

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦY LỢI**

**ĐỀ TÀI**  
**TÍNH TOÁN NƯỚC DÂNG DO BÃO CÁC TỈNH VEN BIỂN KHU VỰC**  
**VỊNH BẮC BỘ**

**Sinh viên thực hiện: Trần Thị Duyên**

**Lớp : 55B1**

**Khoa : Kỹ Thuật Biển**

**Hà Nội, 2018**

## TÓM TẮT ĐỀ TÀI

*Lý do chọn đề tài:* Trong những năm gần đây do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu toàn cầu, thiên tai trở nên phức tạp hơn, đặc biệt là bão, kèm theo đó là mực nước biển dâng cao gây ra ngập lụt. Sự dâng lên của mực nước trong bão có nguy cơ gây ngập đến khu vực ven biển và có thể gây vỡ đê, đặc biệt nếu bão xảy ra trong thời kỳ triều cường. Vì vậy, việc nghiên cứu, tính toán, dự báo mực nước cực trị trong bão tại các điểm ven bờ và vùng có nguy cơ ngập do bão là một trong những biện pháp tích cực giúp phòng tránh và đưa ra những giải pháp cần thiết để giảm thiểu thiệt hại.

*Mục tiêu đề tài:* Ứng dụng các kiến thức và kỹ năng đã học vào giải quyết một bài toán thực tế là tính toán nước dâng do bão, phục vụ đề xuất các giải pháp cho các công tác quy hoạch, quản lý và phòng, tránh thiên tai cho khu vực ven biển các tỉnh khu vực Vịnh Bắc Bộ.

*Phương pháp nghiên cứu:* Sử dụng mô hình MIKE21 để mô phỏng các quá trình thủy lực và các hiện tượng về môi trường trong các hồ, các vùng cửa sông, vùng vịnh, vùng ven bờ và các vùng biển.

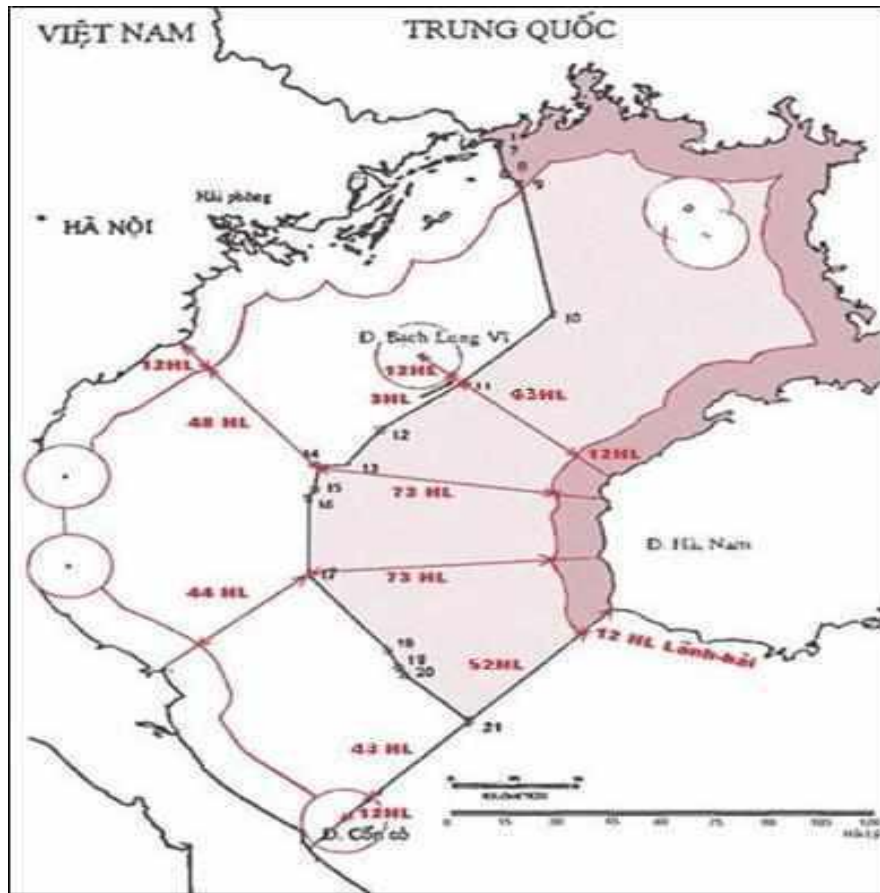
*Đối tượng và phạm vi nghiên cứu:* Khu vực nghiên cứu là khu vực ven biển vịnh Bắc Bộ, từ tỉnh Quảng Ninh đến Hà Tĩnh.

## 1. Mở đầu

Vịnh Bắc Bộ là một trong những vịnh lớn ở Đông Nam Á và thế giới, có diện tích khoảng 126.250 km<sup>2</sup> (36.000 hải lý vuông), chiều ngang nơi rộng nhất khoảng 320km (176 hải lý) và nơi hẹp nhất khoảng 220km (119 hải lý). Vịnh do bờ biển của cả hai nước Việt Nam và Trung Quốc bao bọc, bao gồm bờ biển Đông Bắc Việt Nam, bờ biển phía Nam tỉnh Quảng Tây, bán đảo Lô Châu và đảo Hải Nam, Trung Quốc. Bờ biển Vịnh Bắc Bộ thuộc 10 tỉnh, thành phố của Việt Nam: Quảng Ninh, Hải Phòng, Thái Bình, Nam Định, Ninh Bình, Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình và Quảng Trị với tổng chiều dài khoảng 763km, còn phía Trung Quốc khoảng 695km.

Vịnh Bắc Bộ có vị trí chiến lược quan trọng đối với Việt Nam và Trung Quốc cả về kinh tế lẫn quốc phòng, an ninh. Vịnh là nơi chứa đựng nhiều tài nguyên thiên nhiên, đặc biệt là hải sản và dầu khí, có nhiều ngư trường lớn, cung cấp nguồn hải sản quan trọng cho đời sống của nhân dân hai nước. Các dự báo cho thấy đáy biển và lòng đất dưới đáy của vịnh có tiềm năng về dầu mỏ và khí đốt. Khu vực giữa vịnh và cửa vịnh có bồn trũng Sông Hồng có khả năng chứa dầu khí, xung quanh khu vực đảo Vi Châu (phía đông bắc Vịnh) gần bờ biển Trung Quốc đã phát hiện và khai thác một số mỏ dầu nhỏ, ở khu vực Đông Phong, Trung Quốc đã công bố đã phát hiện được mỏ khí có trữ lượng khoảng 80 tỷ m<sup>3</sup>. Vịnh là cửa ngõ giao lưu từ lâu đời của Việt Nam ra thế giới, có tầm quan trọng đặc biệt đối với sự nghiệp phát triển kinh tế, thương mại quốc tế cũng như quốc phòng an ninh của nước ta. Đối với khu vực phía Nam Trung Quốc, Vịnh cũng có vị trí quan trọng. Vì vậy, cả hai nước đều rất coi trọng việc quản lý, sử dụng và khai thác Vịnh.

Vịnh Bắc Bộ có độ sâu trung bình là 50m, độ sâu lớn nhất vào khoảng 107m. Địa hình đáy vịnh khá thoải với góc dốc nhỏ hơn 5°, hiếm khi lên tới 10-30° với các trũng (dạng tuyến cắt qua các đường đẳng sâu khá phổ biến).



Hình 1: Bản đồ tổng quan vịnh Bắc Bộ

## 2. Thiết lập mô hình tính toán ngập lụt do bão, hiệu chỉnh và kiểm định mô hình trong trường hợp có bão và không có bão.

### 2.1 Thiết lập mô hình

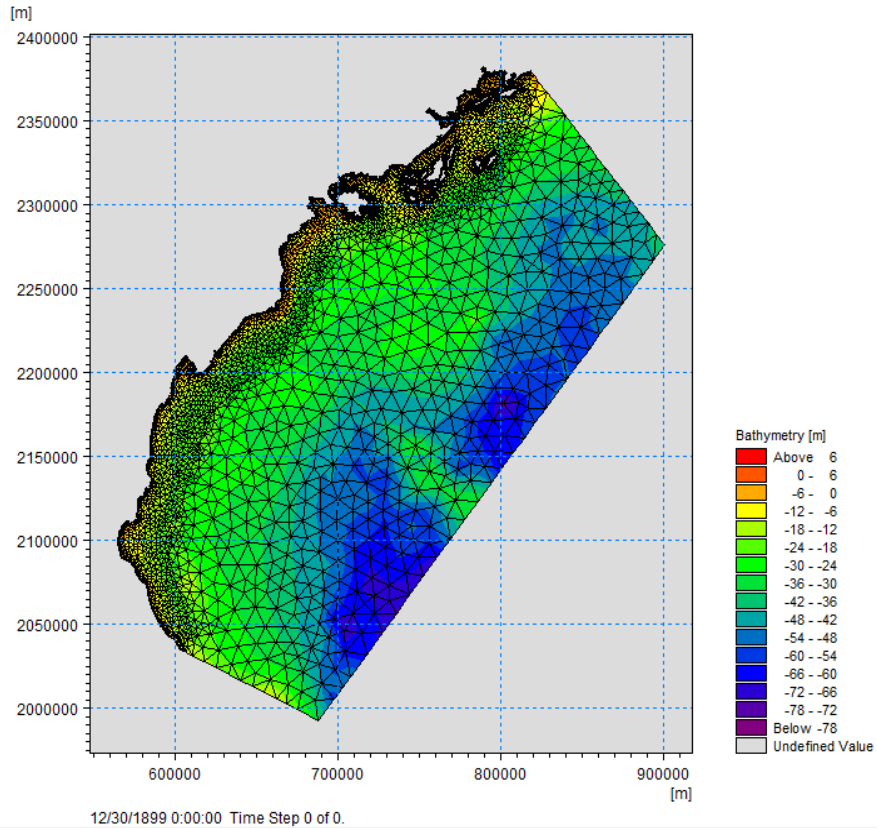
Xác định miền tính và tạo lưới

Miền tính:

Dựa vào hình 2.1 ta thấy miền tính được giới hạn bởi 4 biên:

- Biên đất liền (biên cứng): là đường bờ biển kéo dài từ Móng Cái, Quảng Ninh đến bờ biển xã Thạch Hải, huyện Thạch Hà, tỉnh Hà Tĩnh.
- Biên biển (3 biên lỏng): gồm vùng biển từ tỉnh Quảng Ninh đến vùng biển tỉnh Hà Tĩnh.

