

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦY LỢI
KHOA KỸ THUẬT BIỂN**

**ĐỀ TÀI
NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP XÂY DỰNG CẢNG X, QUẢNG NINH**

Sinh viên thực hiện: Mai Duy Khánh

Lớp : 55B1

GVHD: PGS.TS Vũ Minh Cát

Hà Nội, 2018

TÓM TẮT ĐỀ TÀI

Lý do chọn đề tài: Xuất phát từ thực tế khu vực nghiên cứu cần xây dựng một tuyến đập phá sóng bảo vệ cảng cho tàu thuyền của ngư dân, và quân đội trên đảo neo đậu, tránh trú bão.

Mục tiêu đề tài: nghiên cứu, tính toán thủy lực phục vụ thiết kế đê chắn sóng bảo vệ cảng vệ luồng tàu và khu vực bên trong của cảng đảo Trần – Quảng Ninh, tạo điều kiện cho tàu thuyền ra, vào, tạo vùng nước lặng cho tàu thuyền neo đậu, lưu trú, bốc dỡ hàng hóa một cách an toàn hiệu quả nhất

Phương pháp nghiên cứu: Phương pháp nghiên cứu:

- Phương pháp mô hình toán thủy lực
- Phương pháp điều tra phân tích tổng hợp.
- Phương pháp phân tích thống kê.

Đối tượng và phạm vi nghiên cứu: Đối tượng nghiên cứu trong báo cáo là mực nước, chế độ sóng thông qua các kịch bản được đề xuất trong đồ án. Phạm vi nghiên cứu trong báo cáo là khu vực vị trí xây dựng cảng của đảo Trần-Quảng Ninh

MỞ ĐẦU

Việt Nam là quốc gia ven biển nằm bên bờ Tây của Biển Đông, có địa chính trị và địa kinh tế rất quan trọng không phải bất kỳ quốc gia nào cũng có. Với bờ biển dài trên 3.260km trải dài từ Bắc xuống Nam, vùng biển và ven biển Việt Nam nằm án ngữ trên con đường hàng hải và hàng không huyết mạch thông thương giữa Ấn Độ Dương và Thái Bình Dương, giữa châu Âu, Trung Cận Đông với Trung Quốc, Nhật Bản và các nước trong khu vực, vì vậy chúng ta có rất nhiều thuận lợi để phát triển giao thông thủy và đặc biệt là cảng biển. Tuy vậy, hệ thống cảng biển hiện nay chưa thể đáp ứng nhu cầu hàng hóa ngày càng tăng và bắt kịp với yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội.

Nhiều năm nay, vùng biển quanh đảo Trần thường xuyên có tàu, thuyền của ngư dân các vùng Hải Hà, Móng Cái, Đầm Hà, Tiên Yên, Yên Hưng và một số tàu ngư dân ở các tỉnh khác đến trú ngụ và đánh bắt hải sản; trong đó có cả các tàu, thuyền thu mua hải sản, cung ứng các hàng hoá dịch vụ hoạt động trên biển, tàu du lịch nên việc xây dựng một cảng để tạo nơi neo đậu, tránh trú bão cho các tàu thuyền là rất cần thiết và cấp bách.

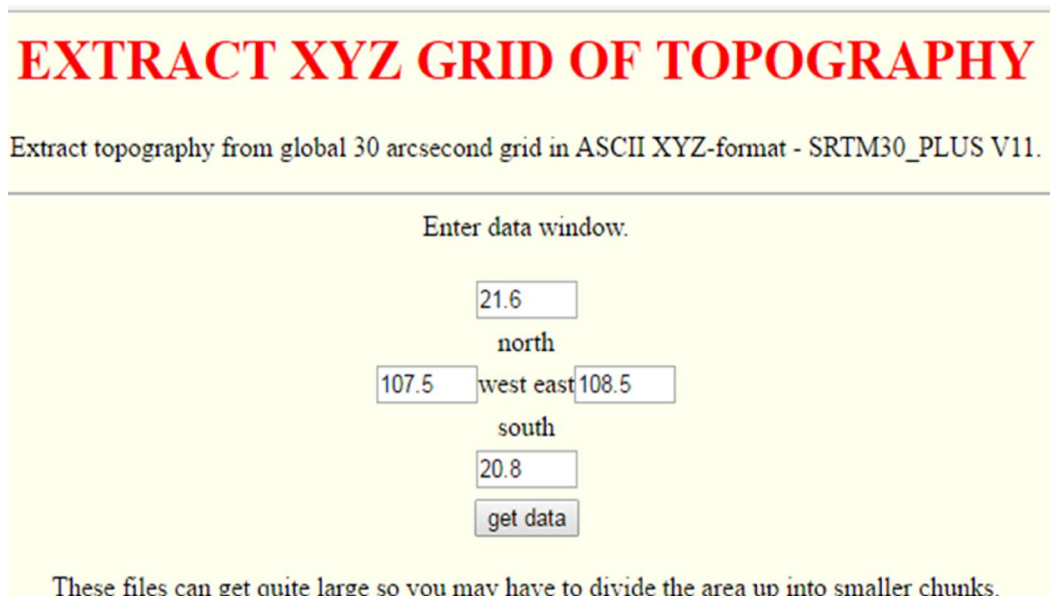
Hơn nữa, do đảo Trần là đảo tiền tiêu vùng Đông Bắc của Tổ quốc nên nhằm thực hiện chiến lược biển đảo, đảm bảo giữ vững chủ quyền an ninh biển đảo, xây dựng đảo Trần ngày càng vững mạnh nên việc xây dựng cảng là hết sức cần thiết.

Từ đó, việc xây dựng công trình bảo vệ khu vực bên trong cảng, tạo vùng nước lặn cho tàu thuyền neo đậu và giảm thiểu bồi lắng cho luồng tàu là một giải pháp đáng quan tâm, phục vụ nhu cầu và sự phát triển của kinh tế- an ninh quốc phòng biển của nước ta.

1.1 Thiết lập mô hình tính toán mô phỏng cho khu vực đảo Trần

1.1.1 Các số liệu cơ bản

Để tạo được file mesh ta cần file số liệu thô.xyz. File số liệu thô này được lấy từ trang web: [trang topex.ucsd.edu](http://topex.ucsd.edu) và bình đồ địa hình đảo Trần trên tỷ lệ 1/500.



EXTRACT XYZ GRID OF TOPOGRAPHY

Extract topography from global 30 arcsecond grid in ASCII XYZ-format - SRTM30_PLUS V11.

Enter data window.

21.6
north

107.5 west east 108.5

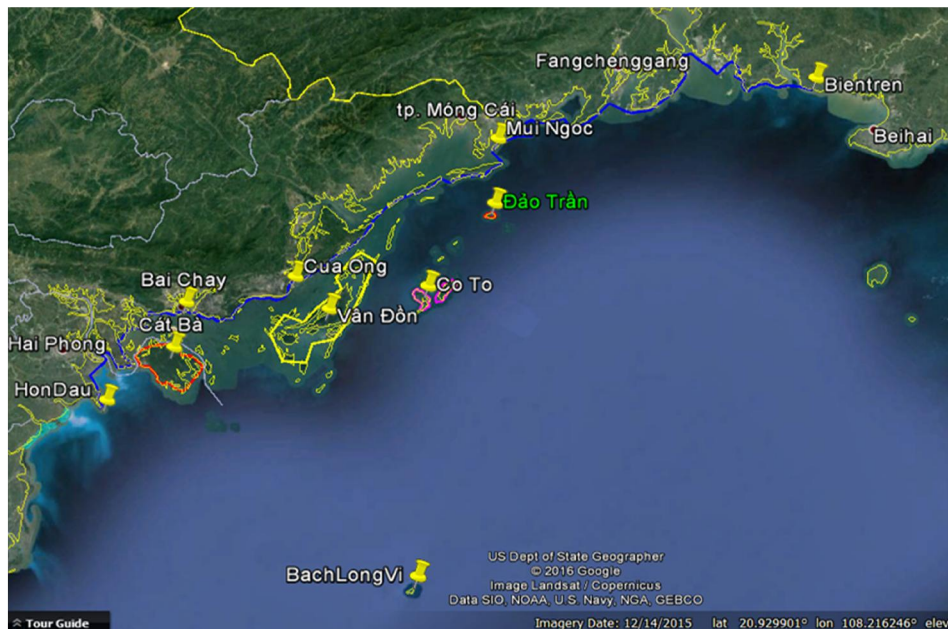
south

20.8

get data

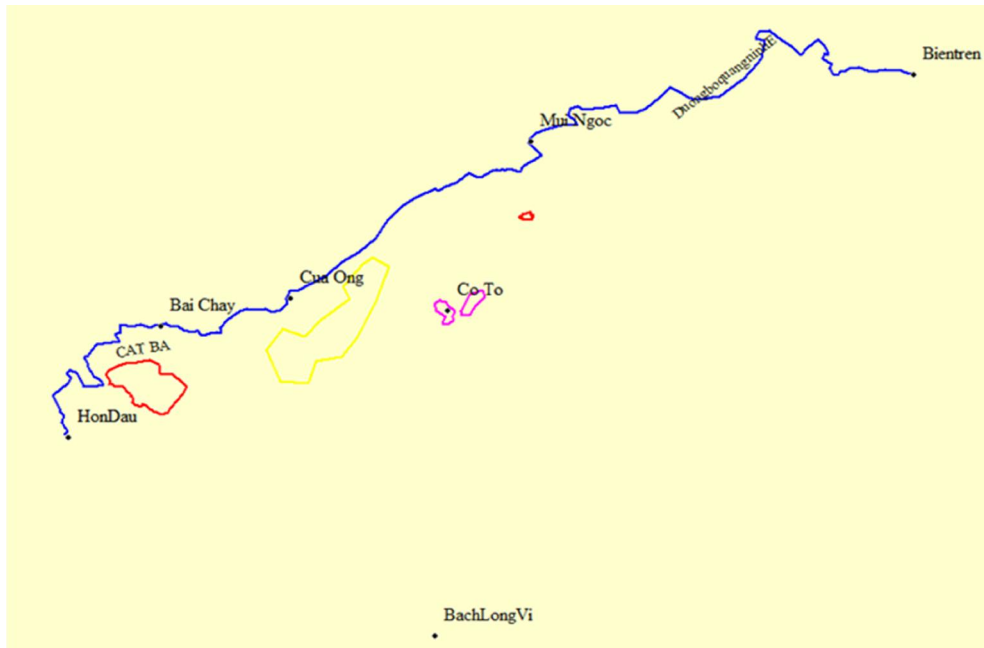
These files can get quite large so you may have to divide the area up into smaller chunks.

Hình 1 Lấy số liệu địa hình từ topex.ucsd.edu



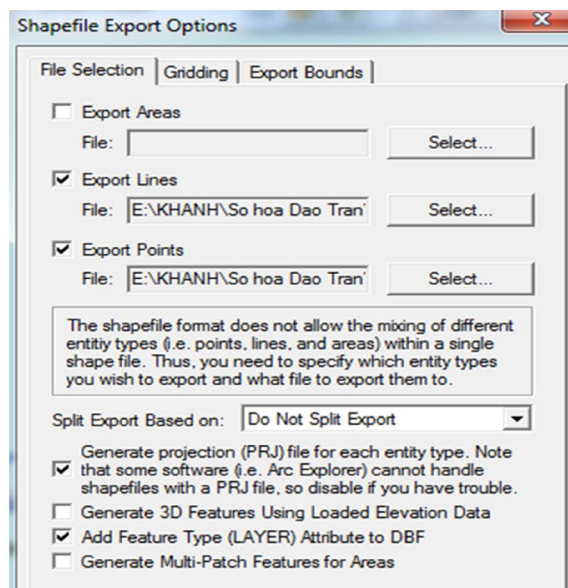
Khu vực nghiên cứu và các trạm tính toán trên Google Earth.

-Số liệu đường bờ sau đó sẽ được số hóa bằng phần mềm Global Mapper



Hình 2 Đường bờ sau khi được số hóa bằng phần mềm Global mapper

-Xuất file số hóa đường bờ dưới dạng shapefile



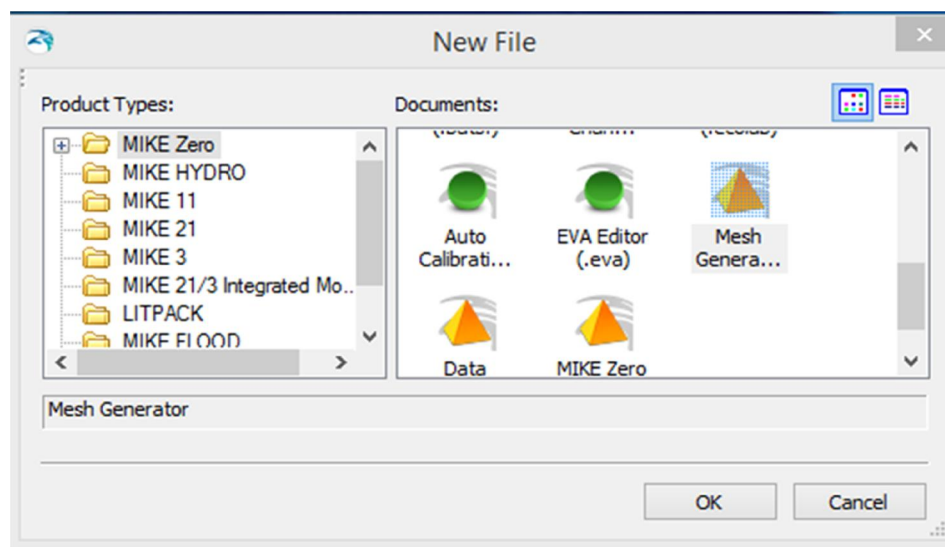
Hình 3 Giao diện xuất file số liệu đường bờ

-Từ số liệu cơ bản trên tiến hành xây dựng mô hình . Cuối cùng được file số liệu thô .xyz để tạo file lưới trong mô hình MIKE.

