàn; khai thác sử dụng không gian ven biển hiệu quả, thích ứng với biến đổi khí hậu và đảm bảo an ninh quốc phòng,.…

Trước những yêu cầu bức thiết đó, để kịp thời đáp ứng được yêu cầu về quản lý nhà nước, đảm bảo việc khai thác, sử dụng hiệu quả tài nguyên vùng bờ theo hướng bền vững, đồng thời giải quyết tiến độ đầu tư, xây dựng các dự án lớn đang triển khai tại các khu vực ven biển của tỉnh theo quy định pháp luật, việc thực hiện dự án ***"Thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển tỉnh Ninh Thuận"*** là thực sự cần thiết.

2. Căn cứ pháp lý

- Luật đê điều số 79/2006/QH11 ngày 29 tháng 11 năm 2006;

- Luật Đa dạng sinh học số 20/2008/QH12 ngày 13 tháng 11 năm 2008;

- Luật Biển Việt Nam số 18/2012/QH13 ngày 21 tháng 6 năm 2012;

- Luật Bảo vệ môi trường số 55/2014/QH13 ngày 23 tháng 6 năm 2014;

- Luật Tài nguyên, môi trường biển và hải đảo số 82/2015/QH13 ngày 25 tháng 6 năm 2015;

- Nghị quyết số 09/2007/NQ-TW ngày 9 tháng 2 năm 2007 của Ban chấp hành Trung ương Đảng khóa X về mục tiêu tổng quát của Chiến lược biển Việt Nam đến năm 2020;

- Nghị quyết số 27/2007/NQ-CP ngày 30 tháng 5 năm 2007 của Chính phủ ban hành Chương trình hành độ thực hiện Nghị quyết hội nghị Trung ương

Đảng khóa X lần thứ tư về Chiến lược biển Việt Nam đến năm 2020;

- Nghị quyết số 24/2013/NQ-TW ngày 3 tháng 6 năm 2013 của Ban chấp hành Trung ương Đảng khóa XI về chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu, tăng cường quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường;

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

- Nghị định số 71/2015/NĐ-CP ngày 03 tháng 9 năm 2015 của Chính phủ về Quản lý hoạt động của người, phương tiện trong khu vực biên giới biển nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam;

- Nghị định số 45/2015/NĐ-CP ngày 06 tháng 5 năm 2015 của Chính phủ Về hoạt động đo đạc và bản đồ;

- Nghị định số 51/2014/NĐ-CP ngày 21 tháng 5 năm 2014 của Chính phủ về Quy định giao các khu vực biển nhất định cho tổ chức, cá nhân khai thác sử dụng tài nguyên biển;

- Quyết định số 1353/QĐ-TTg ngày 23 tháng 9 năm 2008 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Đề án "Quy hoạch phát triển các khu kinh tế biển của Việt Nam đến năm 2020";

- Quyết định số 1250/QĐ-TTg ngày 31 tháng 7 năm 2013 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Chiến lược Quốc gia về Đa dạng sinh học đến năm 2020 tầm nhìn đến năm 2030;

- Quyết định số 45/QĐ-TTg ngày 08 tháng 01 năm 2014 của Thủ tướng Chính phủ Phê duyệt Quy hoạch tổng thể bảo tồn đa dạng sinh học của cả nước đến năm 2020, định hướng đến năm 2030;

- Quyết định số 2295/QĐ-TTg ngày 17 tháng 12 năm 2014 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt chiến lược quản lý tổng hợp đới bờ Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030;

- Quyết định số 120/QĐ-TTg ngày 22 tháng 01 năm 2015 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt đề án bảo vệ và phát triển rừng ven biển ứng phó với biến đổi khí hậu giai đoạn 2015- 2020;

- Quyết định số 914/QĐ-TTg ngày 27 tháng 7 năm 2016 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Kế hoạch hành động thực hiện chiến lược Quản lý tổng hợp đới bờ Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn 2030;

- Chỉ thị số 20/CT-TTg ngày 27 tháng 07 năm 2015 của Thủ tướng Chính

phủ về việc tăng cường công tác quản lý quy hoạch, đầu tư xây dựng và quản lý đất đai các dự án ven biển;

- Quyết định số 2495/QĐ-BTNMT ngày 28 tháng 10 năm 2016 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc công bố danh mục các điểm có giá trị đặc trưng mực nước triều của vùng ven biển Việt Nam và ban hành hướng dẫn kỹ thuật xác định đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm, đường mép nước biển thấp nhất trung bình trong nhiều năm vùng ven biển Việt Nam;

- Thông tư số 29/2016/TT-BTNMT ngày 12 tháng 10 năm 2016 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc quy định kỹ thuật thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển;

- Công văn số 3444/UBND-KT ngày 25 tháng 8 năm 2016 của Ủy ban nhân dân tỉnh Ninh Thuận về việc đồng ý chủ trương lập Dự án "Thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển tỉnh Ninh Thuận";

- Quyết định số 677/QĐ-UBND ngày 28/12/2017 của Chủ tịch UBND tỉnh Ninh Thuận về việc phê duyệt để cương nhiệm vụ dự án Thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển tỉnh Ninh Thuận.

3. Mục tiêu

Đánh giá hiện trạng tài nguyên môi trường vùng bờ tỉnh Ninh Thuận và đề xuất các khu vực phải thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển tỉnh Ninh Thuận nhằm bảo vệ hệ sinh thái, duy trì giá trị dịch vụ của hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên ở vùng bờ; giảm thiểu sạt lở bờ biển, ứng phó với biến đổi khí hậu, nước biển dâng; bảo đảm quyền tiếp cận của người dân với biển.

4. Phạm vi nghiên cứu

- Phần trên biển: Từ bờ biển ra đến 6 hải lý.

- Phần trên đất liền: Gồm 15 xã ven biển của các huyện: Thuận Bắc, Ninh Hải, Ninh Phước, Thuận Nam và thành phố Phan Rang - Tháp Chàm.

Bảng 0.1 Danh sách 15 xã ven bờ trong phạm vi nghiên cứu

Tên huyện/thành phố	STT	Tên Xã
Huyện Thuận Bắc	1	Công Hải
Huyện Ninh Hải	2	Vĩnh Hải
	3	Nhơn Hải
	4	Tri Hải
	5	Thanh Hải
	6	Khánh Hải
Thành phố Phan Rang - Tháp Chàm	7	Văn Hải
	8	Mỹ Hải

Tên huyện/thành phố	STT	Tên Xã
	9	Mỹ Đông
	10	Đông Hải
	11	Mỹ Bình
Huyện Ninh Phước	12	An Hải
Huyện Thuận Nam	13	Phước Dinh
	14	Phước Diêm
	15	Cà Ná

5. Cách tiếp cận và phương pháp nghiên cứu

5.1. Cách tiếp cận

a) Cách tiếp cận hệ tổng hợp đới bờ:

Tiếp cận hệ thống là phương pháp luận dựa trên lý thuyết hệ thống của nhà sinh vật học Ludwigvon Bertalanffy, trong đó nhấn mạnh các mối tương tác và phụ thuộc lẫn nhau giữa các phần tử trong một hệ thống và giữa các hệ thống con với nhau. Một số khái niệm liên quan của cách tiếp cận này là tính hồi tiếp (âm, dương), tính trội của hệ thống. Đối với khu vực đới bờ biển tỉnh Ninh Thuận, quá trình bồi tụ - xói lở phụ thuộc vào quá trình tương tác động lực biển. Đồng thời các hoạt động nội sinh, ngoại sinh và nhân sinh đều cần được xét đến như những yếu tố tác động mang tính quyết định đến quá trình này. Với cách tiếp cận như vậy, việc nghiên cứu quá trình bồi tụ - xói lở đới bờ biển tỉnh Ninh Thuận không chỉ đáp ứng được mục tiêu làm sáng tỏ cơ chế hình thành và biến đổi của quá trình dưới ảnh hưởng của các yếu tố nội sinh, ngoại sinh, nhân sinh, mà còn tạo cơ sở khoa học để đề xuất giải pháp tận dụng các lợi điểm, giảm thiểu rủi ro phát sinh do quá trình bồi lấp cũng như xói lở trong khu vực.

b) Cách tiếp cận quản lý hành chính

Ở nước ta, việc quản lý ở các địa phương được chia theo đơn vị hành chính các cấp. Vì vậy, việc Thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển tỉnh Ninh Thuận không chỉ đảm bảo tính thiết thực và khách quan, mà còn phải đáp ứng về yêu cầu quản lý hành chính. Vì vậy, khoảng cách chiều rộng hành lang của các khu vực được phân định theo các yếu tố tự nhiên là chính, nhưng chiều dài nhiều khi trùng với ranh giới hành chính là điều cần thiết trong quản lý lãnh thổ.

Cách tiếp cận quản lý hành chính với tính không gian và thời gian có ý nghĩa lớn đối với mục tiêu của nhiệm vụ "Thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển tỉnh Ninh Thuận" khi các yếu tố, hiện tượng tự nhiên được định vị theo không gian rõ ràng, cho phép phát hiện quy luật phân bố các đối tượng tự nhiên, kinh tế - xã hội và thể hiện chúng trên các bản đồ chuyên đề và tổng hợp, xác định sự thay đổi trong không gian và diễn biến theo thời gian của các dạng tài nguyên và

môi trường, đồng thời xác định các giải pháp khai thác hợp lý nhằm giúp các cơ quan quản lý ở địa phương nắm rõ và bao quát hơn, quản lý tốt hơn trong pham vi mình quản lý.

c) Cách tiếp cận quản lý dựa vào hệ sinh thái (HST)

Hệ sinh thái là một đơn vị tự nhiên gồm các quần xã sinh vật và các yếu tố vô sinh của môi trường tại một khu vực nhất định, mà ở đó luôn luôn có tác động qua lại và trao đổi vật chất, năng lượng trong hệ và với các hệ khác. Mỗi hệ sinh thái được đặc trưng bằng: tính đa dạng sinh học, tính toàn vẹn, tính cân bằng, tính thay đổi và tính phục hồi. Con người là một phần của hệ sinh thái, là yếu tố quan trọng đảm bảo cân bằng của hệ sinh thái bằng cách điều chỉnh các điều kiện vật lý, hoá học của môi trường, thay đổi mối tương tác sinh học. Quần xã sinh vật gồm các sinh vật sản xuất, sinh vật tiêu thụ và sinh vật phân huỷ. Các yếu tố môi trường gồm khí hậu, thuỷ văn, thổ nhưỡng v.v… Có thể xem vùng lãnh thổ là một hệ sinh thái.

Cách tiếp cận Hệ sinh thái là phân tích, đánh giá hệ thống này cho mục đích quy hoạch, quản lý khai thác, sử dụng tài nguyên, môi trường. Mục đích của việc quản lý và sử dụng tài nguyên thiên nhiên dựa trên hệ sinh thái là tìm cách tốt nhất, hợp lý nhất để con người khi sử dụng hệ sinh thái có thể đạt được sự hài hoà giữa lợi ích thu được từ tài nguyên của hệ sinh thái với việc duy trì khả năng của hệ sinh thái tiếp tục cung cấp được những lợi ích đó ở mức độ bền vững lâu dài. Cách tiếp cận này được ứng dụng vào thiết lập HLBVBB Ninh Thuận, trước hết là xác định các không gian bảo tồn HST, các không gian hạn chế và các không gian phát triển.

d) Tiếp cận tích hợp, liên ngành và dựa vào cộng đồng

Trong quá trình triển khai thực hiện dự án và khi Hành lang bảo vệ bờ biển đi vào hoạt động, đòi hỏi cách tiếp cận mới, liên ngành và mức độ thống nhất hành động cao giữa các bên liên quan và giữa cộng đồng với các cấp chính quyền địa phương. Bởi nó liên quan chặt chẽ đến các hoạt động phát triển kinh tế, đời sống của cư dân khu vực đới bờ biển. Giải quyết các vấn đề khi tiến hành lập Hành lang bảo vệ bờ biển cần được nhìn nhận từ nhiều góc độ khác nhau về tự nhiên, về kinh tế - xã hội... Vì vậy, ngoài việc điều tra tổng thể các điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội khu vực nghiên cứu thì để có thể đề xuất được các giải pháp quy hoạch chi tiết, quản lý, sử dụng hợp lý và phát triển bền vững HLBVBB cần có sự tích hợp các chuyên ngành, sự phối hợp các chuyên gia thuộc nhiều ngành khoa học khác nhau như khoa học tự nhiên, khoa học xã hội và nhân văn, kinh tế, quản lý… và cần thiết có sự tham gia của cộng đồng.

5.2. Phương pháp nghiên cứu

Các phương pháp được áp dụng để thực hiện các nội dung hạng mục công việc trên như sau:

- ***Phương pháp tổng hợp và phân tích tài liệu, số liệu***

Thu thập, hệ thống hoá các số liệu, xử lý, phân tích, đánh giá các tài liệu, số liệu sẵn từ các cơ quan Trung ương, các sở, ban ngành và các huyện trong tỉnh Ninh Thuận để từ đó hình thành các cơ sở dữ liệu theo định hướng các nội dung nghiên cứu. Bên cạnh đó, nhiệm vụ kế thừa những đề tài khoa học, quan điểm tiếp cận và kinh nghiệm thực tiễn của các công trình khoa học, đề tài nghiên cứu đã thực hiện ở trên thế giới và trong nước có liên quan đến nội dung của dự án. Các số liệu thu thập tại các trạm đo mực nước dọc ven biển tỉnh Ninh Thuận qua các đề tài dự án đã thực hiện.

- ***Các phương pháp khảo sát, điều tra và đo đạc khí tượng thủy hải văn ngoài hiện trường***

Các phương pháp khảo sát và điều tra thực địa nhằm thu thập và bổ sung, cập nhật các số liệu tại các khu vực, tuyến, điểm nghiên cứu được lựa chọn để xây dựng và hoàn thiện cơ sở dữ liệu về đặc điểm điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên, tình trạng sạt lở cửa sông, bờ biển phục vụ nội dung nghiên cứu của dự án. Số liệu đo đạc thực tế phục vụ xây dựng điều kiện biên, hiệu chỉnh và kiểm định các mô hình toán.

Phương pháp điều tra khảo sát, thu thập tài liệu:

- Điều tra, khảo sát thực trạng và diễn biến địa hình bờ biển tỉnh Ninh Thuận đặc điểm diễn biến đường bờ, sự phân bố rừng ngập mặn và đặc điểm các hệ sinh thái ven biển, tập quán người dân và các tác động đến quá trình biến đổi đó trong cộng đồng dân cư.

- Phương pháp khảo sát địa hình: địa hình được khảo sát, đo đạc bổ sung dải ven biển nhằm bổ sung vào dữ liệu để xây dựng mô hình số độ cao đáp ứng yêu cầu của nội dung nhiệm vụ.

- Khảo sát đặc điểm hải văn: Khảo sát dòng chảy, hướng dòng, đặc điểm sóng được khảo sát bằng máy AWAC.

- ***Phương pháp bản đồ, viễn thám và GIS***

Bản đồ có khả năng thể hiện rõ nhất, trực quan nhất các đặc trưng không gian của các đối tượng nghiên cứu. Ngoài ra, phương pháp bản đồ còn là phương pháp duy nhất thể hiện sự phân bố không gian các phương án quy hoạch

và thiết kế lãnh thổ, đồng thời giúp các nhà quản lý đưa ra những quyết định về tổ chức sử dụng lãnh thổ một cách nhanh chóng. Trong nghiên cứu, ngoài việc sử dụng phương pháp bản đồ truyền thống, nhiệm vụ đã sử dụng phương pháp Hệ thông tin địa lý (GIS), đặc biệt trong phân tích thông tin và mô hình hoá không gian. GIS chính là bước kết quả cần có được tích hợp từ những dữ liệu đơn tính.

Phương pháp xây dựng mô hình số độ cao (DEM) hay còn gọi là phương pháp mô hình hóa không gian và biểu diễn gần đúng địa hình bề mặt của vùng nghiên cứu thông qua các bề mặt mô phỏng từ một hàm số xác định trên một không gian liên tục bởi tập hợp các giá trị độ cao.

Với sự hỗ trợ của phương pháp bản đồ và hệ thông tin địa lý sẽ xây dựng các bản đồ chuyên đề và bản đồ tích hợp (dạng số).

- ***Phương pháp thống kê, xử lý, phân tích các tư liệu thống kê***

Thống kê là phương pháp xử lý số liệu định lượng: thống kê qua các số liệu khảo sát, đo đạc ngoài thực địa; thống kê qua đo đạc, tính toán trên bản đồ;

- ***Phương pháp mô hình hóa và dự báo***

Trên cơ sở mục tiêu nghiên cứu và khu vực nghiên cứu của nhiệm vụ bao gồm cả phần lục địa và biển ven bờ nên các mô hình được ứng dụng là tập hợp của nhiều mô hình toán các chuyên ngành khác nhau: địa lý, khí tượng, thủy văn, hải văn,... Chuỗi số liệu kết quả của các mô hình là dữ liệu đầu vào cho các dự báo chuyên đề và tổng hợp phù hợp với mục tiêu xác lập hành lang bảo vệ bờ biển.

Một số mô hình áp dụng trong quá trình thực hiện nhiệm vụ bao gồm:

i) Công nghệ và mô hình trong đánh giá điều kiện thuỷ động lực sông, biển;

ii) Công nghệ và mô hình đánh giá, dự báo diễn biến tài nguyên, biến đổi môi trường và tai biến thiên nhiên trong bối cảnh biến đổi khí hậu.

Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả sử dụng Mô hình Mike21FM để mô phỏng và tính toán địa động lực sông biển.

- ***Phương pháp tham vấn ý kiến của cộng đồng địa phương trong việc thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển***

Trong quá trình thực hiện nhiệm vụ, sự tham gia của cộng đồng là một yêu cầu cơ bản để đảm bảo sự chấp thuận của cộng đồng dân cư trong vùng nghiên cứu, đảm bảo sự gắn kết hài hoà giữa lợi ích của Nhà nước và quyền, lợi

ích hợp pháp của tổ chức cá nhân có liên quan trong khu vực thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển, bảo đảm quyền tiếp cận biển của người dân. Thực tế, nếu cộng đồng có liên quan đến các quá trình chuẩn bị, triển khai thực hiện nhiệm vụ, dự án sẽ nhận được mối quan hệ chặt chẽ giữa cộng đồng với nhiệm vụ. Từ đó cộng đồng có thể đóng góp nhiều ý kiến cho nhiệm vụ thông qua các cuộc hội thảo, để nhiệm vụ triển khai thực hiện phù hợp với tình hình thực tế, khả thi về các biện pháp tổ chức quản lý sau khi ranh giới hành lang bảo vệ bờ biển tỉnh Ninh Thuận được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt và công bố.

- ***Một số phần mềm ứng dụng được sử dụng trong dự án***

- Phần mềm Mike21FM để tính toán, mô phỏng mực nước triều cao trung bình nhiều năm; mô hình sóng và chế độ thủy triều; mô hình vận chuyển bùn cát;

- Phần mềm nội suy đường đồng mức địa hình: ArcGIS, tool sử dụng là công cụ về lưới (Grid);

- Phần mềm biên tập và số hóa bản đồ: Mapinfo và AcrGIS;

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ KHU VỰC NGHIÊN CỨU

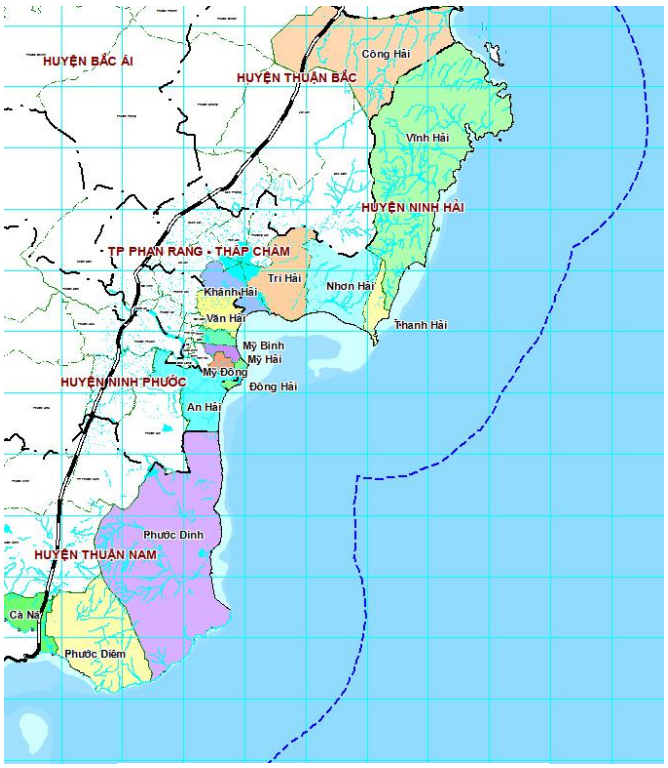
1.1. Phạm vi vùng bờ tỉnh Ninh Thuận

Ninh Thuận là tỉnh ven biển thuộc vùng Duyên hải Nam Trung Bộ, có tọa độ địa lý từ $11^0$18’14’’đến$12^0$09’15’’ vĩ độ Bắc và từ $108^0$09’08’’ đến $109^0$14’25’’ kinh độ Đông, với đường bờ biển dài trên 105 km, với 7 đơn vị hành chính gồm: 1 thành phố (*Phan Rang – Tháp Chàm*), 6 huyện (*Bác Ái, Ninh Sơn, Ninh Hải, Ninh Phước, Thuận Bắc và Thuận Nam*). Về ranh giới hành chính: Phía Bắc giáp tỉnh Khánh Hòa (89 km); Phía Nam giáp tỉnh Bình Thuận (41 km); Phía Tây giáp tỉnh Lâm Đồng (263 km); Phía Đông giáp biển Đông (trên 105 km).

Phạm vi vùng bờ tỉnh Ninh Thuận gồm các xã, phường ven biển được xác định trên cơ sở Nghị định số 71/2015/NĐ-CP ngày 03 tháng 9 năm 2015 của Chính phủ và phần biển (Hình 1.1) như sau:

Về phía đất liền: Vùng bờ của tỉnh gồm 15 xã, phường ven biển là Công Hải (huyện Thuận Bắc), Vĩnh Hải, Nhơn Hải, Tri Hải, Thanh Hải, Khánh Hải (huyện Ninh Hải), Văn Hải, Mỹ Hải, Mỹ Đông, Đông Hả, Mỹ Bình (Thành phố Phan Rang - Tháp Chàm), An Hải (huyện Ninh Phước) và Phước Dinh, Phước Diêm, Cà Ná (Huyện Thuận Nam).

Về phía biển: Là vùng biển ven bờ của tỉnh có ranh giới ngoài cách bờ 6 hải lý.



Hình 1.1 Phạm vi nghiên cứu

1.2. Đặc điểm tự nhiên vùng bờ

1.2.1. Đặc điểm địa hình, đường bờ

1.2.1.1. Đặc điểm địa hình vùng ven bờ

Vùng ven biển tỉnh Ninh Thuận có địa hình tương đối phức tạp, vùng gò đồi chiếm diện tích khá lớn, phần lớn chủ yếu là núi cao và gò, đồi. Vùng đồng bằng có địa hình bằng phẳng chủ yếu ở các trung tâm như thành phố Phan Rang – Tháp Chàm và trung tâm các huyện. Nhìn chung địa hình vùng ven biển của Tỉnh có 3 dạng chính sau:

- *Địa hình núi cao*: Phân bố chủ yếu ở các huyện Hàm Thuận Bắc, Ninh Hải và Hàm Thuận Nam. Phân bố ở độ cao 70 – 1300 m. Địa hình núi khối tảng, có độ dốc lớn, chia cắt phức tạp. Hiện trạng rừng thưa chiếm diện tích khá lớn, còn lại là đất trống đồi núi trọc. Đây là vùng chủ yếu sản xuất lâm nghiệp.

- *Địa hình gò, đồi*: Địa hình gò đồi phân bố ở khu vực chân núi, độ cao 20 – 70 m, độ dốc <200 m. Hiện trạng chủ yếu là đất cây hàng năm khác, cây lâu năm (điều) và nương rẫy (màu, lúa cạn). Hướng sử dụng là phát triển nông - lâm kết hợp kiểu trang trại như: Đồng cỏ chăn nuôi gia súc có sừng, trồng điều, cây ăn quả, cây màu (sắn,...) kết hợp rừng trồng chống xói mòn.

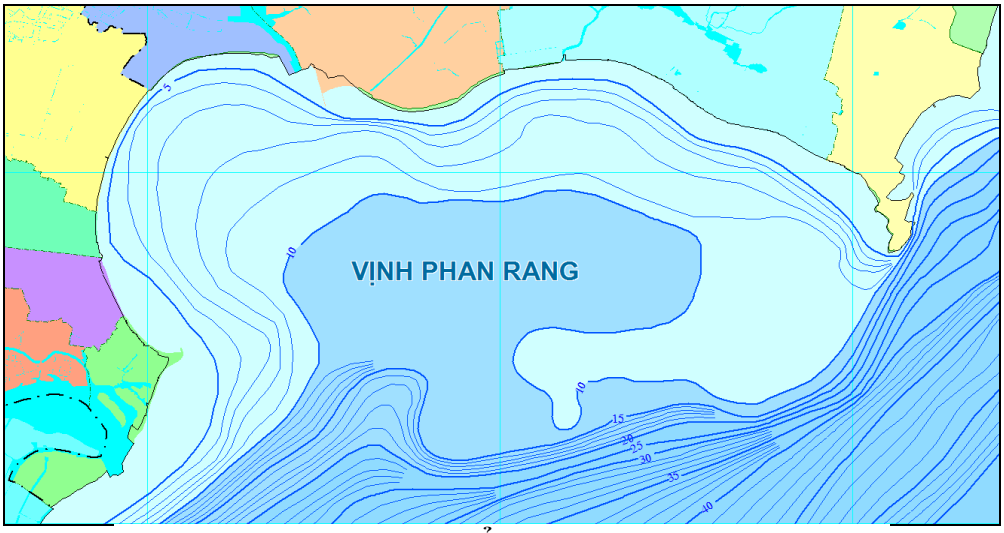
- *Địa hình đồng bằng*: Phân bố ở độ cao < 20 m, chủ yếu ở phía là thành phố Phan Rang – Tháp Chàm và các trung tâm huyện thị, các xã ven biển. Địa hình đồng bằng thuận lợi cho phát triển sản xuất nông nghiệp, xây dựng các công trình hạ tầng giao thông.

Đặc điểm địa hình, độ cao và hướng địa hình cùng với vị trí địa lý đã tạo nên một kiểu khí hậu đặc thù của tỉnh Ninh Thuận nói chung và vùng ven biển Ninh Thuận nói riêng là: nhiều nắng gió, ít mưa và hầu như không có bão.

Về mặt độ sâu, vùng biển nông ven bờ cũng có đặc điểm phân bố giống như trên bờ, nghĩa là đáy biển (0 - 50 m) được kéo dài theo hướng Đông Bắc – Tây Nam (từ mũi Vách Đá đến mũi Sừng Trâu). Nhìn chung, do bờ biển có nhiều khối núi cao nhô ra sát biển tạo ra các vịnh nhỏ và các đoạn bờ biển mở như vịnh Phan Rang, đoạn bờ biển mở từ mũi Vách Đá đến Hòn Đỏ, đoạn Nam Vinh Phan Rang đến mũi Dinh. Các đoạn bờ biển mở, độ sâu đáy biển tăng khá nhanh, làm cho đáy biển nghiên dốc về phía ngoài khơi. Đường đẳng sâu 30 m chạy rất gần bờ, khu vực mũi Vách Đá đường đẳng sâu 50 m chỉ cách bờ 1 km. Biểu hiện tính phân bậc theo độ sâu biểu hiện không rõ.

Trong khi đó, tại các vịnh (đặc biệt là vịnh Phan Rang) đặc điểm độ sâu lại có tính phân bậc rất rõ. Trên các mặt cắt đo sâu có thể theo dõi được 3 bậc:

Trong sát bờ đến 10 m độ sâu tăng khá nhanh làm cho đáy biển là một bề mặt nghiêng thoải; Từ 10 - 15 m khá rộng và bề mặt gần như nằm ngang, độ sâu tương đối ổn định kết thúc bậc này là một vách dốc gần như thẳng đứng xuống đến độ sâu trên 30 m; Trên 30 m độ sâu đáy biển lại tăng dần (Hình 1.2).



Hình 1.2 Địa hình đáy biển khu vực vịnh Phan Rang

1.2.1.2. Đặc điểm đường bờ

Địa hình đường bờ trong khu vực nghiên cứu gồm 2 kiểu chính:

- Địa hình đường bờ phát triển trên đá gốc: Phân bố thành 2 khu vực chính: Từ mũi Cà Tiên – Hòn Đỏ và từ Sơn Hải đến Cà Ná được cấu tạo bởi các loại đá magma thuộc phức hệ Đèo Cả, Cà Ná, Định Quán,.... Chúng thường phát triển kéo dài ra sát biển tạo vách nhô cao hoặc dựng đứng. Vì vậy tạo cho đường bờ khu vực này phức tạp và khúc khuỷu với nhiều mũi nhô ra (mũi Vách Đá, mũi Dinh). Xen kẽ là các bãi cát ven biển khá bằng phẳng.

- Địa hình đường bờ phát triển trên các thành tạo trầm tích bở rời: Phân bố chủ yếu ở các đồng bằng nhỏ hẹp ven biển Phan Rang, hoặc nằm xen kẽ giữa các địa hình phát triển trên đá gốc. chúng được cấu tạo từ các trầm tích bở rời chủ yếu là cát, có độ bền vững kém.

1.2.2. Đặc điểm khí hậu, khí tượng

* Khí hậu:

Ninh Thuận nằm trong vùng khô hạn nhất cả nước, khí hậu nhiệt đới gió mùa điển hình với đặc trưng là khô nóng gió nhiều, bốc hơi mạnh. Nhiệt độ trung bình năm 27^0C. Khí hậu có 2 mùa rõ rệt: mùa mưa và mùa khô.

- Mùa mưa: Kéo dài từ tháng 9 đến tháng 12 với lượng mưa bình quân từ 91 - 2300 mm/tháng. Lượng mưa lớn nhất là tháng 10 và tháng 11.

- Mùa khô: Kéo dài từ tháng 1 đến tháng 8 trong đó những tháng đầu khí

hậu mát mẻ. Tuy nhiên trong mùa này cũng có thời gian nhiệt độ lên tới 34,7^{0}C, lượng mưa từ 2,4 - 109,9 mm/tháng.

Nhiệt độ trong năm khá điều hòa, nhưng sự chênh lệch nhiệt độ giữa ngày và đêm khá lớn, có khi lên tới 14^{0}C vào tháng 4 – 5, cao nhất trong khoảng tháng 4 - 6 nhiệt độ có khi lên tới 36 - 39^{0}C.

Bảng 1.1. Đặc điểm khí hậu tỉnh Ninh Thuận trung bình qua các năm

Bình quân năm	2013	2014	2015	2016	2017
Nhiệt độ	26,4	27,1	27,5	27,2	26,9
Số giờ nắng	2.786	2.918	3.114	2.814	2.519
Lượng mưa	1.049	512	805	1.427	983
Độ ẩm không khí	74	75	75	79	80

(Nguồn: Niên giám thống kê Ninh Thuận 2016, 2017)

* Chế độ gió:

Vùng biển Ninh Thuận thể hiện rõ tính chất gió mùa và có ảnh hưởng của địa hình ven bờ. Gió mùa Tây Nam thể hiện rõ từ tháng 6 - 8, gió mùa Đông Bắc kéo dài từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau, các tháng gió chuyển tiếp là tháng 4 - 5 và tháng 9 - 10. Gió Đông Bắc thổi mạnh hơn gió Tây Nam, tốc độ trung bình 10 - 11 m/s, gió Tây Nam vùng ven bờ có hướng song song mép bờ tốc độ 7 – 8 m/s. Ngoài ra còn có thành phần gió Tây trong mùa gió Tây Nam và gió Đông trong mùa gió Đông Bắc.

* Bão*:* So với các vùng biển miền Bắc, Bắc Trung Bộ thì vùng biển ven bờ (10 – 30 m nước) Ninh Thuận tương đối ít có gió bão.

Điều đặc biệt là Ninh Thuận ít có bão và lượng gió thổi đều trong suốt 10 tháng với tốc độ từ 6,4 - 9,6 m/giây (trừ 2 tháng 9 và 10 tốc độ gió là 5,4 và 4,6 m/giây, đảm bảo ổn định cho turbin gió phát điện.

Bảng 1.2 Một số đặc trưng khí hậu ở các tỉnh ven biển Nam Trung Bộ

Tên trạm Đặc trưng	Tuy Hoà	Nha Trang	Cà Ná (Mũi Dinh)	Phan Thiết	Vũng Tàu
Nhiệt độ trung bình năm (^{0}C)	26,5	26,5	25,7	26,6	25,8
Lượng mưa trung bình năm (mm)	1650	1441	731	1133	1356
Độ ẩm tương đối trung bình (%)	81	80	80	81	85
Số giờ nắng trong năm (giờ)	2448	2267	2364	2342	-
Hướng gió chính trong năm	B,ĐB	B, ĐB	B, ĐB	T, TN	T,TN

1.2.3. Đặc điểm thủy văn, hải văn

1.2.3.1. Thủy văn

Đặc điểm hệ thống sông suối của vùng phân bố không đồng đều. Các sông và suối có lưu vực nhỏ hẹp và ngắn. Trong khu vực chỉ có con sông lớn là

sông Dinh đi qua địa phận thành phố Phan Rang – Tháp Chàm.

Các sông đều nằm ở sườn Đông cao nguyên Nam Trung Bộ, chúng đều có hướng chảy từ Tây sang Đông và đổ trực tiếp ra biển (sông Dinh,...). Đặc trưng của các dòng chảy này ngắn và dốc, lưu lượng nước trung bình của các sông không đều theo mùa, mùa khô sông ít nước, mùa mưa do địa hình có độ dốc lớn nên lượng nước tập trung ở các sông khá cao dễ gây úng lụt cục bộ hoặc lũ quét cho các đồng bằng ven biển. Lượng phù sa, cũng như nguồn vật liệu trầm tích cung cấp cho vùng nghiên cứu chủ yếu được mang tới trong mùa lũ.

Đặc điểm lũ Ninh Thuận: Các sông ở Ninh Thuận đều có 2 thời kỳ lũ, lũ tiểu mãn và lũ chính vụ. Lũ chính vụ thông thường chỉ kéo dài từ 3-4 tháng, khoảng từ cuối tháng 9 đến đầu tháng 12, chủ yếu tập trung vào 2 tháng 10 và 11.

1.2.3.2 Hải văn

Chế độ thủy triều vùng biển Ninh Thuận có chế độ nhật triều không đều. Các dao động triều cực đại là tháng 6, 7 và tháng 11, 12. Số ngày nhật triều khống chế khoảng 18 - 20 ngày trong 1 tháng. Kỳ nước cường dao động 1,2 - 2,3 m, kỳ nước kém khoảng 0,5 m. Các tháng dao động mực nước cực tiểu là tháng 3 - 4 và 8 - 9.

1.3 Đặc điểm kinh tế - xã hội vùng bờ

1.3.1 Đặc điểm dân cư, lao động

1.3.1.1 Dân cư

Bảng 1.3 Diện tích, dân số, mật độ dân số tại vùng bờ năm 2017

	Diện tích *Area* (Km^2)	Dân số trung bình (Nghìn Người)	Mật độ dân số (Người/km^2)
TOÀN TỈNH - *TOTAL*	**3.355,34**	**606,98**	**180,90**
TP. Phan Rang - Tháp Chàm	79,19	175,32	2.213,92
Huyện Ninh Hải	253,58	93,72	369,59
Huyện Ninh Phước	341,95	132,40	387,19
Huyện Thuận Bắc	318,26	42,04	132,09
Huyện Thuận Nam	563,33	59,64	105,87
CÁC HUYỆN VEN BỜ	**1.556,31**	**503,12**	**323,28**
CÁC XÃ VEN BỜ	**518,25**	**171,263**	**330,46**

(Nguồn: NGTK Ninh Thuận 2017)

Dân số của các huyện/thành phố ven biển năm 2017 là 503.120 người, chiếm 82,84% dân số toàn tỉnh; mật độ dân số trung bình tại các xã thuộc vùng bờ cao hơn so với mật độ dân số của các huyện, thành phố ven biển (330,46 so

với 323,28 người/km^2), cao gấp 1,8 lần so với mật độ dân số của toàn tỉnh (180,9 người/km^2). Mật độ dân số cao nhất là tại các phường ven bờ của TP. Phan Rang – Tháp Chàm là 2.364,24 người/km^2 (cao nhất là phường Đông Hải 10.513 người/km^2), tiếp theo là huyện Ninh Hải 266,5 người/km^2 (cao nhất là TT. Khánh Hải 1.518 người/km^2).

Nhìn chung vùng bờ tỉnh Ninh Thuận có dân số nam nhiều hơn nữ nhưng sự chênh lệch về giới tính không lớn. Dân số tại vùng bờ có xu hướng di dân từ khu vực nông thôn ra thành thị, tuy nhiên tốc độ di dân chậm. Cho thấy rằng quá trình đô thị hóa tại vùng bờ còn khá chậm. Dân số thành thị tại thành phố Phan Rang – Tháp Chàm là cao nhất 165.962 người chiếm 94,6% dân số thành phố, điều này cho thấy xu hướng đô thị hóa tại thành phố Phan Rang – Tháp Chàm diễn ra khá nhanh.

Bảng 1.4 Dân số trung bình phân theo nam, nữ vùng bờ giai đoạn 2014-2017

Đơn vị hành chính	2014		2015		2016		2017	
	Nam	Nữ	Nam	Nữ	Nam	Nữ	Nam	Nữ
TP.Phan Rang-Tháp Chàm	85.806	84.914	86.905	85.399	87.713	86.191	88.619	86.700
Huyện Ninh Hải	46.066	5.024	46.370	5.567	46.798	5.992	47.203	6.512
Huyện Ninh Phước	64.991	63.799	65.564	64.426	66.172	65.046	66.773	65.626
Huyện Thuận Bắc	20.614	20.236	20.795	20.434	20.990	20.618	21.176	20.863
Huyện Thuận Nam	29.248	28.712	29.504	28.993	29.778	29.260	30.038	29.606
Vùng bờ	*246.725*	*202.685*	*249.138*	*204.819*	*251.451*	*207.107*	*253.809*	*209.307*
Toàn tỉnh	**297.760**	**292.600**	**300.529**	**295.321**	**303.324**	**298.067**	**306.145**	**300.839**

(Nguồn: NGTK Ninh Thuận 2017)

Bảng 1.5 Dân số trung bình phân theo thành thị (TT), nông thôn (NT) vùng bờ giai đoạn 2014-2017

Đơn vị hành chính	2014		2015		2016		2017	
	TT	NT	TT	NT	TT	NT	TT	NT
TP.Phan Rang-Tháp Chàm	161.390	9.330	162.888	9.416	164.402	9.502	165.962	9.357
Huyện Ninh Hải	15.965	75.125	16.112	75.825	16.260	76.530	16.399	77.316
Huyện Ninh Phước	24.780	104.010	25.008	104.982	25.244	105.974	25.453	106.946
Huyện Thuận Bắc	-	40.850	-	41.229	-	41.608	-	42.039
Huyện Thuận Nam	-	57.960	-	58.497	-	59.038	-	59.644
Vùng bờ	*202.135*	*287.275*	*204.008*	*289.949*	*205.906*	*292.652*	*207.814*	*295.302*
Toàn tỉnh	**213.760**	**376.600**	**215.748**	**380.102**	**217.754**	**83.637**	**219.779**	**387.205**

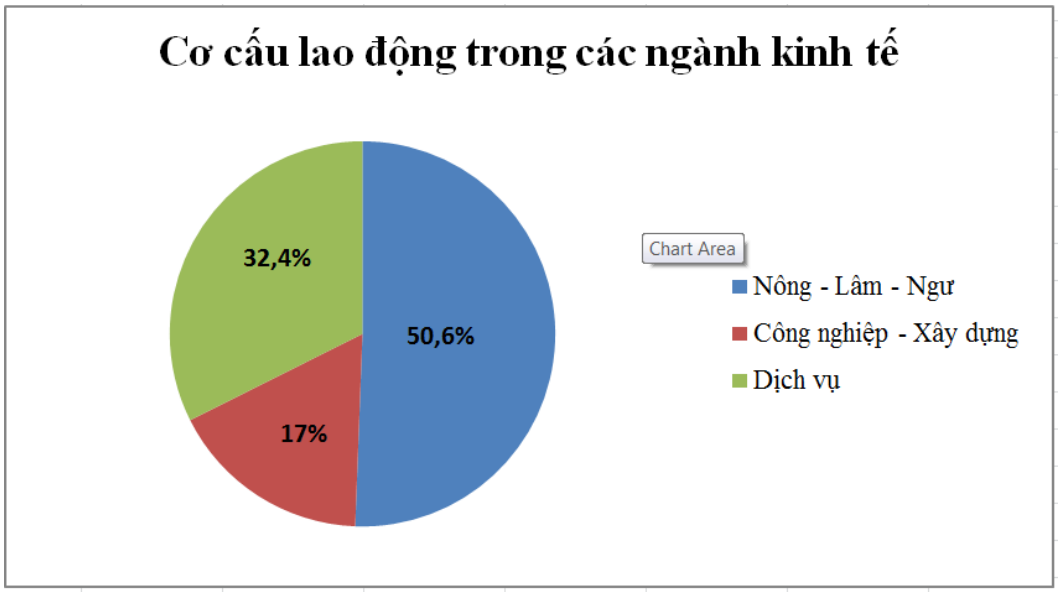
(Nguồn: NGTK Ninh Thuận 2017)

1.3.1.2 Lao động

Năm 2017, lực lượng lao động từ 15 tuổi trở lên của Tỉnh đạt 352,4 nghìn người, tăng 4,7 nghìn người so với năm 2016, trong đó lao động nam chiếm 55%; lao động nữ chiếm 45%; lực lượng lao động ở khu vực thành thị chiếm 35,1%; lực lượng lao động ở nông thôn chiếm 64,9%. Số người đang làm việc là 342.932 người chiếm 97,3% số người trong độ tuổi lao động (số người trong độ

tuổi lao động là 352.419 người) và chiếm 56,5% dân số toàn tỉnh. Số lao động làm việc chủ yếu trong các cơ sở kinh tế tư nhân (310.184 người chiếm 90,5% số người đang làm việc). Giai đoạn 2014 - 2017 tốc độ tăng trưởng bình quân lao động đạt 1,7%/năm. Cơ cấu lao động trong ngành nông, lâm, ngư nghiệp có tăng đều qua các năm (năm 2017 là 95.148 người chiếm 27,7% lao động toàn tỉnh).

Cơ cấu lực lượng lao động khu vực nông, lâm nghiệp và thủy sản chiếm tỷ lệ cao nhất 173,5 nghìn người, chiếm 50,6% tổng số lao động đang làm việc của Tỉnh; khu vực công nghiệp và xây dựng 58,2 nghìn người, chiếm 17%; khu vực dịch vụ 111,2 nghìn người, chiếm 32,4%.



Hình 1.3 Cơ cấu lao động trong các ngành kinh tế năm 2017

Tuy nhiên lực lượng lao động có trình độ còn thấp 14,3% (thấp hơn mức 15,4% của năm 2016), trong đó lao động đã qua đào tạo khu vực thành thị đạt 26%; khu vực nông thôn đạt 8,1%.

1.3.2 Cơ sở hạ tầng

Kết cấu hạ tầng: Hệ thống giao thông, thủy lợi, điện, thông tin liên lạc, cấp, thoát nước... được đầu tư tương đối hoàn chỉnh và phân bố rộng khắp.

1.3.2.1 Đường bộ

- Quốc lộ: Có 3 tuyến Quốc lộ:

+ Tuyến QL 1A có chiều dài 64,5 km nối liền Ninh Thuận - Khánh Hoà - Bình Thuận, được rải bê tông nhựa, chất lượng đường tốt;

+ QL 27 có chiều dài 66 km nối Ninh Thuận - Lâm Đồng, được rải bê tông nhựa, chất lượng đường đang xuống cấp;

+ QL 27B có chiều dài 44km nối liền Khánh Hoà với Lâm Đồng, thuận tiện cho giao thông đi lại vào Nam, ra Bắc và lên vùng Tây nguyên, được rải bê tông nhựa, chất lượng đường tốt.

- Tỉnh lộ: Có 10 tuyến tỉnh lộ, gồm: 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710 và tuyến đường Kiền Kiền - Mỹ Tân, với tổng chiều dài khoảng 322,54 km:

- Đường huyện có 189,9 km;

- Đường đô thị có 128,24 km. Mạng lưới đường đô thị được nâng cấp, mở rộng, nhất là trong thành phố Phan Rang - Tháp Chàm;

- Đường xã dài khoảng 238,3 km. Hiện nay 100% số xã trong toàn tỉnh có đường ô tô có thể đến trung tâm xã và có thể lưu thông quanh năm.

Nhìn chung, hệ thống giao thông thuận lợi cho việc liên kết phát triển du lịch giữa Ninh Thuận với các tỉnh quanh vùng, tạo ra nhiều tour, tuyến, sản phẩm du lịch hấp dẫn.

1.3.2.2 Đường sắt

Tuyến đường sắt Bắc - Nam qua Ninh Thuận dài 67 km có 05 ga: Karom, Tháp Chàm, Cà Ná, Phước Nhơn, Hoà Trinh. Trong đó, ga Tháp Chàm là ga chính.

Ngoài ra, còn có tuyến đường sắt răng cưa Phan Rang - Đà Lạt đã bị phá huỷ song có khả năng phục hồi phục vụ phát triển du lịch.

1.3.2.3 Đường hàng không

Tại khu vực Tháp Chàm có sân bay Thành Sơn, đủ điều kiện cho việc hạ cất cánh máy bay hiện đại (hiện nay chưa dành cho dân sự).

Sân bay quốc tế Cam Ranh (Khánh Hòa): Là sân bay dân sự chính phục vụ cho tỉnh Khánh Hòa và các tỉnh Cực Nam Trung Bộ. Dự kiến sân bay này sẽ đạt 2,5 triệu lượt/năm vào năm 2015. Cách Ninh Thuận hơn 50 km về phía Bắc là điều kiện thuận lợi cho việc vận chuyển và phát triển tour tuyến điểm du lịch phục vụ du khách, cùng với các bến cảng du lịch từ phía các dự án du lịch tại Cam Ranh (Khách Hòa) là điều kiện hết sức thuận lợi cho việc phát triển tour tham quan ven biển của tỉnh Ninh Thuận từ Bình Tiên đến Cà Ná.

Dự án xây dựng sân bay Phan Thiết (Bình Thuận), có tính chất là sân bay dân dụng và sân bay quân sự. Sân bay Phan Thiết được thiết kế khoảng 500.000 lượt khách/năm với nguồn vốn ban đầu dự kiến khoảng 5.600 tỉ đồng, dự kiến đón đoàn hành khách đầu tiên vào năm 2017. Trong tương lai, khi sân bay Phan

Thiết đưa vào sử dụng sẽ tạo thêm điều kiện phát triển cho ngành du lịch Bình Thuận nói riêng cũng như tỉnh lân cận như Ninh Thuận nói chung.

1.3.2.4 Đường thủy

Ninh Thuận có bờ biển dài trên 105 km nên vận tải đường biển của tỉnh có đủ điều kiện để phát triển trong tương lai. Tuy nhiên, hiện nay toàn tỉnh lại chưa có một cảng nào có tầm quy mô lớn mà chỉ có các cảng chuyên dùng cho tàu thuyền đánh bắt gồm có: Cảng cá Ninh Chữ, Cảng cá Đông Hải, Cảng cá Cà Ná, Bến cá Mỹ Tân. Tất cả các cảng trên đều dùng để phục vụ tàu đánh bắt cá, tàu du lịch và cảng muối, các cảng đều có quy mô nhỏ không đủ khả năng đón được tầu có công suất lớn về cảng.

Đường thủy nội địa

Công tác quy hoạch chi tiết về giao thông thủy; tuyến đường thủy nội địa; cảng, bến thủy nội địa: theo Quyết định số 15/2006/QĐ-UBND ngày 18/01/2006 của Ủy ban nhân dân tỉnh Ninh Thuận về việc phê duyệt (điều chỉnh, bổ sung) Quy hoạch phát triển giao thông vận tải tỉnh Ninh Thuận giao đoạn 2006 – 2010 Quy hoạch bến tàu khách thủy nội địa tại các địa điểm sau :

+ Khu vực vịnh Vĩnh Hy – xã Vĩnh Hải, huyện Ninh Hải (chủ yếu phục vụ du lịch);

+ Khu vực Ninh Chữ - thị trấn Khánh Hải, huyện Ninh Hải (phục vụ khách du lịch);

+ Khu vực cảng Đông Hải – phường Đông Hải, TP. Phan Rang – Tháp Chàm.

Theo Quyết định số 1764/QĐ-BGTVT ngày 03 tháng 8 năm 2011 về phê duyệt Quy hoạch chi tiết cảng biển Nam Trung Bộ (nhóm 4) đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030. Trong đó cảng Ninh Thuận là cảng tổng hợp địa phương (loại II) có bến dùng làm vệ tinh của khu bến tổng hợp, bao gồm các bến: Bến Ninh Chữ, Bến Cà Ná – Dốc Hầm.

Cảng Hoa Sen – Cà Ná: đã được phê duyệt theo quyết định số 3516/QĐ - BCT của Bộ Công thương ngày 25/8/2016.

1.3.2.5 Hệ thống đê, kè

Theo báo cáo "Rà soát Quy hoạch hệ thống đê biển từ Quảng Ngãi đến Kiên Giang" của Viện Quy hoạch thủy lợi miền nam. Hiện nay trên địa bàn tỉnh có khoảng 7.700m đê và kè biển tập trung chủ yếu bờ biển huyện Ninh Hải: kè Khánh Hải (1.800m), kè Khánh Hội – Tri Hải (1.000m), kè Mỹ Hiệp (1.000m), kè Mỹ Tân (1.000m). Ven biển huyện Ninh Phước có kè An Hải (1.000m), kè

mỏ hàn cửa biển Cà Ná (700m) và kè Đông Hà (1.200m) thuộc TP. Phan Rang – Tháp Chàm.

Hiện nay các tuyến đê biển vùng xung yếu đã được xây dựng kiên cố, cần tiếp tục xây dựng các tuyến đê còn lại theo QĐ 667.

Đê bờ bắc sông Dinh: Đê bờ bắc sông Dinh được xây dựng hoàn thành năm 1999. Năm 2012 đê được đầu tư nâng cấp tiếp: Đoạn từ K4+550 đến K9+247 xây dựng bổ sung tường chống tràn cao 60cm bằng BT M200 với tổng chiều di 3028m. Đoạn từ K9+247 đến K10+822. Chiều dài đoạn là 1.575m. là đoạn cho nước tràn vào trong đồng khi xảy ra lũ với tần suất P<10% theo thiết kế cũ, được nâng cao trình đỉnh lên bằng cao trình đỉnh đê hiện trạng và làm tường chống tràn phía thượng lưu. Bề rộng mặt đê là 6,5m.

Các công trình bảo vệ cửa sông:

Kè chống sạt lở bờ hữu sông Cái Phan Rang: Được xây dựng năm 2013, trên bờ sông Cái đoạn qua thôn Phước Sơn xã Phước Thiện, huyện Ninh Sơn, có nhiệm vụ chống sạt lở bờ sông, bảo vệ khu dân cư, chỉnh trị dòng chảy. Tuyến kè có chiều dài 1,010m. Hiện trạng kè còn tốt, đảm bảo ổn định.

Kè chống sạt lở bờ hữu sông Cái Phan Rang: Được xây dựng năm 2005 trên bờ sông Cái đoạn từ xã Phước Sơn huyện Ninh Phước đến phường Bảo An, thành phố Phan Rang-TC, có nhiệm vụ chống sạt lở bờ sông, bảo vệ khu dân cư. Tuyến kè có chiều dài 3,048m. Hiện trạng kè còn tốt, đảm bảo ổn định.

Kè chống sạt lở hạ lưu cầu Móng: Được xây dựng năm 2011, trên bờ sông Cái đoạn từ xã Phước Thuận huyện Ninh Phước đến phường Bảo An, thành phố Phan Rang-TC, có nhiệm vụ chống sạt lở bờ sông, bảo vệ khu dân cư. Tuyến kè có chiều dài 1,068m .Hiện trạng kè còn tốt, đảm bảo ổn định.

Kè bờ sông Quao: Được xây dựng năm 2011, trên bờ sông Cái đoạn qua phường Đạo Long, thành phố Phan Rang-TC, có nhiệm vụ chống sạt lở bờ sông, bảo vệ khu dân cư. Tuyến kè có chiều dài 720,2m. Hiện trạng kè còn tốt, đảm bảo ổn định.

Kè bảo vệ Cù Lao Tân Thành: Được xây dựng năm 2001 và cải tạo nâng cấp năm 2007, trên bờ sông Cái đoạn qua phường Đông Hải, thành phố Phan Rang-TC, có nhiệm vụ chống sạt lở bờ sông, bảo vệ khu dân cư. Tuyến kè có chiều dài 727.0m. Hiện trạng kè còn tốt, đảm bảo ổn định.

Kè chống sạt lở bờ sông khu vực thôn Phú Thọ: Được xây dựng năm 2007, trên bờ sông Lu đoạn qua thôn Phú Thọ, phường Đông Hải, thành phố Phan Rang-TC, có nhiệm vụ chống sạt lở bờ sông, bảo vệ khu dân cư. Tuyến kè

có chiều dài 957,0m. Hiện trạng kè còn tốt, đảm bảo ổn định.

Các công trình bảo vệ bờ biển

Trong 10 năm trở lại đây, hệ thống đê kè biển tỉnh Ninh Thuận đã được đầu tư xây dựng trên nhiều đoạn xung yếu nhằm chống sạt lở bờ biển, bảo vệ các khu dân cư ven biển. Các tuyến đê, kè mới được đưa vào vận hành, khai thác và đã phát huy hiệu quả tốt, mặt cắt ngang kè phù hợp với hải triều, địa chất nền cũng như kết hợp giao thông thuận lợi. Tuy nhiên, do chưa có quy hoạch tổng thể hệ thống đê kè biển của toàn tỉnh và nguồn vốn hạn chế nên hệ thống đê kè đã được đầu tư xây dựng chưa đồng bộ. Kết quả khảo sát đánh giá hiện trạng các công trình đê kè biển và cửa sông địa bàn tỉnh Ninh Thuận tính từ phía bắc tỉnh (Khu vực vịnh Vĩnh Hy) vào phía Nam (Khu vực Cà Ná) cho thấy trên địa bàn tỉnh hiện nay có khoảng 7,700m đê và kè biển tập trung chủ yếu bờ biển huyện Ninh Hải: kè Khánh Hải (1,800m), kè Khánh Hội – Tri Hải (1,000m), kè Mỹ Hiệp (1,000m), kè Mỹ Tân (1,000m). Ven biển huyện Ninh Phước có kè An Hải (1,000m) , kè mỏ hàn cửa biển Cà Ná (700m) và kè Đông Hà (1,200m) thuộc TP, Phan Rang – Tháp Chàm, và có 01 đê cửa sông là đê bờ Bắc sông Dinh và 01 tuyến đê biển bao quanh đầm Nại.

Bảng 1.6 Hiện trạng đê biển, đê cửa sông tỉnh Ninh Thuận

TT	Tên công trình	Thông số kỹ thuật					Nhiệm vụ	Ghi chú
		L(m)	B(m)	Z (m)	Hệ số mái (m)			
					Trong	Ngoài		
	Toàn tỉnh	37.360						
I	**Công trình Đê**	**22.830**						
1	Đê Đầm Vua	3.000	3	3,5	3,5	1	Bảo vệ đồng muối Đầm Vua	
2	Đê bao Đầm Nại	6.100	5	2	2		Bảo vệ khu dân cư	
3	Đê Phú Thọ	900						
4	Đê Đông Hải	2.100	4	2,5	3,5		Chống sạt lở bờ biển	Đã được xây dựng sau QĐ 667
5	Đê bờ bắc sông Dinh	10.730						
II	**Công trình Kè**	**14.530**						
1	Kè Vĩnh Hy	1.100	4,5	2,5	3,5		Bảo vệ khu dân cư	
2	Kè Thái An	1.030	2,5	2,5-3,0	3,5		Bảo vệ khu dân cư	
3	Kè Mỹ Hiệp	2.000	4,5	3	3,5		Bảo vệ khu dân cư	
4	Kè Mỹ Tân	1.000	4	3	3		Bảo vệ khu dân cư	Đã được xây dựng sau QĐ 667
5	Kè Khánh Hội - Tri Hải	1.000		2	0		Bảo vệ đường giao thông và khu sản xuất muối	Đã được xây dựng sau QĐ 667
6	Kè Ninh Chữ	1.800	4	2,5	2		Bảo vệ vùng dân cư và sản xuất	
7	Kè mỏ hàn Khánh Hội	1.000						
8	Kè mỏ hàn Ninh Chữ	570						
9	Kè Phước Diêm	1.350	4	3	3		Bảo vệ khu dân cư và nuôi tôm	
10	Kè mỏ hàn An Hải	460						
11	Kè Sơn Hải	1.840						
12	Kè mỏ hàn cửa biển Cà Ná	380	2	2,5	1,5	1,5	Bảo vệ dân cư 2 thôn Xóm mới và Lạc Nghiệp	
13	Kè Mỏ hàn Đông Hải	1.000						

"Rà soát Quy hoạch hệ thống đê biển từ Quảng Ngãi đến Kiên Giang" của Viện Quy hoạch Thủy lợi miền Nam

1.3.3 Đặc điểm phát triển kinh tế

1.3.3.1 Tăng trưởng và chuyển dịch cơ cấu kinh tế

Tổng sản phẩm trong Tỉnh (GRDP) năm 2017 ước tăng 9,48% so với cùng kỳ năm trước, trong đó: khu vực nông, lâm nghiệp và thủy sản tăng 15,9%; khu vực công nghiệp và xây dựng tăng 4,19%; khu vực dịch vụ tăng 8,27%; thuế sản phẩm tăng 2,21%.

Trong khu vực nông, lâm nghiệp và thủy sản: Ngành nông nghiệp đã cho thấy dấu hiệu khả quan với mức tăng 13,31% so với cùng kỳ năm trước; ngành lâm nghiệp giảm 1,97%; ngành thủy sản cũng đã khởi sắc tăng khá cao 18,89% (năm 2016 ngành này chỉ tăng 8,71).

Trong khu vực công nghiệp và xây dựng; ngành công nghiệp tăng 4,31% so với cùng kỳ năm trước, trong đó ngành khai khoáng sụt giảm mạnh, bằng 65,08% cùng kỳ năm trước; ngành xây dựng tăng 4,04.

Trong khu vực dịch vụ, đóng góp của một số ngành có tỷ trọng lớn vào mức tăng trưởng chung như sau: Bán buôn và bán lẻ tăng 8,48% so với cùng kỳ năm trước; vận tải kho bãi tăng 12,36%; dịch vụ lưu trú và ăn uống tăng 9,79%; hoạt động thông tin và truyền thông tăng 9,44%; hoạt động tài chính, ngân hàng và bảo hiểm tăng 7,52%; hoạt động giáo dục và đào tạo, đạt mức tăng 7,44%.

Về cơ cấu nền kinh tế năm 2017, khu vực nông, lâm nghiệp và thủy sản chiếm tỷ trọng 38,35%; khu vực công nghiệp và xây dựng chiếm 21,26%; khu vực dịch vụ chiếm 40,39%; (Cơ cấu tương ứng của cùng kỳ năm 2016 là: 37,26%; 22,29%; 40,45%). Kim ngạch xuất khẩu đạt 75,7 triệu USD, giảm 5,6% so với năm 2016.

Bảng 1.7 Tổng giá trị sản phẩm trên địa bàn theo giá hiện hành

Năm	Tổng số	Nông, Lâm, Ngư nghiệp (tỷ đồng)	Công nghiệp - Xây dựng (tỷ đồng)	Thương mại - Dịch vụ (tỷ đồng)
2010	8.443	3.431	1.482	3.294
2014	15.705	6.208	3.155	5.488
2015	16.482	5.994	3.469	6.033
2016	17.789	6.199	3.709	6.730
2017	20.072	7.232	4.009	7.618

Mục tiêu phát triển kinh tế của tỉnh là chuyển dịch cơ cấu kinh tế theo hướng tăng nhanh dần tỷ trọng các ngành công nghiệp, dịch vụ và giảm dần tỷ trọng ngành nông nghiệp. Đến năm 2015 tỷ trọng ngành công nghiệp - xây dựng đạt 40%; ngành nông – lâm – thủy sản đạt 25%; các ngành dịch vụ đạt 35% và

năm 2020 tỷ trọng các ngành tương ứng đạt 52% - 20% - 28%.

1.3.3.2 Các ngành kinh tế chính

a) Nông, lâm, ngư nghiệp

Năm 2017 ngành nông, lâm, ngư nghiệp đóng góp 1.270,7 tỷ đồng vào tổng GDP của tỉnh (GDP theo giá so sánh năm 1994), chiếm khoảng 38% trong tổng GDP của tỉnh. Các phân ngành chính:

Trồng trọt: Cơ cấu cây trồng chủ yếu là lúa, ngô và các sản phẩm đặc thù như: nho, táo, bông, mía, thuốc lá, điều.

Chăn nuôi: Cơ cấu vật nuôi chủ yếu là trâu, bò, dê, cừu, heo.

Bảng 1.8 Số lượng vật nuôi, cây trồng tại vùng bờ

Đơn vị hành chính	Trồng trọt (ha)		Chăn nuôi (con)				
	Cây lương thực có hạt	Cây hàng năm	Trâu	Bò	Lợn	Gia cầm	Dê, cừu
TP. Phan Rang - Tháp Chàm	3.067	4.305	166	2.131	3.171	133.000	4.974
Huyện Ninh Hải	6.287	7.713	277	8.935	2.310	193.600	50.609
Huyện Ninh Phước	17.926	24.409	1.097	23.004	20.287	600.100	81.584
Huyện Thuận Bắc	9.783	12.049	1.010	19.583	11.535	122.000	14.212
Huyện Thuận Nam	4.614	5.649	21	19.933	2.826	150.300	103.526
Vùng bờ so với toàn tỉnh (%)	*67,75*	*62,22*	*66,61*	*65,44*	*43,51*	*84,92*	*84,28*
Toàn tỉnh	**61.514**	**86.989**	**3.860**	**112.444**	**92.227**	**1.411.900**	**298.895**

Có thể thấy trồng trọt và chăn nuôi tại vùng bờ giữ vai trò quan trọng trong sản xuất nông nghiệp của tỉnh.

Lâm nghiệp: Chủ yếu vẫn tập trung vào công tác trồng, chăm sóc, phục hồi, tái sinh và bảo vệ rừng,..., gắn với cải thiện môi trường nhằm góp phần tạo hệ sinh thái cân bằng, ổn định và bền vững lâu dài. Năm 2017, tổng số diện tích rừng trồng tập trung đạt 276 ha, trong đó: huyện Ninh Phước có diện tích rừng trồng mới cao nhất đạt 196 ha. Diện tích rừng trồng giảm là do các công ty tư nhân không tham gia trồng rừng. Cơ cấu trồng rừng được dịch chuyển sang trồng các loại cây mang lại hiệu quả kinh tế như cây trôm, cây neem, cóc hành.

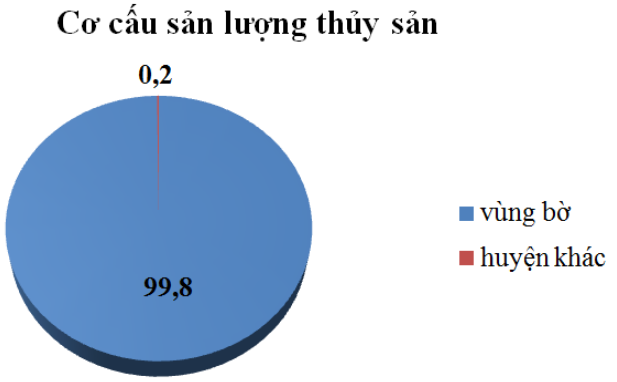
Thủy sản: Diện tích nuôi trồng toàn tỉnh năm 2017 tăng 226 ha so với năm 2016. Tổng sản lượng thủy sản đạt 108,45 nghìn tấn, tăng 18,2% so với

cùng kỳ năm 2016. Trong đó: Nuôi trồng đạt 9,5 nghìn tấn, tăng 16,4% do thời tiết thuận lợi, dịch bệnh không đáng kể và cứu chữa kịp thời nhất là bệnh trên tôm, diện tích tôm thả nuôi đạt 921,8 ha, tăng 21,8% so cùng kỳ (tôm sú 64 ha và tôm thẻ 857 ha), diện tích thu hoạch 912,8 ha, tăng 26%, sản lượng đạt 7.415 tấn, tăng 28,6%; trong đó tôm thẻ đạt 7.227 tấn, tăng 28,7%; tôm sú đạt 188 tấn, tăng 28,7% do diện tích thu hoạch tăng và năng suất tăng.

Huyện Ninh Hải và Thuận Nam là hai địa phương có diện tích nuôi trồng thủy sản lớn trong khu vực. Chủ yếu là sản xuất tôm giống cho các tỉnh trong khu vực và xuất đi miền tây. Tuy nhiên, các đầm nuôi này đã và đang ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường bởi đa số các cơ sở sản xuất đều lấy nước và xả thải trực tiếp ra biển mà không qua bất kỳ hệ thống xả thải nào.

Bảng 1.9 Diện tích nuôi trồng thủy sản vùng bờ

Đơn vị hành chính	**Diện tích nuôi trồng thủy sản (ha)**			
	2014	*2015*	*2016*	*2017*
TP. Phan Rang - Tháp Chàm	27	30	20	22.8
Huyện Ninh Hải	570	500	380	577.9
Huyện Ninh Phước	171	186	171	165.0
Huyện Thuận Bắc	17	17	12	13.4
Huyện Thuận Nam	398	337	298	322.9
Vùng bờ so với toàn tỉnh (%)	*93,00*	*92,72*	*94,12*	*94,84*
Toàn tỉnh	**1.272**	**1.154**	**936**	**1.162**



Hình 1.4 Cơ cấu sản lượng thủy sản vùng bờ năm 2017

Sản lượng khai thác biển đạt 98,95 nghìn tấn, tăng 18,4%. Do thời tiết thuận lợi và tàu thuyền được sắm mới và cải hoán công suất lớn để ra khơi, đánh bắt xa bờ dài ngày, khai thác biển chủ lực như nghề lưới vây, pha xúc,.... So với năm 2010 thì đến nay số lượng tàu thuyền khai thác của tỉnh giảm 317 chiếc, nhưng lại tăng về tổng công suất (107.100 cv). Số lượng tàu, thuyền khai thác có xu hướng giảm gần bờ cũng giảm bởi do khai thác gần bờ nhiều, sinh vật suy giảm không còn đủ để đáp ứng khả năng khai thác của ngư dân. Đối với hoạt động khai thác xa bờ, số tàu, thuyền cũng giảm do chi phí xăng, dầu tăng.

Bảng 1.10 Số lượng và công suất tàu, thuyền có động cơ khai thác thủy sản biển

Năm	2010	2014	2015	2016	*2017*
I. Số lượng	2,648	2,819	2,281	2,340	2,331
- Phân theo nhóm công suất					
Dưới 20 CV	1,167	1,150	775	785	635
20 CV đến dưới 50CV	407	403	527	521	541
50 CV đến dưới 90 CV	360	333	171	158	156
90 CV đến dưới 250 CV	714	-	451	481	518
250 CV đến dưới 400 CV	…	933	266	292	309
400 CV trở lên	-	-	91	103	172
- Phân theo nhóm nghề đánh bắt					
lưới kéo	91	117	147	147	145
lưới rê	1,084	1,129	736	728	609
lưới vây	774	886	685	763	859
Nghề câu	204	195	199	200	175
Nghề khác	72	492	514	502	543
II. Công suất	**189,192**	**266,516**	**229,592**	**249,136**	**296,292**
Dưới 20 CV	16,454	16,213	10,883	10,964	9,205
20 CV đến dưới 50CV	10,516	10,352	14,860	14,643	15,070
50 CV đến dưới 90 CV	21,327	19,688	11,263	10,407	10,211
90 CV đến dưới 250 CV	140,895	-	67,076	72,436	78,071
250 CV đến dưới 400 CV	…	220,263	83,521	91,646	97,162

b) Công nghiệp, đầu tư và xây dựng

Chỉ số sản xuất công nghiệp có xu hướng giảm dần (năm 2017 là 106,4% so với năm 2010 là 11,9%). Trong đó: *Công nghiệp khai khoáng* chiếm tỷ trọng 15,9%, tập trung vào hoạt động khai thác đá xây dựng và hoạt động khai thác muối biển; *Công nghiệp chế biến, chế tạo* chiếm tỷ trọng lớn nhất 57,6%; *Công nghiệp* sản xuất và phân phối điện,... chiếm tỷ trọng 18,9%; *Cung cấp nước, quản lý và xử lý rác*,... chiếm tỷ trọng 7,6%.

Bảng 1.11 Danh sách các khu công nghiệp vùng bờ

TT	Tên KCN	Vị trí	Diện tích (ha)	Loại hình sản xuất chính
1	KCN Du Long	Nằm trên địa phận 2 xã Lợi Hải và Bắc Phong, huyện Thuận Bắc	407,28	Lắp ráp điện tử, tin học, các ngành công nghệ cao; cơ khí chế tạo; công nghiệp vật liệu xây dựng, chế biến nông lâm thủy sản; sản xuất hàng tiêu dung.
2	KCN Phước Nam	Nằm trên địa bàn xã Phước Nam, huyện Ninh Phước	370	các ngành công nghệ cao, lắp ráp điện tử, tin học, ô tô, xe máy; cơ khí chế tạo máy; vật liệu xây dựng; chế biến nông lâm thủy sản; may mặc, giầy da xuất khẩu.

Huy động vốn đầu tư toàn xã hội năm 2017 ước đạt 6.777,7 tỷ đồng, tăng

4,2% so cùng kỳ, trong đó nguồn vốn ngân sách nhà nước ước đạt 1.229,5 tỷ đồng chiếm 19,28% trong tổng số vốn đầu tư toàn xã hội và giảm 31,1%; khu vực ngoài nhà nước 5.530,7 tỷ đồng, chiếm 78,71% và tăng 33,1%; khu vực có vốn đầu tư nước ngoài 140 tỷ đồng chiếm 2,01% và tăng 189,6%. Về thu hút đầu tư trực tiếp nước ngoài, năm 2017 có 3 dự án cấp phép mới với số vốn đăng ký đạt 274,21 triệu USD, tăng 1 dự án và tăng 3 lần về vốn đăng ký so với năm 2016. Trong các quốc gia và vùng lãnh thổ có dự án đầu tư tại tỉnh năm 2017, Canada là nhà đầu tư lớn nhất với tổng số vốn đạt 200 triệu USD chiếm 72,9% tổng vốn đăng ký, tiếp đến là Ấn độ 74,2 triệu USD chiếm 27%. Vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài thực hiện năm 2017 đạt 23 triệu USD tăng hơn 5 lần so năm 2016.

c) Dịch vụ, du lịch

Năm 2017 Số lượt khách du lịch nội địa do các cơ sở lưu trú phục vụ 1.565,791 nghìn lượt người, tăng 13% so với năm trước (năm 2016 là 1.389,522 nghìn người); doanh thu đạt 2.575,5 tỷ đồng tăng 13,8%.

Các loại hình dịch vụ phát triển chủ yếu như: Hoạt động thương mại nội địa, du lịch, dịch vụ vận tải, dịch vụ bưu chính viễn thông. Ninh Thuận chủ trương phát triển du lịch toàn diện, phấn đấu đưa du lịch trở thành ngành kinh tế quan trọng của tỉnh.

Nhận xét chung:

Nhìn một cách toàn diện, nền kinh tế của tỉnh Ninh Thuận nói chung và đặc biệt là vùng bờ trong giai đoạn gần đây có những dấu hiệu thay đổi tích cực. Vùng bờ giữ vai trò quan trọng trong quá trình phát triển kinh tế của tỉnh.

Tuy nhiên tỉnh cần quan tâm:

Với vai trò là vùng động lực phát triển của tỉnh nhưng sức lan tỏa, sức kéo các vùng khác cùng phát triển còn hạn chế, thiếu toàn diện, chưa thực hiện được vai trò đi đầu trong chủ động hội nhập kinh tế quốc tế.

Vùng bờ tỉnh chưa phát huy hết các giá trị về kinh tế biển, phát triển chưa tương xứng với tiềm năng và thế mạnh sẵn có như ngành du lịch, dịch vụ. Vận tải biển, dịch vụ cảng chưa thực sự phát huy hết tiềm năng.

Thu nhập bình quân người dân tại vùng bờ cao hơn bình quân chung của tỉnh nhưng còn thấp hơn nhiều so với các vùng tương tự của các tỉnh lân cận (Khánh Hòa, Bình Thuận, Vũng Tàu) chênh lệch thu nhập ngày càng tăng, người dân ở một số vùng còn nhiều khó khăn, nhất là các xã bãi ngang ven biển, vùng nông thôn.

CHƯƠNG 2. ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM, CHẾ ĐỘ SÓNG VÀ DAO ĐỘNG MỰC NƯỚC BIỂN DÂNG DO BÃO TẠI KHU VỰC VÙNG BỜ

2.1 Đánh giá chế độ sóng

2.1.1 Thiết lập mô hình mô phỏng trường sóng ven bờ

Mô hình Mike21-SW được sử dụng để mô phỏng trường sóng ven bờ. Mô hình toán là công cụ thực hiện chức năng dự báo dựa vào các quan hệ toán học rõ ràng và có căn cứ khoa học chắc chắn. Điều này rất quan trọng cho phép đánh giá hiệu quả các giải pháp khoa học và công nghệ đề xuất, cũng như cảnh báo các tác động xấu mang lại, đồng thời dựa trên phân tích các kết quả mô phỏng của mô hình toán để lựa chọn giải pháp KH&CN phù hợp.

Mike21-SW do DHI Water & Environment phát triển. Mô đun tính phổ sóng gió được tính toán dựa trên lưới phi cấu trúc. Mô đun này tính toán sự phát triển, suy giảm và truyền sóng được tạo ra bởi gió và sóng lừng ở ngoài khơi và khu vực ven bờ.

Mike21-SW bao gồm hai công thức khác nhau:

- Công thức tham số tách hướng

- Công thức phổ toàn phần

Công thức tham số tách hướng được dựa trên việc tham số hoá phương trình bảo toàn hoạt động sóng. Việc tham số hoá được thực hiện theo miền tần số bằng cách đưa vào mô men bậc không và bậc một của phổ hoạt động sóng giống như các giá trị không phụ thuộc (theo Holtuijsen 1989). Xấp xỉ tương tự được sử dụng trong mô đun phổ sóng gió ven bờ Mike21-NSW. Công thức phổ toàn phần được dựa trên phương trình bảo toàn hoạt động sóng, được mô tả bởi Komen và cộng sự (1994) và Young (1999), trong đó phổ hướng sóng của sóng hoạt động là giá trị phụ thuộc. Các phương trình cơ bản được xây dựng trong cả hệ toạ độ Đề các với những áp dụng trong phạm vi nhỏ và hệ toạ độ cầu cho những áp dụng trong phạm vi lớn hơn.

Mike21-SW bao gồm các hiện tượng vật lý sau:

- Sóng được phát triển bởi hoạt động của gió;

- Tương tác sóng - sóng là phi tuyến;

- Tiêu tán sóng là do sự bạc đầu;

- Tiêu tán sóng do ma sát đáy;

- Tiêu tán sóng do sóng vỡ;

- Khúc xạ và hiệu ứng nước nông do sự thay đổi độ sâu;

- Tương tác sóng dòng chảy;

- Ảnh hưởng của sự thay đổi độ sâu theo thời gian.

Phương trình cơ bản chính là phương trình cân bằng hoạt động sóng được xây dựng cho cả hệ toạ độ Đề các và toạ độ cầu (xem Komen và cộng sự (1994) và Young (1999)).