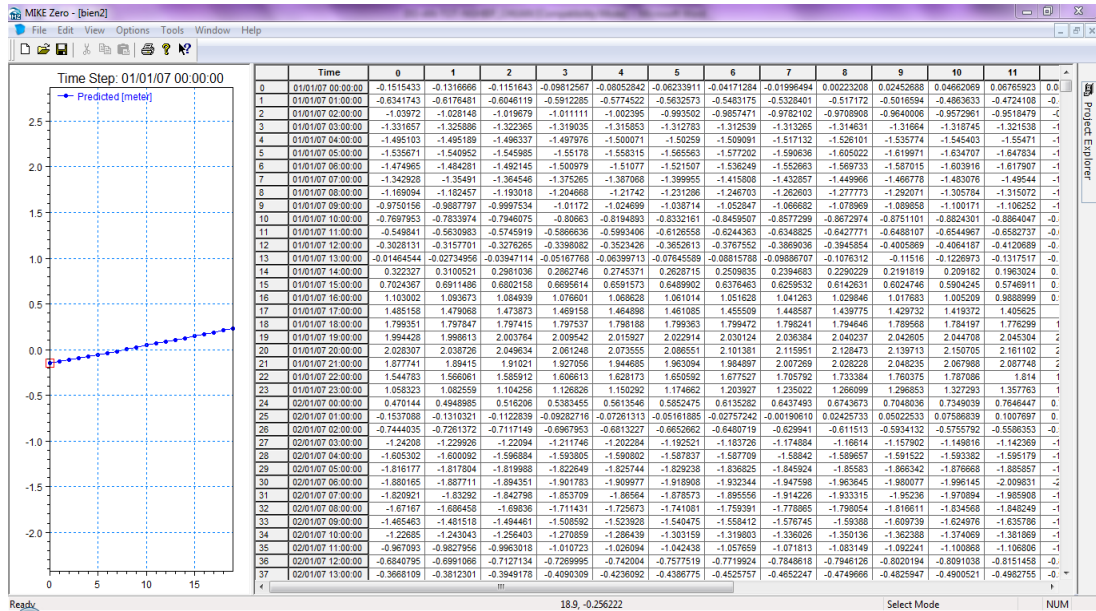
Lưới tính: Lưới tính toán là lưới tam giác, bao gồm 9024 phần tử, 5524 nút lưới.



Hình 2. 1: Miền tính mô hình khu vực các tỉnh ven biển vịnh Bắc Bộ

## 2.2 Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình trong trường hợp không có bão

Tạo biên triều: Biên của mô hình được tính toán bằng công cụ MIKE 21 Toolbox cho các biên mở phía biển



Hình 2. 2: Biên triều đại diện trong trường hợp không có bão

**Hiệu chỉnh mô hình:** Mô hình được hiệu chỉnh trong trường hợp không có bão (mô hình triều) cho khoảng thời gian tháng 9 năm 2007. Số liệu dùng để hiệu chỉnh mô hình là mực nước thực đo tại 2 trạm hải văn Hòn Dấu và trạm Sầm Sơn.

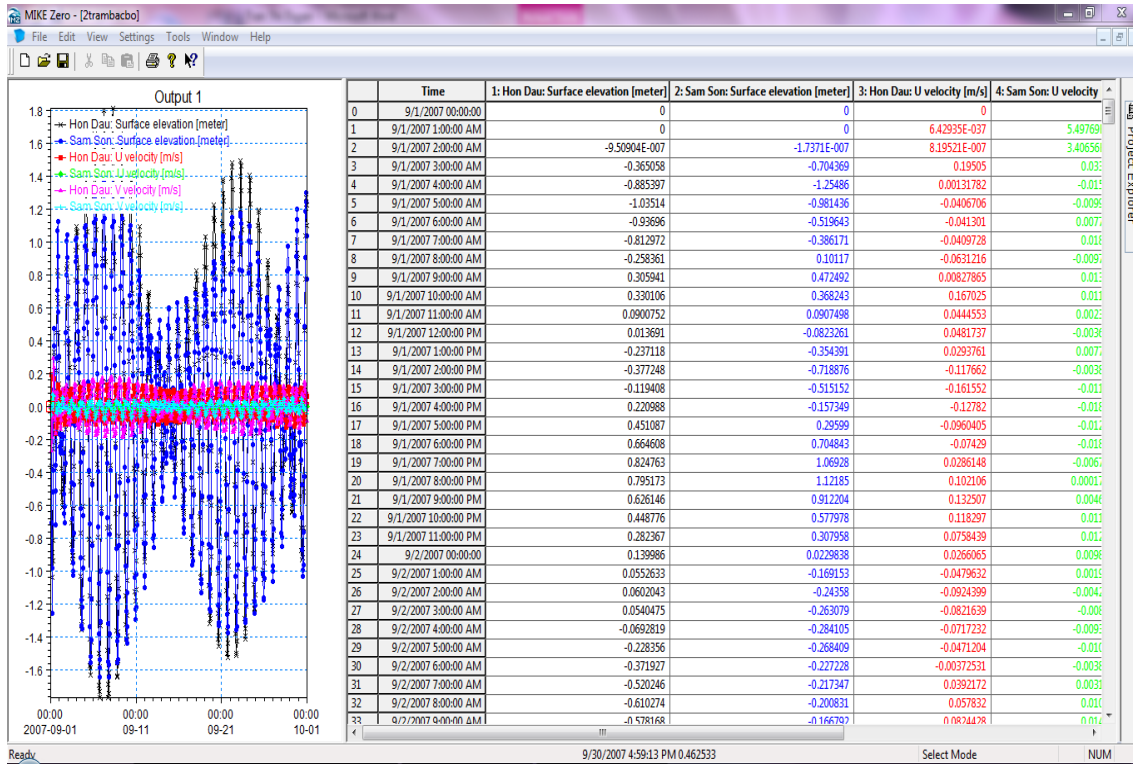
- Kết quả chạy mô hình:

+ Nhập biên triều vào mô hình chạy triều, chỉnh sửa thời gian chạy triều, miền tính toán, rồi tiến hành chạy triều

+ Các đại lượng kết xuất: mực nước triều, nước dâng do bão, vận tốc gió, tốc độ dòng chảy, áp suất...

+ Các file kết xuất: dưới dạng dfs0 hoặc dfs1 cho những vị trí cần chiết xuất kết quả.

+ Các kết quả được xuất ra tại 2 trạm Hòn Dấu và trạm Sầm Sơn:



Hình 2. 3: Chiết xuất kết quả mực nước tháng 9 năm 2007 tại trạm Hòn Dấu và trạm Sầm Sơn

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:

$$F = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N (Z_i - \hat{Z}_i)^2}{\sum_{i=1}^N (Z_i - \bar{Z})^2} \quad (1)$$

Trong đó:  $Z_i$  (m): mực nước thực đo tại thời gian  $i$

$\bar{Z}$  (m): mực nước trung bình

$\hat{Z}_i$  (m): mực nước tính toán tại thời gian  $i$

$N$  : số cặp điểm so sánh giữa số liệu thực đo và tính toán

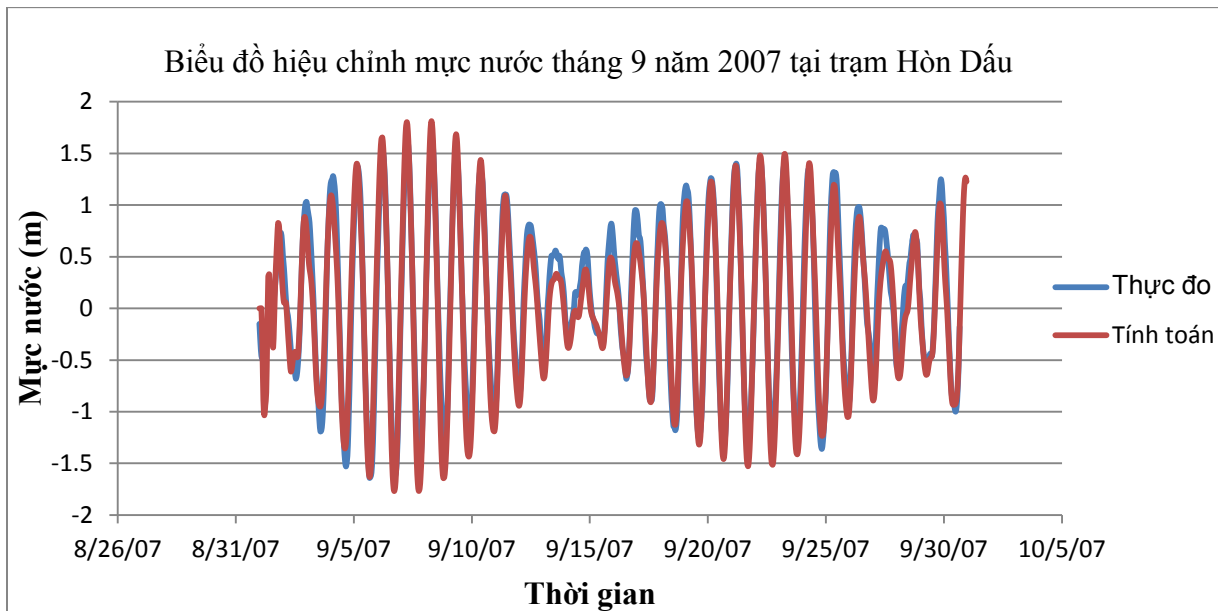
$F$  : chỉ số Nash-Sutcliffe

Chỉ số F đánh giá mức độ phù hợp giữa các kết quả tính toán của mô hình với số liệu thực đo như sau:

Bảng 2. 1: 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

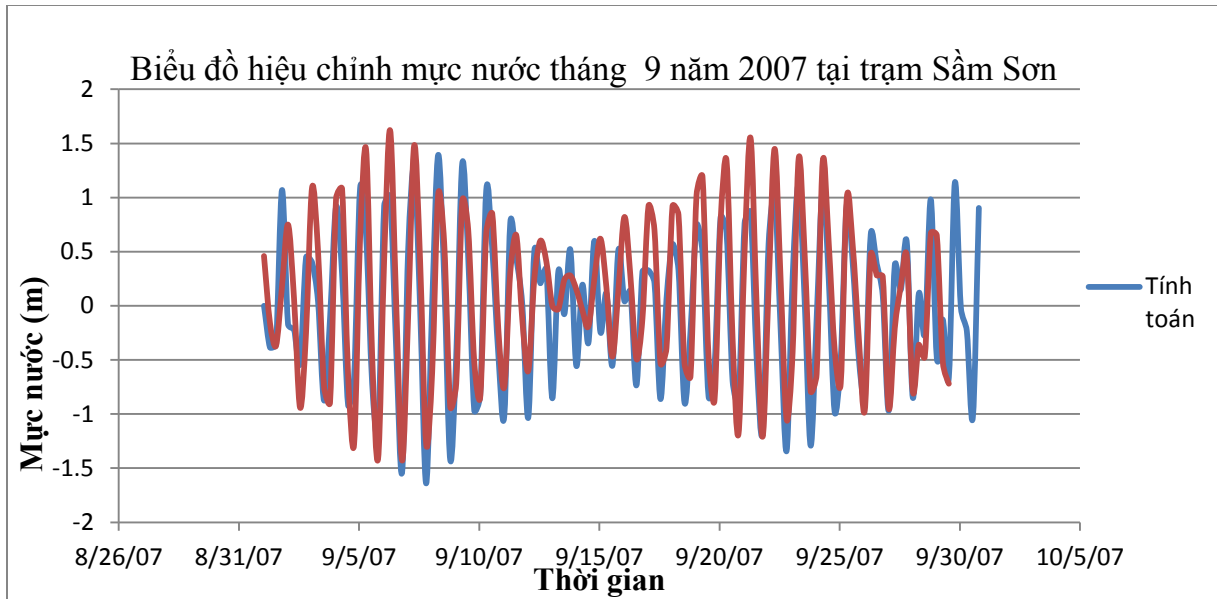
Các biểu đồ hiệu chỉnh mô hình trong excel:



Hình 2. 4: Biểu đồ hiệu chỉnh mô hình trong excel tháng 9 năm 2007 tại trạm Hòn Dấu

➤ Hiệu chỉnh mô hình tháng 9 năm 2007 cho trạm Hòn Dấu cho chỉ số Nash đánh giá mô hình so với thực tế đạt 99.99%



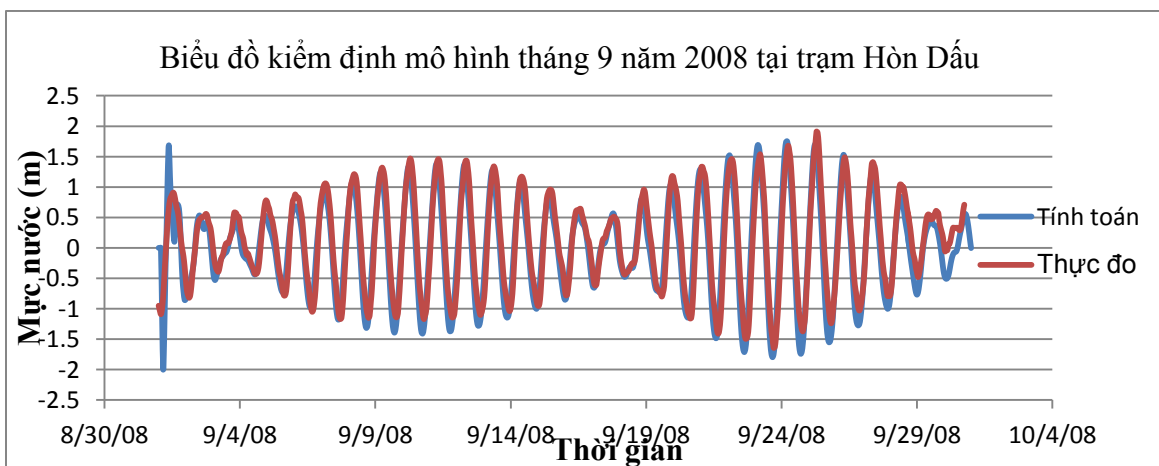


Hình 2. 5: Biểu đồ hiệu chỉnh mô hình trong excel tháng 9 năm 2007 tại trạm Sầm Sơn

➤ Hiệu chỉnh mô hình tháng 9 năm 2007 cho trạm Sầm Sơn cho chỉ số Nash đánh giá mô hình so với thực tế đạt 99.74%

Từ kết quả tính toán chỉ số Nash có được: tại cả 2 trạm mức độ phù hợp giữa tính toán và thực đo đạt kết quả tốt.

**Kiểm định mô hình:** Giữ nguyên bộ thông số mô hình đã xác định được qua quá trình hiệu chỉnh mô hình, mô hình được kiểm định với số liệu mực nước thực đo tại trạm Hòn Dấu tháng 9 năm 2008:



Hình 2. 6: Biểu đồ kiểm định mô hình trong excel tháng 9 năm 2008 tại trạm Hòn Dấu

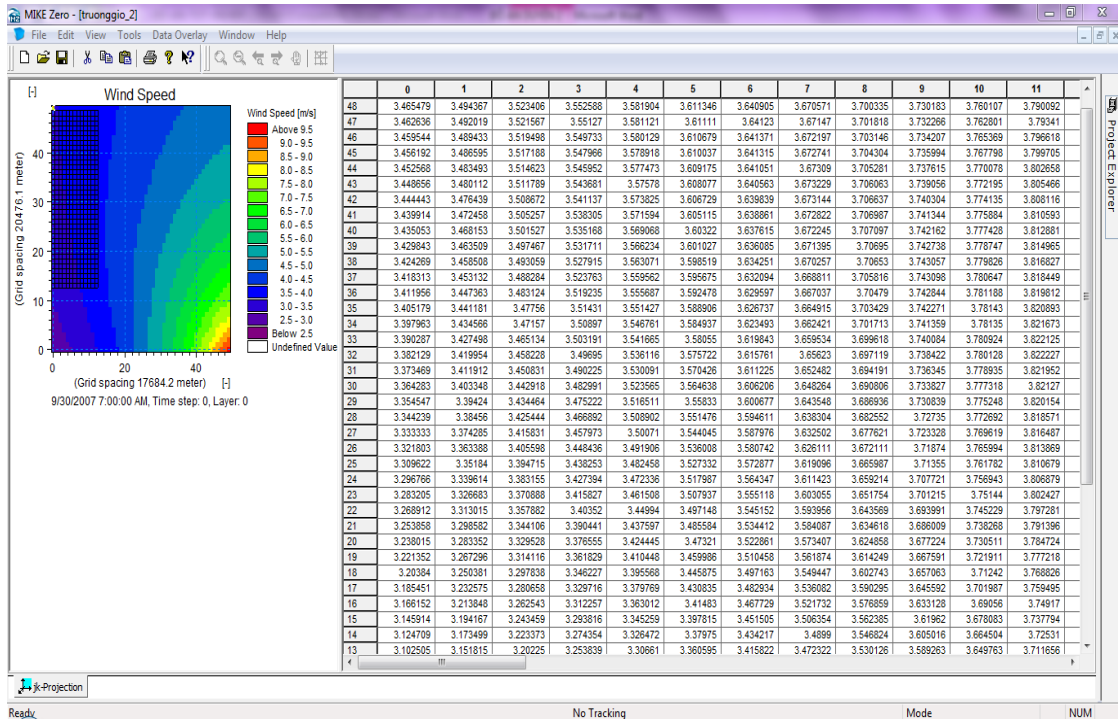
➤ Kết quả kiểm định mô hình cho tháng 9 năm 2008 cho chỉ số Nash đạt 85.31% so với thực tế.

### 2.3 Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình trong trường hợp có bão

Bảng 2. 2: Số liệu bão

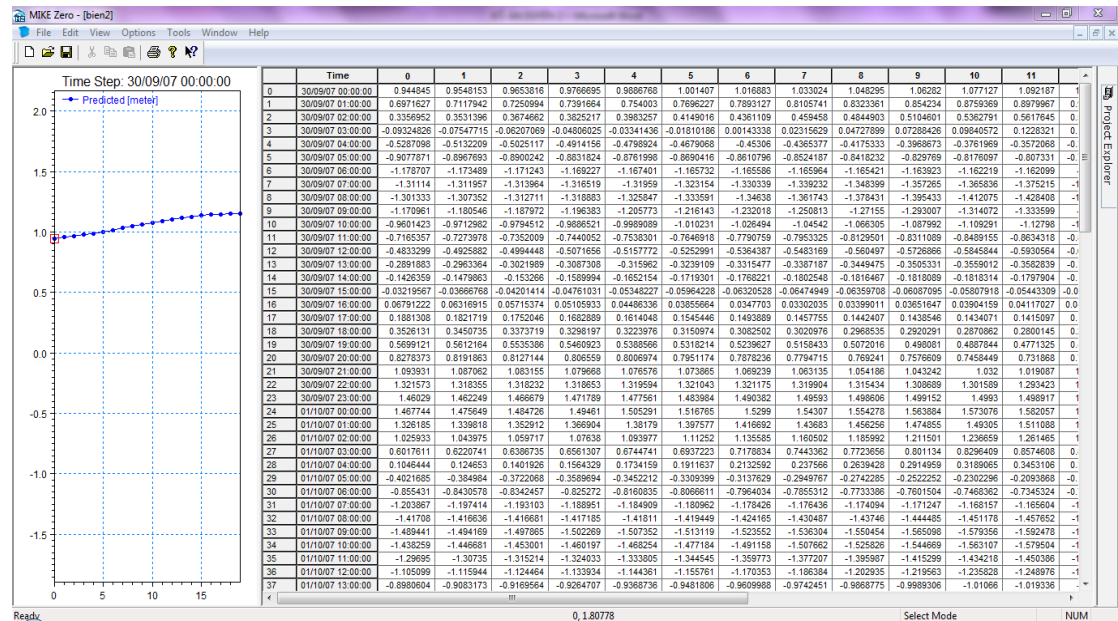
Thời gian		Kinh độ	Vĩ độ	R gió	V <sub>max</sub>	P tâm	P rìa	Tham số bão (B)
	h	(độ)	(độ)	(km)	(m/s)	(hPa)	(hPa)	
30/09/7z	0	115.8	14.6	85	18	994	1013	2.4
30/09/13z	6	114.6	14.3	92	20	992	1013	2.4
30/09/19z	12	113.9	14.2	109	20	992	1013	2.4
01/10/1z	18	113.3	14.5	134	23	990	1013	2.4
1/10/7z	24	113	15	148	25	985	1013	2.4
1/10/13z	30	112.9	15.4	148	30	980	1013	2.4
1/10/19z	36	112.7	15.9	148	30	980	1013	2.4
2/10/1z	42	112.4	16.3	148	30	980	1013	2.4
2/10/7z	48	111.7	17.1	222	30	975	1013	2.4
2/10/13z	54	110.7	17.4	222	30	975	1013	2.4
2/10/19z	60	109.9	17.6	185	30	980	1013	2.4
3/10/1z	66	108.8	17.6	185	30	980	1013	2.4
3/10/7z	72	108.1	17.5	148	30	980	1013	2.4
3/10/13z	78	107.4	17.6	92	30	980	1013	2.4
3/10/19z	84	106.5	17.9	92	30	980	1013	2.4
4/10/1z	90	105.1	17.8	85	20	992	1013	2.4
4/10/7z	96	104	17.6	70	18	996	1013	2.4