File	Edit	Format	View	Help
107.5041667			21.59583333	224 1
107.5125			21.59583333	221 1
107.5208333			21.59583333	238 1
107.5291667			21.59583333	288 1
107.5375			21.59583333	336 1
107.5458333			21.59583333	326 1
107.5541667			21.59583333	415 1
107.5625			21.59583333	710 1
107.5708333			21.59583333	889 1
107.5791667			21.59583333	746 1
107.5875			21.59583333	853 1
107.5958333			21.59583333	711 1
107.6041667			21.59583333	829 1
107.6125			21.59583333	766 1
107.6208333			21.59583333	817 1
107.6291667			21.59583333	949 1
107.6375			21.59583333	1077 1
107.6458333			21.59583333	1099 1
107.6541667			21.59583333	857 1
107.6625			21.59583333	896 1
107.6708333			21.59583333	927 1
107.6791667			21.59583333	855 1
107.6875			21.59583333	546 1
107.6958333			21.59583333	439 1

Hình 4 File địa hình khu vực đảo Trần

Tạo lưới tính toán bằng công cụ Mesh Generator: Mở Mike kích chuột chọn New file => Mike Zero => Mesh Generator

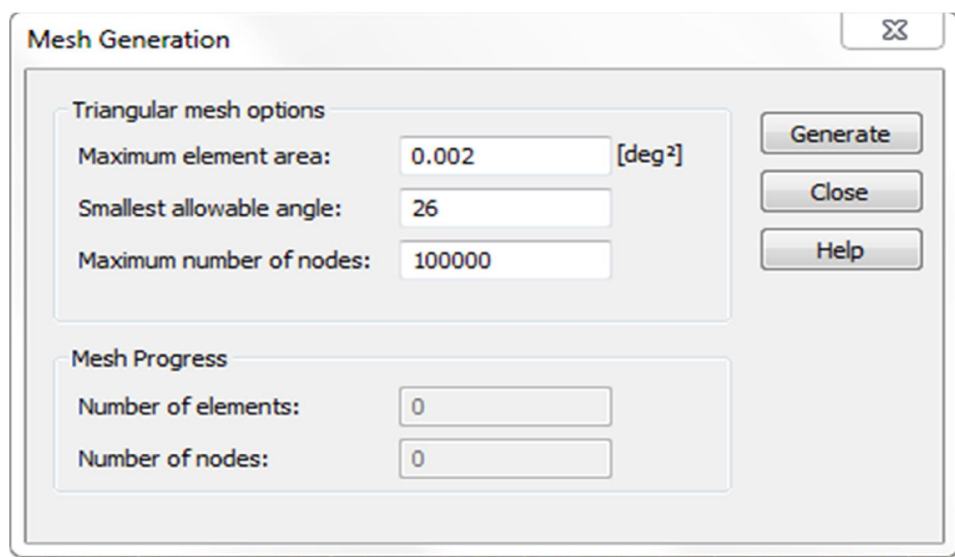


Hình 5 Cửa sổ thiết lập lưới tính toán

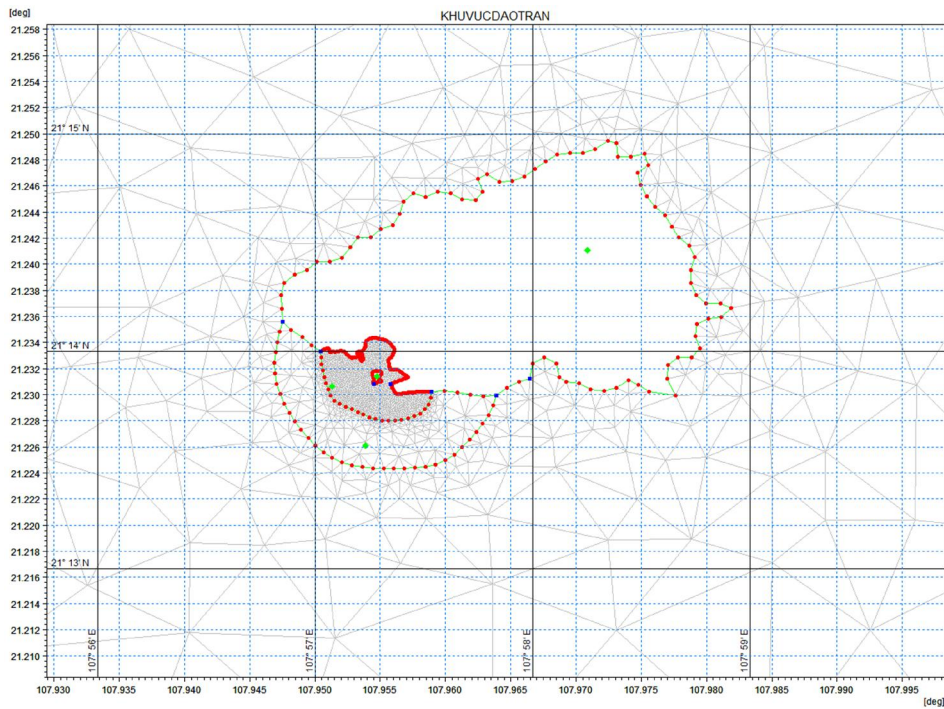
- ❖ Chọn hệ quy chiếu khu vực nghiên cứu là long lat
- ❖ Sau khi chọn Projection ta sẽ có lưới tọa độ của vùng tính toán
- ❖ Trên thanh công cụ nhấp chuột vào Data => Import Boundary... nhập file số liệu mô hình.xyz. Sau đó import file số liệu đường bờ đã được số hóa.

- Select acrs: Được dùng để xác định thuộc tính của một cung như phân bố lại các Vertices, xuất số liệu đường biên ra dạng file.xyz..
- Select polygons: Dùng để xác định thuộc tính của 1 vùng khép kín.
- Insert nodes : Add thêm các nút cần thiết khi lập lưới tính.
- Draw arcs: Nối liền đường bờ khi bị ngắt quãng, khoan vùng lưới tính...
- Insert polygons: Đánh dấu vùng có thuộc tính khác vùng còn lại,..
- Move points: Chỉnh sửa lại vị trí các nodes, các điểm.
- Ngoài ra còn nhiều công cụ khác như Delete points, Zoom In,..

Ta sẽ tạo lưới tam giác trong phạm vi vùng vừa được khoan. Chọn Menu-> Triangulate. Khu vực nghiên cứu được rời rạc hóa theo lưới phần tử hữu hạn với diện tích của phần tử lớn nhất là 0.002 deg^2 , góc nhỏ nhất 26, toàn bộ vùng chia thành 7265 phần tử và 4213 nút lưới.



Hình 8 Cửa sổ tạo lưới



Hình 9 Chia lưới cho khu vực tính toán

- Điều kiện biên của mô hình

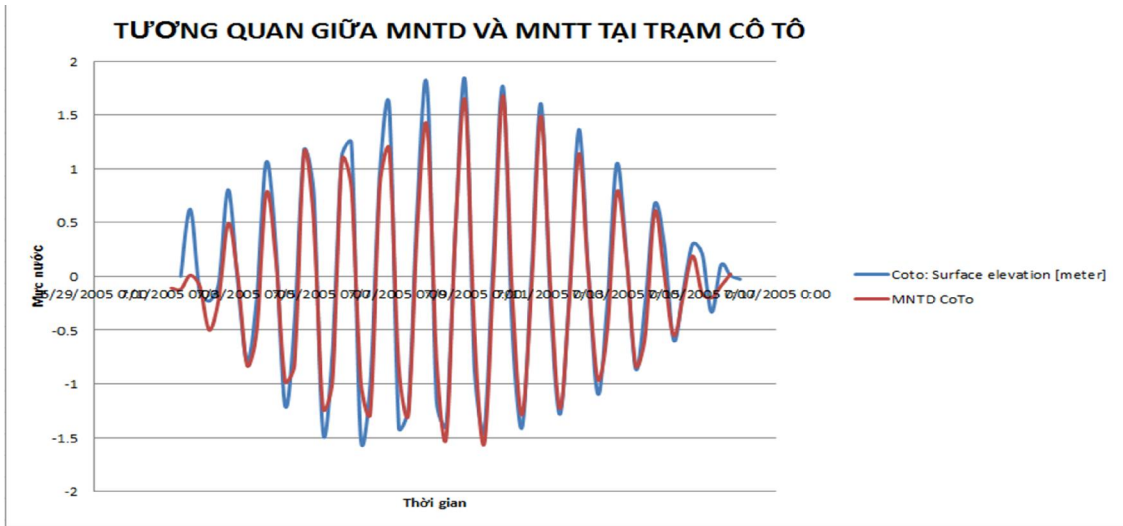
Mô hình tính toán cho khu vực nghiên cứu gồm 2 biên :

- + Biên biển
- + Biên đất liền

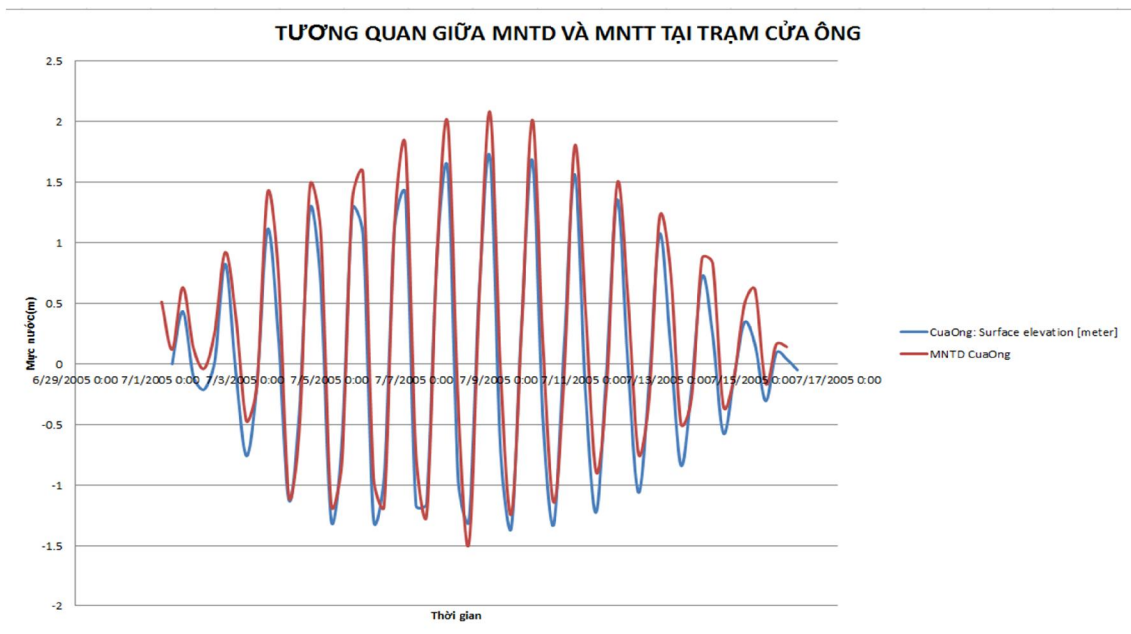
Số liệu biên được thiết lập bằng cách sử dụng kết quả tương quan giữa triều toàn cầu và triều thực đo tại các trạm Hòn Dấu và Bạch Long Vỹ.