❖ Phương trình cho hoạt động sóng được viết như sau:

$$\frac{\partial N}{\partial t} + \nabla \cdot (\vec{v}N) = \frac{S}{\sigma}$$

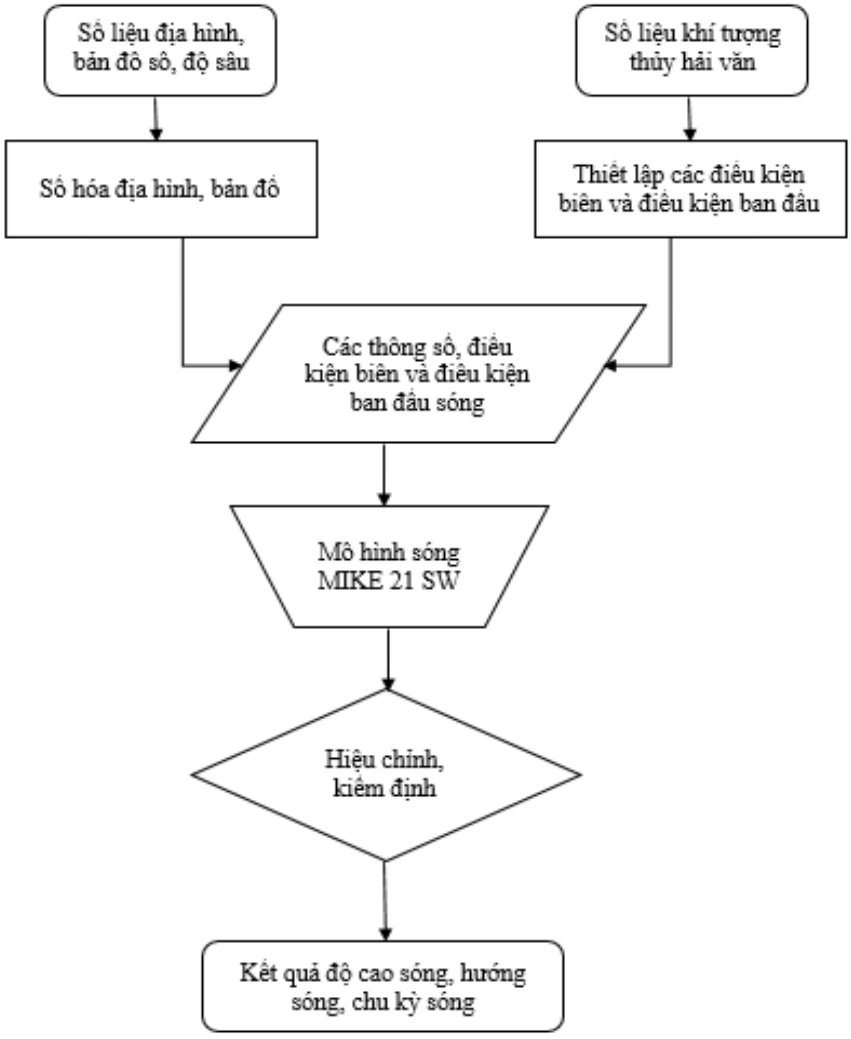
Trong đó:

$N(\vec{x},\sigma,\theta,t)$ là mật độ hoạt động; t là thời gian;

$\vec{x} = (x, y)$ là toạ độ Đề các đối với hệ toạ độ Đề các $\vec{x} = (x, y)$ và $\vec{x} = (\phi, \lambda)$ là toạ độ cầu trong toạ độ cầu với ϕ là vĩ độ và λ là kinh độ;

$\vec{v} = (c_x, c_y, c_\sigma, c_\theta)$ là vận tốc truyền nhóm sóng trong không gian bốn chiều $\vec{v}$, σ và θ; và S là số hạng nguồn cho phương trình cân bằng năng lượng.

∇ là toán tử sai phân bốn chiều trong không gian $\vec{v}$, σ và θ.



Hình 2.1 Sơ đồ khối mô hình MIKE 21 SW

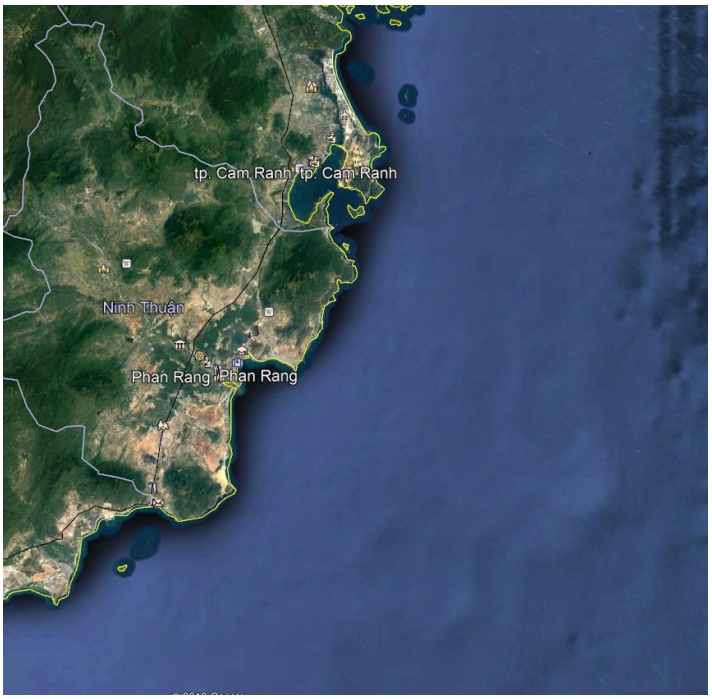
2.1.2 Các bước thực hiện mô hình mô phỏng sóng ven bờ gồm

- Chuẩn bị dữ liệu phục vụ tính toán và xử lý tài liệu địa hình:

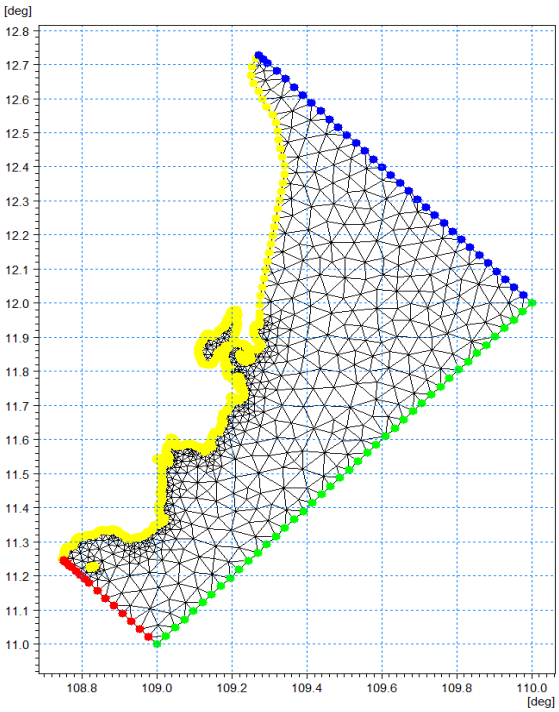
+ Dữ liệu bản đồ bao gồm: Bản đồ nền (lớp ranh giới hành chính, thủy hệ, giao thông,...) tỷ lệ 1:10000 tỉnh Ninh Thuận; bản đồ địa hình 1:10000 trên đất liền; bản đồ địa hình đáy biển 1:50000 đáy biển;

+ Sử dụng phần mềm ArcGIS và Mapinfo tạo DEM 10x10m.

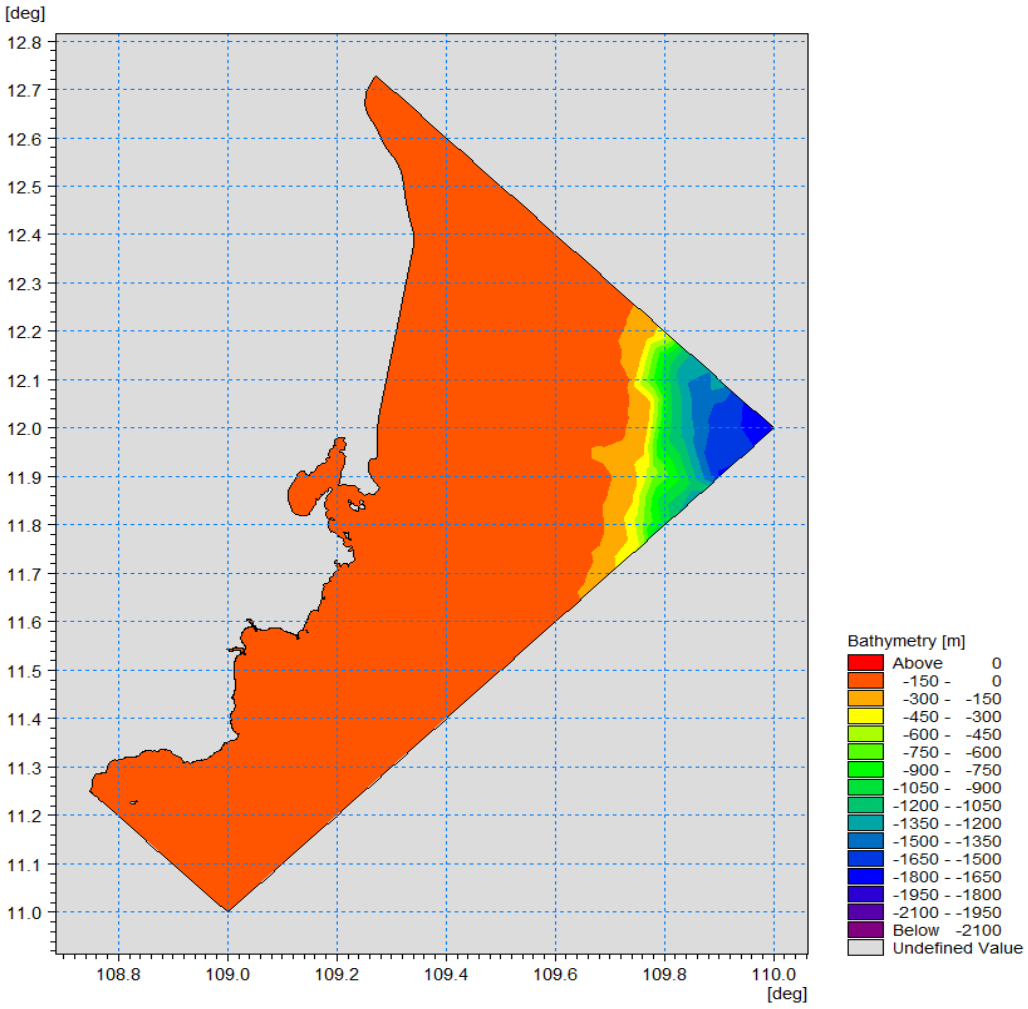
- Xây dựng miền tính, lưới tính: Lưới tính được xây dựng trong mô hình Mike là lưới tam giác với các kích thước khác nhau. Chi tiết hóa vùng cửa sông và ven bờ với kích thước là 100m biến đổi đều ra phía biển với kích thước 500m bao gồm khoảng 5.821 phần tử và 3.652 nút lưới. Sau khi xây dựng lưới tính địa hình sẽ được gán từ mô hình số độ cao DEM vào các mắt lưới.



Hình 2.2 Khu vực nghiên cứu

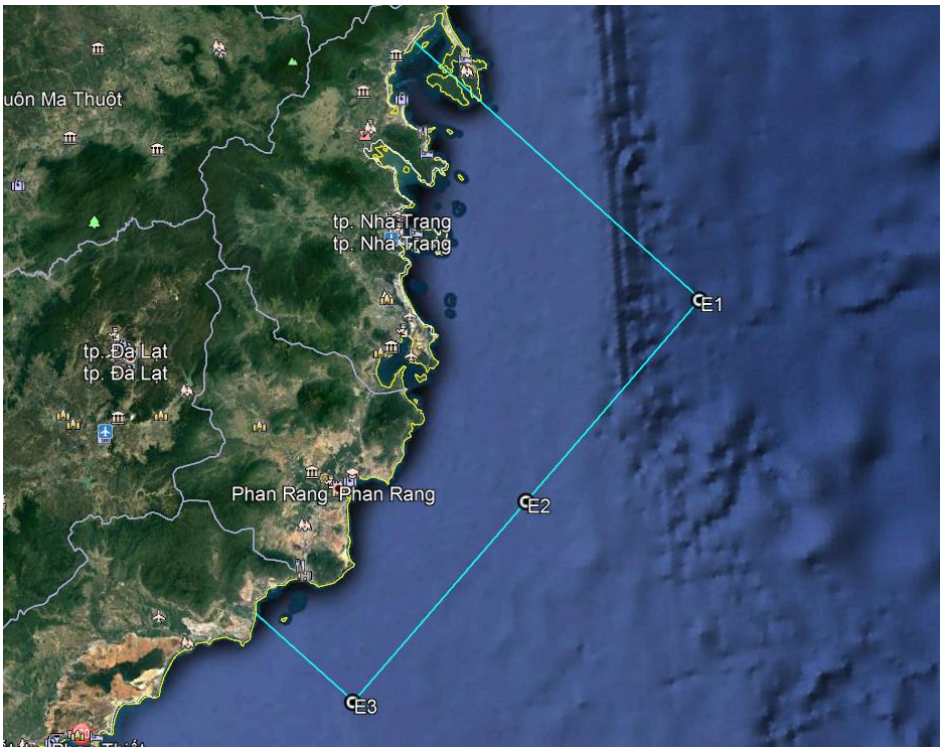


Hình 2.3 Lưới tính khu vực ven biển

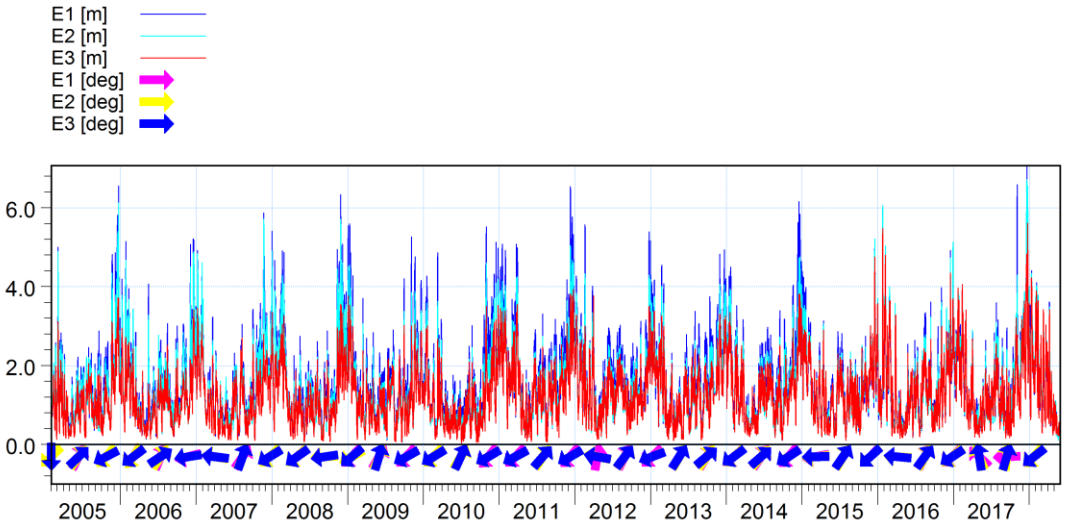


Hình 2.4 Địa hình tính toán dải ven biển tỉnh Ninh Thuận

- Thiết lập điều kiện biên: Điều kiện biên của mô hình sử dụng là chuỗi số liệu sóng tái phân tích của NOAA (*Cục đại dương và khí quyển Hoa Kỳ)* tại 3 điểm E1(109^o,11^o), E2 (109.5^o, 11.5^o), E3 (110^o, 12^o) từ năm 2005 đến tháng 5/2018.



Hình 2.5 Vị trí biên sóng ngoài khơi



Hình 2.6 Độ cao và hướng sóng NOAA tại các vị trí biên mô hình

- Thiết lập các điều kiện ban đầu:

+ Chu kỳ đỉnh lớn nhất : 0.4hz

+ Hằng số Philips lớn nhất: 0.0081

Thông số phổ JONSWAP:

+ sigma a =0.07;

+ sigma b=0.09;

+ Thông số đỉnh 3.3.

- Thiết lập các thông số mô hình cơ bản:

+ Mực nước: thủy triều từ mô hình thủy lực (Mike21FM HD);

+ Hệ số sóng vỡ: 0.8;

+ Ma sát đáy: fw=0.32;

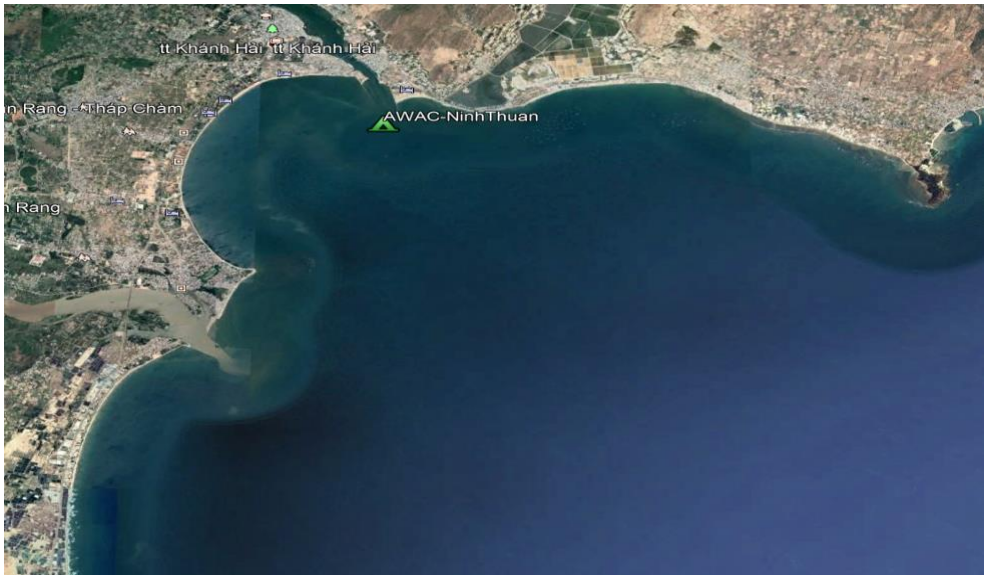
+ Sóng nhiễu xạ;

+ White Capping.

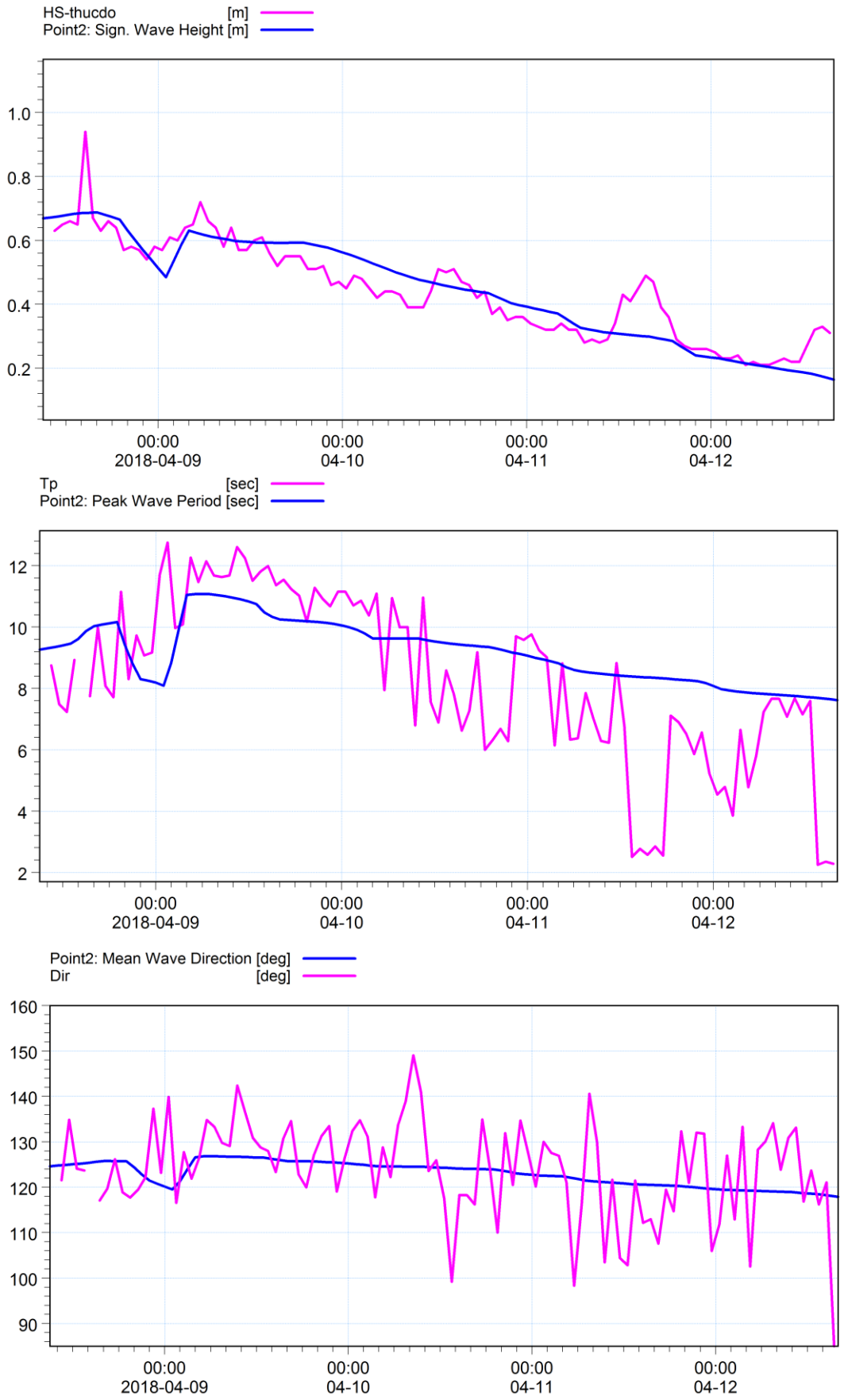
- Hiệu chỉnh mô hình:

Dữ liệu hiệu chỉnh mô hình được đo đạc bằng máy AWAC tại vị trí có tọa độ (109.052189, 11.576612) vào tháng 4/2018 và tháng 7/2018 bao gồm các yếu tố sóng: độ cao sóng, hướng sóng và chu kỳ sóng. Thời gian mô phỏng mô hình trùng với thời gian đo đạc nên thuận lợi cho việc hiệu chỉnh mô hình. Việc tính toán hiệu chỉnh mô hình cho kết quả độ cao, chu kỳ và hướng sóng tại điểm thực đo khá phù hợp về xu thế, dáng điệu và sự trùng pha.

Mô hình mô phỏng trùng với thời gian đo đạc nên thuận lợi cho việc hiệu chỉnh các thông số của mô hình, kết quả tính toán mô phỏng khá tốt đối với số liệu thực đo. Sự trùng pha tương đối phù hợp giữa tính toán với số liệu thực đo là sự đảm bảo đáng tin vậy cho việc đánh giá mô hình được thiết lập với bộ thông số đã được hiệu chỉnh.



Hình 2.7 Vị trí đo đạc sóng bằng máy AWAC



Hình 2.8 Độ cao, chu kỳ và hướng sóng giữa thực đo và tính toán tại vị trí (109.052189, 11.576612) tháng 4/2018

- Qua kết quả hiệu chỉnh cho thấy bức tranh phân bố trường sóng khá phù hợp với điều kiện địa hình, thể hiện được ảnh hưởng của quá trình khúc xạ, nhiễu xạ và ma sát đáy. Từ đó lựa chọn được bộ thông số của mô hình đáng tin cậy và có thể sử dụng để tính toán các kịch bản.

Sau khi hiệu chỉnh mô hình tiến hành mô phỏng liên tục theo chuỗi (1/2005 đến 12/2016) nhằm đánh giá chế độ sóng ven bờ cho các khu vực thuộc dải ven biển tỉnh Ninh Thuận.

Tính toán, mô phỏng theo các kịch bản ứng với các tần suất 1%, 2%, 5%, 10%, 50% và 99.9% với chuỗi số liệu 12 năm (01/2005 đến 30/12/2017) theo hàm phân bố Weibull.

Bảng 2.1 Chiều cao sóng lớn nhất theo các hướng tại điểm E1

Năm	NE (45^o)	E (90^o)	SE (135^o)	S (180^o)	SW(225^o)
2005	3.35	1.18	0.40	1.43	2.06
2006	2.75	1.06	0.47	1.57	2.18
2007	2.42	1.26	0.87	0.88	2.42
2008	3.38	1.17	0.76	1.63	2.16
2009	2.60	1.44	0.12	2.14	2.83
2010	3.16	3.02	0.44	0.79	1.84
2011	2.90	0.71	0.33	2.13	2.48
2012	3.22	3.49	2.09	1.50	2.17
2013	2.86	1.87	0.64	1.90	2.22
2014	2.83	1.58	0.31	1.58	2.49
2015	4.75	1.85	0.27	1.38	2.30
2016	5.48	1.33	0.29	1.16	2.67
2017	5.38	4.26	0.37	1.30	2.56

Bảng 2.2 Chiều cao sóng lớn nhất theo các hướng tại điểm E2

Năm	NE (45^o)	E (90^o)	SE (135^o)	S (180^o)	SW(225^o)
1979	5.36	0.76	0.89	0.53	3.47
1980	4.14	1.51	1.53	1.41	1.68
1981	7.04	1.79	1.81	1.61	2.00
1982	4.81	1.93	1.09	1.12	2.09
1983	5.46	1.77	2.06	1.93	2.30
1984	4.94	1.50	0.54	1.26	1.84
1985	5.52	1.31	1.17	1.33	2.02
1986	5.56	1.43	0.93	1.57	1.97
1987	5.35	1.43	1.03	2.46	1.98
1988	5.79	1.88	1.64	1.53	1.64
1989	5.23	1.80	0.61	1.37	2.34
1990	5.54	1.77	0.59	1.86	2.80
1991	4.49	1.11	1.19	1.44	1.91
1992	5.88	1.82	1.12	0.86	2.73

Năm	NE (45^o)	E (90^o)	SE (135^o)	S (180^o)	SW(225^o)
1993	7.19	1.32	0.61	1.36	1.88
1994	6.09	0.93	0.37	1.00	1.78
1995	5.90	1.06	1.07	1.02	2.08
1996	4.69	1.37	2.14	2.06	1.85
1997	4.65	4.78	1.46	1.45	1.88
1998	5.98	1.60	0.72	1.16	1.67
1999	6.56	2.00	0.86	1.09	1.83
2000	5.65	1.45	1.28	1.77	2.47
2001	4.89	1.19	0.64	0.73	2.85
2002	4.07	1.15	1.19	1.31	2.26
2003	5.11	0.94	0.73	1.18	1.99
2004	5.22	2.12	0.75	0.95	1.83
2005	6.13	1.54	0.51	1.26	2.02
2006	4.89	1.10	0.36	1.59	2.10
2007	5.71	1.26	0.85	1.25	2.20
2008	5.71	1.60	0.66	1.97	1.73
2009	3.70	1.35	0.44	2.98	2.05
2010	4.10	3.14	0.65	1.14	2.00
2011	4.12	0.71	0.22	2.29	2.49
2012	4.02	3.46	1.52	0.89	2.22
2013	3.56	1.93	1.15	1.98	2.09
2014	3.47	1.84	0.47	0.94	2.09
2015	5.22	1.58	0.41	1.69	2.28
2016	6.06	1.38	0.40	1.34	3.23
2017	6.72	1.21	0.38	1.37	3.10

Bảng 2.3 Chiều cao sóng lớn nhất theo các hướng tại điểm E3

Năm	NE (45^o)	E (90^o)	SE (135^o)	S (180^o)	SW(225^o)
2005	6.22	1.19	0.54	1.52	2.22
2006	5.22	1.10	1.11	1.24	2.04
2007	5.87	0.76	0.94	1.46	2.95
2008	6.04	1.91	1.00	1.89	2.25
2009	5.60	1.40	0.42	2.69	2.27
2010	5.52	2.72	0.74	1.28	2.13
2011	6.54	1.73	1.90	1.98	2.16
2012	5.57	1.31	1.01	1.56	2.45
2013	4.94	1.97	1.32	2.71	2.42
2014	6.16	2.59	0.53	0.78	1.92
2015	5.00	1.47	0.39	2.16	2.85
2016	5.99	1.37	0.72	1.25	3.00
2017	6.59	2.75	0.63	3.57	3.48

Bảng 2.4 Chiều cao sóng và chu kỳ sóng có nghĩa theo các kịch bản ứng với các tần suất tại các điểm E1, E2, E3

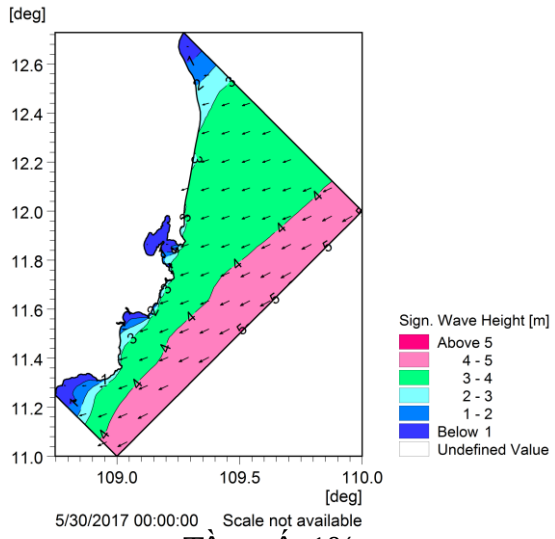
Yếu tố sóng	Chu kỳ lặp lại (%)																	
	1%			2%			5%			10%			50%			99.9%		
	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3
Độ cao (m)	6.79	7.31	6.91	6.25	7.09	6.8	5.5	6.76	6.62	4.89	6.45	6.45	3.23	5.26	5.81	2.1	2.54	4.24
Chu kì (s)	10.07	10.45	10.16	9.66	10.29	10.07	9.06	10.04	9.94	8.54	9.81	9.81	6.94	8.86	9.31	5.60	6.16	7.95
Hướng sóng	45°	45°	45°	45°	45°	45°	45°	45°	45°	45°	45°	45°	45°	45°	45°	45°	45°	45°

Yếu tố sóng	Chu kỳ lặp lại (%)																	
	1%			2%			5%			10%			50%			99.9%		
	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3
Độ cao (m)	5.30	4.53	3.43	4.73	3.92	3.21	3.94	3.14	2.88	3.30	2.57	2.59	1.61	1.38	1.65	0.51	1.00	0.45
Chu kì (s)	8.89	8.22	7.15	8.40	7.65	6.92	7.67	6.85	6.56	7.02	6.19	6.22	4.90	4.54	4.96	2.76	3.86	2.59
Hướng sóng	90°	90°	90°	90°	90°	90°	90°	90°	90°	90°	90°	90°	90°	90°	90°	90°	90°	90°

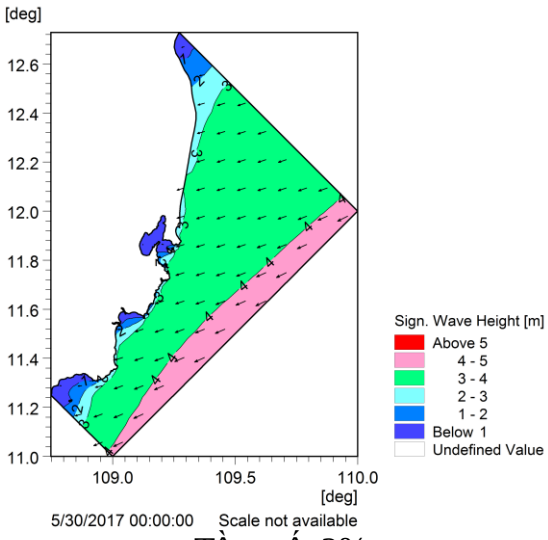
Yếu tố sóng	Chu kỳ lặp lại (%)																	
	1%			2%			5%			10%			50%			99.9%		
	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3
Độ cao (m)	2.54	2.29	2.22	2.11	2.1	2	1.57	1.81	1.7	1.19	1.58	1.45	0.39	0.85	0.77	0.15	0.13	0.3
Chu kì (s)	6.16	5.85	5.76	5.61	5.60	5.46	4.84	5.20	5.04	4.21	4.86	4.65	2.41	3.56	3.39	1.50	1.39	2.12
Hướng sóng	135°	135°	135°	135°	135°	135°	135°	135°	135°	135°	135°	135°	135°	135°	135°	135°	135°	135°

Yếu tố sóng	Chu kỳ lặp lại (%)																	
	1%			2%			5%			10%			50%			99.9%		
	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3
Độ cao (m)	2.41	2.89	4.09	2.31	2.68	3.76	2.16	2.37	3.29	2.02	2.11	2.89	1.5	1.35	1.72	0.29	0.69	0.67
Chu kì (s)	6.00	6.57	7.81	5.87	6.32	7.49	5.68	5.95	7.01	5.49	5.61	6.57	4.73	4.49	5.07	2.08	3.21	3.16
Hướng sóng	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°	180°

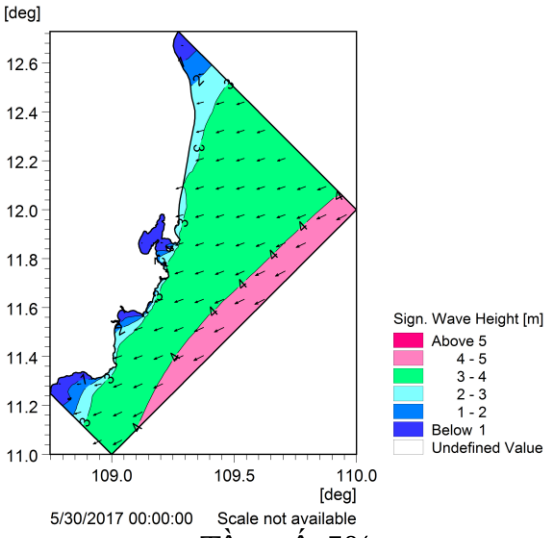
Yếu tố sóng	Chu kỳ lặp lại (%)																	
	1%			2%			5%			10%			50%			99.9%		
	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3
Độ cao (m)	2.99	3.59	3.88	2.92	3.35	3.67	2.81	3.02	3.36	2.71	2.76	3.11	2.34	2.06	2.38	1.61	1.63	1.77
Chu kì (s)	6.68	7.32	7.61	6.60	7.07	7.40	6.48	6.71	7.08	6.36	6.42	6.81	5.91	5.54	5.96	4.90	4.93	5.14
Hướng sóng	225°	225°	225°	225°	225°	225°	225°	225°	225°	225°	225°	225°	225°	225°	225°	225°	225°	225°



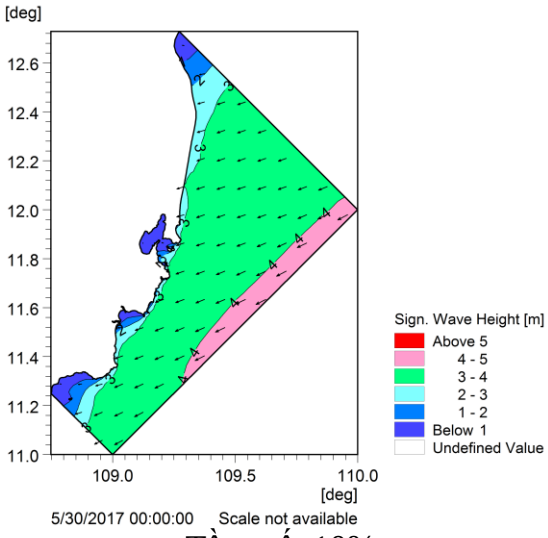
Tần suất 1%



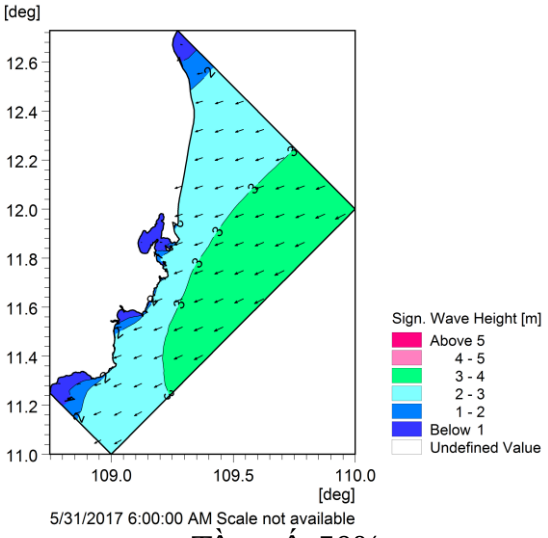
Tần suất 2%



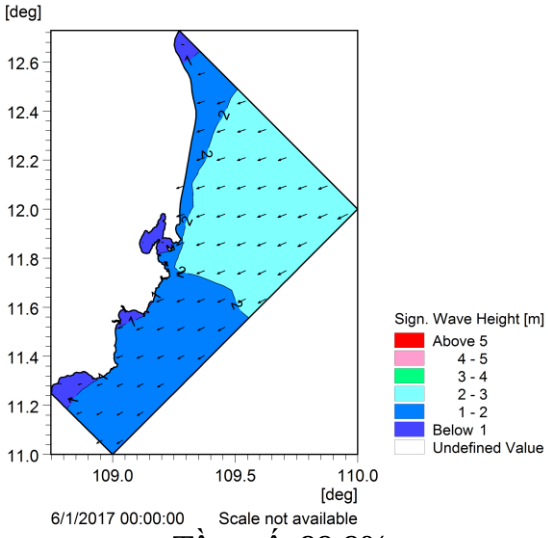
Tần suất 5%



Tần suất 10%

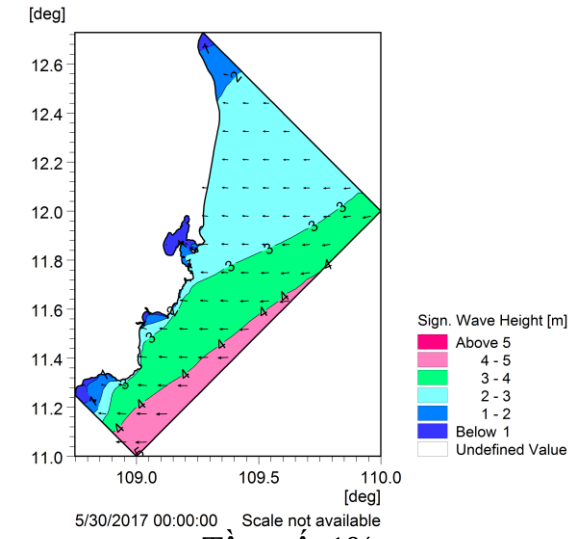


Tần suất 50%

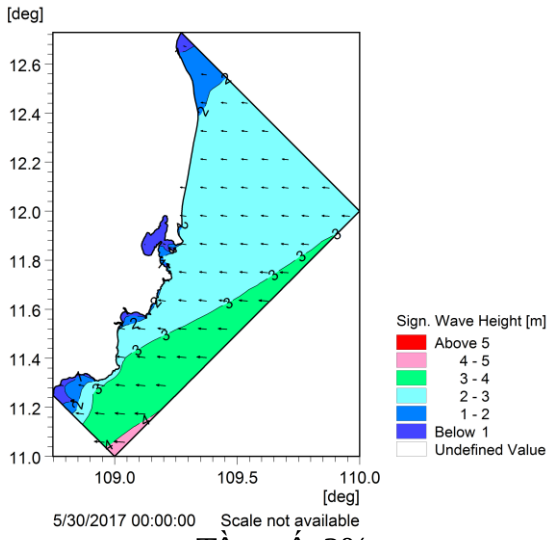


Tần suất 99.9%

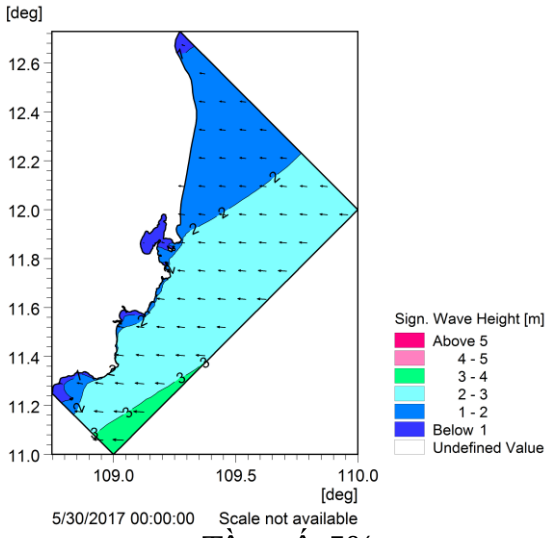
Hình 2.9 Trường sóng theo các tần suất hướng Đông Bắc



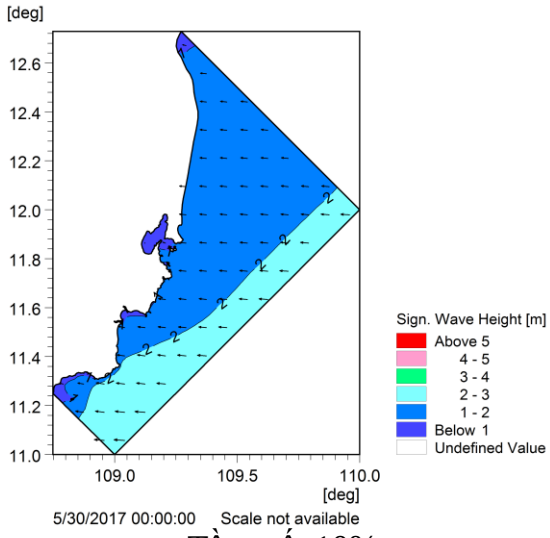
Tần suất 1%



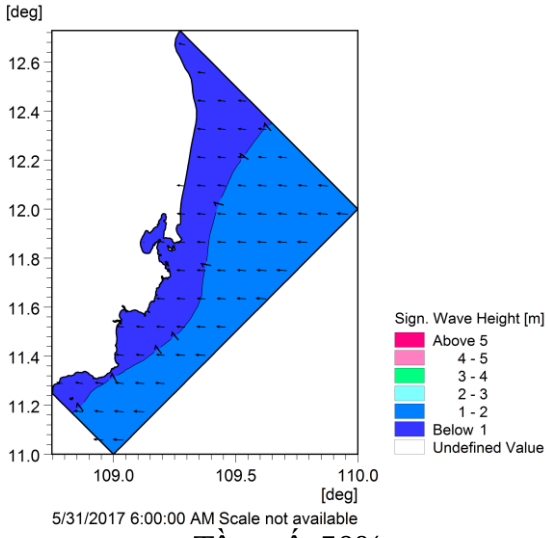
Tần suất 2%



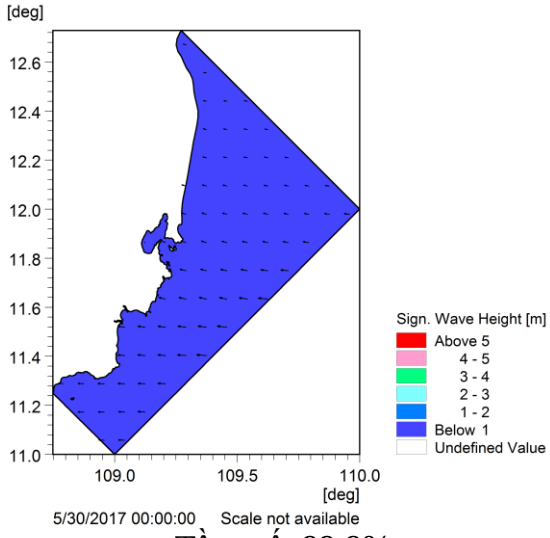
Tần suất 5%



Tần suất 10%

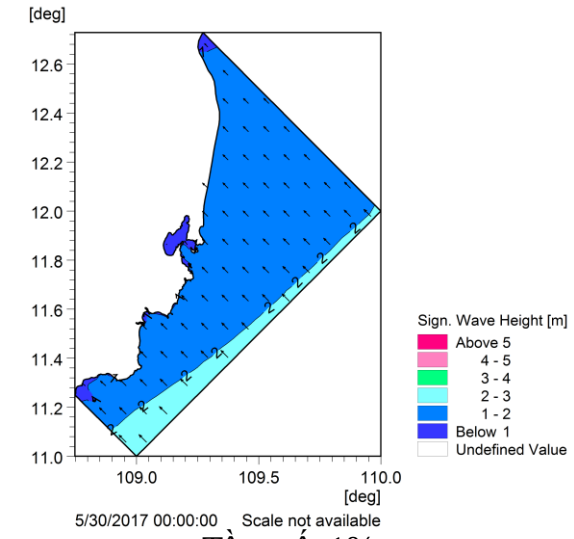


Tần suất 50%

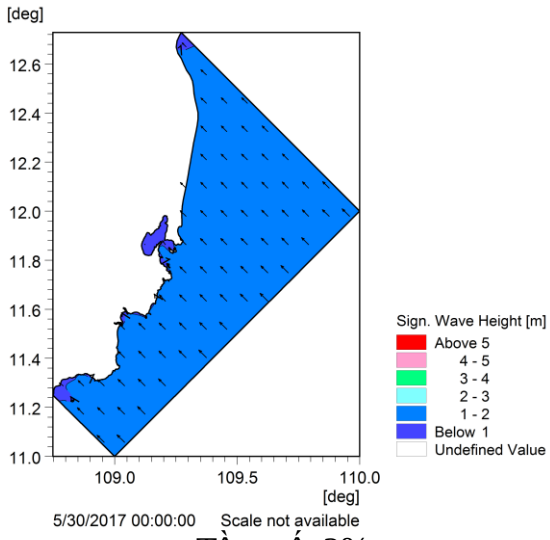


Tần suất 99.9%

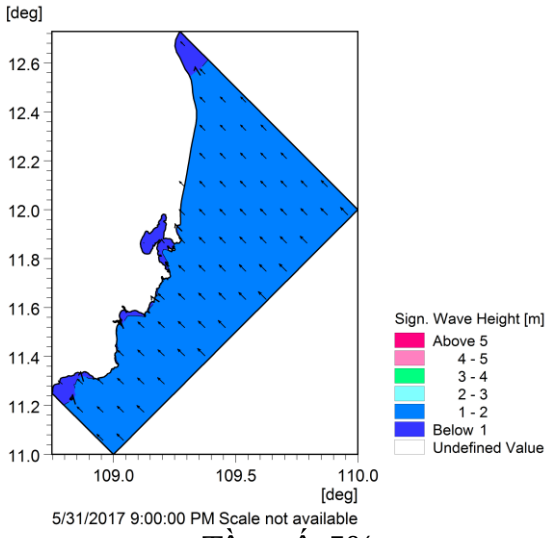
Hình 2.10 Trường sóng theo các tần suất hướng Đông



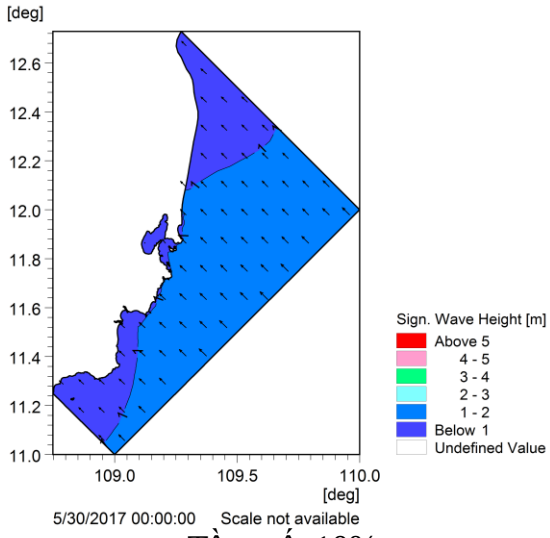
Tần suất 1%



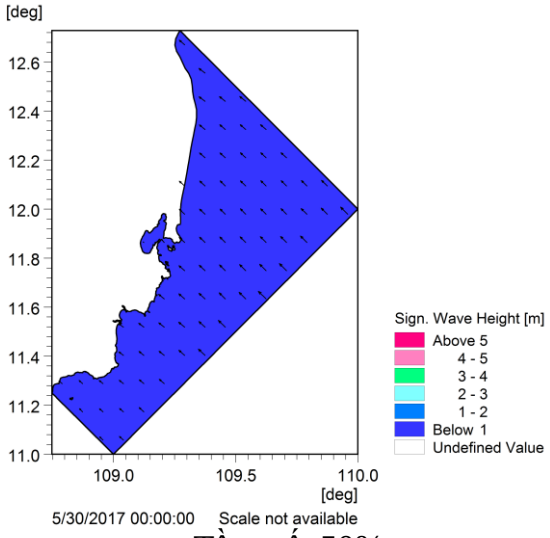
Tần suất 2%



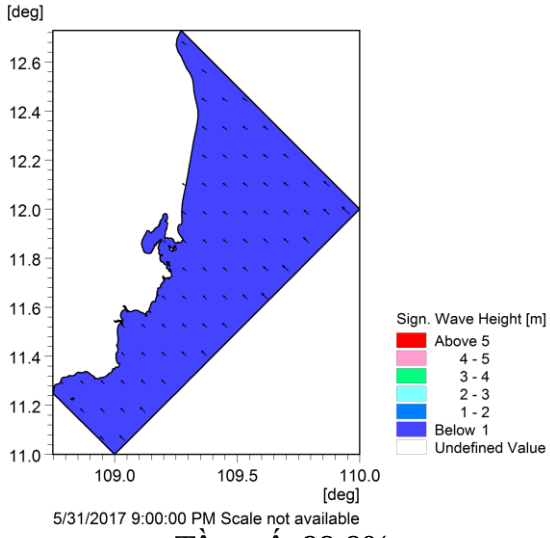
Tần suất 5%



Tần suất 10%

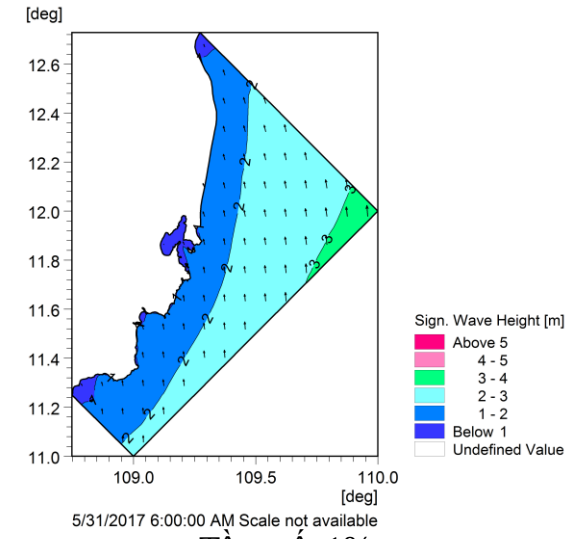


Tần suất 50%

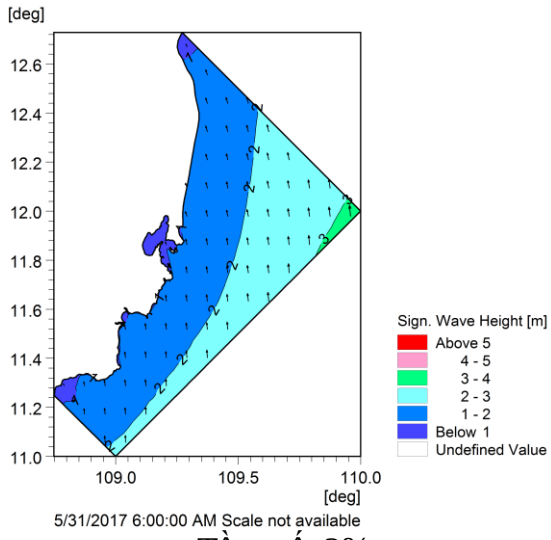


Tần suất 99.9%

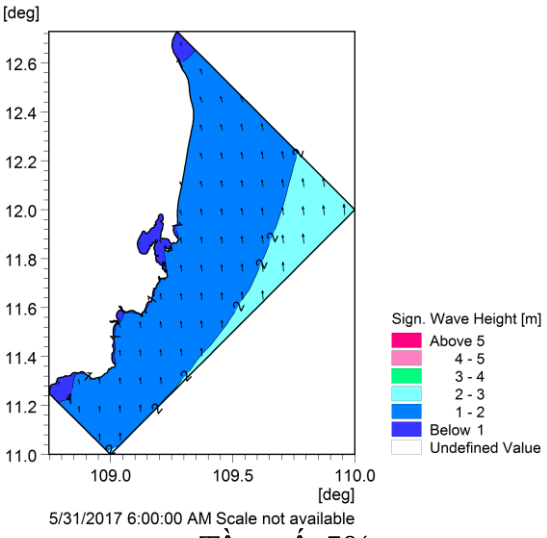
Hình 2.11 Trường sóng theo các tần suất hướng Đông Nam



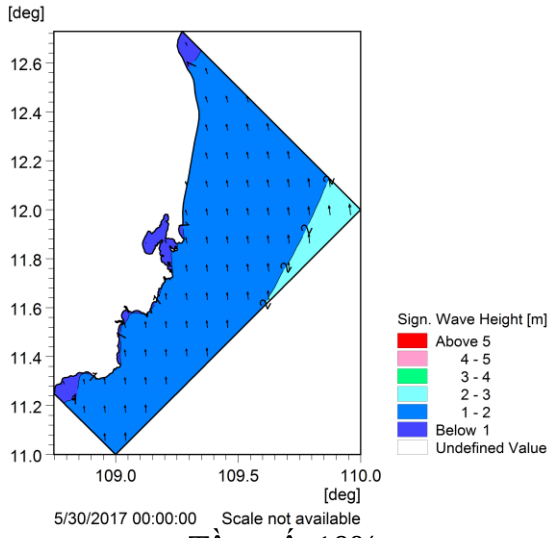
Tần suất 1%



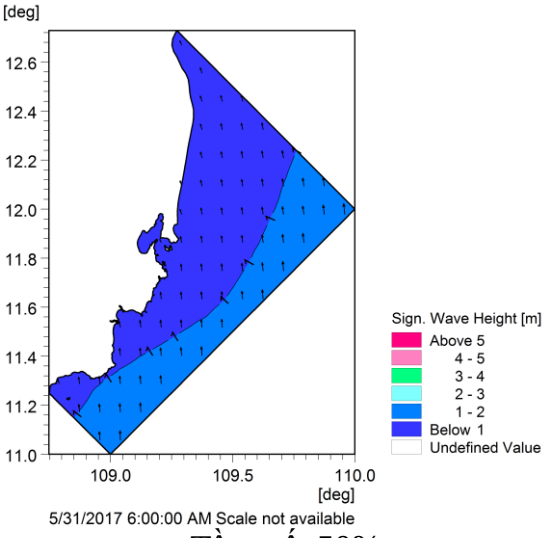
Tần suất 2%



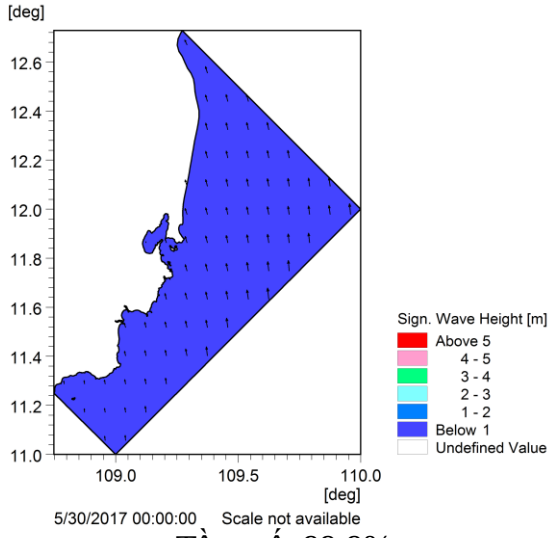
Tần suất 5%



Tần suất 10%

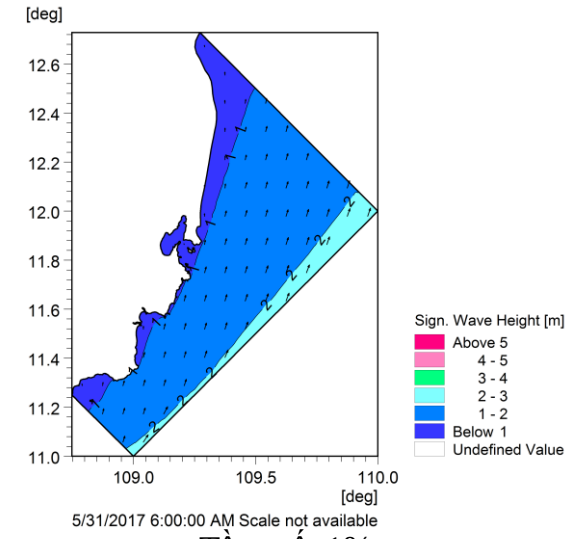


Tần suất 50%

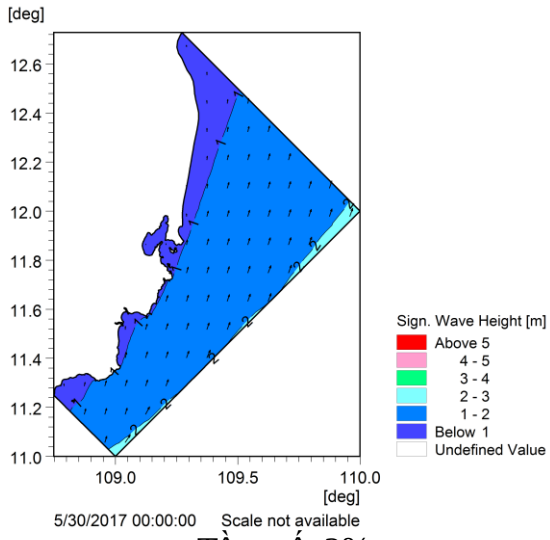


Tần suất 99.9%

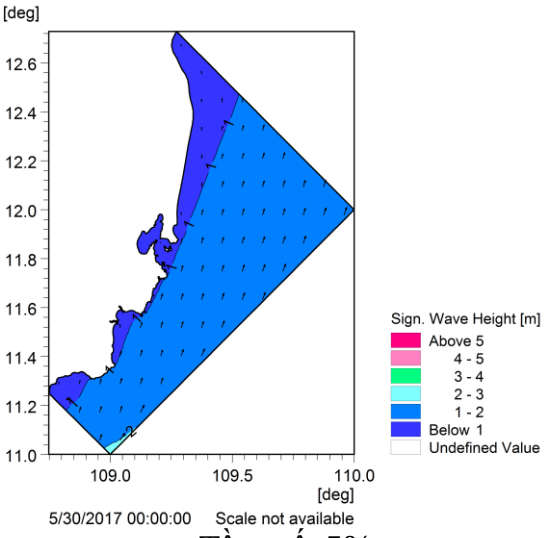
Hình 2.12 Trường sóng theo các tần suất hướng Nam



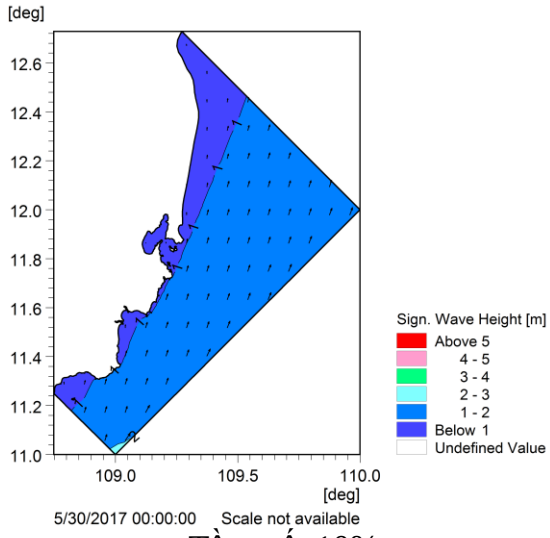
Tần suất 1%



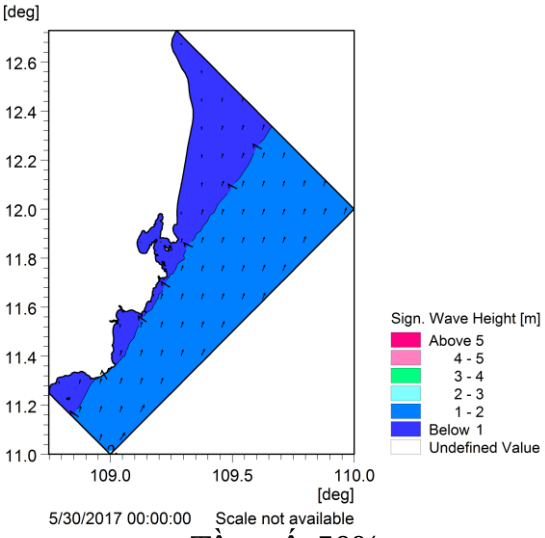
Tần suất 2%



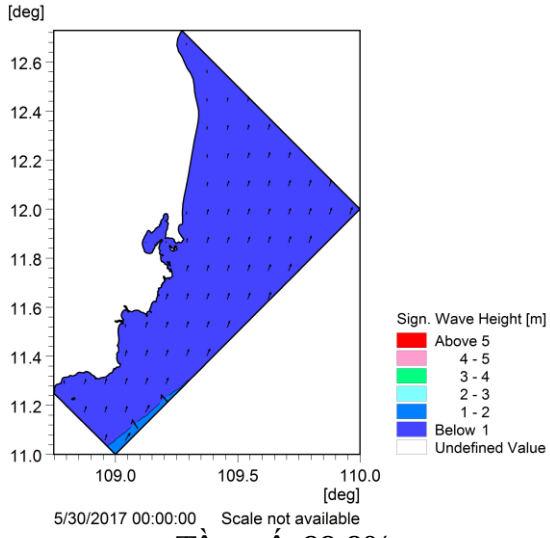
Tần suất 5%



Tần suất 10%



Tần suất 50%



Tần suất 99.9%

Hình 2.13 Trường sóng theo các tần suất hướng Tây Nam

2.1.3 Đánh giá chế độ sóng ngoài khơi

a) Việc đánh giá chế độ sóng ngoài khơi phải căn cứ vào số liệu sóng đo

đạc thực tế hoặc số liệu sóng tái phân tích từ kết quả mô hình sóng ngoài khơi tại những vị trí có độ sâu lớn hơn 20 m trong thời đoạn ít nhất là 10 năm;

Để đánh giá chế độ sóng ngoài khơi khu vực nghiên cứu, căn cứ vào số liệu sóng tái phân tích từ kết quả mô hình sóng ngoài khơi tại vị trí E2 (109.5^o, 11.5^o) có độ sâu lớn hơn 20m trong thời đoạn 39 năm (từ năm 1979 đến năm 2017).

Từ chuỗi số liệu thu thập được tại điểm sóng ngoài khơi có số liệu sóng toàn cầu, tiến hành tính toán theo phương pháp lập bảng tần suất sóng nhiều năm (Bảng 2.5) từ đó đánh giá, xác định các đặc trưng thống kê về chiều cao sóng, hướng sóng ngoài khơi khu vực Ninh Thuận trong giai đoạn từ năm 1979 đến năm 2017 như sau:

- Hướng sóng chủ đạo của khu vực này là hướng Đông Bắc (NE) chiếm 33.02%, Đông Đông Bắc (ENE) chiếm 19.61%, hướng Nam Tây Nam (SSW) chiếm 24.39% và hướng Tây Nam (SW) chiếm 10.98%.

- Khu vực này sóng có độ cao trung bình từ 1,0 – 2,0 m chiếm tần suất lớn nhất (39.49%), tiếp đến là các sóng có độ cao trung bình từ 0,6 – 1,0 m (20.45%). Độ cao sóng lớn >5m (cấp 8) chủ yếu hướng Đông Bắc (NE) và Bắc Đông Bắc (NNE). Độ cao sóng <2m (cấp 5) chiếm 77%.

Bảng 2.5 Bảng tần suất sóng theo các hướng ngoài khơi tỉnh Ninh Thuận

Độ cao sóng	Hướng sóng (độ)																Tổng
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
0-0.2m	0.00%	0.01%	0.06%	0.31%	0.09%	0.09%	0.08%	0.04%	0.05%	0.16%	0.03%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	**0.92%**
0.2-0.6m	0.06%	0.37%	3.95%	1.79%	2.39%	1.41%	0.37%	0.42%	0.99%	3.76%	1.07%	0.02%	0.01%	0.00%	0.01%	0.02%	**16.63%**
0.6-1m	0.08%	0.86%	5.23%	2.39%	1.08%	0.12%	0.03%	0.09%	0.35%	7.15%	3.05%	0.01%	0.00%	0.01%	0.01%	0.01%	**20.45%**
1-2m	0.00%	1.54%	12.30%	6.98%	0.38%	0.02%	0.01%	0.05%	0.18%	11.59%	6.44%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	**39.49%**
2-3m	0.01%	0.52%	7.86%	4.64%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.04%	1.72%	0.38%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	**15.17%**
3-4m	0.01%	0.09%	2.69%	3.01%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.02%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	**5.85%**
4-5.5m	0.00%	0.04%	0.87%	0.51%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	**1.42%**
5.5-7m	0.00%	0.01%	0.05%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	**0.07%**
Tổng	**0.15%**	**3.44%**	**33.02%**	**19.61%**	**3.97%**	**1.64%**	**0.50%**	**0.60%**	**1.61%**	**24.39%**	**10.98%**	**0.04%**	**0.01%**	**0.01%**	**0.01%**	**0.03%**	**100.00%**

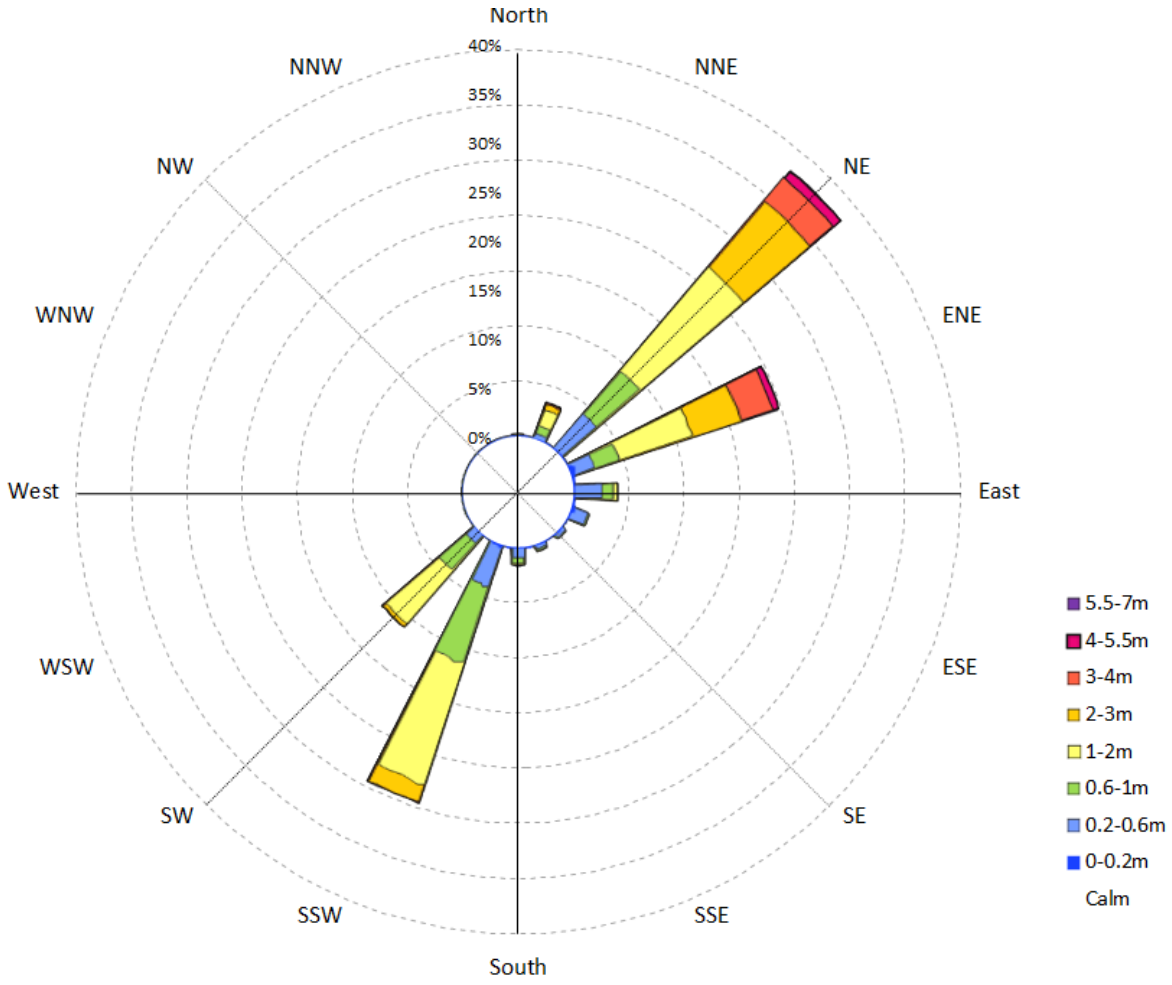
b) Đánh giá, xác định các đặc trưng thống kê về chiều cao sóng, chu kỳ sóng, bao gồm các giá trị nhỏ nhất, trung bình, lớn nhất; vẽ biểu đồ hoa sóng

Từ số liệu sóng tại điểm E2 (109.5^o, 11.5^o) tính toán xác định được các đặc trưng thống kê về chiều cao sóng và chu kỳ sóng bao gồm các giá trị nhỏ

nhất, trung bình, lớn nhất theo từng năm (Bảng 2.6).

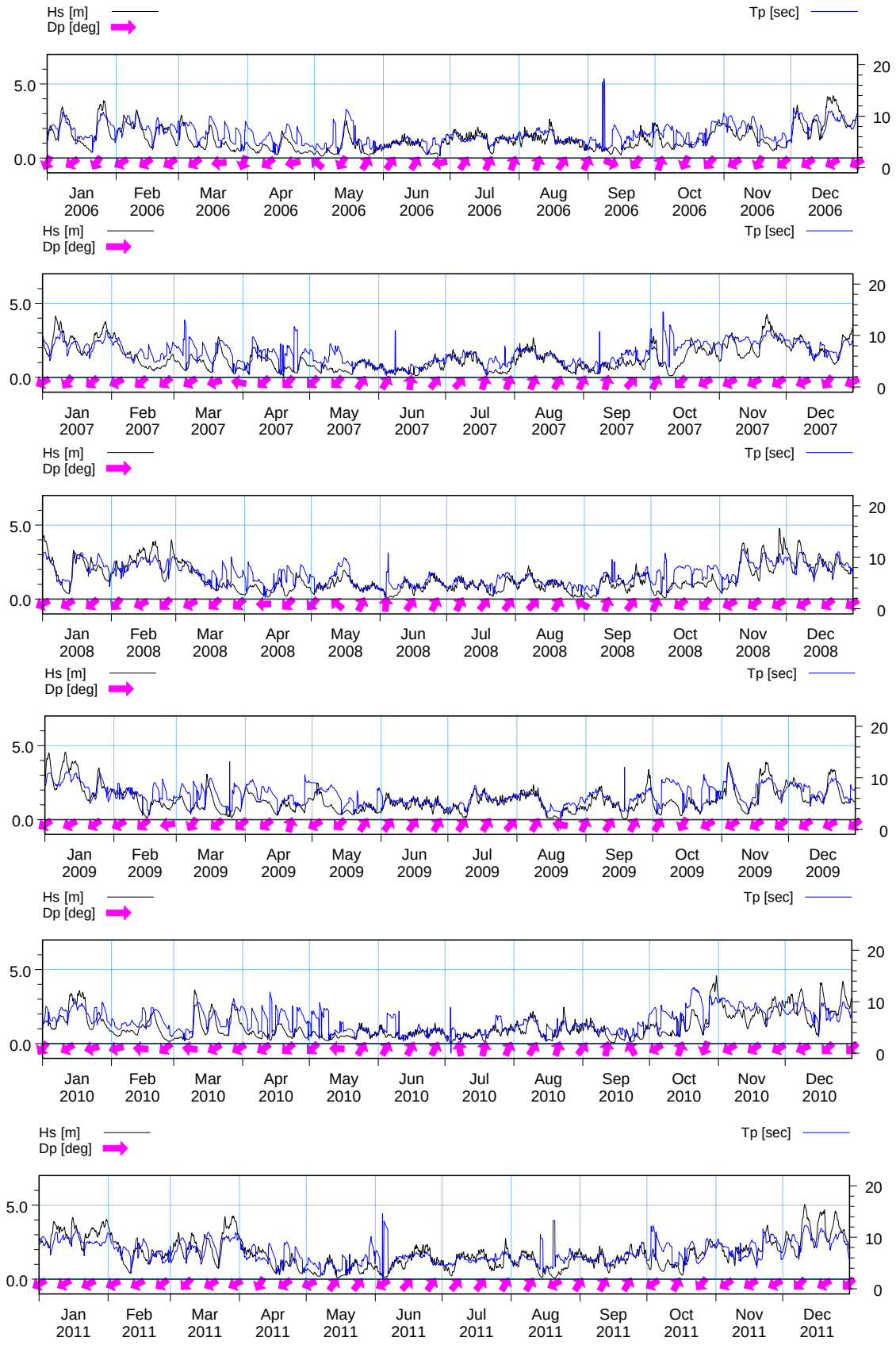
Bảng 2.6 Các giá trị đặc trưng thống kê về chiều cao, chu kỳ sóng tại điểm E2

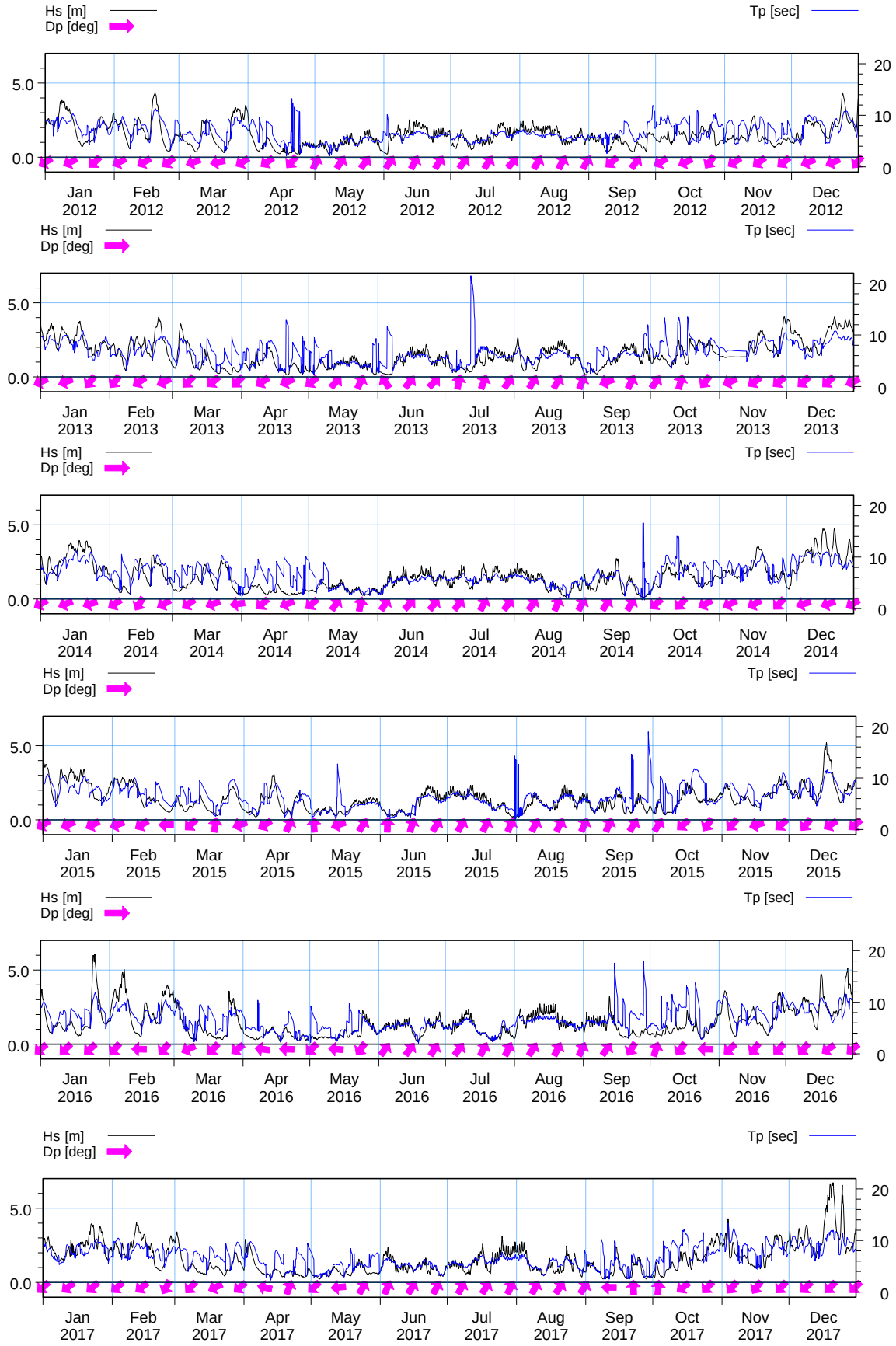
Năm	Chiều cao sóng (m)			Chu kỳ sóng (giây)		
	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Trung bình	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Trung bình
1979	5.36	0.15	1.35	13.77	1.82	6.78
1980	4.14	0.15	1.30	16.09	1.64	6.92
1981	7.04	0.16	1.42	15.49	2.27	6.86
1982	4.81	0.16	1.32	13.33	2.05	6.77
1983	5.46	0.16	1.30	15.50	1.95	6.55
1984	4.94	0.13	1.42	12.04	1.81	6.81
1985	5.94	0.14	1.37	14.35	1.69	7.01
1986	5.56	0.11	1.48	17.65	2.15	7.07
1987	5.35	0.17	1.34	13.94	1.64	6.72
1988	6.21	0.21	1.44	12.78	2.10	7.01
1989	5.23	0.17	1.41	15.48	2.03	6.86
1990	5.54	0.2	1.36	15.48	1.81	6.75
1991	4.49	0.19	1.40	15.44	1.71	6.78
1992	5.88	0.12	1.33	13.73	2.03	6.58
1993	7.19	0.18	1.41	12.59	2.18	6.66
1994	6.09	0.17	1.36	12.43	2.03	6.58
1995	5.9	0.18	1.44	12.58	2.17	6.71
1996	4.69	0.18	1.41	12.57	2.06	7.00
1997	4.78	0.14	1.27	20.04	1.81	6.54
1998	5.98	0.18	1.18	12.96	2.05	6.21
1999	6.56	0.17	1.51	12.99	2.17	7.10
2000	5.65	0.19	1.41	12.82	1.98	6.86
2001	4.89	0.18	1.42	13.67	1.99	6.81
2002	4.07	0.23	1.32	16.45	2.22	6.57
2003	5.11	0.15	1.40	12.72	1.84	6.70
2004	5.22	0.13	1.38	12.51	1.90	6.59
2005	6.13	0.19	1.38	15.39	2.02	6.73
2006	4.89	0.21	1.39	17.58	2.27	6.64
2007	5.71	0.2	1.41	15.09	2.06	6.78
2008	5.71	0.17	1.48	11.73	2.02	6.75
2009	4.55	0.05	1.33	13.15	2.22	6.68
2010	4.6	0.05	1.19	12.73	2.13	6.30
2011	5.05	0.08	1.73	14.64	2.54	7.09
2012	4.33	0.16	1.47	13.26	2.09	6.74
2013	4.06	0.11	1.52	21.49	2.22	6.74
2014	4.76	0.1	1.48	16.60	1.67	6.68
2015	5.22	0.13	1.40	18.95	1.66	6.34
2016	6.06	0.16	1.44	18.04	2.05	6.69
2017	6.72	0.21	1.57	13.36	2.32	6.87



Hình 2.14 Hoa sóng ngoài khơi khu vực ven biển tỉnh Ninh Thuận

c) Tính toán, xác định chuỗi số liệu chiều cao sóng, chu kỳ sóng có nghĩa hằng năm





Hình 2.15 Chuỗi số liệu chiều cao, chu kỳ và hướng sóng có nghĩa hằng năm tại E2 (2006-2017)

d) Tính toán, xác định chiều cao sóng và chu kỳ sóng có nghĩa ứng với tần

suất 1%, 2%, 5%, 10%, 50% và 99,9%.