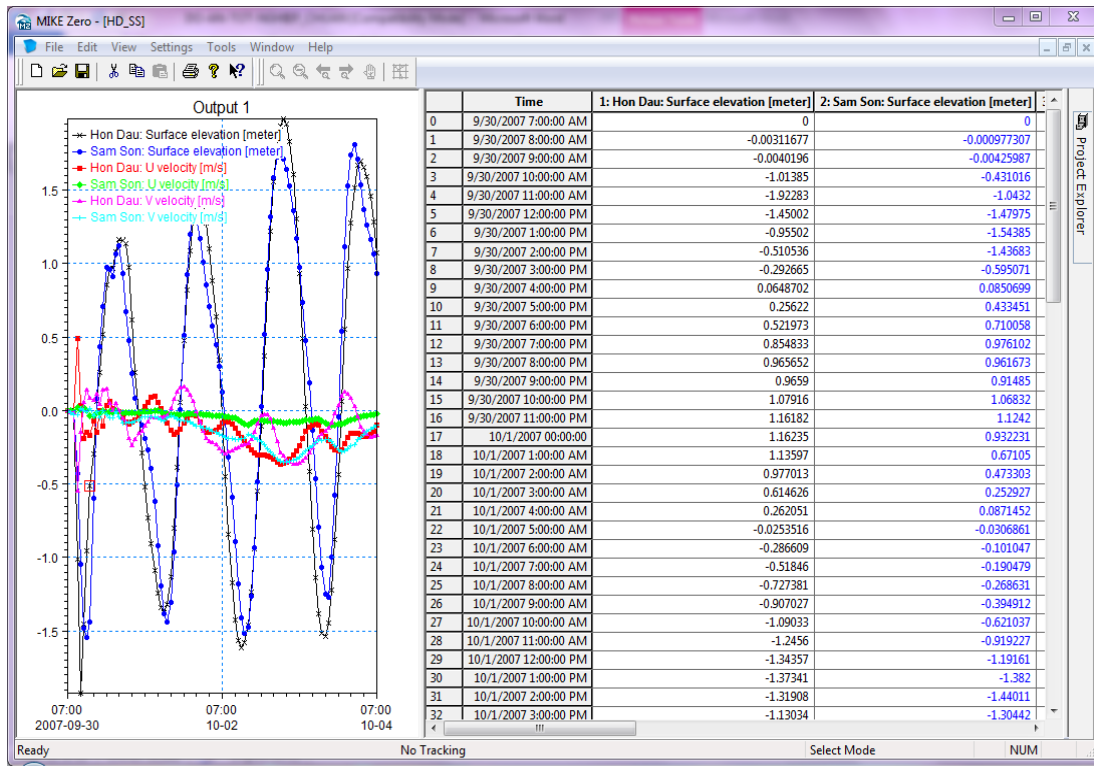
Dựa vào số liệu bão như bảng trên, tạo trường gió để đưa vào mô hình:



Hình 2. 7: Trường gió đã được thiết lập để đưa vào mô hình

Tạo biên triều trong trường hợp có bão:

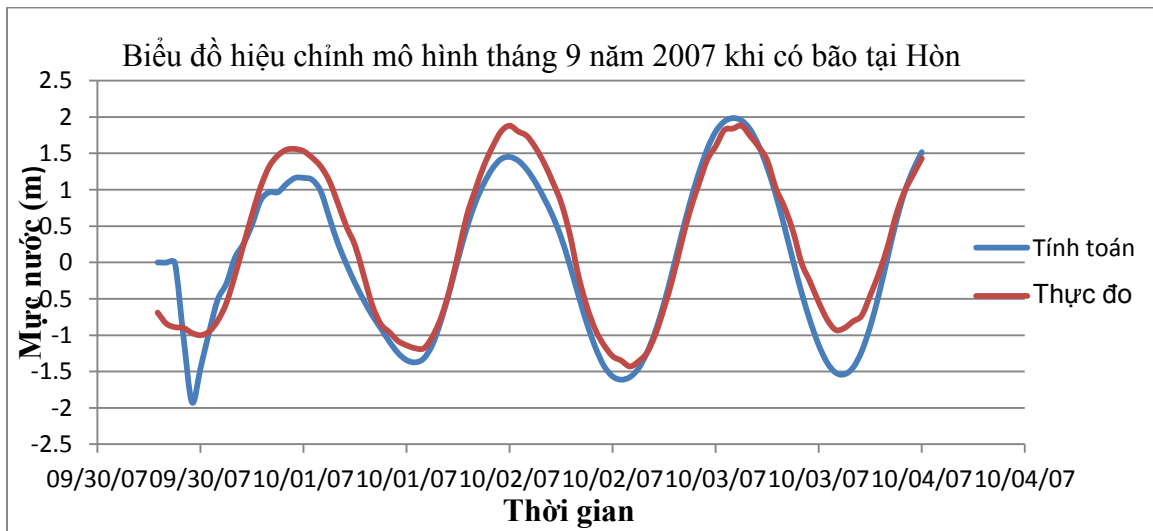




Hình 2. 9: Chiết suất kết quả mực nước khi chạy bão tại 2 trạm Hòn Dấu và Sầm Sơn

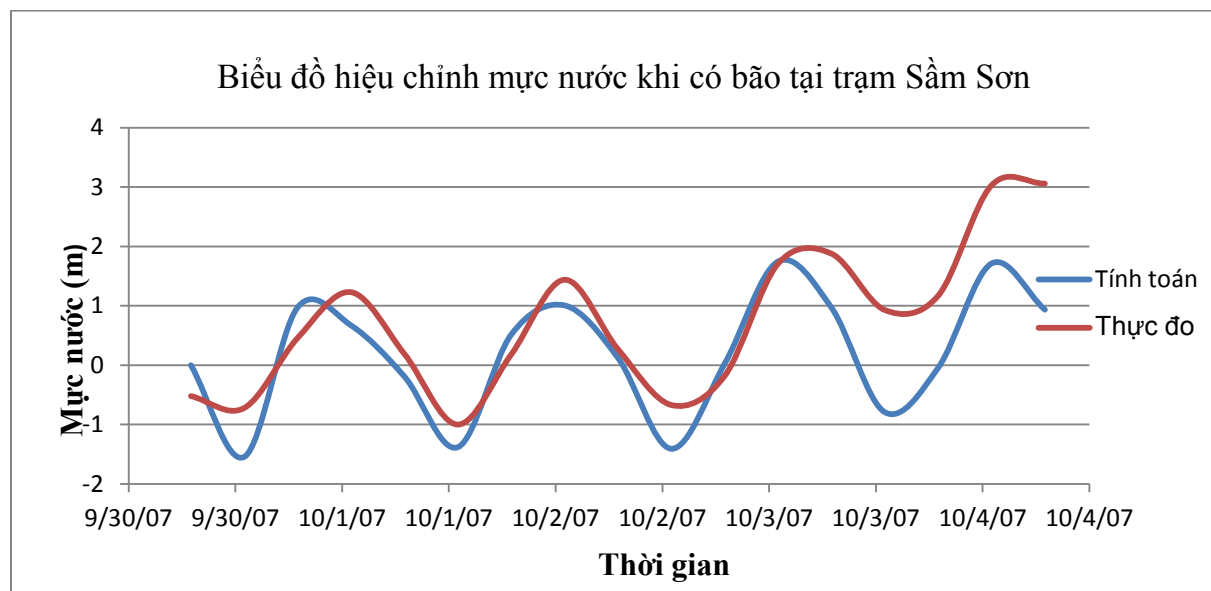
- Hiệu chỉnh mô hình trong trường hợp có bão cho cả 2 trạm Hòn Dấu và Sầm Sơn:

Các biểu đồ hiệu chỉnh mô hình khi có bão:



Hình 2. 10: Biểu đồ hiệu chỉnh mô hình khi có bão trong excel năm 2007 tại trạm Hòn Dấu

➤ Hiệu chỉnh mô hình khi có bão năm 2007 tại trạm Hòn Dấu cho chỉ số Nash đánh giá mô hình so với thực tế đạt 88.74%



Hình 2. 11: Biểu đồ hiệu chỉnh mô hình khi có bão trong excel năm 2007 tại trạm Sầm Sơn

➤ Hiệu chỉnh mô hình khi có bão năm 2007 tại trạm Sầm Sơn cho chỉ số Nash đánh giá mô hình so với thực tế đạt 57.42%

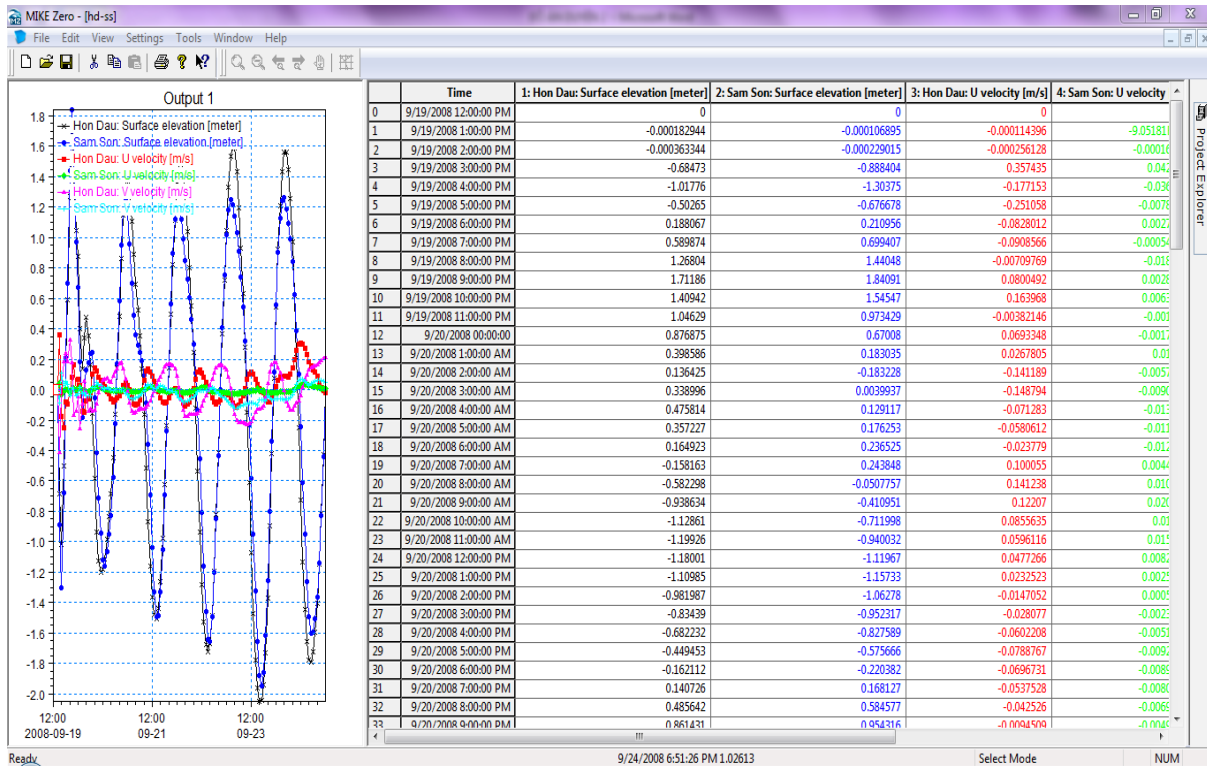
**Kiểm định mô hình:** Giữ nguyên bộ thông số mô hình đã xác định được qua quá trình hiệu chỉnh mô hình, mô hình được kiểm định với số liệu mực nước thực đo của cơn bão Hagupit tại trạm Hòn Dấu tháng 9 năm 2008. Số liệu đầu vào của cơn bão được đưa vào bảng dưới đây:

Bảng 2. 3: Số liệu cơn bão Hagupit tháng 9 năm 2008

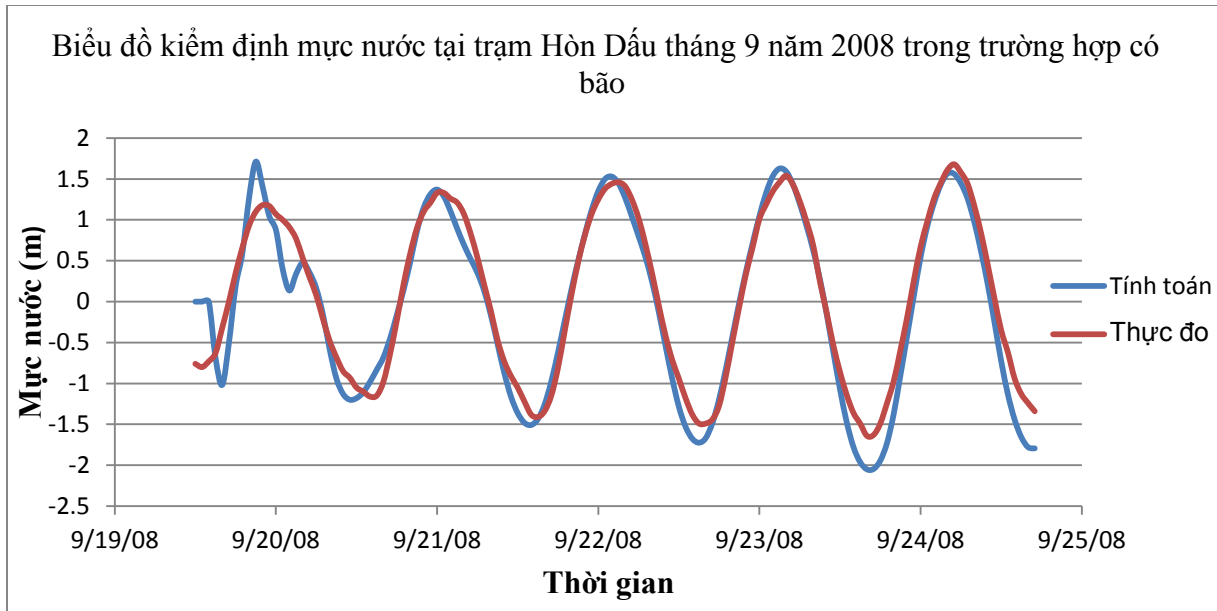
Thời gian		Kinh độ	Vĩ độ	R gió	$V_{max}$	P tâm	P rìa	Tham số bão (B)
	h	(độ)	(độ)	(km)	(m/s)	(hPa)	(hPa)	
9/19/12z	0	132.9	14	40	18	1002	1013	2.4
9/19/18z	6	131.9	13.7	45	23	994	1013	2.4
9/20/0z	12	131.1	13.5	50	25	990	1013	2.4
9/20/6z	18	129.7	14.1	55	25	985	1013	2.4
9/20/12z	24	128.9	14.4	55	25	985	1013	2.4
9/20/18z	30	128	15.5	60	25	985	1013	2.4

9/21/0z	36	127.2	16.1	64	30	980	1013	2.4
9/21/6z	42	126.5	17.1	74	30	975	1013	2.4
9/21/12z	48	125.7	18.1	129	35	970	1013	2.4
9/21/18z	54	124.7	18.7	148	35	960	1013	2.4
9/22/0z	60	123.4	18.9	166	40	955	1013	2.4
9/22/6z	66	122.1	19.4	185	40	950	1013	2.4
9/22/12z	72	120.9	19.5	185	40	950	1013	2.4
9/22/18z	78	119.1	20	185	40	950	1013	2.4
9/23/0z	84	117.3	20.2	203	45	945	1013	2.4
9/23/6z	90	115.6	20.4	203	45	945	1013	2.4
9/23/12z	96	114.2	20.6	203	45	945	1013	2.4
9/23/18z	102	112.5	21.1	203	45	935	1013	2.4
9/24/0z	108	110.7	21.5	138	40	955	1013	2.4
9/24/6z	114	109.1	21.8	92	30	975	1013	2.4
9/24/12z	120	107.9	21.9	84	23	985	1013	2.4
9/24/18z	126	107	22.4	64	18	992	1013	2.4
9/25/0z	132	106.2	23.3	56	15	996	1013	2.4

- Thiết lập trường gió, biên bão để đưa vào mô hình như các bước khi hiệu chỉnh mô hình bên trên. Sau đó chiết suất kết quả mực nước đưa vào excel để đánh giá sai số mô hình:



Hình 2. 12: Chiết suất kết quả mực nước tháng 9 năm 2008

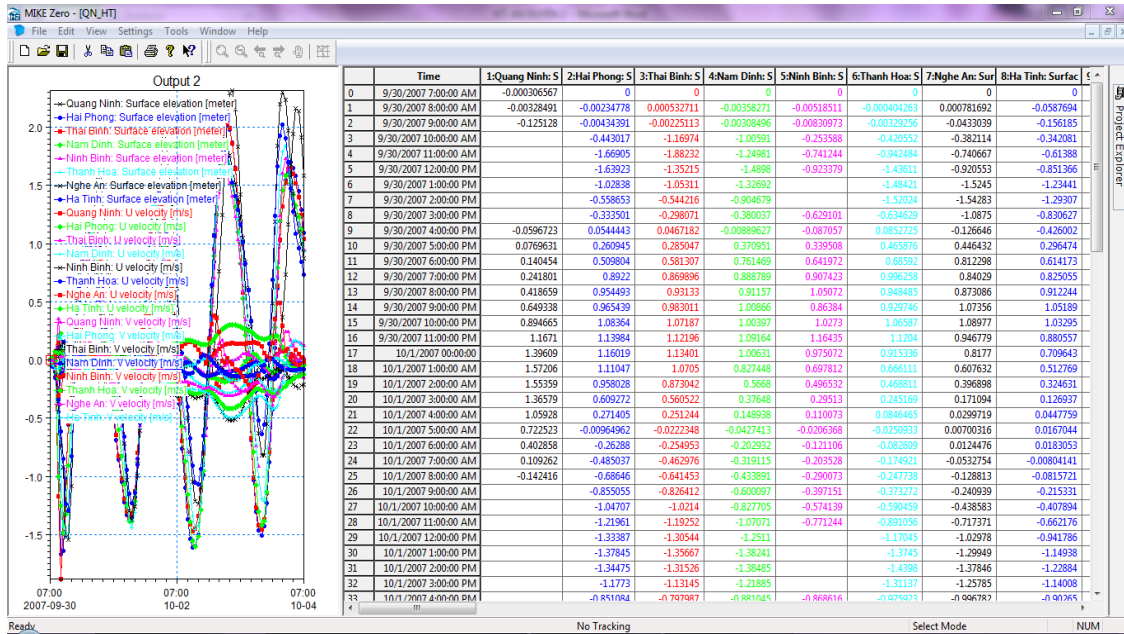


Hình 2. 13: Biểu đồ kiểm định mô hình trong excel tháng 9 năm 2008 tại trạm Hòn Dấu

➤ Kết quả kiểm định mô hình cho tháng 9 năm 2008 cho chỉ số Nash đạt 82% so với thực tế.

**2.4 Tính toán nước dâng do cơn bão LEKIMA 2007 cho khu vực ven biển vịnh Bắc Bộ**  
 Công thức tính toán chiều cao nước dâng khi bão đổ bộ vào khu vực:

$$H_{\text{nước dâng}} = H_{\text{tổng cộng}} - H_{\text{thủy triều}}$$



Hình 2. 14: Chiết suất kết quả mực nước khi chạy bão các điểm tại các tỉnh từ Quảng Ninh đến Hà Tĩnh

Từ kết quả chạy mô hình, ta chọn được mực nước lớn nhất tại mỗi tỉnh khi có bão và khi không có bão (thủy triều), sau đó tính được chiều cao nước dâng như sau:

Bảng 2. 4: Tính toán nước dâng do bão các tỉnh từ Quảng Ninh đến Hà Tĩnh

STT	Tên tỉnh	Mực nước		
		Khi có bão	Khi không có bão	Nước dâng
1	Quảng Ninh	2.31	2.09	0.22
2	Hải Phòng	2.01	1.64	0.37
3	Thái Bình	2.04	1.59	0.45
4	Nam Định	1.72	1.42	0.30
5	Ninh Bình	1.73	1.50	0.23
6	Thanh Hóa	1.84	1.44	0.40
7	Nghệ An	2.30	1.38	0.92
8	Hà Tĩnh	2.02	1.20	0.82

### 3. Đánh giá ảnh hưởng của thông số bão đến mô hình

#### 3.1 Các trường hợp cần tính toán:

- Tham số bão B



- Bán kính gió lớn nhất
- Áp suất tâm bão
- Hệ số ma sát gió Cd
- Quỹ đạo bão (vĩ độ)

Chọn số liệu cơn bão LEKIMA là số liệu gốc cho mô hình.

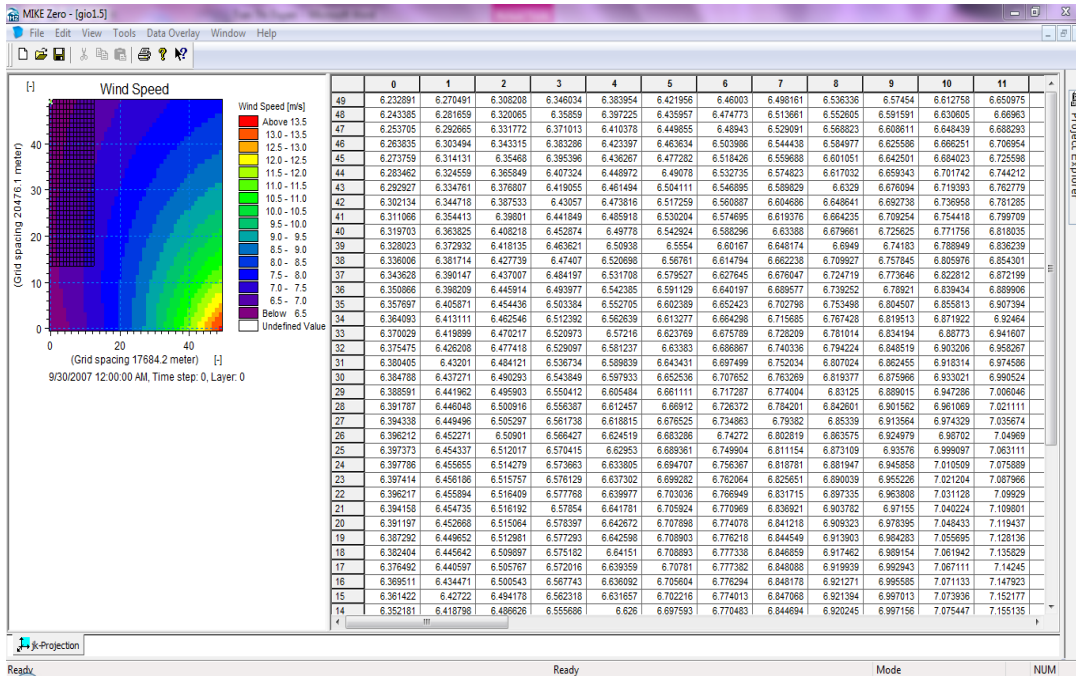
### 3.2 Trường hợp thay đổi tham số bão B