1.1.1.1 Hiệu chỉnh bộ thông số mô hình thủy lực

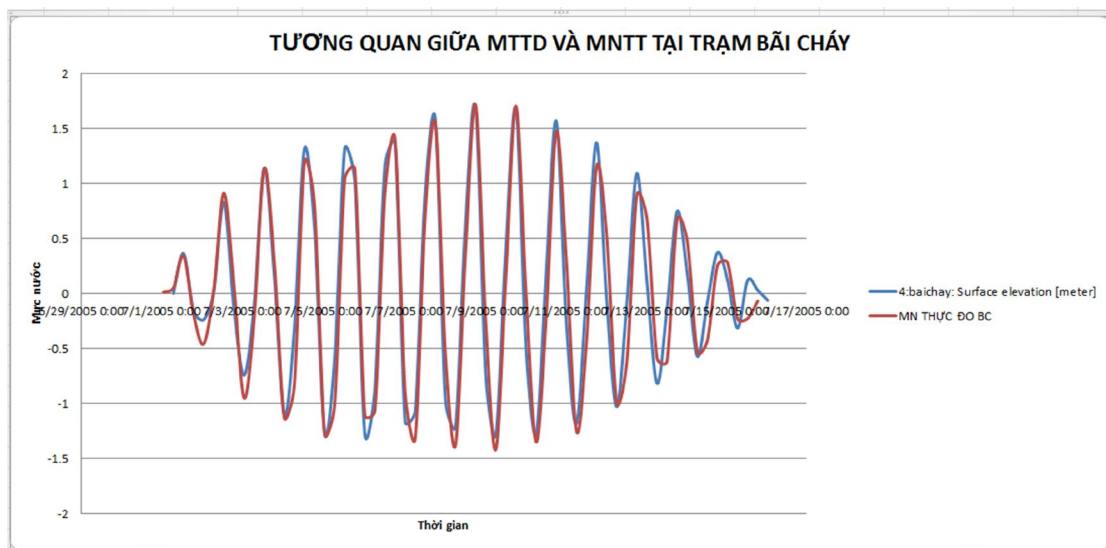
Kết quả hiệu chỉnh được vẽ thành các đường quá trình tại các trạm có số liệu quan trắc gồm Cô Tô, Bãi Cháy và Cửa Ông. Trong các hình vẽ với đường màu xanh là đường mực nước tính toán và đường màu đỏ là đường mực nước thực đo.



Hình 10 Đường quá trình mực nước tại trạm Cô Tô



Hình 11 Đường quá trình mực nước tại trạm Cửa Ông



Hình 12 Đường quá trình mực nước tại trạm Bãi Cháy

Bảng 1 Bảng tính toán hệ số Nash

STT	Trạm kiểm tra	Hệ số Nash	Loại
1	Cô Tô	0.87	Tốt
2	Cửa Ông	0.88	Tốt
3	Bãi Cháy	0.904	Tốt

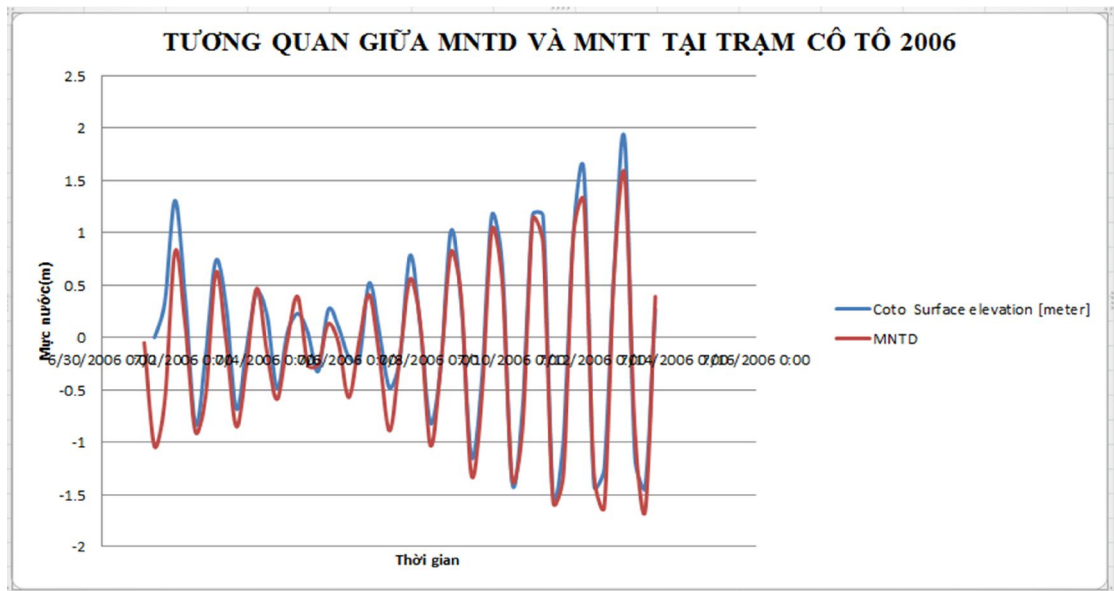
Chuỗi số liệu tính toán mực nước của mô hình được so sánh với số liệu thực đo tại các vị trí các trạm Cửa Ông, Bãi Cháy và Cô Tô từ 1h ngày 1/07/2005 đến 1h ngày 16/07/2005 được biểu diễn trên hình 10, 11 và 12 sai số giữa tính toán và thực đo được thể hiện trên bảng 1 thì cả 2 trạm đều có giá trị trên 86% đạt loại tốt.

Nhận xét:

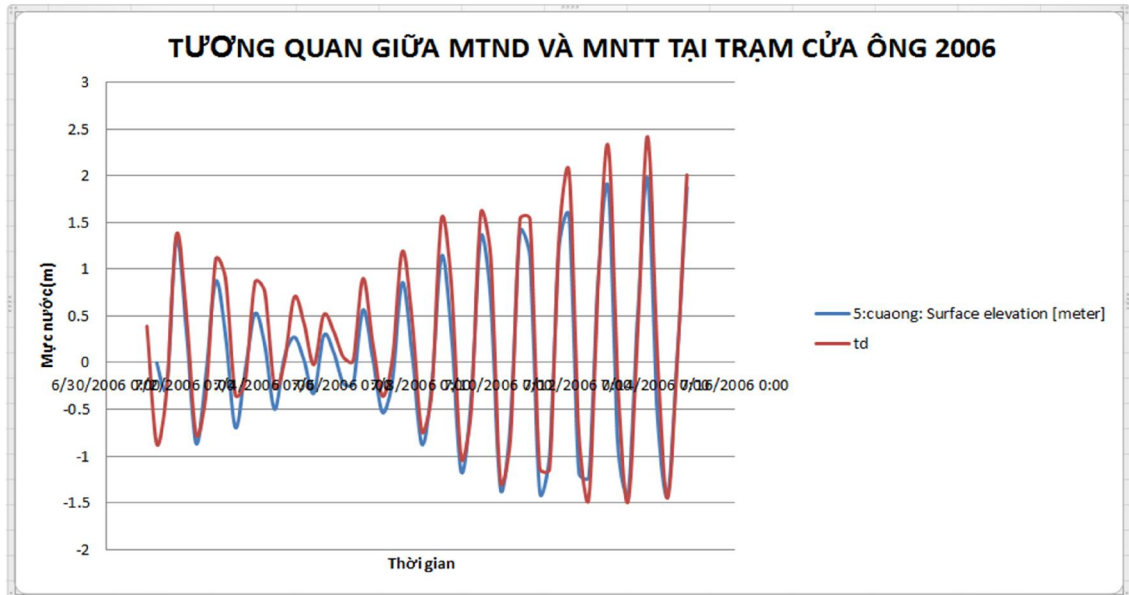
Kết quả so sánh giá trị tính toán và thực đo tại các trạm Cô Tô và Cửa Ông được biểu diễn trên hình 10, 11 và 12 cho thấy giá trị tính toán từ mô hình tương đối phù hợp với giá trị thực đo, đặc biệt là về pha dao động. Tại đây, đường quá trình mực nước thực đo và tính toán tương đối bám sát nhau.

1.1.1.2 Kiểm định bộ thông số mô hình thủy lực

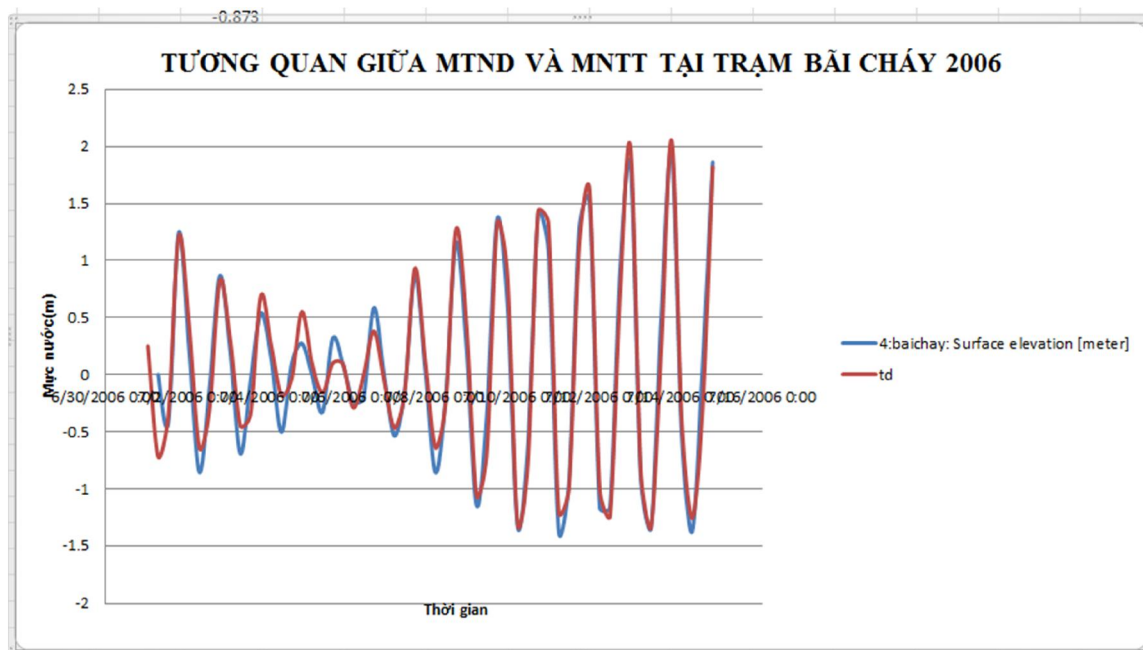
Qua quá trình hiệu chỉnh mô hình ta đã có được bộ thông số phù hợp, dùng bộ thông số này tiến hành chạy kiểm tra cho thời đoạn kiệt từ 1/07/2006-16/07/2006. Dưới đây là bảng, hình vẽ kết quả kiểm nghiệm bộ thông số cho mô hình.



Hình 13 Đường quá trình mực nước tại trạm Cô Tô



Hình 14 Đường quá trình mực nước trạm Cửa Ông



Hình 15 Đường quá trình mực nước trạm Bãi Cháy

Kết quả tính hệ số Nash:

Bảng 2 Kết quả hệ số Nash trong trường hợp hiệu chỉnh

STT	Trạm kiểm tra	Hệ số Nash	Loại
1	Cô Tô	0.87	Tốt
2	Cửa Ông	0.84	Tốt
3	Bãi Cháy	0.89	Tốt

Nhận xét:

- Qua kiểm định ta thấy kết quả vẫn đúng cho cả 3 trạm với hệ số Nash ở trạm Cô Tô và trạm Bãi Cháy đạt loại tốt, còn ở trạm Cửa Ông là 0.87 đạt loại khá.

Kết luận:

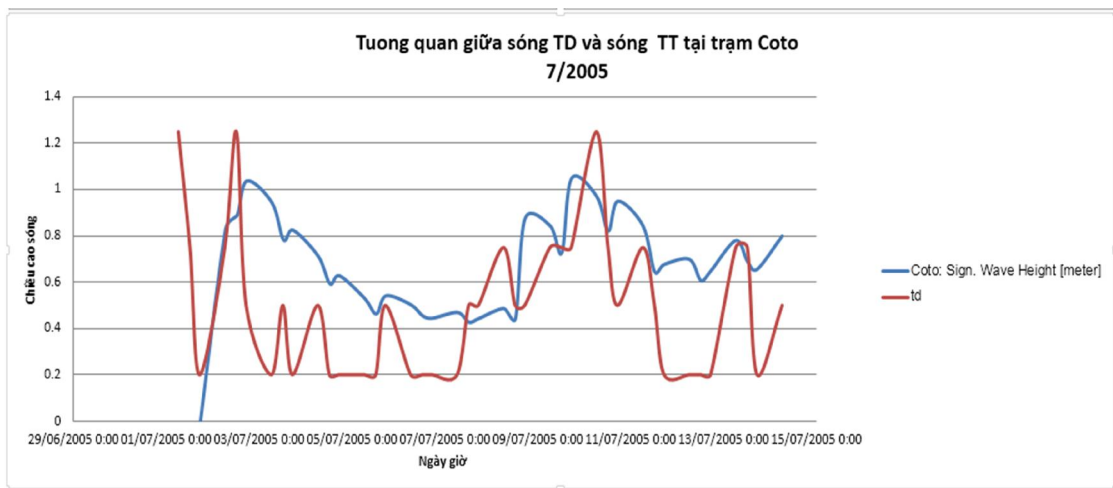
- Sơ đồ thủy lực đã lựa chọn khi xây dựng mô hình là hợp lý, so sánh số liệu tính toán với số liệu thực đo giữa các trạm kiểm tra cho thấy mô hình đã thể hiện được những đặc điểm của vùng cần tính toán

- Do vậy sơ đồ mạng lưới thủy lực xây dựng cho khu vực đảo Trần đã hiệu chỉnh và kiểm định là đáng tin cậy trong việc sử dụng bộ mô hình này để mô phỏng các kịch bản mô phỏng quá trình thủy động lực diễn ra tại khu vực tính toán.