Tính toán, xác định chiều cao sóng và chu kỳ sóng có nghĩa ứng với tần suất 1%, 2%, 5%, 10%, 50% và 99,9% thực chất là việc tính toán các cực trị của chiều cao sóng ứng với các chu kỳ (100 năm, 50 năm, 20 năm, 10 năm, 2 năm và 1 năm). Có thể sự dụng nhiều phương pháp khác nhau để xác định chiều cao sóng cực trị, trong phạm vi báo cáo này phương pháp phân bố tần suất cực trị WEIBULL trong phần mềm phân tích tần suất FFC-2008 được sử dụng dựa trên các giá trị chiều cao sóng và chu ký sóng tương ứng thống kê cho từng điểm E1(109^o,11^o), E3 (110^o, 12^o) từ chuỗi 13 năm từ năm 2005 đến 2017, E2 (109.5^o, 11.5^o) từ chuỗi số liệu 39 năm từ năm 1979 đến 2017. Kết quả được thể hiện trong Bảng 2.7.

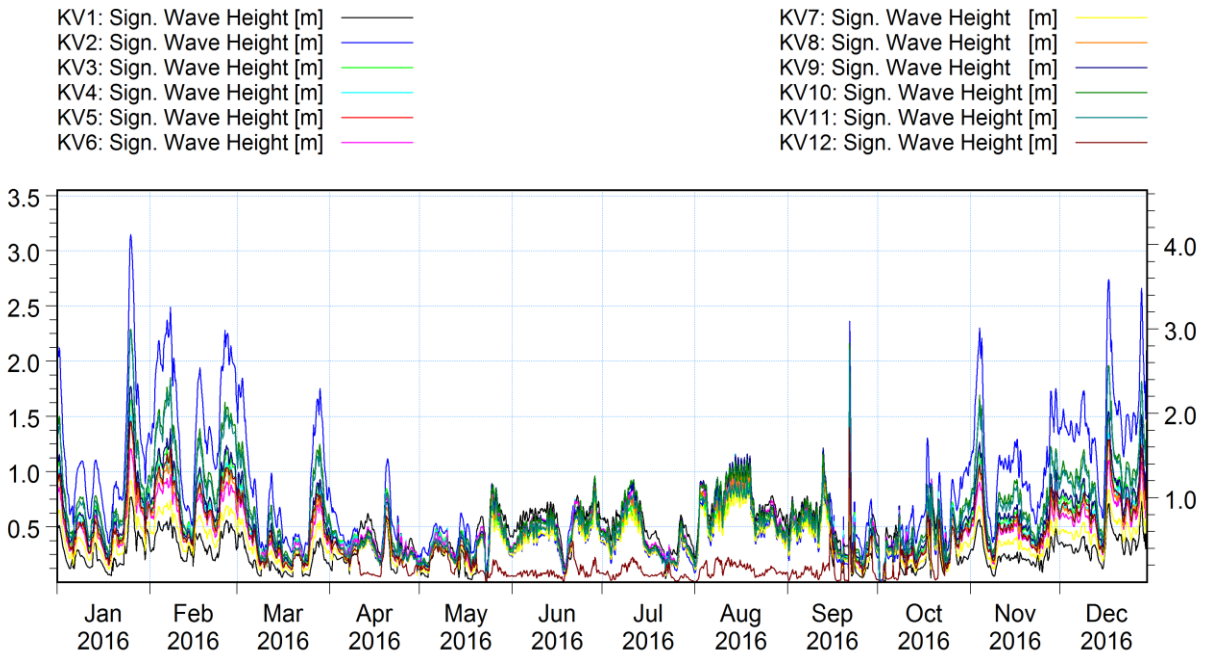
Bảng 2.7 Chiều cao sóng và chu kỳ sóng có nghĩa ứng với các tần suất

Yếu tố sóng	Chu kỳ lặp lại (%)																	
	1%			2%			5%			10%			50%			99.9%		
	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3
Độ cao (m)	7.44	7.40	6.56	7.26	7.16	6.13	6.98	6.79	5.53	6.74	6.46	5.05	5.86	5.33	3.82	4.34	3.62	3.10
Chu kì (s)	23.80	21.94	25.61	22.42	20.80	24.23	20.47	19.18	22.23	18.88	19.18	20.52	14.39	14.16	15.26	10.99	11.39	9.91

2.1.4 Đánh giá chế độ sóng ven bờ

Việc đánh giá chế độ sóng ven bờ được thực hiện trên cơ sở kết quả tính toán lan truyền sóng ngoài khơi vào vùng biển ven bờ thông qua mô hình mô phỏng sóng ven bờ theo quy trình sử dụng mô hình quy định tại Điều 24, Thông tư số 29/2016/TT-BTNMT ngày 12/10/2016 của Bộ Tài nguyên Môi trường (xem mục 2.1).

Kết quả mô hình mô phỏng trường sóng cho vùng ven bờ cho các khu vực cần thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển cho thấy chế độ sóng của các khu vực này phân hóa theo mùa khá rõ rệt. Độ cao sóng lớn chủ yếu trong thời kỳ gió mùa Đông Bắc vào từ tháng IX năm trước đến tháng III của năm sau. Độ cao sóng trung bình 0,8m, hàng năm độ cao sóng lớn nhất trung bình >3m. Trong các tháng gió mùa Tây Nam thịnh hành từ tháng IV đến tháng VIII độ cao sóng <1.2m.

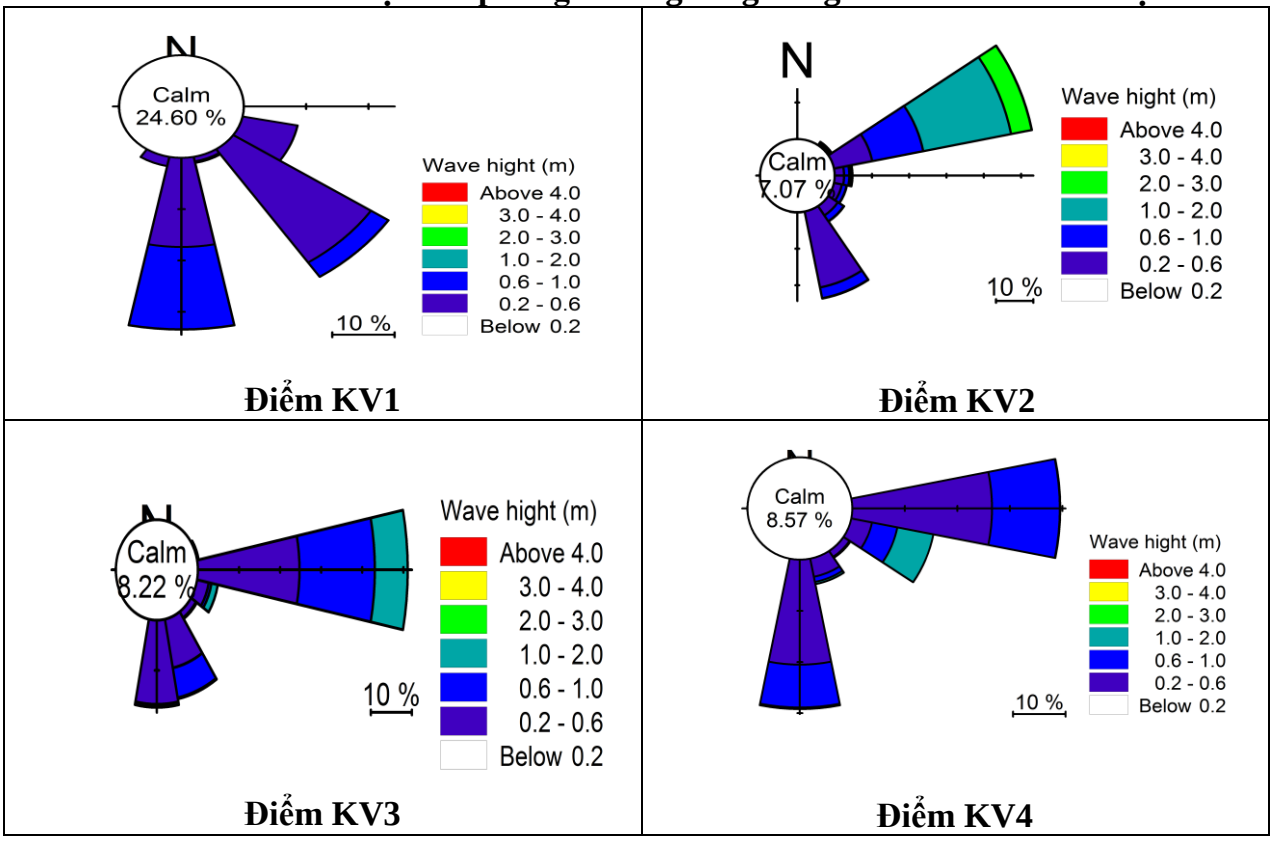


Hình 2.16 Độ cao sóng năm 2016 ở độ sâu 15m tại các khu vực mô phỏng trường sóng vùng biển tỉnh Ninh Thuận

Bảng 2.8 Các khu vực mô phỏng trường sóng vùng biển tỉnh Ninh Thuận

Tên điểm trích sóng	Tọa độ địa lý		Địa điểm (xã, huyện)
	Kinh độ	Vĩ độ	
KV1	108.890787	11.318631	Mũi Cà Ná, xã Phước Diêm, Huyện Ninh Phước
KV2	109.018242	11.386758	Xã Phước Dinh, Huyện Ninh Phước
KV3	109.028354	11.522647	Xã An Hải, Huyện Ninh Phước
KV4	109.047508	11.537682	Phường Đông Hải, TP. Phan Rang-Tháp Chàm
KV5	109.057967	11.550098	Phường Mỹ Hải, TP. Phan Rang-Tháp Chàm
KV6	109.061506	11.551824	Phường Văn Hải, TP. Phan Rang-Tháp Chàm
KV7	109.064337	11.553146	Xã Khánh Hải, Huyện Ninh Hải
KV8	109.077032	11.538817	Xã Trí Hải, Huyện Ninh Hải
KV9	109.103718	11.543055	Xã Nhơn Hải, Huyện Ninh Hải
KV10	109.165315	11.606491	Xã Thanh Hải, Huyện Ninh Hải
KV11	109.200952	11.69462	Xã Vĩnh Hải, Huyện Ninh Hải
KV12	109.193519	11.805013	Xã Công Hải, Huyện Thuận Bắc

Hình 2.17 Các khu vực mô phỏng trường sóng vùng biển tỉnh Ninh Thuận

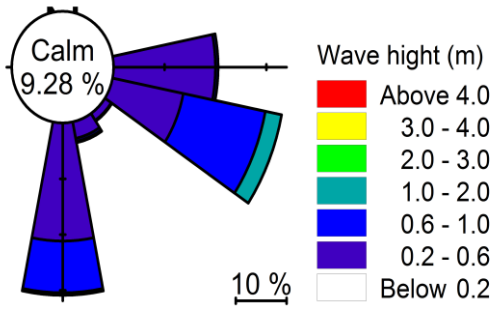


Điểm KV1

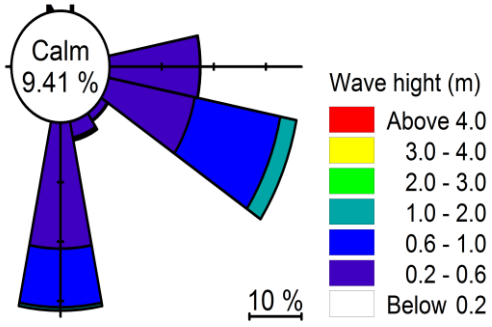
Điểm KV2

Điểm KV3

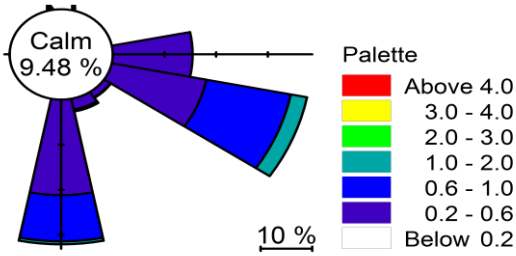
Điểm KV4



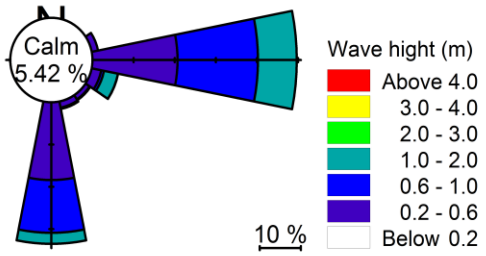
Điểm KV5



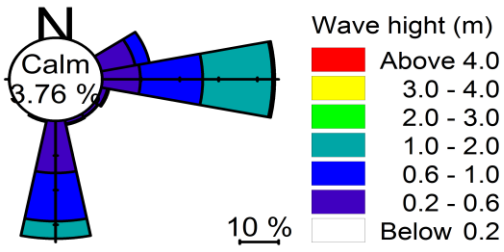
Điểm KV6



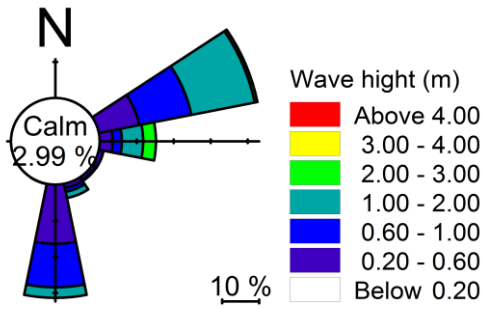
Điểm KV7



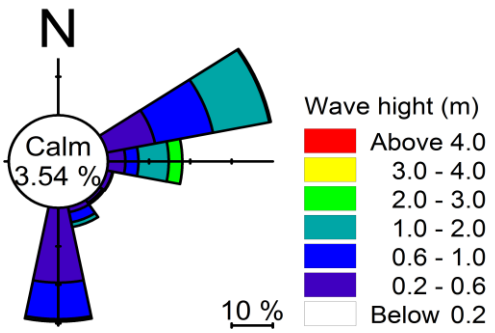
Điểm KV8



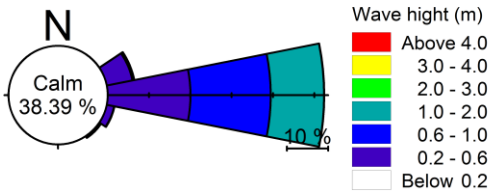
Điểm KV9



Điểm KV10



Điểm KV11



Điểm KV12

Hình 2.18 Hoa sóng tổng hợp tại các điểm trích kết quả tính sóng ven bờ (từ năm 2006 – 2017)

Từ kết quả mô phỏng trường sóng ven bờ, phân tích sóng tại các điểm

trích nằm trên đường đẳng sâu 15m cho thấy khu vực tỉnh Ninh Thuận bị tác động mạnh bởi sóng hướng Đông Bắc, Đông, Đông Nam và Nam.

Các điểm KV2, KV10, KV11 bị tác động chủ yếu bởi hướng sóng Đông Bắc (Hình 2.18), các sóng này có độ cao trung bình từ 0,6 – 1,0 m chiếm tần suất lớn nhất.

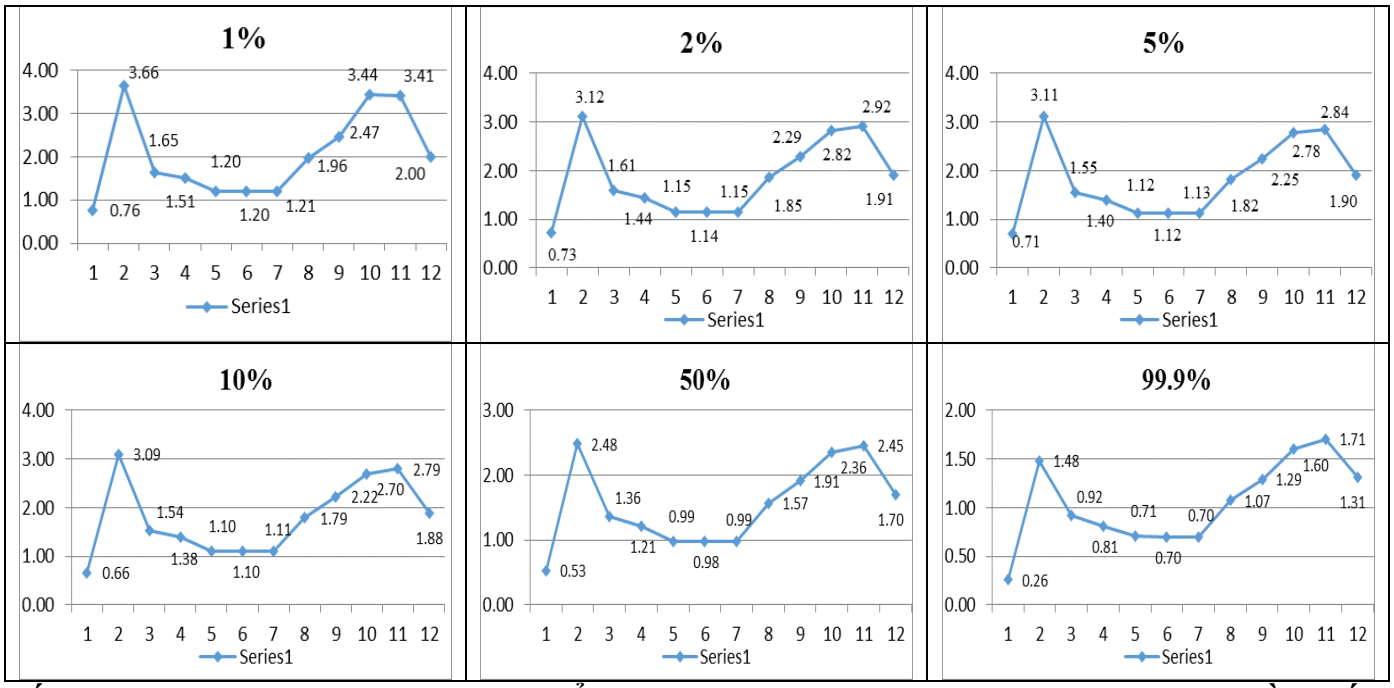
Các điểm còn lại có các tia sóng tác động có hướng nằm trong cung từ Đông đến Nam chiềm ưu thế tuyệt đối so với các hướng sóng còn lại với độ cao sóng từ 0,2 – 0,6 m chiếm tần suất lớn nhất. (Hình 2.18)

Tính toán xác định chiều cao sóng ven bờ theo các kịch bản sóng hướng Đông Bắc, Đông và Đông Nam, Nam và Tây Nam với tần suất 1%, 2%, 5%, 10%, 50% và 99,9%.

- **Kịch bản sóng hướng Đông Bắc (NE)**

Bảng 2.9 Giá trị độ cao sóng tại những vị trí xác định

Tần suất P(%)				**1%**	**2%**	**5%**	**10%**	**50%**	**99.9%**
Tên điểm trích sóng	**Tọa độ địa lý**		**Địa điểm (xã, huyện)**	**Độ cao sóng tại các vị trí trích kết quả**					
	Kinh độ	**Vĩ độ**							
KV1	108.89	11.3186	Phước Diêm, Ninh Phước	0.76	0.73	0.71	0.66	0.53	0.26
KV2	109.02	11.3868	Phước Dinh, Ninh Phước	3.66	3.12	3.11	3.09	2.48	1.48
KV3	109.03	11.5226	An Hải, Ninh Phước	1.65	1.61	1.55	1.54	1.36	0.92
KV4	109.05	11.5377	Đông Hải, TP. Phan Rang-Tháp Chàm	1.51	1.44	1.40	1.38	1.21	0.81
KV5	109.06	11.5501	Mỹ Hải, TP. Phan Rang-Tháp Chàm	1.20	1.15	1.12	1.10	0.99	0.71
KV6	109.06	11.5518	Văn Hải, TP. Phan Rang-Tháp Chàm	1.20	1.14	1.12	1.10	0.98	0.70
KV7	109.06	11.5531	Khánh Hải, Ninh Hải	1.21	1.15	1.13	1.11	0.99	0.70
KV8	109.08	11.5388	Trí Hải, Ninh Hải	1.96	1.85	1.82	1.79	1.57	1.07
KV9	109.1	11.5431	Nhơn Hải, Ninh Hải	2.47	2.29	2.25	2.22	1.91	1.29
KV10	109.17	11.6065	Thanh Hải, Ninh Hải	3.44	2.82	2.78	2.70	2.36	1.60
KV11	109.2	11.6946	Vĩnh Hải, Ninh Hải	3.41	2.92	2.84	2.79	2.45	1.71
KV12	109.19	11.805	Công Hải, Thuận Bắc	2.00	1.91	1.90	1.88	1.70	1.31

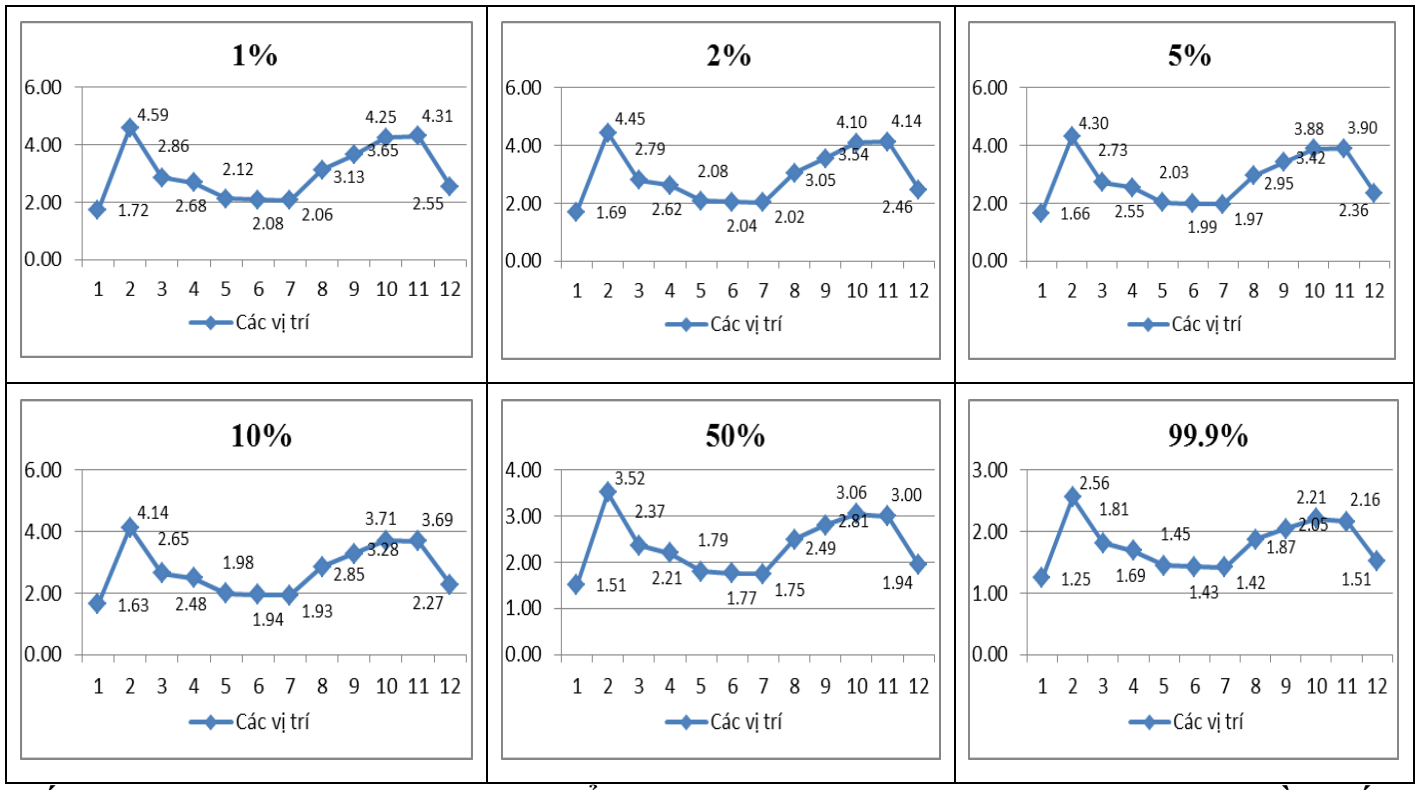


Hình 2.19 Biểu đồ biến thiên giá trị độ cao sóng dọc bờ biển tỉnh Ninh Thuận ở độ sâu 15m ứng với các tần suất 1%, 2%, 5%, 10%, 50% và 99,9%.

- Kịch bản sóng hướng Đông (E)

Bảng 2.10 Giá trị độ cao sóng tại những vị trí xác định

Tần suất P(%)				1%	2%	5%	10%	50%	99.9%
Tên điểm trích sóng	Tọa độ địa lý		Địa điểm (xã, huyện)	Độ cao sóng tại các vị trí trích kết quả					
	Kinh độ	Vĩ độ							
KV1	108.89	11.3186	Phước Diêm, Ninh Phước	1.42	1.28	1.12	0.98	0.51	0.21
KV2	109.02	11.3868	Phước Dinh, Ninh Phước	3.16	2.79	2.27	1.92	0.95	0.51
KV3	109.03	11.5226	An Hải, Ninh Phước	2.18	2.10	1.78	1.56	0.84	0.50
KV4	109.05	11.5377	Đông Hải, TP. Phan Rang-Tháp Chàm	2.02	1.92	1.63	1.44	0.80	0.49
KV5	109.06	11.5501	Mỹ Hải, TP. Phan Rang-Tháp Chàm	1.67	1.56	1.38	1.25	0.76	0.47
KV6	109.06	11.5518	Văn Hải, TP. Phan Rang-Tháp Chàm	1.65	1.54	1.36	1.23	0.75	0.47
KV7	109.06	11.5531	Khánh Hải, Ninh Hải	1.63	1.52	1.35	1.22	0.74	0.46
KV8	109.08	11.5388	Trí Hải, Ninh Hải	2.26	2.13	1.79	1.57	0.85	0.51
KV9	109.1	11.5431	Nhơn Hải, Ninh Hải	2.51	2.32	1.92	1.66	0.89	0.52
KV10	109.17	11.6065	Thanh Hải, Ninh Hải	2.71	2.38	1.95	1.67	0.88	0.50
KV11	109.2	11.6946	Vĩnh Hải, Ninh Hải	2.64	2.39	1.97	1.71	0.92	0.48
KV12	109.19	11.805	Công Hải, Thuận Bắc	1.77	1.66	1.60	1.46	0.83	0.37

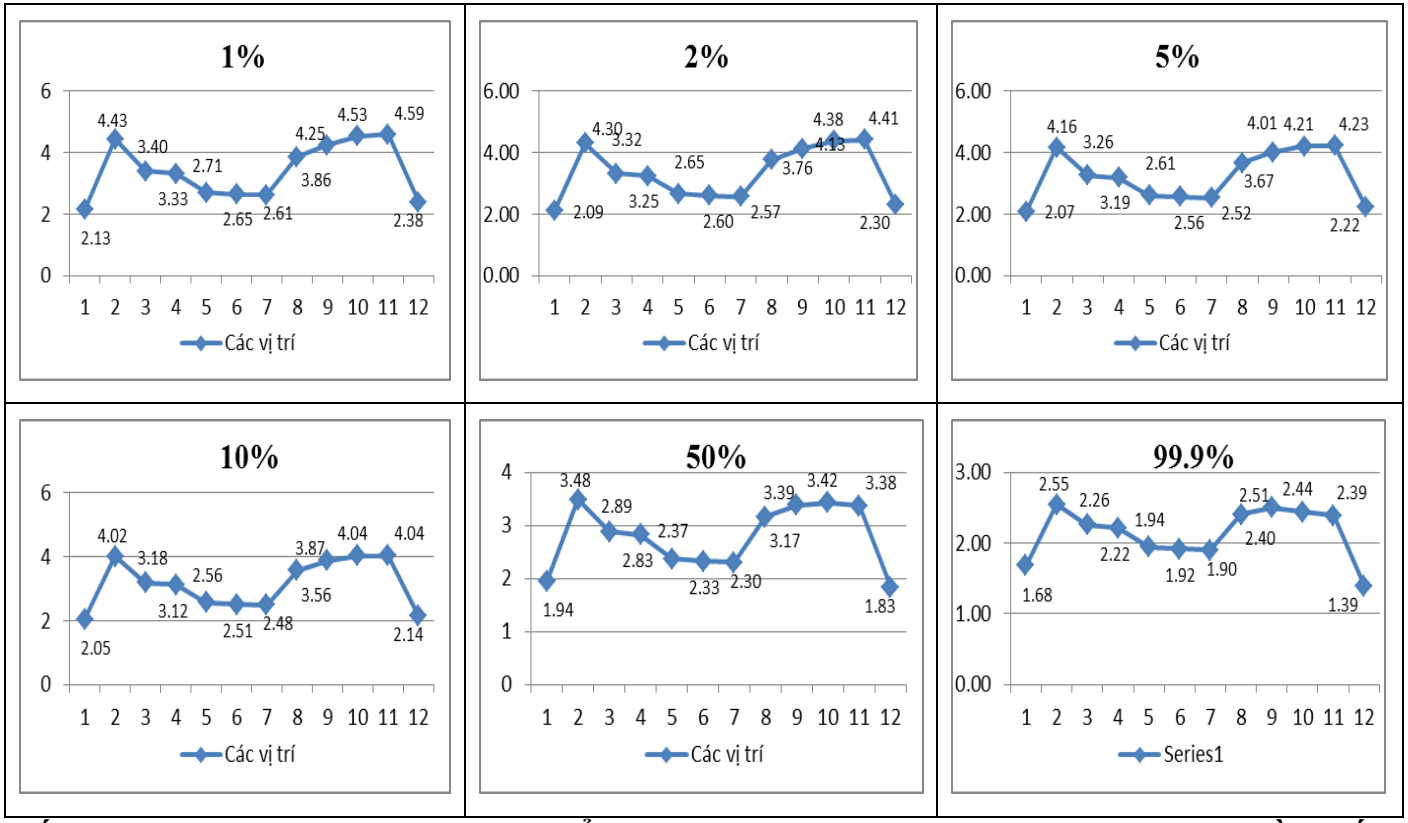


Hình 2.20 Biểu đồ biến thiên giá trị độ cao sóng dọc bờ biển tỉnh Ninh Thuận ở độ sâu 15m ứng với các tần suất 1%, 2%, 5%, 10%, 50% và 99,9%.

- **Kịch bản sóng hướng Đông Nam (SE)**

Bảng 2.11 Giá trị độ cao sóng tại những vị trí xác định

Tần suất P(%)				**1%**	**2%**	**5%**	**10%**	**50%**	**99.9%**
Tên điểm trích sóng	**Tọa độ địa lý**		**Địa điểm (xã, huyện)**	**Độ cao sóng tại các vị trí trích kết quả**					
	Kinh độ	**Vĩ độ**							
KV1	108.89	11.3186	Phước Diêm, Ninh Phước	1.35	1.22	0.94	0.75	0.25	0.10
KV2	109.02	11.3868	Phước Dinh, Ninh Phước	1.66	1.47	1.13	0.92	0.35	0.10
KV3	109.03	11.5226	An Hải, Ninh Phước	1.58	1.43	1.12	0.94	0.38	0.10
KV4	109.05	11.5377	Đông Hải, TP.Phan Rang-Tháp Chàm	1.55	1.41	1.11	0.94	0.40	0.10
KV5	109.06	11.5501	Mỹ Hải, TP.Phan Rang-Tháp Chàm	1.45	1.34	1.08	0.93	0.40	0.10
KV6	109.06	11.5518	Văn Hải, TP.Phan Rang-Tháp Chàm	1.44	1.34	1.08	0.93	0.40	0.10
KV7	109.06	11.5531	Khánh Hải, Ninh Hải	1.43	1.33	1.08	0.93	0.40	0.10
KV8	109.08	11.5388	Trí Hải, Ninh Hải	1.61	1.46	1.15	0.97	0.41	0.10
KV9	109.1	11.5431	Nhơn Hải, Ninh Hải	1.62	1.47	1.16	0.99	0.42	0.10
KV10	109.17	11.6065	Thanh Hải, Ninh Hải	1.56	1.43	1.14	0.98	0.45	0.10
KV11	109.2	11.6946	Vĩnh Hải, Ninh Hải	1.57	1.46	1.18	1.03	0.48	0.10
KV12	109.19	11.805	Công Hải, Thuận Bắc	0.96	0.90	0.75	0.67	0.33	0.07

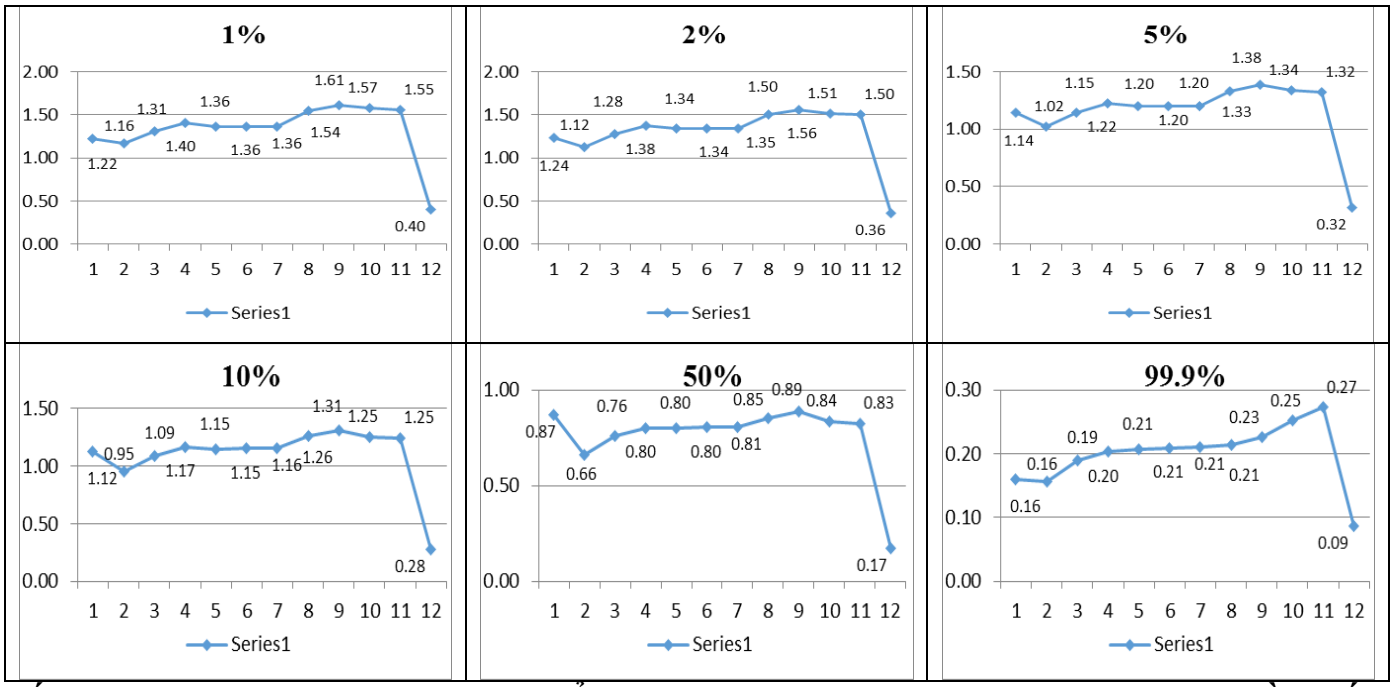


Hình 2.21 Biểu đồ biến thiên giá trị độ cao sóng dọc bờ biển tỉnh Ninh Thuận ở độ sâu 15m ứng với các tần suất 1%, 2%, 5%, 10%, 50% và 99,9%

- **Kịch bản sóng hướng Nam (S)**

Bảng 2.12 Giá trị độ cao sóng tại những vị trí xác định

Tần suất P(%)				1%	2%	5%	10%	50%	99.9%
Tên điểm trích sóng	Tọa độ địa lý		Địa điểm (xã, huyện)	Độ cao sóng tại các vị trí trích kết quả					
	Kinh độ	Vĩ độ							
KV1	108.89	11.3186	Phước Diêm, Ninh Phước	1.22	1.24	1.14	1.12	0.87	0.16
KV2	109.02	11.3868	Phước Dinh, Ninh Phước	1.16	1.12	1.02	0.95	0.66	0.16
KV3	109.03	11.5226	An Hải, Ninh Phước	1.31	1.28	1.15	1.09	0.76	0.19
KV4	109.05	11.5377	Đông Hải, TP.Phan Rang-Tháp Chàm	1.40	1.38	1.22	1.17	0.80	0.20
KV5	109.06	11.5501	Mỹ Hải, TP.Phan Rang-Tháp Chàm	1.36	1.34	1.20	1.15	0.80	0.21
KV6	109.06	11.5518	Văn Hải, TP.Phan Rang-Tháp Chàm	1.36	1.34	1.20	1.15	0.80	0.21
KV7	109.06	11.5531	Khánh Hải, Ninh Hải	1.36	1.35	1.20	1.16	0.81	0.21
KV8	109.08	11.5388	Trí Hải, Ninh Hải	1.54	1.50	1.33	1.26	0.85	0.21
KV9	109.1	11.5431	Nhơn Hải, Ninh Hải	1.61	1.56	1.38	1.31	0.89	0.23
KV10	109.17	11.6065	Thanh Hải, Ninh Hải	1.57	1.51	1.34	1.25	0.84	0.25
KV11	109.2	11.6946	Vĩnh Hải, Ninh Hải	1.55	1.50	1.32	1.25	0.83	0.27
KV12	109.19	11.805	Công Hải, Thuận Bắc	0.40	0.36	0.32	0.28	0.17	0.09

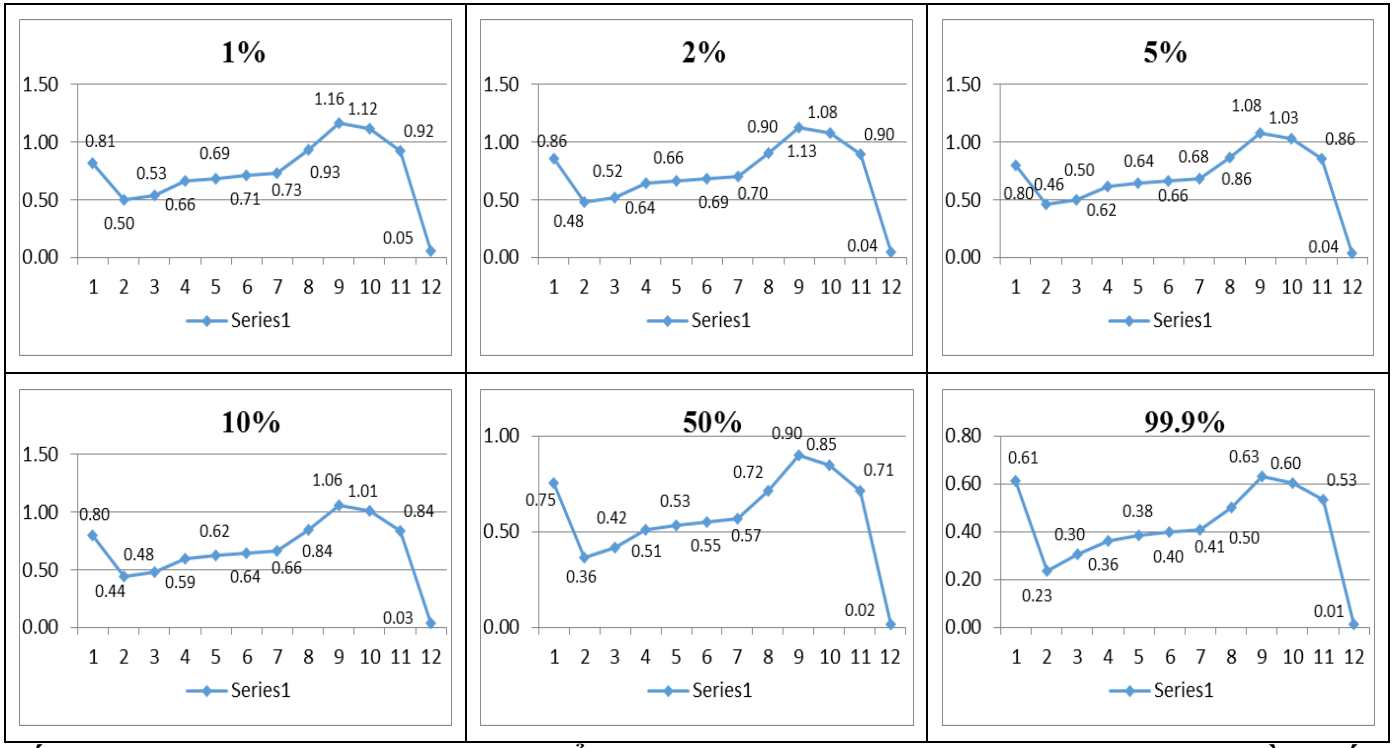


Hình 2.22 Biểu đồ biến thiên giá trị độ cao sóng dọc bờ biển tỉnh Ninh Thuận ở độ sâu 15m ứng với các tần suất 1%, 2%, 5%, 10%, 50% và 99,9%

- **Kịch bản sóng Tây Nam**

Bảng 2.13 Giá trị độ cao sóng tại những vị trí xác định

Tần suất P(%)				**1%**	**2%**	**5%**	**10%**	**50%**	**99.9%**
Tên điểm trích sóng	**Tọa độ địa lý**		**Địa điểm (xã, huyện)**	**Độ cao sóng tại các vị trí trích kết quả**					
	Kinh độ	**Vĩ độ**							
KV1	108.89	11.3186	Phước Diêm, Ninh Phước	0.81	0.86	0.80	0.80	0.75	0.61
KV2	109.02	11.3868	Phước Dinh, Ninh Phước	0.50	0.48	0.46	0.44	0.36	0.23
KV3	109.03	11.5226	An Hải, Ninh Phước	0.53	0.52	0.50	0.48	0.42	0.30
KV4	109.05	11.5377	Đông Hải, TP.Phan Rang-Tháp Chàm	0.66	0.64	0.62	0.59	0.51	0.36
KV5	109.06	11.5501	Mỹ Hải, TP.Phan Rang-Tháp Chàm	0.69	0.66	0.64	0.62	0.53	0.38
KV6	109.06	11.5518	Văn Hải, TP.Phan Rang-Tháp Chàm	0.71	0.69	0.66	0.64	0.55	0.40
KV7	109.06	11.5531	Khánh Hải, Ninh Hải	0.73	0.70	0.68	0.66	0.57	0.41
KV8	109.08	11.5388	Trí Hải, Ninh Hải	0.93	0.90	0.86	0.84	0.72	0.50
KV9	109.1	11.5431	Nhơn Hải, Ninh Hải	1.16	1.13	1.08	1.06	0.90	0.63
KV10	109.17	11.6065	Thanh Hải, Ninh Hải	1.12	1.08	1.03	1.01	0.85	0.60
KV11	109.2	11.6946	Vĩnh Hải, Ninh Hải	0.92	0.90	0.86	0.84	0.71	0.53
KV12	109.19	11.805	Công Hải, Thuận Bắc	0.05	0.04	0.04	0.03	0.02	0.01



Hình 2.23 Biểu đồ biến thiên giá trị độ cao sóng dọc bờ biển tỉnh Ninh Thuận ở độ sâu 15m ứng với các tần suất 1%, 2%, 5%, 10%, 50% và 99,9%

Từ các kết quả mô phỏng trường sóng có thể nhận thấy đặc trưng sóng của vùng ven bờ chịu tác động mạnh của địa hình, sóng có độ cao lớn tập trung ở các khu vực biển hở và khu vực có độ sâu lớn.

Khu vực nghiên cứu chịu tác động mạnh bởi hướng sóng Đông Bắc và sóng Đông. Các khu vực sóng lớn tác động mạnh nhất là Xã Phước Dinh - Ninh Phước (KV2); Xã Trí Hải - Ninh Hải (KV8); Xã Nhơn Hải - Ninh Hải (KV9); Xã Thanh Hải -Ninh Hải (KV10); Xã Vĩnh Hải - Ninh Hải (KV11). (Bảng 2.9 đến Bảng 2.13, Hình 2.19 đến Hình 2.23).

Các hướng sóng Đông Nam, Nam và Tây Nam ít ảnh hưởng. Các khu vực sóng ít ảnh hưởng là: xã Phước Diêm - Ninh Phước (KV1); Xã Khánh Hải - Ninh Hải (KV7); Xã Công Hải - Thuận Bắc (KV12).

2.1.5 Xây dựng tập bản đồ trường sóng

Các kết quả bao gồm tập bản đồ trường sóng (3 trường hợp tương ứng với giá trị độ cao sóng ngoài khơi - kịch bản hướng sóng Đông và 3 trường hợp tương ứng với giá trị độ cao sóng ngoài khơi - kịch bản hướng sóng Đông Bắc) cho vùng biển Bình Định.

2.2 Đánh giá dao động mực nước và mực nước biển dâng do bão

Việc đánh giá dao động mực nước biển ven bờ, mực nước biển dâng do bão tại vùng biển ven bờ của tỉnh Ninh Thuận căn cứ vào thông tin, dữ liệu về mực nước biển, khí áp, gió tại các trạm khí tượng, thủy văn, hải văn hiện có và nguồn thông tin lưu trữ của nước ngoài.

2.2.1 Thiết lập mô hình mô phỏng mực nước biển dâng do bão

Giới thiệu mô hình

Mô hình thủy lực 2 chiều ngang MIKE 21 được mô tả bằng hệ phương trình gồm phương trình liên tục và 2 phương trình động lượng mô tả sự biến đổi của mực nước và lưu lượng.

+ Phương trình liên tục (bảo toàn khối lượng):

$$\frac{\partial u}{\partial x}+\frac{\partial v}{\partial y}+\frac{\partial w}{\partial z}=S$$

+ Phương trình bảo toàn động lượng theo phương X:

$$\frac{\partial p}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{p^2}{h}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{pq}{h}\right)+gh\frac{\partial \zeta}{\partial x}+\frac{gp\sqrt{(p^2+q^2)}}{C^2h^2}-\frac{1}{\rho_w}[\frac{\partial}{\partial x}(h\tau_{xx})+\frac{\partial}{\partial y}(h\tau_{xy})]-$$

$$\Omega q - fVV_x + \frac{h}{\rho_w}\frac{\partial}{\partial x}(P_a) = 0$$

+ Phương trình bảo toàn động lượng theo phương Y:

$$\frac{\partial q}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{q^2}{h}\right)+\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{pq}{h}\right)+gh\frac{\partial \zeta}{\partial y}+\frac{gp\sqrt{(p^2+q^2)}}{C^2h^2}-\frac{1}{\rho_w}[\frac{\partial}{\partial y}(h\tau_{yy})+\frac{\partial}{\partial x}(h\tau_{xy})]-$$

$$\Omega p - fVV_y + \frac{h}{\rho_w}\frac{\partial}{\partial y}(P_a) = 0$$

Các ký hiệu sử dụng trong công thức:

h (x,y,t): Chiều sâu nước (m)

(x,y,t): Cao độ mặt nước (m)

p,q (x,y,t): Lưu lượng đơn vị dòng theo các hướng X, Y ($m^3/s/m$)= uh, vh

u,v: u,v = lưu tốc trung bình chiều sâu theo các hướng X,Y

g: Gia tốc trọng trường (m/s^2)

f(V): Hệ số nhám do gió

$u;u_x;v_x(x,y,t)$:Tốc độ gió và các tốc độ gió thành phần theo các hướng X,Y

P_a: Áp suất khí quyển ($kg/m^2/s$)

ρ_w: Khối lượng riêng của nước (kg/m^3)

x, y : Tọa độ không gian (m)

t: Thời gian (s)

τ_{xx}, τ_{xy}, τ_{yy} : Các thành phần của ứng suất tiếp hiệu dụng.

Bảng 2.14 Các modul và tính năng của gói phần mềm MIKE thủy động lực

MIKE21 Flow Model	Hydrodynamic Module (HD)	Mô đun tính toán thủy động lực học
	Advection-Dispersion Module (AD)	Mô đun tính toán bình lưu – phân tán, truyền chất
	Mud Transport Module (MT)	Mô đun tính toán vận chuyển bùn
	ECO Lab Module (EL)	Mô đun tính toán chất lượng nước

MIKE21 Flow Model FM	HydrodynamicModule (HD)	Mô đun tính toán thủy động lực học
	Transport Module (TR)	Mô đun tính toán vận chuyển chất
	ECO Lab Module (EL)	Mô đun tính toán chất lượng nước
	Mud Transport Module (MT)	Mô đun tính toán vận chuyển bùn
	Sand Transport Module (ST)	Mô đun tính toán vận chuyển cát
	Particle Tracking Module (PT)	Mô đun tính toán quỹ đạo chuyển động chất điểm
MIKE21 Spectral Waves FM (SW)	Mô đun mô phỏng và tính toán phổ sóng	
MIKE21 Boussinesq Waves (BW)	Mô đun mô phỏng và tính toán sóng theo phương trình Boussinesq	
MIKE21 Nearshore Spectral Waves (NSW)	Mô đun mô phỏng và tính toán phổ sóng gần bờ	
MIKE21 Elliptic Mild Slope Waves (EMS)	Mô đun mô phỏng và tính toán sóng theo phương trình elliptic	
MIKE21 Parabolic Mild Slope Waves (PMS)	Mô đun mô phỏng và tính toán sóng theo phương trình parabolic	
MIKE21 Non-Cohesive Sediment Transport (ST)	Mô đun mô phỏng và tính toán vận chuyển bùn cát không dính	
MIKE21 Curvilinear Flow Model	Mô đun mô phỏng và tính toán dòng chảy trong hệ lưới cong	
MIKE21 Toolbox	Mô đun các công cụ phụ trợ như tạo triều, tạo bão	

Trong các module của mô hình MIKE21 thì Module thủy động lực (Hydrodynamic HD) là module cơ bản nhất nó cung cấp chế độ thủy lực làm nền tảng cho quá trình tính toán của các module thủy lục khác.Trong nghiên cứu này ta sẽ khai thác module HD của MIKE 21 Flow Model FM và sửa dụng thêm MIKE21 Toolbox để tính toán mực nước triều, trường khí áp và trường gió trong bão.

Mục đích của việc thiết lập mô hình trường gió và khí áp nhằm tính toán gió và áp suất dữ liệu do một cơn bão nhiệt đới, mô phỏng hiện tượng nước dâng khi có bão đổ bộ. Gió và áp suất dữ liệu được tạo ra bởi một cơn bão nhiệt đới có thể được mô tả bằng các mô hình tham số đơn giản dựa trên vài thông tin có sẵn như vị trí mắt bão, bán kính gió tối đa, vận tốc gió.

Trong mô hình MIKE 21 FM, có nhiều sơ đồ sai phân khác nhau được sử dụng, các sơ đồ sai phân bậc cao thường cho kết quả chính xác hơn các sơ đồ sai phân bậc thấp nhưng đòi hỏi thời gian tính toán dài hơn và ngược lại. Để xem xét độ ổn định của mô hình, mô hình sử dụng số CFL (Courant-Friedrich-Levy) theo công thức dưới đây:

$$CFL_{HD} = \left(\sqrt{gh} + |u|\right)\frac{\Delta t}{\Delta x} + \left(\sqrt{gh} + |v|\right)\frac{\Delta t}{\Delta y}$$

Để mô hình được ổn định, số CFL phải nhỏ hơn 0,8. Trong quá trình tính toán, nếu số CFL lớn hơn 0,8, phải thay đổi bước thời gian sao cho số CFL nhỏ hơn 0,8 nhằm ổn định mô hình.

2.2.2 Các bước thiết lập mô hình mô phỏng mực nước biển dâng do bão

Các nội dung chính thiết lập mô hình bao gồm:

Xác định phạm vi, thiết lập lưới và gán cao độ đáy biển vào lưới tính toán của mô hình.

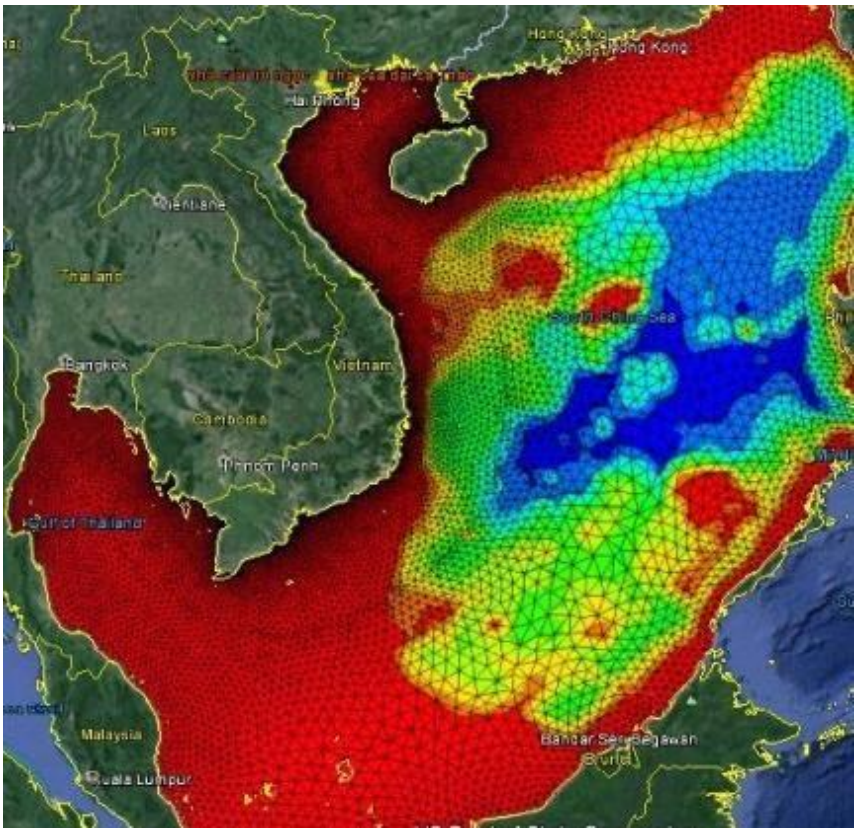
Thiết lập các điều kiện biên bão – Thông số có ảnh hưởng lớn nhất đến nước dâng ở khu vực đường bờ.

Thiết lập điều kiện ban đầu.

Thiết lập bộ thông số của mô hình.

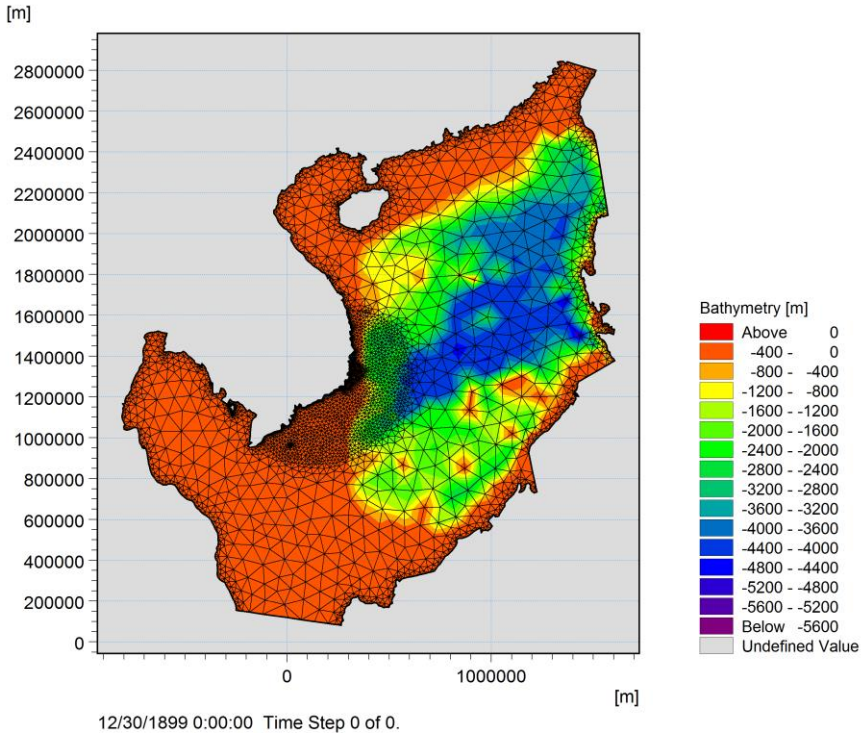
a) Xác định phạm vi, thiết lập lưới và gán cao độ đáy biển vào lưới tính toán của mô hình

Miền tính, lưới tính mô hình được thiết lập cho toàn vùng Biển Đông giới hạn từ 99^0 E - 121^0E và 1^0N - 25^0N. Khoảng cách lưới thưa ở các biên phía Đông, phía Nam và mịn dần về phía bờ biển Việt Nam. Sau khi xác định được miền tính toán, tiến hành chia lưới. Lưới được sử dụng là lưới tam giác và được tạo bằng công cụ "Mesh Generator" trong MIKE theo nguyên tắc mắt lưới có kích thước lớn ở biên ngoài biển sâu và ở rìa phía bắc và nam và mịn dần vào bờ. Lưới tính bao gồm 12444 phần tử và 7580 nút lưới. Việc chia lưới đảm bảo nguyên tắc xem xét tới tác động của dòng chảy, địa hình đáy biển, ma sát mặt biển với gió trong bão và đảm bảo hội tụ trong quá trình mô phỏng (điều kiện Courant).



Hình 2.24 Phạm vi mô hình tính toán

Sau khi xây dựng lưới tính địa hình sẽ được gán từ mô hình số độ cao DEM vào các mắt lưới. Toàn bộ tài liệu địa hình được đưa về hệ tọa độ UTM–49.



Hình 2.25 Phạm vi, lưới và địa hình của mô hình

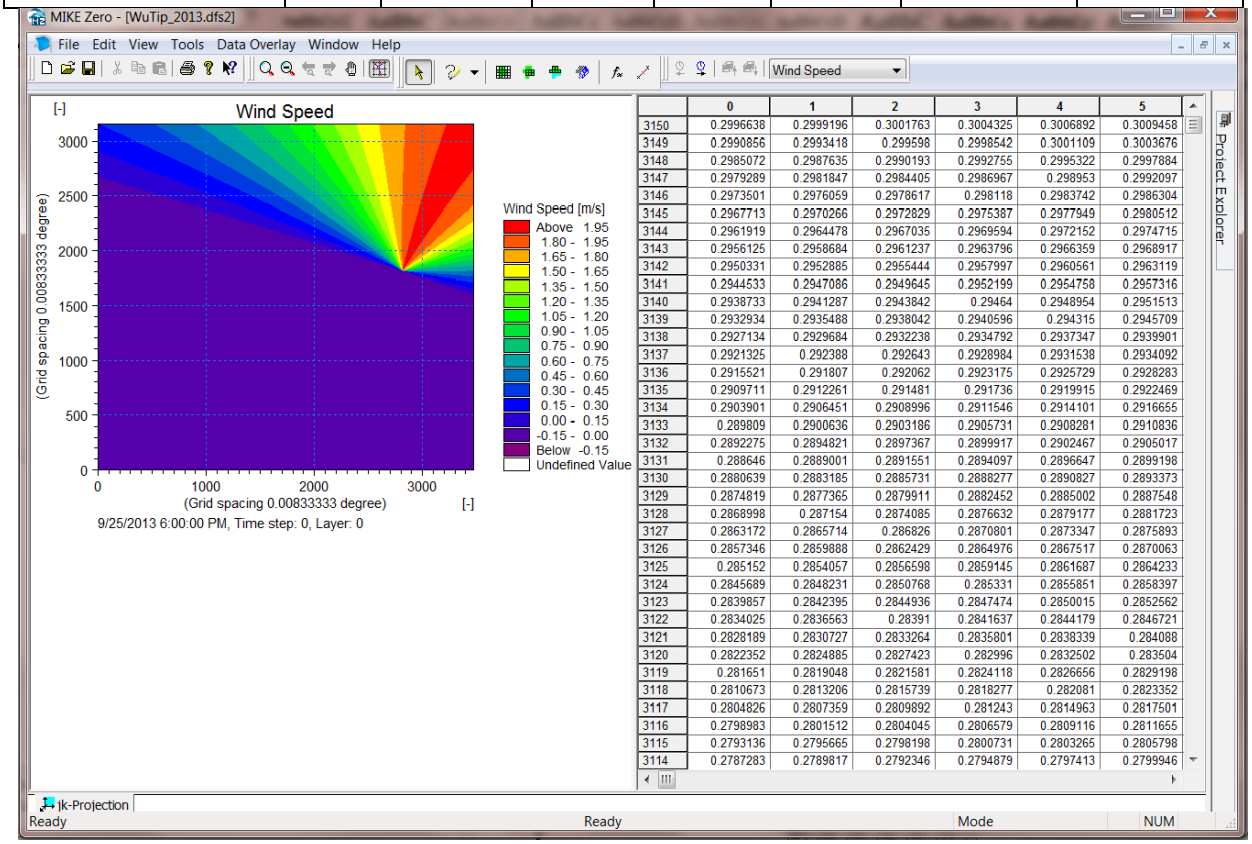
b) Thiết lập điều kiện biên

Việc xây dựng mô hình bão phải dựa trên những con bão thực tế đã xảy ra trong quá khứ. Sử dung MIKE21 Tool Cyclone Wind Generation tính toán trường gió và áp suất dữ liệu cho một cơn bão. Các đặc trưng bão như áp tâm, áp suất rìa bão, bán kính bão, tốc độ gió lớn nhất sẽ được tính toán cụ thể và đưa vào mô hình tính toán.

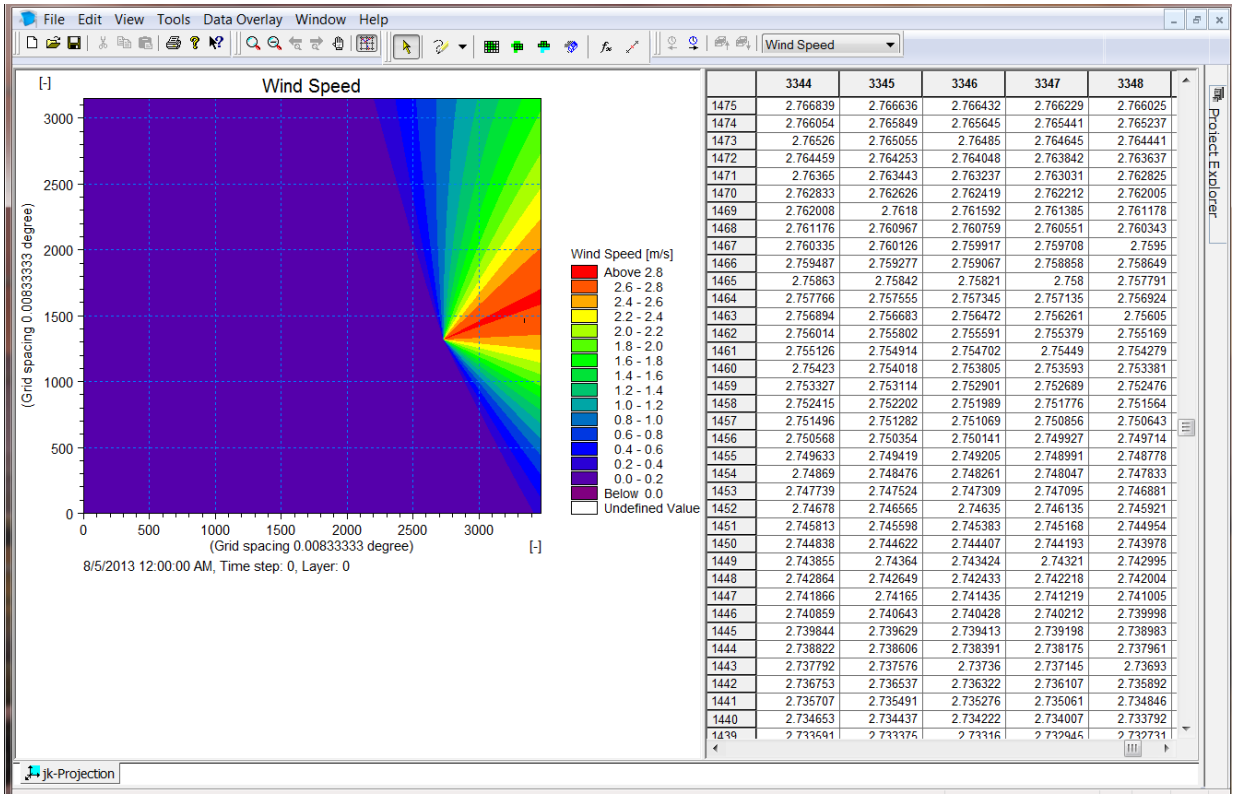
Bảng 2.15 Số liệu bão WuTip, MangKhut năm 2013

Thời gian		**Kinh độ**	**Vĩ độ**	**$R_{gió}$**	**V_{max}**	**$P_{tâm}$**	**$P_{rìa\ bão}$**
	(h)	**(độ)**	**(độ)**	**(km)**	**(m/s)**	**(hPa)**	**(hPa)**
Bão WuTip							
9/25/2013 18:00	0	118.4	14.8	0	10.45	1006	1013
9/26/2013 0:00	6	117.6	14.7	0	10.45	1006	1013
9/26/2013 6:00	12	117.9	14.5	0	10.45	1004	1013
9/26/2013 12:00	18	118.1	15.1	0	10.45	1006	1013
9/26/2013 18:00	24	117.8	15.6	0	10.45	1004	1013
9/27/2013 0:00	30	117.4	16.2	0	10.45	1004	1013
9/27/2013 6:00	36	116.3	16.8	222	18	1000	1013
9/27/2013 12:00	42	115.3	16.8	250	18	1000	1013
9/27/2013 18:00	48	114.7	16.6	250	21	994	1013
9/28/2013 0:00	54	114.2	16.3	250	26	985	1013
9/28/2013 6:00	60	114	16.7	278	31	975	1013
9/28/2013 12:00	66	113.9	16.9	305	33	970	1013
9/28/2013 18:00	72	113.4	16.8	305	33	970	1013
9/29/2013 0:00	78	112.5	16.8	278	33	970	1013
9/29/2013 6:00	84	111.8	16.7	278	33	965	1013
9/29/2013 12:00	90	111.1	16.9	278	33	965	1013
9/29/2013 18:00	96	110.1	16.8	278	33	965	1013
9/30/2013 0:00	102	108.7	17.2	278	33	965	1013
9/30/2013 6:00	108	107.5	17.5	278	33	970	1013
9/30/2013 12:00	114	105.9	17.8	278	31	975	1013
9/30/2013 18:00	120	103.8	17.9	278	21	994	1013
10/1/2013 0:00	126	101.5	18	0	0	1006	1013
Bão MangKhut							
8/5/2013 0:00	0	117.7	10.7	0	10.45	1006	1013
8/5/2013 6:00	6	116.9	11.4	0	10.45	1004	1013

Thời gian		Kinh độ	Vĩ độ	$R_{gió}$	V_{max}	$P_{tâm}$	$P_{rìa\ bão}$
	(h)	(độ)	(độ)	(km)	(m/s)	(hPa)	(hPa)
8/5/2013 12:00	12	115.5	12	0	10.45	1004	1013
8/5/2013 18:00	18	113.5	13.1	0	10.45	1004	1013
8/6/2013 0:00	24	112.8	14	0	10.45	1002	1013
8/6/2013 6:00	30	111.8	15.1	0	10.45	1002	1013
8/6/2013 12:00	36	110.8	15.8	222	18	998	1013
8/6/2013 18:00	42	109.5	17.1	222	18	996	1013
8/7/2013 0:00	48	108.3	18.1	222	21	994	1013
8/7/2013 6:00	54	106.8	18.7	222	21	992	1013
8/7/2013 12:00	60	106.4	19	222	21	994	1013
8/7/2013 18:00	66	105.4	19.7	222	18	996	1013
8/8/2013 0:00	72	104.2	20	0	0	1000	1013



Hình 2.26 Trường gió trong bão WuTip năm 2013



	3344	3345	3346	3347	3348
1475	2.766839	2.766636	2.766432	2.766229	2.766025
1474	2.766054	2.765849	2.765645	2.765441	2.765237
1473	2.76526	2.765055	2.76485	2.764645	2.764441
1472	2.764459	2.764253	2.764048	2.763842	2.763637
1471	2.76365	2.763443	2.763237	2.763031	2.762825
1470	2.762833	2.762626	2.762419	2.762212	2.762005
1469	2.762008	2.7618	2.761592	2.761385	2.761178
1468	2.761176	2.760967	2.760759	2.760551	2.760343
1467	2.760335	2.760126	2.759917	2.759708	2.7595
1466	2.759487	2.759277	2.759067	2.758858	2.758649
1465	2.75863	2.75842	2.75821	2.758	2.757791
1464	2.757766	2.757555	2.757345	2.757135	2.756924
1463	2.756894	2.756683	2.756472	2.756261	2.75605
1462	2.756014	2.755802	2.755591	2.755379	2.755169
1461	2.755126	2.754914	2.754702	2.75449	2.754279
1460	2.75423	2.754018	2.753805	2.753593	2.753381
1459	2.753327	2.753114	2.752901	2.752689	2.752476
1458	2.752415	2.752202	2.751989	2.751776	2.751564
1457	2.751496	2.751282	2.751069	2.750856	2.750643
1456	2.750568	2.750354	2.750141	2.749927	2.749714
1455	2.749633	2.749419	2.749205	2.748991	2.748778
1454	2.74869	2.748476	2.748261	2.748047	2.747833
1453	2.747739	2.747524	2.747309	2.747095	2.746881
1452	2.74678	2.746565	2.74635	2.746135	2.745921
1451	2.745813	2.745598	2.745383	2.745168	2.744954
1450	2.744838	2.744622	2.744407	2.744193	2.743978
1449	2.743855	2.74364	2.743424	2.74321	2.742995
1448	2.742864	2.742649	2.742433	2.742218	2.742004
1447	2.741866	2.74165	2.741435	2.741219	2.741005
1446	2.740859	2.740643	2.740428	2.740212	2.739998
1445	2.739844	2.739629	2.739413	2.739198	2.738983
1444	2.738822	2.738606	2.738391	2.738175	2.737961
1443	2.737792	2.737576	2.73736	2.737145	2.73693
1442	2.736753	2.736537	2.736322	2.736107	2.735892
1441	2.735707	2.735491	2.735276	2.735061	2.734846
1440	2.734653	2.734437	2.734222	2.734007	2.733792
1439	2.733591	2.733375	2.73316	2.732945	2.732731

Hình 2.27 Trường gió trong bão MangKhut năm 2013

c) Thiết lập điều kiện ban đầu

Điều kiện ban đầu trong mô phỏng nước dâng do bão là mực nước tại các biên. Về mặt nguyên tắc điều kiện ban đầu sẽ mất dần sau một số bước tính, do vậy thông thường điều kiện ban đầu được lựa chọn là trị số mực nước tại thời điểm bắt đầu tính toán trên toàn bộ biên mở của mô hình.

d) Thiết lập các thông số thủy lực cơ bản

Để mô phỏng mực nước dâng do bão, việc lựa chọn bộ thông số cơ bản phải được tiến hành. Bộ các thông số cơ bản của mô hình cho Biển Đông được tập hợp như trong Bảng 2.16.