Thay đổi lần lượt các tham số trong các khoảng thời gian khác nhau được số liệu mới như trong bảng sau:

Bảng 3. 1: Thông số mô hình khi thay đổi tham số bão B

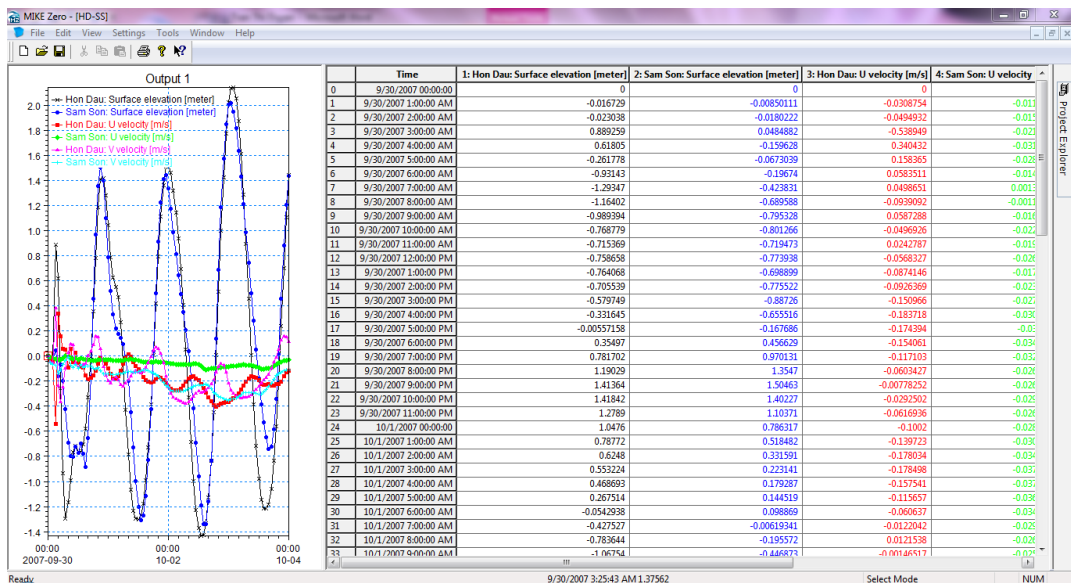
Thời gian		Kinh độ	Vĩ độ	R gió	V max	P tâm	P rìa	Tham số bão (B)
	h	(độ)	(độ)	(km)	(m/s)	(hPa)	(hPa)	
30/09/7z	0	115.8	14.6	85	18	994	1013	1.50
30/09/13z	6	114.6	14.3	92	20	992	1013	1.50
30/09/19z	12	113.9	14.2	109	20	992	1013	1.50
01/10/1z	18	113.3	14.5	134	23	990	1013	1.50
01/10/7z	24	113	15	148	25	985	1013	1.50
01/10/13z	30	112.9	15.4	148	30	980	1013	1.50
01/10/19z	36	112.7	15.9	148	30	980	1013	1.50
02/10/1z	42	112.4	16.3	148	30	980	1013	1.50
02/10/7z	48	111.7	17.1	222	30	975	1013	1.50
02/10/13z	54	110.7	17.4	222	30	975	1013	1.50
02/10/19z	60	109.9	17.6	185	30	980	1013	1.50
03/10/1z	66	108.8	17.6	185	30	980	1013	1.50
03/10/7z	72	108.1	17.5	148	30	980	1013	1.50
03/10/13z	78	107.4	17.6	92	30	980	1013	1.50
03/10/19z	84	106.5	17.9	92	30	980	1013	1.50
04/10/1z	90	105.1	17.8	85	20	992	1013	1.50
04/10/7z	96	104	17.6	70	18	996	1013	1.50

Thiết lập các thông số mô hình tạo biên bão như chương 2, tạo trường gió mới với các số liệu như bảng trên:



Hình 3. 1: Trường gió khi đã thay đổi tham số bão

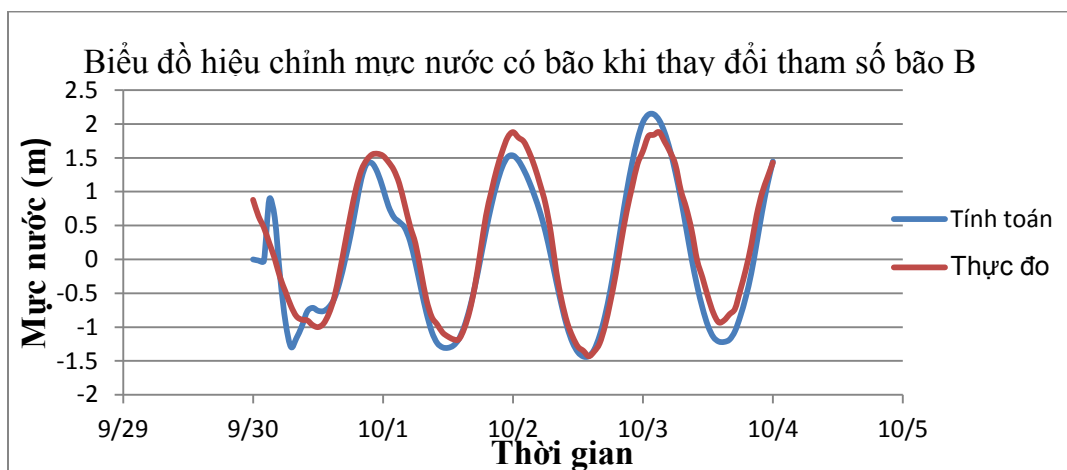
Nhập biên triều và trường gió vào mô hình tính, sau khi chạy mô hình ta chiết suất được kết quả mực nước tại 2 trạm: Hòn Dấu và Sầm Sơn.



Hình 3. 2: Chiết suất kết quả mực nước tại 2 trạm Hòn Dấu, Sầm Sơn khi đã thay đổi tham số bão B

- Chọn số liệu trạm Hòn Dấu để so sánh:

Chiết suất mực nước tính toán được và mực nước thực đo được kết quả như sau:



Hình 3. 3: Biểu đồ hiệu chỉnh mô hình năm 2007 khi đã thay đổi tham số bão B

Sau khi thay đổi tham số bão (B) ta được kết quả sau:  $H_{\max} = 2.36\text{m}$

Trước khi giảm tham số bão (B) ta được kết quả:  $H_{\max} = 2.32\text{m}$

➤ *Kết luận: Khi B tăng thì H giảm, B giảm thì H tăng*

### 3.3 Trường hợp thay đổi bán kính bão R

Tính toán bán kính bão khi thay đổi theo công thức:

$$R = 46.29 \cdot \exp(-0.0153 \cdot v_{\max} + 0.0166 \cdot \varphi)$$

Trong đó:  $\varphi$  là vĩ độ của bão

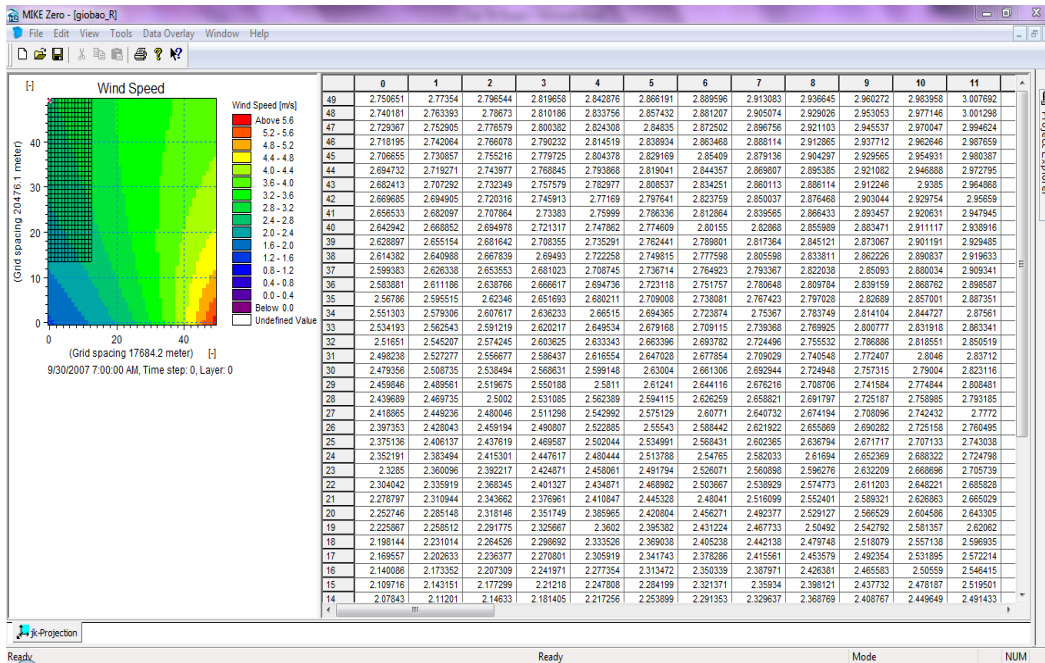
Ta được bảng thông số bão mới như sau:

Bảng 3. 2: Thông số mô hình khi đã thay đổi bán kính bão R

Thời gian		Kinh độ	Vĩ độ	R gió	V max	P tâm	P rìa	Tham số bão (B)
	h	(độ)	(độ)	(km)	(m/s)	(hPa)	(hPa)	
30/09/7z	0	115.8	14.6	44.8	18	994	1013	2.4
30/09/13z	6	114.6	14.3	43.2	20	992	1013	2.4
30/09/19z	12	113.9	14.2	43.1	20	992	1013	2.4