1.1.2 Hiệu chỉnh và kiểm định mô đun tính toán lan truyền sóng SW

1.1.2.1 Kết quả

Kết quả hiệu chỉnh được vẽ thành các đường quá trình tại trạm kiểm tra: Cô Tô trong hình vẽ với đường màu xanh là sóng tính toán, màu đỏ là sóng thực đo.



Hình 16 Đường quá trình sóng tại trạm kiểm tra Cô Tô

- Các thông số cơ bản của modul lan truyền sóng về cơ bản đã tương đối hợp lý. Có thể dùng để mô phỏng quá trình lan truyền sóng diễn ra tại khu vực tính toán

1.2 Xây dựng các kịch bản

Các kịch bản được xây dựng để đánh giá giải pháp thiết kế công trình. Cụ thể là sóng tại vị trí cảng X trước và sau khi xây dựng 2 đê chắn sóng cho cảng.

Các kịch bản bao gồm:

- **Kịch bản 1 (KB1):** Bão đi vào khu vực nghiên cứu khi chưa bố trí công trình
- **Kịch bản 2 (KB2):** Bão đi vào khu vực nghiên cứu và bố trí hệ thống công trình đập phá sóng trước bề cảng

- **Kịch bản 3 (KB3):** Gió mùa hướng Đông Nam khi đã bố trí hệ thống công trình đập phá sóng trước bể cảng

1.2.1 Mô phỏng theo kịch bản 1

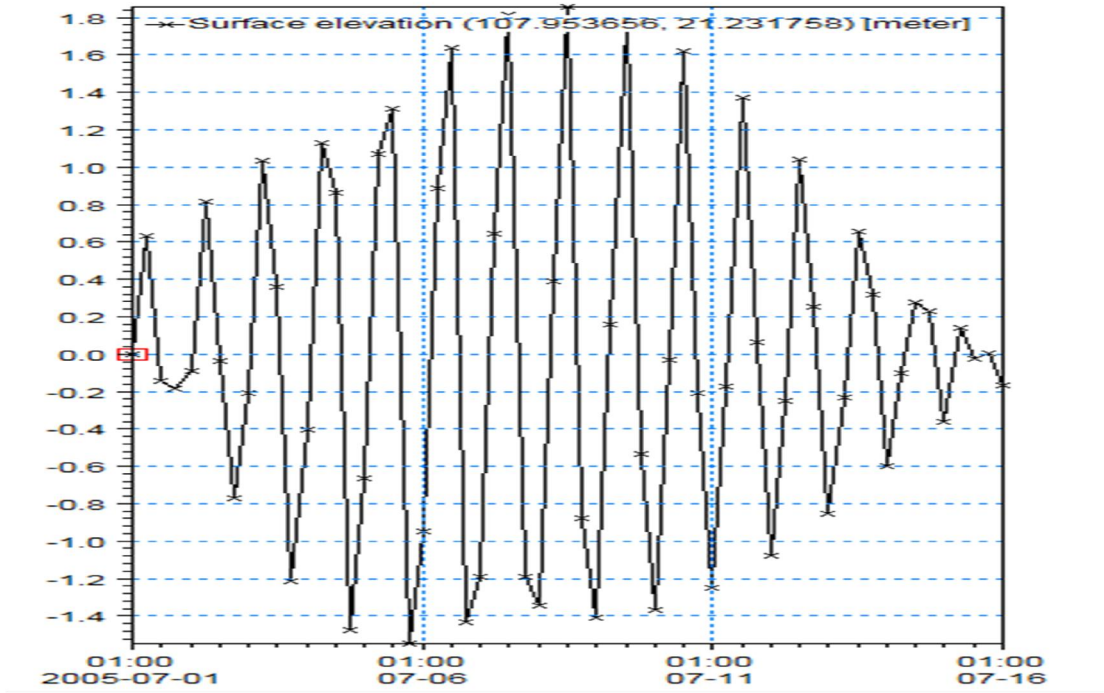
1.2.1.1 Mô hình triều

- Thời gian mô phỏng 1/7/2005-15/7/2005

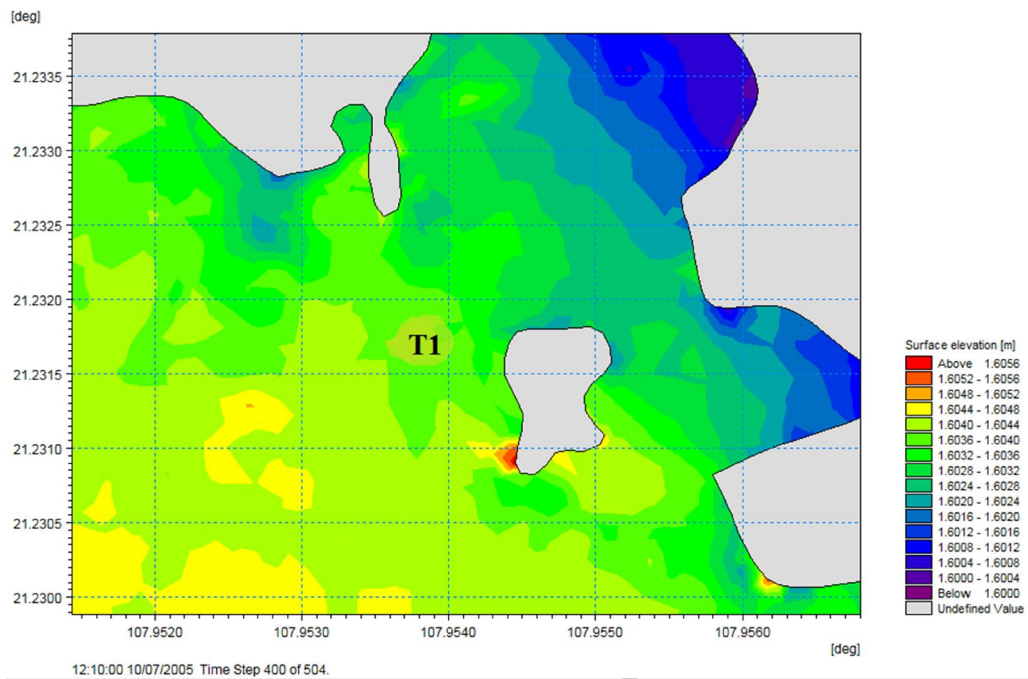
Kết quả: Các điểm trích xuất mực nước bao gồm các điểm chân triều, đỉnh triều và lưng triều.

Bảng 3 Kết quả mực nước

Thời gian	Mực nước(m)
08/07/2005 1:00	-1.34769
08/07/2005 7:00	0.389243
08/07/2005 13:00	1.85653
08/07/2005 19:00	-0.875107
09/07/2005 1:00	-1.40909
09/07/2005 7:00	0.157292
09/07/2005 13:00	1.78787
09/07/2005 19:00	-0.533542
10/07/2005 1:00	-1.37051
10/07/2005 7:00	-0.0334399
10/07/2005 13:00	1.62191
10/07/2005 19:00	-0.20763



Hình 17 Đường quá trình mực nước tại vị trí T1 khi không có bão

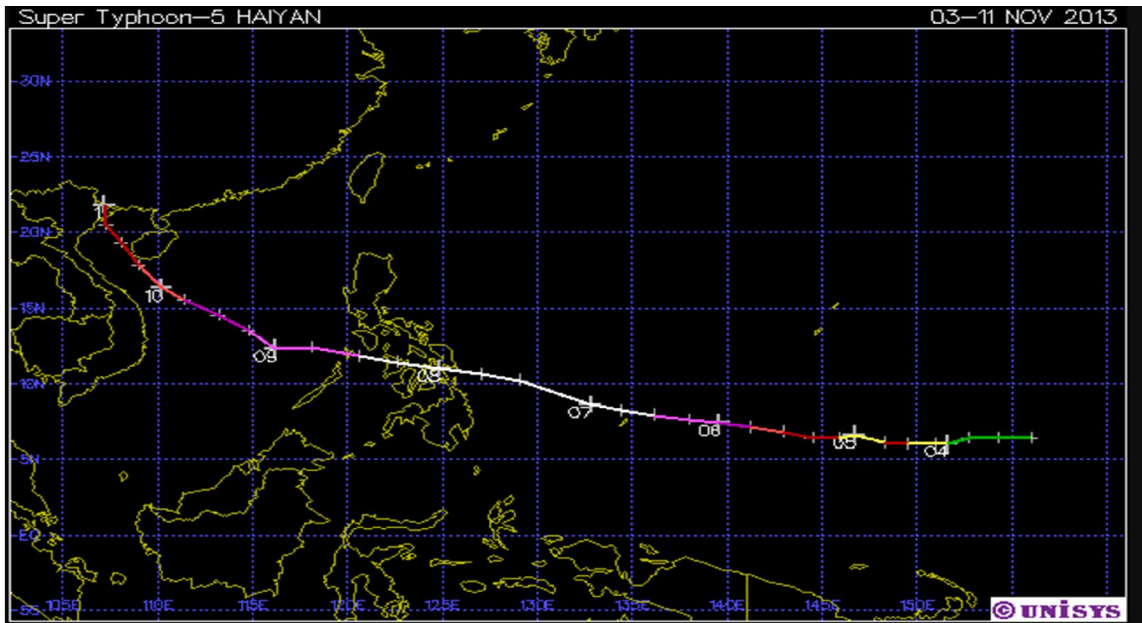


Hình 18 Vị trí trích xuất mực nước

1.2.1.2 Mô hình triều trong trường hợp có bão đi vào khu vực nghiên cứu

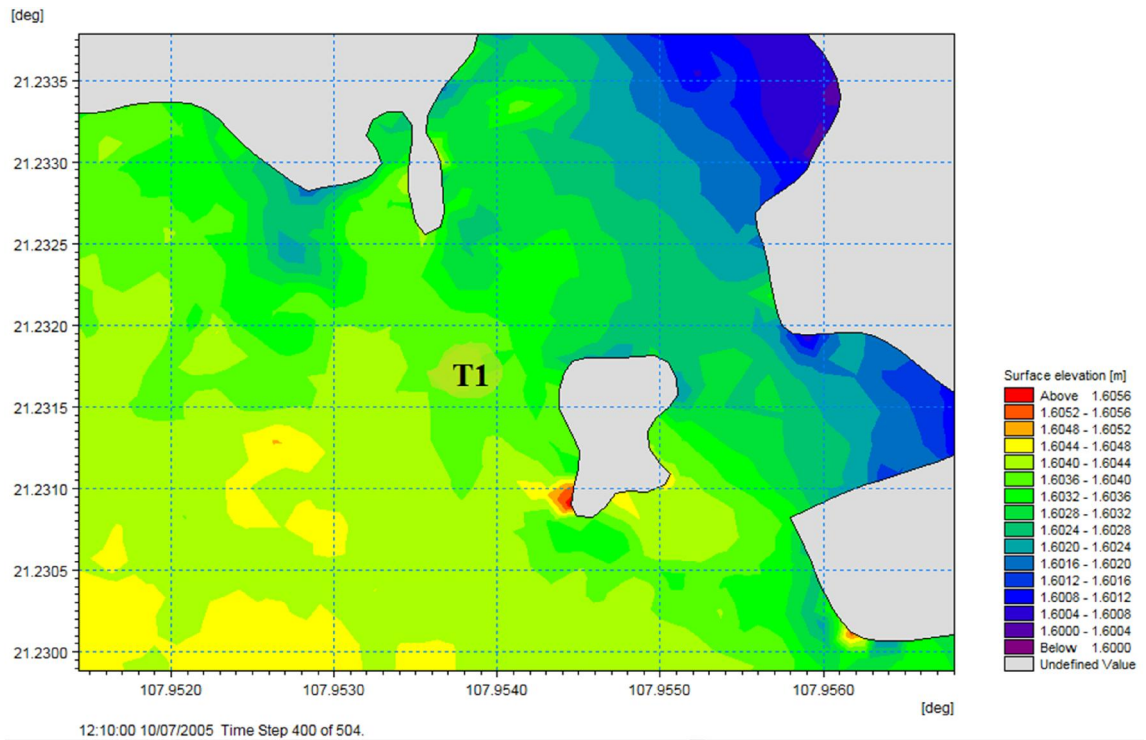
- Thời gian mô phỏng: 1/7/2005-15/7/2005
- Con bão chọn để mô phỏng: Bão Hải Yến (Haiyan)

Bão Hải Yến (Haiyan) được hình thành vào ngày 3/11/2013. Đây là một trong những cơn bão mạnh nhất từng được ghi nhận trong lịch sử đã gây ra hậu quả hết sức nặng nề cho một số quốc gia Đông Nam Á. Nó đi vào biển Đông ngày 09/11/2013, tâm bão đi qua khu vực nghiên cứu. Do đó ta mượn thông số của bão để mô phỏng quá trình thủy động lực diễn ra tại khu vực nghiên cứu từ ngày 7/7/2005 đến ngày 11/7/2005. Trong nghiên cứu do không có tài liệu triều thời kỳ này, nên “mượn” mô hình bão Hải Yến xem như xảy ra cùng thời kỳ với triều từ 1/7/2005-15/7/2005