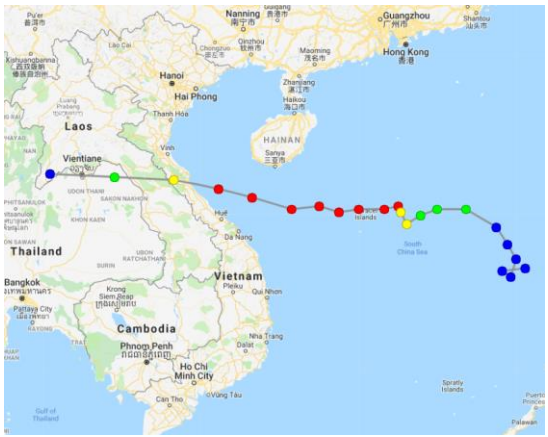
Bảng 2.16 Các thông số cơ bản của mô hình

Thông số	Giá trị
Domain: Miền tính	Biendong.mesh
Time: Thời gian tính toán	No. of time steps: 15120
	Time step interval: 30s
	Simulation start date: 9/25/2013(6:00:00 PM)
	Simulation end date:10/01/2013(12:00:00AM)
Module Selection:Lựa chọn module	HD
Solution Technique: Kỹ thuật giải Bước thời gian tối đa và tối thiểu Hệ số biến đổi địa hình.	Minimum time step = 0.01s
	Minimum time = 30s
	Critical CFL number = 0.8

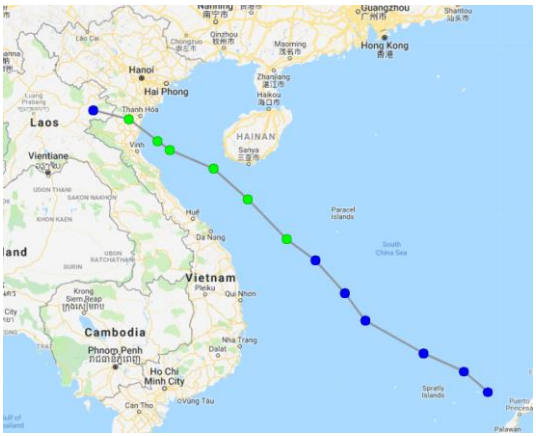
Flood and Dry: Ướt và khô	Drying depth = 0.005m
	Flooding depth = 0.05m
	Wetting depth = 0.1m
Density: Mật độ	Barotropic
Eddy Viscosity: Độ nhớt xoáy	Hàm Smagorisky formulation
	Constant = 0.28
Bed Resistance: Độ nhám đáy	Constant: 32(m^(1/3)/s)
Coriolis Forcing: Lực Coriolis tùy thuộc vĩ độ miền tính	Varying in domain
Wind Forcing: Lực do gió	Có: trường gió của bão (varying in time and domain)
Ice Coverage: Bao phủ băng	Không có
Tidal Potential: Tiềm năng thủy triều	Mặc định
Precipitation – Evaporation: nh hưởng của hiện tượng bốc hơi	Không có
Wave Radiation: nh hưởng của sóng khúc xạ	Không có
Boundary Conditions: Thiết lập các biên	Land boundary
Output: Đầu ra số liệu tính toán từ mô hình	Trích xuất kết quả Surfare elevation

2.2.3 Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình

Để hiệu chỉnh và kiểm định bộ thông số mô hình Biển Đông, sử dụng tài liệu thực đo mực nước dâng do bão trạm Hòn Dấu – Hải Phòng có tọa độ 106°48’ kinh độ Đông 20°40’ vĩ độ Bắc . Sử dụng dữ liệu cơn bão WuTip (2013) để hiệu chỉnh mô hình và cơn bão MangKhut (2013) để kiểm định mô hình.



Hình 2.28 Quỹ đạo bão WuTip (2013)



Hình 2.29 Quỹ đạo bão MangKhut (2013)

a) Hiệu chỉnh

Để hiệu chỉnh mô hình ta sử dụng dữ liệu cơn bão WuTip (2013) từ 9/25/2013 6:00:00 PM đến 10/01/2013 12:00:00 AM, các kết quả tính toán được trích xuất và so sánh với mực nước thực đo tại trạm Hòn Dấu. Mô hình mô phỏng trận bão WuTip (2013) trùng với thời gian đo đạc nên thuận lợi cho việc hiệu chỉnh các thông số của mô hình.

- Chỉ tiêu đánh giá mô hình

Mức độ phù hợp giữa các kết quả tính toán của mô hình so với số liệu có thể được đánh giá bằng nhiều chỉ số, thông dụng nhất là chỉ số Nash-Sutcliffe như sau

$$\text{Nash} = 1 - \frac{\sum(Ho,i - Hs,i)^2}{\sum(Ho,i - \overline{Ho})^2}$$

Ho,i: Giá trị thực đo

Hs,i: Giá trị tính toán hoặc mô phỏng.

$\overline{Ho}$: Giá trị thực đo trung bình

Bảng 2.17 Đánh giá mức độ phù hợp của mô hình bằng chỉ số Nash-Sutcliffe

Khoảng giá trị của F	Mức độ phù hợp giữa tính toán và thực đo
$F \leq 0.40$	Kém
$0.40 < F \leq 0.70$	Trung bình
$0.70 < F \leq 0.85$	Khá
$0.85 < F \leq 1.00$	Tốt

- Các thông số hiệu chỉnh mô hình

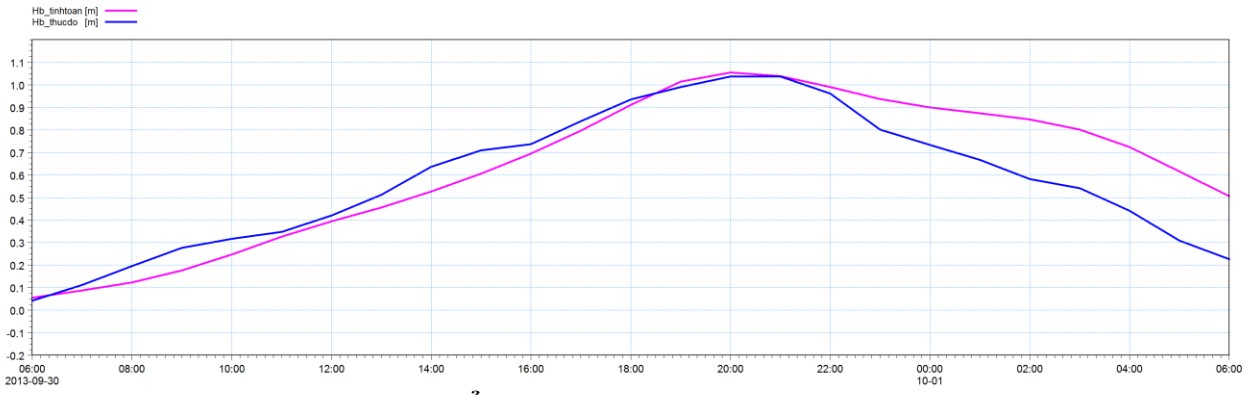
Về nguyên tắc hiệu chỉnh được thực hiện chủ yếu thông qua việc thay đổi độ nhám và độ nhớt của mô hình sao cho kết quả tính toán của mô hình phù hợp nhất với số liệu thực đo.

Mô hình sử dụng hệ số nhám Manning – M để biểu thị độ nhám của địa hình. Hệ số Manning – M có khoảng giá trị từ 20 – 40.

- Kết quả hiệu chỉnh mô hình

Bảng 2.18 Kết quả hiệu chỉnh mô hình cơn bão WuTip năm 2013

Thông số và tên trạm đo	**Thời gian**	**Chỉ số Nash**
Manning = 32 – Trạm Hòn Dấu	9/25/2013 (6:00:00 PM) đến 10/01/2013 (12:00:00 AM)	0.77



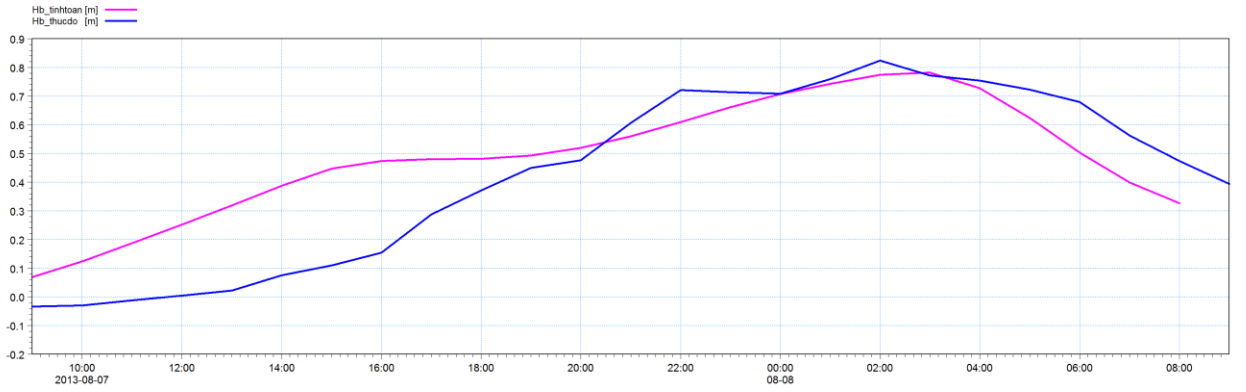
Hình 2.30 Độ cao mực nước biển dâng giữa thực đo và tính toán tại vị trí trạm Hòn Dấu trong bão WuTip năm 2013

b)Kiểm định

Sau khi hiệu chỉnh mô hình và tìm được bộ thông số chung của mô hình cho khu vực nghiên cứu, tiến hành kiểm nghiệm mô hình để đánh giá mức độ ổn định của bộ thông số. Mô hình được kiểm định bằng số liệu mực nước dâng do bão đo đạc tại trạm Hòn Dấu.Bộ số liệu dùng để kiểm nghiệm mô hình hoàn toàn độc lập với bộ số liệu dùng để xây dựng bộ thông số chung của mô hình cho lưu vực. Sử dụng trận bão MangKhut (2013) từ 05/08/2013 12:00:00AM đến 08/08/2013 12:00:00AM để kiểm định mô hình . Để so sánh kết quả thực đo với kết quả tính toán được trong mô hình ta cũng tiến hành tương tự đối với hiệu chỉnh mực nước bằng cách tính toán hệ số Nash-Sutcliffe.

Bảng 2.19 Kết quả hiệu chỉnh mô hình cơn bão MangKhut năm 2013

Thông số và tên trạm đo	Thời gian	Chỉ số Nash
Manning = 32 – Trạm Hòn Dấu	05/08/2013 (6:00:00 PM) đến 10/01/2013 (12:00:00 AM)	0.76



Hình 2.31 Độ cao mực nước biển dâng giữa thực đo và tính toán tại vị trí trạm Hòn Dấu trong bão MangKhut năm 2013

c) Đánh giá kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình.

Kết quả hiệu chỉnh mô hình được thể hiện trên Hình 28 với chỉ số Nash= 0.77%. Từ kết quả đó cho thấy đường quá trình mực nước dâng do bão tính

toán, thực đo trong trường hợp hiệu chỉnh mô hình này khá phù hợp cả về xu thế và lượng.

Sau quá trình hiệu chỉnh với cơn bão WuTip, với bộ thông số tìm được ta sử dụng để kiểm định lại bằng trận bão MangKhut, kết quả kiểm định mô hình được thể hiện trên Hình 29 với chỉ số Nash= 0.76% . Kết quả kiểm định cũng cho thấy có sự tương đồng tốt về pha và biên độ tại trạm kiểm tra.

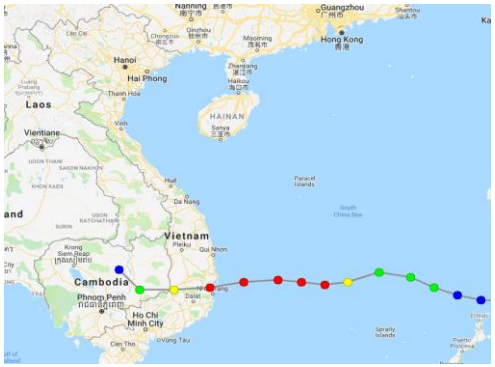
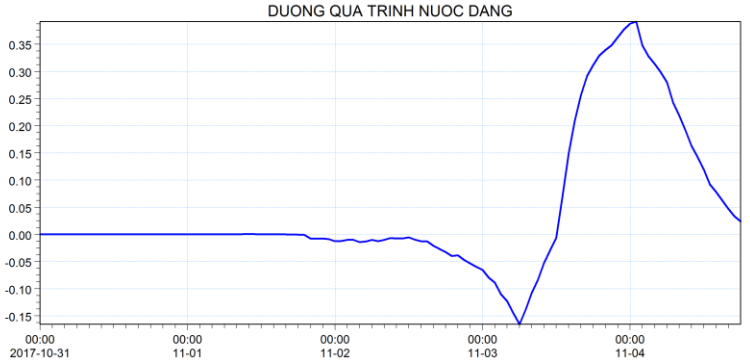
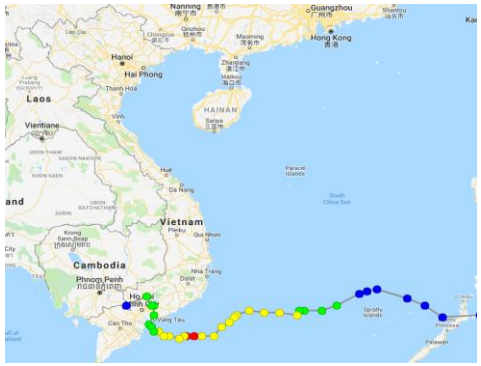
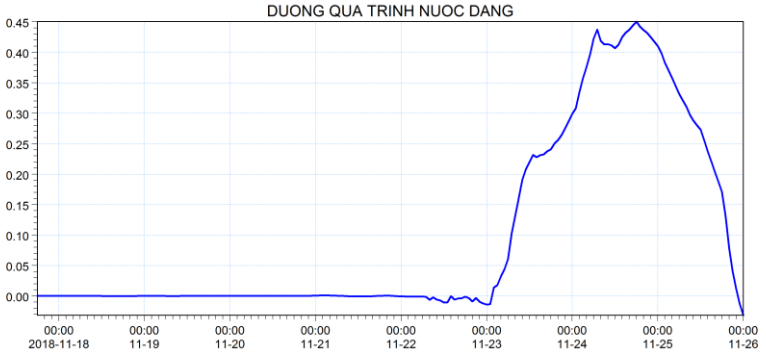
Từ kết quả hiệu chỉnh, kiểm định ở trên chứng tỏ việc thiết lập mô hình và lựa chọn các thông số cho mô hình là hợp lý. Do vậy, mô hình có khả năng mô phỏng tương đối tốt mực nước biển dâng do bão tại khu vực nghiên cứu. Từ đó lựa chọn được bộ thông số của mô hình đáng tin cậy và có thể sử dụng để tính toán các kịch bản tiếp theo.

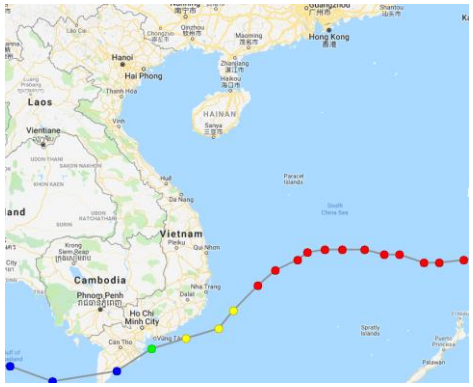
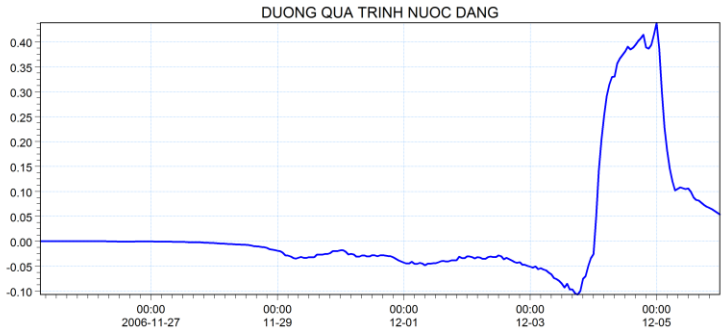
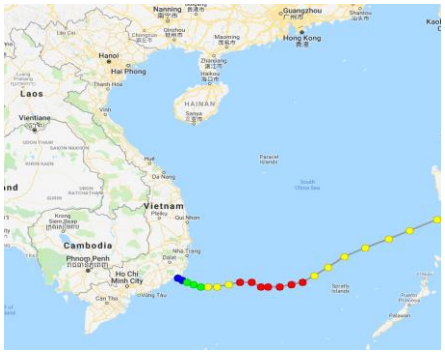
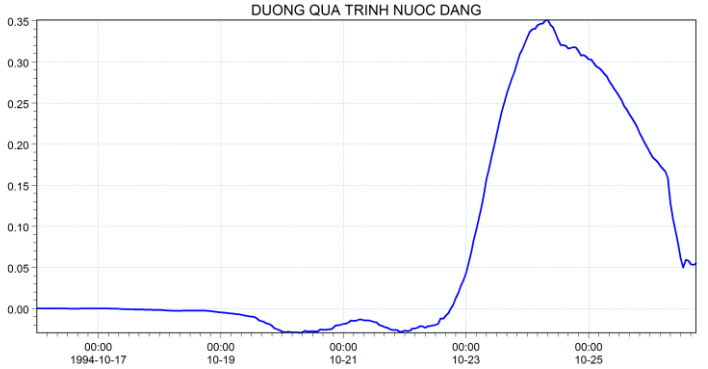
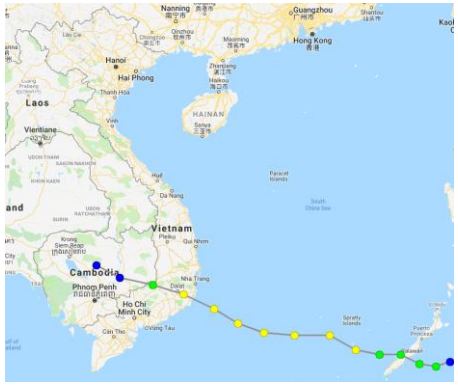
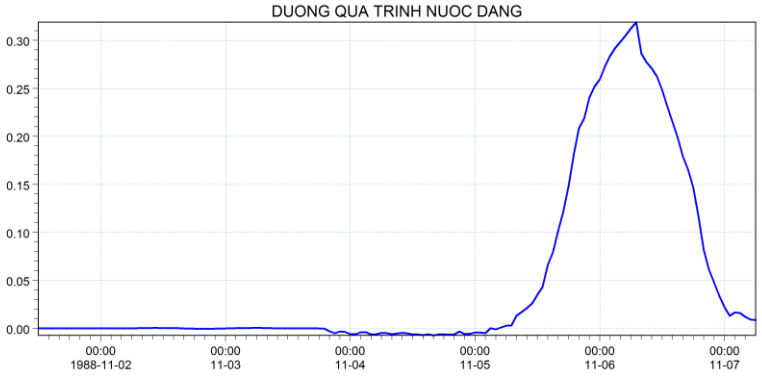
2.2.4 Sử dụng phương pháp phân tích thống kê, xác định mực nước biển dâng do bão với tần suất 1%, 2%, 5%, 10%, 50% và 99,9%

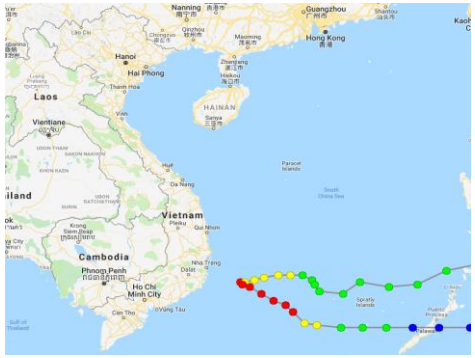
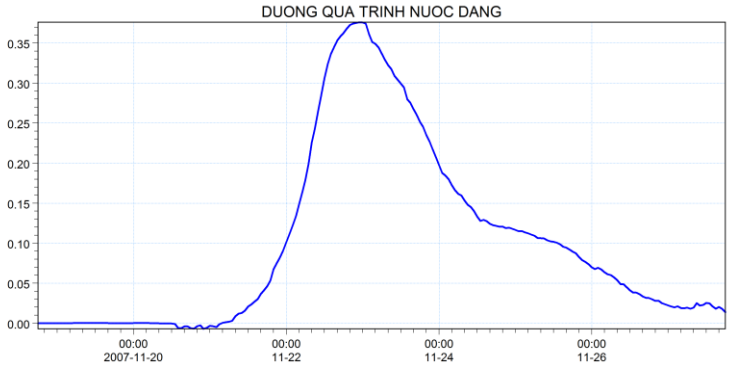
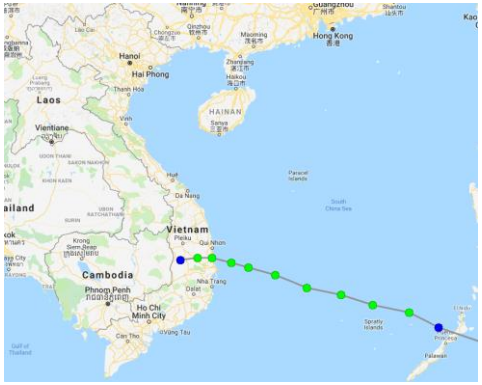
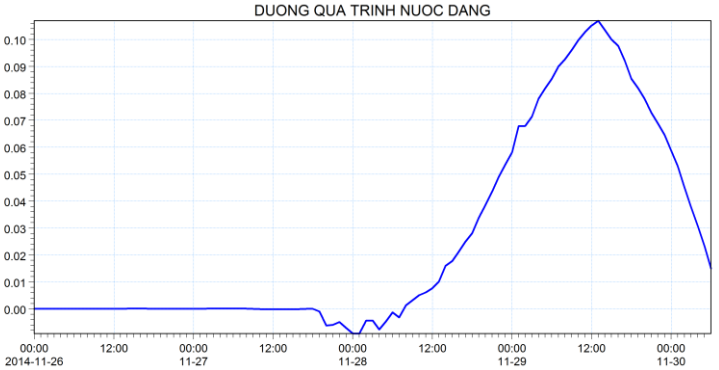
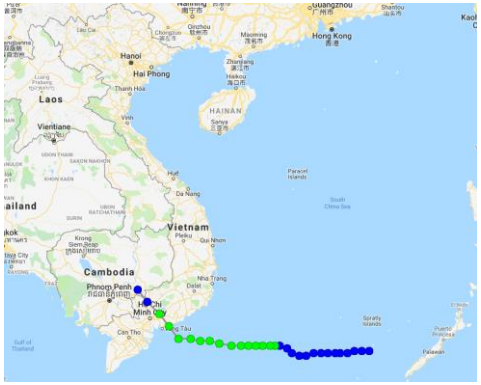
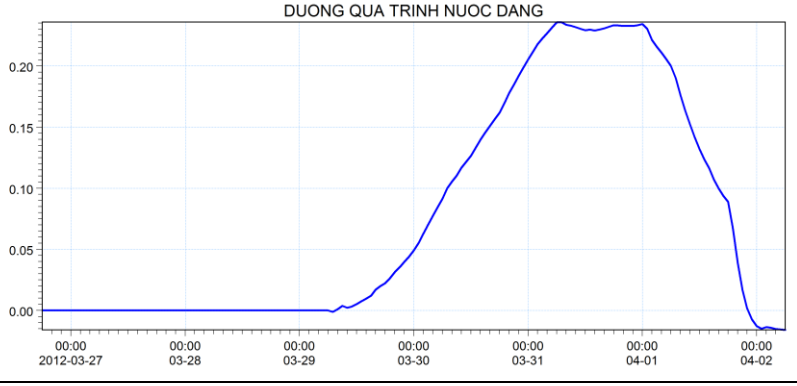
Sau khi hiệu chỉnh, kiểm định mô hình tiến hành mô phỏng các cơn bão đổ bộ vào khu vực tỉnh Ninh Thuận và lân cận nhằm đánh giá vai trò ảnh hưởng của nước dâng đồng thời phục vụ tính toán, xác định cao trình mực nước biển ven bờ phục vụ xác định hành lang bảo vệ bờ biển cho các khu vực thuộc dải ven biển tỉnh Ninh Thuận.

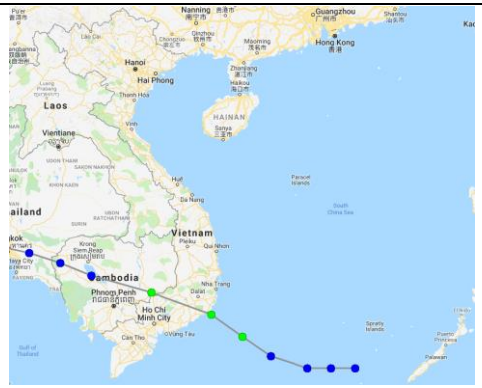
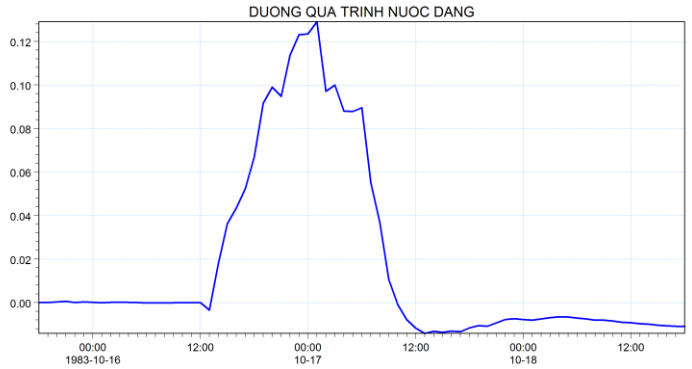
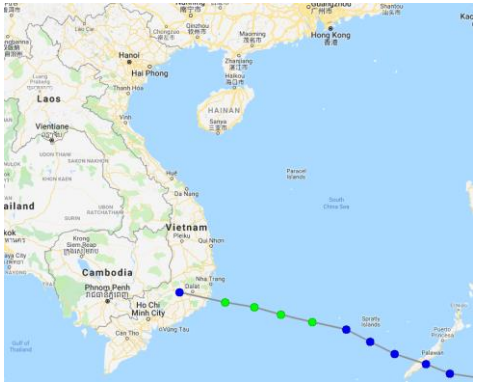
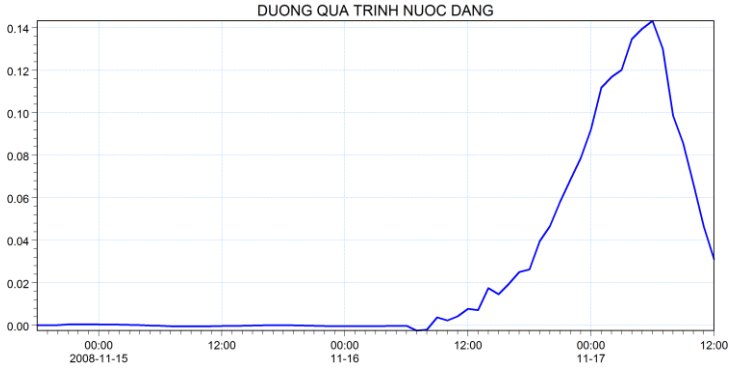
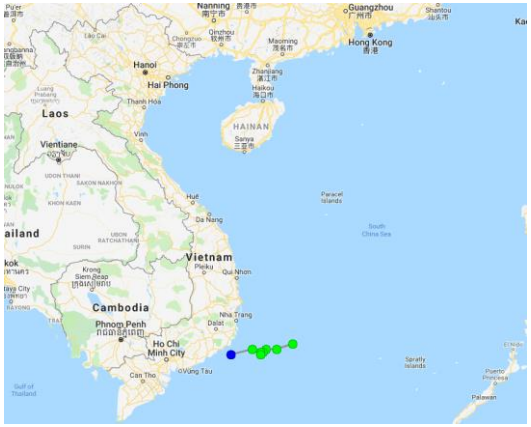
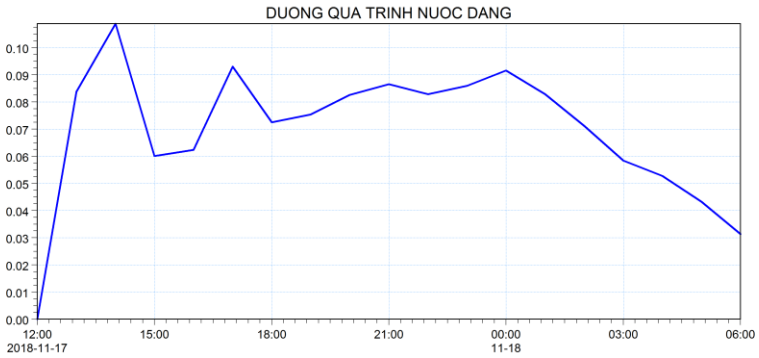
Tính toán, xác định mực nước biển dâng do bão ứng với tần suất 1%, 2%, 5%, 10%, 50% và 99,9% thực chất là việc tính toán các cực trị ứng với các chu kỳ (100 năm, 50 năm, 20 năm, 10 năm, 2 năm và 1 năm). Có thể sự dụng nhiều phương pháp khác nhau để xác định mực nước biển dâng do bão cực trị, trong phạm vi báo cáo này phương pháp phân bố Log chuẩn (Log Normal) trong phần mềm phân tích tần suất FFC-2008 được sử dụng dựa trên các giá trị mực nước biển dâng do bão lớn nhất của chuỗi 11 cơn bão đổ bộ vào khu vực tỉnh Ninh Thuận và lân cận từ năm 1951 đến nay (bảng 2.20).

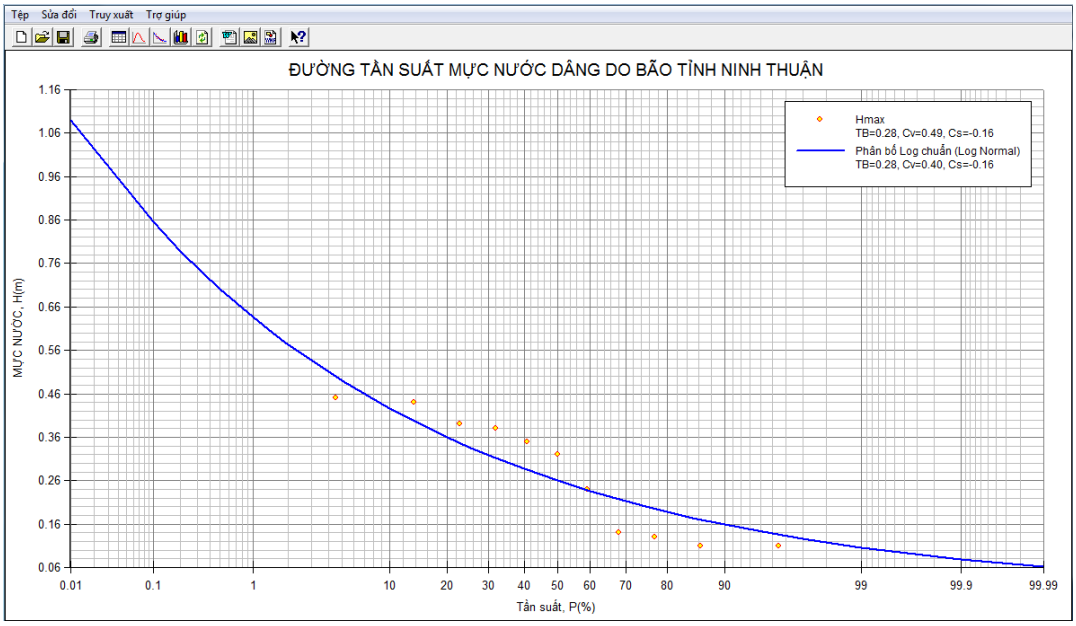
Bảng 2.20 Giá trị mực nước biển dâng lớn nhất, biểu đồ đường đi của bão và đường quá trình mực nước biển dâng của 11 cơn bão đổ bộ vào khu vực tỉnh Ninh Thuận và lân cận

Tên cơn bão	Mực nước dâng lớn nhất Hmax (m)	Biểu đồ đường đi của bão và đường quá trình nước dâng	
DAMREY	0.39		
USAGI	0.45		

DURIAN	0.44		
TERESA	0.35		
TESS	0.32		

HAGIBIS	0.38		
SINLAKU	0.11		
PAKHAR	0.24		

KIM	0.13		
NOUL	0.14		
TORAJI	0.11		



Hình 2.32 Đường tần suất mực nước biển dâng do bão của 11 cơn bão đổ bộ vào khu vực Ninh Thuận và lân cận

Bảng 2.21 Mực nước biển dâng do bão ứng với các tần suất xuất hiện

Tần suất P(%)	1%	2%	5%	10%	50%	99.90%
Hb (m)	0.64	0.57	0.49	0.43	0.26	0.08

Kết luận:

Nước biển dâng do bão bắt đầu khi cơn bão vẫn còn ở xa trên khu vực biển sâu, nước dâng xảy ra bên phải của tâm bão theo hướng đổ bộ vào đất liền, nước dâng cao nhất thường cách tâm bão từ 30 đến 70 km. Phạm vi nước dâng phụ thuộc phạm vi cơn bão, bão càng mạnh và xảy ra vào thời kỳ triều cường thì làm nước dâng càng cao. Theo tính toán và thống kê cho thấy khu vực nghiên cứu có mực nước biển dâng do bão có độ cao dưới 1m nước. Gió mạnh, nước dâng thường gây sạt lỡ, vỡ đê biển và làm giảm khả năng thoát lũ, gia tăng diện tích ngập lụt và kéo dài thời gian ngập lụt khi xảy ra lũ lớn trên sông.

Độ cao của nước dâng lên hay hạ xuống là do sự ảnh hưởng của thủy triều, địa hình bờ và đáy, sự quay của trái đất, tốc độ gió, bán kính gió cực đại, tốc độ di chuyển của bão, áp suất khí quyển, lượng mưa, dòng chảy sông. Trong đó áp suất và gió là những yếu tố quan trọng nhất.

Khi vận tốc gió vượt quá 74 mph (tương đương với 33 m/s, thường xảy ra trong bão lớn, cuồng phong) độ cao nước dâng rất đáng kể và gọi là nước dâng do bão. Nước dâng do bão là sự dâng mực nước thời đoạn ngắn để phản ứng với trường áp suất và trường ứng suất gió bão trên mặt biển. Nước dâng do bão xảy ra trong thời kỳ triều cường trên nền nước cao là nguyên nhân gây ra những thiệt hại to lớn về người và của cải tại các khu vực bão đổ bộ và vùng lân cận.

CHƯƠNG 3. ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG TÀI NGUYÊN, MÔI TRƯỜNG VÙNG BỜ

3.1 Đánh giá hiện trạng các hệ sinh thái ven bờ

Hệ sinh thái vùng bờ Ninh Thuận có sự đa dạng và phong phú về nguồn giống đặc sản biển (rong Sụn, tôm Hùm, nhuyễn thể 2 mảnh vỏ, chân đầu, chân bụng, da gai, cá các loại ở rạn san hô); đặc biệt là các hệ sinh thái như Khu bảo tồn thiên nhiên rừng khô hạn Núi Chúa, rạn san hô ven biển, hệ sinh thái vũng vịnh đầm ven biển); cũng như với đặc trưng thềm lục địa hẹp, dốc và đặc biệt là vùng nước được hưởng lợi trực tiếp từ hiệu quả sinh thái của dòng nước trồi mạnh Nam Trung Bộ và hiệu quả sinh thái của dòng chảy ven bờ hướng Bắc – Nam (điểm kết thúc của hệ dòng chảy tại mũi Đá Vách (xã Vĩnh Hải, huyện Ninh Hải) - Đó là một ưu thế để phát triển du lịch sinh thái biển, du lịch nghĩ dưỡng/ tắm biển, du lịch sinh thái đất - biển, thăm quan các khu bảo tồn thiên nhiên, ...

3.1.1 Hệ sinh thái trên cạn

Khu vực giới hạn nghiên cứu tập trung vào các xã ven biển. Trong vùng giới hạn này, hệ động thực vật trên cạn rất nghèo nàn, chủ yếu là các loài thú nuôi của người dân địa phương như bò, heo, gà,.... Loài thực vật chiếm ưu thế ở đây là các loài cây phi lao, dương, bạch đàn,…, mọc trên các dải cồn cát để chắn gió, chắn cát. Hệ sinh thái cần lưu ý trong vùng giới hạn này là khu vực Vườn Quốc gia Núi Chúa.

Theo báo cáo kết quả ”Khảo sát nhanh Đa đạng sinh học Vườn Quốc gia Núi Chúa”: Các loài thực vật ưu tiên bảo tồn gồm 9 loài cây hạt trần, 38 loài họ Cau dừa, 49 loài Lan. Các loài động vật gồm lớp thú (22 loài), lớp chim (6 loài), lớp bò sát (29 loài), Ếch nhái (2 loài). Tuy nhiên hầu hết các loài này được phân bố ở trên cao nên khả năng ảnh hưởng dầu tràn ven biển là không nhiều. Danh sách các loài động vật và thực vật cần quan tâm bảo tồn ở VQG núi chúa xem *phụ lục 3.*

3.1.2 Hệ sinh thái dưới nước

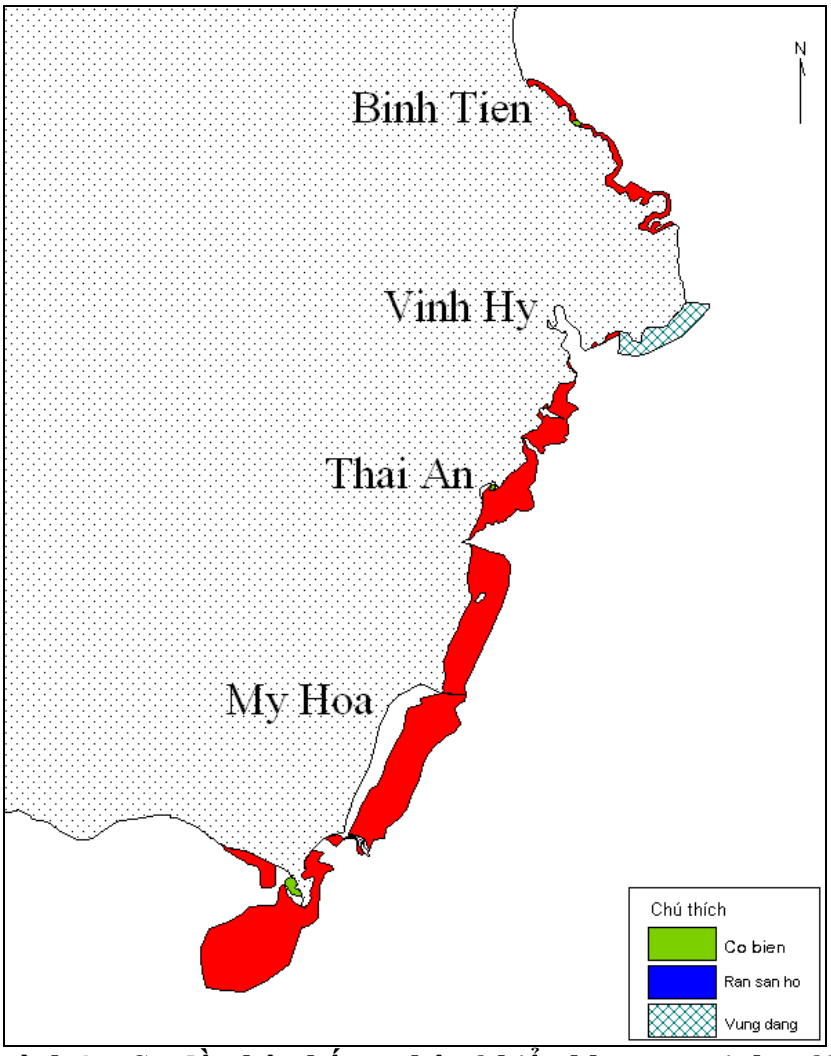
Vùng ven biển Ninh Thuận có sự đa dạng sinh học khá cao, đặc biệt là khu vực vịnh Phan Rang và Vĩnh Hy. Theo báo cáo đề tài khoa học công nghệ “Điều tra, đánh giá đặc điểm sinh thái môi trường phục vụ mục tiêu phát triển bền vững vịnh Phan Rang và vịnh Vĩnh Hy, tỉnh Ninh Thuận”, sự đa dạng và phong phú về nguồn giống đặc sản biển (rong Sụn, tôm Hùm, nhuyễn thể 2 mảnh vỏ, chân đầu, chân bụng, da gai, cá các loại ở rạn san hô); sự đa dạng sinh thái của một số hệ sinh thái (như Khu bảo tồn thiên nhiên rừng khô hạn Núi

Chúa, rạn san hô ven biển, hệ thống các vũng vịnh, đầm phá ven biển); cũng như với đặc trưng thềm lục địa hẹp, khá dốc và đặc biệt là vùng nước được hưởng lợi trực tiếp từ hiệu quả sinh thái của dòng nước trồi mạnh Nam Trung Bộ và hiệu quả sinh thái của dòng chảy ven bờ hướng Bắc – Nam (điểm kết thúc của hệ dòng chảy tại mũi Đá Vách (xã Vĩnh Hải, huyện Ninh Hải).

Rạn san hô

Vùng nước ven biển tỉnh Ninh Thuận có nhiều điều kiện tự nhiên thuận lợi cho sự phát triển san hô. Rạn san hô phân bố rộng khắp trong vùng, nhưng tập trung tại dải nước ven bờ thuộc Khu bảo tồn rừng khô hạn Núi Chúa:

Tổng diện tích rạn san hô của vùng ven biển Ninh Thuận là 1.840ha. Độ phủ san hô cứng 11,3 – 55,9% (trung bình 30,7 ± 17.2%), trong số 334 loài san hô đã phát hiện, có 308 loài san hô tạo rạn thuộc 15 họ, 59 giống, 16 loài san hô mềm, 6 loài san hô sừng. Thành phần loài san hô chủ yếu thuộc 5 họ - Acroporidae (>100 loài), Faviidae (> 30 loài), Fungiidae (> 25 loài), Poritidae (> 25 loài) và Dendrophylliidae (> 20 loài),….



Hình 3.1 Sơ đồ phân bố san hô cỏ biển khu vực Ninh Hải

Bảng 3.1 Diện tích và độ phủ san hô ven biển Ninh Hải

TT	Vị trí đánh giá	Diện tích (ha)	Độ phủ trung bình (%) san hô sống
1	Bình Tiên – Mũi Đỏ	1.270	20 – 30
2	Mũi Đỏ – Nhơn Hải	>100	12 – 17
3	Nhơn Hải – Đông Hải	>100	7 – 10
4	Đông Hải - Phước Dinh	270	5 – 10
5	Mũi Sừng Trâu – Phước Diêm	100	5 – 8
	Cộng	**>1.840**	

Cỏ biển

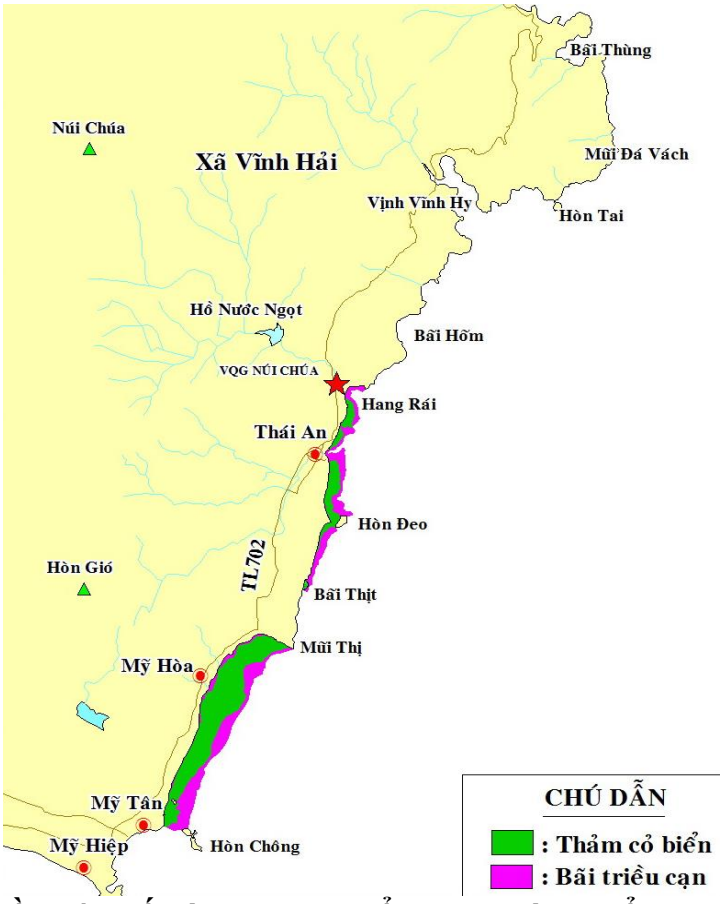
Theo ghi nhận từ đề tài khoa học công nghệ "Điều tra, đánh giá đặc điểm sinh thái môi trường phục vụ mục tiêu phát triển bền vững vịnh Phan Rang và vịnh Vĩnh Hy, tỉnh Ninh Thuận" các thảm cỏ biển phân bố phổ biến và tạo thành các thảm cỏ biển rộng lớn ở phía trong các bãi triều cạn ở các vùng nước nông ven bờ Vườn Quốc gia Núi Chúa nói riêng và Ninh Hải nói chung. Tổng diện tích các thảm cỏ biển ước đạt khoảng 280 ha, tập trung nhiều nhất ở Mỹ Hòa (230 ha), Nam Thái An (34 ha) và Bắc Thái An (16 ha) và một số khu vực khác (Bãi Thịt) nhưng diện tích không đáng kể. Thảm cỏ biển ở Mỹ Hòa chạy dài ven bờ từ Mũi Thị xuống đến phía Bắc Mỹ Tân (Hòn Chông), bề rộng thảm cỏ biển có nơi gần 800 m. Thảm cỏ biển ở phía Bắc Thái An chạy dài theo vùng ven bờ từ Hang Rái đến phía Bắc lạch Thái An trên nền đáy cát lẫn với nền san hô chết và thảm cỏ biển ở khu vực Nam Thái An chạy dài theo vùng ven bờ từ lạch Thái An xuống phía Nam Hòn Đeo.

Bảng 3.2 Đặc điểm hiện trạng của các thảm cỏ biển tại các khu vực phân bố chính ở vùng ven bờ Ninh Hải

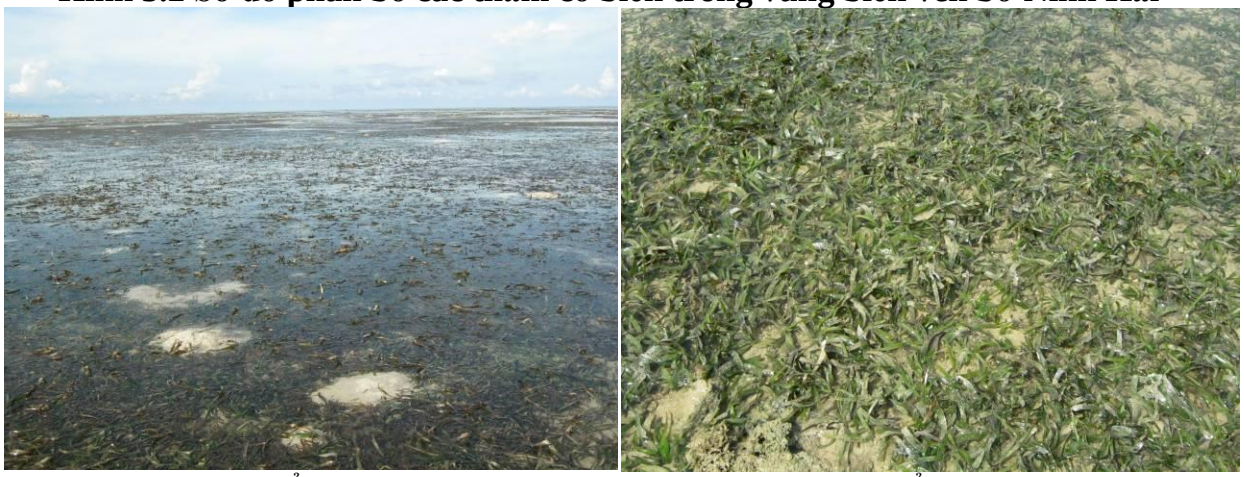
Khu vực	Thành phần loài	Diện tích (ha)	Độ phủ (%)
Mỹ Hòa-Mỹ Tân	*Enhalus acoroides* *Thalassia hemprichii* *Cymodocea rotundata*	230	46,50± 21,35
Nam Thái An	*Enhalus acoroides* *Thalassia hemprichii* *Cymodocea rotundata* *Halodule pinifolia*	34	35,56± 16,48
Bắc Thái An	*Thalassia hemprichii* *Cymodocea rotundata*	16	17,73± 1,80
Tổng diện tích các thảm cỏ biển:		280	

Đã xác định được 5 loài thuộc 2 họ gồm cỏ Lá dừa (*Enhalus acoroides),* cỏ Xoan (*Halophila ovalis),* cỏ Hẹ 3 răng (*Halodule uninervis),* cỏ Vích (*Thalassia hemprichii)* vàcỏ Kiệu (*Cymodocea rotundata*) phân bố trong vùng biển ven bờ Ninh Hải, trong đó cỏ lá dừa, cỏ vích, cỏ kiệu tròn rất phổ biến và

thường chiếm ưu thế. Nhìn chung, thành phần loài cỏ ghi nhận tại các khu vực phân bố chính khá tương tự nhau, trong đó khu vực phía Nam Thái An có số loài cao nhất (4 loài), tiếp theo là Mỹ Hòa (3 loài) và Bắc Thái An (2 loài) (Bảng 7). Độ phủ tại các khu vực có sự chênh lệch khá lớn, cao nhất tại Mỹ Hòa (46,5%) và thấp nhất tại phía Bắc Thái An (17,73%)



Hình 3.2 Sơ đồ phân bố các thảm cỏ biển trong vùng biển ven bờ Ninh Hải



Thảm cỏ biển ở Mỹ Hòa Thảm cỏ biển ở Thái An

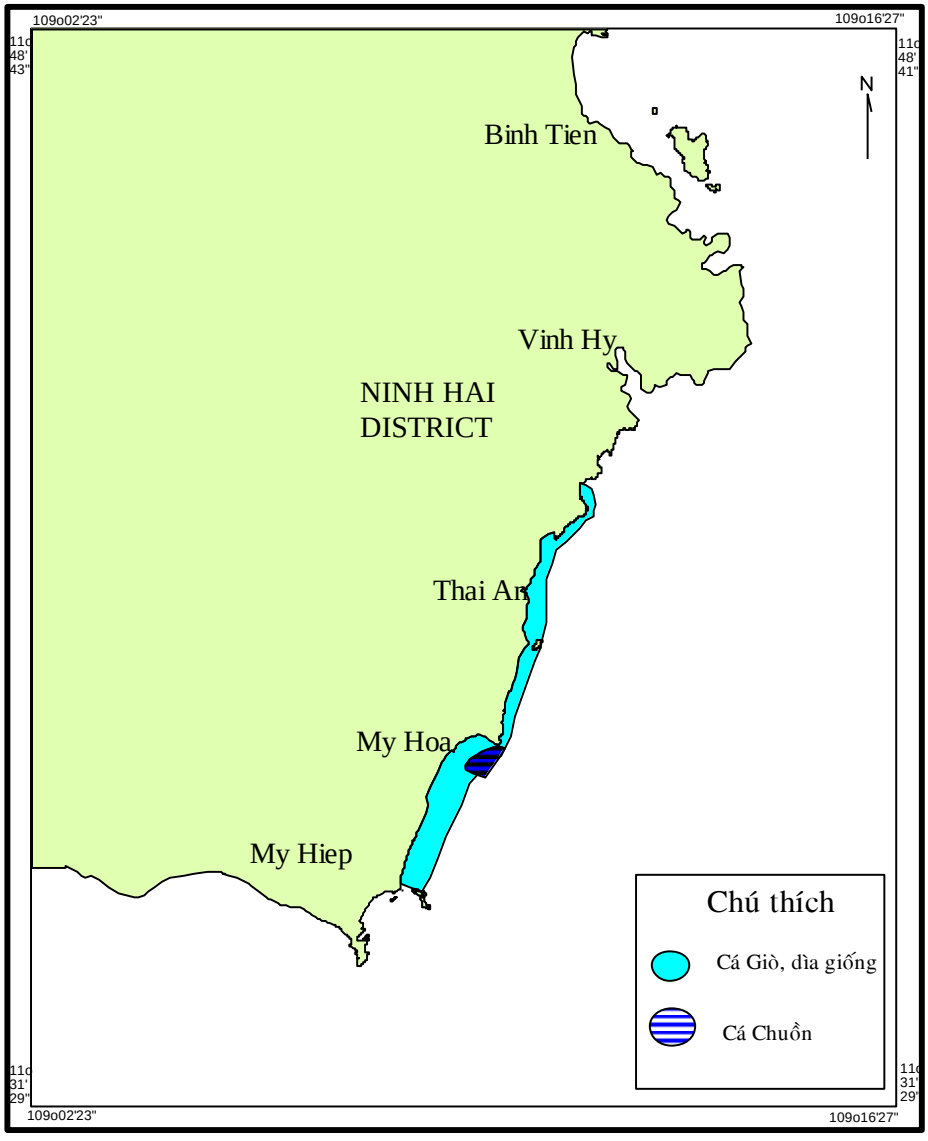
Hình 3.3 Cỏ biển ở Mỹ Hòa và Thái An

Sự hiện diện của các thảm cỏ biển có ý nghĩa quan trọng về mặt sinh thái vì chúng là quần cư cho sự tồn tại, sinh sản và phát triển của nhiều đối tượng sinh vật có giá trị cao như trai, ốc, hải sâm. Bên cạnh đó, các thảm có biển còn là

nơi trú ngụ và cung cấp thức ăn cho các loài rùa biển thuộc nhóm sinh vật quý hiếm cần được bảo vệ trên quy mô toàn cầu.

Nguồn giống cá

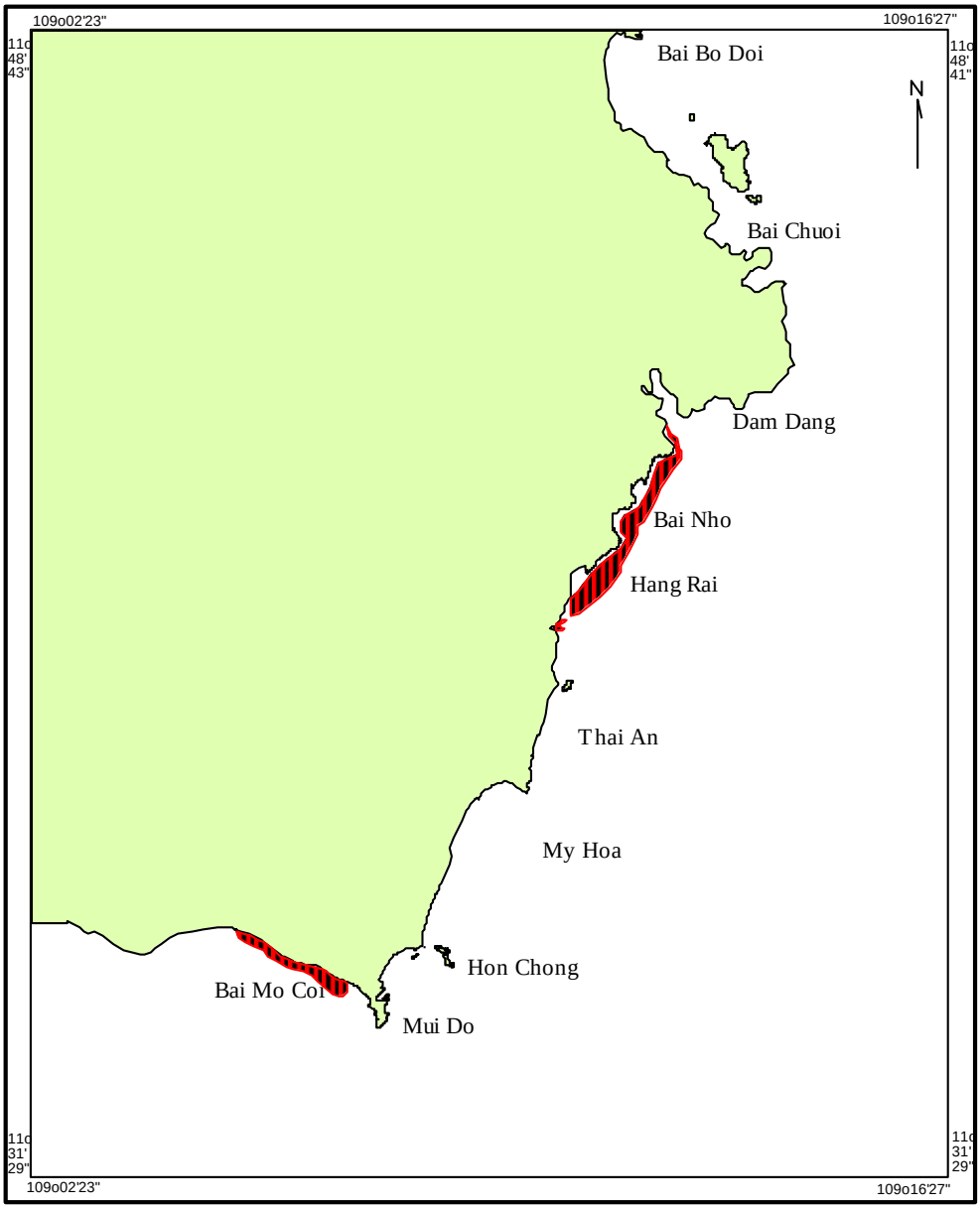
Kết quả điều tra đã xác định được 5 đối tượng nguồn giống cá có xuất hiện ở vùng ven bờ. Thảm rong mơ là giá thể chính cho trứng và là nơi sinh cư của cá con các loài cá giò, dìa, cá chuồn. Vùng phân bố chính từ Bãi Hõm đến Mỹ Hiệp và vùng biển Cửa Trường (Bảng 1, hình 1). Tuy nhiên theo kết quả khảo sát đa dạng sinh học, nguồn giống cá giò, dìa xuất hiện ở hầu hết các khu vực rạn từ Bình Tiên cho đến Mỹ Hiệp (Ảnh 1, 2, 3). Cá chuồn thường được khai thác ở cách bờ 2 – 3 hải lý. Tuy nhiên, vào các chuyến khảo sát tháng 5 – 6/ 2011 có khoảng 10 ghe đánh lưới cá chuồn ngay trên rạn san hô ở khu vực Mỹ Hòa. Có thể vào thời gian này cá chuồn vào bờ đẻ trứng.



Hình 3.4 Sơ đồ phân bố nguồn giống cá ở ven bờ

Nguồn giống giáp xác

Được khai thác nhiều nhất là nguồn giống tôm hùm. Các phương pháp khai thác khá đa dạng từ mành tôm, lặn có khí tài và lặn vo. Nghề mành tôm chủ yếu là của dân ở Vĩnh Hy với khoảng 50 ghe đánh bắt ở phía ngoài rạn san hô khoảng 100m. Thời gian đánh bắt từ tháng 10 đến hết tháng 2. Khu vực đánh bắt chủ yếu là từ Vĩnh Hy xuống đến Thái An. Nghề lặn chủ yếu do dân Mỹ Hiệp thực hiện, một số ít ở Vĩnh Hy và Thái An. Thanh niên chủ yếu là lặn bằng vòi hơi ở vùng nước sâu hơn trong khi phụ nữ và trẻ em khai thác ở vùng nước cạn ven bờ. Thời gian khai thác từ tháng 1 đến tháng 3. So với số liệu điều tra trước năm 2004 (thời gian khai thác chủ yếu vào tháng 3 -5 và 7-9) thì mùa vụ khai thác đối tượng này có thay đổi (Võ Sĩ Tuấn, 2003).



Hình 3.5 Sơ đồ phân bố nguồn giống tôm hùm ven bờ

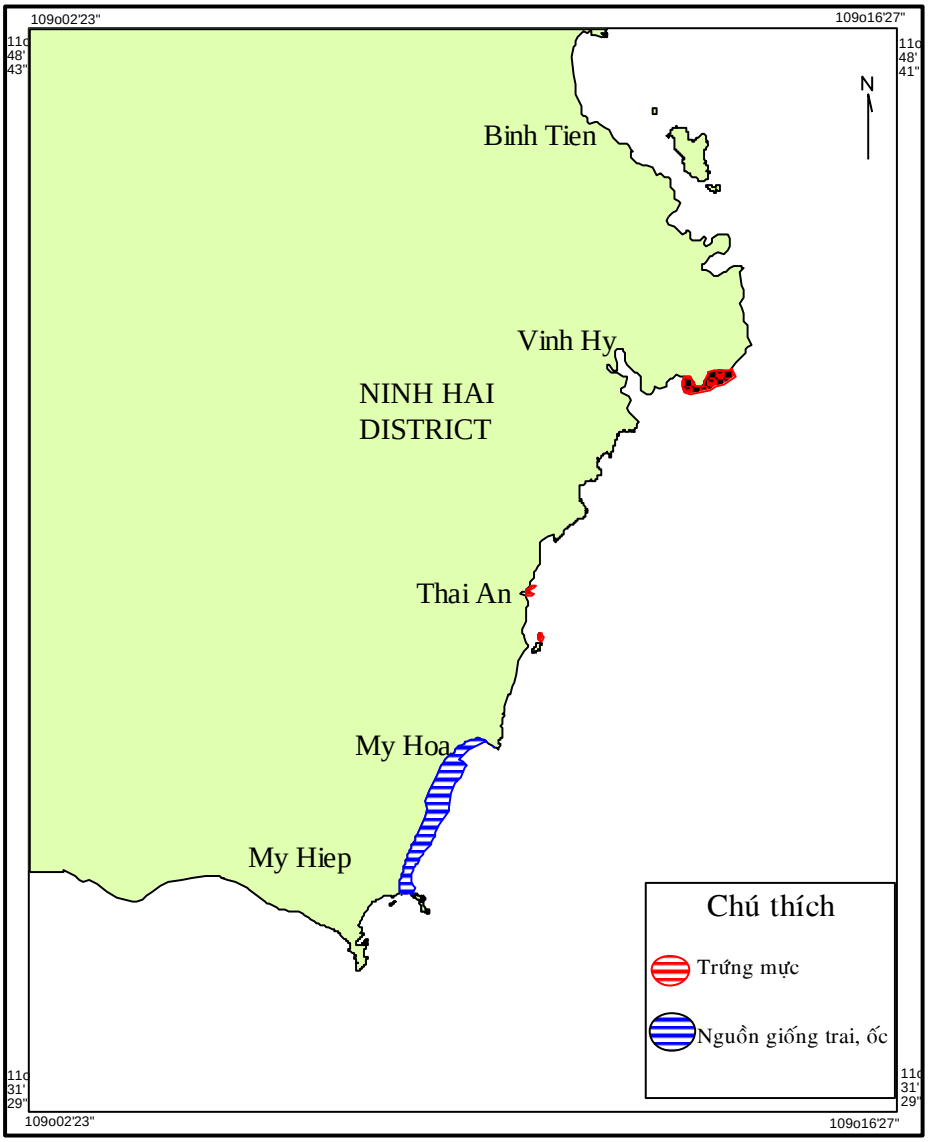
Nguồn giống thân mềm

Theo thông tin tham vấn, trứng mực thường bám vào các chà hay dây neo của lưới đăng ở khu vực Đầm Đăng và các chà thả ở lạch nước Thái An (Ảnh 4). Mùa vụ xuất hiện vào tháng 3 – 4 và 6 – 8 âm lịch. Sơ đồ vùng phân bố thể hiện trên hình 3. Tháng 2 đến tháng 4 ngư dân thường thấy trứng mực lá trong bãi rong mơ hay bãi cỏ lá hẹ.

Bảng 3.3 Nguồn lợi, nguồn giống chính và vùng khai thác

STT	Đối tượng	Vùng khai thác	Mùa vụ	Vùng có giống
1	Cá dìa, cá giò	Ngay chớn sóng, chân rạn	T10-T11	T2 cá đẻ.T3-4 có giống cá con trong bãi rong mơ từ Bãi Hõm đến Mỹ Hiệp và Vùng Biển Cửa Trường (Bắc Hòn Chông)
2	Cá nhái	Mặt nước trên đầu rạn	T3-T7	T3-t7 có cá con trên rạn san hô
3	Cá cơm	Mực nước sâu 25m - Mũi Dinh đến Vĩnh Hy - Vũng thị đến Đà Vách - Bãi thịt và lạch nước ngọt	T2-T10	T6 cá cơm vào rạn đẻ
4	Cá chuồn	Cách bờ 2-3 hải lý(<10hlý)	T2-T6	Có trứng cá trong bãi rong mơ từ Bãi Hõm đến Mỹ Hiệp
5	Cá gáy (cá Tỏ hỏ)		T9-T12	Cá con có ở Vùng biển Cửa Trường (Bắc Hòn Chông)
6	Tôm hùm	Từ rạn san hô cho đến cách 100-200m	T12-T7 Mùa chính: T1-T3	T3-t5 có giống ở gần rạn và trong rạn.
7	Mực lá	Gềnh đá độ sâu 3-7m, ngòai chân rạn	Mùa chính: T12-T3(4T) Mùa phụ: T4-T11	T2-t4 có trứng mực trong bãi cỏ lá hẹ, vùng có rong mơ

Ngoài ra, một số đối tượng khác như ngao rá, ốc mặt trăng, ốc đụn là những đối tượng được khai thác ở vùng triều và dưới triều dọc ven biển Mỹ Hòa. Tuy không có thong tin về sự xuất hiện của nguồn giống các đối tượng này nhưng dựa vào tập tính sinh học có thể cho rằng vùng phân bố giống cũng thuộc khu vực trên.



Hình 3.6 Sơ đồ phân bố nguồn giống thân mềm ven bờ

Khu vực ven bờ Ninh Hải là nơi tập trung phân bố của một số nguồn giống thủy sản quan trọng. Trong đó khu vực quan trọng nhất gồm:

- Khu vực bãi Hõm: là nơi phân bố của nguồn giống cá giò, dìa và nguồn giống tôm hùm.

- Khu vực cửa Thái An, Hang Rái: là nơi phân bố của nguồn giống cá giò, dìa, tôm hùm, mực

- Khu vực Mỹ Hòa: là nơi phân bố của nguồn giống cá giò, dìa, cá chuồn và nguồn giống các đối tượng thân mềm nguồn lợi.

- Khu vực Cửa Trường (Bắc Hòn Chông): là nơi phân bố nguồn giống cá giò, dìa, cá gáy.

Về tài nguyên, nguồn lợi thủy sinh

Vùng biển tỉnh Ninh Thuận có khoảng 500 loài thủy sinh. Trong đó có

khoảng 100 loài có động vật thủy sinh (thuộc nhóm giáp xác, nhuyễn thể, da gai và cá) và 10 loài rong có giá trị kinh tế (chủ yếu là rau câu, rong mơ và rong đỏ).

Nguồn lợi thủy sản tập trung ở 3 vùng sinh thái cơ bản: Vũng vịnh đầm phá ven biển, vùng biển ven bờ có độ sâu nhỏ thua 50 m (chủ yếu là các rạn san hô ven bờ huyện Ninh Hải) và vùng biển xa bờ (từ 50 m đến 200 m). Ngư trường Ninh Thuận có thể khai thác quanh năm, được xác định là một trong 4 ngư trường trọng điểm của cả nước với tổng trữ lượng cá, tôm tương đối lớn, khả năng khai thác 60.000 -70.000 tấn/năm.

Nguồn lợi tôm Hùm con (tôm Hùm giống) được xem là nguồn lợi thủy sản có giá trị nhất hiện nay. Ngư dân thu vớt tôm Hùm giống ngoài tự nhiên, đưa vào ương nuôi trong lồng cho đến khi tôm đạt kích thước thương phẩm. Sản lượng thu hoạch khoảng trên 100.000 - 150.000 con/năm.

3.1.3 Khu bảo tồn rừng khô hạn Núi Chúa

Tổng diện tích mặt nước biển của Khu bảo tồn Núi Chúa 7.352 ha (nằm trên địa bàn xã Vĩnh Hải, kéo dài 25 km từ mũi Đá Vách đến phía nam Hòn Chông, chiều rộng trung bình từ bờ ra biển khoảng 4,5 km). Trong đó, phân khu bảo vệ nghiêm ngặt 568 ha, phân khu bảo vệ rùa biển 99 ha, phân khu bảo vệ cỏ biển 84 ha; phân khu phát triển du lịch sinh thái biển 302 ha và phân khu hỗ trợ, bảo tồn sinh vật biển là 6.299 ha.

- Khu bảo tồn Núi Chúa được xem là trung tâm bảo tồn đa dạng sinh học cả trên đất rừng khô hạn và các hệ sinh thái dưới biển. Tổng diện tích rạn san hô sống trên 1.000 ha. Thành phần loài của các nhóm thủy sinh sông trên rạn khá phong phú;

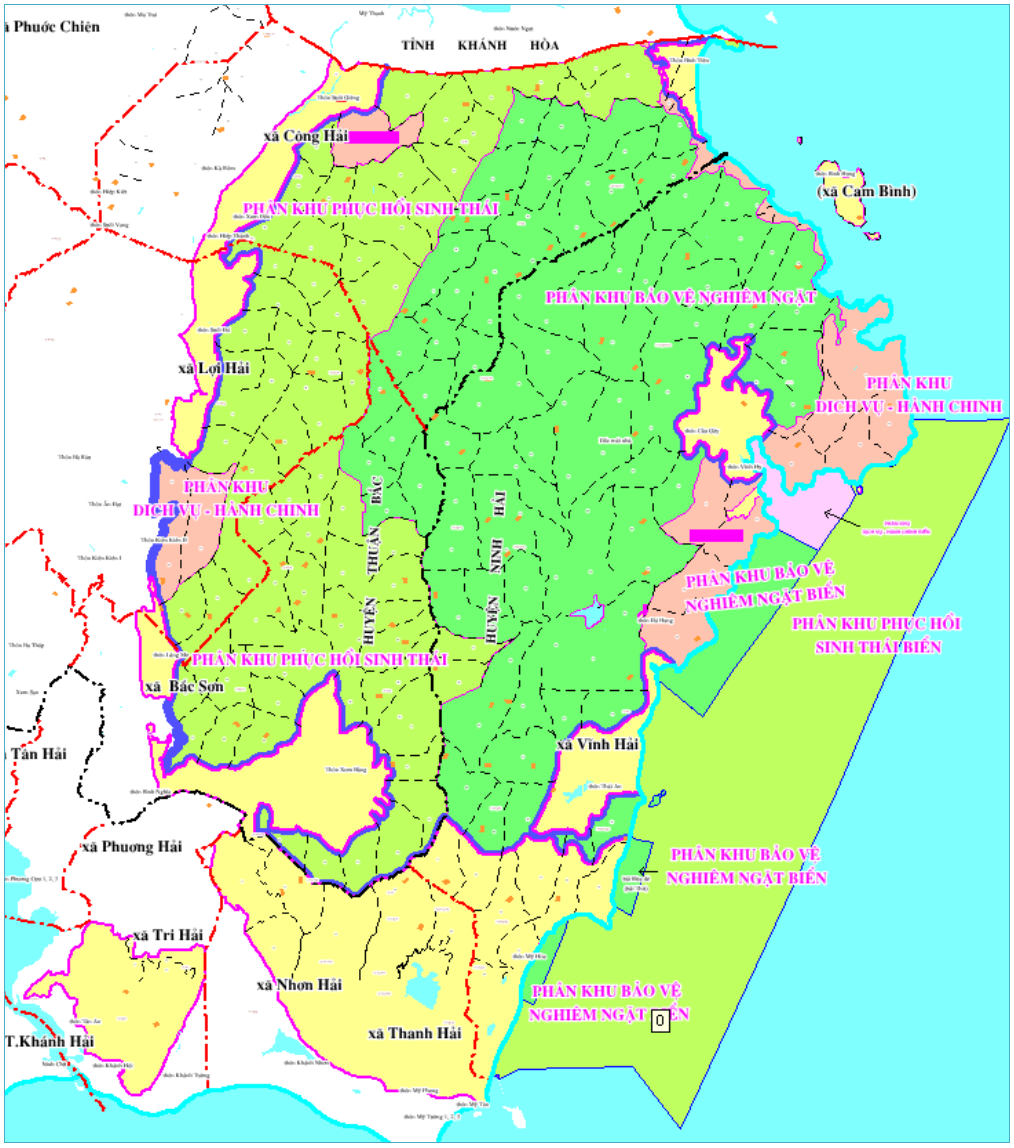
- Thực vật biển trên rạn bao gồm 188 loài rong biển thuộc 4 ngành, 86 chi và 32 họ; trong đó ngành Rong đỏ (Rhodophyta) có số lượng loài phong phú nhất (79 loài);

- Thành phần sinh vật trên rạn cũng khá đa dạng với trên 147 loài thuộc 81 giống và 32 họ cá san hô đã xác định, trong đó họ cá Bàng chài (30 loài), họ cá Thia (24 loài), họ cá Bướm (18 loài), họ cá Scaridae (11 loài) và họ cá Đuôi gai (8 loài) là những họ cá có số lượng loài phong phú nhất. Mật độ cá trên các rạn dao động từ 172 đến 1.984 cá thể/ 100 m^2;

-Thành phần thân mềm trên rạn đã ghi nhận lá 115 loài; trong đó, Chân bụng 83 loài, Hai mảnh vỏ 31 loài và Song kinh 1 loài. Các họ ốc Cối, ốc Mặt Trăng, ốc Nhảy, ốc Sứ, ốc Gai và ốc Đụn là những họ có số lượng loài tương đối cao;

-Thành phần giáp xác trên rạn có 80 loài thuộc 53 giống, 20 họ và 5 bộ được xác định. Thành phần Da gai bao gồm 13 loài, 8 giống và 8 họ. Bên cạnh đó, còn xác định được 60 loài thuộc 22 họ giun nhiều tơ;

- Ngoài ra, khu bảo tồn Núi Chúa là một trong những bãi đẻ và lớn lên của rùa biển, các loài trai sò và cá quan trọng của tỉnh Ninh Thuận nói riêng và của Việt Nam nói chung.



Hình 3.7 Sơ đồ phân khu chức năng Vườn Quốc gia Núi Chúa

3.2 Các tai biến thiên nhiên và sự cố môi trường

3.2.1 Các tai biến thiên nhiên và sự cố môi trường

3.2.1.1 Các hiện tượng thời tiết cực đoan

- **Hạn hán**

Năm 2004 - 2005, Ninh Thuận xảy ra trận hạn lịch sử. Nhiều vùng suốt

7- 8 tháng không có mưa, rừng trồng chết hàng loạt kể cả những loài đứng đầu về khả năng chịu hạn vùng nhiệt đới là cây neem cũng chết. Chăn nuôi gia súc thiệt hại nặng nề. Gần đây Ninh Thuận liên tiếp hứng chịu những đợt hạn hán nghiêm trọng, ở các năm 1982-1983; 1991-1992; 2004-2006.

Gần đây nhất là năm 2014 - 2016 ở Ninh Thuận xảy ra hiện tượng hạn chồng hạn. Lượng mưa chỉ đạt 60 - 85%, thấp hơn trung bình nhiều năm 150 – 262 mm, trong đó số ngày mưa trên 50 mm (lượng mưa có khả năng gây lũ), có xu thế tăng. Khô hạn, thiếu nước sản xuất, thiếu nước sinh hoạt gay gắt diễn ra trên diện rộng ở hầu khắp các địa bàn trong tỉnh. Số ngày nắng nóng trong mùa khô cũng tăng bất thường với trên 80 ngày.

Thống kê sơ bộ, tổng diện tích đất hoang mạc ở Ninh Thuận là 41.021ha (năm 2014), chiếm 12,21% tổng diện tích đất tự nhiên, tăng 700 ha so với năm 2008 và tiếp tục có chiều hướng gia tăng. Riêng hoang mạc cát ở mức trên 9.100 ha, tăng gần gấp đôi so.

- **Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu**

Hiện tượng xâm nhập mặn có chiều hướng gia tăng và đã tiến sâu vào đất liền khoảng 7km trên sông Cái Phan Rang.

Theo kịch bản về khí hậu ở Ninh Thuận đến cuối thế kỷ thì nhiệt độ trung bình năm có thể tăng tới 3,4^{o}C, lượng mưa trung bình năm có thể tăng trên dưới 10%. Và, mực nước biển dâng từ 0,74 – 1,05m, khoảng 500 ha đất vùng ven biển của Ninh Thuận sẽ bị ngập; các khu công nghiệp/cụm công nghiệp Tri Hải, Dốc Hầm Cà Ná,.. sẽ ảnh hưởng.