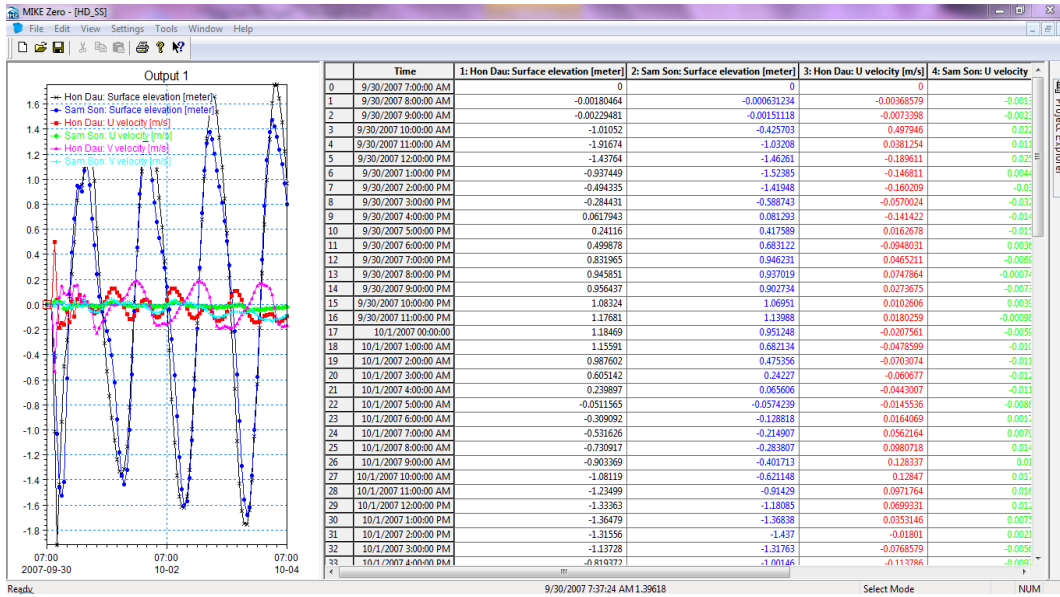
01/10/1z	18	113.3	14.5	41.4	23	990	1013	2.4
1/10/7z	24	113	15	40.5	25	985	1013	2.4
1/10/13z	30	112.9	15.4	37.8	30	980	1013	2.4
1/10/19z	36	112.7	15.9	38.1	30	980	1013	2.4
2/10/1z	42	112.4	16.3	38.3	30	980	1013	2.4
2/10/7z	48	111.7	17.1	38.9	30	975	1013	2.4
2/10/13z	54	110.7	17.4	39.0	30	975	1013	2.4
2/10/19z	60	109.9	17.6	39.2	30	980	1013	2.4
3/10/1z	66	108.8	17.6	39.2	30	980	1013	2.4
3/10/7z	72	108.1	17.5	39.1	30	980	1013	2.4
3/10/13z	78	107.4	17.6	39.2	30	980	1013	2.4
3/10/19z	84	106.5	17.9	39.4	30	980	1013	2.4
4/10/1z	90	105.1	17.8	45.8	20	992	1013	2.4
4/10/7z	96	104	17.6	47.1	18	996	1013	2.4

Thiết lập các thông số mô hình, tạo biên bão như trong chương 2, tạo trường gió mới với nhưng thông số như bảng trên:



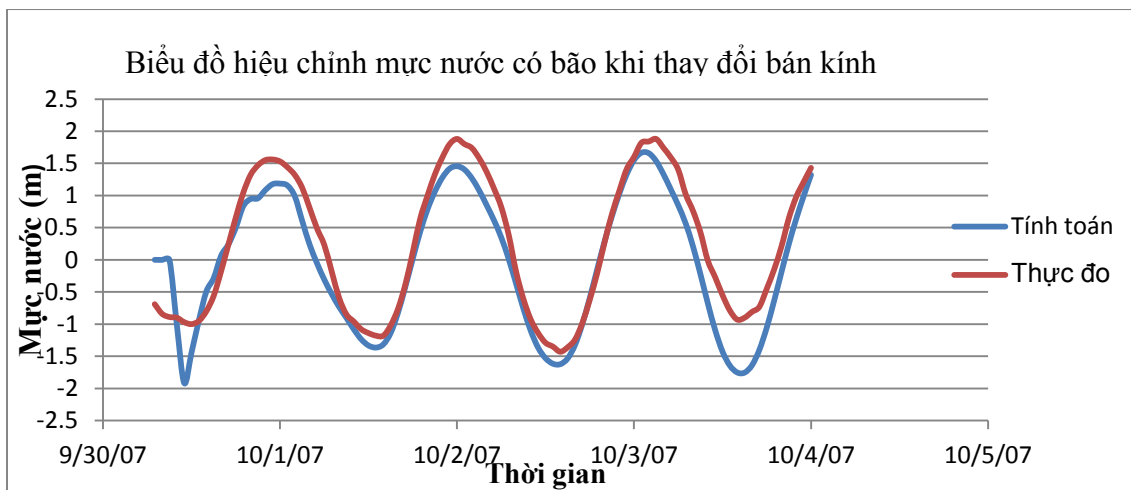
Hình 3. 4: Trường gió khi đã thay đổi bán kính bão R

Nhập biên triều, biên bão đã được thiết lập vào mô hình tính, ta chiết suất được kết quả mực nước như hình dưới đây:



Hình 3. 5: Chiết suất kết quả mực nước tại 2 trạm Hòn Dấu và Sầm Sơn khi đã thay đổi bán kính bão R

Chọn số liệu trạm Hòn Dấu để so sánh:



Hình 3. 6: Biểu đồ hiệu chỉnh mực nước trạm Hòn Dấu khi thay đổi R

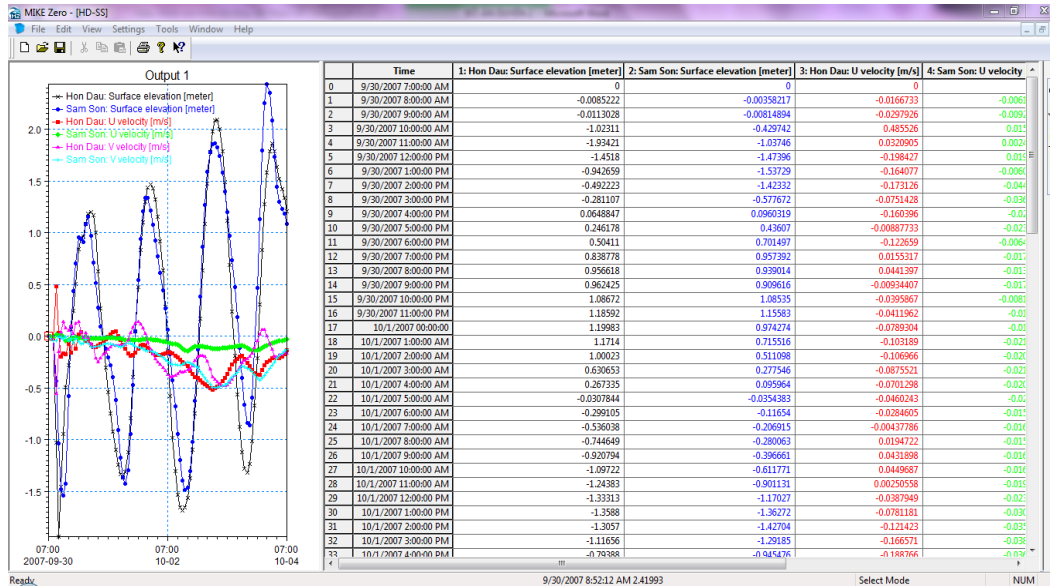
Nhận xét: Trước khi thay đổi bán kính bão  $H_{\max} = 2.32\text{m}$

Sau khi thay đổi bán kính bão (R giảm)  $H_{\max} = 2.15\text{m}$

*Kết luận: Khi R tăng thì H tăng, R giảm thì H giảm*

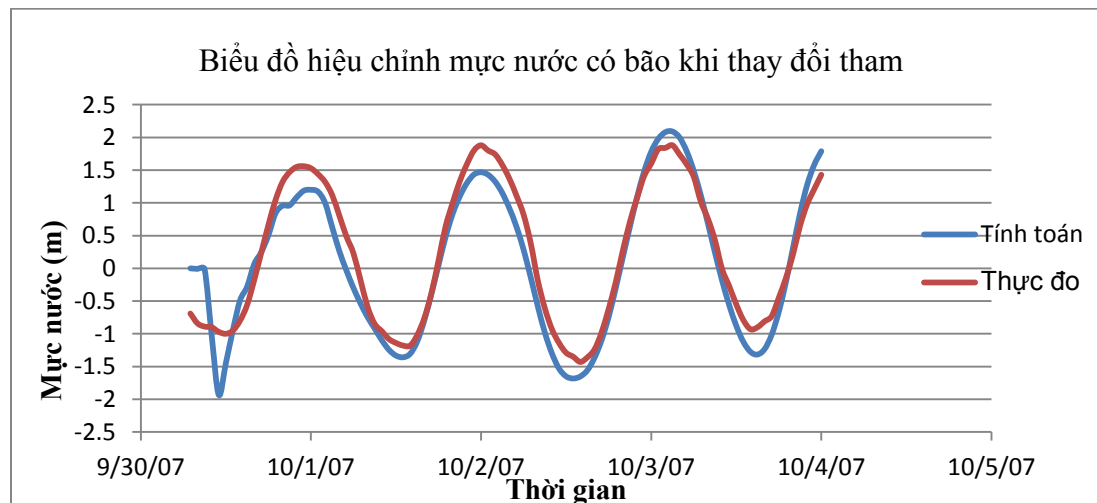
### 3.4 Trường hợp thay đổi hệ số ma sát gió Cd

Ta thay đổi tham số Cd ban đầu (0.001255) tăng lên thành 0.0025, giữ nguyên biên triều và biên bão. Chạy mô hình và chiết suất được kết quả như sau:



Hình 3. 7: Chiết suất kết quả mực nước tại 2 trạm Hòn Dấu và Sầm Sơn khi đã thay đổi tham số Cd

Chọn số liệu trạm Hòn Dấu để so sánh:



Hình 3. 8: Biểu đồ hiệu chỉnh mô hình khi thay đổi tham số Cd

Nhận xét: Trước khi thay đổi tham số Cd thì  $H_{\max} = 2.32\text{m}$

Sau khi thay đổi tham số C bd (Cd tăng) thì  $H_{\max} = 2.45\text{m}$

*Kết luận: Khi Cd tăng thì H tăng, khi Cd giảm thì H giảm*

### 3.5 Trường hợp thay đổi áp suất tâm bão

Tính toán áp suất tâm bão khi theo công thức:

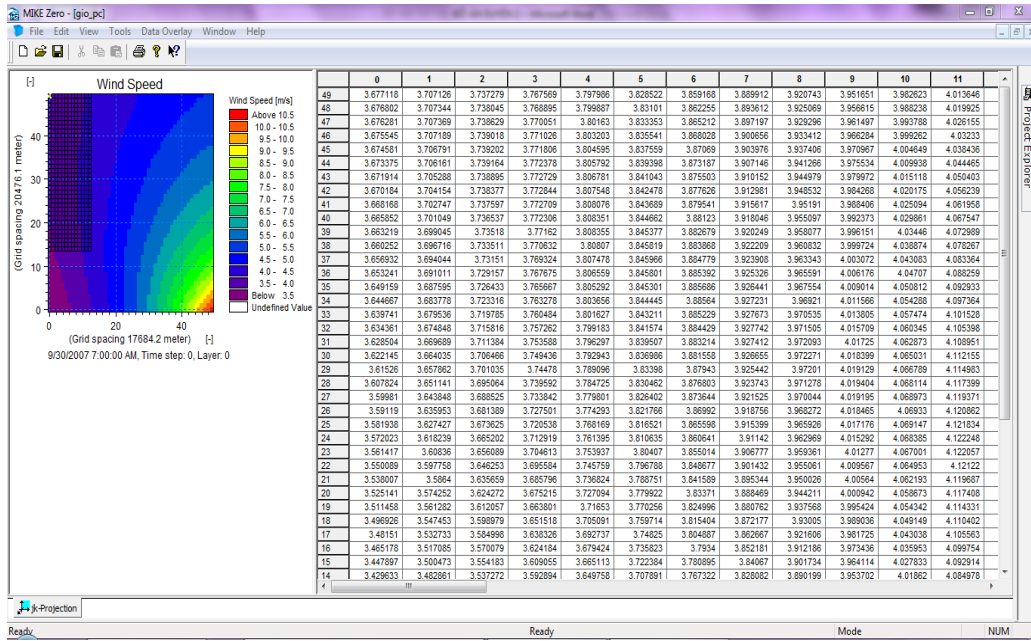
$$P_c = P_n - [v_{\max}^{(1/0.648)}] / 3.4$$