Hình 19 Đường đi của bão Hải Yến

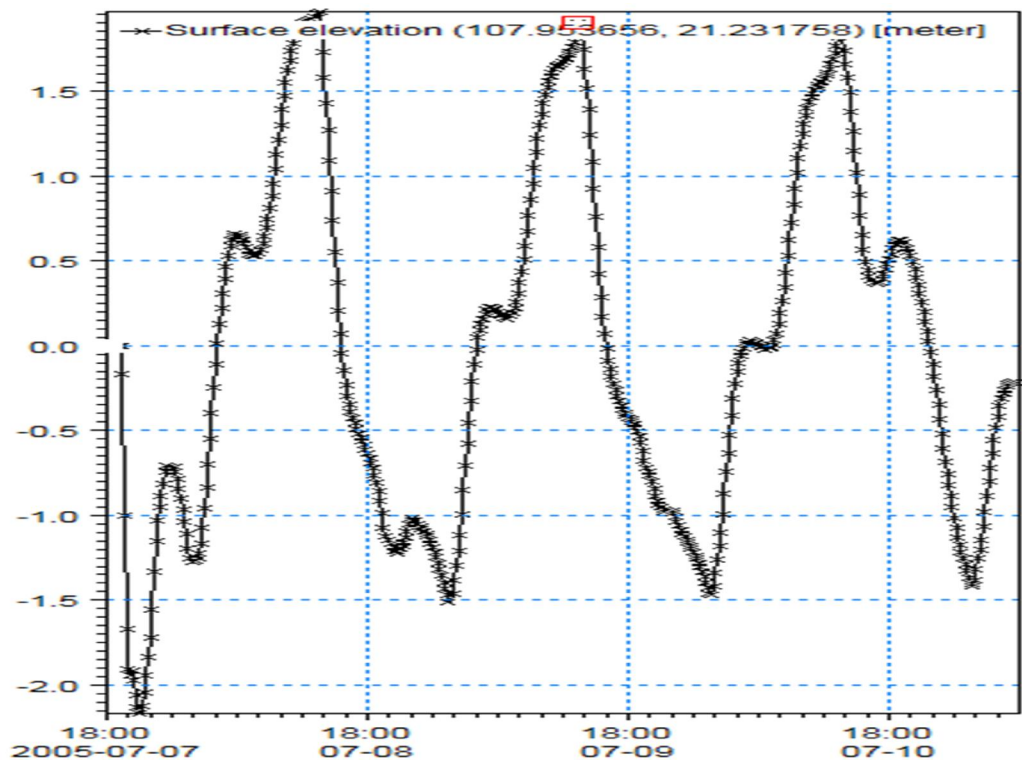
Kết quả mô phỏng khi bão vào gặp triều cường tại khu vực nghiên cứu được thể hiện trong hình 20 và bảng 4



Hình 20 Vị trí trích xuất mực nước

Bảng 4 Mực nước tại vị trí T1 trong trường hợp có bão

Thời gian	Mực nước(m)
08/07/2005 1:00	-0.968692
08/07/2005 7:00	0.55534
08/07/2005 13:00	1.93109
08/07/2005 19:00	-0.856289
09/07/2005 1:00	-1.39516
09/07/2005 7:00	0.162713
09/07/2005 13:00	1.78798
09/07/2005 19:00	-0.53182
10/07/2005 1:00	-1.36231
10/07/2005 7:00	-0.0172347
10/07/2005 13:00	1.72564
10/07/2005 19:00	0.629427



Hình 21 Đường quá trình mực nước tại vị trí T1 trong trường hợp có bão

Bảng 5 So sánh mực nước tại vị trí T1 trong 2 trường hợp

Thời gian	MN khi có bão	MN không có bão	Chiều cao nước dâng
08/07/2005 1:00	-0.968692	-1.34769	0.378998
08/07/2005 7:00	0.55534	0.389243	0.166097
08/07/2005 13:00	1.93109	1.85653	0.07456
08/07/2005 19:00	-0.856289	-0.875107	0.018818
09/07/2005 1:00	-1.39516	-1.40909	0.01393
09/07/2005 7:00	0.162713	0.157292	0.005421
09/07/2005 13:00	1.78798	1.78787	0.00011
09/07/2005 19:00	-0.53182	-0.533542	0.001722
10/07/2005 1:00	-1.36231	-1.37051	0.0082
10/07/2005 7:00	-0.0172347	-0.0334399	0.0162052
10/07/2005 13:00	1.72564	1.62191	0.10373
10/07/2005 19:00	0.629427	-0.20763	0.837057

❖ **Nhận xét**

Từ bảng so sánh mực nước tại vị trí T1 trong 2 trường hợp khi không có bão và khi có bão đi vào khu vực nghiên cứu có thể thấy mực nước tại vị trí T1 trong trường hợp có bão lớn hơn trường hợp không có bão. Độ chênh lệch mực nước giữa trường hợp có bão và không có bão chính là chiều cao nước dâng do bão gây ra khi đi vào khu vực nghiên cứu. Chiều cao nước dâng vào thời điểm 19:00h ngày 10/07/2005 lên tới 0.84m. Tuy nhiên, do đảo nằm giữa biển nên khi sóng gây dâng nước ít bị chặn hơn trường hợp khi gặp bờ cứng trên cả chiều dài đường bờ lớn, nên một cách tổng thể nước dâng không quá lớn.

1.2.1.3 Mô phỏng kết hợp mực nước và sóng trong KB1

Trong 2 trường hợp trên, mô phỏng chưa xét tới tương tác đồng thời giữa mực nước triều và sóng. Do vậy, nghiên cứu đã sử dụng mô hình Mike 21/3 Couple model FM để mô phỏng kết hợp mực nước và sóng tại khu vực nghiên cứu trong kịch bản KB1. Thời gian mô phỏng từ 7/7/2005-11/7/2005. Các thông số thủy động lực lựa chọn như bảng dưới.

Kết quả mô phỏng mực nước và sóng

Kết quả mô phỏng mực nước tại điểm T1 (xem hình 20) được thể hiện trong bảng

Bảng 6 Mực nước tại vị trí T1

Thời gian	Mực nước(m)
08/07/2005 1:00	-1.01622
08/07/2005 7:00	0.545393
08/07/2005 13:00	1.86838
08/07/2005 19:00	-0.880216
09/07/2005 1:00	-1.4101
09/07/2005 7:00	0.155904
09/07/2005 13:00	1.78584
09/07/2005 19:00	-0.532416
10/07/2005 1:00	-1.36123
10/07/2005 7:00	-0.0142265

10/07/2005 13:00	1.74299
10/07/2005 19:00	0.691121

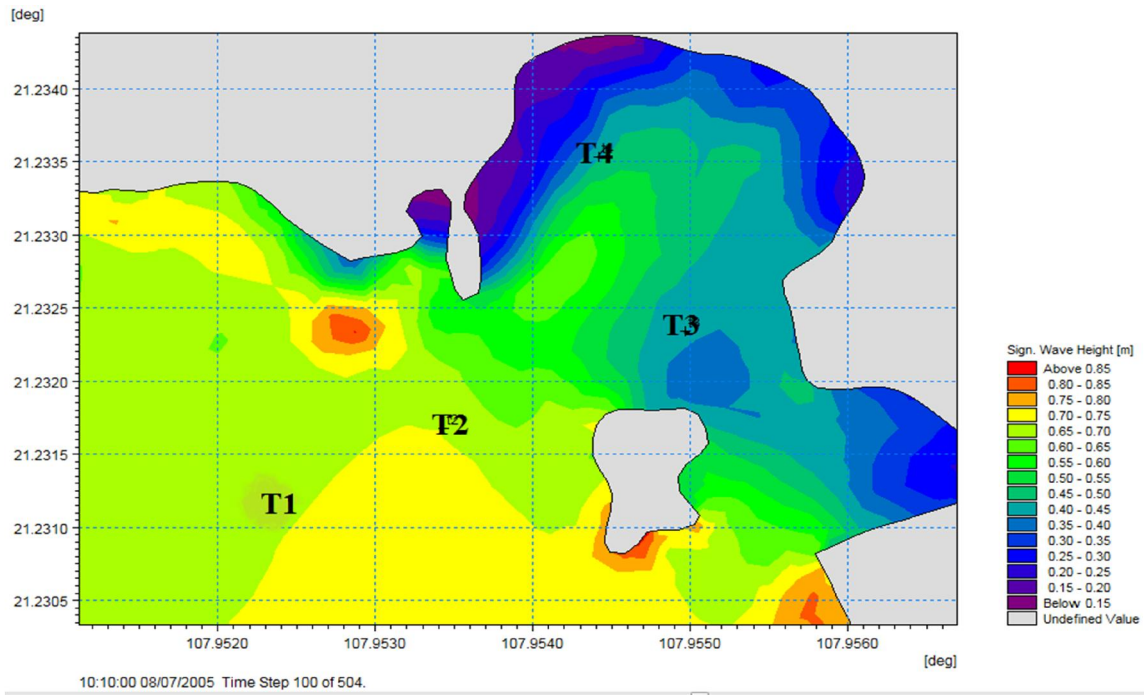
So sánh mực nước tại vị trí T1 khi tính toán bằng mô hình triều HD thông thường (MN1) và khi sử dụng mô hình mô phỏng kết hợp cả mực nước và sóng (MN2).

Bảng 7 So sánh MN1 và MN2

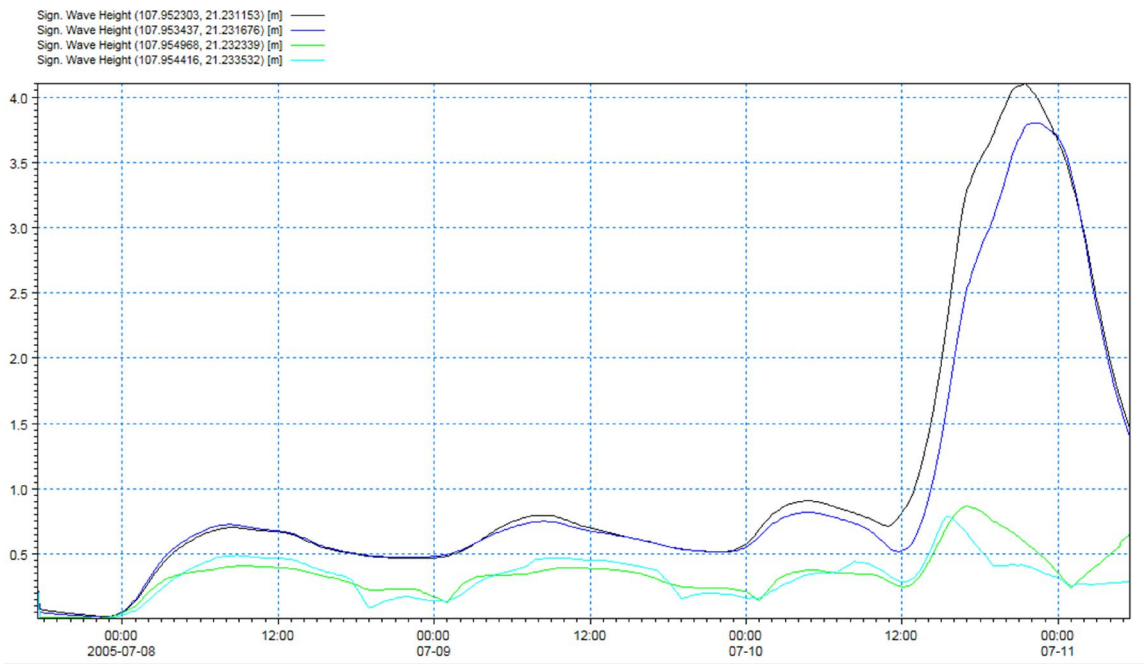
Thời gian	MN1(m)	MN2(m)	Chênh lệch
08/07/2005 1:00	-0.968692	-1.01622	0.047528
08/07/2005 7:00	0.55534	0.545393	0.009947
08/07/2005 13:00	1.93109	1.86838	0.06271
08/07/2005 19:00	-0.856289	-0.880216	0.023927
09/07/2005 1:00	-1.39516	-1.4101	0.01494
09/07/2005 7:00	0.162713	0.155904	0.006809
09/07/2005 13:00	1.78798	1.78584	0.00214
09/07/2005 19:00	-0.53182	-0.532416	0.000596
10/07/2005 1:00	-1.36231	-1.36123	-0.00108
10/07/2005 7:00	-0.0172347	-0.0142265	-0.003008
10/07/2005 13:00	1.72564	1.74299	-0.01735
10/07/2005 19:00	0.629427	0.691121	-0.061694

Có thể thấy rằng độ chênh lệch mực nước tại vị trí T1 trong trường hợp có bão khi sử dụng mô hình triều thông thường và mô couple flow FM không có sự chênh lệch quá lớn.