- **Lũ lụt**

Mưa ít nhưng vẫn xảy ra lũ với tần suất ngày càng tăng. Thống kê cho thấy vào những thập niên 1980, số trận lũ xảy ra trên địa bàn Ninh Thuận là 2,8 trận lũ/năm (lũ trên mức báo động I). Những năm gần đây, số trận lũ đã tăng lên gần gấp đôi là 5,2 trận/năm. Năm 2010, Ninh Thuận xảy ra một đợt mưa lũ lịch sử, chỉ trong hai ngày, lượng mưa đạt mức 300- 450 mm. Các hồ chứa nước phải xả lũ khẩn cấp với lưu lượng xả lũ lớn nhất làm từ Thuận Bắc đến qua Phan Rang bị ngập, có nơi ngập sâu 2 - 4 m.

Bảng 3.4 Tổng hợp mùa lũ xảy ra ở Ninh Thuận từ năm 2011 - 2014

Đặc điểm	Năm 2011	Năm 2012	Năm 2013	Năm 2014
Thời gian bắt đầu - kết thúc	- Bắt đầu từ tháng 9 và kết thúc vào trung tuần tháng 10. Số lượng trận lũ có đỉnh lũ ở mức báo động I III từ 7-9 trận xấp xỉ TBNN cùng kỳ. Mùa lũ kết thúc sớm hơn so với TBNN từ khoảng một tháng.	- Bắt đầu từ tháng 9 và kết thúc vào trung tuần tháng 11, mùa lũ kết thúc sớm hơn so với TBNN khoảng 2 tháng. Mực nước bình quân mùa lũ năm 2012 trên các sông xấp xỉ TBNN. Trên sông Cái Phan Rang tại Trạm Thủy văn Tân Mỹ tổng số trận lũ trong mùa là 12 trận, ít hơn TBNN cùng kỳ, các trận lũ đều là lũ nhỏ ở mức báo động I đến báo động II. Mực nước bình quân mùa lũ là 35,18 mở mức cao hơn TBNN cùng kỳ 0,08 m.	- Bắt đầu từ tháng 9 và kết thúc cuối tháng 11, mùa lũ kết thúc sớm hơn so với TBNN khoảng 1 tháng. Mực nước bình quân mùa lũ năm 2013 trên các sông xấp xỉ TBNN. Trên sông Cái Phan Rang tại Trạm Thủy văn Tân Mỹ tổng số trận lũ trong mùa là 8 trận, ít hơn TBNN cùng kỳ, các trận lũ hầu hết là lũ nhỏ ở mức báo động I đến báo động II.	-Bắt đầu vào tháng 9 và kết thúc vào nửa đầu tháng 12, mùa lũ kết thúc sớm hơn so với TBNN khoảng nửa tháng. Mực nước trung bình mùa lũ năm 2014 trên sông Cái Phan Rang tại Trạm Thủy văn Tân Mỹ là 34,94m, thấp hơn TBNN 0,16m. Trên sông Cái Phan Rang tại Trạm Thủy văn Tân Mỹ tổng số trận lũ trong mùa là 2 trận, ít hơn TBNN cùng kỳ, các trận lũ đều là lũ nhỏ ở mức báo động I đến báo động II.
Đỉnh lũ cao nhất trong mùa lũ báo động III là 0,05m lúc 02 giờ ngày 9/10; tại Trạm Phan Rang đạt 3,02m, thấp hơn báo	+ Trên sông Cái Phan Rang tại Trạm Tân Mỹ đỉnh lũ đạt 37,95m, thấp hơn hơn báo động III là 0,35m lúc 23 giờ ngày 4/10; tại Trạm Thủy văn Phan Rang đạt 2,03m, thấp hơn báo động I là 0,47m lúc 23 giờ ngày 5/10.	+ Trên sông Cái Phan Rang tại Trạm Thủy văn Tân Mỹ đỉnh lũ đạt 37,65m, thấp hơn báo động III là 0,37m lúc 17 giờ ngày 15/11; tại Trạm Thủy văn Phan Rang đạt 3,46m, thấp hơn báo động II là 0,04m lúc 19 giờ	+ Trên sông Cái Phan Rang tại Trạm Thủy văn Tân Mỹ đỉnh lũ đạt 38,37m, cao hơn báo động I là 0,93m lúc 22 giờ ngày 04/10; tại Trạm Thủy văn Phan Rang đạt 1,12m, thấp hơn báo động I là 1,38m ngày 05/10.	+ Trên sông Cái Phan Rang tại Trạm Thủy văn Tân Mỹ đỉnh lũ đạt 36,93m, cao hơn báo động I là 0,93m lúc 22 giờ ngày 04/10; tại Trạm

động II là 0,48m lúc 5 giờ ngày 9/10. + Trên sông Lu tại Trạm Phước Hà đạt 63,23m, trên mức báo động III là 0,23m lúc 0 giờ ngày 9/10; tại Trạm Phước Hữu đạt 12,95m, trên mức báo động III là 0,65m lúc 3 giờ ngày 9/10.	+ Trên sông Lu tại Trạm Thủy văn Phước Hà đạt 62,49m, thấp hơn báo động II là 0,01m lúc 15 giờ ngày 19/9; tại Trạm Thủy văn Phước Hữu đạt 11,00m, thấp hơn báo động II là 0,5m lúc 19 giờ ngày 19/9.	ngày 5/11. + Trên sông Lu tại Trạm Thủy văn Phước Hà đạt 62,95m, thấp hơn báo động III là 0,05m lúc 15 giờ ngày 15/11; tại Trạm Thủy văn Phước Hữu đạt 11,47m, thấp hơn báo động II là 0,03m lúc 15 giờ ngày 07/11.	+ Trên sông Lu tại Trạm Thủy văn Phước Hà đạt 61,46m, thấp hơn báo động I là 0,54m ngày 08/9; tại Trạm Thủy văn Phước Hữu đạt 9,48m, thấp hơn báo động I là 1,12m ngày 10/12.	Thủy văn Phan Rang đạt 1,12m, thấp hơn báo động I là 1,38m ngày 05/10. + Trên sông Lu tại Trạm Thủy văn Phước Hà đạt 61,46m, thấp hơn báo động I là 0,54m ngày 08/9; tại Trạm Thủy văn Phước Hữu đạt 9,48m, thấp hơn báo động I là 1,12m ngày 10/12

Nguồn:Báo cáo hiện trạng môi trường giai đoạn 2011-2015

Bảng thống kê trên cho thấy trên địa bàn tỉnh Ninh Thuận luôn có lũ xuất hiện chủ yếu từ tháng 09 đến tháng 12 trong năm.

- **Bão, áp thất nhiệt đới**

Theo thống kê của Trung tâm dữ liệu thủy văn từ năm 1980 đến nay có 7 cơn bão và ATNĐ ảnh hưởng trực tiếp đến Ninh Thuận. Có thể thấy bão, ATNĐ trong những năm gần đây xuất hiện ngày càng nhiều về tần suất, càng mạnh về cường độ; gây ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp, nuôi trồng đánh bắt thủy sản và các hoạt động khác của người dân.

Bảng 3.5 Thống kê các cơn bão, ATNĐ ảnh hưởng đến Ninh Thuận

TT	Tên bão	Mức độ	Nơi đổ bộ	Năm
1	USAGI	Ảnh hưởng		18/11/2018
2	DAMREY	Đổ bộ	Phú Yên-Khánh Hoà-Ninh Thuận	3/11/2017
3	DURIAN	Ảnh hưởng	Tây Nam Bộ	27/11/2006
4	TERESA	Đổ bộ	Bình Thuận-Ninh Thuận	17/10/1994
5	TESS	Đổ bộ	Ninh Thuận	02/11/1988
6	HAGIBIS	Ảnh hưởng	Vùng biển Ninh Thuận-Khánh Hòa	20/11/2007
7	SINLAKU	Ảnh hưởng	Phú Yên-Bình Định	26/112014
8	PAKHAR	Ảnh hưởng	Bà Rịa – vũng tàu	27/03/2012
9	KIM	Đổ bộ	Bình Định – Ninh Thuận	15/10/1983
10	NOUL	Đổ bộ	Bình Định – Ninh Thuận	15/11/2008
11	TORAJI	Ảnh hưởng	Vùng biển Ninh Thuận-Bình Thuận	17/11/2018

Nguồn: Trung tâm dữ liệu Thủy văn Quốc Gia

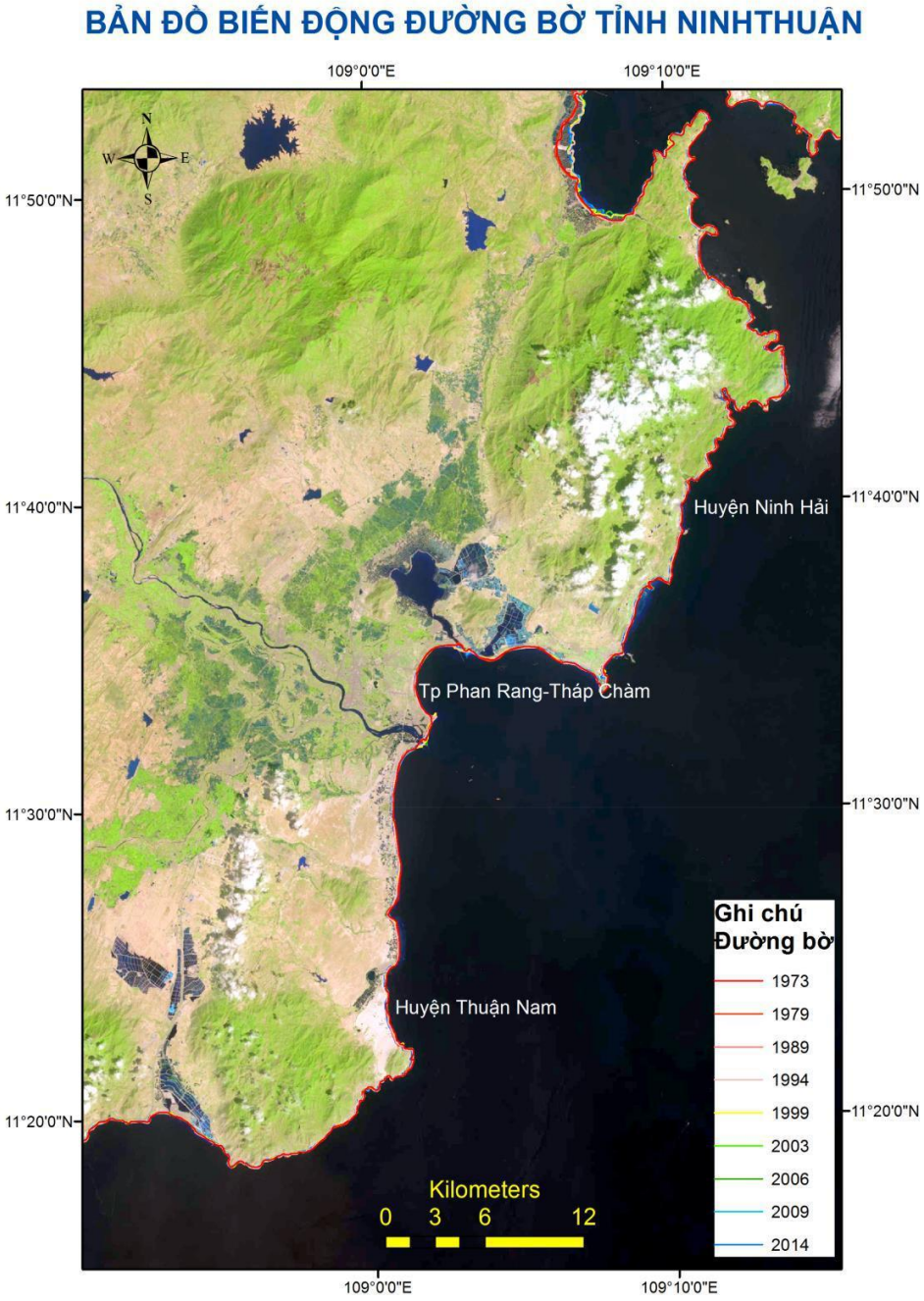
3.2.1.2 Xói lở và bồi tụ tại khu vực vùng bờ

Theo báo cáo "Rà soát Quy hoạch hệ thống đê biển từ Quảng Ngãi đến Kiên Giang" – Viện Quy hoạch thủy lợi miền Nam. Ninh Thuận với đường bờ biển dài khoảng 105 km với các khu du lịch sinh thái, nghỉ dưỡng như: Ninh Chữ, Cà Ná, Vĩnh Hy,…. là nơi có nhiều tiềm năng cần được tập trung phát triển nhiều hơn nữa với những thế mạnh về biển.

Diễn biến đường bờ được chiết xuất từ các ảnh Landsat các năm 1973, 1979, 1989, 1994, 1999, 2003, 2006, 2009, 2014. Tính toán thống kê trên công cụ DSAS cho phép tính toán thống kê các chỉ số như: SCR (Shoreline Change Envelope), NSM (Net shoreline Movement), EPR (End Point Rate), LRR (Linear Regression Rate). Kết quả của quá trình tính toán đưa ra tốc độ bồi tụ và xói lở theo thời gian cụ thể như sau:

Đường bờ biển tỉnh từ năm 1973 đến nay xói bồi xen kẽ, tuy nhiên xói bờ

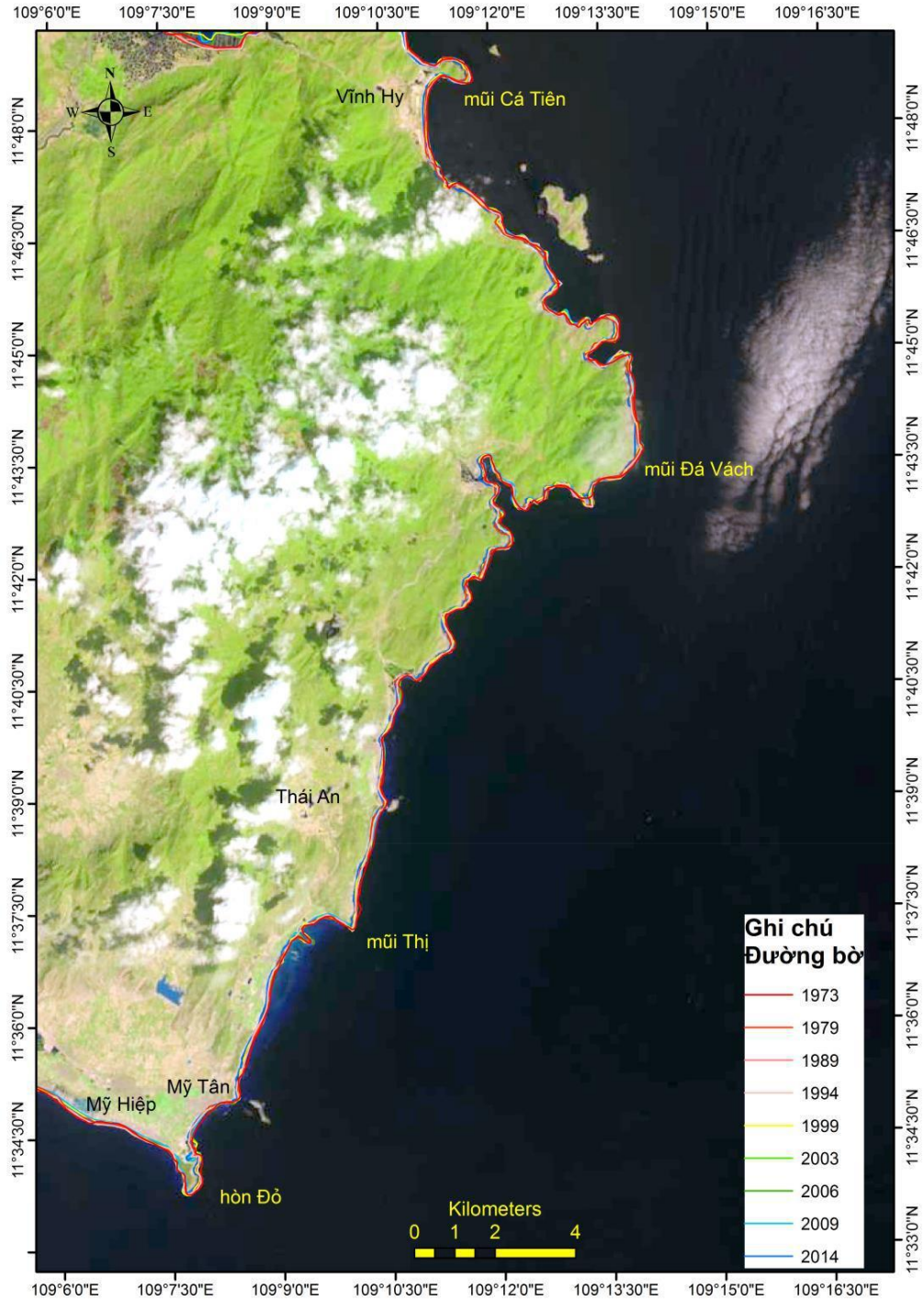
là chủ đạo, với tốc độ xói trung bình là 1,8 m/năm.



Hình 3.8 Bản đồ diễn diến đường bờ tỉnh Ninh Thuận

❖ Khu vực huyện Ninh Hải (đoạn từ mũi Cá Tiên xã Vĩnh Hải đến mũi Hòn Đỏ xã Thanh Hải)

Từ 1973 đến nay, đoạn bờ này bồi xói xen kẽ, tuy nhiên xói vẫn là chủ đạo, tốc độ xói khoảng 1,8 ÷ 2,6 m/năm, có nơi hơn 3 m/năm.



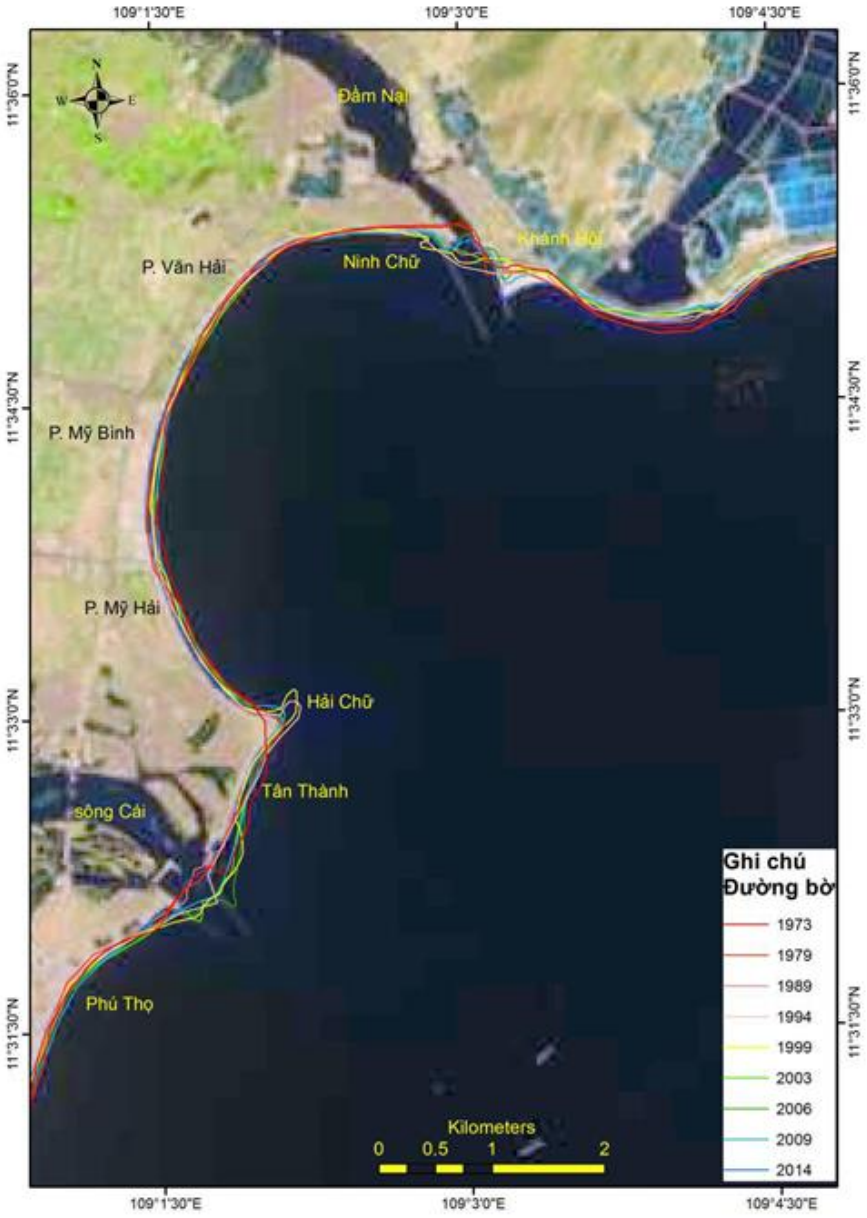
Hình 3.9 Bản đồ diễn diến đường bờ khu vực huyện Ninh Hải

Các nơi có tốc độ xói khá mạnh như: mũi Cà Tiên là 3,2 m/năm; mũi Đá Vách là 2,9 m/năm; khu vực mũi Thị là 2,6 m/năm, đoạn cách mũi Thị từ 800 m đến 1,5 km về hướng Bắc tốc độ xói lở ở đây là 3,3 m/năm.

Khu vực hòn Đỏ, bờ hữu bồi nhẹ khoảng 0,3 m/năm, trong khi bờ tả tốc độ xói trung bình là 2,5 m/năm.

❖ **Khu vực Thành phố Phan Rang-Tháp Chàm (đoạn cửa biển Đầm Nại đến cửa sông Cái)**

Khu vực bãi biển Ninh Chữ từ cửa biển Đầm Nại đến ấp Hải Chữ, phường Đông Hải, dạng đường bờ vòng cung, từ năm 1973 đến nay, đường bờ biển khu vực này xói bồi xen kẽ, tuy nhiên xói là chủ đạo, tốc độ xói hằng năm từ 0,2m tại phường Văn Hải và tăng dần về hướng Nam lên 1,9 m tại ấp Hải Chữ.



Hình 3.10 Bản đồ diễn diến đường bờ khu vực thành phố Phan Rang-Tháp Chàm

Khu vực tại cửa Đầm Nại: Khu vực này, từ năm 1973 đến nay hiện tượng bồi xói xen kẽ, từ 2010 khi có công trình kè mỏ hàng – kè Khánh Hải với mục đích bảo vệ khu dân cư, sản xuất thì hiện tượng bồi tại khu vực này tăng.

Vùng 1: Tại bờ hữu cửa sông, ấp Ninh Chữ, thị trấn Khánh Hải, năm 1989 bắt đầu xuất hiện nhô đất tại bờ hữu cửa sông với diện tích khoảng 5 ha và tăng dần lên 7 ha vào 1994, đến năm 2003 diện tích giảm dần và diện tích còn khoảng 1 ha vào năm 2014 so với 1973. Tính từ 1973 đến nay tốc độ bồi tại khu vực này khoảng 1,3 m/năm.

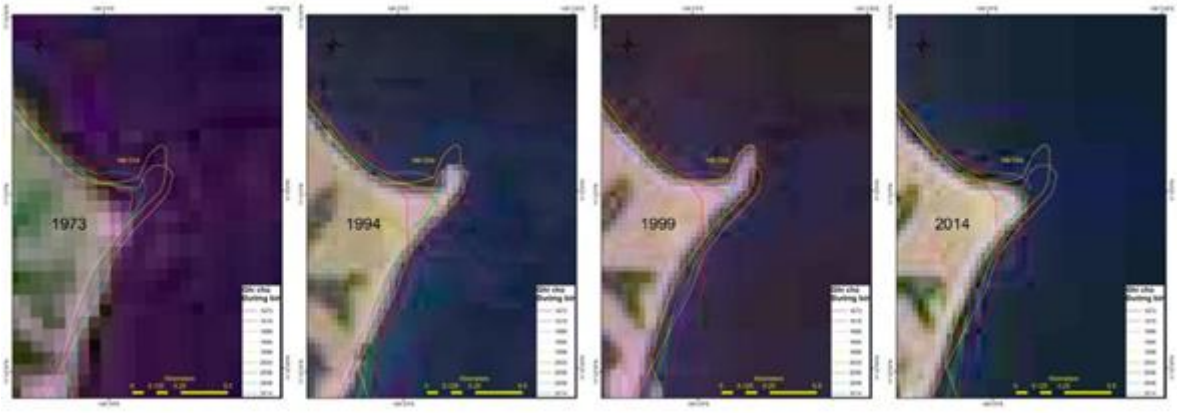
Vùng 2: Bờ tả cửa sông, thuộc đường bờ thôn Khánh Hội, xã Tri Hải, từ khi có công trình kè mỏ hàng vào năm 2010 thì năm 2014 diện tích đã bồi thêm khoảng 5 ha so với trước khi có công trình. Từ năm 1973 ÷ 2009 tốc độ bồi tính được khoảng 1,6 m/năm, từ năm 2009 ÷ 2014 thì tốc độ bồi trung bình đạt 8 m/năm.

Vùng 3, đường bờ thôn Khánh Tường, xã Tri Hải, từ năm 1973 ÷ 2009 xói bờ trung bình khoảng 80 m và cao nhất 140 m, tức trung bình trong khoảng thời gian này, tốc độ xói trung bình là 3 m/năm, từ 2009 ÷ 2014 đường bờ đã bồi thêm khoảng 45 m, tốc độ bồi là 9 m/năm.

Khu vực bãi tắm Ninh Chữ, đoạn thuộc thị trấn Khánh Hải, từ năm 1973 đến 2009 bồi xói xen kẽ, nhưng trong khoảng thời gian này xói là chủ đạo, từ năm 2009 đến nay, khu vực này đã bồi trở lại. Tính từ 1973 đến nay, khu vực đường bờ biển này bồi trung bình 1,2 m/năm.

Đoạn bãi tắm từ phường Văn Hải đến phường Mỹ Hải xói từ 0,7 ÷ 2 m/năm tăng dần về phía Nam, trong đó bờ biển tại khu vực giáp ranh giữa phường Mỹ Bình và Mỹ Hải, tốc độ xói vùng này tính từ 1973 đến nay là 2,2 m/năm.

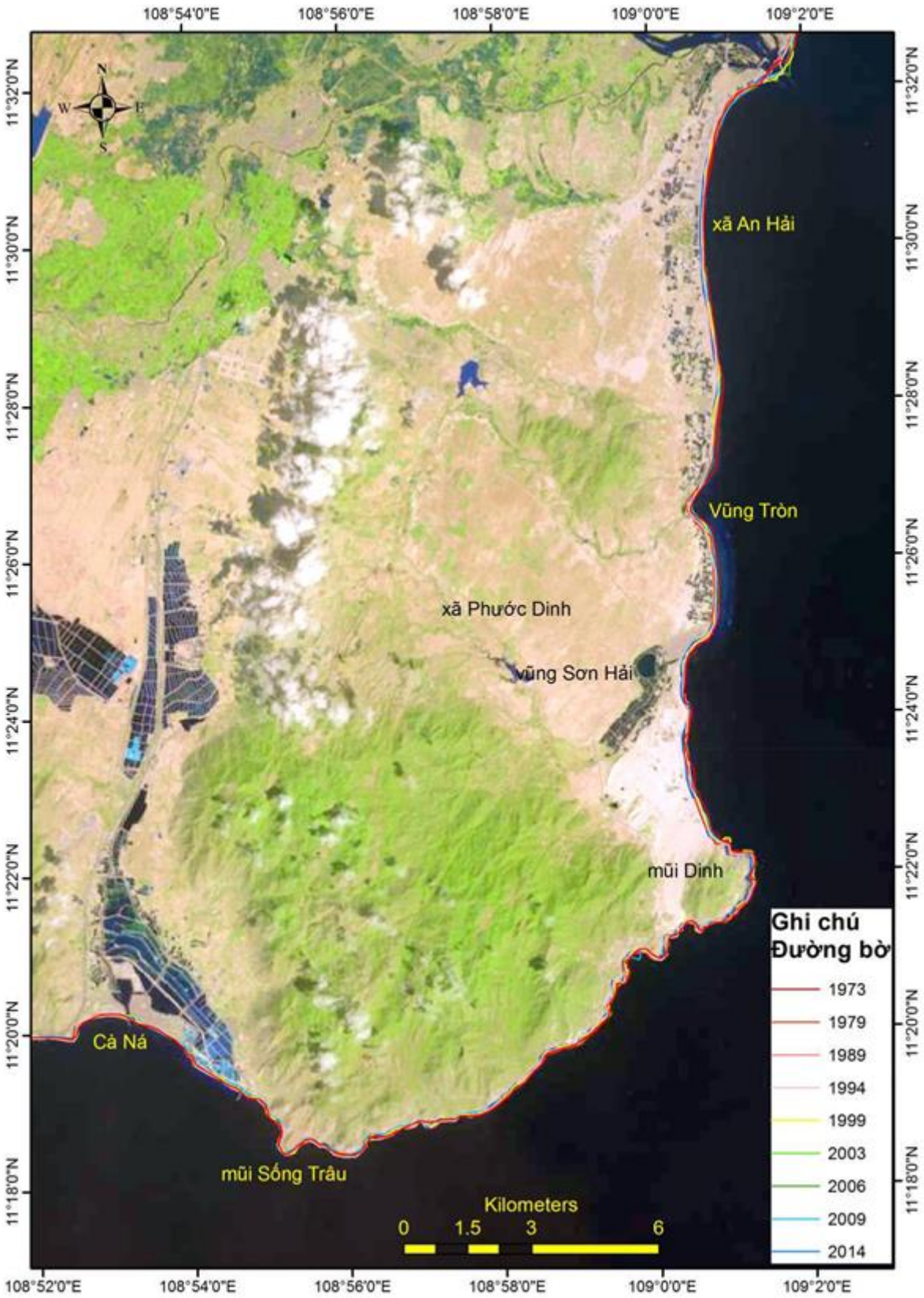
Theo ảnh chụp viễn thám, năm 1994 bắt đầu xuất hiện mũi đất nhô ra tại ấp Hải Chữ, phường Đông Hải với diện tích khoảng 3 ha và diện tích lớn dần vào năm 1999 là 4 ha, tuy nhiên từ năm 2003 cho đến này phần mũi đất nhô ra này đã không còn.



Từ 1973 đến nay, dọc bờ biển từ cửa sông Cái đi về hướng Đông Bắc khoảng 1,3 km trở lại tức khu vực ấp Tân Thành, phường Đông Hải, đây là khu vực có tốc độ xói trung bình hằng năm là 3,02 m/năm, trong khi về phía Tây Nam khoảng 1 km trở lại, tức ấp Phú Thọ, phường Đông Hải, xói ít hơn, bồi xói xen kẽ, tốc độ xói dưới 0,5 m/năm và có nơi bồi nhẹ 0,1 m/năm.

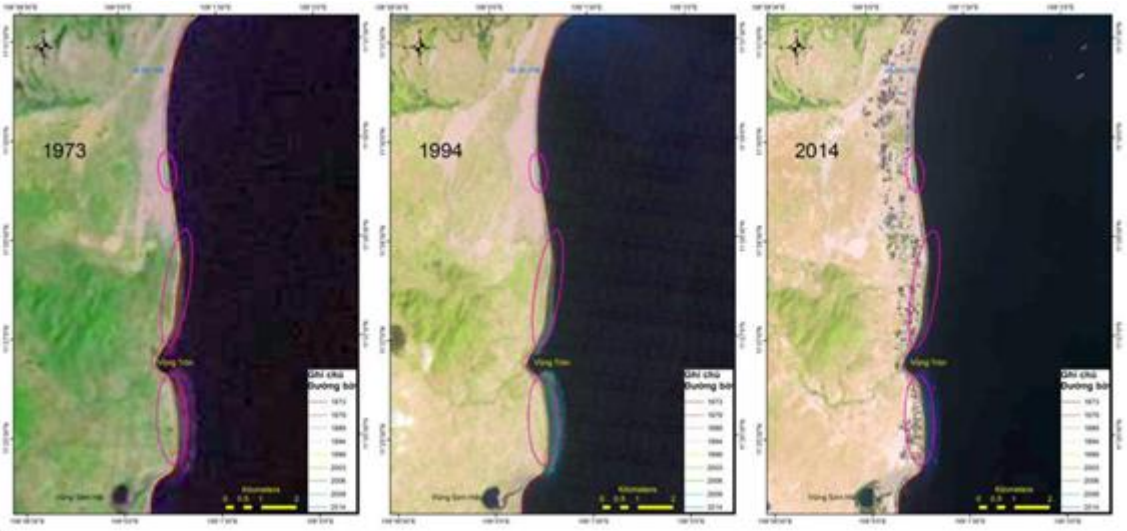
❖ **Khu vực huyện Thuận Nam (đoạn từ cửa sông Cái đến Cà Ná)**

Dọc đường bờ biển khu vực này, từ năm 1973 cho đến nay, hiện tượng xói bồi xen kẽ, tuy nhiên xói vẫn là chủ đạo.



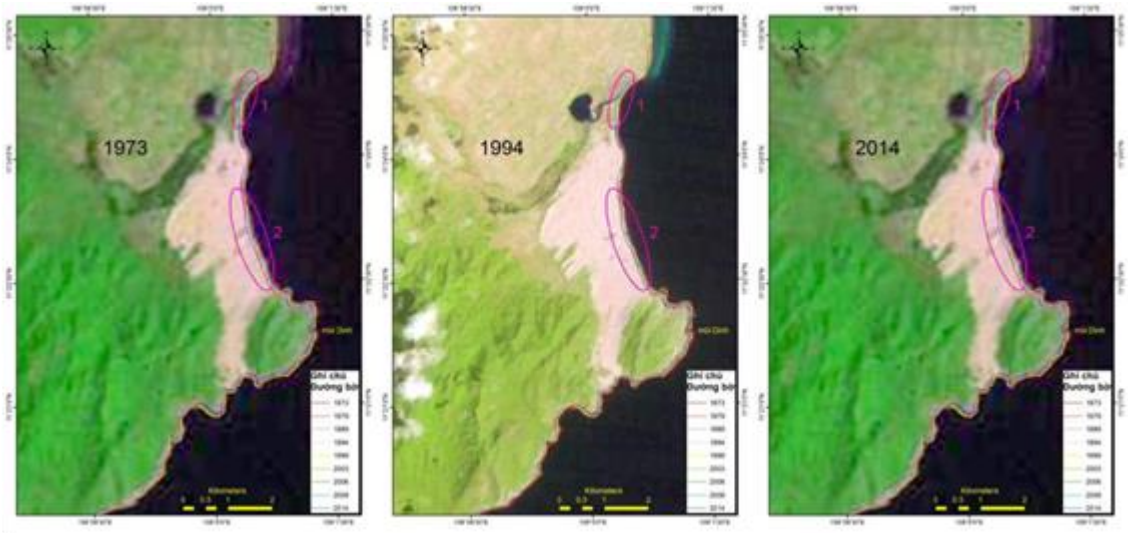
Hình 3.11 Bản đồ diễn biến đường bờ khu vực huyện Thuận Nam

Đoạn từ xã An Hải đến khu vực Vũng Sơn Hải, từ năm 1973 đến nay, tốc độ xói dao động từ 0,3 đến 3,5 m/năm và tốc độ xói tăng dần về phía Nam.



Từ 1973 đến nay, tại vùng 1 và vùng 2 xói mạnh với tốc độ là 2 m/năm, vùng 3 với tốc độ là 2,5 m/năm.

Đoạn bờ biển từ vũng Sơn Hải đến mũi Dinh, nhìn chung từ 1973 đến nay, đoạn này xói là chủ yếu.



Từ 1973 đến nay, tốc độ xói vùng 1 trung bình là 2,6 m/năm, vùng 2 là 3,2 m/năm, khu vực mũi Dinh là 2,4 m/năm.

Khu vực mũi Sống Trâu đến Cà Ná, khu vực này bồi xói xen kẽ, nhưng bồi là chủ đạo, tốc độ bồi từ 1973 đến nay không lớn, trung bình khoảng 0,5 m/năm.

Năm 2010 kè Phước Diêm được xây dựng với mục đích bảo vệ khu dân cư nên từ năm 1973 đến 2009 vùng 1 chủ yếu là xói, từ 2010 đường bờ khu vực này đã bồi trở lại, đường bờ đến năm 2014 đã bồi ra trung bình 50 m so với đường bờ 2009, tức tốc độ trung bình từ 2009 đến 2014 là 10 m/năm. Tính từ 1973 đến nay, tốc độ bồi khu vực này là 0,8 m/năm.

3.2.2 Sự cố môi trường

- **Tràn dầu**

Đầu tháng 4/2007 dầu vón cục xuất hiện dạt vào bờ biển các tỉnh miền Trung từ Hà Tĩnh đến Ninh Thuận ảnh hưởng tới 12 xã ven biển thuộc huyện Ninh Hải, Thuận Bắc, Ninh Phước và thành phố Phan Rang – Tháp Chàm. Khu vực ảnh hưởng nhất là khu vực nuôi trồng thủy sản ven bờ trọng điểm Phú Thọ - An Hải (Ninh Phước) với chiều dài 10km bờ biển. Các khu du lịch Hoàn cầu, Đen Giòn (Bình Sơn – Ninh Chữ) cũng bị ảnh hưởng.

Sự cố tràn dầu xảy ra trên địa bàn tỉnh thời gian không nhiều, công tác ứng phó sự cố môi trường của tỉnh (nhân lực và trang thiết bị) còn nhiều hạn chế nhưng với sự nỗ lực của các cấp, ngành có liên quan trên địa bàn tỉnh nên sự cố tràn dầu trên địa bàn tỉnh đều được kiểm soát, khắc phục hạn chế thấp nhất các thiệt hại do sự cố tràn dầu gây ra. Năng lực ứng cứu sự cố trên địa bàn tỉnh còn hạn chế chưa đáp ứng đối với sự cố tràn dầu với quy mô lớn, đặc biệt nếu thời tiết diễn biến bất lợi, cho nên dễ phát sinh ô nhiễm môi trường

- **Cháy rừng**

Theo số liệu thống kê của Chi cục Kiểm lâm, từ năm 2011 đến 2015 trên địa bàn toàn tỉnh xảy ra 68 vụ cháy rừng (chủ yếu vào mùa khô trong năm) với diện tích rừng bị cháy là 71,19 ha, trong đó rừng tự nhiên là 66,88 ha và rừng trồng là 4,31 ha (vụ cháy rừng trồng xảy ra vào mùa khô năm 2012-2013). Riêng trong năm 2014-2015, đã xảy ra 30 vụ cháy với diện tích rừng bị cháy 27,78 ha trên địa bàn các huyện tại bảng sau:

Bảng 3.6 Diện tích cháy rừng tự nhiên năm 2014 – 2015 trên địa bàn tỉnh Ninh Thuận

STT	Huyện	Số vụ cháy	Diện tích rừng cháy (ha)
1	Bác Ái	13	8,79
2	Ninh Sơn	10	5,37
3	Thuận Nam	06	1,45
4	Thuận Bắc	01	12,17
5	Ninh Phước	0	0
6	Ninh Hải	0	0
TỔNG CỘNG	**30**	**27,78**	

Nguồn: Chi cục lâm nghiệp tỉnh Ninh Thuận, năm 2015

DIỆN tích rừng bị cháy trong toàn tỉnh là rừng tự nhiên, chủ yếu là cháy lướt trên mặt đất nên thiệt hại không đáng kể.

3.2.3 Hiện trạng môi trường nước biển ven bờ

Theo báo cáo "Hiện trạng môi trường tỉnh Ninh Thuận 5 năm giai đoạn 2011-2015":

Nguồn gây ô nhiễm nước biển trên địa bàn tỉnh Ninh Thuận bao gồm:

- Hoạt động nuôi trồng thủy sản;

- Đánh bắt và khai thác nguồn lợi thủy sản;

- Hoạt động của các Khu du lịch và bãi tắm ven biển;

- Sinh hoạt của người dân ven biển.

Ô nhiễm môi trường nước biển ven bờ cũng là một vấn đề môi trường bức xúc tại địa phương hiện nay. Việc tiếp nhận các tàu cá và hoạt động sơ chế ngay tại cảng phát sinh chất thải có khả năng gây ô nhiễm không khí, nước mặt, nước biển ven bờ tại các cảng cá Đông Hải, Cà Ná... Thêm vào đó mức độ ô nhiễm ở bến tàu, dọc hai bên kênh dẫn nước vào cảng càng nghiêm trọng hơn, khi một số hộ dân sống gần cảng thải trực tiếp xuống cảng. Ô nhiễm môi trường nước biển ven bờ còn phát sinh từ rác sinh hoạt và chất thải từ hoạt động nuôi tôm hùm lồng bè trái phép vùng biển khu du lịch Bình Sơn - Ninh Chữ, nuôi tôm thẻ trên cát vùng ven biển thôn Phú Thọ, xã An Hải đến thôn Sơn Hải, xã Phước Dinh, huyện Thuận Nam.

Ngoài ra, làng nghề chế biến cá cơm khô hấp tại khu vực thôn Lạc Sơn, Lạc Nghiệp thuộc xã Cà Ná huyện Thuận Nam xả trực tiếp nước thải từ quá trình sản xuất vào đầm nuôi rong sụn của dân địa phương. Điều này không những gây ô nhiễm môi trường mà còn ảnh hưởng đến việc nuôi trồng thủy hải sản của người dân.

- **Đánh giá chất lượng nước biển ven bờ**

a. Diễn biến chất lượng nước của các cảng cá

Trong những năm qua, công tác quan trắc nước biển ven bờ mới được triển khai với tần suất 2 lần/năm vào đợt tháng 4 và tháng 9 hằng năm, tập trung chủ yếu tại 4 cảng cá: Cảng cá Cà Ná, cảng cá Đông Hải, cảng cá Mỹ Tân và cảng cá Ninh Chữ. Chất lượng nước tại các cảng cá có mục đích giao thông thủy được so sánh với cột B2 của QCVN 08:2008/BTNMT.

Bảng 3.7 Các vị trí lấy mẫu cảng cá

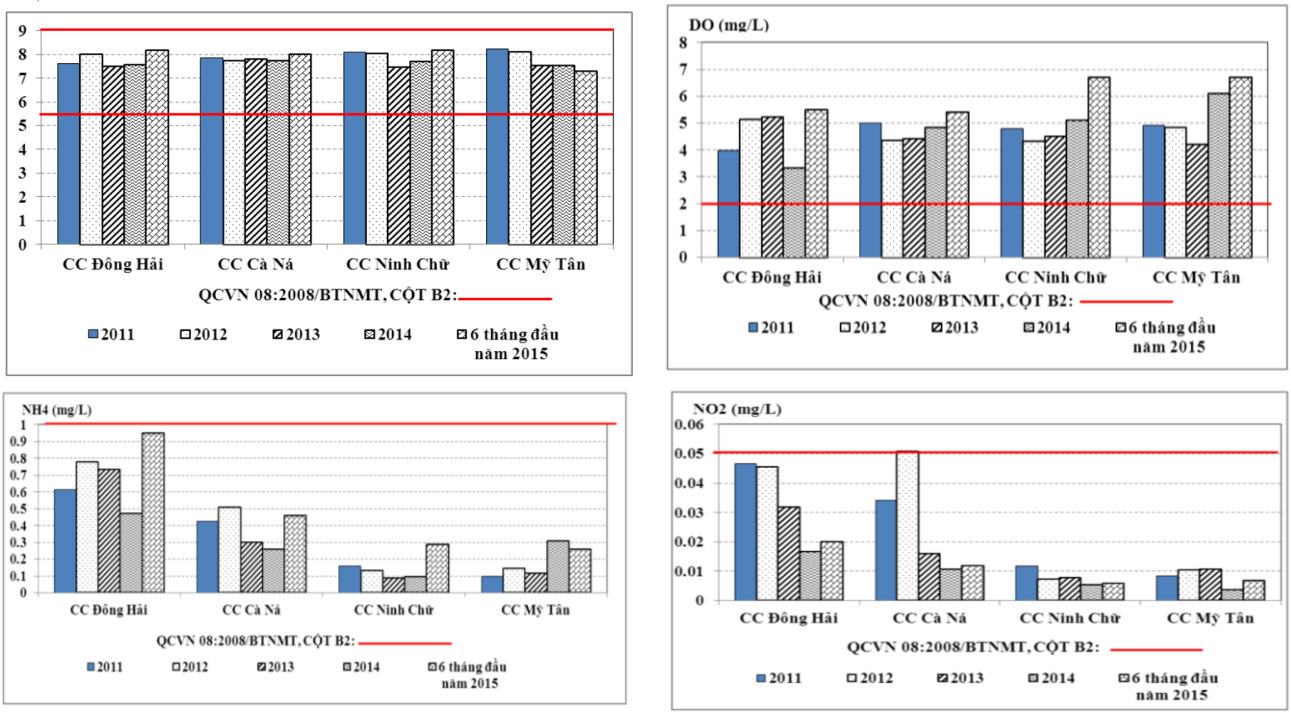
TT	Vị trí lấy mẫu	Tọa độ (Hệ VN 2000)	Ký hiệu
I	**Cảng cá Đông Hải**		
1	Cầu đá Bạc.	x = 1277122, y= 0584165	IĐH
2	Trụ điện số 5.	x = 1276949, y = 0584411	IIĐH
3	Cửa biển.	x = 1275417, y = 0585076	IIIĐH
II	**Cảng cá Cà Ná**		
1	Xăng dầu Lê Nhiệm.	x = 1254612, y = 0569197	1CN
2	Giữa trạm điều hành và XD Trung Tín.	x = 1254281, y = 0569203	2CN
3	Cửa biển.	x = 1253557, y = 0569328	3CN
III	**Cảng cá Ninh Chữ**		
1	Cầu Tri Thủy.	x= 1283452, y= 0585499	INC
2	Xăng dầu Khánh Hội.	x = 1282052, y = 0586869	IINC
3	Cửa biển.	x = 1281185, y = 0587240	IIINC
IV	**Cảng cá Mỹ Tân**		
1	Trạm điều hành.	x = 1280985, y = 0596210	1MT
2	Cách điểm I 25m.	x = 1280930, y = 0596258	2MT
3	Cửa biển.	x = 1280755, y = 0596319	3MT

Thông số pH: Giá trị của chỉ số pH tại các cảng cá các đợt quan trắc ổn định, dao động trong khoảng từ 7,5 - 8,2 qua các năm và đều nằm trong giới hạn cho phép.

Thông số oxy hòa tan (DO): Nồng độ DO tại các cảng cá dao động từ 4,0 - 6,1 lần, đạt quy chuẩn (≥2) của cột B2 theo QCVN 08:2008/BTNMT.

Thông số Amoni (NH_4^+): Nồng độ Amoni dao động từ 0,09 - 0,78 mg/l và đạt quy chuẩn cho phép. So sánh giữa các vị trí cảng cá cho thấy, nồng độ Amoni tại cảng cá Đông Hải cao hơn so các cảng khác. So sánh giữa các đợt quan trắc cho thấy năm 2012 có nồng độ amoni tại cảng cá Đông Hải và cảng Cà Ná cao hơn những năm còn lại. Từ năm 2012 nồng độ Amoni có xu hướng giảm dần qua các năm (2013, 2014), riêng tại cảng Cá Mỹ Tân nồng độ Amoni năm 2014 cao hơn so với các năm còn lại.

Thông số Nitrit (NO_2^-):Nồng độ Nitrit tại các cảng cá dao động từ 0,007 - 0,051mg/L và đạt quy chuẩn cho phép, riêng tại các đợt quan trắc cảng cá Cà Ná năm 2012 vượt quy chuẩn nhưng không đáng kể. Nồng độ Nitrit tại cảng Đông Hải qua các năm cao hơn so với các cảng còn lại. Diễn biến qua các năm cho thấy nồng độ Nitrit có xu hướng giảm dần.



Hình 3.12 Diễn biến nồng độ pH, DO, NH_4^+, NO_2^- tại các cảng cá

Thông số Nitrat (NO_3^-): Nồng độ Nitrat tại các cảng cá dao động từ 0,03 - 0,30 mg/L và đạt quy chuẩn cho phép và thấp hơn rất nhiều lần so với quy chuẩn. Trong năm 2014, nồng độ Nitrat tại cảng cá Mỹ Tân tăng vượt trội hơn so với các cảng cá khác.

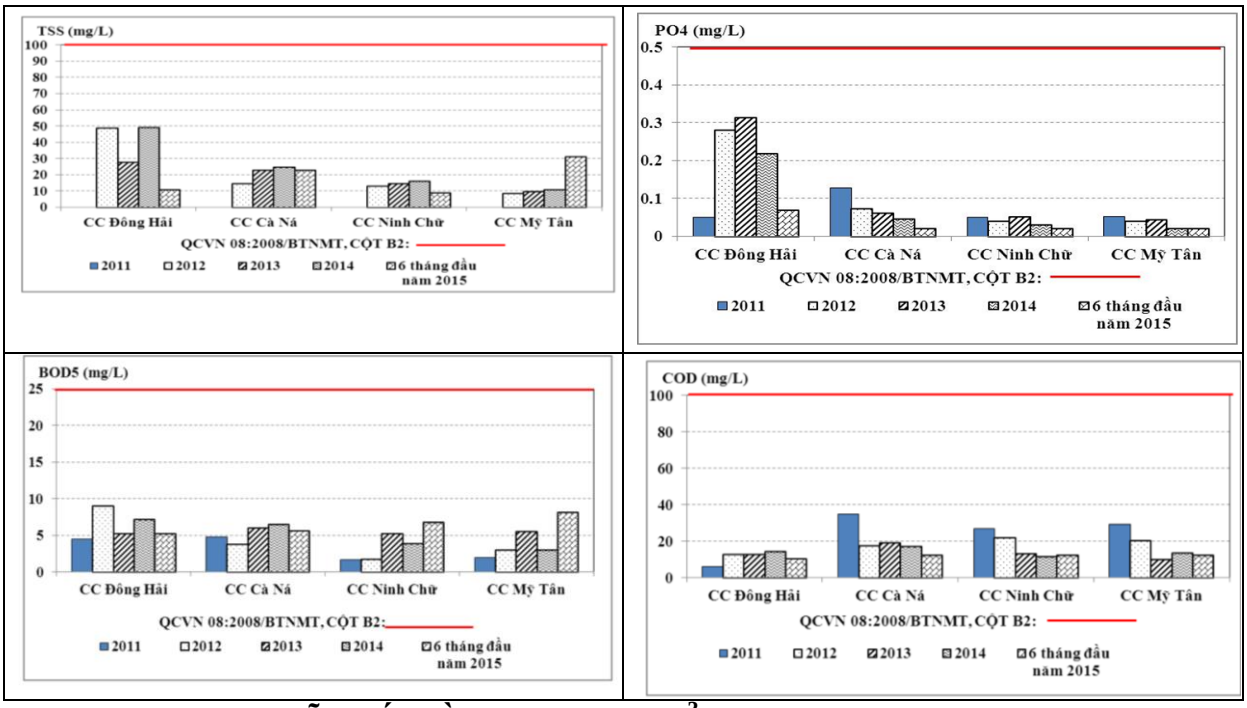
Thông số sắt (Fe): Nồng độ Fe tại các cảng cá dao động từ 0,15 - 2,82 mg/L và tại hầu hết các cảng cá, nồng độ Fe đều đạt quy chuẩn cho phép. Riêng tại cảng cá Đông Hải năm 2012, nồng độ Fe vượt quy chuẩn 1,4 lần. So với các cảng cá, nồng độ Fe tại cảng Đông Hải có giá trị cao hơn các cảng khác. Nồng độ Fe các cảng cá (Cà Ná, Mỹ Tân, Ninh Chữ) không biến động nhiều, riêng cảng cá Đông Hải nồng độ Fe có nhiều biến động.

Thông số tổng chất rắn lơ lửng (TSS): Thông số TSS trong năm 2011 chưa tiến hành phân tích, đến năm 2012 và những năm sau này tiến hành thực hiện. Nồng độ TSS tại các cảng cá dao động từ 8,5 - 49,2 mg/L và đạt quy chuẩn cho phép. Nồng độ TSS tại cảng cá Đông Hải qua các năm có xu hướng tăng cao hơn so với những cảng cá khác, các cảng cá Cà Ná, Ninh Chữ, Mỹ Tân có xu hướng tăng dần nồng độ TSS theo thời gian.

Thông số Photphat (PO_4^{3-}): Nồng độ PO_4^{3-} tại các cảng cá dao động từ 0,02 - 0,3 mg/L và tại các đợt quan trắc đều đạt quy chuẩn cho phép. Nồng độ PO_4^{3-} tại cảng cá Đông Hải cao hơn các cảng cá khác. Nồng độ PO_4^{3-} tại các cảng cá từ năm 2013 phần lớn có xu hướng giảm dần theo thời gian.

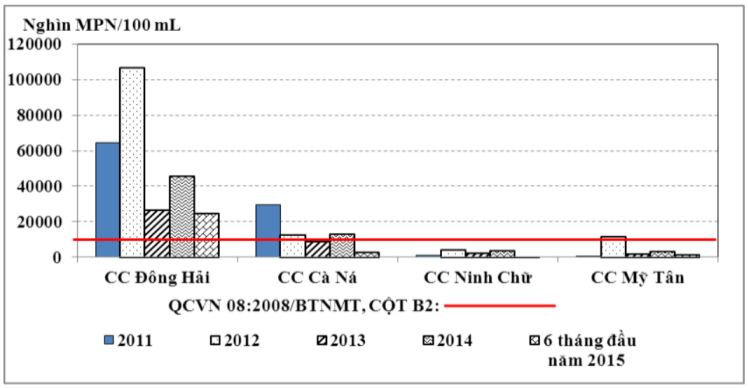
Thông số nhu cầu oxy sinh hóa (BOD_5): Nồng độ BOD_5 tại các cảng cá dao động từ 1,7 - 8,9 mg/L và đạt quy chuẩn cho phép. Theo thời gian và không gian, nồng độ BOD_5 có diễn biến không theo một xu hướng nhất định.

Thông số nhu cầu oxy hóa học (COD): Nồng độ COD tại các cảng cá dao động từ 6,1 - 34,7 mg/L và đạt quy chuẩn cho phép. Tại cảng cá Đông Hải, nồng độ COD có xu hướng tăng dần, các cảng cá còn lại nồng độ COD có xu hướng giảm dần qua các đợt quan trắc từ năm 2011 - 06 tháng đầu năm 2015.



Hình 3.13 Diễn biến nồng độ TSS, PO_4^{3-}, BOD_5, COD tại các cảng cá

Thông số Coliform: Chỉ số Coliform tại cảng cá Đông Hải và cảng cá Cà Ná vượt quy chuẩn, dao động từ 2.729 - 106.680 MPN/100mL, chỉ có cảng cá Ninh Chữ có hàm lượng Coliform đạt chuẩn theo thời gian. Giá trị coliform tại cảng Đông Hải có giá trị cao hơn so với các cảng còn lại.



Hình 3.14 Diễn biến nồng độ Coliform tại các cảng cá

b) Diễn biến chất lượng nước biển ven bờ các khu vực nuôi trồng thủy sản

Để đánh giá chất lượng nước ven bờ tại các khu vực nuôi trồng thủy sản được so sánh với chất lượng nước biển ven bờ theo QCVN 10:2008/BTNMT.

Bảng 3.8 Vị trí lấy mẫu nước biển ven bờ tại khu vực nuôi trồng thủy sản

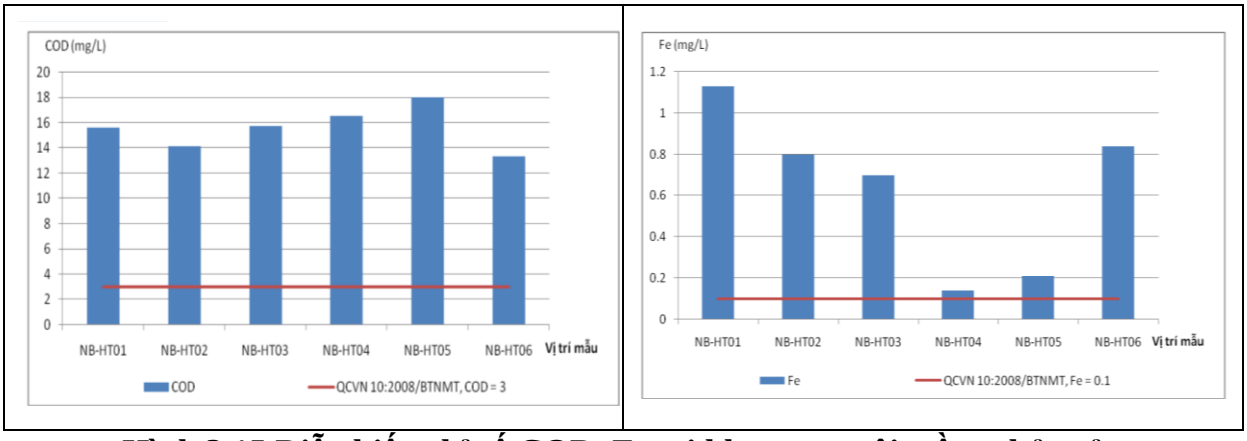
STT	Vị trí lấy mẫu	Tọa độ (Hệ VN 2000)	Ký hiệu
1	Xã Nhơn Hải	x = 1281528; y = 0573488	NBHT01
2	Khu nuôi tôm Phú Thọ, Tp.PR-TC	x = 1275222; y = 0565515	NBHT02
3	Khu nuôi tôm An Hải, Ninh Phước.	x = 1274588; y = 0565102	NBHT03
4	Khu nuôi tôm Sơn Hải, xã Phước Dinh	x = 1261497; y = 0564078	NBHT04
5	Thôn Sơn Hải	x = 1262290; y =0564282	NBHT05
6	Khu nuôi tôm Đầm Nại, huyện Ninh Hải.	x = 1284011; y =0566480	NBHT06

Các thông số như pH, DO, TSS đều đạt quy chuẩn cho phép: Giá trị của chỉ số pH tại các vị trí quan trắc dao động từ 7,2 - 7,9; nồng độ DO tại các vị trí quan trắc dao động từ 5,0 - 5,7 mg/L; nồng độ TSS tại các vị trí quan trắc dao động từ 20,3 - 53,5 mg/L, riêng tại vị trí NB-HT06 vượt quy chuẩn nhưng không đáng kể;

Chỉ số Coliform tại các vị trí quan trắc dao động từ 240 - 4.300 MPN/100mL và có 4/6 vị trí đạt quy chuẩn cho phép. Riêng tại ví trí NB-HT02 và NB-HT05 vượt quy chuẩn từ 2,4 - 4,3 lần.

Thông số nhu cầu oxy hóa học (COD): Nồng độ COD tại các vị trí quan trắc dao động từ 13 - 18 mg/l và vượt quy chuẩn từ 4,4 - 6,0 lần.

Thông số sắt (Fe): Nồng độ Fe tại các vị trí quan trắc dao động từ 0,14 - 1,13 mg/L và vượt quy chuẩn từ 1,4 - 11,3 lần.



Hình 3.15 Diễn biến chỉ số COD, Fe tại khu vực nuôi trồng thủy sản

c. Diễn biến chất lượng nước biển ven bờ tại các khu vực bãi tắm và thể thao dưới nước

Để đánh giá chất lượng nước ven bờ tại các khu vực bãi tắm và thể thao dưới nước được đánh giá theo QCVN 10:2008/BTNMT.

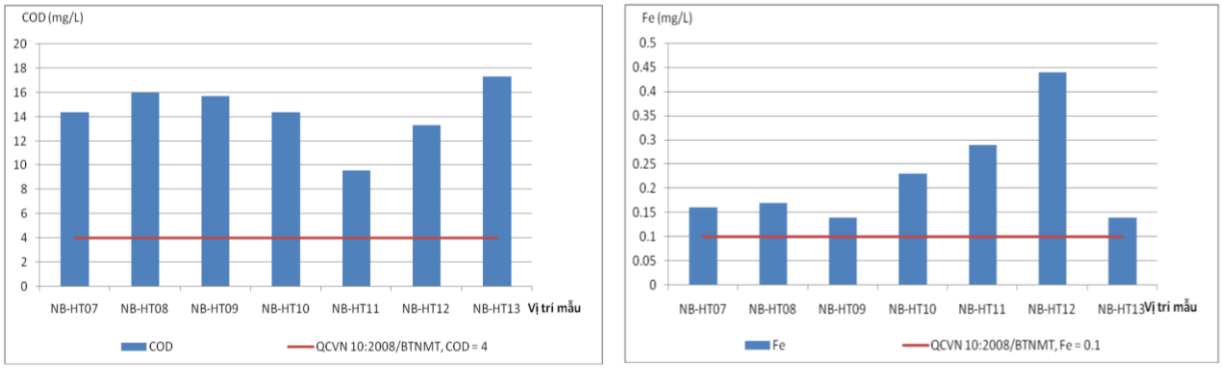
Bảng 3.9 Vị trí lấy mẫu nước biển ven bờ tại các khu vực bãi tắm và thể thao dưới nước

STT	Vị trí lấy mẫu	Tọa độ (Hệ VN 2000)	Ký hiệu
1	Khu du lịch Ninh Chữ	x = 1281634; y = 0585670	NB-HT07
2	Biển Ninh Chữ	x = 1281550; y = 0585453	NB-HT08
3	Biển Bình Sơn	x = 1279163; y = 0584329	NB-HT09
4	Thôn Vĩnh Hy	x = 1296442; y = 0584933	NB-HT10
5	Biển Bình Tiên	x = 1306261; y = 0583888	NB-HT11
6	Bãi biển Khu du lịch Cà Ná	x = 1253317; y = 0549026	NB-HT12
7	Mũi Dinh	x = 1255665; y = 0563860	NB-HT13

Các thông số pH, DO, Coliform, TSS đều đạt quy chuẩn cho phép: Giá trị của chỉ số pH tại các vị trí quan trắc dao động từ 7,0 - 7,8; nồng độ DO tại các vị trí quan trắc dao động từ 5,2 - 5,7 mg/L; Chỉ số Coliform tại các vị trí quan trắc dao động từ 23 - 460 MPN/100mL; nồng độ TSS tại các vị trí quan trắc dao động từ 12,6 - 41,6 mg/L

Thông số nhu cầu oxy hóa học (COD): Nồng độ COD tại các vị trí quan trắc dao động từ 9,6- 17,3 mg/L và vượt quy chuẩn từ 3,3 - 4,0 lần.

Thông số sắt (Fe): Nồng độ Fe tại các vị trí quan trắc dao động từ 0,14 - 0,44 mg/L và vượt quy chuẩn từ 1,4 - 4,4 lần. Và so với kết quả quan trắc tại khu vực nuôi trồng thủy sản, nồng độ Fe tại khu vực bãi tắm và thể thao dưới nước thấp hơn các khu vực ở trên.



Hình 3.16 Diễn biến chỉ số COD, Fe tại khu vực bãi tắm và thể thao dưới nước

d. Diễn biến chất lượng nước biển ven bờ tại các khu vực khác

Để đánh giá chất lượng nước ven bờ tại các khu vực khác được đánh giá theo QCVN 10:2008/BTNMT.

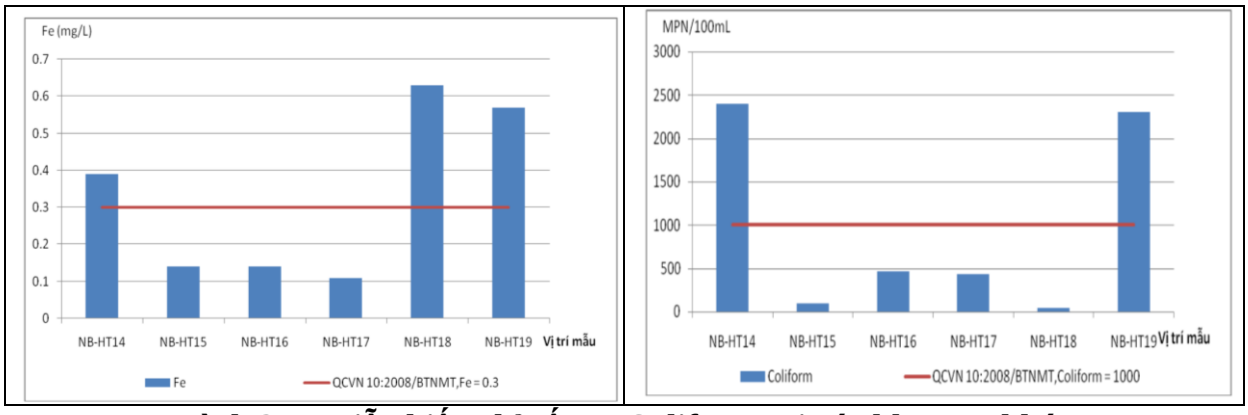
Bảng 3.10 Vị trí lấy mẫu nước biển ven bờ tại các khu vực khác

TT	Vị trí lấy mẫu	Tọa độ (Hệ VN 2000)	Ký hiệu
1	Cảng cá Đông Hải	x = 1277009; y = 0584198	NB-HT14
2	Cảng cá Ninh Chữ	x = 1282000; y = 0586947	NB-HT15
3	Vịnh Phan Rang	x = 1283358; y = 0585635	NB-HT16
4	Thôn Thái An	x = 1289719; y = 0582301	NB-HT17
5	Biển Tri Hải	x = 128090; y = 0570624	NB-HT18
6	Cảng cá Cà Ná (đối diện cây xăng Thái Nhã).	x = 1254202; y = 0550716	NB-HT19

Thông số pH: Giá trị của chỉ số pH tại các vị trí quan trắc dao động từ 6,7 - 8,1 và đạt quy chuẩn cho phép.

Thông số sắt (Fe): Nồng độ Fe tại các vị trí quan trắc dao động từ 0,14 - 0,63 mg/L và vượt quy chuẩn cho phép từ 1,4 - 6,3 lần tại các vị trí NB-HT14, NB-HT18, NB-HT19.

Thông số Coliform: Chỉ số Coliform tại các vị trí quan trắc dao động từ 43 - 2.400 MPN/100mL và có 4/6 vị trí đạt quy chuẩn cho phép. Riêng các vị trí NB-HT14 và NB-HT19 vượt quy chuẩn khoảng 2,3 lần.



Hình 3.17 Diễn biến chỉ số Fe, Coliform tại các khu vực khác

Nhận xét chung: Kết quả quan trắc chất lượng nước biển ven bờ tại hầu hết các khu vực có dấu hiệu ô nhiễm Fe, Coliform. Riêng tại khu vực nuôi trồng thủy sản các thông số như COD, TSS vượt quy chuẩn cho phép.

Chất lượng nước cảng cá qua kết quả quan trắc từ năm 2011 - 06 tháng đầu năm 2015 cho thấy chủ yếu bị ô nhiễm Fe và Coliform tại cảng cá Đông Hải và cảng cá Cà Ná. Nguyên nhân là do chất thải, nước thải từ tàu thuyền, các cơ sở sản xuất, dịch vụ hậu cần nghề cá tại 2 cảng này.

Chất lượng nước biển ven bờ tại khu vực nuôi trồng thủy sản đều bị ô nhiễm thể hiện qua phần lớn các thông số quan trắc đều vượt quy chuẩn. Nguyên nhân là do các loại chất thải từ hoạt động nuôi trồng thủy sản được thải trực tiếp ra biển.

Chất lượng nước biển ven bờ tại các khu vực bãi tắm và thể thao dưới nước bị ô nhiễm do chất hữu cơ và Fe. Nguyên nhân là do chất thải sinh hoạt từ các hoạt động vui chơi, giải trí tại các khu vực này.

3.4 Hiện trạng các hoạt động khai thác tại vùng bờ

3.4.1 Hệ thống cảng, bến neo đậu tàu thuyền

Ninh Thuận có bờ biển dài trên 105 km nên vận tải đường biển của tỉnh có đủ điều kiện để phát triển trong tương lai. Tuy nhiên, hiện nay toàn tỉnh lại chưa có một cảng nào có tầm quy mô lớn mà chỉ có các cảng chuyên dùng cho tàu thuyền đánh bắt gồm có:

- Cảng Mỹ Tân (*xã Thanh Hải, huyện Ninh Hải*): Ban quản lý bến cá Mỹ Tân. Diện tích: khoảng 0.5ha. Diện tích vùng nước: 1,8 ha. Độ sâu vùng nước trước bến: -3.2m. Luồng chạy tàu (dài: 375m; rộng: 40m, sâu: -3.2m), với khả năng tiếp nhận tàu thuyền/tháng: 250 chiếc. Bến cập tàu: 1 bến (dài 53m, rộng 10m); tiếp nhận tàu đến 140Cv

- Cảng cá Ninh Chữ (Khánh Hội)(*xã Tri Hải, huyện Ninh Hải*): Ban quản lý cảng cá Ninh Chữ. Diện tích: 2.194,2 ha. Diện tích vùng nước: 1.590 ha. Độ sâu vùng nước trước bến: -3.3m. Luồng chạy tàu (dài: 2.045m, rộng: 40m, sâu: -4,0m), với khả năng tiếp nhận tàu thuyền/tháng: 600 chiếc. Bến cập tàu: 1 bến (dài 120m, rộng 8m); tiếp nhận tàu từ 140 ÷ 200Cv.

- Cảng cá Đông Hải (Phan Rang) *(phường Đông Hải, thành phố Phan Rang-Tháp Chàm)*. Ban quản lý cảng cá Đông Hải. Diện tích: khoảng 2 ha. Diện tích vùng nước: 3,3 ha. Độ sâu vùng nước trước bến: -2.9m. Luồng chạy tàu (dài: 2.100m, rộng: 40m, độ sâu: -2.9m), với khả năng tiếp nhận tàu thuyền/tháng: 336 chiếc. Bến cập tàu: 1 bến (dài 265m, rộng 8m); tiếp nhận tàu từ 45 ÷ 140Cv.

- Cảng cá Cà Ná (Phước Diêm) (*xã Cà Ná, huyện Thuận Nam*): Ban quản lý cảng cá Cà Ná. Diện tích: khoảng 2,9 ha. Diện tích vùng nước: 26 ha. Độ sâu vùng nước trước bến: -3.5 ÷ 5,5 m. Luồng chạy tàu (dài 550 m, rộng 40 m, độ sâu: -3.6 m), với khả năng tiếp nhận tàu thuyền/tháng: 500 chiếc. Bến cập tàu: 1 bến (dài 200m, rộng 6.5m); tiếp nhận tàu đến 140Cv

Tất cả các cảng trên đều dùng để phục vụ tàu đánh bắt cá, tàu du lịch và cảng muối, các cảng đều có quy mô nhỏ không đủ khả năng đón được tầu có công suất lớn về cảng.

Đường thủy nội địa

Công tác quy hoạch chi tiết về giao thông thủy; tuyến đường thủy nội địa; cảng, bến thủy nội địa: theo Quyết định số 15/2006/QĐ-UBND ngày 18/01/2006 của Ủy ban nhân dân tỉnh Ninh Thuận Về việc phê duyệt (điều chỉnh, bổ sung) Quy hoạch phát triển giao thông vận tải tỉnh Ninh Thuận giao đoạn 2006 – 2010 Quy hoạch bến tàu khách thủy nội địa tại các địa điểm sau :

+ Khu vực vịnh Vĩnh Hy – xã Vĩnh Hải, huyện Ninh Hải (chủ yếu phục vụ du lịch)

+ Khu vực Ninh Chữ - thị trấn Khánh Hải, huyện Ninh Hải (phục vụ khách du lịch)

+ Khu vực cảng Đông Hải – phường Đông Hải, TP. Phan Rang – Tháp Chàm.

+ Tuyến đường thủy nội địa Đông Hải – Ninh Chữ - Vĩnh Hy

Về hệ thống cảng, bến thủy nội địa hiện nay trên toàn tỉnh Ninh Thuận có 04 cảng chỉ phục vụ cho việc đánh bắt thủy sản, trong đó Cảng cá Ninh Chữ (Khánh Hội) đang xin nâng cấp lên cảng hàng hóa. Ngoài ra, còn có 01 cảng vận chuyển hàng hóa - Cảng muối Cà Ná (Thương Diêm) do Cục trưởng Cục Hàng hải Việt Nam ra Quyết định công bố, 01 Bến thủy nội địa mới hình thành của Công ty TNHH TM&DL Hoàn Cầu và được Sở Giao thông vận tải cấp phép hoạt động, chủ yếu phục vụ khách du lịch tham quan trong vùng vịnh dọc ven biển Vĩnh Hy. Sông suối Ninh Thuận ít lại hay bị hạn không có nước nên không có bến sông, cũng như bến khách ngang sông.

- Đặc điểm tình hình hoạt động vân tải thủy nội địa trên địa bàn tỉnh là theo nhu cầu khách du lịch tham quan vùng vịnh cũng như nhu cầu trục vớt, nạo vét luồng là chủ yếu nên chưa có tuyến, luồng lạch.

- Mật độ phương tiện thủy lưu thông không nhiều chủ yếu là hoạt động theo mùa du lịch.

Theo Quyết định số 1764/QĐ-BGTVT ngày 03 tháng 8 năm 2011 về phê duyệt Quy hoạch chi tiết cảng biển Nam Trung Bộ (nhóm 4) đến năm 2020 và định hướng đến năm 2030. Trong đó cảng Ninh Thuận là cảng tổng hợp địa phương (loại II) có bến dùng làm vệ tinh của khu bến tổng hợp, bao gồm các bến: bến Ninh Chữ, bến Cà Ná – Dốc Hầm.

Cảng Hoa Sen – Cà Ná: đã được phê duyệt theo quyết định số 3516/QĐ - BCT của Bộ Công thương ngày 25/8/2016.

3.4.2 Nuôi trồng và đánh bắt thủy sản

Bờ biển Ninh Thuận có dạng bờ kiểu Riac nguyên sinh nhô ra biển tạo

thành các vịnh hở như vịnh Phan Rang, vịnh Cà Ná, đồng thời tạo nên những đầm, vũng ăn sâu vào đất liền như Đầm Nại, Đầm Cà Ná, Đầm Sơn Hải, vịnh Vĩnh Hy rất thuận lợi cho nuôi trồng thủy sản.

Vùng ven bờ biển Ninh Thuận là nơi tập trung các dòng hải lưu nóng và lạnh tạo nên vùng nước trồi rất giàu dinh dưỡng, đáy biển có phân bố rạn san hô nên môi trường nước vùng biển Ninh Thuận trong sạch và thuận lợi cho nuôi trồng thủy sản nhất là sản xuất giống thủy sản.

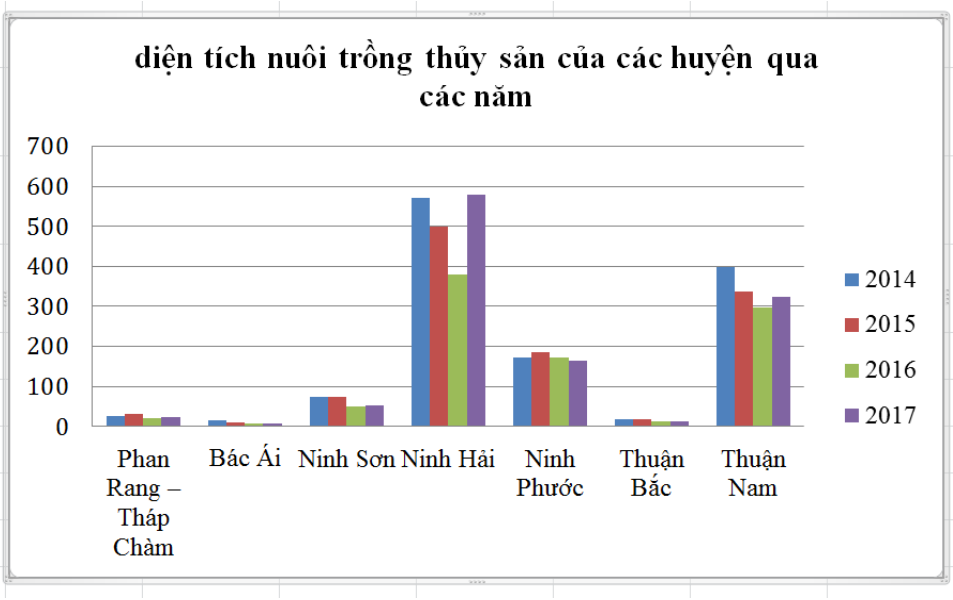
❖ **Về nuôi trồng**

Với những lợi thế về điều kiện tự nhiên, Ninh Thuận có điều kiện rất thuận lợi trong việc phát triển nuôi các đối tượng thủy hải sản có giá trị kinh tế. Thực tế trong các năm qua cho thấy nuôi trồng thủy sản ở Ninh Thuận thực sự là thế mạnh của ngành thủy sản và không ngừng phát triển, trở thành một ngành sản xuất hàng hóa quan trọng của địa phương, trong đó nuôi tôm thương phẩm và sản xuất tôm giống là hai ngành nghề mang lại hiệu quả cao nhất. Bên cạnh đối tượng chủ lực là tôm Sú và tôm thẻ chân trắng, Ninh Thuận còn phát triển nuôi một số đối tượng khác như tôm Hùm, rong Sụn, ốc Hương, cá Mú…khá thành công. Diện tích nuôi trồng thủy sản tập trung chủ yếu tại các huyện ven biển chiếm trên 90% diện tích nuôi cả tỉnh (năm 2017diện tích nuôi các huyện ven biển là 1002 ha chiếm 94,8%), đặc biệt là hai vùng sản xuất tôm giống lớn nhất tỉnh: xã Nhơn Hải (huyện Ninh Hải) và xã An Hải (huyện Ninh Phước).

Bảng 3.11 Diện tích nuôi trồng thủy sản năm 2017

Đơn vị hành chính	2014	2015	2016	2017
Phan Rang – Tháp Chàm	27	30	20	22.8
Bác Ái	16	11	6	7.8
Ninh Sơn	73	73	49	52.2
Ninh Hải	570	500	380	577.9
Ninh Phước	171	186	171	165.0
Thuận Bắc	17	17	12	13.4
Thuận Nam	398	337	298	322.9
% vùng bờ so với tỉnh	***93***	***92,7***	***94,1***	***94,8***

(Nguồn: NGTK Ninh Thuận năm 2017)



Hình 3.18 Diện tích nuôi thủy sản của các địa phương qua các năm

- *Nuôi nước lợ:* Vùng nuôi chính là đầm Nại và các vùng nuôi trên cát tại An Hải - Ninh Phước, Phước Dinh, Cà Ná - Thuận Nam, đối tượng nuôi chính là tôm Sú và tôm thẻ chân trắng. Nuôi cá mú và cá hồng ở Tri Hải và Khánh Hải. Nuôi cá chẽm tập trung ở Hộ Hải, Khánh Hải và Tri Hải, huyện Ninh Hải.

Hình 3.19 Nuôi thủy sản bằng lồng, bè ven biển

❖ **Về khai thác**

Đến cuối năm 2015 toàn tỉnh có 2.281 chiếc tàu, có tổng năng lực 229.592 CV, giảm 367 chiếc và tăng 40.410 CV so với 2010, trong đó khai thác gần bờ là 1.302 chiếc, khai thác xa bờ là 979 chiếc. Cơ cấu tàu cá chuyển dịch theo hướng tăng mạnh loại tàu từ 90CV trở lên, chiếm 35,4% số tàu thuyền và 83,88% công suất. Các nghề khai thác chính là lưới rê, vây.

Tổng sản lượng đánh bắt bình quân giai đoạn 2011-2015 đạt 65.985 tấn/năm.Cơ cấu sản phẩm chuyển dịch theo hướng tăng các sản phẩm có giá trị

cao như tôm, mực. Sản lượng khai thác thủy sản năm 2015 là 75.572 tấn chiếm 88,2% sản lượng toàn tỉnh.

3.4.3 Diêm nghiệp

Trong quá trình phát triển kinh tế - xã hội, các hoạt động liên quan đến tài nguyên nước diễn ra ngày càng mạnh mẽ do nhu cầu sử dụng nước của các ngành kinh tế và xã hội. Hoạt động sử dụng nguồn nước biển tại tỉnh Ninh Thuận chủ yếu là sản xuất muối và nuôi trồng thủy sản.

Đến năm năm 2014, diện tích sản xuất muối toàn tỉnh có 3.941 ha. Trong đó đưa vào khai thác 2.673 ha, chiếm 67,8%. Còn 1.268 ha đang trong giai đoạn xây dựng, trong đó 447 ha chưa giải phóng mặt bằng. Năm 2014 so với 2010 diện tích đưa vào khai thác tăng 1.131 ha. Sản lượng muối sản xuất đạt bình quân 282,5 ngàn tấn/năm, trong đó muối công nghiệp là 175 ngàn tấn và muối diêm dân 99 ngàn tấn. Sản lượng chế biến muối tinh và muối iốt đạt khoảng 60-65 ngàn tấn/năm chiếm 20-25% sản lượng sản xuất. Trong đó Dự án Muối công nghiệp Quán Thẻ quy mô 2.500 ha là đồng muối lớn nhất cả. Chất lượng muối Ninh Thuận được xem là tốt nhất so với cả nước cótỷ lệ tạp chất rất thấp đạt tiêu chuẩn cho các ngành công nghiệp(Sở NN&PTNT).

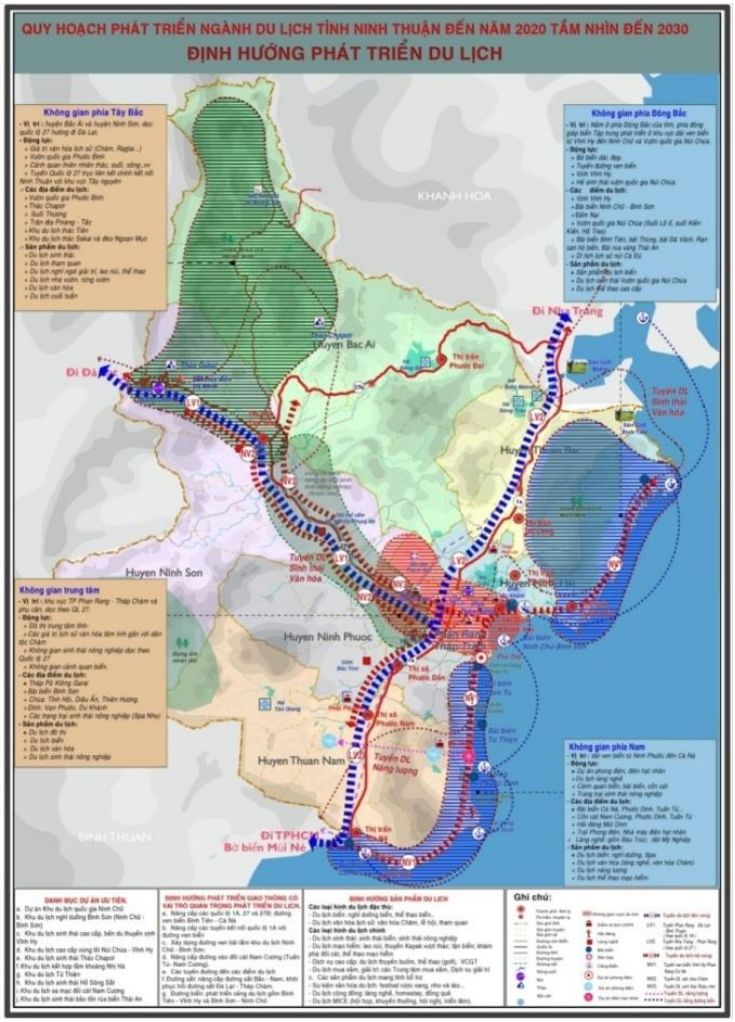
Hình 3.20 Nước biển ven bờ được sử dụng cho nuôi trồng thủy sản ven bờ

3.4.4 Các hoạt động du lịch – dịch vụ

Trong vùng Duyên hải Nam trung bộ, Ninh Thuận không phải là tỉnh có tiềm lực mạnh về kinh tế - xã hội. Ninh Thuận đứng thứ 7/8 tỉnh về diện tích và đứng thứ 8/8 tỉnh về dân số trong vùng Duyên hải Nam trung bộ. Các chỉ tiêu về kinh tế của tỉnh xếp hạng thấp nhất so với các tỉnh trong vùng Duyên hải Nam trung bộ.

Tuy nhiên, xét về tiềm năng du lịch Ninh Thuận là tỉnh có nhiều lợi thế so sánh với các tỉnh khác trong vùng. Ninh Thuận có vườn quốc gia Núi Chúa và nhiều thắng cảnh đẹp như: Bãi biển Ninh Chữ, vịnh Vĩnh Hy, bãi biển Cà Ná và di tích lịch sử quý giá là các tháp Chàm: Pôklông Garai, Pôrômê, Hòa Lai,... tạo liên kết với các tỉnh trong vùng Duyên hải Nam trung bộ hình thành các sản phẩm du lịch đặc trưng của vùng là du lịch biển, đảo gắn với hệ thống di sản. Chiến lược phát triển du lịch Việt Nam đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030 đánh giá Khu du lịch nghỉ dưỡng biển Ninh Chữ của Ninh Thuận là một trong các khu vực tiềm năng để phát triển thành khu du lịch quốc gia.

Hoạt động khách đến Ninh Thuận chủ yếu đến với mục đích nghỉ dưỡng tắm biển là chính, thưởng thức văn hóa - ẩm thực, một số ít là tham quan nghiên cứu khoa học, lịch sử văn hóa các dân tộc Chăm, Raglai...Các sản phẩm du lịch chính của Ninh Thuận: Du lịch biển, Du lịch sinh thái, du lịch nghiên cứu văn hóa, lịch sử các dân tộc.



Hình 3.21 Bản đồ quy hoạch ngành du lịch tỉnh Ninh Thuận đến 2020, tầm nhìn 2030

Hệ thống các cụm du lịch tỉnh Ninh Thuận tập trung phát triển ở 5 cụm du

lịch chính trong đó có 3 cụm thuộc vùng bờ là:

Cụm du lịch Ninh Chữ - Bình Sơn: Đây là cụm du lịch biển trung tâm của tỉnh. Cụm này đã được đầu tư xây dựng hệ thống khách sạn, nhà nghỉ cao cấp, hệ thống nhà hàng, khu vui chơi giải trí, hoạt động thể thao, nghỉ dưỡng và các dịch vụ biển khác như lặn, thể thao biển, tắm biển… Hoạt động của cụm gắn với các điểm và các tour du lịch như du thuyền trên Đầm Nại, Đầm Vĩnh Hy, thăm suối Lồ Ồ, thăm quan các Bãi đẻ của Rùa Vàng thuộc Vườn Quốc gia Núi Chúa, thăm tháp PôKlông Garai, dã ngoại Đồi cát Nam Cương, suối nước nóng Tân Sơn...

Cụm du lịch Cà Ná: Điểm trung tâm là Bãi biển Cà Ná. Đây là cụm du lịch biển phục vụ khách du lịch nghỉ dưỡng kết hợp với dã ngoại, tắm biển, câu cá. Hoạt động của du lịch gắn với các điểm và tour du lịch văn hóa thăm tháp PôRôMê, đền thờ nữ thần xứ sở Pô Inư Nưgar, làng Dệt thổ cẩm Mỹ Nghiệp, Gốm Bàu Trúc... các tour du lịch sinh thái hồ Tân Giang, CK 7, Đồi cát Nam Cương, mũi Dinh...

Cụm Bình Tiên - Vĩnh Hy: Điểm trung tâm là bãi biển Bình Tiên, đã được xây dựng các làng du lịch với hệ thống các nhà nghỉ, nhà hàng, điểm phục vụ nghỉ ngơi, phát triển du thuyền tham quan trên biển và đưa khách đi thăm quan các Bãi Thùng, Bãi Lớn, thăm suối Lồ Ồ, tham quan Đầm Nại, Hồ Sông Trâu...

- **Huyện Thuận Bắc**

Trên địa bàn huyện có nhiều dân tộc sinh sống với nền văn hoá có những nét khác nhau, đặc biệt là văn hoá Chăm đã tạo nên tính đa dạng và đặc sắc. Thuận Bắc là địa bàn giàu tiềm năng về du lịch biển, du lịch sinh thái và du lịch văn hoá với các loại thắng cảnh và di tích như:

Bãi biển Bình Tiên (Công Hải) dưới chân núi Chúa, dài 3,8 km, là một bãi biển rất đẹp đang được Công ty Cổ phần du lịch Bình Tiên đầu tư xây dựng khu du lịch sinh thái và nghỉ dưỡng biển cao cấp của vùng Duyên Hải Nam Trung Bộ, có quy mô 192 ha, phục vụ du khách trong nước và quốc tế.

- Vườn Quốc gia Núi Chúa, diện tích 24.353 ha, là khu bảo tồn thiên nhiên rừng khô hạn điển hình của Việt Nam.

- Sông suối có nhiều ghềnh thác đẹp như: Suối Tiên (Công Hải), Suối Đông Nha (Bắc Sơn), suối Kiền Kiền và bùn khoáng (Lợi Hải).

- Hồ Sông Trâu và làng dân tộc Ma Trai (Phước Chiến).

- Công trình kiến trúc nghệ thuật quốc gia tháp Hoà Lai (Bắc Phong), được xây dựng từ thế kỷ thứ VIII.

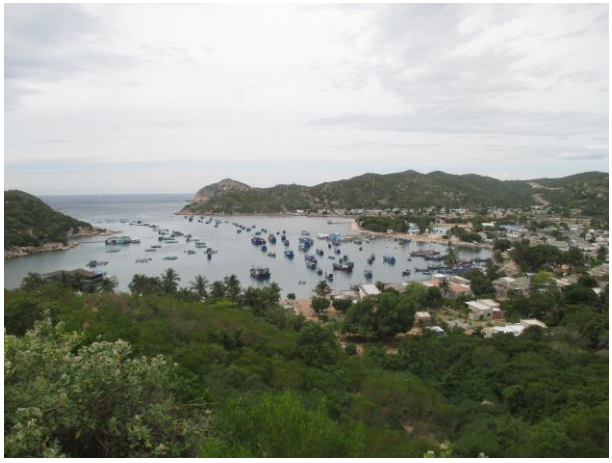
Các bãi biển, danh thắng và di tích văn hoá của Thuận Bắc, TP.Phan Rang và huyện Ninh Hải phân bố khá liên tục dọc theo bờ biển và quốc lộ 1A. Đây là điều kiện rất lý tưởng để tổ chức thành tuor du lịch khép kín với nhiều loại hình du lịch như: du lịch biển, du lịch sinh thái và du lịch văn hoá - lịch sử.

Hình 3.22 Bãi biển Bình Tiên

- **Huyện Ninh Hải**

Trên địa bàn huyện có nhiều dân tộc sinh sống với nền văn hóa có những nét khác nhau. Việc khai thác, tôn tạo, giữ gìn các di tích văn hóa và danh lam thắng cảnh hiện có là cơ sở để phát triển ngành du lịch, thu hút khách tới tham quan, nghỉ dưỡng, tìm hiểu về sinh hoạt, tập quán, lễ nghi, nghệ thuật của các dân tộc.

Ninh Hải có bờ biển dài, các dãy núi lan ra sát biển, tạo cảnh quan đẹp và đa dạng với hệ sinh thái đặc trưng như: đầm, vịnh, cửa sông, có bãi cát rộng với bãi tắm đẹp là điều kiện để xây dựng phát triển những điểm du lịch sinh thái, nghỉ dưỡng như biển Ninh Chữ, vịnh Vĩnh Hy, đầm Nại,... Bên cạnh đó, Ninh Hải còn có Vườn quốc gia Núi Chúa với nhiều loại thực vật, động vật quý hiếm. Đây là cơ sở rất quan trọng, thuận lợi để phát triển ngành du lịch biển, rừng, du lịch giải trí,...



Vịnh Vĩnh Hy

San hô cổ ở hang Rái

Hòn Đỏ

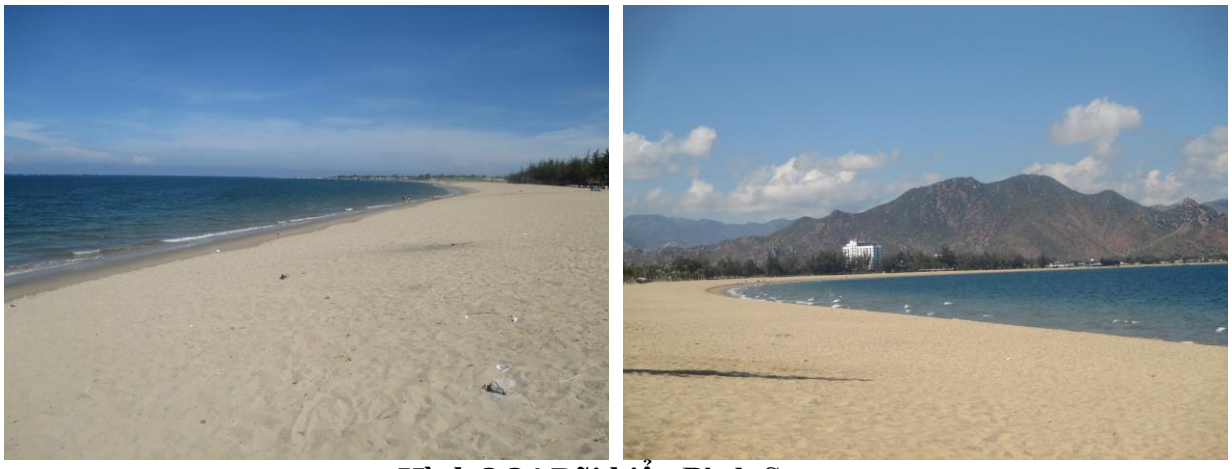
Biển Ninh Chữ

Hình 3.23 Một số điểm du lịch của huyện Ninh Hải

- **Thành phố Phan Rang – Tháp Chàm**

Bờ biển và cảnh quan thiên nhiên của thành phố có nhiều thuận lợi để phát triển du lịch (bãi biển Bình Sơn) trên suốt chiều dài bờ biển có thể xây dựng khu du lịch kết hợp với trồng rừng phòng hộ ven biển, chắn gió, chắn cát bay, cải thiện điều kiện môi trường sinh thái cho vùng nội thị.

Hàng năm trên địa bàn Thành phố diễn ra nhiều lễ hội mang đậm bản sắc văn hóa dân tộc như: lễ hội Katê, lễ hội dân gian cúng tế tại các đình làng,... Một số công trình kiến trúc văn hóa cổ được nhà nước công nhận di tích văn hóa như: Tháp Poklong Garai, đình làng Văn Sơn, đình làng Tấn Lộc, di tích Miếu Xóm Bánh, chùa Ông (phường Kinh Dinh)... là những nơi tham quan, giải trí cho du khách đến với thành phố Phan Rang - Tháp Chàm. Với nhiều di tích văn hoá, đền thờ, miếu thờ đã được xếp hạng nhưng đến nay việc khai thác du lịch tâm linh của thành phố còn nhiều hạn chế.



Hình 3.24 Bãi biển Bình Sơn

- **Huyện Ninh Phước**

Trên địa bàn huyện có nhiều dân tộc sinh sống, trong đó có gần 31% dân số là dân tộc Chăm với nền văn hoá có những nét khác nhau, đã tạo nên tính đa dạng và đặc sắc. Ninh Phước là huyện có đồng bào dân tộc Chăm lớn nhất tỉnh, cộng đồng người Chăm đang lưu giữ những giá trị văn hoá cổ truyền đặc sắc nhất, chứa đựng nhiều giá trị xã hội, nhân văn về cả tôn giáo, tín ngưỡng, phong tục tập quán, văn hoá dân gian…vv. Việc khai thác, tôn tạo, giữ gìn những giá trị văn hoá và cảnh quan hiện có là cơ sở để phát triển ngành du lịch, thu hút khách tới tham quan, nghỉ dưỡng, tìm hiểu về sinh hoạt, tập quán, lễ nghi, nghệ thuật của các dân tộc.

Bờ biển và một số cảnh quan của huyện có những thuận lợi để phát triển du lịch đặc biệt là khu vực đồi cát Nam Cương, cồn cát đỏ Nam Cương có tiềm năng du lịch rất lớn. Ngoài ra trên địa bàn huyện còn có một số danh lam thắng cảnh khác như: Hồ Lanh Ra, Đập Nha Trinh, Đập Marên, Đình Vạn Phước (Thôn Vạn Phước, xã Phước Thuận), Đình Thuận Hoà (Thuận Hoà, xã Phước Thuận), Tháp Pôrômê (Thôn Hậu Sanh, xã Phước Hữu), Đền Pô Inư- Nưgar (Thôn Hữu Đức, xã Phước Hữu).

Hình 3.25 Điểm du lịch đồi cát Nam Cương

➢ **Huyện Thuận Nam**

Trên địa bàn huyện có nhiều dân tộc sinh sống với nền văn hoá có những nét khác nhau, đặc biệt là văn hoá Chăm đã tạo nên tính đa dạng và đặc sắc. Việc khai thác, tôn tạo, giữ gìn những giá trị văn hoá và cảnh quan hiện có là cơ sở để phát triển ngành du lịch, thu hút khách tới tham quan, nghỉ dưỡng, tìm hiểu về sinh hoạt, tập quán, lễ nghi, nghệ thuật của các dân tộc.

Bờ biển và một số cảnh quan của huyện có những thuận lợi để phát triển du lịch đặc biệt là khu vực Cà Ná, Mũi Dinh. Bên cạnh đó với chủ trương đầu tư tuyến đường ven biển kéo dài đến cảng Cà Ná sẽ là điều kiện thuận lợi để gắn kết các điểm du lịch, từ biển Cà Ná là điểm trung tâm có thể hình thành quần thể du lịch và các tour du lịch gắn với khu du lịch Ba Bể, cồn cát đỏ Nam Cương, hồ Tân Giang, suối nước nóng Nhị Hà.

Hình 3.26 Hoạt động du lịch ở Cà Ná

3.4.5 Khoáng sản

Theo tài liệu báo cáo Quy hoạch tổng thể kinh tế – xã hội tỉnh Ninh Thuận thì tài nguyên khoáng sản ở Ninh Thuận rất hạn chế, quy mô nhỏ, chưa có điều kiện để điều tra cũng như đánh giá trữ lượng, thông qua thăm dò khảo sát sơ bộ có một số khoáng sản có qui mô sản xuất công nghiệp, đáp ứng yêu cầu sản xuất vật liệu xây dựng và phát triển công nghiệp chế biến khoáng sản, cụ thể đó là:

- Về tiềm năng khoáng sản vật liệu xây dựng thông thường tỉnh Ninh Thuận, theo kết quả quy hoạch khoáng sản làm vật liệu xây dựng thông thường đã có đánh giá tiềm năng cụ thể:

+ Đá xây dựng với 2.828,685 triệu m^3 với diện tích 44,3 km^2, phân bố chủ yếu ở các huyện: Thuận Bắc, Ninh Hải, Ninh Phước.

+ Sét gạch ngói: 25 triệu m^3 với diện tích 14,3 km^2, phân bố ở các huyện Thuận Bắc, Ninh Sơn và Ninh Phước

+ Cát xây dựng: 5,57 triệu m^3 với diện tích 5,86 km^2, phân bố ở các huyện Thuận Bắc, Ninh Hải, Ninh Phước và thành phố Phan Rang - Tháp Chàm.

+ Đá chẻ xây dựng: 28,7 triệu m^3 với diện tích 9,2 km^2 phân bố ở các huyện Thuận Bắc, Ninh Hải, Ninh Phước.

+ Vật liệu san lấp: 275,2 triệu m^3 phân bố ở Thuận Bắc, Ninh Hải, Ninh Phước có khả năng đáp ứng nhu cầu san lắp mặt bằng cho các công trình xây dựng có qui mô lớn của tỉnh.

- Đối với tiềm năng các quặng khoáng sản phục vụ cho công nghiệp chế biến khoáng sản:

+ Đá Granite được đánh giá có trữ lượng trên 850 triệu m^3 và chất lượng tốt, có khả năng cho khai thác qui mô lớn phuc vụ sản xuất vật liệu xây dựng cao cấp.

+ Cát thủy tinh, titan ở Thành Tín với phạm vi điều tra diện tích sa khoáng Titan khoảng 700 ha và Bộ Tài nguyên và Môi trường đã triển khai đề án điều tra đánh giá tiềm năng sa khoáng titan trong tầng cát đỏ ở Ninh Thuận phạm vi 45,42 km^2. Tổng trữ lượng titan khoảng 17 triệu tấn nằm dọc theo vùng đất cát ven biển thuộc các xã An Hải, Phước Hải, Phước Dinh..

- Ngoài ra, trên địa bàn tỉnh còn có nhóm khoáng sản kim loại như Wolfram ở Krông pha, núi Đất; molipđen ở Krôngpha, núi Đất, thiếc gốc ở Núi Đất; Nhóm khoáng sản phi kim loại có thạch anh tinh thể ở núi Chà Bang, Mộ Tháp I, Mộ Tháp 2; nguồn nước khoáng ở Ninh Sơn...

3.4.6 Lâm nghiệp

Theo kết quả thống kê đất đai hiện trạng sử dụng đất 2015, diện tích đất lâm nghiệp trên địa bàn tỉnh Ninh Thuận là 197.885 ha, chiếm 59% DTTN toàn tỉnh. Bao gồm các loại: Rừng sản xuất: 39.661 ha, rừng phòng hộ: 116.462 ha, rừng đặc dụng: 41.812 ha.

Tài nguyên rừng của Ninh Thuận vừa có ý nghĩa trong phát triển kinh tế, khai thác để phát triển du lịch kết hợp với chức năng phòng hộ, nghiên cứu khoa học. Nằm trong vùng khô hạn, nên thời gian tới việc bảo vệ và phát triển tài nguyên rừng của tỉnh (chủ yếu là rừng phòng hộ, đặc dụng) giữ vai trò quan trọng đối với phát triển các ngành kinh tế- xã hội và cải tạo môi trường sinh thái, hạn chế ảnh hưởng của biến đổi khí hậu.

Độ che phủ của rừng vào loại thấp nhưng về trạng thái rừng thì rừng lá rộng thường xanh, rừng lá rộng rụng lá vào mùa khô chiếm khoảng 60% diện tích đất có rừng, còn lại là rừng lá kim và rừng hỗn giao lá kim + lá rộng.

Trên địa bàn tỉnh có 2 vườn quốc gia Phước Bình và Núi Chúa:

- Vườn Quốc gia Phước Bình có diện tích 19,814 nghìn ha, trong đó phân khu bảo vệ nghiêm ngặt 10,5 nghìn ha, phân khu phục hồi sinh thái 9,130 nghìn ha và phân khu hành chính dịch vụ 184 ha.

- Vườn Quốc gia Núi Chúa có diện tích 22,513 nghìn ha, trong đó phân khu bảo vệ nghiêm ngặt 13,4 nghìn ha, phân khu phục hồi sinh thái 6,713 nghìn ha và phân khu hành chính dịch vụ 2,4 nghìn ha. Đây là khu rừng bán khô hạn với nhiều loại động, thực vật mang nét đặc trưng của vùng khô hạn như rùa vàng, vọoc chà vá chân đen,... (có tên trong sách đỏ Việt Nam).

Tài nguyên rừng của Ninh Thuận vừa có ý nghĩa trong phát triển kinh tế, khai thác để phát triển du lịch kết hợp với chức năng phòng hộ, nghiên cứu khoa học. Nằm trong vùng khô hạn, nên thời gian tới việc bảo vệ và phát triển tài nguyên rừng của Tỉnh (chủ yếu là rừng phòng hộ, đặc dụng) giữ vai trò quan trọng đối với phát triển các ngành kinh tế - xã hội và cải tạo môi trường sinh thái, hạn chế ảnh hưởng của biến đổi khí hậu.

3.4.7 Các khu kinh tế

Chỉ số sản xuất công nghiệp có xu hướng giảm dần (năm 2017 là 106,4% so với năm 2010 là 11,9%). Trong đó: *Công nghiệp khai khoáng* chiếm tỷ trọng 15,9%, tập trung vào hoạt động khai thác đá xây dựng và hoạt động khai thác muối biển; *Công nghiệp chế biến, chế tạo* chiếm tỷ trọng lớn nhất 57,6%; *Công nghiệp* sản xuất và phân phối điện...chiếm tỷ trọng 18,9%; *Cung cấp nước, quản lý và xử lý rác* ... chiếm tỷ trọng 7,6%.

Bảng 3.12 Danh sách các khu công nghiệp tại các huyện ven biển

TT	Tên KCN	Vị trí	Diện tích (ha)	Loại hình sản xuất chính
1	KCN Du Long	Nằm trên địa phận 2 xã Lợi Hải và Bắc Phong, huyện Thuận Bắc	407,28	Lắp ráp điện tử, tin học, các ngành công nghệ cao; cơ khí chế tạo; công nghiệp vật liệu xây dựng, chế biến nông lâm thủy sản; sản xuất hàng tiêu dùng
2	KCN Phước Nam	Nằm trên địa bàn xã Phước Nam, huyện Ninh Phước	370	các ngành công nghệ cao, lắp ráp điện tử, tin học, ô tô, xe máy; cơ khí chế tạo máy; vật liệu xây dựng; chế biến nông lâm thủy sản; may mặc, giầy da xuất khẩu.

3.5 Các mâu thuẫn xung đột trong khai thác, sử dụng tài nguyên vùng bờ

Với những tiềm năng và lợi thế kể trên, tại vùng bờ của Việt Nam nói

chung cũng như vùng bờ của Ninh Thuận nói riêng, đang ngày càng có nhiều những hoạt động khai thác và sử dụng tài nguyên để phát triển kinh tế. Tuy vậy, sự thiếu liên kết và thống nhất trong quản lý và khai thác có hiệu quả vùng đất này đã dẫn đến sự chồng lấn lợi ích, nảy sinh mâu thuẫn về tài nguyên và môi trường trong phát triển giữa các ngành. Các mâu thuẫn lợi ích xuất hiện là do tranh chấp không gian, tranh chấp tài nguyên dẫn đến tác động tiêu cực đến môi trường làm ảnh hưởng đến nhóm lợi ích khác. Các hình thức mâu thuẫn có thể xuất hiện ở hai hay nhiều lĩnh vực theo một chiều hay đa chiều, có thể trong nội bộ một ngành, giữa cá nhân và cộng đồng, giữa bảo tồn tự nhiên và phát hiển kinh tế.

3.5.1 Mâu thuẫn, xung đột trong khai thác thủy sản với môi trường và các ngành khác

Hoạt động khai thác thủy sản ven bờ ngày càng phát triển, cùng với đó là sự tăng nhanh về số lượng tàu thuyền, sẽ gây khó khăn cho việc kiểm soát. Sự thiếu hiểu biết của ngư dân trong việc sử dụng ngư cụ và phương pháp khai thác dẫn tới cạn kiệt nguồn lợi hải sản. Nhiều chủ phương tiện tàu thuyền vẫn còn thiếu ý thức trong việc xả thải, gây ô nhiễm môi trường biển, điều này làm phát sinh mâu thuẫn giữa khai thác thủy sản và các ngành du lịch.

3.5.2 Mâu thuẫn, xung đột trong NTTS với môi trường và các ngành khác

- *NTTS tác động tới môi trường:* Tình hình môi trường ở các vùng nuôi tập trung ngày càng bị ô nhiễm do ý thức của người sản xuất ở một số nơi chưa tốt, việc xả thải trực tiếp là một trong những nguyên nhân làm cho bệnh dịch ngày càng có xu hướng phát triển trên nhiều đối tượng nuôi gây thiệt hại đáng kể cho sản xuất nhưng hiện chưa có biện pháp ngăn chặn hiệu quả.

- *NTTS tác động tới nông nghiệp*: Mặn hóa, phèn hóa tại khu vực cửa sông ven biển khiến cho diện tích đất nông nghiệp không thể canh tác tăng lên; thiếu nước tưới tiêu cho nông nghiệp do khai thác nước ngầm; chuyển đổi đất nông nghiệp thành đất NTTS.

- *Mâu thuẫn giữa nuôi trồng thủy hải sản và du lịch*: Tại một số khu vực, chất thải từ NTTS làm suy thoái môi trường và cảnh quan của bãi biển. Hậu quả là sức hút du lịch bị giảm sút, lượng khách du lịch đến tắm biển cũng suy giảm.

3.5.3 Mâu thuẫn, xung đột giữa hoạt động hàng hải, cảng biển với môi trường và các ngành khác

Ninh Thuận là một tỉnh có tiềm năng phát triển về vùng biển và nguồn lợi hải sản. Trong những năm vừa qua qua hệ thống cơ sở hạ tầng cảng, bến cá của tỉnh đã được Nhà nước quan tâm đầu tư xây dựng tạo điều kiện khá thuận lợi

cho tàu thuyền ra vào cảng, bến cá, nhất là neo đậu trú bão trong mùa mưa bão. Tuy nhiên việc xây dựng các cảng biển, cảng cá sẽ gây ra những ảnh hưởng tới các ngành nghề khác, cụ thể là:

- *Ảnh hưởng đến môi trường* : Xây dựng và mở rộng cảng biển làm mất một diện tích đáng kể các HST vốn có của khu vực như rừng ngập mặn, rạn san hô, vũng vịnh,... Cảng còn phải đối mặt với nước đục do liên quan đến hoạt động của tàu thuyền ra vào cảng, nạo vét luồng lạch, đổ phế thải… Ngoài ra, hoạt động của các cảng còn có thể có nguy cơ gây ra các sự cố và tai biến môi trường ngay trong khu vực cảng như sự cố tràn dầu, tràn hóa chất và cháy nổ do đâm, va tàu thuyền, vỡ đường ống dẫn dầu…

- *Ảnh hưởng đến nuôi trồng, đánh bắt thủy sản, nông nghiệp và du lịch*: Tàu thuyền ra vào cảng thải ra một lượng dầu không nhỏ gây ảnh hưởng đến tăng trưởng và phát triển của của các thủy-hải sản được nuôi trong khu vực, làm giảm sản lượng nuôi trồng thủy sản. Làm giảm diện tích nuôi trồng thủy sản và diện tích sản xuất nông nghiệp.

Ngoài ra việc xây dựng các công trình phục vụ vận tải biển sẽ làm mất các HST vùng bờ, dẫn đến mất đất, gây suy giảm đa dạng sinh học; thay đổi chế độ phù sa; việc nạo vét và uốn nắn dòng sông để phục vụ giao thông đã làm phá vỡ dòng chảy, giảm chiều dài sông, tăng tốc độ dòng chảy và hạ thấp mức nước ngầm...

3.5.4. Mâu thuẫn, xung đột giữa hoạt động công nghiệp tới môi trường và các ngành khác

Ảnh hưởng đến môi trường: Các hoạt động của ngành công nghiệp sẽ phát sinh ra nhiều loại chất thải và gây ô nhiễm môi trường như: Nước thải, khí thải, tiếng ồn, chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn công nghiệp và chất thải nguy hại… Thời gian qua, một số doanh nghiệp trong ngành như: Cty TNHH Thông Thuân, Cty CP XNK Cà Ná… đã chú trọng đầu tư, đổi mới thiết bị để đáp ứng nhu cầu sản xuất. Tuy nhiên, hầu hết các doanh nghiệp vẫn còn gặp khó khăn trong việc xử lý nước thải do hạn chế về công nghệ xử lý. Vấn đề này cần được quan tâm giải quyết trong thời gian tới nhằm ngăn ngừa việc gây ô nhiễm ảnh hưởng đến môi trường xung quanh..

Ảnh hưởng đến các ngành kinh tế khác: Việc phát triển ngành công nghiệp ven biển có nguy cơ phá vỡ quy hoạch không gian phát triển của các ngành khác có liên quan đến việc sử dụng các cửa sông, vùng biển ven bờ.

3.5.5 Mâu thuẫn, xung đột trong phát triển du lịch với môi trường và các

ngành khác

Ninh Thuận là tỉnh có tiềm năng du lịch khi so sánh với các tỉnh khác trong vùng đặc biết là vườn quốc gia Núi Chúa và nhiều thắng cảnh đẹp như: bãi biển Ninh Chữ, bãi biển Cà Ná và di tích lịch sử quý giá là các tháp Chàm: Pôklông Garai, Pôrômê, Hoà Lai... tạo liên kết với các tỉnh trong vùng Duyên hải Nam trung bộ hình thành các sản phẩm du lịch đặc trưng của vùng là du lịch biển, đảo gắn với hệ thống di sản.

Tác động của du lịch đến môi trường: Việc xây dựng các cơ sở hạ tầng và những tiện nghi dành cho du lịch như nhà nghỉ, khách sạn, bãi tắm, resort, khu du lịch của các dự án phát triển du lịch biển có thể phá hủy những nguồn tài nguyên môi trường mà nó đang sử dụng như tài nguyên nước, tài nguyên sinh học. Các hoạt động du lịch này có thể gián tiếp hoặc trực tiếp gây xói mòn đất, ô nhiễm nước và không khí, giảm sự thoát nước, gia tăng tốc độ suy giảm chất lượng môi trường sống tự nhiên, gia tăng áp lực và khả năng tìm kiếm thức ăn và nơi ẩn náu của những loài dễ bị nguy hiểm, gia tăng những vùng dễ bị tổn thương do các hoạt động vui chơi, giải trí. Mặt khác, việc khai thác quá mức các loại hải sản sinh sống làm đảo lộn hệ sinh thái vùng biển góp phần làm suy thoái tài nguyên cho nhiều ngành kinh tế, trong đó có du lịch.

Tác động của du lịch đến các ngành kinh tế khác: Để phát triển du lịch đòi hỏi chính quyền địa phương phải bỏ chi phí khá lớn để cải thiện cơ sở hạ tầng khác, và có thể sẽ phải cắt giảm phần chi cho các hoạt động cần thiết khác như y tế, giáo dục..;

Phát triển của một số hoạt động kinh tế và sự ổn định về xã hội sẽ phụ thuộc vào ngành du lịch, Tính mùa vụ trong du lịch tạo ra những bất lợi về kinh tế đối với những điểm du lịch quá phụ thuộc vào nó.

3.5.6 Mâu thuẫn, chồng chéo trong quy hoạch sử dụng đất, quy hoạch phát triển các ngành nghề

Tài nguyên và bảo vệ môi trường vùng bờ đang ở tình trạng quản lý theo ngành, vì thế các quy hoạch của các ngành còn chồng chéo và ảnh hưởng lẫn nhau, quy hoạch sau thường ảnh hưởng đến các quy hoạch trước đó. Hiện tại, văn bản quy phạm pháp luật của lĩnh vực biển đảo còn nhiều thiếu sót, chức năng và nhiệm vụ được quy định chưa rõ ràng, có sự chồng chéo với lĩnh vực môi trường.

Các ngành kinh tế cùng mở rộng phát triển mà không có sự điều phối chung của tỉnh sẽ dẫn tới mâu thuẫn lợi ích kinh tế cục bộ giữa các bên sử dụng tài nguyên hay giữa các ngành kinh tế. Các khu công nghiệp và cảng cá có

những tác động tiêu cực đến ngành du lịch (nước thải, chất thải công nghiệp, tiếng ồn, bụi,...). Các ao tôm, đầm tôm trong vùng đầm phá sẽ làm mất giá trị thẩm mỹ cảnh quan của ngành du lịch và cản trở giao thông thủy. Dư lượng phân bón hóa học, thuốc trừ sâu trong nông nghiệp ven bờ sẽ theo dòng nước mặt hoặc nước ngầm chảy vào đầm phá và ảnh hưởng không nhỏ đến chất lượng nuôi trồng thủy sản...

3.6 Đề xuất các giải pháp nhằm giảm thiểu xung đột và bảo vệ tài nguyên vùng bờ tỉnh ninh thuận

3.6.1 Về chính sách, pháp luật

Hoàn thiện hệ thống văn bản pháp luật phục vụ quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường vùng ven biển của tỉnh.

Xây dựng kế hoạch quản lý tổng hợp tài nguyên và bảo vệ môi trường vùng ven biển của tỉnh.

Xây dựng và ban hành Quy chế phối hợp quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường biển giữa các bên có liên quan.

Vận dụng Quy hoạch không gian ven bờ các huyện ven biển đã được UBND tỉnh phê duyệt làm cơ sở điều chỉnh lại quy hoạch (nếu cần thiết).

Thành lập và thúc đẩy tổ chức cơ chế đồng quản lý để quản lý và sử dụng bền vững tài nguyên ven biển.

Tăng cường hiệu quả các chế tài pháp luật để kiểm soát và giảm thiểu các xung đột xã hội và xử phạt các vi phạm liên quan đến tài nguyên thiên nhiên như sở hữu đất đai, hay gây ô nhiễm vuông tôm,…

Hỗ trợ cộng đồng địa phương tìm kiếm thị trường tiêu thụ cho các sản phẩm được sản xuất theo hướng an toàn sinh học, nhất là đối với sản phẩm tôm và các nông sản (như trái cây và hành…).

3.6.2 Về nguồn lực

Các ban ngành chức năng và các tổ chức (hoặc các bên liên quan) cần thực hiện đầy đủ và tốt hơn trách nhiệm và nhiệm vụ được giao trong việc quản lý và phát triển tài nguyên ven biển.

Tiếp tục tăng cường công tác đào tạo chuyên môn, kỹ năng quản lý, ngoại ngữ để nâng cao chất lượng nguồn nhân lực quản lý nhà nước (QLNN) về BVMT các cấp. Đảm bảo đội ngũ công chức có đủ chuyên môn, kinh nghiệm thực thi hiệu quả các quy định pháp luật về BVMT, chủ động, kịp thời xử lý các vấn đề môi trường nảy sinh tại địa phương.

Khẩn trương rà soát chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức bộ máy Quản lý môi trường, phân công cụ thể trách nhiệm QLNN về môi trường; đẩy mạnh việc xây dựng cơ chế phối hợp giữa các ngành, các cấp để tạo sự thống nhất, gắn kết trong công tác BVMT.

Đẩy mạnh xã hội hóa công tác quản lý vùng ven biển, đầu tư tài chính và đa dạng hóa nguồn vốn. Đảm bảo hệ thống quản lý hiện đại, linh hoạt cùng với đó là nguồn lực ổn định.

3.6.3 Về khoa học kỹ thuật

Kịp thời rà soát, bổ sung và hoàn thiện hệ thống quan trắc môi trường nói chung và môi trường vùng ven biển nói riêng theo định kỳ. Áp dụng các công nghệ tiên tiến vào quan trắc tài nguyên, môi trường vùng ven biển của tỉnh để cung cấp liên tục và đầy đủ các thông tin về hiện trạng tài nguyên và môi trường thông qua các trạm cố định, trạm quan trắc tự động và hệ thống tư liệu viễn thám.

Phát hiện, giám sát và đề xuất các giải pháp khắc phục kịp thời các sự cố môi trường do thiên tai và nhân tác như các vụ xả thải không đúng quy định, tràn dầu, xói lở,…

Thực hiện các dự án quản lý tài nguyên và BVMT, áp dụng các thành tựu khoa học kỹ thuật và công nghệ trong xử lý chất thải, công nghệ sản xuất sạch, sử dụng năng lượng sạch và tái tạo, bảo tồn cảnh quan tự nhiên, phục hồi các nguồn gen quý hiếm, bảo vệ các hệ sinh thái đặc trưng,…

Phục hồi, quản lý và khai thác có hiệu quả tiềm năng kinh tế của rừng ngập mặn gắn liền với dạy nghề, giải quyết việc làm và tăng cường thu nhập cho các hộ nghèo thông quan trồng rừng, bảo vệ và khau thác cua, nghêu, cá kèo tự nhiên; và phát triển du lịch sinh thái.

Áp dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật trong việc phát triển các ngành nghề để tăng nguồn lợi thu được, đồng thời đảm bảo khai thác bền vững.

Phát triển hệ thống thông tin và hệ thông tin địa lý nhằm cập nhật, lưu trữ và cấp phát tài liệu phục vụ quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường.

3.6.4 Về nâng cao nhận thức cộng đồng

Nâng cao trình độ văn hóa và chất lượng đời sống tinh thần của cộng đồng vùng ven biển, gắn liền đào tạp nghề và giải quyết việc làm.

Tổ chức các hoạt động nâng cao nhận thức về quản lý, khai thác tài nguyên và bảo vệ môi trường vùng ven biển cho mọi đối tượng thông qua các biện pháp phù hợp với từng nhóm đối tượng, bao gồm: (i) Chương trình giáo

dục và truyền thông môi trường cộng đồng về quản lý và sử dụng hợp lý tài nguyên ven biển; (ii) Chương trình thông tin và vận động môi trường dành cho cán bộ chính quyền địa phương cấp tỉnh, huyện, xã; và (iii) Chương trình vận động doanh nghiệp tham gia bảo vệ môi trường, nâng cao chất lượng sản xuất.

Xây dựng và tăng cường năng lực cho mạng lưới tuyên truyền viên về quản lý, khai thác tài nguyên và bảo vệ môi trường vùng ven biển.

Nâng cao nhận thức, khuyến khích và tăng cường sự tham gia của các cơ quan truyền thông đại chúng, các đoàn thể xã hội vào công tác nâng cao nhận thức và tăng cường năng lực quản lý, sử dụng bền vững tài nguyên và bảo vệ môi trường vùng ven biển.

Tổ chức lồng ghép nội dung quản lý, sử dụng bền vững tài nguyên và bảo vệ môi trường vùng ven biển vào các ngày: Ngày Môi trường thế giới, Ngày Đất ngập thế giới, Ngày Đại dương thế giới và Tuần lễ Biển và Hải đảo Việt Nam hàng năm.

Thúc đẩy cơ chế tiếp cận tài nguyên và chia sẻ lợi ích công bằng cho cộng đồng địa phương.

3.6.5 Về hợp tác quốc tế

Xây dựng cơ chế phối hợp chia sẻ thông tin, phối hợp trong công tác quản lý, khai thác tài nguyên và bảo vệ môi trường vùng ven biển một cách bền vững với các nước đã có những mô hình thành công ở mức độ khác nhau nhằm nâng cao hiểu biết về cơ sở khoa học và lý luận, tìm hiểu nguyên nhân thành công và chưa thành công; phát triển những nét tương đồng và khác biệt trong các bài học kinh nghiệm cần rút ra.

Tiếp tục đẩy mạnh hợp tác toàn diện với các nước phát triển trên thế giới và khu vực; vận động và sử dụng có hiệu quả các nguồn vốn vay ưu đãi, vốn hỗ trợ phát triển từ các tổ chức quốc tế như Quỹ Bảo vệ Môi trường toàn cầu (GEF); Ngân hàng thế giới (WB), chính phủ các nước như Cộng hòa liên bang Đức, Canana, Thụy Điển... đầu tư cho công tác BVMT.

Chủ động, sáng tạo trong việc đề xuất các sáng kiến hợp tác quốc tế để đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao; trao đổi chuyên gia trong lĩnh vực BVMT; tiếp nhận, chuyển giao công nghệ mới, tiên tiến về phòng ngừa và kiểm soát ô nhiễm; khắc phục ô nhiễm, phục hồi và cải thiện môi trường, thích ứng với BĐKH, bảo tồn thiên.

3.7 Bản đồ hiện trạng tài nguyên, môi trường vùng bờ tỉnh Ninh Thuận tỷ lệ 1:10.000

Bản đồ hiện trạng tài nguyên, môi trường vùng bờ tỉnh Ninh Thuận thể hiện phạm vi, ranh giới các HST, khu bảo tồn, các khu vực có giá trị cảnh quan, di tích lịch sử - văn hóa; các khu vực bị sạt lở hoặc có nguy cơ sạt lở, ngập lụt; các công trình ven biển; các khu vực phục vụ lợi ích cộng đồng, các khu vực có mật độ dân số cao, tập trung các hoạt động khai thác, sử dụng tài nguyên biển.

Bản đồ được thành lập theo hệ tọa độ VN-2000, KTT $108^0$15’ múi chiếu 3^0 theo chuẩn địa phương.

Bản đồ hiện trạng tài nguyên, môi trường vùng bờ tỉnh Ninh Thuận được thành lập theo Thông tư số 20/2012/TT-BTNMT, ngày 19 tháng 12 năm 2012 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về Ban hành Định mức kinh tế - kỹ thuật đo đạc và bản đồ về lập bản đồ chuyên đề, bao gồm 2 lớp thông tin chính:

a) Lớp thông tin nền

I. Lớp thông tin nền			
Các lớp thông tin	**Nội Dung**	**Loại đối tượng**	**Các trường thuộc tính**
NT_VgXa	Các xã ven biển Ninh Thuận	Region	Mã hành chính Tên đơn vị hành chính Diện tích Dân số
NT_VgHuyen	Các huyện của Ninh Thuận	Region	Mã hành chính Tên đơn vị hành chính Diện tích Dân số
NT_VgTinh	Thể hiện tỉnh Ninh Thuận và các tỉnh lân cận	Region	Mã hành chính Tên đơn vị hành chính Diện tích Dân số
NT_RgXa	Đường ranh giới hành chính cấp xã	line	ID
NT_RgHuyen	Đường ranh giới hành chính cấp huyện	line	ID
NT_RgTinh	Đường ranh giới hành chính cấp tỉnh	line	ID
NT_UBNDXa	Vị trí của UBND các xã, phường ven biển	Point	*Tọa độ
NT_UBNDHuyen	Vị trí của UBND các huyện	Point	*Tọa độ
NT_UBNDTinh	Vị trí của UBND Tỉnh	Point	*Tọa độ
NT_Bien	Vùng biển Ninh Thuận	Region	

NT_TH1	Sông hồ có diện tích lớn	Region	
NT_TH2	Sông suối có diện tích nhỏ	line	
NT_Duongbo	Đường bờ biển	line	
NT_Contour	Các đường bình độ Đường đẳng sâu	line	
NT_GTDC	các ghi chú giá trị	text	
NT_DiemDC	Điểm độ cao	Point	
NT_GT	Giao thông	line	
NT_TH_Text NT_GT_Text NT_Text NT_Tenxa NT_Tenhuyen	- Ghi chú tên sông, hồ, kênh rạch, - Giao thông -Địa danh, khu du lịch, -Tên xã -Tên huyện	Text	
NT_Kihieu	Các kí hiệu	Point	

b) Lớp thông tin chuyên đề

II. Lớp thông tin chuyên đề			
Dữ liệu và các lớp thông tin	**Nội Dung**	**Loại đối tượng**	**Các trường thuộc tính**
1. Vùng xói lở	Các vùng xảy ra hiện tượng xói lở	Region	Mức độ xói lở Vùng xói lở nghiêm trọng Vùng xói lở trung bình Vùng xói lở thấp
2. Vùng bồi tụ	Các vùng bồi tụ	Region	Mã vùng Diện tích
NT_Cobien	Các thảm cỏ biển	Region	Khu vực Thành phần loài Diện tích
NT_Sanho	Các rạn san hô		Khu vực Thành phần loài Diện tích
NT_Nuoibien	Các vùng nuôi trồng thủy sản trên biển	Region	Hiện trạng, diện tích Quy hoạch vùng nuôi biển
NT_Muoi	Các vùng sản suất muối	Region	Hiện trạng, diện tích
NT_Damvinh	Các vùng đầm, vịnh ven biển	Region	Tên Diện tích
NT_Baican	Các bãi cạn ven bờ	Region	Khu vực Diện tích
NT_Baotonbien	Các khu bảo tồn biển	Region	Tên khu bảo tồn Diện tích Năm thành lập

			Phân khu chức năng
NT_KhuBaoTon	Các khu bảo tồn rừng	Region	Tên khu bảo tồn Diện tích Năm thành lập Phân khu chức năng
NT_TNDL	Bãi tắm, khu du lịch danh lam thắng cảnh	Region Poitn	Tên Loại hình Khu vực
NT_Nuoidatlien	Các vùng nuôi trồng thủy sản trên cạn	Region	Diện tích Khu vực
NT_Muoi	Vùng làm ruộng muối	Region	Diện tích Khu vực
NT_KS	Các vùng khai thác khoáng sản ven biển	Region	Diện tích Loại hình khai thác
NT_Deke	Hiện trạng các công trình đê, kè ven biển	Line	Khu vực

CHƯƠNG 4. XÁC ĐỊNH ĐƯỜNG MỰC NƯỚC TRIỀU CAO TRUNG BÌNH NHIỀU NĂM VÙNG BỜ TỈNH NINH THUẬN

4.1. Cơ sở xác định đường triều cao trung bình nhiều năm vùng ven biển tỉnh Ninh Thuận

Bờ biển Ninh Thuận nằm dọc trục kinh tuyến 108°15', phần lớn đường bờ biển của tỉnh có hướng Đông Nam, riêng khu vực từ xã Công Hải đến mũi Đá Vách hướng Đông Bắc. Ninh Thuận có đường bờ biển dài khoảng 105km, thuộc các huyện Thuận Bắc, huyện Ninh Hải, thành phố Phan Rang – Tháp Chàm, huyện Ninh Phước và huyện Thuận Nam. Địa hình bờ biển Ninh Thuận rất phức tạp cả về mặt hình thái cũng như thành phần vật chất cấu tạo nên chúng. Theo đặc điểm của các quá trình địa mạo hiện đại và thành phần vật chất cấu tạo nên chúng có thể chia ra:

- Bờ biển tích tụ chỉ gặp trong các đầm phá, rất ít phát triển ở bờ biển mở trong giai đoạn hiện nay;

- Bờ biển xói lở trên trầm tích bở rời rất phổ biến. Phần lớn là bị xói trong khoảng thời gian gần đây (đoạn bờ phía tây Hòn Đỏ đến cửa Đầm Nại);

- Bờ biển mài mòn trên đá rắn chắc phát triển ở chân các khối núi nhô ra sát biển cấu tạo bằng đỏ granit;

- Bờ biển mài mòn - hoà tan phát triển trên đá vôi san hô ở khu vực Hòn Đỏ tạo ra bề mặt cắt nhỏ và ngấn nước hiện đại ăn sâu vào đến 2,5-3,0 m. Ngoài ra, cũng gặp cả ở đoạn bờ phía bắc Sơn Hải đến Vũng Tròn.

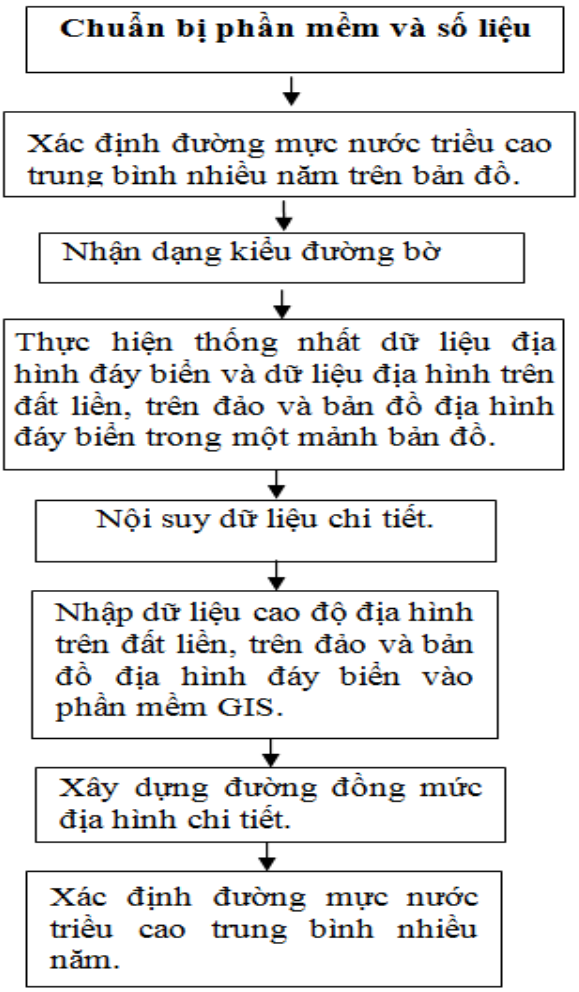
Căn cứ Quyết định 1790/QĐ-BTNMT, ngày 06 tháng 6 năm 2018 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc Ban hành và công bố Danh mục các điểm có giá trị đặc trưng mực nước triều của vùng ven biển và 10 đảo, cụm đảo lớn của Việt Nam; Bản đồ đường mép nước thấp nhất trung bình trong nhiều năm và đường ranh giới ngoài cách đường mép nước thấp nhất trung bình trong nhiều năm một khoảng cách 03 hải lý vùng ven biển Việt Nam (sau đây gọi tắt là Quyết định số 1790/QĐ-BTNMT). Trên địa bàn tỉnh Ninh Thuận có 209 điểm đặc trưng mực nước triều cao trung bình nhiều năm (từ điểm 3974 đến điểm 4182) với độ cao H_{Max-TB} (Phụ lục 1 đính kèm).

Các điểm triều cao trung bình nhiều năm được quy chuẩn theo hệ tọa độ VN2000, kinh tuyến trục 105^o, múi chiếu 6 độ. Nhưng theo Thông tư số 973/2001/TT-TCĐC, ngày 20 tháng 6 năm 2001 của Tổng cục địa chính về việc hướng dẫn áp dụng hệ quy chiếu và hệ toạ độ quốc gia VN-2000 thì tỉnh Ninh

Thuận sử dụng kinh tuyến trục 108^{o}15', múi chiếu 3 độ. Do đó các điểm này được chuyển về kinh tuyến trục 108^{o}15', múi chiếu 3 độ theo đúng quy chuẩn quy định đối với tỉnh Ninh Thuận.

Hình 4.1 Các điểm triều cao trung bình nhiều năm ven biển tỉnh Ninh Thuận

Sơ đồ quy trình xác định đường mực nước triều cao trung bình như sau:



Để xác định được triều cao trung bình nhiều năm phải sử dụng tổng hợp nhiều phần mềm như ArcGIS, MapInfor ... để lập mô hình số độ cao (DEM) và sử dụng phần mềm Surfer 8.0 để nội suy tuyến tính từ các điểm đặc trưng triều cao đã ban hành. Dải bờ biển của tỉnh có hình thái đường bờ tương đối thẳng và bằng phẳng. Vì vậy, để tăng độ chính xác cho công tác xác định đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm cần bổ sung, tăng dày các điểm đặc trưng mực nước triều tại các khu vực này với khoảng cách 250m/điểm, áp dụng mực nước triều cao trung bình nhiều năm ($H_{Max\text{-}TB}$) được công bố theo quyết định số 1790/QĐ-BTNMT ngày 06/6/2018 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường nêu trên.

Các bước thực hiện xác định được chi tiết đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm cho dải ven biển tỉnh Ninh Thuận như sau:

4.1.1 Xây dựng mô hình số độ cao (DEM) trên phần mềm ArcGis

- Biên tập bản đồ nền (các lớp Ranh giới hành chính, thủy hệ, giao thông

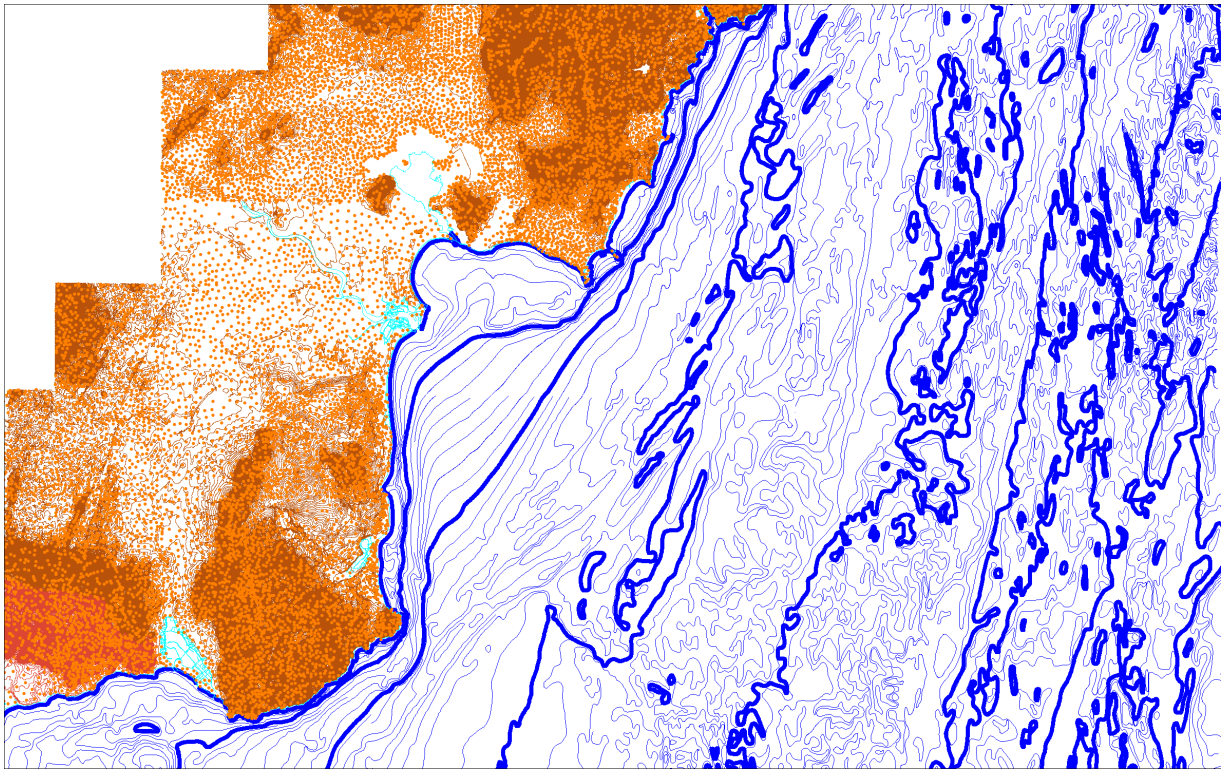
...) 1:10.000 tỉnh Ninh Thuận;

- Biên tập bản đồ địa hình 1:10.000 trên đất liền;

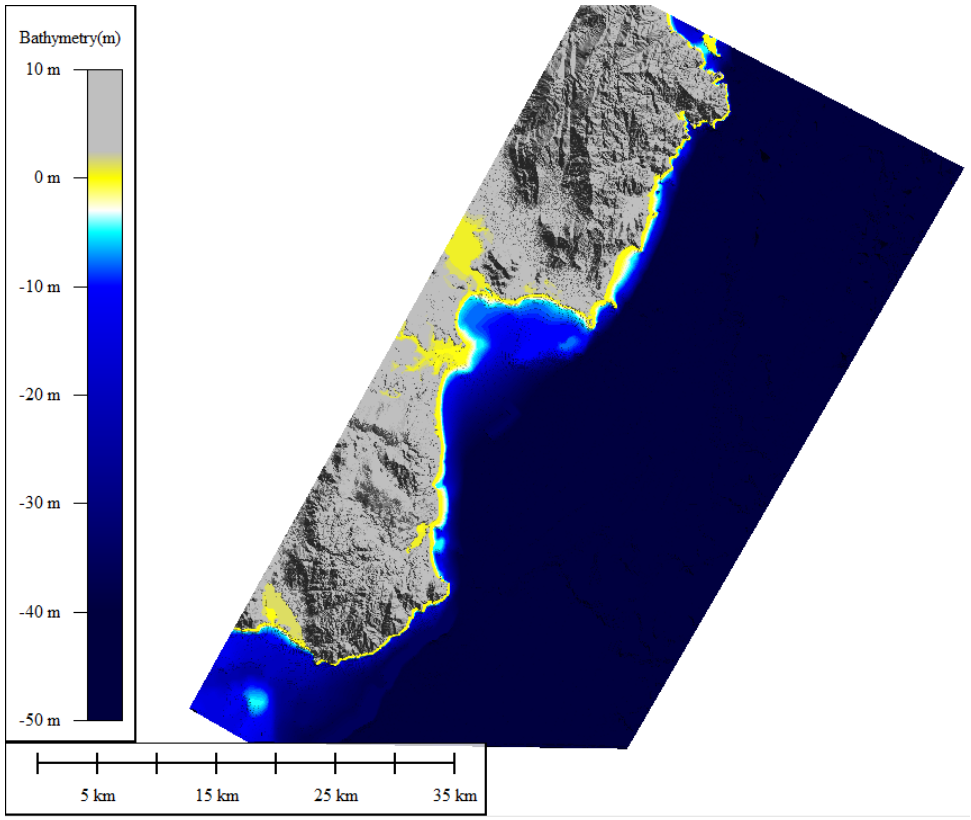
- Biên tập bản đồ địa hình đáy biển 1:50.000 đáy biển;

- Ghép biên các mảnh bản đồ và thống nhất dữ liệu chi tiết về cùng tỷ lệ 1:10.000 và hệ tọa độ VN2000, kinh tuyến trục $108^{o}15'$, múi chiếu 3 độ; Khi ghép nối các loại bản đồ sử dụng bản đồ nền tỷ lệ 1:10.000, chồng ghép dữ liệu độ cao và độ sâu đáy biển. Phần trên bờ với phần dưới biển được cập nhật lại theo dữ đo đạc thực tế và các dữ liệu thu thập từ các dự án/đề tài đã được thực hiện trên vùng ven biển của tỉnh.

- Sử dụng phần mềm GIS (ArcGIS) tạo DEM 10x10m.



Hình 4.2 Điểm cao độ địa hình trên cạn và đáy biển khu vực dải ven biển tỉnh Ninh Thuận

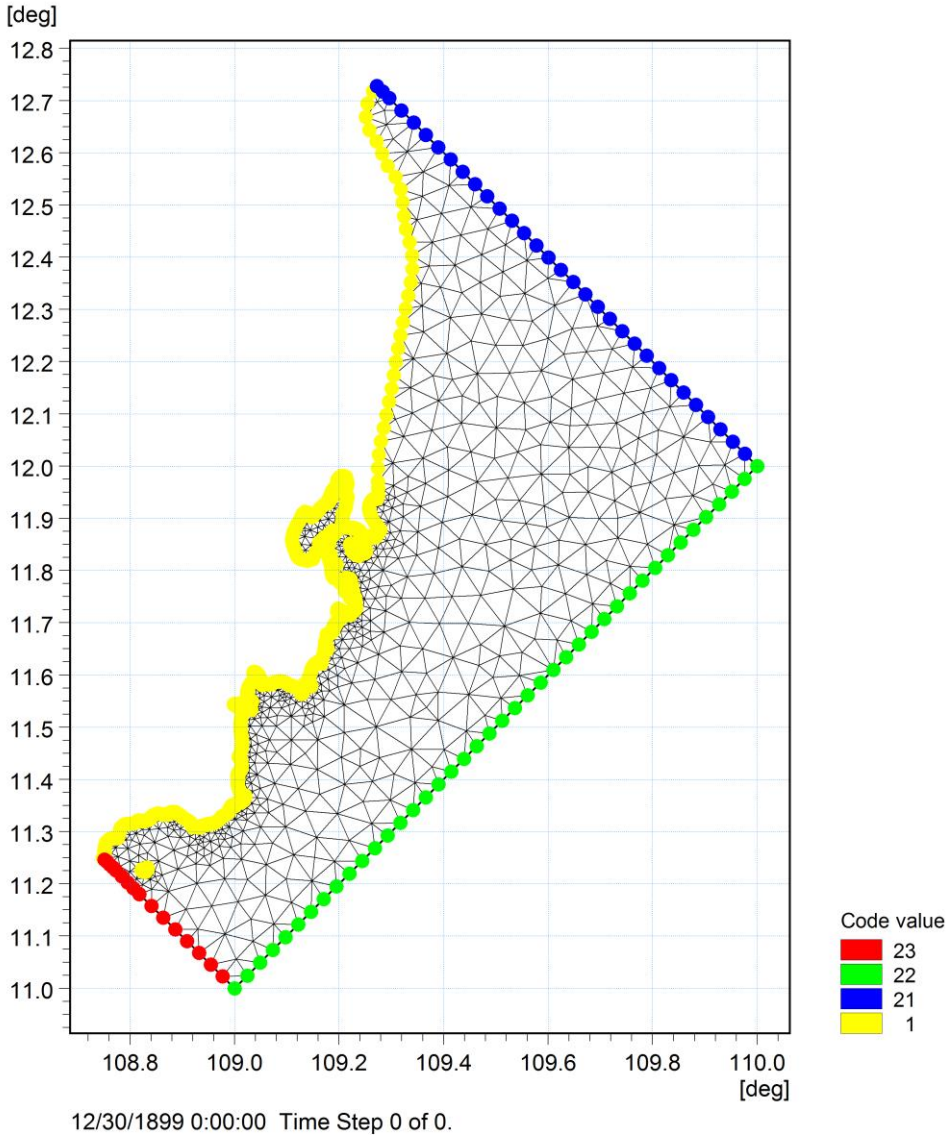


Hình 4.3 Mô hình số độ cao (DEM) khu vực ven biển tỉnh Ninh Thuận

4.1.2 Tính toán tăng dày các điểm đặc trưng mực nước triều cao trung bình nhiều năm cho dải ven biển tỉnh Ninh Thuận (250m/điểm) bằng mô hình Mike21FM

Giá trị điểm đặc trưng mực nước triều được tính toán bằng mô hình số trị; các bước thực hiện như sau:

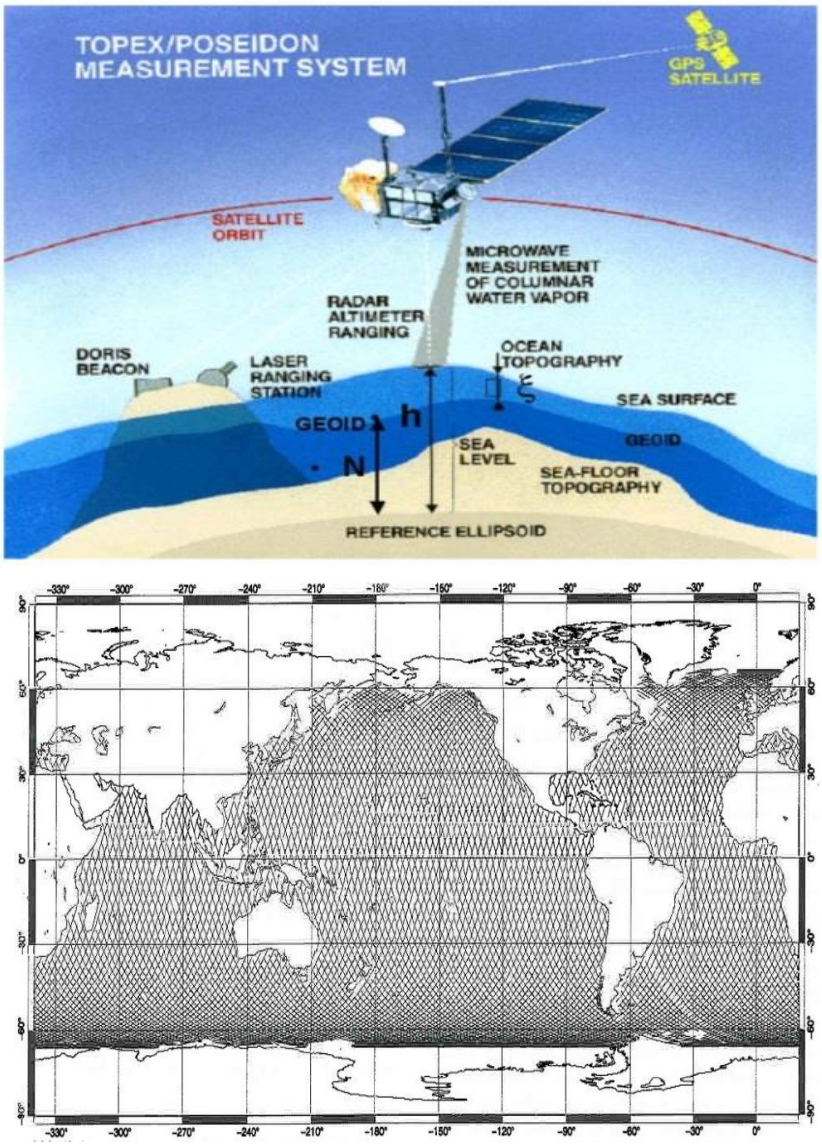
- Xây dựng miền tính, lưới tính;
- Thiết lập các điều kiện biên của mô hình;
- Hiệu chỉnh, kiểm định và đánh giá mức độ tin cậy của các kết quả mô hình;
- Tính toán và mô phỏng mực nước triều cao trung bình nhiều năm cho các điểm chiết xuất bổ sung trong thời gian 18,6 năm;
- Xây dựng lưới tính và địa hình cho vùng biển tỉnh Ninh Thuận: Lưới tính được xây dựng trong mô hình Mike là lưới tam giác với các kích thước khác nhau. Chi tiết hóa vùng cửa sông và ven bờ với kích thước là 100m biến đổi đều ra phía biển với kích thước 500m bao gồm khoảng 5.821 phần tử và 3.652 nút lưới. Sau khi xây dựng lưới tính địa hình sẽ được gán từ mô hình số độ cao DEM vào các mắt lưới.



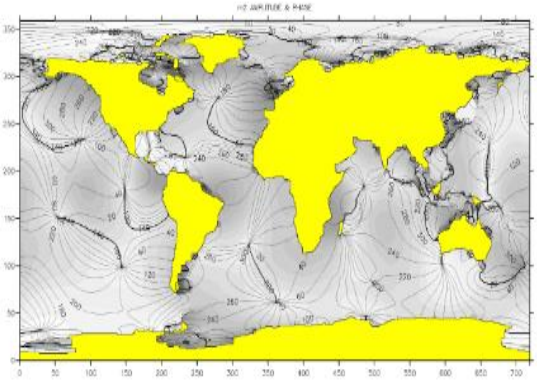
Hình 4.4 Lưới tính và địa hình khu vực ven biển tỉnh Ninh Thuận

a) Thiết lập điều kiện biên của mô hình:

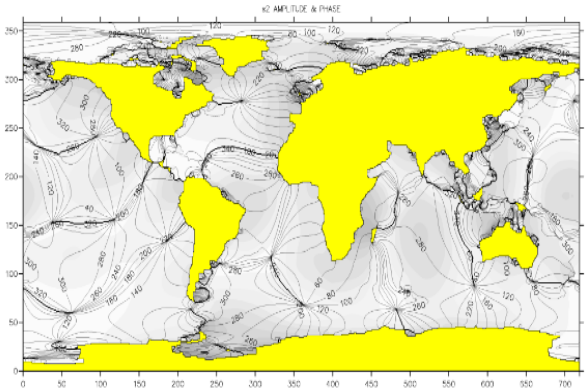
- Biên ngoài biển được trích từ mô hình triều toàn cầu. Mô hình thủy triều toàn cầu được phát triển bởi DTU10. Lưới tính của mô hình là 0.125° x 0.125° cho 10 phổ sóng triều chính. Mô hình đã sử dụng chuỗi số liệu đo đạc 18,6 năm từ các nguồn đo đạc từ vệ tinh TOPEX/Poseidon, Jason-1 và Jason-2 (hình 4.5) để phân tích thành phần dư của mực nước biển. Dựa trên số liệu đo đạc từ vệ tinh các hệ số điều hòa được tính toán. Đưa ra các thành phần sóng bán nhật triều; M2, S2, K2, N2, nhật triều; S1, K1, O1, P1, Q1 và thành phần sóng nước nông M4 (hình 4.6).