- Kết quả mô phỏng trường sóng



Hình 22 Vị trí trích xuất sóng-KB1



Hình 23 Chiều cao sóng tại vị trí T1, T2, T3, T4 kịch bản 1 (KB1)

Bảng 8 Chiều cao sóng tại vị trí T1, T2, T3, T4 - KB1

Thời gian	Chiều cao sóng - KB1(m)			
	T1	T2	T3	T4

...
10/07/2005 20:10	3.985	3.4445	0.68492	0.4143
10/07/2005 20:20	4.0218	3.5026	0.67414	0.41524
10/07/2005 20:30	4.0571	3.5609	0.6631	0.41696
10/07/2005 20:40	4.0717	3.6035	0.6522	0.41582
10/07/2005 20:50	4.0805	3.6411	0.64136	0.41389
10/07/2005 21:00	4.0885	3.6765	0.62975	0.41218
10/07/2005 21:10	4.0871	3.7052	0.61498	0.415
10/07/2005 21:20	4.0954	3.7421	0.60199	0.41381
10/07/2005 21:30	4.1023	3.7786	0.5887	0.41162
10/07/2005 21:40	4.0884	3.7918	0.5739	0.4061
10/07/2005 21:50	4.0663	3.7956	0.56039	0.40041
10/07/2005 22:00	4.0441	3.7989	0.54645	0.3945
...

Nhận xét:

Từ bảng 8 có thể thấy chiều cao sóng thay đổi theo từng vị trí được trích xuất.

- Thời gian đầu trước khi bão đi vào khu vực nghiên cứu thì tại các điểm T1, T2, T3, T4 có chiều cao sóng chênh lệch nhau không đáng kể.

- Khi bão đi vào khu vực nghiên cứu thì chiều cao sóng tăng lên đột ngột. Trong 4 điểm trích xuất sóng thì tại điểm T1 có chiều cao sóng lớn nhất và chiều cao sóng giảm dần tại các điểm T2, T3 và T4. Sở dĩ chiều cao sóng tại điểm $T1 > T2 > T3 > T4$ là vì tại T1 độ sâu nước lớn hơn và vùng nước tại các điểm T2, T3, T4 nông hơn nên khi sóng truyền từ ngoài khơi vào sẽ bị tiêu tán năng lượng. Mặt khác các điểm T2, T3, T4 cũng nằm trong vị trí được che chắn tốt hơn so với điểm T1.

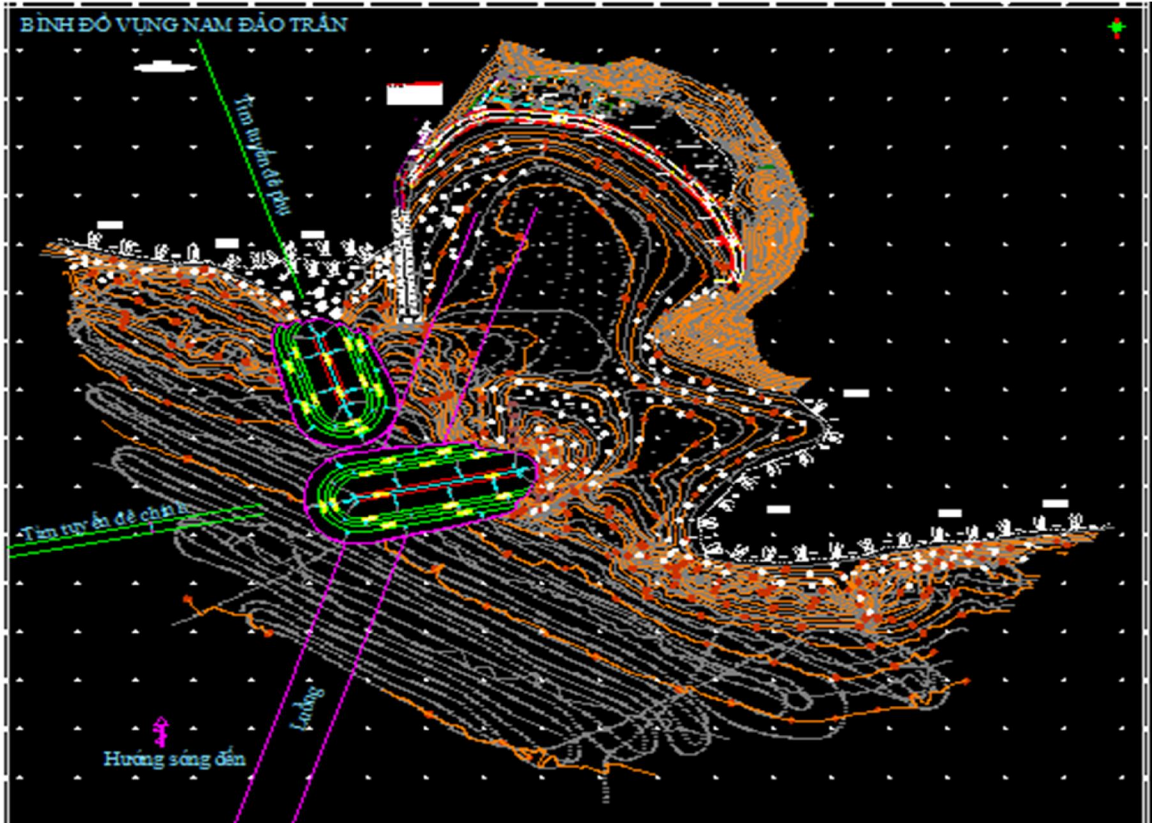
1.2.2 Mô phỏng theo kịch bản 2

Kịch bản 2 giả thiết rằng bão đi vào khu vực nghiên cứu và tại đây đã bố trí hệ thống công trình đập phá sóng trước bờ cảng.

- Con bão chọn để mô phỏng: Bão Hải Yến (Haiyan)

- Thông số của bão HaiYan được sử dụng để mô phỏng các quá trình thủy động lực tại khu vực nghiên cứu trong thời gian từ 5:30:00PM ngày 7/7/2005 đến 5:30:00AM ngày 11/7/2005

- Phương án thiết kế công trình đập sóng được thể hiện như trong hình 3.10



Hình 24 Bình đồ tổng thể khu vực nghiên cứu

- Mô hình sử dụng: MIKE 21/3 couple Flow FM
- Thời gian mô phỏng: 7/7/2005(5:30:00 PM) đến 11/7/2005 (5:30:00 AM)

❖ **Kết quả mô phỏng**

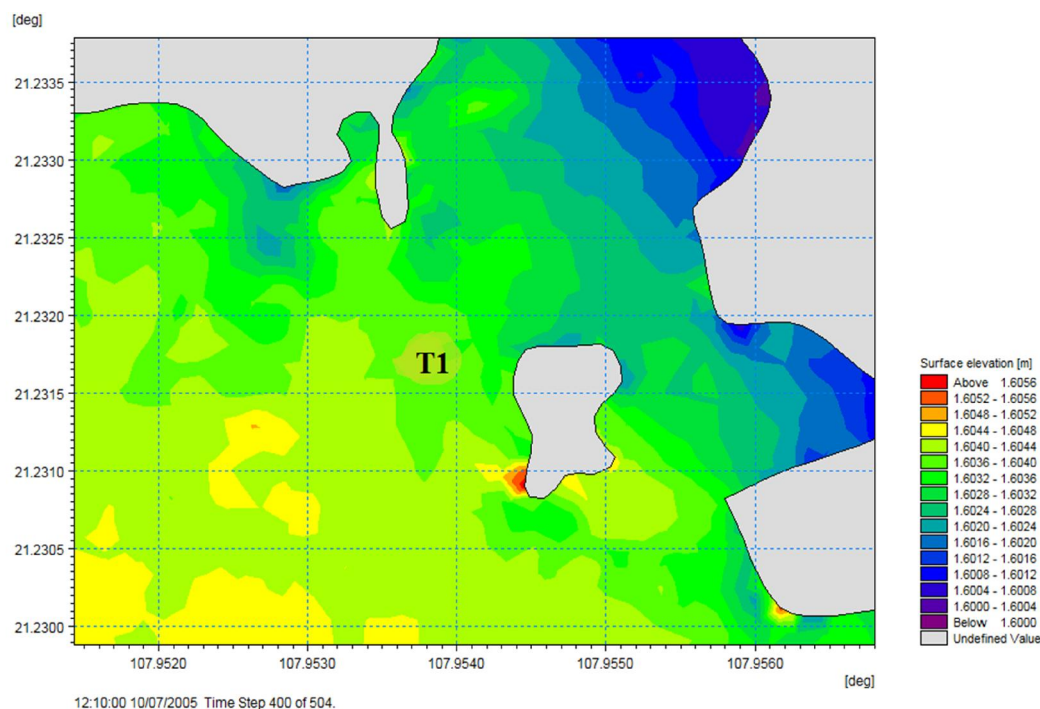
- Kết quả mô phỏng mực nước

Các điểm trích xuất mực nước bao gồm: Đỉnh triều, chân triều và lưng triều.

Bảng 9 Mực nước trích xuất tại vị trí T1-KB2

Thời gian	Mực nước(m)
07/07/2005 19:00	-0.145166
08/07/2005 1:00	-1.16303

08/07/2005 7:00	0.458738
08/07/2005 13:00	1.87257
08/07/2005 19:00	-0.879351
09/07/2005 1:00	-1.40727
09/07/2005 7:00	0.157591
09/07/2005 13:00	1.78844
09/07/2005 19:00	-0.531069
10/07/2005 1:00	-1.36001
10/07/2005 7:00	-0.0146046
10/07/2005 13:00	1.74243
10/07/2005 19:00	0.691647



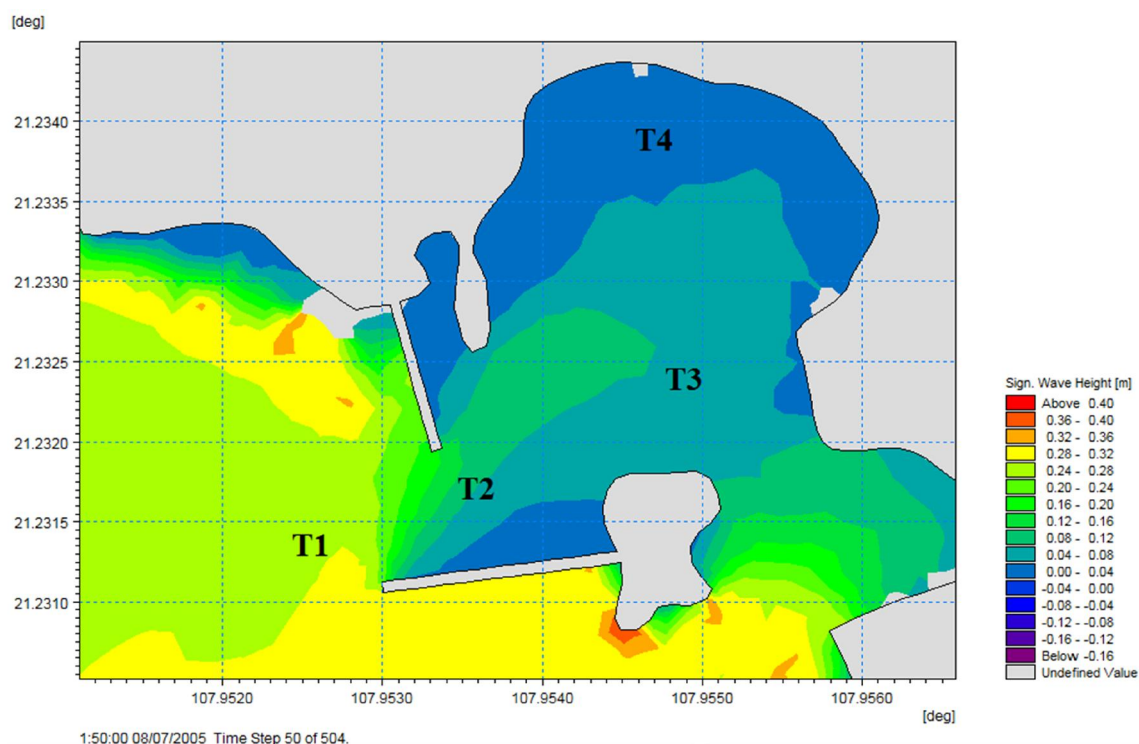
Hình 25 Vị trí trích xuất mực nước - KB2

Bảng 10 So sánh mực nước tại vị trí T1 giữa KB1 và KB2

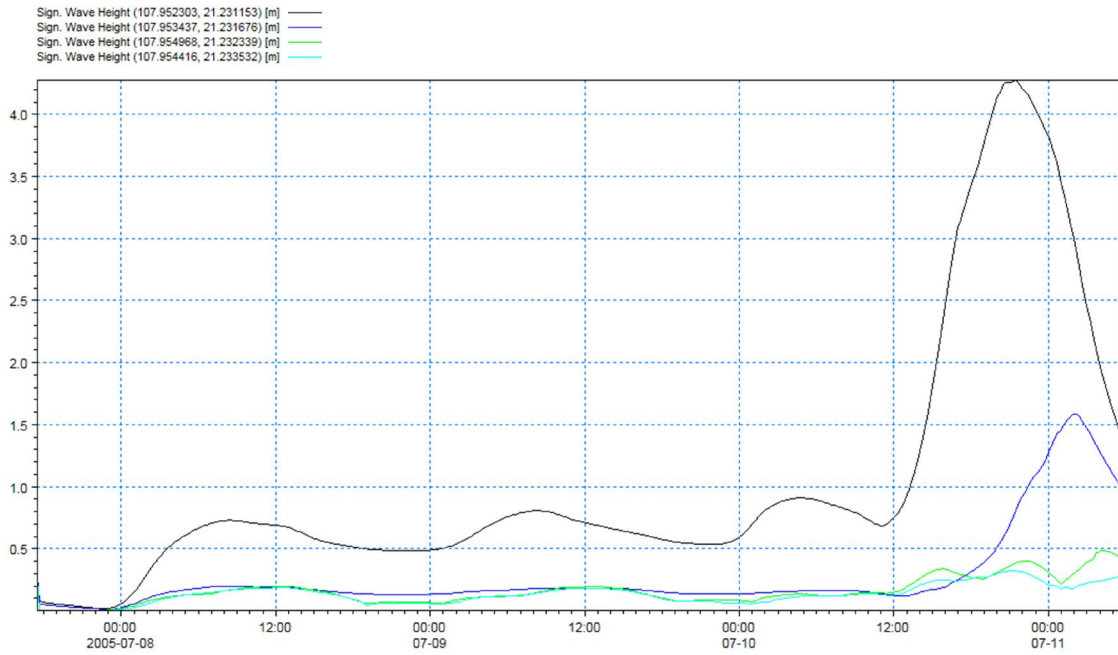
Thời gian	Mực nước KB1(m)	Mực nước KB2(m)	Chênh lệch(m)
08/07/2005 1:00	-1.0163	-1.01622	-8E-05
08/07/2005 7:00	0.458738	0.545393	-0.086655

08/07/2005 13:00	1.87257	1.86838	0.00419
08/07/2005 19:00	-0.879351	-0.880216	0.000865
09/07/2005 1:00	-1.40727	-1.4101	0.00283
09/07/2005 7:00	0.157591	0.155904	0.001687
09/07/2005 13:00	1.78844	1.78584	0.0026
09/07/2005 19:00	-0.531069	-0.532416	0.001347
10/07/2005 1:00	-1.36001	-1.36123	0.00122
10/07/2005 7:00	-0.0146046	-0.0142265	-0.0003781
10/07/2005 13:00	1.74243	1.74299	-0.00056
10/07/2005 19:00	0.691647	0.691121	0.000526

- Nhận xét: Sự chênh lệch mực nước giữa KB1 và KB2 là không đáng kể



Hình 26 Vị trí trích xuất sóng KB2



Hình 27 Chiều cao sóng tại vị trí T1, T2, T3, T4 - KB2

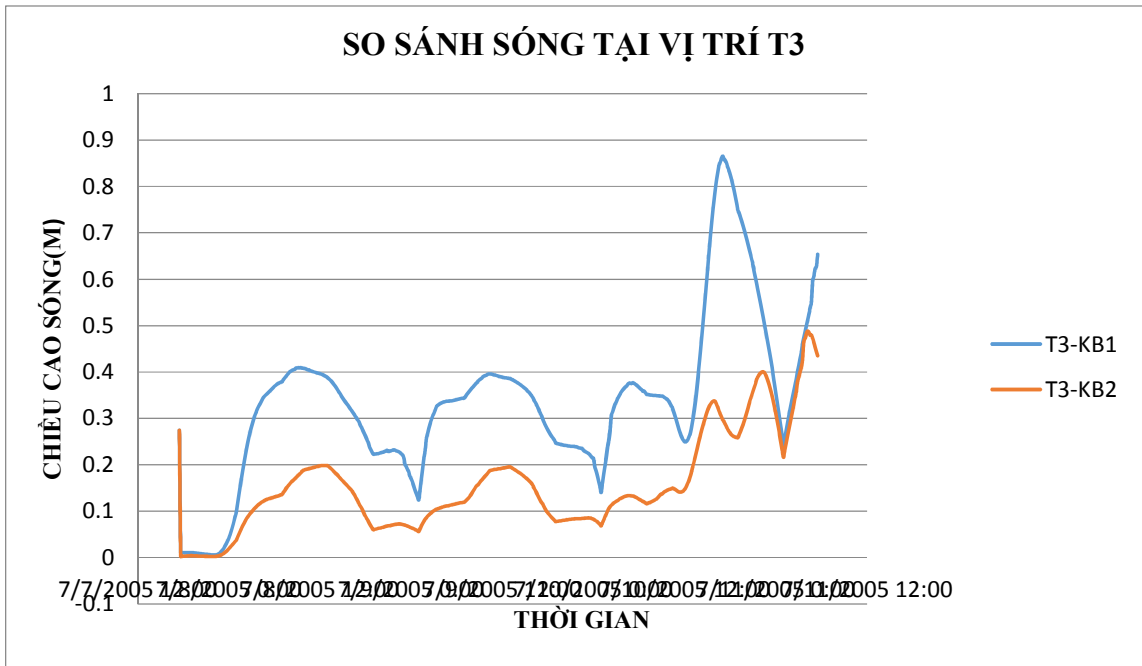
Bảng 11 Chiều cao sóng tại vị trí T1,T2,T3,T4-KB1

Thời gian	Chiều cao sóng(m)			
	T1	T2	T3	T4
...
10/07/2005 19:40	4.0197	0.45919	0.28644	0.28721
10/07/2005 19:50	4.079	0.48115	0.29512	0.29285
10/07/2005 20:00	4.1367	0.50775	0.30425	0.29856
10/07/2005 20:10	4.1688	0.5331	0.31374	0.30419
10/07/2005 20:20	4.1928	0.56009	0.32346	0.3103
10/07/2005 20:30	4.2436	0.58923	0.33377	0.31673
10/07/2005 20:40	4.2567	0.61999	0.34246	0.31859
10/07/2005 20:50	4.2558	0.65166	0.35092	0.31971
10/07/2005 21:00	4.2595	0.68628	0.35933	0.32032
10/07/2005 21:10	4.2587	0.72365	0.36767	0.32069
10/07/2005 21:20	4.2659	0.76493	0.37585	0.32127
10/07/2005 21:30	4.2754	0.81209	0.38553	0.3234
10/07/2005 21:40	4.2602	0.85225	0.39093	0.31918

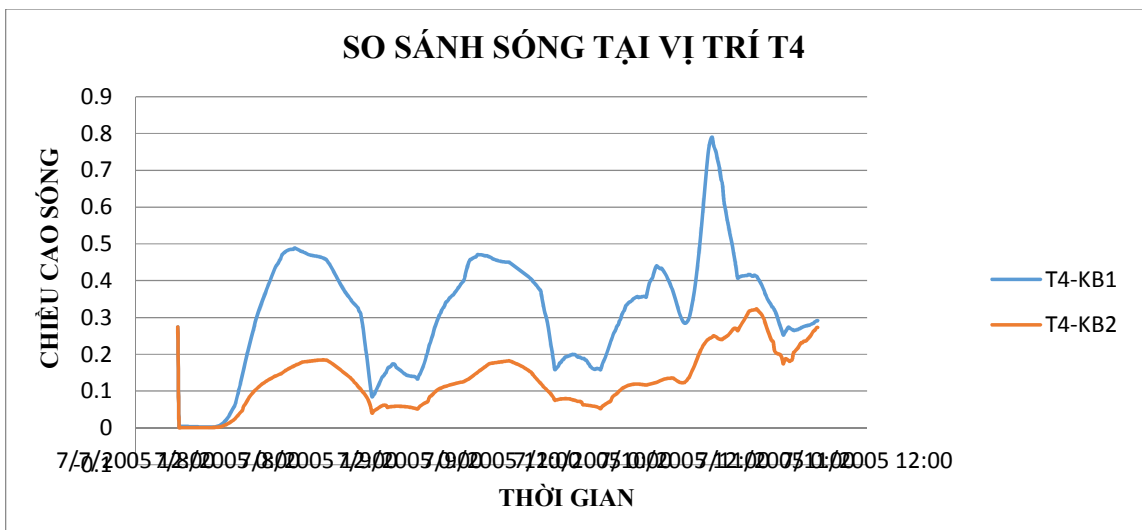
10/07/2005 21:50	4.2347	0.88543	0.39519	0.31532
10/07/2005 22:00	4.2101	0.91789	0.39821	0.31156
10/07/2005 22:10	4.1853	0.95224	0.40013	0.30774
10/07/2005 22:20	4.1605	0.98871	0.40034	0.30057
10/07/2005 22:30	4.137	1.02783	0.39834	0.29347
10/07/2005 22:40	4.1066	1.05951	0.39324	0.28298
10/07/2005 22:50	4.072	1.08026	0.38606	0.27225
10/07/2005 23:00	4.0364	1.0991	0.37798	0.26246
...

- Nhận xét:

- Thời gian đầu trước khi bão đi vào khu vực nghiên cứu thì chiều cao sóng tại điểm T1 lớn gấp gần 2 lần so với chiều cao sóng tại các điểm T2, T3, T4. Còn chiều cao sóng tại các điểm T2, T3, T4 có chiều cao sóng chênh lệch nhau không đáng kể.
- Khi bão đi vào khu vực nghiên cứu thì chiều cao sóng tăng lên đột ngột. Tại vị trí T1 có chiều cao sóng lớn nhất đạt 4.4m cao gấp 10 lần chiều cao sóng lớn nhất tại điểm T4. Chiều cao sóng lớn nhất tại điểm T2 giảm còn 1 nửa so với chiều cao sóng lớn nhất tại vị trí T1. Tại vị trí T3 thì chiều cao sóng lớn nhất cũng giảm chỉ còn 1/8 lần so với chiều cao sóng tại vị trí T1. Sở dĩ chiều cao sóng tại điểm $T1 > T2 > T3 > T4$ vì tại T1 độ sâu nước lớn hơn và không được che chắn còn vùng nước tại các điểm T2, T3, T4 nông hơn nên khi sóng truyền từ ngoài khơi vào sẽ bị tiêu tán năng lượng. Hơn nữa các điểm T2, T3, T4 trong trường hợp này đều đã được che chắn bởi hệ thống công trình đập phá sóng ngay trước cửa cảng và năng lượng sóng khi truyền từ ngoài khơi vào khu vực cảng gặp hệ thống công trình nên bị tiêu giảm năng lượng dẫn tới chiều cao sóng của các điểm nằm trong khu vực được hệ thống công trình đập phá sóng bảo vệ sẽ giảm đi đáng kể so với những vị trí không được che chắn.



Hình 30 So sánh sóng tại vị trí T3



Hình 31 So sánh sóng tại vị trí T4

Bảng 12 Chiều cao sóng lớn nhất tại các vị trí T1,T2,T3,T4 của KB1 và KB2

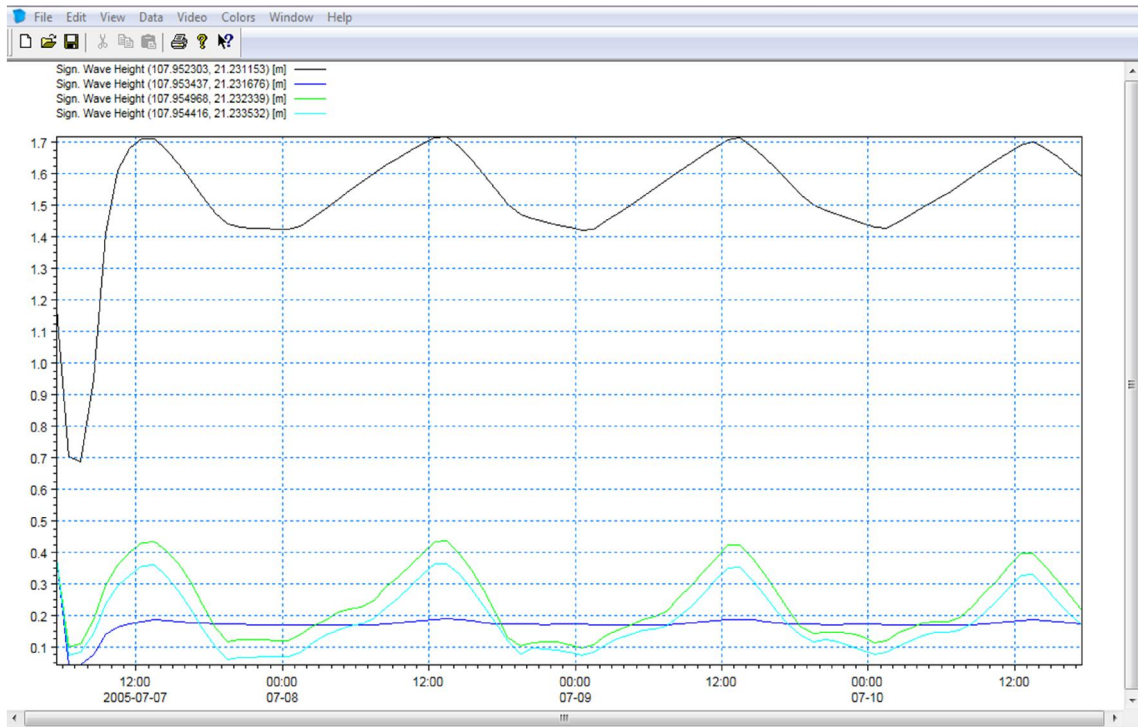
Vị trí	Chiều cao sóng(m)	
	KB1	KB2
T1	4.2	4.4
T2	3.8	1.6
T3	0.87	0.5
T4	0.8	0.3