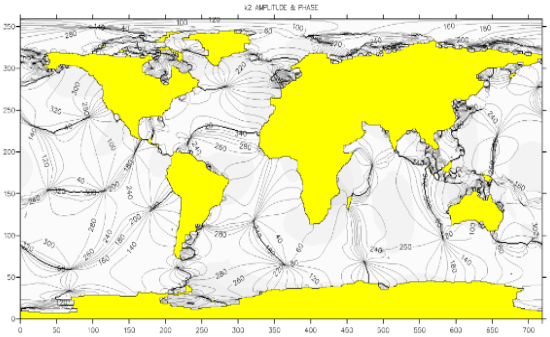
Hình 4.5 Hệ thống đo đạc từ vệ tinh TOPEX/Poseidon



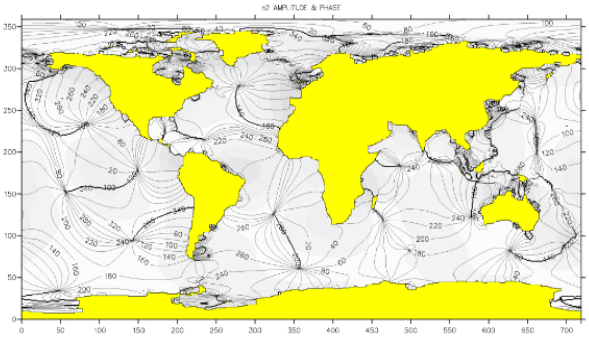
Bản đồ độ cao sóng M2 toàn cầu



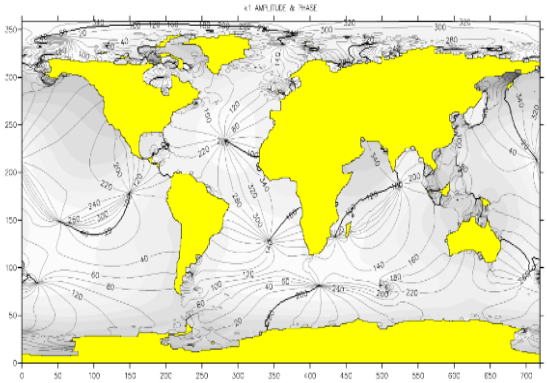
Bản đồ độ cao sóng S2 toàn cầu



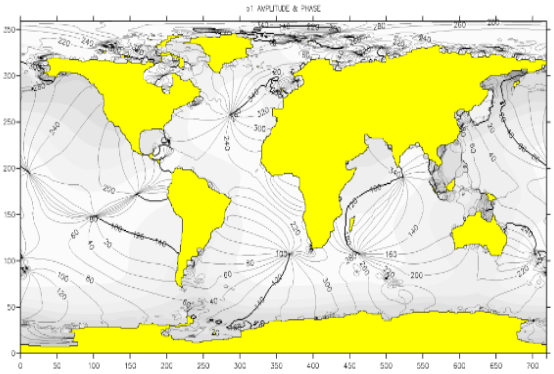
Bản đồ độ cao sóng K2 toàn cầu



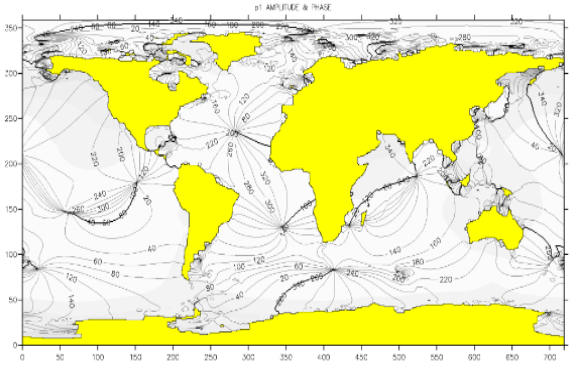
Bản đồ độ cao sóng N2 toàn cầu



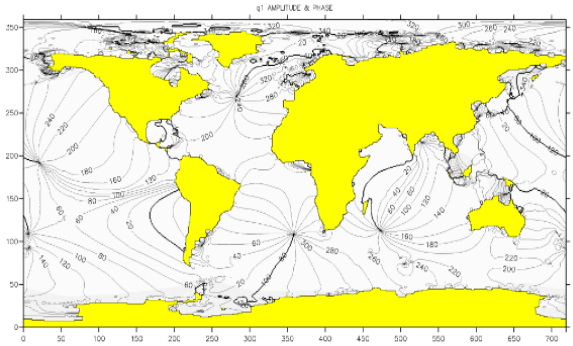
Bản đồ độ cao sóng K1 toàn cầu



Bản đồ độ cao sóng O1 toàn cầu



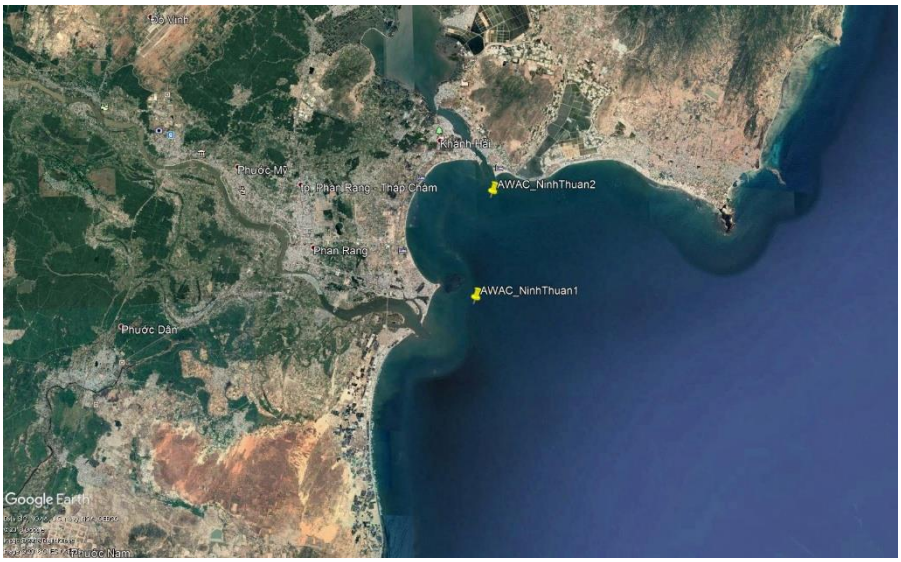
Bản đồ độ cao sóng P1 toàn cầu



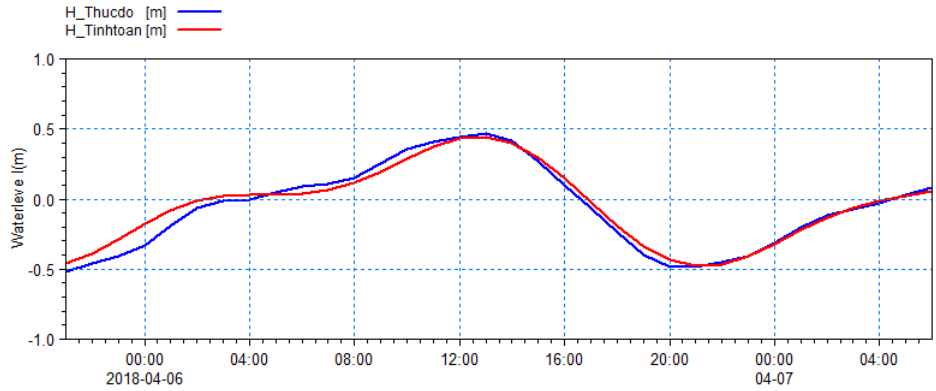
Bản đồ độ cao sóng Q1 toàn cầu

Hình 4.6 Độ cao các sóng thủy triều toàn cầu

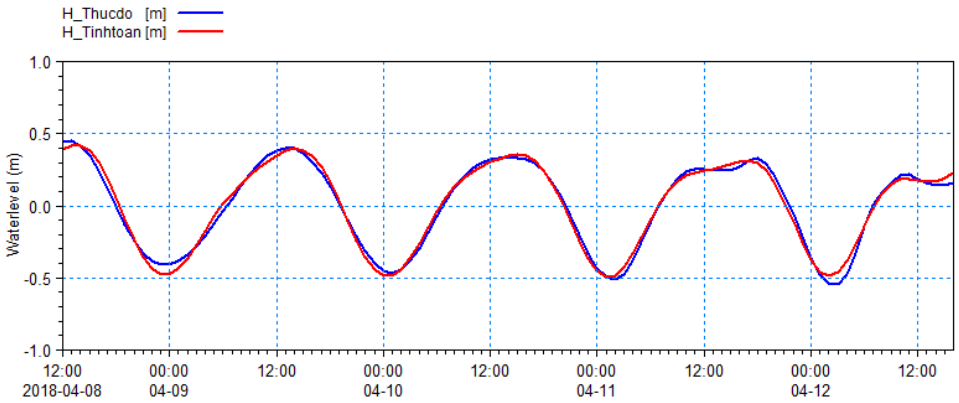
b) Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình tại một số trạm thực đo dọc ven biển tỉnh Ninh Thuận (hình 4.7, hình 4.8, hình 4.9).



Hình 4.7 Sơ đồ vị trí trạm đo AWAC



Hình 4.8 Mực nước tính toán và thực đo tại trạm AWAC Ninh Thuận 1



Hình 4.9 Mực nước tính toán và thực đo tại trạm AWAC Ninh Thuận 2

Để đánh giá sự phù hợp giữa tính toán và thực đo trong báo cáo sử dụng chỉ tiêu Nash – Sutcliffe (1970) để đánh giá kết quả tính toán của mô hình:

$$N^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}\left(X_i - \overline{X}\right)^2 - \sum_{i=1}^{n}\left(X_i^{'} - X_i\right)^2}{\sum_{i=1}^{n}\left(X_i - \overline{X}\right)^2}$$

Trong đó :

N^2 : Hiệu số hiệu quả của mô hình (Nash)

i : Chỉ số

X_i :Giá trị đo đạc

$X_i^{'}$: Giá trị tính toán theo mô hình

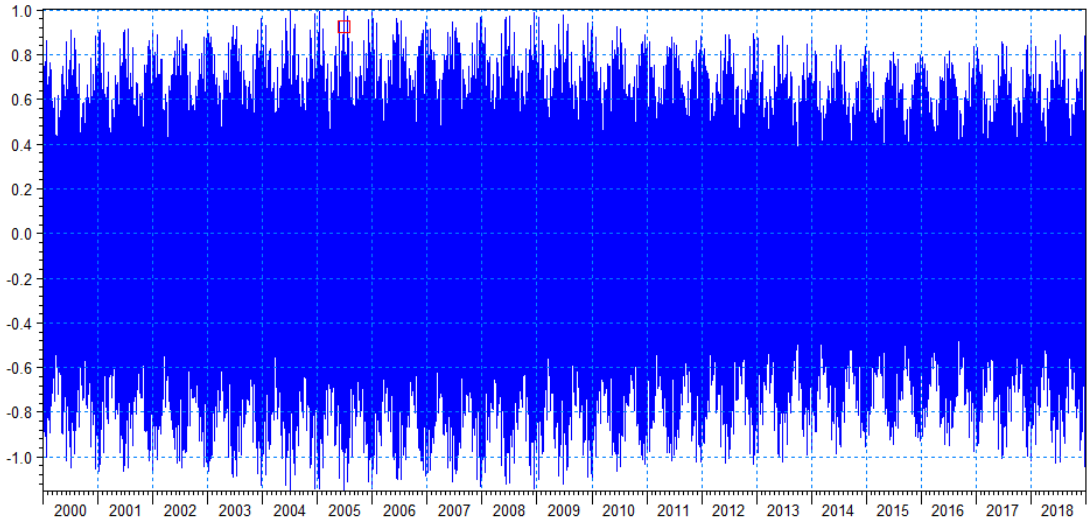
$\overline{X}$: Giá trị thực đo trung bình

Qua kết quả mô phỏng cho thấy các trạm đo đều đạt N >0.95. Đảm bảo độ tin cậy để mô phỏng với chuỗi thời gian 18,6 năm cho khu vực ven biển tỉnh Ninh Thuận.

Số liệu mực nước để kiểm định là các số liệu thực đo ở ven biển tỉnh Ninh Thuận trong thời gian từ 6/4/2018 đến 12/4/2018 kết hợp mực nước tại các điểm đặc trưng mực nước triều cao trung bình nhiều năm vùng ven biển tỉnh Ninh Thuận được công bố tại quyết định số 1790/QĐ-BTNMT ngày 06/6/2018 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Kết quả mô phỏng mực nước triều cao trung bình nhiều năm vùng biển tỉnh Ninh Thuận cho thấy mực nước triều cao trung bình nhiều năm vùng biển của tỉnh Ninh Thuận dao động trong khoảng 80cm – 100cm.

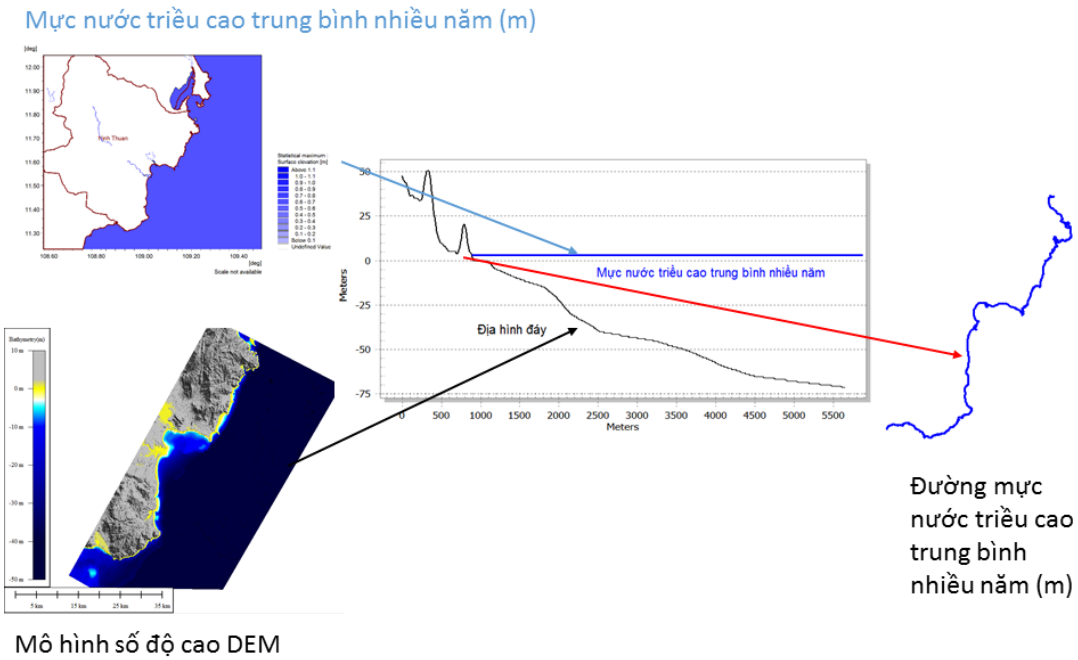
Từ kết quả mô phỏng thủy triều liên tục 18,6 năm bằng mô hình Mike21FM, tiến hành lấy trung bình lớn nhất trên toàn bộ miền tính. Trích xuất kết quả mực nước triều cao trung bình nhiều năm với khoảng cách 250m/điểm sang phần mềm ArcGIS, kết quả đạt được điểm thuộc dải ven bờ biển. Từ kết quả các điểm triều cao trung bình nhiều năm trích xuất được kết hợp với mô hình số độ cao DEM ta được tọa độ vị trí và độ cao mực nước triều cao trung bình của dải ven biển tỉnh Ninh Thuận (Phụ lục 1 điểm đặc trưng mực nước triều cao trung bình nhiều năm vùng biển tỉnh Ninh Thuận).



Hình 4.10 Mực nước triều 18,6 năm khu vực biển Ninh Thuận

4.2 Xác định đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm cho dải ven biển tỉnh Ninh Thuận trên bản đồ.

- Sau khi có được điểm đặc trưng mực nước triều cao vùng ven biển tỉnh Ninh Thuận với giá trị độ cao tương ứng của từng điểm, sử dụng phần mềm Surfer 8.0 kết hợp mô hình số độ cao (DEM) đã được xây dựng trên phần mềm ArcGis để nội suy chi tiết đường triều cao trung bình nhiều năm cho vùng ven biển tỉnh Ninh Thuận, kết quả ta được đường triều cao trung bình nhiều năm cho dải ven biển của Tỉnh trên phần mềm ArcGis.



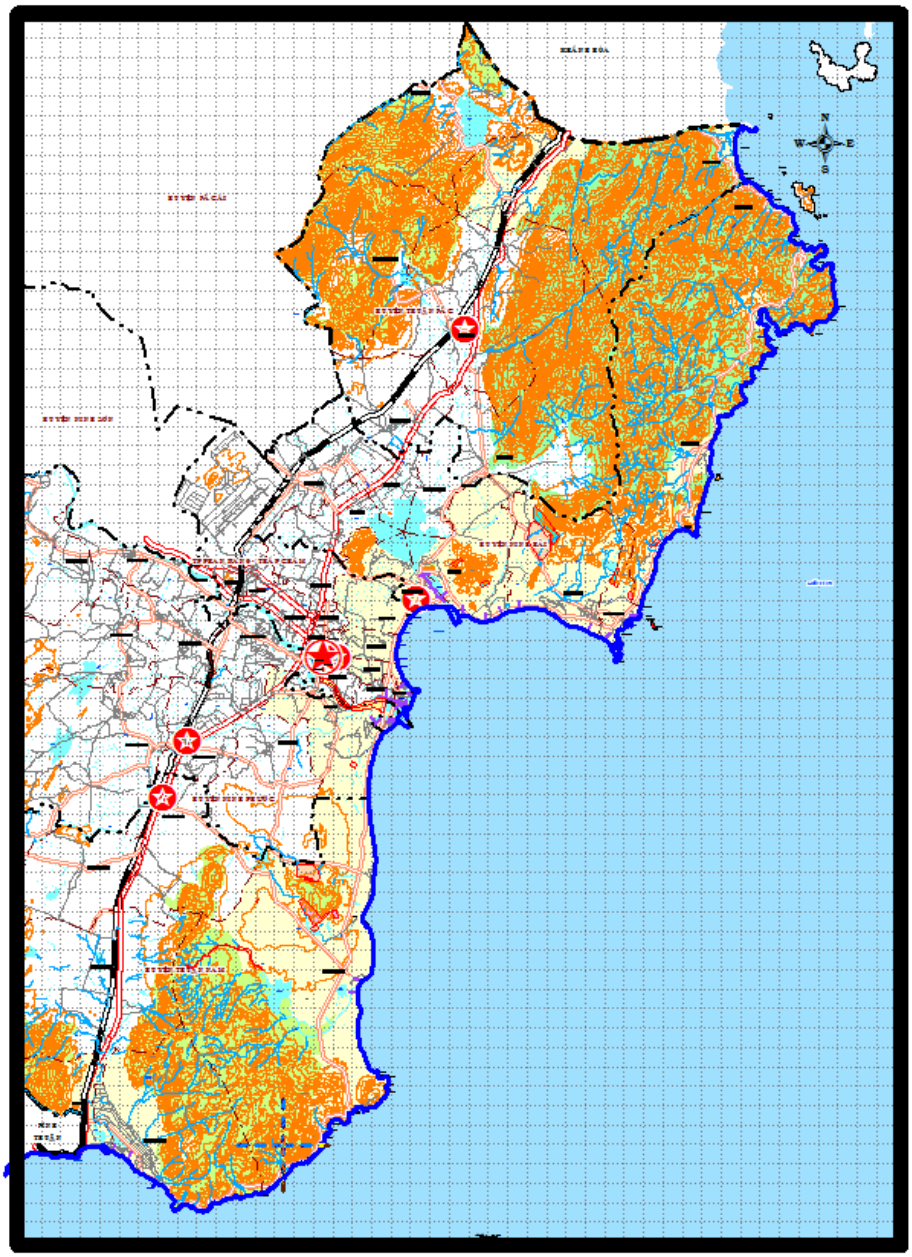
Hình 4.11 Kết quả tính đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm

- Sau khi có đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm trên GIS,

chuyển đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm sang phần mềm Mapinfor và ghép với các lớp bản đồ địa hình, hành chính, sôn, kênh, rạch.... tỷ lệ 1:10000 ta được đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm cho dải ven biển của tỉnh Ninh Thuận trên bản đồ.

- Kiểm tra, đo đạc thực địa đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm dọc bờ biển tỉnh Ninh Thuận để hiệu chỉnh chính xác đường triều cao trung bình nhiều năm, ta sẽ được kết quả đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm cho vùng biển tỉnh Ninh Thuận.

Kết quả tính toán và sau khi hiệu chỉnh chính xác đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm cho vùng ven biển tỉnh Ninh Thuận như các hình sau:



Hình 4.12 Bản đồ đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm khu vực tỉnh Ninh Thuận

4.3 Xác định đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm cho vùng ven biển tỉnh Ninh Thuận ngoài thực địa.

Từ kết quả mô phỏng, tính toán, nội suy và cho kết quả đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm vùng ven biển tỉnh Ninh Thuận. Để xác định chính xác đường triều cao trung bình nhiều năm cho vùng biển này, tiến hành xác định ngoài thực địa kết hợp đo đạc địa hình nhằm bổ sung số liệu để hiệu chỉnh đường triều cao trung bình nhiều năm cho chính xác. Đặc biệt là các khu vực có đường bờ biển biến động mạnh do sạt lở đường bờ hay bồi tụ.

Vị trí đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm *Quy trình xác định ngoài thực địa đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm cho vùng biển tỉnh Ninh Thuận như sau:*

Vùng biển tỉnh Ninh Thuận được xác định trên hệ tọa độ VN-2000, kinh tuyến trục $108^0$15’, múi chiếu 3 độ và hệ cao độ quốc gia. Quy trình thực hiện theo các trình tự sau:

(1) Thu thập thông tin về đường bờ tại khu vực cần xác định đường mực nước triều cao trung bình ngoài thực địa. Thu thập vị trí Tọa độ trắc địa, độ cao thủy chuẩn khu vực ven biển tỉnh Ninh Thuận (hệ tọa độ VN2000, kinh tuyến trục 108^o15’, múi chiếu 3 độ, độ cao Nhà nước) được cung cấp bởi Chi cục đo đạc, bản đồ và thông tin địa lý phía Nam và Trung tâm trắc địa bản đồ biển cung cấp.

(2) Lấy thông tin đường mực nước triều cao trung bình trên bản đồ đã xây dựng và giá trị mực nước triều cao trung bình nhiều năm của khu vực từ kết quả tính toán, xác định đường triều cao trung bình nhiều năm trên bản đồ dải ven biển tỉnh Ninh Thuận (như đã nêu ở trên), xác định các khu vực cần xác định để kiểm tra. Những khu vực cần kiểm tra bao gồm dải ven biển xã Công Hải, huyện Thuận Bắc; xã Thanh Hải, huyện Ninh Hải; phường Mỹ Hải, thành phố Phan Rang – Tháp Chàm; xã An Hải, huyện Ninh Phước và xã Phước Diêm, huyện Thuận Nam.

(3) Nhận dạng kiểu đường bờ: bờ biển tỉnh Ninh Thuận tương đối phức tạp, bờ biển bị chia cắt bởi các dãy núi nhô ra biển, các đầm vịnh ...Đường bờ biển phía nam tương đối thẳng, đường bờ phía bắc thay đổi liên tục.

(4) Xác định vị trí ứng với mực nước triều cao trung bình nhiều năm: Từ các thông tin và vị trí đã nêu ở (1); (2); (3). Xác định vị trí có độ cao trùng với mực nước triều cao trung bình nhiều năm bằng phương pháp sử dụng công nghệ GNSS động RTK. Xác định lại địa hình các khu vực đã kiểm tra nhằm bổ sung số liệu để hiệu chỉnh mô hình số độ cao.

Phương pháp đo đạc như sau:

(1) Chuẩn bị máy RTK và cài đặt phần mềm ứng dụng;

(2) Xác định vị trí điểm mốc tọa độ trắc địa và tại các khu vực ven biển bao gồm:

- Huyện Thuận Bắc: tại xã Công Hải, sử dụng điểm địa chính cơ sở hạng III, số hiệu: 90324; Tọa độ: X=1313059,571; Y= 954406,001; độ cao (h)=181,927;

- Huyện Ninh Hải: tại xã Tri Hải, sử dụng điểm địa chính cơ sở hạng III, số hiệu: 915415; Tọa độ : X: 1283636,560; Y: 943296,697; độ cao (h) : 1,185; xã Vĩnh Hải điểm địa chính cơ sở hạng III số hiệu: 903435; Tọa độ : X: 1298125,680; Y: 956822,668; độ cao (h) : 89.

- Tại thành phố Phan Rang – Tháp Chàm: tại phường Mỹ Đông, sử dụng điểm địa chính cơ sở hạng III, số hiệu: 915402; Tọa độ : X: 1280026,734; Y: 939020,929; độ cao (h) : 9,912.

- Tại huyện Thuận Nam: tại thôn Từ Thiện - xã Phước Dinh, sử dụng điểm địa chính cơ sở hạng III, số hiệu: 915417; Tọa độ : X: 1270814,739; Y: 937530,963; độ cao (h) : 3,558. thôn Thương Diêm - xã Phước Diêm điểm địa chính cơ sở hạng III số hiệu: 926402; Tọa độ : X: 1255220,713; Y: 926794,379; độ cao (h) : 3,78.

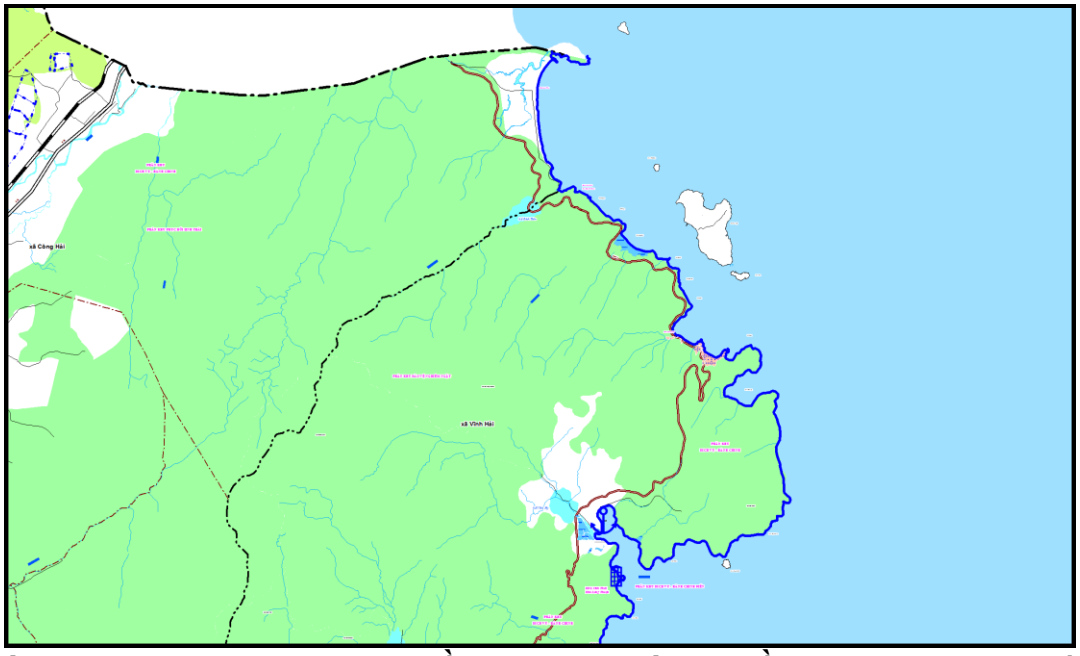
(3) Sau khi xác định được vị trí mốc tọa độ, cài đặt các số liệu (tọa độ, độ cao thủy chuẩn) vào máy chủ (máy trạm cố định SQ - Base) và kết nối qua vệ tinh với máy con (máy di động SQ - Rover) để kiểm tra vị trí tọa độ, độ cao kết hợp đo địa hình các khu vực nhằm bổ sung số liệu cao độ cho mô hình số độ cao để hiệu chỉnh đường triều cao. Di chuyển đến các khu vực kiểm tra, đo đạc các mặt cắt với khoảng cách 50m/mặt cắt. Số liệu đo đạc kiểm tra được lưu trên máy phục vụ cho công tác so sánh giữa đo đạc thực địa và kết quả tính toán. Các vị trí sai lệch được hiệu chỉnh theo số liệu đo đạc thực tế.

Các khu vực kiểm tra bao gồm: xã Công Hải, huyện Thuận Bắc; xã Thanh Hải, huyện Ninh Hải; phường Mỹ Hải, thành phố Phan Rang – Tháp Chàm; xã An Hải, huyện Ninh Phước và xã Phước Diêm, huyện Thuận Nam.

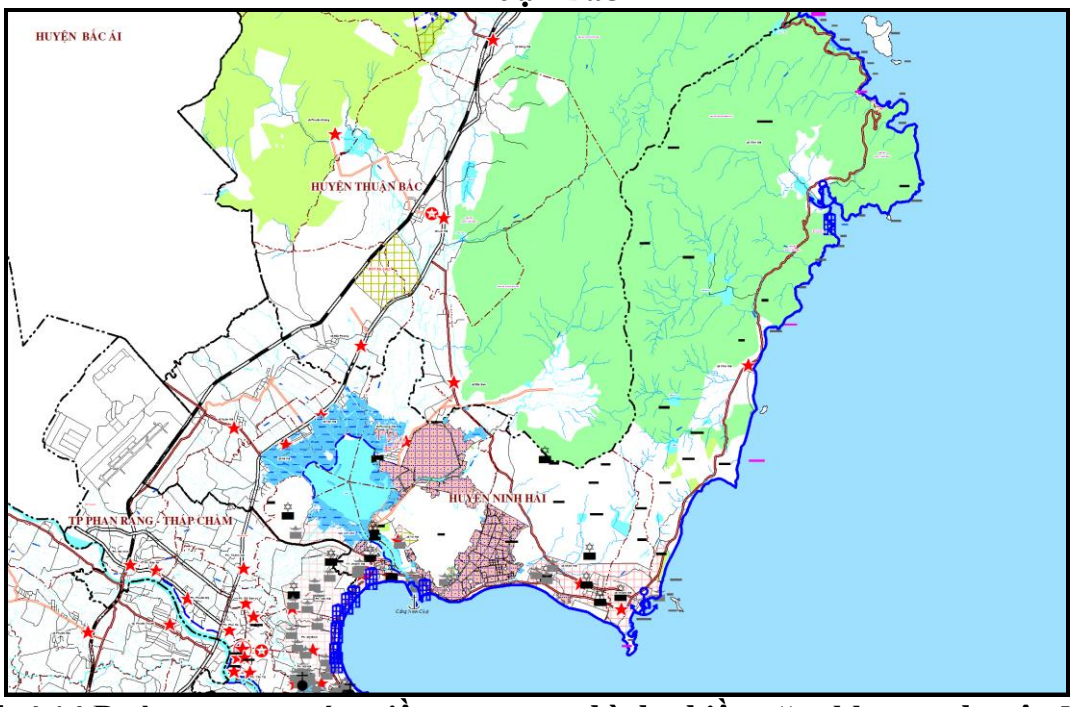
(5) Hiệu chỉnh lại vị trí vừa xác định trên bản đồ: Từ kết quả kiểm tra thực địa, bổ sung số liệu địa hình các khu vực đã kiểm tra vào mô hình số độ cao để hiệu chỉnh lại được mực nước triều cao trung bình nhiều năm. Kết hợp kết quả mô phỏng mực nước triều cao 18,6 năm, ta được đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm của vùng biển tỉnh Ninh Thuận.

Chú ý: Điểm đặc trưng mực nước triều cao trung bình nhiều năm phải thuộc trong khoảng giữa vết hằn do ngấn nước tạo ra (đối với bờ biển bãi bồi) và mép nước biển hoặc đối với những khu vực có độ cao thay đổi đột ngột (đê kè chắn sóng, cầu cảng ...) thì điểm triều cao trung bình nhiều năm phải trùng với mép bờ kè, mép cầu cảng...

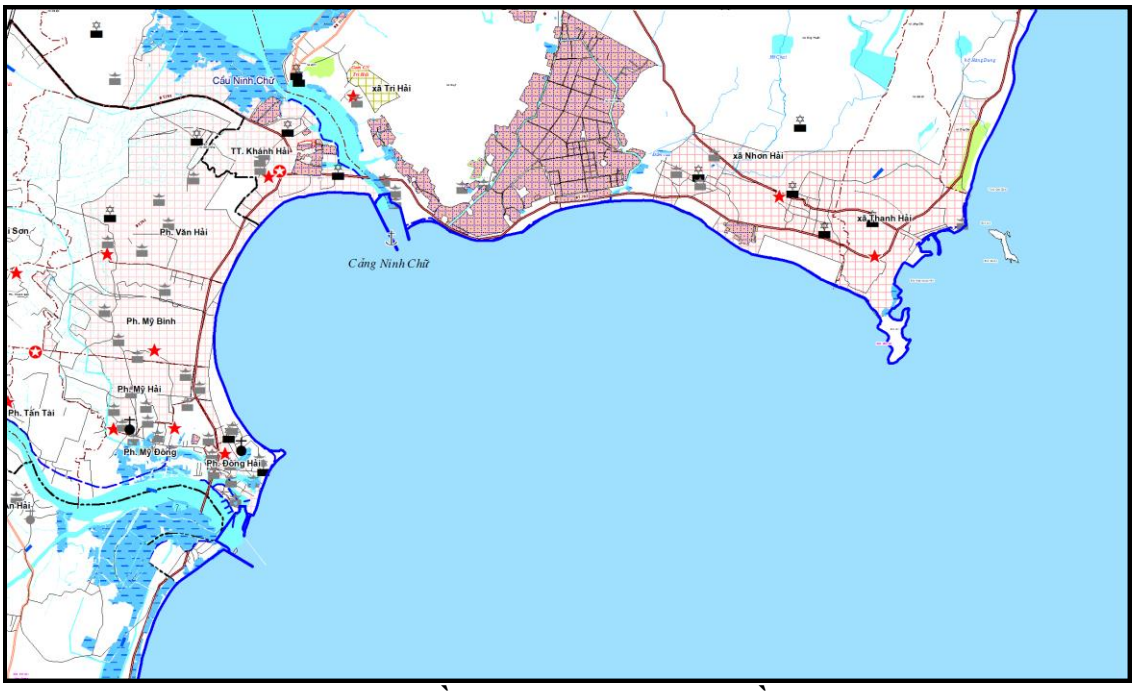
Kết quả tính toán và sau khi hiệu chỉnh chính xác đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm cho vùng ven biển tỉnh Ninh Thuận như các hình sau:



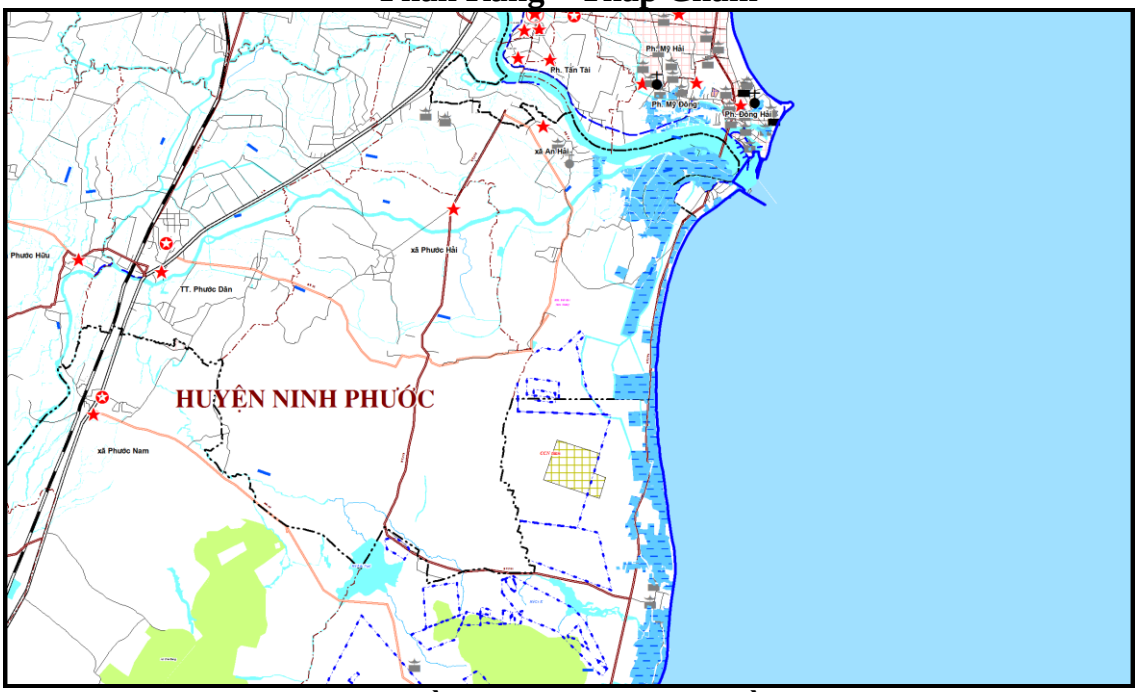
Hình 4.13 Đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm khu vực huyện Thuận Bắc



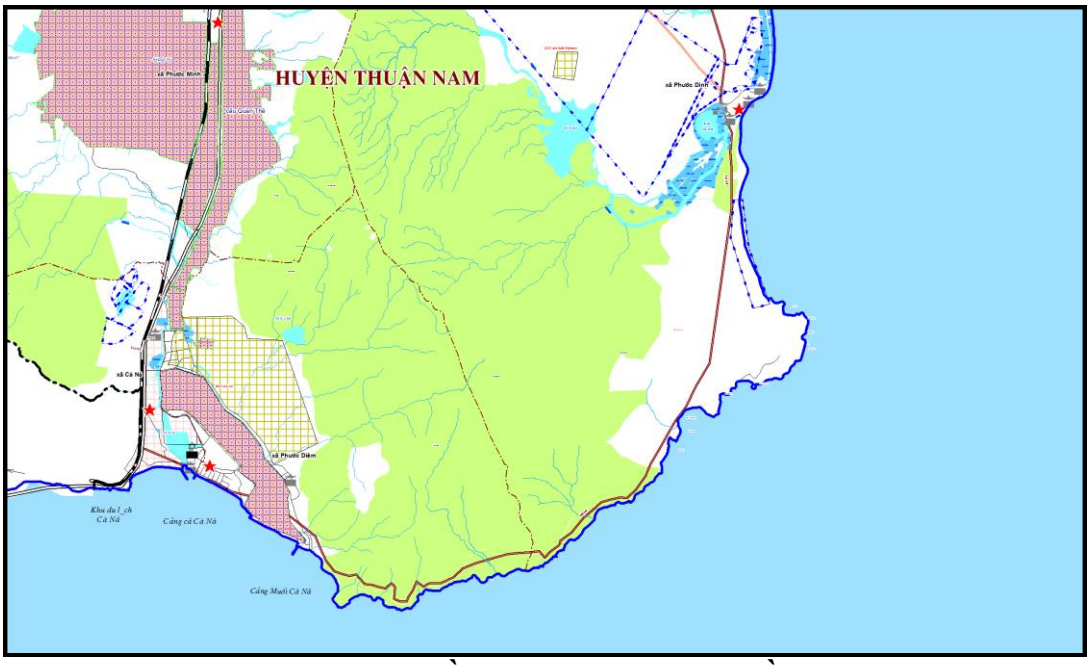
Hình 4.14 Đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm khu vực huyện Ninh Hải



Hình 4.15 Đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm khu vực thành phố Phan Rang – Tháp Chàm



Hình 4.16 Đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm khu vực huyện Ninh Phước



Hình 4.17 Đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm khu vực huyện Thuận Nam

CHƯƠNG 5. ĐỀ XUẤT DANH MỤC CÁC KHU VỰC PHẢI THIẾT LẬP HÀNH LANG BẢO VỆ BỜ BIỂN

5.1 Các văn bản pháp luật liên quan

❖ Luật Tài nguyên môi trường biển và hải đảo

Điều 23. Hành lang bảo vệ bờ biển

1. Hành lang bảo vệ bờ biển là dải đất ven biển được thiết lập ở những khu vực cần bảo vệ hệ sinh thái, duy trì giá trị dịch vụ của hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên ở vùng bờ; giảm thiểu sạt lở bờ biển, ứng phó với biến đổi khí hậu, nước biển dâng; bảo đảm quyền tiếp cận của người dân với biển.

2. Việc thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển phải tuân theo các nguyên tắc sau đây:

a) Phải căn cứ vào yêu cầu, mục tiêu của việc thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển quy định tại khoản 1 Điều này;

b) Bảo đảm tính khoa học, khách quan; hài hòa giữa yêu cầu bảo vệ và phát triển, có tính đến hiện trạng khai thác, sử dụng tài nguyên ở vùng đất ven biển; bảo tồn, phát huy các giá trị di sản văn hóa; ***bảo đảm tính khả thi, phù hợp với điều kiện thực tế của địa phương***;

c) Phải phù hợp với quy định của pháp luật về đê điều, khu vực biên giới trên biển; bảo đảm quốc phòng, an ninh;

d) Phải xác định rõ chỉ giới hành lang bảo vệ bờ biển ở các khu vực thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển;

đ) Bảo đảm hài hòa lợi ích của Nhà nước, quyền, lợi ích hợp pháp của tổ chức, cá nhân có liên quan; bảo đảm công khai, minh bạch, có sự tham gia của cộng đồng dân cư, tổ chức, cá nhân có liên quan trong khu vực thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển; bảo đảm quyền tiếp cận của người dân với biển.

3. Chiều rộng hành lang bảo vệ bờ biển được tính từ đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm về phía đất liền hoặc về phía trong đảo.

4. Ủy ban nhân dân tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương có biển căn cứ vào tình hình thực tế tại địa phương và quy định tại Điều này có trách nhiệm tổ chức thiết lập, công bố và quản lý hành lang bảo vệ bờ biển thuộc phạm vi quản lý.

5. Chính phủ quy định chi tiết Điều này.

Điều 24. Các hoạt động bị nghiêm cấm trong hành lang bảo vệ bờ biển

1. Khai thác khoáng sản, trừ trường hợp đặc biệt được Thủ tướng Chính phủ chấp thuận.

2. Xây dựng mới, mở rộng công trình xây dựng, trừ công trình phục vụ mục đích quốc phòng, an ninh, phòng, chống thiên tai, sạt lở bờ biển, ứng phó với biến đổi khí hậu, nước biển dâng, bảo tồn và phát huy các giá trị di sản văn hóa và các công trình xây dựng khác phục vụ lợi ích quốc gia, công cộng được Quốc hội, Chính phủ, Thủ tướng Chính phủ, người đứng đầu bộ, cơ quan trung ương, Hội đồng nhân dân, Ủy ban nhân dân tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương có biển quyết định chủ trương đầu tư.

3. Xây dựng mới nghĩa trang, bãi chôn lấp chất thải.

4. Khoan, đào, đắp trong hành lang bảo vệ bờ biển, trừ hoạt động quy định tại Điều 25 của Luật này.

5. Lấn chiếm, sử dụng trái phép hành lang bảo vệ bờ biển.

6. Hoạt động làm sạt lở bờ biển, suy thoái hệ sinh thái vùng bờ, suy giảm giá trị dịch vụ của hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên.

Điều 25. Các hoạt động bị hạn chế trong hành lang bảo vệ bờ biển

1. Trong hành lang bảo vệ bờ biển, hạn chế các hoạt động sau đây:

a) Khai thác nước dưới đất;

b) Khai hoang, lấn biển;

c) Cải tạo công trình đã xây dựng;

d) Thăm dò khoáng sản, dầu khí;

đ) Hoạt động sản xuất, kinh doanh, dịch vụ có nguy cơ làm suy thoái hệ sinh thái vùng bờ, suy giảm giá trị dịch vụ của hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên.

2. Chính phủ quy định chi tiết Điều này.

❖ **Nghị định 40/2016/NĐ-CP quy định chi tiết thi hành một số điều của luật tài nguyên, môi trường biển và hải đảo**

Điều 41. Hạn chế các hoạt động trong hành lang bảo vệ bờ biển

1. Việc khai thác nước dưới đất chỉ được tiến hành trong trường hợp khẩn cấp phục vụ phòng chống thiên tai, hỏa hoạn, khắc phục sự cố môi trường hoặc khai thác nước dưới đất phục vụ các mục đích khác khi không có nguồn nước nào khác để khai thác.

2. Việc khai hoang, lấn biển, thăm dò khoáng sản, dầu khí chỉ được thực

hiện khi có văn bản chấp thuận của Thủ tướng Chính phủ.

3. Việc cải tạo công trình đã xây dựng chỉ được thực hiện nếu không làm thay đổi mục đích sử dụng, quy mô, kết cấu, độ sâu, chiều cao của công trình đã xây dựng hoặc việc cải tạo công trình đã xây dựng có tác động tốt hơn đối với việc duy trì, bảo vệ hành lang bảo vệ bờ biển.

4. Hoạt động sản xuất, kinh doanh, dịch vụ có nguy cơ làm suy thoái hệ sinh thái vùng bờ, suy giảm giá trị dịch vụ của hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên chỉ được tiến hành khi đã có giải pháp bảo đảm không làm ảnh hưởng đến yêu cầu, mục tiêu của việc thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển.

5. Ngoài các điều kiện hạn chế quy định nêu trên, các hoạt động quy định tại các khoản từ khoản 1 đến khoản 4 Điều này chỉ được phép thực hiện sau khi được cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền cho phép hoạt động theo quy định của pháp luật chuyên ngành.

5.2 Đánh giá, đề xuất các khu vực cần thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển tỉnh Ninh Thuận theo các tiêu chí

Việc xác định danh mục các khu vực cần thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển được thực hiện dựa trên 3 tiêu chí được quy định tại Thông tư số 29/2016/TT-BTNMT ngày 12/10/2016 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về quy định kỹ thuật thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển gồm:

- Tiêu chí 1: Bảo vệ hệ sinh thái tự nhiên vùng bờ, duy trì giá trị dịch vụ hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên vùng bờ;

- Tiêu chí 2: Giảm thiểu mức độ ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, ứng phó với biến đổi khí hậu, nước biển dâng;

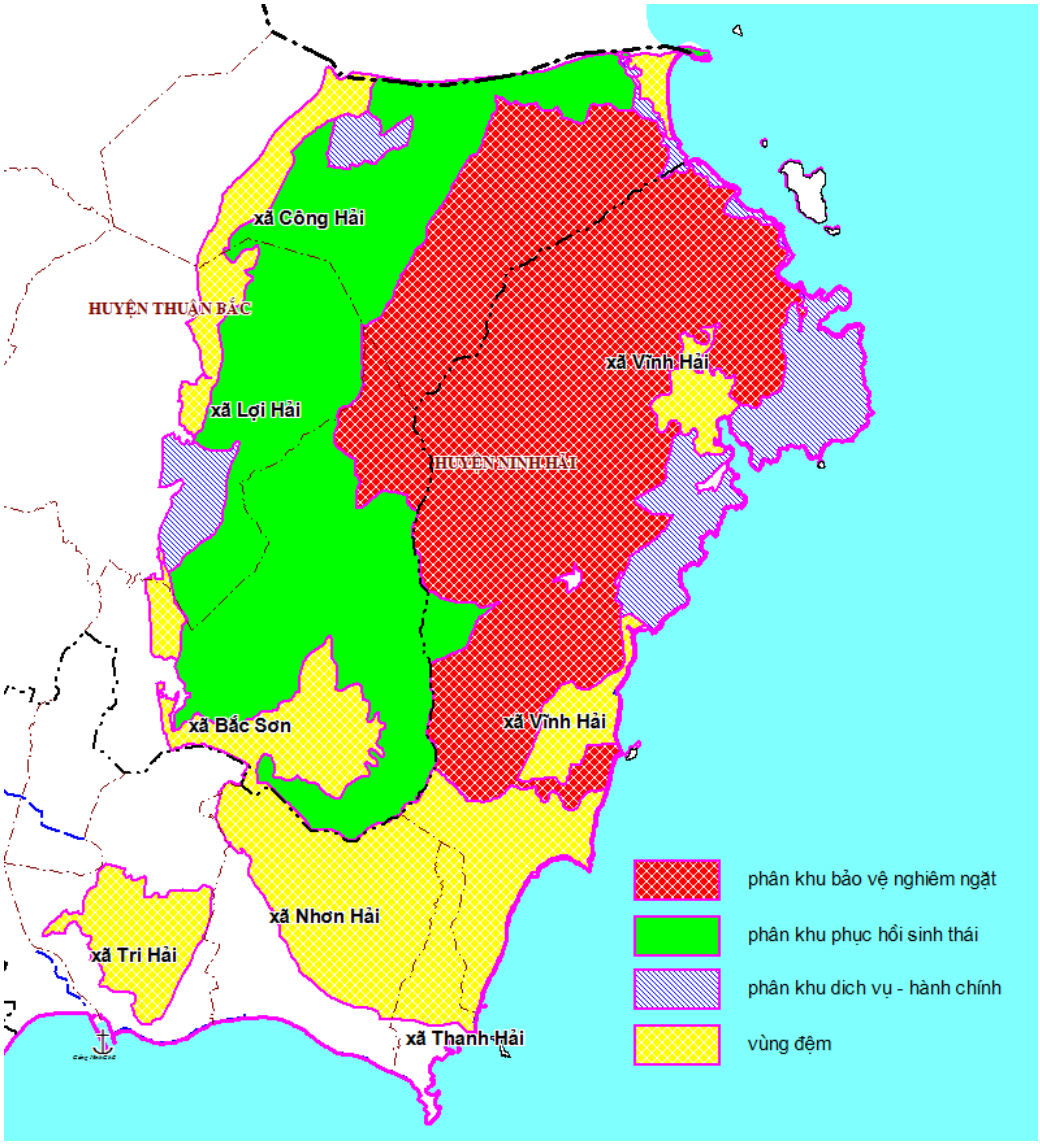
- Tiêu chí 3: Bảo đảm quyền tiếp cận của người dân với biển.

Một số khu vực đáp ứng được một trong 3 tiêu chí trên nhưng để hài hòa giữa yêu cầu bảo vệ, phát triển kinh tế của địa phương cũng như bảo đảm tính khả thi và phù hợp với điều kiện thực tế của địa phương (điều 23 Luật Tài nguyên môi trường biển và hải đảo) nên không đưa vào đề xuất lập danh mục thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển.

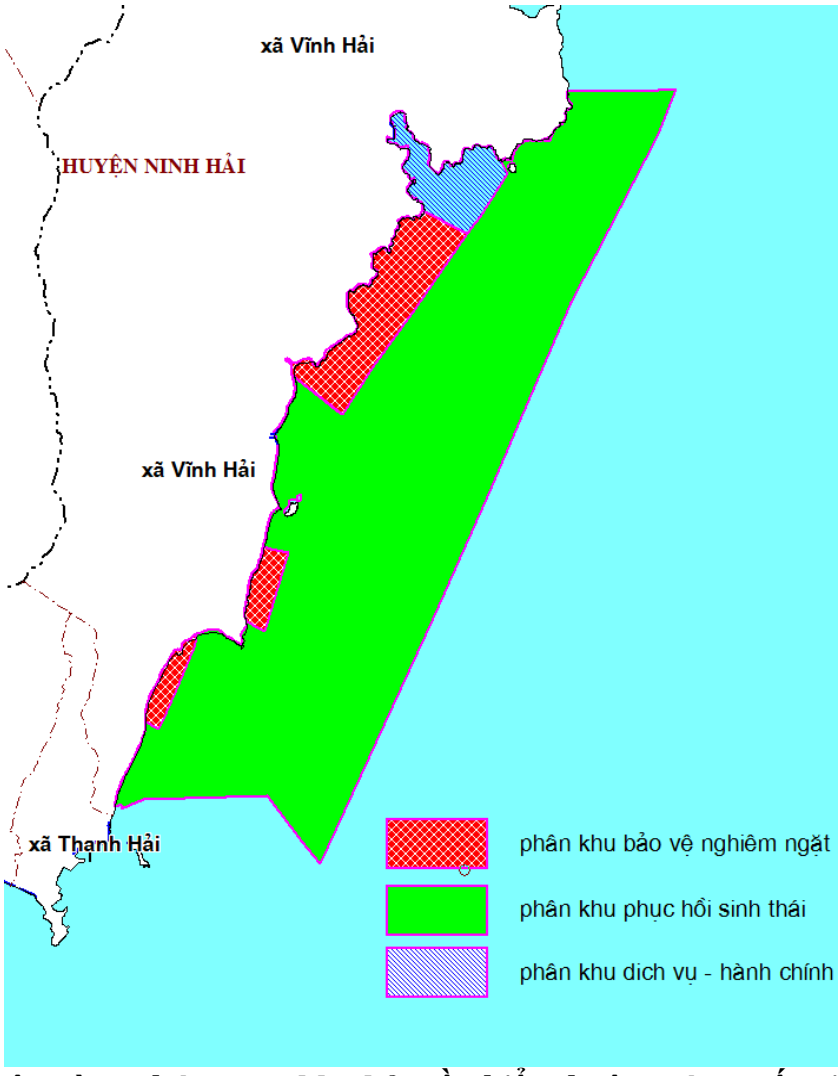
Theo quyết định số 134/2003/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 09/7/2003 về việc Chuyển Khu bảo tồn thiên nhiên rừng khô hạn Núi Chúa, tỉnh Ninh Thuận thành Vườn quốc gia Núi Chúa, tỉnh Ninh Thuận với diện tích 29.865 ha bao gồm phần đất liền (22.513 ha) và phần biển (7.352 ha). Đối với các khu vực nằm trong vùng bảo vệ nghiêm ngặt của khu bảo tồn biển và khu bảo tồn rừng khô hạn của VQG Núi Chúa sẽ không đưa vào danh mục các khu

vực cần thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển do các khu vực này đã được bảo vệ.

Ngoài ra, đối với các khu vực cảng, cảng cá, các khu vực có các hoạt động giao thông hàng hải để đảm bảo tính hài hòa giữa yêu cầu bảo vệ, phát triển kinh tế và tình hình thực tế của tỉnh thì các khu vực này sẽ không nằm trong khu vực thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển.



Hình 5.1 Phân vùng chức năng khu bảo tồn rừng khô hạn của vườn quốc gia Núi Chúa



Hình 5.2 Phân vùng chức năng khu bảo tồn biển thuộc vườn quốc gia Núi Chúa

5.2.1 Đánh giá, đề xuất các khu vực cần thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển theo tiêu chí hệ sinh thái tự nhiên cần bảo vệ, các khu vực cần duy trì giá trị dịch vụ hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên

Theo thông tư 29/2016/TT-BTNMT ngày 12 tháng 10 năm 2016 về việc Quy định kỹ thuật thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển thì việc xác định các khu vực có hệ sinh thái cần bảo vệ, các khu vực cần duy trì giá trị dịch vụ hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên dựa trên các yếu tố sau đây:

- Có hệ sinh thái tự nhiên quan trọng đối với quốc gia, quốc tế, đặc thù hoặc đại diện cho một vùng sinh thái tự nhiên;

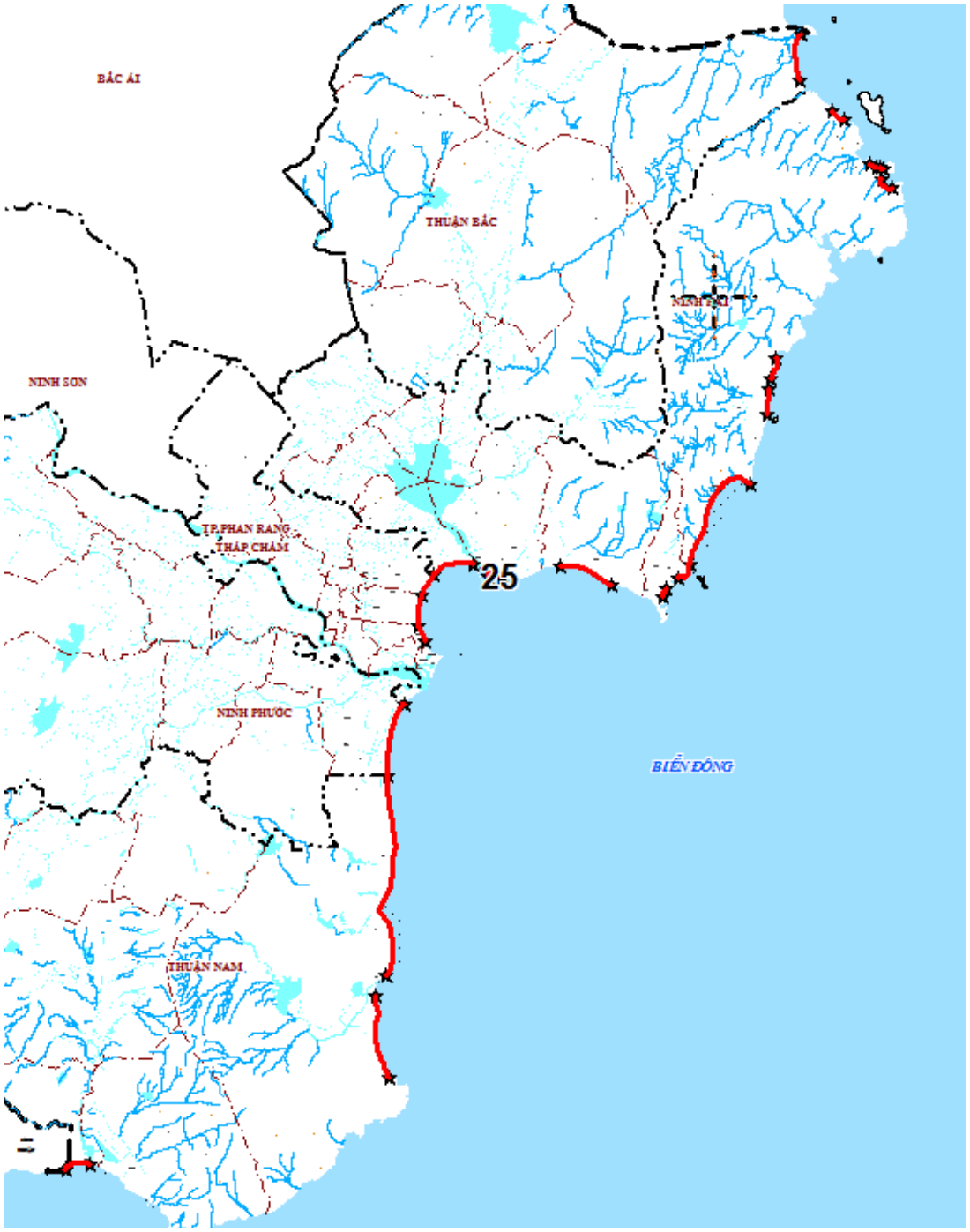
- Là nơi sinh sống tự nhiên thường xuyên hoặc theo mùa của ít nhất một loài thuộc Danh mục loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ;

- Có giá trị đặc biệt về nghiên cứu khoa học, giáo dục, y học;

- Có cảnh quan môi trường, nét đẹp độc đáo của tự nhiên, có giá trị du lịch sinh thái;

- Có yếu tố sinh thái đóng vai trò quan trọng trong việc duy trì sự cân bằng, thống nhất của hệ sinh thái.

Theo phân tích, đánh giá hiện trạng hệ sinh thái tại mục 3.1, chương 3 và hiện trạng các hoạt động khai thác tại vùng bờ mục 3.4, chương 3, các khu vực có hệ sinh thái tự nhiên cần bảo vệ, các khu vực cần duy trì giá trị dịch vụ hệ sinh thái và cảnh quan tự gồm:



Hình 5.3 Các khu vực đề xuất có hệ sinh thái tự nhiên cần bảo vệ, các khu vực cần duy trì giá trị dịch vụ hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên

Bảng 5.1 Đề xuất các khu vực có hệ sinh thái tự nhiên cần bảo vệ, các khu vực cần duy trì giá trị dịch vụ hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên

Huyện/TP	Xã/phường/ thị trấn	Khu vực vùng bờ	Có hệ sinh thái tự nhiên quan trọng đối với quốc gia, quốc tế, đặc thù hoặc đại diện cho một vùng sinh thái tự nhiên	Là nơi sinh sống tự nhiên thường xuyên hoặc theo mùa của ít nhất một loài thuộc Danh mục loài nguy cấp, quý, hiếm được ưu tiên bảo vệ	Có giá trị đặc biệt về khoa học, giáo dục	Có cảnh quan môi trường, nét đẹp độc đáo của tự nhiên, có giá trị du lịch sinh thái
Thuận Bắc	Công Hải	Bãi Bình Tiên				x
Ninh Hải	Vĩnh Hải	bãi Nước Đổ, bãi Hời, bãi Lớn, bãi Thùng, Đoạn bờ phía bắc thôn Thái An Đoạn bờ phía nam thôn Thái An tới hòn Đeo	x		x	
		mũi Thị đến xã Thanh Hải	x		x	
	Thanh Hải	Phía bắc cảng cá Mỹ Tân và đoạn bờ đồn biên phòng 408	x		x	x
	Khánh Hải	Từ kè chắn sóng đến phường Văn Hải				x
Tp Phan Rang – Tháp Chàm	Văn Hải	Toàn bộ				x
	Mỹ Bình	Toàn bộ				x
	Mỹ Hải	Toàn bộ				x
Ninh Phước	An Hải	Toàn bộ				x
Thuận Nam	Phước Dinh	Xã An hải đến mũi Dinh trừ khu vực Sơn Hải	x		x	x
	Cà ná	Từ cửa Cà Ná về phía Nam 1300m				x

5.2.2 Đánh giá , đề xuất các khu vực cần thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển theo tiêu chí giảm thiểu mức độ ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, ứng phó với biến đổi khí hậu, nước biển dâng

Căn cứ để xác định các khu vực bị ảnh hưởng cửa sạt lở bờ biển, ứng phó với biến đổi khí hậu, nước biển dâng dựa trên các tiêu chí sau đây:

- Mức độ dễ bị tổn thương do ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, biến đổi khí hậu, nước biển dâng ở khu vực;

- Nguy cơ bị sạt lở bờ biển.

Giá trị tiêu chí thành phần xác định mức độ ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, ứng phó với biến đổi khí hậu, nước biển dâng (bảng 5.2).

Bảng 5.2 Giá trị tiêu chí thành phần xác định mức độ ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, ứng phó với biến đổi khí hậu, nước biển dâng

TT	*Tiêu chí thành phần*	*Giá trị tiêu chí thành phần*				
		1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	Biên độ triều trung bình (m)	< 0,5	0,5 - 1	1 - 2	2 - 3	> 3
2	Tốc độ sạt lở hoặc bồi tụ từ số liệu thu thập (m/năm)	> 0 (bồi tụ)	-1 đến 0	-3 đến -1	-5 đến -3	< -5
3	Địa chất	Đá cứng (Magmatic)	Đá cứng trung bình (Metamor-phic)	Đá mềm (Đá trầm tích)	Bùn cát thô không cố kết	Bùn cát mịn không cố kết
4	Địa mạo	Núi	Vách đá	Vách có thể bị sạt	Các bãi dạng thềm, bãi lộ, bãi phẳng	Doi cát, cửa sông ven biển
5	Thảm phủ bề mặt	Rừng (bao gồm cả rừng ngập mặn)	Thực vật mặt đất hay khu vực canh tác	Không có thảm thực vật	Các khu vực nông thôn bị đô thị hóa	Các khu vực đô thị hóa, công nghiệp
6	Các hoạt động của con người	Có hoạt động can thiệp của con người nhằm để ổn định bờ biển	Có hoạt động can thiệp của con người nhưng không làm suy giảm nguồn bùn cát	Có hoạt động can thiệp của con người và làm suy giảm nguồn bùn cát	Không có hoạt động can thiệp của con người hoặc không làm suy giảm nguồn bùn cát	Không có hoạt động can thiệp của con người nhưng làm suy giảm nguồn bùn cát
7	Mức độ bảo vệ chống lại năng lượng sóng thịnh hành	Phía khuất gió của đảo lớn hoặc mũi đất kéo dài về phía đối diện với hướng sóng tới	Phía khuất gió của mũi đất, doi đất nhiều đá hoặc bán đảo	Được che chắn một phần nhằm chống lại năng lượng sóng ngoài khơi	Trực tiếp tiếp xúc với sóng chỉ bị khúc xạ nhẹ từ ngoài khơi	Trực tiếp tiếp xúc với sự tác động của sóng bão, với vùng sóng đổ hẹp
8	Bão, áp thấp nhiệt đới (số lượng cơn/năm)	0	0 - 1	1 - 2	2 - 3	> 3

(Nguồn: Thông tư 29/2016/TT-BTNMT)

Mức độ dễ bị tổn thương do ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, biến đổi khí hậu, nước biển dâng ở khu vực. Giá trị tiêu chí này được tính toán theo công thức sau:

$$I_{tt} = \frac{\sum_{j=1}^{n} SI_j}{n}$$

Trong đó:

I_{tt}: giá trị mức độ dễ bị tổn thương do ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, biến đổi khí hậu, nước biển dâng;

SI_j: giá trị của tiêu chí thành phần thứ j;

n: số lượng các tiêu chí thành phần.

Các khu vực có giá trị mức độ dễ bị tổn thương do ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, biến đổi khí hậu, nước biển dâng có I_{tt} lớn hơn hoặc bằng 3 được xem xét, đề xuất vào dự thảo Danh mục các khu vực phải thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển.

Căn cứ các đánh giá và phân tích ở trên kết quả đánh giá các tiêu chí thành phần cho các khu vực như sau:

- **Tiêu chí biên độ triều trung bình**

Khu vực ven bờ biển Ninh Thuận có biên độ triều dao động từ 1 - 2 m tương ứng với giá trị tiêu chí là 3.

- **Tiêu chí tốc độ sạt lở hoặc bồi tụ**

Theo kết quả phân tích mục 3.2.1.2 chương 3, giá trị tiêu chí sạt lở cho từng khu vực như sau:

Bảng 5.3 Giá trị tiêu chí tốc độ sạt lở, bồi tụ

Huyện/Tp	Xã	Khu vực	Tốc độ sạt lở hoặc bồi tụ từ số liệu thu thập (m/năm)	giá trị
Thuận Bắc	Công Hải	Mũi Cà Tiên	-3,2	4
		Còn lại	-1,8-2,6	3
Ninh Hải	Vĩnh Hải	Mũi Đá Vách	2-0,9	3
		Mũi Thị	-2,6	3
		Mũi Thị - hòn Đeo	-3,3	4
		Còn lại	-1,8-2,6	3
	Thanh Hải	Bờ phải hòn đỏ	0,3	1
		Bờ trái hòn đỏ	-2,5	4
		Còn lại	-1,8-2,6	3
	Nhơn Hải	Toàn xã	-1,8-2,6	3
	Tri Hải	Còn lại	-1,8-2,6	3
		Cửa Đầm Nại	+8	1

		Thôn Khánh Tường	+9	1
	Khánh Hải	Toàn xã	-1,3	3
Tp Phan Rang – Tháp Chàm	Văn Hải	Toàn bộ	Tốc độ xói trung bình tăng dần (từ Văn Hải đến Đông Hải) từ 0,7- 2m	2
	Mỹ Bình	Toàn bộ		2
	Mỹ Hải	Toàn bộ		3
	Đông Hải	Trừ Tân Thành		3
		Ấp Tân Thành	>-3	4
Ninh Phước	An Hải	Toàn bộ	-0,3	2
Thuận Nam	Phước Dinh	Từ An Hải - Vĩnh tường	-2	3
		Vĩnh tường – sơn hải	-2,5	3
		Sơn Hải	-2,6	3
		Sơn Hải – Mũi Dinh	-3,2	4
		Mũi dinh – phước diêm	Xói bồi xen kẽ mức độ nhẹ	1
	Phước Diêm	Toàn bộ	Xói bồi xen kẽ, chủ yếu là bồi	1
	Cà ná	Toàn bộ		

Ghi chú: (+) bồi; (-) xói

- **Tiêu chí địa chất, địa mạo**

Bảng 5.4 Giá trị tiêu chí địa chất, địa mạo

Huyện/ Tp	Xã		Địa mạo		Địa chất	
		Vị trí	Đặc điểm	Giá trị	Đặc điểm	Giá trị
Thuận Bắc	Công Hải	Bãi Bình Tiên, bãi Chà Là	Các bãi dạng thềm, bãi lộ, bãi phẳng	4	Bùn cát thô không cố kết	4
		Còn lại	Núi	1	Bùn cát thô không cố kết	4
Ninh Hải	Vĩnh Hải	Các bãi biển: bãi Nước Ngọt, bãi Thùng, bãi Hòm....	Các bãi dạng thềm, bãi lộ, bãi phẳng	4	Bùn cát thô không cố kết	4
		Các khu vực còn lại	Núi	1	Bùn cát thô không cố kết	4
	Thanh Hải	Hòn Đỏ	Núi	1	Bùn cát thô không cố kết	4
		Các khu vực còn lại	Các bãi dạng thềm, bãi lộ, bãi phẳng	4	Bùn cát thô không cố kết	4
	Nhơn Hải	Toàn bộ	Các bãi dạng thềm, bãi lộ, bãi phẳng	4	Bùn cát thô không cố kết	4
	Tri Hải	Toàn bộ	Các bãi dạng thềm, bãi lộ, bãi phẳng	4	Bùn cát thô không cố kết	4
	Khánh Hải	Toàn bộ	Các bãi dạng thềm, bãi lộ, bãi phẳng	4	Bùn cát thô không cố kết	4
Tp Phan Rang – Tháp Chàm	Văn Hải	Toàn bộ	Các bãi dạng thềm, bãi lộ, bãi phẳng	4	Bùn cát thô không cố kết	4
	Mỹ Bình	Toàn bộ	Các bãi dạng thềm, bãi lộ, bãi phẳng	4	Bùn cát thô không cố kết	4
	Mỹ Hải	Toàn bộ	Các bãi dạng thềm, bãi lộ, bãi phẳng	4	Bùn cát thô không cố kết	4

	Đông Hải	Toàn bộ	Các bãi dạng thềm, bãi lộ, bãi phẳng	4	Bùn cát thô không cố kết	4
Ninh Phước	An Hải	Toàn bộ	Các bãi dạng thềm, bãi lộ, bãi phẳng	4	Bùn cát thô không cố kết	4
Thuận Nam	Phước Dinh	Mũi Dinh – mũi Sừng Trâu	Núi	1	Bùn cát thô không cố kết	4
		Các khu vực còn lại	Các bãi dạng thềm, bãi lộ, bãi phẳng	4	Bùn cát thô không cố kết	4
	Phước Diêm	mũi Sừng Trâu – cảng muối	Núi	1	Bùn cát thô không cố kết	4
		Các khu vực còn lại	Các bãi dạng thềm, bãi lộ, bãi phẳng	4	Bùn cát thô không cố kết	4
	Cà Ná	Toàn bộ	Các bãi dạng thềm, bãi lộ, bãi phẳng	4	Bùn cát thô không cố kết	4

- **Tiêu chí thảm phủ thực vật**

Bảng 5.5 Giá trị tiêu chí thảm phủ thực vật

Huyện/Tp	Xã	Vị trí	Đặc điểm	Giá trị
Thuận Bắc	Công Hải	Biển Bình Tiên	Rừng phi lao	1
		Các khu vực còn lại	Rừng đặc dụng	1
Ninh Hải	Vĩnh Hải	Phía bắc đến hang rái	Rừng đặc dụng	1
		Thôn thái an, mỹ hòa	Các khu vực nông thôn bị đô thị hóa	4
		Các khu vực còn lại	Thực vật mặt đất hay khu vực canh tác	2
	Thanh Hải	Thôn mỹ tân, mỹ hiệp	Các khu vực nông thôn bị đô thị hóa	4
		Các khu vực còn lại	Thực vật mặt đất hay khu vực canh tác	2
	Nhơn Hải	Khu vực đồng muối đầm vua	Thực vật mặt đất hay khu vực canh tác	2
		Các khu vực còn lại	Các khu vực nông thôn bị đô thị hóa	4
	Tri Hải	Khu vực cửa đầm Nại, thôn Khánh Hội	Không có thảm thực vật	3
		Các khu vực còn lại	Thực vật mặt đất hay khu vực canh tác	2
	Khánh Hải	Toàn bộ	Các khu vực nông thôn bị đô thị hóa	4
Tp Phan Rang – Tháp Chàm	Văn Hải	Toàn bộ	Thực vật mặt đất hay khu vực canh tác	2
	Mỹ Bình	Toàn bộ	Thực vật mặt đất hay khu vực canh tác	2
	Mỹ Hải	Toàn bộ	Thực vật mặt đất hay khu vực canh tác	2
	Đông Hải	Toàn bộ	Các khu vực nông thôn bị đô thị hóa	4
Ninh Phước	An Hải	Toàn bộ	Thực vật mặt đất hay khu vực canh tác	2
Thuận Nam	Phước Dinh	Khu vực giáp an hải đến thôn sơn hải	Thực vật mặt đất hay khu vực canh tác	2
		Thôn Sơn hải	Các khu vực nông thôn bị đô thị hóa	4
		Thôn Sơn hải đến mũi dinh	Không có thảm thực vật	3
		Khu vực còn lại	Rừng phòng hộ	1
	Phước Diêm	Mũi sừng trâu – cảng muối cà ná	Rừng phòng hộ	1

		Thôn lạc nghiệp	Các khu vực nông thôn bị đô thị hóa	4
		Các khu vực còn lại	Thực vật mặt đất hay khu vực canh tác	
	Cà Ná	Toàn bộ	Các khu vực nông thôn bị đô thị hóa	4

- **Mức độ bảo vệ chống lại năng lượng sóng thịnh hành**

Ninh Thuận với khoảng 105km đường bờ biển đa số là các doi đất nhô ra biển, bờ đá và các vũng, vịnh được che chắn nên ảnh hưởng của năng lượng sóng không cao. Do đó giá trị tiêu chí thành phần cho toàn tỉnh là 3.

- **Tiêu chí bão, ấp thấp nhiệt đới**

Tần suất bão, ATNĐ đổ bộ trực tiếp vào tỉnh Ninh Thuận 1967-2015 là 13 cơn (Trung tâm dữ liệu khí tượng thủy văn) trung bình năm là khoảng 0,27 và tháng ảnh hưởng nhiều nhất là tháng 11 với tần suất.

Như vậy theo bảng 5.2 thì giá trị tiêu chí bão, ấp thấp nhiệt đới được xác định bằng 2.

- **Giá trị mức độ dễ bị tổn thương do ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, biến đổi khí hậu, nước biển dâng**

Bảng 5. 6 Bảng tổng hợp giá trị mức độ dễ bị tổn thương do ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, biến đổi khí hậu, nước biển dâng (I_{tt})

Huyện/Tp	Xã	TT	Khu vực vùng bờ	Biên độ triều trung bình (m)	Tốc độ sạt lở hoặc bồi tụ hàng năm (m/năm)	Địa chất	Địa mạo	Thảm phủ bề mặt	Các hoạt động của con người	Mức độ bảo vệ chống lại năng lượng sóng thịnh hành	Số lượng cơn bão, áp thấp nhiệt đới/năm	Mức độ tổn thương I_{tt}
Thuận Bắc	Công Hải	1	Bãi Bình Tiên, bãi Chà Là	3	4	4	4	1	2	3	2	2,9
		2	Còn lại	3	3	4	1	1	4	3	2	2,6
Ninh Hải	Vĩnh Hải	3	Các bãi biển: bãi Nước Ngọt, bãi Thùng, bãi Hỏm...	3	3	4	4	2	2	3	2	2,9
		4	Vĩnh Hy, Thái An, Mỹ Hòa	3	3	4	1	4	2	3	2	2,8
		5	Mũi Thị - hòn Đeo	3	4	4	1	4	2	3	2	2,9
		6	Còn lại	3	3	4	1	2	4	3	2	2,8
	Thanh Hải	7	Bờ phải Hòn Đỏ	3	1	4	1	2	4	3	2	2,5
		8	Bờ trái Hòn Đỏ	3	4	4	4	2	4	3	2	**3,3**
		9	Mỹ Tân, Mỹ Hiệp	3	3	4	4	4	2	3	2	3,1
		10	Các khu vực còn lại	3	3	4	4	2	2	3	2	2,9
	Nhơn Hải	11	Các khu vực còn lại	3	3	4	4	4	1	3	2	**3,0**
		12	Khu vực đồng muối Đầm Vua	3	3	4	4	2	1	3	2	2,8
	Tri Hải	13	Các khu vực còn lại	3	3	4	4	2	1	3	2	2,8
		14	Khu vực cửa đầm Nại, thôn Khánh Hội	3	1	4	4	3	1	3	2	2,6
	Khánh Hải	15	Toàn bộ	3	3	4	4	4	1	3	2	**3,0**
Tp Phan Rang – Tháp Chàm	Văn Hải	16	Toàn bộ	3	2	4	4	2	1	3	2	2,6
	Mỹ Bình	17	Toàn bộ	3	2	4	4	2	1	3	2	2,6
	Mỹ Hải	18	Toàn bộ	3	3	4	4	2	1	3	2	2,8
	Đông Hải	19	Toàn bộ	3	3	4	4	4	1	3	2	**3,0**
Ninh Phước	An Hải	20	Toàn bộ	3	2	4	4	2	1	3	2	2,6
Thuận Nam	Phước Dinh	21	Mũi Dinh – mũi Sừng Trâu	3	3	4	1	1	4	3	2	2,6
		22	Thôn Sơn Hải	3	3	4	4	4	2	3	2	**3,1**
		23	Thôn Sơn Hải đến Mũi Dinh	3	4	4	4	3	2	3	2	**3,1**
		24	Các khu vực còn lại	3	1	4	4	2	2	3	2	2,6
	Phước Diêm	25	mũi Sừng Trâu – cảng muối	3	1	4	1	1	4	3	2	2,4
		26	Thôn Lạc Nghiệp	3	1	4	4	4	2	3	2	2,9
		27	Các khu vực còn lại	3	1	4	4	2	2	3	2	2,6
	Cà ná	28	Toàn bộ	3	1	4	4	4	2	3	2	2,9

Các khu vực có giá trị mức độ dễ bị tổn thương do ảnh hưởng của sạt lở bờ biển, biến đổi khí hậu, nước biển dâng có I_{tt} lớn hơn hoặc bằng 3 được xem xét, đề xuất vào dự thảo Danh mục các khu vực phải thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển. Như vậy, theo kết quả đánh giá thì có 6 khu vực cần thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển (hình 5.4): Xã Thanh Hải: Bờ trái Hòn đỏ; xã Nhơn Hải: toàn bộ trừ khu vực đồng muối; thị trấn Khánh Hải; phường Đông Hải; xã Phước Dinh: thôn Sơn Hải từ thôn Sơn Hải đến mũi Dinh

Hình 5.4 Các khu vực cần thiết lập hành lang theo tiêu chí sạt lở

5.2.3 Đánh giá, đề xuất các khu vực cần thiết lập hành lang theo tiêu chí bảo đảm quyền tiếp cận của người dân với biển

Căn cứ để xác định các khu vực gắn với yêu cầu bảo đảm quyền tiếp cận của người dân với biển dựa trên các tiêu chí sau đây:

- Mật độ dân số tại vùng đất ven biển;

- Thực trạng các hoạt động khai thác, sử dụng tài nguyên của người dân (du lịch, nuôi trồng, đánh bắt hải sản và các hoạt động khác của người dân) diễn ra tại vùng bờ;

- Nhu cầu thực tiễn của người dân tiếp cận với biển.

a) Mật độ dân số tại vùng đất ven biển

Tỉnh Ninh Thuận có 5 huyện, thành phố ven biển là huyện Thuận Bắc, huyện Ninh Hải, thành phố Phan Rang – Tháp Chàm, huyện Ninh Phước và huyện Thuận Nam. Trong đó có 14 xã/phường ven biển với diện tích 508,98 km^2 chiếm 15,17% diện tích cả tỉnh, nhưng dân số lại chiếm hơn ¼ dân số của tỉnh (162.583 người).