- Nhận xét:
 - Từ bảng 12 tại các vị trí T1, T2, T3, T4 của KB1 và KB2 có thể thấy rằng:
 - Vị trí T1 của KB2 có chiều cao sóng lớn hơn chiều cao sóng lớn nhất tại vị trí T1 của KB1. Lý do chiều cao sóng ở vị trí T1 của KB2 lớn hơn chiều cao sóng của KB1 vì tại đây khi xây dựng công trình thì mặt cắt địa hình bị thay đổi nên khi tại vị trí T1- KB2 xảy ra hiện tượng sóng dềnh.
 - Các vị trí T2, T3, T4 của KB2 có chiều cao sóng giảm còn một nửa so với chiều cao sóng lớn nhất của KB1.
 - Chiều cao sóng tại các vị trí T2, T3, T4 - KB2 nhỏ hơn chiều cao sóng tại vị trí T2, T3, T4 vì T4 trong trường hợp này đều đã được che chắn bởi hệ thống công trình đập phá sóng ngay trước cửa cảng và năng lượng sóng khi truyền từ ngoài khơi vào khu vực cảng gặp hệ thống công trình nên bị tiêu giảm năng lượng dẫn tới chiều cao sóng của các điểm nằm trong khu vực được hệ thống công trình đập phá sóng bảo vệ sẽ giảm đi đáng kể so với những vị trí không được che chắn.

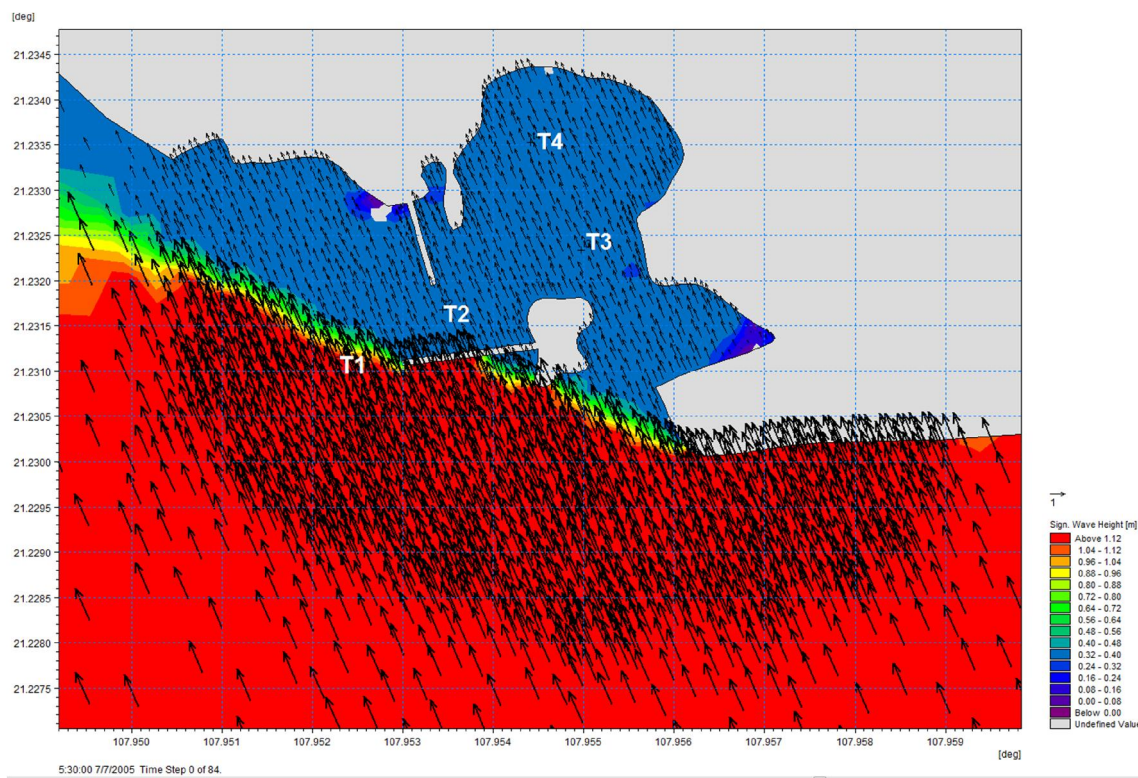
1.2.3 Mô phỏng theo kịch bản 3

Kịch bản 3 giả thiết khu vực nghiên cứu chịu ảnh hưởng của hướng gió Đông Nam, hướng cửa cảng bắt buộc do địa thế tự nhiên của đảo. Mô phỏng tiến hành trong trường hợp đã bố trí hệ thống công trình đập phá sóng trước bể cảng

Kết quả mô phỏng trường hợp đã công trình bố trí chắn sóng trước cảng được thể hiện trong các hình dưới.



Hình 32 Chiều cao sóng tại vị trí T1, T2, T3, T4 - KB3



Hình 33 Vector sóng-KB3

❖ **Nhận xét :**

- Giá trị chiều cao sóng trong KB3 giảm từ phía T1 vào đến vị trí T4. Trong trường hợp này vị trí T1 có sóng lớn nhất và lớn gấp 4 lần sóng tại vị trí T4.
- Sóng tại vị trí T3, T4 có chiều cao lớn hơn chiều cao sóng tại vị trí T2 mặc dù vị trí của T3, T4 nằm sâu phía trong bể cảng. Lý do vì T2 nằm ngay phía sau đập phá sóng nên khi chịu ảnh hưởng của gió mùa hướng Đông Nam thì những sóng theo hướng này đã bị công trình chặn lại còn T3, T4 mặc dù nằm sâu phía trong bể cảng nhưng phía Đông Nam chưa được che chắn nên khi chịu ảnh hưởng của gió mùa hướng Đông Nam thì sóng theo hướng này theo phía cửa chưa được che chắn mà truyền vào bể cảng. Vị trí T1 không được che chắn nên sẽ chịu ảnh hưởng lớn nhất của gió mùa nên sóng tại vị trí này có chiều cao lớn nhất.

Bảng 13 Chiều cao sóng lớn nhất tại các vị trí trích xuất trong 3 kịch bản

Vị trí	Chiều cao sóng(m)		
	KB1	KB2	KB3
T1	4.20	4.40	1.70
T2	3.80	1.60	0.45
T3	0.87	0.50	0.35
T4	0.80	0.30	0.20

Ta thấy rằng, tàu vào cảng sẽ chịu tác động thường xuyên của sóng khí hậu (trường hợp kịch bản 3); trường hợp gặp bão thường xảy ra với tần suất thấp, nhưng để xác định được loại tàu nào có thể ra vào thường xuyên ra vào cảng tham gia các hoạt động vận tải, xếp dỡ hàng hóa, ta so sánh giữa sóng mô phỏng với sóng cho phép của các loại tàu.

Bảng 14 Chiều cao sóng H_s lớn nhất cho phép tàu cập vào bến cảng

TT	Loại tàu	Chiều cao sóng H_s lớn nhất ở cảng (m), (sóng vuông góc với thân tàu)
1	Du thuyền	0,15 – 0,25
2	Tàu đánh cá	0,40
3	Tàu nạo vét và xà lan nạo vét	0,80 – 1,00
4	Tàu hàng tổng hợp (< 30.000DWT)	1,00 – 1,25
5	Tàu hàng khô (< 30.000 DWT)	1,00 – 1,25
6	Tàu hàng khô (đến 100.000 DWT)	1,50
7	Tàu dầu (<30.000DWT)	1,00 – 1,25
8	Tàu dầu (100.000 đến 200.000DWT)	1,50 – 2,50
9	Tàu dầu (200.000 đến 300.000DWT)	2,50 – 3,00
10	Tàu khách	0,70

Ở khu vực đảo Trần, hiện tại có sự hiện diện các tàu cá của ngư dân đánh bắt trên khu vực biển phía Đông Bắc và một số tàu của quân đội. Với kết quả mô phỏng và bảng chiều cao sóng cho phép tàu thuyền cập bến an toàn có thể thấy về cơ bản phương án thiết kế công trình đã đảm bảo được độ an toàn cho tàu thuyền cập bến trong mọi trường hợp.

Các kết quả tính toán cũng là những thông số để cho phép các tàu có trọng tải lớn hơn có thể ra vào cảng trong tương lai mà không bị ảnh hưởng của gió bão.

Các mô phỏng này chưa chi tiết hóa được trường dòng chảy, trường sóng khu vực cửa cảng – Một vấn đề luôn được quan tâm khi ra vào cảng, tránh cho tàu bè gặp các sự cố va đập hay chịu tác động của dòng chảy quá lớn, hướng bất lợi. Việc nghiên cứu này cần được triển khai để có mặt bằng hợp lý nhất của hệ thống công trình che chắn trước bề cảng, giúp cho việc ra vào an toàn.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết luận

1. Các kết quả đạt được

- Nghiên cứu đã giới thiệu khái quát về đặc điểm tự nhiên, địa hình, địa mạo, khí tượng thủy văn, hiện trạng thiên tai khu vực đảo Trần
- Nghiên cứu đã trình bày tổng quan về các cơ sở lý thuyết sử dụng tính toán và phân tích. Giới thiệu sơ bộ về mô hình Mike 21FM với các mô đun thủy lực và sóng cùng các thông số của mô hình. Một số kết quả thu được trong phạm vi đề án bao gồm:
 - Xây dựng thành công mô đun thủy lực trong mô hình MIKE 21 và mô phỏng trường thủy động lực, phân tích, so sánh thay đổi của trường thủy động lực cho 3 kịch bản.
 - Từ 03 kịch bản, nghiên cứu đã so sánh, phân tích đánh giá được sự thay đổi của sóng trong khu vực bể cảng trước khi xây dựng hệ thống đập phá sóng và sau khi xây dựng hệ thống công trình đập phá sóng trước cửa cảng.

Có thể thấy rằng, chiều cao sóng tại trong khu vực bể cảng sau khi xây dựng hệ thống công trình đập phá sóng giảm đi rất nhiều so với trước khi xây dựng hệ thống công trình đập phá sóng và chiều cao sóng trong khu vực bể cảng sau khi xây dựng hệ thống công trình đập phá sóng đảm bảo điều kiện an toàn cho tàu thuyền ra vào neo đậu tránh trú bão.

2. Những vấn đề cần được tiếp tục nghiên cứu

Do còn chưa thu thập đủ số liệu về sóng nên trong quá trình tạo biên, em đã sử dụng phương pháp trung bình hóa và chưa kiểm định kết quả mô hình sóng.

Chưa chi tiết hóa được các thông số của phương án thiết kế

Do năng lực của bản thân, nên trong một thời gian còn hạn chế, em chưa đưa ra thêm được các phương án kịch bản khác nhằm đánh giá chi tiết hơn giải pháp thiết kế công trình bảo vệ cảng đảo Trần, cũng như kết cấu công trình và hiện tượng sóng nhiễu xạ trong mô phỏng diễn biến thủy động lực trong khu vực bể cảng.

Tài liệu tham khảo:

1. Số liệu địa hình: Bình đồ địa hình, phương án thiết kế (số liệu từ dự án); bản đồ địa hình đáy biển (số liệu từ dự án).
2. Số liệu thủy văn thu thập: Mực nước thực đo, sóng thực đo tại các trạm trong khu vực nghiên cứu
3. Số liệu cơ sở hạ tầng đường xá, công trình thủy lợi, đê điều (thu thập).
4. Số liệu dân sinh, kinh tế, xã hội (thu thập).
5. Thu thập số liệu bão (trang web weather.unisys.com)
6. DHI (2012), MIKE 21 & MIKE 3 FLOW MODEL FM: Hydrodynamic and Transport Module - Scientific Documentation
7. DHI (2012), MIKE 21 FLOW MODEL FM: Hydrodynamic Module - User Guide
8. DHI (2012), MIKE 21 Tidal Analysis and Prediction Module - Scientific Documentation
9. DHI (2012), MIKE 21 Cyclone Wind Generation Tool - Scientific Documentation
10. DHI (2012), MIKE 21 TOOLBOX - User Guide
11. Holland, G.J. (1980). An analytic model of the wind and pressure profiles in hurricanes. Monthly Weather Review. Volume 108, 1212–1218.