Dân số của các huyện/thành phố ven biển chiếm xấp xỉ 26,8% dân số toàn tỉnh; mật độ dân số trung bình tại các xã thuộc vùng bờ (323,28) cao gấp 1,7 lần so với mật độ dân số của toàn tỉnh (180,9 người/km^2). Mật độ dân số cao nhất tại phường Đông Hải là 10.513 người/km^2, thấp nhất tại xã Vĩnh Hải (46 người/km^2).

Hầu như đa số các khu dân cư ven biển tỉnh Ninh Thuận phân bố chủ yếu tập trung tại các phường của thành phố Phan Rang – Tháp Chàm và các xã có cảng, điểm du lịch. Người dân ở đây chủ yếu sống bằng nghề nuôi trồng và đánh bắt thủy sản và dịch vụ du lịch.

b) Thực trạng các hoạt động khai thác, sử dụng tài nguyên của người dân (du lịch, nuôi trồng, đánh bắt hải sản và các hoạt động khác của người dân) diễn ra tại vùng bờ: đã được trình bày tại mục 4.4, Chương 4.

c) Nhu cầu thực tiễn của người dân tiếp cận với biển

Nguồn sinh kế của người dân ven biển phụ thuộc vào biển là rất lớn. Nhu cầu khai thác các nguồn lợi từ biển: cá, tôm, rong,.., nuôi trồng thủy sản, ngoài ra còn có các hoạt động công nghiệp làm muối, dịch vụ du lịch,.. vì vậy nhu cầu tiếp cận với biển là rất lớn.

Các hoạt động xây dựng các khu resort, bãi tắm để phát triển du lịch khu vực ven bờ, hoạt động cảng sẽ làm cho việc tiếp cận của người dân đối với biển

bị hạn chế. Tuy nhiên, các khu vực phát triển du lịch ven biển đã được tỉnh quy hoạch đầu tư xây dựng các tuyến đường kết nối với biển, tuyến đường đi bộ ven biển Ninh Chữ - Bình Sơn. Hiện tại, vùng ven biển tỉnh Ninh Thuận có nhiều khu du lịch đang hoạt động nhưng theo điều tra khảo sát thì hoạt động các khu du lịch này không làm ảnh hưởng hay cản trở việc tiếp cận biển của người dân, không xảy ra tình trạng không có đường xuống biển tại các dự án du lịch, nghỉ dưỡng án ngữ mặt biển. Do đó việc tiếp cận của người dân đối với biển là tương đối dễ dàng. Đối với các khu vực cảng biển, cảng cá, bến cá để đảm bảo tính hài hòa giữa yêu cầu bảo vệ và phát triển thì đối với các khu vực cảng biển, các khu vực có các hoạt động giao thông hàng hải sẽ không nằm trong khu vực thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển.

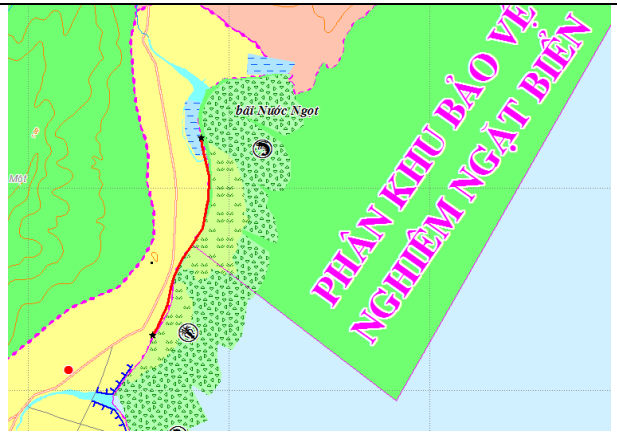
Tham vấn cán bộ (25 cán bộ huyện; 75 cán bộ cấp xã) và người dân (300 người) về hoạt động khai thác, sử dụng tại vùng bờ có gây cản trở người dân tiếp cận với biển không? thì có 50% (50/100) cán bộ cho rằng các hoạt động này ít ảnh hưởng người dân tiếp cận với biển, 30% trả lời không ảnh hưởng. Trong khi đó 76,33% (239/300) người dân được hỏi cho rằng họ không bị cản trở, 15,33% cho rằng có ảnh hưởng nhưng không nhiều.

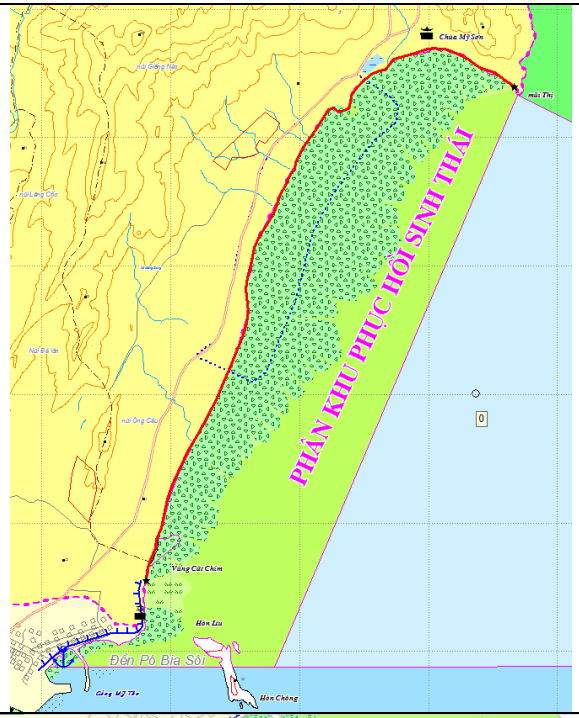
Kết luận: Có thể thấy hiện nay du lịch và các hoạt động tại vùng bờ ở tỉnh ít gây ảnh hưởng đến quyền tiếp cận của người dân với biển. Do đó, chúng tôi không đề xuất các khu vực thiết lập hành lang cho tiêu chí này nhưng trong tương lai tỉnh cần phải lồng ghép vấn đề đảm bảo quyền tiếp cận của người dân với biển vào các chiến lược, quy hoạch và giải pháp phát triển tại khu vực ven biển, phạm vi của các khu vực này có thể được cân nhắc sao cho hài hòa với nhu cầu phát triển KT-XH của địa phương, nhưng phải đảm bảo được quyền tiếp cận của người dân và có sự đồng thuận của cộng đồng.

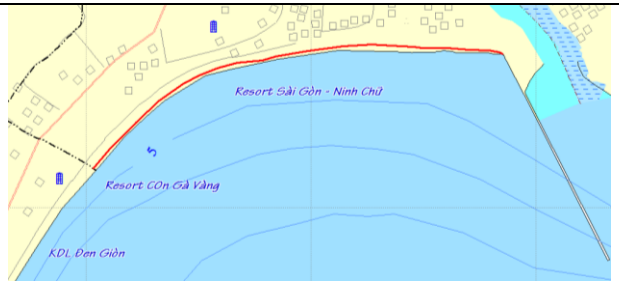
5.3 Dự thảo danh mục các khu vực phải thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển tỉnh Ninh Thuận

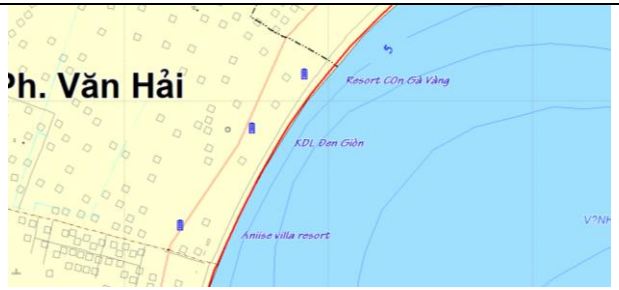
Để đảm bảo tính hài hòa giữa yêu cầu bảo vệ và phát triển kinh tế của địa phương cũng như bảo đảm tính khả thi và phù hợp với điều kiện thực tế của địa phương. Dự thảo danh mục các khu vực cần thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển tỉnh Ninh Thuận được đề xuất được thể hiện trong bảng 5.7.

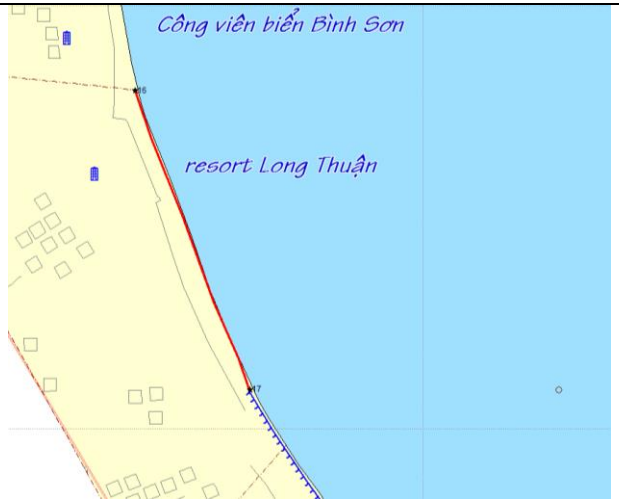
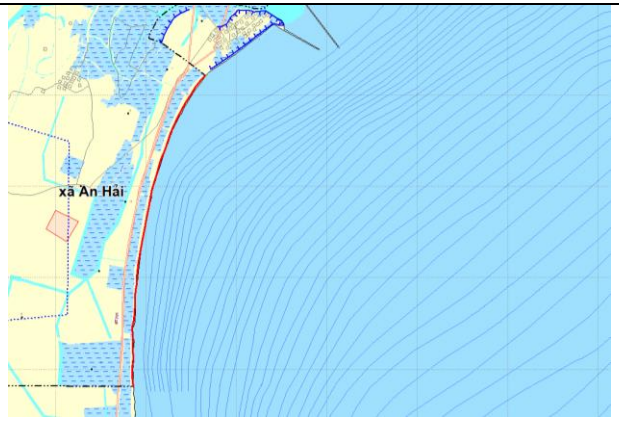
Bảng 5.7 Danh mục các khu vực đề xuất thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển tỉnh Ninh Thuận

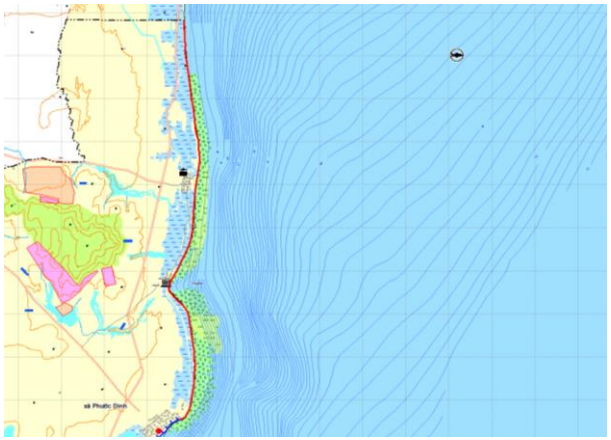
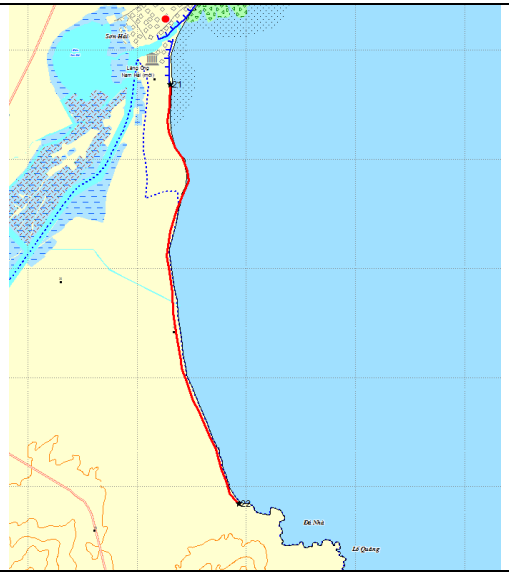
Khu vực	Huyện, thành phố	Xã, Phường	Vị trí địa lý				Ảnh chụp Google Earth	Mô tả khái quát khu vực	Mục đích, yêu cầu (*tiêu chí*)
			Điểm giới hạn	X(m)	Y(m)	Chiều dài bờ biển tương ứng (m)			
KV1	Ninh Hải	Vĩnh Hải	D1	1.291.252,16	600.861,15	1.048		- Từ khu vực bãi Nước Ngọt giáp Hang Rái đến đoạn bờ kè bắc thôn Thái An thuộc xã Vĩnh Hải, huyện Ninh Hải. - Chưa có dân cư sinh sống trong khu vực. - Theo đề tài "Điều tra, đánh giá đặc điểm sinh thái môi trường phục vụ mục tiêu phát triển bền vững vịnh Phan Rang và vịnh Vĩnh Hy, tỉnh Ninh Thuận" khu vực ven biển có rạn san hô, cỏ biển, các bãi giống tôm hùm, cá giò, cá dìa, trứng mực. - Đây là khu vực bãi triều cạn, bờ biển bị xói lở. - Khu vực nằm trong vùng chịu ảnh hưởng cao nhất tỉnh của BĐKH và NBD (Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH tỉnh Ninh Thuận).	- Bảo vệ hệ sinh thái, duy trì giá trị dịch vụ của hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên ở vùng bờ: *Bảo vệ hệ sinh thái: san hô, cỏ biển, các bãi giống thủy sản.* - Giảm thiểu sạt lở bờ biển, ứng phó với biến đổi khí hậu, nước biển dâng.
			D2	1.290.274,68	600.620,49				
KV2	Ninh Hải	Vĩnh Hải	D3	1.289.774,10	600.496,50	1.157		- Khu vực từ đoạn bờ kè nam thôn Thái An đến hòn Đeo thuộc xã Vĩnh Hải huyện Ninh Hải. - Dân cư tập trung thưa. - Theo đề tài "Điều tra, đánh giá đặc điểm sinh thái môi trường phục vụ mục tiêu phát triển bền vững vịnh Phan Rang và vịnh Vĩnh Hy, tỉnh Ninh Thuận" khu vực ven biển có rạn san hô, cỏ biển, các bãi giống cá giò, cá dìa, trứng mực. - Đây là khu vực bãi triều cạn, bờ biển bị xói lở. - Khu vực nằm trong vùng chịu ảnh hưởng cao nhất tỉnh của BĐKH và NBD (Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH tỉnh Ninh Thuận).	- Bảo vệ hệ sinh thái, duy trì giá trị dịch vụ của hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên ở vùng bờ: *Bảo vệ hệ sinh thái: san hô, cỏ biển, các bãi giống thủy sản.* - Giảm thiểu sạt lở bờ biển, ứng phó với BĐKH và NBD.
			D4	1.288.638,62	600.437,33				

Khu vực	Huyện, thành phố	Xã, Phường	Vị trí địa lý			Chiều dài bờ biển tương ứng (m)	Ảnh chụp Google Earth	Mô tả khái quát khu vực	Mục đích, yêu cầu (*tiêu chí*)
			Điểm giới hạn	X(m)	Y(m)				
KV3	Ninh Hải	Vĩnh Hải	D5	1.285.394,55	599.665,69	5.749		- Khu vực từ mũi Thị đến xã Thanh Hải thuộc xã Vĩnh Hải huyện Ninh Hải và 1 phần thuộc xã Thanh Hải (148,5m) nằm trong phân khu phục hồi sinh thái biển của VQG Núi Chúa. - Theo ghi nhận từ đề tài "Điều tra, đánh giá đặc điểm sinh thái môi trường phục vụ mục tiêu phát triển bền vững vịnh Phan Rang và vịnh Vĩnh Hy, tỉnh Ninh Thuận" khu vực ven biển có rạn san hô, thảm cỏ biển lớn nhất tỉnh, các bãi giống tôm hùm, cá giò, cá dìa, trai, ốc. - Dân cư tập trung chủ yếu ở thôn Mỹ Hòa, dọc ven bờ có hoạt động của con người (trang trại nuôi tôm dọc bờ biển). - Khu vực bờ biển bị xói lở nhẹ. Khu vực hòn Đeo xói mạnh nhất: -3,3m/năm. - Khu vực nằm trong vùng chịu ảnh hưởng cao nhất tỉnh của BĐKH và NBD (Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH tỉnh Ninh Thuận).	- Bảo vệ hệ sinh thái, duy trì giá trị dịch vụ của hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên ở vùng bờ*: Bảo vệ hệ sinh thái: san hô, cỏ biển, các bãi giống thủy sản.* - Giảm thiểu sạt lở bờ biển, ứng phó với BĐKH và NBD.
			D6	1.281.549,78	596.807,30				
KV4	Ninh Hải	Thanh Hải	D7	1.280.541,72	595.752,29	382		- Dải ven biển hòn Đỏ phía trước đồn biên phòng 408 thuộc xã Thanh Hải huyện Ninh Hải. - Khu vực có giá trị cảnh quan phát triển du lịch. Phía ngoài mũi hòn Đỏ có san hô. - Dân cư tập thưa.	- Bảo vệ hệ sinh thái, duy trì giá trị dịch vụ của hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên ở vùng bờ*: Bảo vệ hệ sinh thái san hô khu vực hòn Đỏ.*
			D8	1.280.194,49	595.606,72				

Khu vực	Huyện, thành phố	Xã, Phường	Vị trí địa lý			Chiều dài bờ biển tương ứng (m)	Ảnh chụp Google Earth	Mô tả khái quát khu vực	Mục đích, yêu cầu (*tiêu chí*)
			Điểm giới hạn	X(m)	Y(m)				
KV5	Ninh Hải	Nhơn Hải	D9	1.280.714,13	593.195,52	2.560		- Dải ven biển chưa được xây dựng kè khu vực thôn Khánh Nhơn. - Khu vực có giá trị cảnh quan phát triển du lịch. - Dọc ven bờ tập trung nhiều các cơ sở nuôi thủy sản nằm sát biển có nguy cơ chịu ảnh hưởng của BĐKH, NBD. - Theo ghi nhận từ đề tài "Điều tra, đánh giá đặc điểm sinh thái môi trường phục vụ mục tiêu phát triển bền vững vịnh Phan Rang và vịnh Vĩnh Hy, tỉnh Ninh Thuận" khu vực ven biển có rạn san hô, bãi giống tôm hùm.	- Bảo vệ hệ sinh thái, duy trì giá trị dịch vụ của hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên ở vùng bờ: *Bảo vệ hệ sinh thái san hô, bãi giống thủy sản; duy trì cảnh quan tự nhiên phục vụ phát triển du lịch.* - Giảm thiểu sạt lở bờ biển, ứng phó với BĐKH và NBD.
			D10	1.281.581,14	590.882,52				
KV6	Ninh Hải	Khánh Hải	D11	1.281.687,94	586.851,74	2.004		- Dải ven biển thị trấn Khánh Hải huyện Ninh Hải. - Khu vực có giá trị cảnh quan phát triển du lịch: biển Ninh Chữ, Thái Bình Dương resort, Sài Gòn Ninh Chữ resort. - Khu vực nằm trong vùng chịu ảnh hưởng cao của BĐKH và NBD (Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH tỉnh Ninh Thuận). Dân cư tập trung đông sát ven biển khu vực cửa đầm Nại có nguy cơ chịu ảnh hưởng của BĐKH, NBD.	- Bảo vệ hệ sinh thái, duy trì giá trị dịch vụ của hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên ở vùng bờ: *Bảo vệ, duy trì cảnh quan tự nhiên phục vụ phát triển du lịch.* - Giảm thiểu sạt lở bờ biển, ứng phó với BĐKH và NBD. - Bảo đảm quyền tiếp cận của người dân với biển.
			D12	1.281.175,74	585.030,59				

Khu vực	Huyện, thành phố	Xã, Phường	Vị trí địa lý			Chiều dài bờ biển tương ứng (m)	Ảnh chụp Google Earth	Mô tả khái quát khu vực	Mục đích, yêu cầu (*tiêu chí*)
			Điểm giới hạn	X(m)	Y(m)				
KV7	Phan Rang Tháp Chàm	Văn Hải	D12	1.281.175,74	585.030,59	1.133		- Dải ven biển phường Văn Hải, thành phố Phan Rang – Tháp Chàm. - Khu vực có giá trị cảnh quan phát triển du lịch. - Khu vực ven bờ chủ yếu là các hoạt động du lịch: Con Gà Vàng, Aniise Villa resort, Đen Giòn. Không có dân cư sinh sống ven biển. - Khu vực nằm trong vùng chịu ảnh hưởng cao của BĐKH và NBD (Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH tỉnh Ninh Thuận).	- Bảo vệ hệ sinh thái, duy trì giá trị dịch vụ của hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên ở vùng bờ*: Bảo vệ, duy trì cảnh quan tự nhiên phục vụ phát triển du lịch.* - Giảm thiểu sạt lở bờ biển, ứng phó với BĐKH và NBD. - Bảo đảm quyền tiếp cận của người dân với biển.
			D13	1.280.206,91	584.453,11				
KV8	Phan Rang Tháp Chàm	Mỹ Bình	D13	1.280.206,91	584.453,11	1433		- Dải ven biển phường Mỹ Bình, thành phố Phan Rang – Tháp Chàm. - Khu vực có giá trị cảnh quan phát triển du lịch. - Khu vực ven bờ chủ yếu là các hoạt động du lịch: bãi biển Bình Sơn, Hoàn Cầu resort. Không có dân cư sinh sống ven biển. - Khu vực nằm trong vùng chịu ảnh hưởng cao của BĐKH và NBD (Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH tỉnh Ninh Thuận).	- Bảo vệ hệ sinh thái, duy trì giá trị dịch vụ của hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên ở vùng bờ*: Bảo vệ, duy trì cảnh quan tự nhiên phục vụ phát triển du lịch.* - Giảm thiểu sạt lở bờ biển, ứng phó với BĐKH và NBD. - Bảo đảm quyền tiếp cận của người dân với biển.
			D14	1.278.800,63	584.318,72				

Khu vực	Huyện, thành phố	Xã, Phường	Vị trí địa lý			Chiều dài bờ biển tương ứng (m)	Ảnh chụp Google Earth	Mô tả khái quát khu vực	Mục đích, yêu cầu (*tiêu chí*)
			Điểm giới hạn	X(m)	Y(m)				
KV9	Phan Rang Tháp Chàm	Mỹ Hải	D14	1.278.800,63	584.318,72	757		- Dải ven biển phường Mỹ Bình từ phường Mỹ Bình đến đoạn bờ kè giáp phường Đông Hải, thành phố Phan Rang – Tháp Chàm. - Khu vực có giá trị cảnh quan phát triển du lịch. - Khu vực ven bờ chủ yếu là các hoạt động du lịch: bãi biển Bình Sơn, Long Thuận resort, Hải Long, Hoàng Nhân…không có dân cư sinh sống ven biển. - Khu vực nằm trong vùng chịu ảnh hưởng cao của BĐKH và NBD (Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH tỉnh Ninh Thuận).	- Bảo vệ hệ sinh thái, duy trì giá trị dịch vụ của hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên ở vùng bờ*: Bảo vệ, duy trì cảnh quan tự nhiên phục vụ phát triển du lịch.* - Giảm thiểu sạt lở bờ biển, ứng phó với BĐKH và NBD. - Bảo đảm quyền tiếp cận của người dân với biển.
			D15	1.278.094,03	584.589,89				
KV10	Ninh Phước	An Hải	D16	1.275.209,12	583.659,45	3.568		- Dải ven biển xã An Hải, huyện Ninh Phước. - Khu vực có giá trị cảnh quan tự nhiên phát triển du lịch: đồi cát Nam Cương. - Khu vực ven bờ tập trung chủ yếu là các trại nuôi giống thủy sản và hoạt động nuôi thủy sản ven bờ đoạn giáp Phước Dinh. Dân cư sinh sống rất ít.	- Bảo vệ hệ sinh thái, duy trì giá trị dịch vụ của hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên ở vùng bờ*: Bảo vệ, duy trì cảnh quan tự nhiên phục vụ phát triển du lịch.* - Bảo đảm quyền tiếp cận của người dân với biển.
			D17	1.271.809,14	582.858,59				

Khu vực	Huyện, thành phố	Xã, Phường	Vị trí địa lý			Chiều dài bờ biển tương ứng (m)	Ảnh chụp Google Earth	Mô tả khái quát khu vực	Mục đích, yêu cầu (*tiêu chí*)
			Điểm giới hạn	X(m)	Y(m)				
KV11	Thuận Nam	Phước Dinh	D17	1.271.809,14	582.858,59	9.708		- Dải ven biển từ xã An Hải, huyện Ninh Phước đến đoạn bờ kè phía bắc Sơn Hải thuộc xã Phước Dinh huyện Thuận Nam. - Theo ghi nhận từ đề tài "Điều tra hệ sinh thái biển điển hình tại khu vực xây dựng nhà máy điện hạt nhân Ninh Thuận 1 và 2" khu vực bãi triều cạn ven biển có rạn san hô, có biển từ Lữ Thiện đến Sơn Hải. - khu vực ven bờ: dân cư tập trung đông ở Lữ Thiện, Vĩnh Tường, các khu vực khác chủ yếu là hoạt động nuôi thủy sản. - Tốc độ sạt lở trung bình -2 m/năm. - Khu vực nằm trong vùng chịu ảnh hưởng cao của BĐKH và NBD (Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH tỉnh Ninh Thuận).	- Bảo vệ hệ sinh thái, duy trì giá trị dịch vụ của hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên ở vùng bờ: *Bảo vệ hệ sinh thái san hô, cỏ biển.* - Giảm thiểu sạt lở bờ biển, ứng phó với BĐKH và NBD. - Đảm bảo quyền tiếp cận của người dân với biển.
			D18	1.262.551,83	582.777,40				
KV12	Thuận Nam	Phước Dinh	D19	1,261,686.30	582,305.51	4.045		- Đoạn từ bờ kè phía nam Sơn Hải đến Mũi Dinh thuộc xã Phước Dinh, huyện Thuận Nam. - Khu vực ven bờ chủ yếu là các đồi cát có giá trị phục vụ phát triển du lịch. - Khu vực bị xói lở. Tốc độ xói trung bình 3,2m/năm. - Khu vực nằm trong vùng chịu ảnh hưởng cao của BĐKH và NBD (Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH tỉnh Ninh Thuận). - Phía ngoài ven bờ quy hoạch khu nuôi trồng thủy sản ven bờ.	- Bảo vệ hệ sinh thái, duy trì giá trị dịch vụ của hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên ở vùng bờ: *Bảo vệ cảnh quan phục vụ phát triển du lịch.* - Giảm thiểu sạt lở bờ biển, ứng phó với BĐKH và NBD. - Đảm bảo quyền tiếp cận của người dân với biển.
			D20	1,257,844.52	582,931.80				

Khu vực	Huyện, thành phố	Xã, Phường	Vị trí địa lý			Chiều dài bờ biển tương ứng (m)	Ảnh chụp Google Earth	Mô tả khái quát khu vực	Mục đích, yêu cầu (*tiêu chí*)
			Điểm giới hạn	X(m)	Y(m)				
KV13	Thuận Nam	Phước Dinh	D21	1.255.846,92	582.588,11	448		- Đoạn bờ khu vực Bãi Tràng nằm gần mũi Dinh thuộc xã Phước Dinh, huyện Thuận Nam. - Khu vực nằm cách đường ven biển khoảng 500m, nằm trên đường lên hải đăng mũi Dinh, có bãi cát đẹp có giá trị phục vụ phát triển du lịch - Đoạn bờ hiện có vài hộ dân sinh sống bằng các dịch vụ phục vụ khách du lịch lên tham quan hải đăng mũi Dinh.	- Bảo vệ hệ sinh thái, duy trì giá trị dịch vụ của hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên ở vùng bờ*: Bảo vệ cảnh quan phục vụ phát triển du lịch.* - Đảm bảo quyền tiếp cận của người dân với biển.
			D22	1.255.832,52	582.193,15				
KV14	Thuận Nam	Cà Ná	D23	1.253.838,32	569.122,39	1.321		- Từ bờ bắc cảng Cà Ná đến giáp khu du lịch Cà Ná. - Khu vực có giá trị cảnh quan tự nhiên, phát triển du lịch: biển Cà Ná - Khu vực nằm trong vùng chịu ảnh hưởng cao của BĐKH và NBD (Kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH tỉnh Ninh Thuận). Dân cư tập trung đông ven bờ dễ bị ảnh hưởng của BĐKH và NBD.	- Bảo vệ hệ sinh thái, duy trì giá trị dịch vụ của hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên ở vùng bờ*: Bảo vệ cảnh quan phục vụ phát triển du lịch.* - Giảm thiểu sạt lở bờ biển, ứng phó với BĐKH và NBD. - Đảm bảo quyền tiếp cận của người dân với biển.
			D24	1.253.531,72	567.940,22				

Tổng chiều dài bờ biển dự kiến cần thiết lập hành lang bảo vệ: **35.709 m**.

*<u>Ghi chú:</u> ***** Chiều dài bờ biển tương ứng được đo theo chiều dài đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm trên bản đồ sử dụng để thiết lập hành lang, không phải chiều dài bờ biển tính theo đường thẳng.*

KẾT LUẬN

Các nội dung đã được thực hiện:

- Đánh hiện trạng môi trường, tài nguyên vùng bờ tỉnh Ninh Thuận; Đánh giá hiện trạng các hệ sinh thái, chất lượng nước, sạt lở bờ biển, tình hình biến đổi khí hậu và nước biển dâng, tình hình khai thác sử dụng tài nguyên vùng bờ.

- Đánh giá mâu thuẫn, xung đột trong khai thác, sử dụng tài nguyên vùng bờ.

- Xác định được các tiêu chí cần thiết để xác định các khu vực cần thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển.

- Dựa trên việc phân tích hiện trạng và các tiêu chí về bảo vệ hệ sinh thái, duy trì giá trị dịch vụ của hệ sinh thái và cảnh quan tự nhiên ở vùng bờ; giảm thiểu sạt lở bờ biển, ứng phó với biến đổi khí hậu, nước biển dâng; bảo đảm quyền tiếp cận của người dân với biển ở vùng bờ tỉnh Ninh Thuận, báo cáo đã xác định và đề xuất 14 khu vực (KV) khu vực cần thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển tỉnh Ninh Thuận thuộc 10 xã, phường, thị trấn ven biển với tổng chiều dài bờ biển dự kiến cần thiết lập hành lang bảo vệ: **35.709 m**.

TT	Khu vực	Huyện, thành phố	Xã, phường, thị trấn	Chiều dài (m)
1	KV1	Ninh Hải	Vĩnh Hải	1.048
2	KV2	Ninh Hải	Vĩnh Hải	1.157
3	KV3	Ninh Hải	Vĩnh Hải, Thanh hải	5.749
4	KV4	Ninh Hải	Thanh Hải	382
5	KV5	Ninh Hải	Nhơn Hải	2.560
6	KV6	Ninh Hải	Khánh Hải	2.004
7	KV7	Phan Rang Tháp Chàm	Văn Hải	1.133
8	KV8	Phan Rang-Tháp Chàm	Mỹ Bình	1.433
9	KV9	Phan Rang Tháp Chàm	Mỹ Hải	757
10	KV10	Ninh Phước	An Hải	3.568
11	KV11	Thuận Nam	Phước Dinh	9.708
12	KV12	Thuận Nam	Phước Dinh	4.045
13	KV13	Thuận Nam	Phước Dinh	448
14	KV14	Thuận Nam	Cà Ná	1.321

- Một số khu vực ưu tiên phát triển du lịch, cảng biển, giao thông hàng hải, lưu thông của ghe tàu không nằm ngoài khu vực thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Luật Tài nguyên, Môi trường Biển và Hải đảo;
2. Nghị định số 40/2016/NĐ-CP, ngày 15 tháng 5 năm 2016, của Chính phủ Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tài nguyên, Môi trường Biển và Hải đảo;
3. Thông tư số 29/2016/TT-BTNMT ngày 12/10/2016 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về quy định kỹ thuật thiết lập hành lang bảo vệ bờ biển;
4. Hướng dẫn kỹ thuật xác định đường mực nước triều cao trung bình nhiều năm, đường mép nước biển thấp nhất trung bình trong nhiều vùng ven biển Việt Nam theo Quyết định 2495/QĐ-BTNMT, ngày 28 tháng 10 năm 2016;
5. Quyết định 1790/QĐ-BTNMT, ngày 06 tháng 6 năm 2018 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc Ban hành và công bố Danh mục các điểm có giá trị đặc trưng mực nước triều của vùng ven biển và 10 đảo, cụm đảo lớn của Việt Nam; Bản đồ đường mép nước thấp nhất trung bình trong nhiều năm và đường ranh giới ngoài cách đường mép nước thấp nhất trung bình trong nhiều năm một khoảng cách 03 hải lý vùng ven biển Việt Nam;
6. Cục thống kê tỉnh Ninh Thuận, Niên giám thống kê tỉnh Ninh Thuận 2015, 2016, 2017;
7. Sở Nông nghiệp và phát triển Nông thôn tỉnh Ninh Thuận, Báo cáo "Quy hoạch phát triển ngành Nông – Lâm – Thủy sản tỉnh Ninh Thuận giai đoạn 2011 – 2020";
8. Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 2009. Sinh vật phù du vùng rạn san hô Việt Nam;
9. Báo cáo "Đánh giá thực hiện Kế hoạch phát triển kinh tế-xã hội 5 năm 2011-2015 và phương hướng, nhiệm vụ giai đoạn 2016-2020 về phát triển nông nghiệp nông thôn" Số: 468/BC-SNNPTNT tỉnh Ninh Thuận;
10. Ban quản lý khu công nghiệp tỉnh Ninh Thuận, Kế hoạch "Phát triển Khu, cụm công nghiệp giai đoạn 2016-2020";
11. Viện nghiên cứu phát triển du lịch, 2013. Báo cáo tổng hợp "Quy hoạch phát triển ngành du lịch tỉnh Ninh Thuận đến năm 2020 và tầm nhìn đến năm 2030;
12. Báo cáo "Tình hình quản lý hoạt động điều tra cơ bản tài nguyên, môi trường biển trên địa bàn tỉnh Ninh Thuận" của UBND tỉnh Ninh Thuận năm 2016;

13. Báo cáo "Quy hoạch phát triển ngành thương mại tỉnh Ninh Thuận đến năm 2020" của UBND tỉnh Ninh Thuận, 2013;

14. Các báo cáo chuyên đề thuộc dự án "Trình diễn mô hình quản lý bền vững tài nguyên rạn san hô ở vùng biển ven bờ huyện Ninh Hải, tỉnh Ninh Thuận, Việt Nam", Viện Hải Dương học Nha Trang, 2011;

15. Đề tài "Điều tra, đánh giá đặc điểm sinh thái môi trường phục vụ mục tiêu phát triển bền vững vịnh Phan Rang và vịnh Vĩnh Hy tỉnh Ninh Thuận", Viện Hải Dương học Nha Trang, 2014;

16. Đề tài " Nghiên cứu tổng hợp các điều kiện tự nhiên và khoáng sản vùng biển ven bờ (0 – 50m nước) phục vụ phát triển đới duyên hải tỉnh Ninh Thuận", Trung tâm địa chất khoáng sản biển, 2002;

17. Bản đồ hiện trạng sử dụng đất tỉnh Ninh Thuận năm 2015;

18. Bản đồ Quy hoạch nuôi trồng thủy sản tỉnh Ninh Thuận;

19. Bản đồ Quy hoạch phát triển ngành Nông – Lâm – Thủy sản tỉnh Ninh Thuận giai đoạn 2011 – 2020;

20. Đánh giá tình hình thực hiện kinh tế-xã hội 2011-2015 và phương hướng phát triển 5 năm 2016 -2020, Ban quản lý các khu công nghiệp;

21. Báo cáo "Hiện trạng môi trường tỉnh Ninh Thuận 5 năm giai đoạn 2011-2015";

22. "Rà soát Quy hoạch hệ thống đê biển từ Quảng Ngãi đến Kiên Giang" – Viện Quy hoạch thủy lợi miền Nam.

PHỤ LỤC 1. Danh sách các điểm đặc trưng theo Quyết định 1790/QĐ-BTNMT, ngày 06 tháng 6 năm 2018 của Bộ Tài nguyên và Môi trường

TT	Hệ tọa độ VN-2000				HTB (cm)	HMax_TB (cm)	HMin_TB (cm)
	Tọa độ phẳng (Kinh tuyến trục 105°; Múi chiếu 6 độ)		Tọa độ trắc địa				
	X(m)	Y(m)	Vĩ độ	Kinh độ			
3974	1309050,270	957096,830	11°48'38.563"N	109°11'33.421"E	-9	66	-99
3975	1309215,610	956699,600	11°48'44.125"N	109°11'20.411"E	-9	66	-99
3976	1309098,090	956307,710	11°48'40.500"N	109°11'07.437"E	-9	66	-99
3977	1308726,920	956139,920	11°48'28.530"N	109°11'01.723"E	-9	66	-99
3978	1308304,180	956126,470	11°48'14.811"N	109°11'01.071"E	-9	66	-99
3979	1307842,950	956156,540	11°47'59.820"N	109°11'01.835"E	-9	66	-99
3980	1307473,760	956209,790	11°47'47.807"N	109°11'03.408"E	-9	66	-99
3981	1307121,270	956297,420	11°47'36.319"N	109°11'06.122"E	-9	66	-99
3982	1306742,850	956452,520	11°47'23.957"N	109°11'11.047"E	-9	66	-99
3983	1306436,440	956604,140	11°47'13.934"N	109°11'15.893"E	-9	66	-99
3984	1306423,800	956945,040	11°47'13.358"N	109°11'27.121"E	-9	66	-99
3985	1306327,380	957246,780	11°47'10.081"N	109°11'37.018"E	-9	66	-99
3986	1305973,020	957598,920	11°46'58.404"N	109°11'48.448"E	-9	66	-99
3987	1305549,450	957952,100	11°46'44.479"N	109°11'59.877"E	-9	66	-99
3988	1305241,360	958317,230	11°46'34.298"N	109°12'11.758"E	-9	66	-99
3989	1305062,950	958796,530	11°46'28.272"N	109°12'27.464"E	-9	66	-99
3990	1304685,470	959125,020	11°46'15.856"N	109°12'38.102"E	-9	66	-99
3991	1304217,570	959294,950	11°46'00.581"N	109°12'43.470"E	-9	66	-99
3992	1303764,780	959149,780	11°45'45.950"N	109°12'38.463"E	-9	66	-99
3993	1303337,670	959318,970	11°45'32.000"N	109°12'43.826"E	-9	66	-99
3994	1303073,690	959777,970	11°45'23.206"N	109°12'58.820"E	-9	66	-99
3995	1302941,610	960226,370	11°45'18.698"N	109°13'13.530"E	-9	66	-99
3996	1303240,950	960511,720	11°45'28.278"N	109°13'23.081"E	-9	66	-99
3997	1302863,080	960904,000	11°45'15.818"N	109°13'35.819"E	-9	66	-99
3998	1302581,400	960457,620	11°45'06.890"N	109°13'20.971"E	-9	66	-99
3999	1302201,770	960111,950	11°44'54.733"N	109°13'09.394"E	-9	66	-99
4000	1301996,880	960621,770	11°44'47.832"N	109°13'26.090"E	-9	66	-99
4001	1302301,570	960997,290	11°44'57.541"N	109°13'38.615"E	-9	66	-99
4002	1301592,000	961251,840	11°44'34.379"N	109°13'46.650"E	-9	66	-99
4003	1300921,180	961274,280	11°44'12.588"N	109°13'47.057"E	-9	66	-99
4004	1300251,410	961417,550	11°43'50.772"N	109°13'51.445"E	-9	66	-99
4005	1299627,410	961287,400	11°43'30.576"N	109°13'46.848"E	-9	66	-99
4006	1299252,560	960868,850	11°43'18.610"N	109°13'32.873"E	-9	66	-99
4007	1299149,650	960328,420	11°43'15.532"N	109°13'15.017"E	-9	66	-99
4008	1298810,050	960048,650	11°43'04.642"N	109°13'05.632"E	-9	66	-99
4009	1299085,530	959712,240	11°43'13.749"N	109°12'54.684"E	-9	66	-99
4010	1299032,680	959232,250	11°43'12.267"N	109°12'38.844"E	-9	66	-99
4011	1298726,690	958974,920	11°43'02.457"N	109°12'30.215"E	-9	66	-99
4012	1298566,950	958621,310	11°42'57.442"N	109°12'18.486"E	-9	66	-99
4013	1298708,280	958299,270	11°43'02.186"N	109°12'07.945"E	-9	66	-99

4014	1298463,100	957903,220	11°42'54.417"N	109°11'54.776"E	-9	66	-99
4015	1298073,120	957930,670	11°42'41.742"N	109°11'55.489"E	-9	66	-99
4016	1297847,770	958231,780	11°42'34.279"N	109°12'05.299"E	-9	66	-99
4017	1297524,600	958110,360	11°42'23.845"N	109°12'01.140"E	-9	66	-99
4018	1297441,470	957700,130	11°42'21.344"N	109°11'47.584"E	-9	66	-99
4019	1296993,340	957560,150	11°42'06.862"N	109°11'42.752"E	-9	66	-99
4020	1296706,010	957131,380	11°41'57.739"N	109°11'28.486"E	-9	66	-99
4021	1296162,290	957109,730	11°41'40.096"N	109°11'27.506"E	-9	66	-99
4022	1295909,810	956622,510	11°41'32.133"N	109°11'11.332"E	-9	66	-99
4023	1295337,320	956738,960	11°41'13.488"N	109°11'14.888"E	-9	67	-100
4024	1294908,350	956581,520	11°40'59.635"N	109°11'09.492"E	-9	66	-99
4025	1294599,340	956169,310	11°40'49.800"N	109°10'55.762"E	-9	67	-100
4026	1294258,110	955902,370	11°40'38.849"N	109°10'46.801"E	-9	67	-100
4027	1294267,590	955456,040	11°40'39.371"N	109°10'32.102"E	-9	67	-100
4028	1293711,490	955473,430	11°40'21.306"N	109°10'32.405"E	-9	67	-100
4029	1293183,700	955257,070	11°40'04.272"N	109°10'25.020"E	-9	67	-100
4030	1292721,670	955047,630	11°39'49.370"N	109°10'17.897"E	-9	67	-100
4031	1292063,680	955072,860	11°39'27.993"N	109°10'18.408"E	-9	67	-100
4032	1291452,630	955024,370	11°39'08.176"N	109°10'16.514"E	-9	67	-100
4033	1290834,550	954913,370	11°38'48.159"N	109°10'12.558"E	-9	67	-100
4034	1290278,540	954785,480	11°38'30.167"N	109°10'08.076"E	-8	67	-100
4035	1289722,660	954576,060	11°38'12.217"N	109°10'00.909"E	-8	67	-100
4036	1289125,130	954459,250	11°37'52.871"N	109°09'56.772"E	-8	67	-100
4037	1288579,520	954435,130	11°37'35.166"N	109°09'55.714"E	-8	67	-100
4038	1288301,070	954350,250	11°37'26.165"N	109°09'52.783"E	-8	67	-100
4039	1288349,710	953915,080	11°37'27.952"N	109°09'38.473"E	-8	67	-100
4040	1288391,960	953438,900	11°37'29.550"N	109°09'22.809"E	-8	67	-100
4041	1288079,370	953018,540	11°37'19.600"N	109°09'08.813"E	-8	67	-100
4042	1287718,170	952685,430	11°37'08.029"N	109°08'57.667"E	-8	67	-100
4043	1287243,290	952462,730	11°36'52.715"N	109°08'50.104"E	-8	67	-100
4044	1286739,780	952253,770	11°36'36.464"N	109°08'42.979"E	-8	67	-100
4045	1286189,510	952205,400	11°36'18.619"N	109°08'41.122"E	-8	67	-100
4046	1285687,760	952002,520	11°36'02.423"N	109°08'34.199"E	-8	67	-100
4047	1285241,470	951762,970	11°35'48.044"N	109°08'26.095"E	-8	67	-100
4048	1284750,530	951600,900	11°35'32.179"N	109°08'20.522"E	-8	68	-100
4049	1284209,090	951465,260	11°35'14.662"N	109°08'15.796"E	-8	67	-100
4050	1283837,700	951122,070	11°35'02.764"N	109°08'04.315"E	-8	68	-100
4051	1283663,740	950709,320	11°34'57.309"N	109°07'50.639"E	-8	68	-100
4052	1283249,010	950418,470	11°34'43.979"N	109°07'40.862"E	-8	68	-100
4053	1282914,820	950300,860	11°34'33.183"N	109°07'36.829"E	-8	68	-100
4054	1282448,750	950224,640	11°34'18.084"N	109°07'34.097"E	-8	68	-100
4055	1282102,190	950439,320	11°34'06.730"N	109°07'41.002"E	-8	68	-100
4056	1281790,200	950537,630	11°33'56.552"N	109°07'44.091"E	-8	68	-100
4057	1281557,710	950230,420	11°33'49.147"N	109°07'33.863"E	-8	68	-100
4058	1281824,960	950189,390	11°33'57.845"N	109°07'32.639"E	-8	68	-100
4059	1282121,150	950056,440	11°34'07.525"N	109°07'28.401"E	-8	68	-100
4060	1282483,150	949889,970	11°34'19.358"N	109°07'23.092"E	-8	68	-100
4061	1282746,080	949549,710	11°34'28.056"N	109°07'12.011"E	-8	68	-100

4062	1282922,230	949104,460	11°34'33.985"N	109°06'57.431"E	-8	68	-100
4063	1283178,500	948678,500	11°34'42.506"N	109°06'43.524"E	-8	68	-100
4064	1283307,660	948117,850	11°34'46.963"N	109°06'25.121"E	-8	68	-100
4065	1283489,480	947602,690	11°34'53.108"N	109°06'08.240"E	-8	68	-100
4066	1283825,990	947144,130	11°35'04.250"N	109°05'53.297"E	-8	68	-100
4067	1284087,510	946689,160	11°35'12.955"N	109°05'38.436"E	-8	68	-100
4068	1284239,900	946200,030	11°35'18.132"N	109°05'22.398"E	-8	68	-100
4069	1284235,050	945700,480	11°35'18.208"N	109°05'05.942"E	-8	68	-100
4070	1284156,690	945169,630	11°35'15.910"N	109°04'48.421"E	-8	68	-100
4071	1284091,650	944674,450	11°35'14.028"N	109°04'32.081"E	-8	68	-100
4072	1283861,400	944280,230	11°35'06.734"N	109°04'18.988"E	-8	68	-100
4073	1283647,640	943858,430	11°34'59.988"N	109°04'04.994"E	-8	68	-100
4074	1283538,680	943400,920	11°34'56.662"N	109°03'49.874"E	-8	68	-100
4075	1283629,610	942937,070	11°34'59.829"N	109°03'34.639"E	-8	68	-100
4076	1283864,690	942490,620	11°35'07.670"N	109°03'20.045"E	-8	68	-100
4077	1283725,220	942084,270	11°35'03.329"N	109°03'06.595"E	-8	69	-100
4078	1284192,660	941808,970	11°35'18.636"N	109°02'57.746"E	-8	69	-100
4079	1284309,730	941131,310	11°35'22.751"N	109°02'35.480"E	-8	69	-100
4080	1284241,600	940423,400	11°35'20.864"N	109°02'12.131"E	-8	69	-100
4081	1283935,950	939826,610	11°35'11.213"N	109°01'52.331"E	-8	69	-100
4082	1283420,570	939440,000	11°34'54.653"N	109°01'39.356"E	-8	69	-100
4083	1282892,370	939149,750	11°34'37.632"N	109°01'29.550"E	-8	69	-100
4084	1282294,290	938989,540	11°34'18.282"N	109°01'23.995"E	-8	69	-100
4085	1281692,500	938943,050	11°33'58.759"N	109°01'22.184"E	-8	69	-100
4086	1281077,060	939139,180	11°33'38.682"N	109°01'28.358"E	-8	69	-100
4087	1280528,690	939406,950	11°33'20.750"N	109°01'36.923"E	-8	69	-100
4088	1280136,840	939772,530	11°33'07.857"N	109°01'48.781"E	-8	69	-100
4089	1279975,120	940155,100	11°33'02.430"N	109°02'01.306"E	-8	69	-100
4090	1279526,540	939842,250	11°32'48.005"N	109°01'50.794"E	-8	69	-100
4091	1279026,380	939684,890	11°32'31.834"N	109°01'45.379"E	-8	69	-100
4092	1278578,640	939400,760	11°32'17.423"N	109°01'35.814"E	-8	69	-100
4093	1278217,630	938851,520	11°32'05.949"N	109°01'17.559"E	-8	69	-100
4094	1277789,920	938396,990	11°31'52.266"N	109°01'02.392"E	-8	69	-101
4095	1277304,060	938080,450	11°31'36.631"N	109°00'51.743"E	-7	69	-101
4096	1276838,310	937885,300	11°31'21.594"N	109°00'45.101"E	-7	69	-101
4097	1276314,890	937774,350	11°31'04.645"N	109°00'41.206"E	-7	69	-101
4098	1275818,980	937701,610	11°30'48.573"N	109°00'38.582"E	-7	69	-101
4099	1275285,580	937633,190	11°30'31.280"N	109°00'36.083"E	-7	69	-101
4100	1274854,790	937638,120	11°30'17.287"N	109°00'36.047"E	-7	69	-101
4101	1274401,470	937634,180	11°30'02.567"N	109°00'35.708"E	-7	69	-101
4102	1273933,220	937656,030	11°29'47.349"N	109°00'36.212"E	-7	69	-101
4103	1273460,240	937703,630	11°29'31.967"N	109°00'37.562"E	-7	69	-101
4104	1272941,670	937772,430	11°29'15.094"N	109°00'39.589"E	-7	69	-101
4105	1272438,340	937830,730	11°28'58.721"N	109°00'41.277"E	-7	69	-101
4106	1271909,710	937925,690	11°28'41.509"N	109°00'44.161"E	-7	69	-101
4107	1271420,410	937995,600	11°28'25.587"N	109°00'46.238"E	-7	69	-101
4108	1270946,970	938003,300	11°28'10.207"N	109°00'46.274"E	-7	69	-101
4109	1270520,780	937961,510	11°27'56.385"N	109°00'44.703"E	-7	69	-101

4110	1270014,330	937902,270	11°27'39.963"N	109°00'42.520"E	-7	69	-101
4111	1269525,800	937876,490	11°27'24.109"N	109°00'41.447"E	-7	69	-101
4112	1269023,850	937746,480	11°27'07.866"N	109°00'36.936"E	-7	69	-101
4113	1268588,350	937540,190	11°26'53.815"N	109°00'29.945"E	-7	69	-101
4114	1268136,080	937347,910	11°26'39.214"N	109°00'23.407"E	-7	69	-101
4115	1267757,730	937688,640	11°26'26.772"N	109°00'34.452"E	-7	69	-101
4116	1267199,750	937873,430	11°26'08.567"N	109°00'40.280"E	-7	69	-101
4117	1266638,950	937958,980	11°25'50.315"N	109°00'42.840"E	-7	69	-101
4118	1266101,980	937965,240	11°25'32.873"N	109°00'42.801"E	-7	69	-101
4119	1265592,300	937901,020	11°25'16.349"N	109°00'40.453"E	-7	69	-102
4120	1265131,630	937774,000	11°25'01.445"N	109°00'36.061"E	-7	69	-102
4121	1264877,450	937373,670	11°24'53.370"N	109°00'22.766"E	-7	69	-102
4122	1264432,220	937200,600	11°24'38.988"N	109°00'16.866"E	-7	69	-102
4123	1263939,200	937200,080	11°24'22.976"N	109°00'16.624"E	-7	69	-102
4124	1263377,200	937377,390	11°24'04.644"N	109°00'22.205"E	-7	69	-102
4125	1262958,000	937290,890	11°23'51.068"N	109°00'19.166"E	-7	69	-102
4126	1262473,410	937236,030	11°23'35.355"N	109°00'17.140"E	-7	69	-102
4127	1261965,790	937312,930	11°23'18.834"N	109°00'19.440"E	-7	69	-102
4128	1261454,500	937435,930	11°23'02.173"N	109°00'23.256"E	-7	69	-102
4129	1261018,280	937609,410	11°22'47.928"N	109°00'28.768"E	-7	69	-102
4130	1260586,420	937785,220	11°22'33.823"N	109°00'34.358"E	-7	69	-102
4131	1260316,770	938076,390	11°22'24.935"N	109°00'43.819"E	-7	69	-102
4132	1260035,290	938426,890	11°22'15.636"N	109°00'55.228"E	-7	69	-102
4133	1260025,210	938818,920	11°22'15.132"N	109°01'08.126"E	-7	69	-102
4134	1259699,090	938802,980	11°22'04.548"N	109°01'07.453"E	-7	69	-102
4135	1259312,040	938850,030	11°21'51.956"N	109°01'08.825"E	-7	69	-102
4136	1258932,670	938673,150	11°21'39.715"N	109°01'02.831"E	-7	69	-102
4137	1258599,070	938355,420	11°21'29.023"N	109°00'52.221"E	-7	69	-102
4138	1258433,990	937912,420	11°21'23.861"N	109°00'37.566"E	-7	69	-102
4139	1258356,540	937472,360	11°21'21.543"N	109°00'23.047"E	-7	69	-102
4140	1258256,970	937132,360	11°21'18.461"N	109°00'11.812"E	-7	69	-102
4141	1258041,650	936782,360	11°21'11.625"N	109°00'00.195"E	-7	70	-102
4142	1257659,060	936753,500	11°20'59.212"N	108°59'59.071"E	-7	69	-102
4143	1257714,550	936347,480	11°21'01.195"N	108°59'45.733"E	-7	70	-102
4144	1257703,950	935947,510	11°21'01.030"N	108°59'32.564"E	-7	70	-102
4145	1257335,730	935810,920	11°20'49.131"N	108°59'27.902"E	-7	70	-102
4146	1256970,400	935560,530	11°20'37.378"N	108°59'19.497"E	-7	70	-102
4147	1256582,840	935484,130	11°20'24.824"N	108°59'16.807"E	-7	70	-102
4148	1256210,100	935436,310	11°20'12.740"N	108°59'15.065"E	-7	70	-102
4149	1255909,060	935033,400	11°20'03.142"N	108°59'01.669"E	-7	70	-102
4150	1255552,460	934658,610	11°19'51.726"N	108°58'49.174"E	-7	70	-102
4151	1255455,360	934188,040	11°19'48.781"N	108°58'33.643"E	-7	70	-102
4152	1255189,730	933827,300	11°19'40.314"N	108°58'21.652"E	-7	70	-102
4153	1254838,710	933551,730	11°19'29.035"N	108°58'12.425"E	-7	70	-103
4154	1254542,230	933178,600	11°19'19.571"N	108°58'00.012"E	-7	70	-103
4155	1254208,720	932845,350	11°19'08.886"N	108°57'48.895"E	-7	71	-103
4156	1253953,180	932424,950	11°19'00.772"N	108°57'34.945"E	-7	71	-103
4157	1253891,320	931967,340	11°18'58.964"N	108°57'19.858"E	-7	71	-103

4158	1253786,610	931519,400	11°18'55.761"N	108°57'05.069"E	-7	71	-103
4159	1253614,890	931133,070	11°18'50.353"N	108°56'52.278"E	-7	71	-103
4160	1253620,100	930739,750	11°18'50.695"N	108°56'39.336"E	-7	71	-103
4161	1253523,250	930356,240	11°18'47.718"N	108°56'26.671"E	-7	71	-103
4162	1253360,040	929951,090	11°18'42.595"N	108°56'13.265"E	-7	71	-103
4163	1253079,260	929618,610	11°18'33.620"N	108°56'02.198"E	-7	71	-103
4164	1252972,850	929133,270	11°18'30.377"N	108°55'46.178"E	-7	71	-103
4165	1253187,560	928714,820	11°18'37.534"N	108°55'32.502"E	-7	71	-103
4166	1253261,910	928276,500	11°18'40.140"N	108°55'18.109"E	-7	71	-103
4167	1253011,800	927974,670	11°18'32.148"N	108°55'08.065"E	-7	71	-103
4168	1253161,460	927622,410	11°18'37.163"N	108°54'56.538"E	-7	71	-103
4169	1253524,190	927719,600	11°18'48.902"N	108°54'59.897"E	-7	71	-103
4170	1253834,430	927440,000	11°18'59.101"N	108°54'50.832"E	-7	71	-103
4171	1254215,790	927207,920	11°19'11.590"N	108°54'43.362"E	-7	71	-103
4172	1254494,150	926749,490	11°19'20.831"N	108°54'28.397"E	-7	72	-104
4173	1254720,490	926304,670	11°19'28.377"N	108°54'13.856"E	-7	72	-104
4174	1254904,520	925895,100	11°19'34.532"N	108°54'00.457"E	-7	72	-104
4175	1255202,110	925605,440	11°19'44.325"N	108°53'51.054"E	-7	72	-104
4176	1255530,860	925350,790	11°19'55.114"N	108°53'42.817"E	-7	72	-104
4177	1255756,970	924974,880	11°20'02.622"N	108°53'30.544"E	-7	72	-104
4178	1256015,710	924478,400	11°20'11.242"N	108°53'14.316"E	-7	72	-104
4179	1256217,640	923905,010	11°20'18.049"N	108°52'55.531"E	-7	72	-104
4180	1256193,210	923377,620	11°20'17.484"N	108°52'38.161"E	-7	72	-104
4181	1256005,720	922956,530	11°20'11.576"N	108°52'24.218"E	-7	72	-104
4182	1255640,710	922760,260	11°19'59.804"N	108°52'17.598"E	-7	72	-104

PHỤ LỤC 2. Các xã thuộc ven biển tỉnh Ninh Thuận

Huyện	Xã ven biển	Diện tích (km^2)	Chiều dài bờ biển (m)	Dân số 2017 (người)	Mật độ 2017 (Ng/km^2)
Huyện Thuận Bắc		***318,26***		***42.039***	***132,09***
1	Công Hải	74,79	4.156	8056	107,71
Ninh Hải		***253,58***		***93720***	***369,59***
2	Vĩnh Hải	124,00	44.623	5686	45,85
3	Thanh Hải	6,51	7.730	8324	1278,65
4	Nhơn Hải	30,99	4.982	13098	422,65
5	Tri Hải	27,08	2.853	9539	352,25
6	Khánh Hải	10,80	1.974	16399	1518,43
Phan Rang -Tháp Chàm		***79,19***		***175320***	***2213,92***
7	Văn Hải	9,12	1.149	16.106	1766,01
8	Mỹ Bình	9,27	1.434	8.680	936,35
9	Mỹ Hải	4,44	911	5.276	1188,29
10	Đông Hải	2,12	4.054	22.288	10513,21
Ninh Phước		***341,95***		***132400***	***387,19***
11	An Hải	21,6988	3.564	13.945	642,66
Thuận Nam		***563,33***		***59640***	***108,87***
12	Phước Dinh	131,47	29.688	9.882	75,16
13	Phước Diêm	50,66	11.483	11.681	230,57
14	Cà Ná	12,90	5.061	9.991	774,54
Tổng xã ven biển		**515,85**	**123.662**	**158951**	**308,13**

(Nguồn: Niên giám thống kê năm 2017 của thành phố Phan Rang – Tháp Chàm và các huyện Thuận Bắc, Ninh Hải, Ninh Phước, Thuận Nam)

PHỤ LỤC 3. Danh sách các loài động, thực vật cần quan tâm bảo tồn ở VQG Núi chúa

1. Danh sách các loài thực vật nguy cấp ở VQG Núi Chúa

Các chữ viết tắt: SĐVN: Sách đỏ Việt Nam; IUCN: danh lục đỏ thế giới (IUCN Red List); CR: rất nguy cấp; DD: thiếu dẫn liệu; EN: nguy cấp; VU: sẽ nguy cấp; NT: sắp bị đe dọa; LC/lc: ít nguy cấp/ít lo ngại; LR/nt: ít nguy cấp/sắp bị đe dọa. Loài Xây (*Dialium cochinchinensis*) được đưa vào danh sách này vì thực sự bị đe dọa ngoài tự nhiên.

STT	TÊN KHOA HỌC	TÊN VIỆT NAM	HỌ	SĐVN 2007	IUCN 2009
1	*Aeginetia indica* (L.) Roxb.	Lệ dương	Orobanchaceae	VU	
2	*Afzelia xylocarpa* (Kurz) Craib.	Gõ đỏ	Fabaceae	EN	EN
3	*Aquilaria crassna* Pierre ex Lec.	Trầm hương	Thymelaeaceae	EN	CR
4	*Argusia argentea* (L.f.) Heine.	Bạc biển	Boraginaceae	VU	LR/lc
5	*Azima sarmentosa* (Bl.) Benth. & Hook.	Gai me	Salvadoraceae	EN	LR/lc
6	*Canarium tramdenum* Đại & Yakol.	Trám đen	Burseraceae	VU	
7	*Canthium dicoccum* (Gaertn.) Tinn. & Binn.	Căng hai hột	Rubiaceae	VU	
8	*Carissa cochinchinensis* Pierre ex Pit.	Xi rô Nam bộ	Apocynaceae	EN	
9	*Castanopsis hystrix* DC.	Kha thụ	Fagaceae	VU	
10	*Cinnamomum cambodianum* H. Lec.	Quế Cam bốt	Lauraceae	VU	
11	*Cinnamomum parthenoxylon* (Jack.) Meism.	Xá xị	Lauraceae	CR	DD
12	*Cycas elongata* (Leandri) D. Yue Wang	Thiên tuế	Cycadaceae	VU	VU
13	*Cycas pectinata* Buch.-Ham.	Thiên tuế lược	Cycadaceae	VU	VU
14	*Dalbergia cochinchinensis* Pierre in Lan.	Cẩm lai nam	Fabaceae	EN	VU
15	*Dalbergia oliveri* Gamble ex Prain.	Cẩm lai bông	Fabaceae	EN	EN
16	*Dialium cochinchinensis* Pierre	Xây	Fabaceae	LR/nt	
17	*Diospyros mollis* Griff.	Mun	Ebenaceae	EN	
18	*Dipterocarpus alatus* Roxb.	Dầu con rái	Dipterocarpaceae	EN	
19	*Dipterocarpus costatus* Gaertn.	Dầu mít	Dipterocarpaceae	EN	

20	*Dischidia pseudo-bengalensis* Cost.	Song ly Bengal	Asclepiadaceae	VU	
21	*Drynaria bonii* Christ.	Ráng đuôi phụng bon	Polypodiaceae	VU	
22	*Drynaria fortunei* (Mett.) J. Smith.	Ráng đuôi phụng Fortune	Polypodiaceae	EN	
23	*Dysoxylum cauliflorum* Hiern.	Huỳnh đàn hoa thân	Meliaceae	VU	
24	*Dysoxylum loureirii* Pierre.	Huỳnh đàn	Meliaceae	VU	
25	*Elaeocarpus hygrophilus* Kurz.	Côm háo ẩm	Elaeocarpaceae	VU	
26	*Eria lanigera* Seidenf.	Nỉ lan len	Orchidaceae	EN	
27	*Fagerlindia depauperata* (Drake) Tirv.	Găng nghèo	Rubiaceae	VU	
28	*Fernandoa collignonii* (Dop) Steen.	Đinh Colligron	Bignoniaceae	EN	
29	*Gynostemma pentaphyllum* (Thunb.) Mak.	Thư trang 5 lá	Cucurbitaceae	EN	
30	*Hopea odorata* Roxb.	Sao đen	Dipterocarpaceae	VU	
31	*Hopea siamensis* Heim.	Kiền kiền	Dipterocarpaceae	CR	
32	*Intsia bijuga* (Colebr.) O. Kuntze	Gõ nước	Fabaceae	VU	
33	*Knema pachycarpa* de Wilde.	Máu chó trái dày	Myristicaceae	VU	
34	*Knema squamulosa* de Wilde.	Máu chó vẩy nhỏ	Myristicaceae	VU	
35	*Lithocarpus polystachyus* (A.DC.) Rehd. subsp. *Phanrangense* A.Cam.	Dẻ Phan rang	Fagaceae	EN	
36	*Mangifera flava* Evr.	Xoài vàng	Anacardiaceae	VU	
37	*Mangifera minutifolia* Evr.	Xoài rừng	Anacardiaceae	VU	
38	*Millingtonia hortensis* L.f.	Đạt phước	Bignoniaceae	VU	
39	*Paramichelia baillonii* (Pierre.) Hu.	Kui đui	Magnoliaceae	VU	
40	*Pterocarpus macrocarpus* Kurz.	Dáng hương trái to	Fabaceae	EN	
41	*Quercus camusae* Trelease ex Hick. & Cam.	Sồi Camus	Fagaceae	VU	
42	*Rauvolfia cambodiana* Pierre ex Pit.	Ba gạc Cam bốt	Apocynaceae	VU	
43	*Rauvolfia chaudocensis* Pierre ex Pit.	Ba gạc Châu đốc	Apocynaceae	VU	
44	*Rauvolfia verticillata* Kerr.	Ba gạc vòng	Apocynaceae	VU	
45	*Rhapis grossefibrosa* Gagnep.	Mật cật sợi to	Arecaceae	EN	
46	*Sarcostemma acidum* (Roxb.) Voight.	Tiết căn	Asclepiadaceae	EN	

47	*Schefflera chapana* Harms.	Chân chim	Araliaceae	VU	
48	*Selaginella tamariscina* (Beauv.)	Quyền bá trường sanh	Selaginellaceae	VU	
49	*Shorea roxburghii* G.Don.	Sến mủ	Dipterocarpaceae	EN	
50	*Sindora siamensis* Teysm. ex Miq. var. *siamensis*	Gõ mật	Fabaceae	EN	LR/lc
51	*Thyrsanthera suborbicularis* Pierre ex Gagnep.	Chí hùng	Euphorbiaceae	VU	
52	*Trichosanthes kirilowi* Maxim.	Bạc bát	Cucurbitaceae	VU	
53	*Vatica cinerea* King.	Táu mật	Dipterocarpaceae	EN	
54	*Viscum indochinensis* Dans.	Ghi Đông dương	Viscaceae	EN	

2. Danh sách các loài thực vật ít nguy cấp ở VQG Núi Chúa có tên trong Danh lục đỏ thế giới (IUCN 2009). Các chữ viết tắt: IUCN: danh lục đỏ thế giới (IUCN Red List); LC/lc: ít nguy cấp/ít lo ngại.

TT	TÊN KHOA HỌC	TÊN VIỆT NAM	HỌ	IUCN 2009
1	*Aglaia elaeagnoidea* (A.Juss.) Benth.	Ngâu nhót	Meliaceae	LR/lc
2	*Aglaia odorata* Lour.	Ngâu	Meliaceae	LR/lc
3	*Alstonia angustifolia* Wall.	Mớp lá hẹp	Apocynaceae	LR/lc
4	*Alstonia scholaris* (L.) R. Br.	Mò cua	Apocynaceae	LR/lc
5	*Alstonia spathulata* Bl.	Mớp	Apocynaceae	LR/lc
6	*Calophyllum inophyllum* L.	Mù-u	Clusiaceae	LR/lc
7	*Canarium littorale* Bl. var. *rufum* (Benn.)Leenh.	Trám nâu	Burseraceae	LR/lc
8	*Cratoxylon cochinchinensis* (Lour.) Bl.	Thành ngạnh nam	Clusiaceae	LR/lc
9	*Cratoxylon formosum* (Kurz.) Gog.	Thành ngạnh dẹp	Clusiaceae	LR/lc
10	*Cratoxylon maingayi* Dyers in Hook.f.	Thành ngạnh	Clusiaceae	LR/lc
11	*Dacrycarpus imbricatus* (Blume) deLaub	Thông lông gà	Podocarpaceae	LR/lc
12	*Dacrydium elatum* (Roxb.) Wall.	Hoàng đàn giả	Podocarpaceae	LR/lc
13	*Deutzianthus tonkinensis* Gagn.	Mó	Euphorbiaceae	LR/lc
14	*Dipterocarpus intricatus* Dyer.	Dầu lông	Dipterocarpaceae	LR/lc
15	*Dipterocarpus tuberculatus* Roxb.	Dầu đồng	Dipterocarpaceae	LR/lc

16	*Dolichandrone spathacea*(L.f.) K.Schum	Quao nước	Bignoniaceae	LR/lc
17	*Euphorbia tirucalli* L.	Xương khô	Euphorbiaceae	LC
18	*Holarrhena pubescens* (Buch.-Ham.)Wall.	Hồ tiên to	Apocynaceae	LC
19	*Irvingia malayana* Oliv. ex Benn.	Cầy	Ixonanthaceae	LR/lc
20	*Knema globularia* (Lamk.) Warb.	Máu chó cầu	Myristicaceae	LR/lc
21	*Nageia neriifolius* D.Don.	Thông tre lá dài	Podocarpaceae	LR/lc
22	*Podocarpus wallichiana* (C. Presl) O.Kuntze	Kim giao Wallich	Podocarpaceae	LR/lc
23	*Shorea obtusa* Wall.	Cà chắc	Dipterocarpaceae	LR/lc
24	*Shorea siamensis* Miq.	Cẩm liên	Dipterocarpaceae	LR/lc

3. Danh sách các loài động vật cần quan tâm bảo tồn ở VQG Núi Chúa

Sách đỏ thế giới (IUCN, 2009), sách đỏ Việt Nam (MONRE, 2007), Nghị định 32/2006/NĐ-CP và các loài đặc hữu, loài mới cho khoa học và những loài bị khai thác quá mức.

TT	Tên khoa học	Tác giả	IUCN 2009	SĐVN 2007	NĐ32 2006
Lớp Thú					
1	*Arctictis binturong*	(Raffles, 1821)	VU	EN	IB
2	*Belomys pearsonii*	(Gray, 1842)	DD	CR	
3	*Capricornis sumatraensis*	(Bechstein, 1799)	VU	EN	IB
4	*Catopuma temminckii*	(Vigors & Horsfield, 1827)	VU	EN	
5	*Helarctos malayanus*	(Raffles, 1821)	VU	EN	IB
6	*Lutra lutra*	(Linnaeus, 1758)	NT	VU	IB
7	*Lutrogale perspicillata*	(I. Geoffroy Saint-Hilaire, 1826)	VU	EN	IB
8	*Macaca fascicularis*	(Raffles, 1821)	LR/nt	IIB	
9	*Macaca arctoides*	(I. Geoffroy, 1831)	VU	VU	IIB
10	*Macaca leonina*	(Blyth, 1863)	VU	VU	IIB
11	*Manis javanica*	Desmarest, 1822	EN	EN	IIB
12	*Muntiacus vuquangensis*	(Schaller & Vrba, 1996)	EN	VU	IB

13	*Neofelis nebulosa*	(Griffith, 1821)	VU	EN	IB
14	*Nycticebus pygmaeus*	Bonhote, 1907	VU	VU	IB
15	*Panthera pardus*	(Linnaeus, 1758)	NT	CR	IB
16	*Pardofelis marmorata*	Martin, 1837	VU	VU	IB
17	*Prionailurus viverrinus*	(Bennett, 1833)	EN	EN	IB
18	*Prionailurus bengalensis*	Kerr, 1792	IB		
19	*Pygathrix nigripes*	(Milne-Edwards, 1871)	EN	EN	IB
20	*Ratufa bicolor*	(Sparrmann, 1778)	NT	VU	
21	*Trachypithecus villosus*	(Griffith, 1821)	EN	VU	IB
22	*Ursus thibetanus*	G. [Baron] Cuvier, 1823	VU	EN	IB
Lớp Chim					
23	*Buceros bicornis*	Linnaeus, 1758	NT	VU	IIB
24	*Copsychus malabaricus*	(Scopoli, 1786)	IIB		
25	*Lophura diardi*	(Bonaparte, 1856)	NT	VU	IB
26	*Pavo muticus*	Linnaeus, 1766	VU	EN	IB
27	*Platalea minor*	Temminck & Schlegel, 1849	EN	EN	IB
28	*Polyplectron germaini*	Elliot, 1866	NT	VU	IB
Lớp Bò sát					
29	*Bungarus candidus*	(Linneaus, 1758)	IIB		
30	*Bungarus fasciatus*	(Schneider, 1801)	EN	IIB	
31	*Caretta caretta*	(Linnaeus, 1758)	EN	CR	
32	*Chelonia mydas*	(Linnaeus, 1758)	EN	EN	
33	*Coleognathus radiata*	(Schlegel, 1837)	VU	IIB	
34	*Cuora amboinensis*	(Daudin, 1802)	VU	VU	
35	*Cyrtodactylus caovansungi*	Orlov, Nguyen, Nazarov, Natalia and Nguyen, 2007	loài mới		
36	*Dermochelys coriacea*	(Linnaeus, 1766)	CR	CR	
37	*Dixonius aaronbaueri*	Ngo and Ziegler, 2009	loài mới		
38	*Eretmochelys imbricata*	(Linnaeus, 1766)	CR		

39	*Gekko gecko*	(Linnaeus, 1758)	VU		
40	*Heosemys grandis*	(Gray, 1860)	VU	VU	IIB
41	*Indotestudo elongata*	(Blyth, 1853)	EN	EN	IIB
42	*Lepidochelys olivacea*	(Eschscholtz, 1829)	VU	EN	
43	*Malayemys subtrijuga*	(Schlegel & Müller, 1844 in Temminck)	VU	VU	IIB
44	*Naja kaouthia*	Lesson, 1831	EN		
45	*Ophiophagus hannah*	(Cantor, 1836)	CR	IB	
46	*Palea steindachneri*	(Siebenrock, 1906)	EN	VU	
47	*Physignathus cocincinus*	Cuvier, 1829	VU		
48	*Ptyas korros*	(Schlegel, 1837)	EN		
49	*Ptyas mucosus*	Linnaeus, 1758	EN	IIB	
50	*Python molurus*	(Linnaeus, 1758)	NT	CR	IIB
51	*Python reticulatus*	(Schneider, 1801)	CR	IIB	
52	*Pyxidea mouhotii*	(Gray, 1862)	EN		
53	*Varanus nebulosus*	(Gray, 1831)	VU	IIB	
54	*Varanus salvator*	(Laurenti, 1786)	VU	IIB	
Lớp Ếch nhái					
55	*Limnonectes dabanus*	(Bourret, 1941)	DD		
56	*Rhacophorus annamensis*	Smith, 1924	VU		

Nguồn: Khảo sát nhanh Đa dạng sinh học Vườn Quốc gia Núi Chúa