Ta được bảng thông số bão mới như sau:

Bảng 3. 3: Thông số mô hình khi đã thay đổi áp suất tâm bão  $P_c$

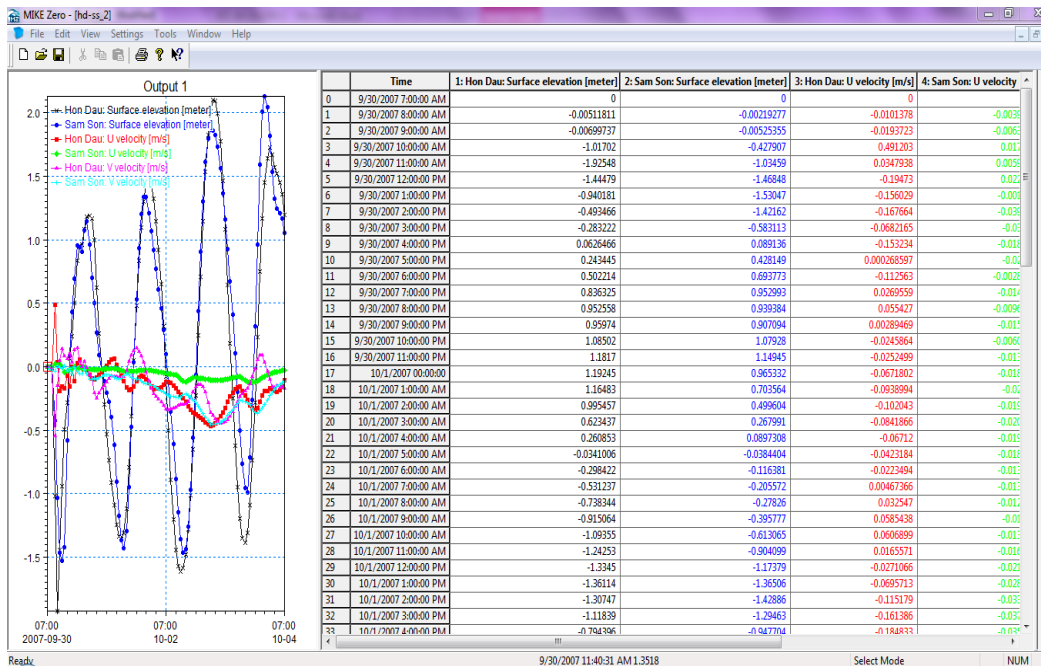
Thời gian		Kinh độ	Vĩ độ	R gió	$V_{\max}$	P tâm	P rìa	Tham số bão (B)
	h	(độ)	(độ)	(km)	(m/s)	(hPa)	(hPa)	
30/09/7z	0	115.8	14.6	85	18	987.6	1013	2.4
30/09/13z	6	114.6	14.3	92	20	983.1	1013	2.4
30/09/19z	12	113.9	14.2	109	20	983.1	1013	2.4
01/10/1z	18	113.3	14.5	134	23	975.9	1013	2.4
1/10/7z	24	113	15	148	25	970.7	1013	2.4
1/10/13z	30	112.9	15.4	148	30	957.0	1013	2.4
1/10/19z	36	112.7	15.9	148	30	957.0	1013	2.4
2/10/1z	42	112.4	16.3	148	30	957.0	1013	2.4
2/10/7z	48	111.7	17.1	222	30	957.0	1013	2.4
2/10/13z	54	110.7	17.4	222	30	957.0	1013	2.4
2/10/19z	60	109.9	17.6	185	30	957.0	1013	2.4
3/10/1z	66	108.8	17.6	185	30	957.0	1013	2.4
3/10/7z	72	108.1	17.5	148	30	957.0	1013	2.4
3/10/13z	78	107.4	17.6	92	30	957.0	1013	2.4
3/10/19z	84	106.5	17.9	92	30	957.0	1013	2.4
4/10/1z	90	105.1	17.8	85	20	983.1	1013	2.4
4/10/7z	96	104	17.6	70	18	987.6	1013	2.4

Nhập biên triều, biên bão đã được thiết lập vào mô hình tính, ta chiết suất được kết quả mực nước như hình dưới đây:



Hình 3. 9: Trường gió khi đã thay đổi áp suất tâm bão Pc

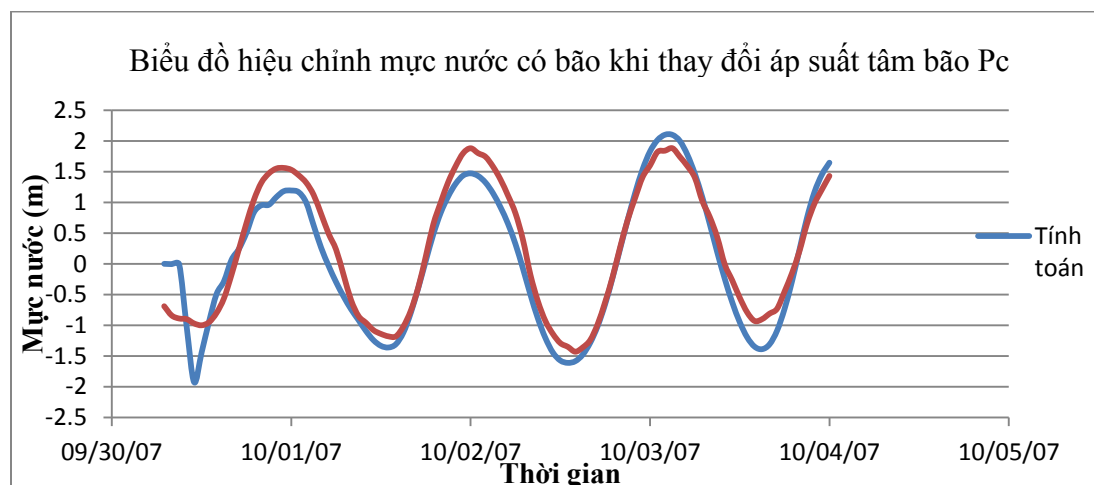
Nhập biên triều, biên bão đã được thiết lập vào mô hình tính, ta chiết suất được kết quả mực nước như hình dưới đây:



Hình 3. 10: Chiết suất kết quả mực nước tại 2 trạm Hòn Dấu và Sầm Sơn khi đã thay đổi áp suất tâm bão Pc



Chọn số liệu trạm Hòn Dấu để so sánh:



Hình 3. 11: Biểu đồ hiệu chỉnh mô hình khi thay đổi áp suất tâm bão  $P_c$

Nhận xét: Trước khi thay đổi áp suất tâm bão thì  $H_{\max} = 2.32$  (m)

Sau khi thay đổi áp suất tâm bão ( $P_c$  giảm) thì  $H_{\max} = 2.44$  (m)

*Kết luận: Khi  $P_c$  tăng thì  $H$  giảm, khi  $P_c$  giảm thì  $H$  tăng*

### 3.6 Trường hợp thay đổi vĩ độ

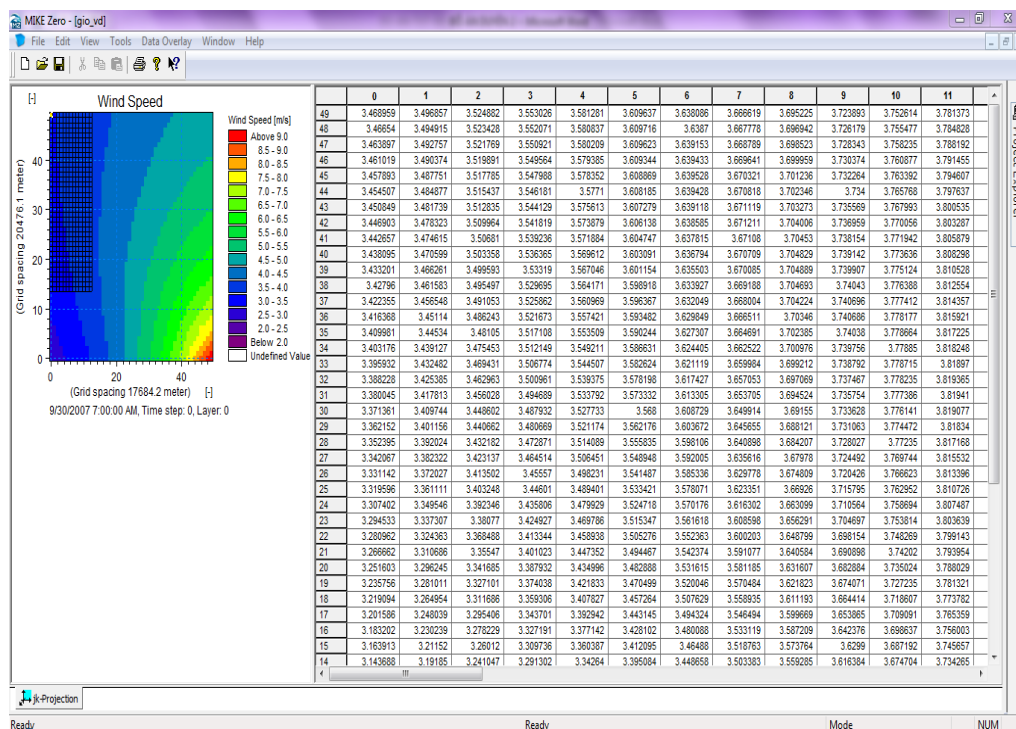
Giảm tất cả từng vĩ độ xuống 0.2 độ, ta được bảng số liệu mới như sau:

Bảng 3. 4: Thông số mô hình khi đã thay đổi vĩ độ

Thời gian		Kinh độ	Vĩ độ	R gió	$V_{\max}$	P tâm	P rìa	Tham số bão (B)
	h	(độ)	(độ)	(km)	(m/s)	(hPa)	(hPa)	
30/09/7z	0	115.8	14.4	85	18	994	1013	2.4
30/09/13z	6	114.6	14.1	92	20	992	1013	2.4
30/09/19z	12	113.9	14	109	20	992	1013	2.4
01/10/1z	18	113.3	14.3	134	23	990	1013	2.4
1/10/7z	24	113	14.8	148	25	985	1013	2.4
1/10/13z	30	112.9	15.2	148	30	980	1013	2.4
1/10/19z	36	112.7	15.7	148	30	980	1013	2.4
2/10/1z	42	112.4	16.1	148	30	980	1013	2.4
2/10/7z	48	111.7	16.9	222	30	975	1013	2.4

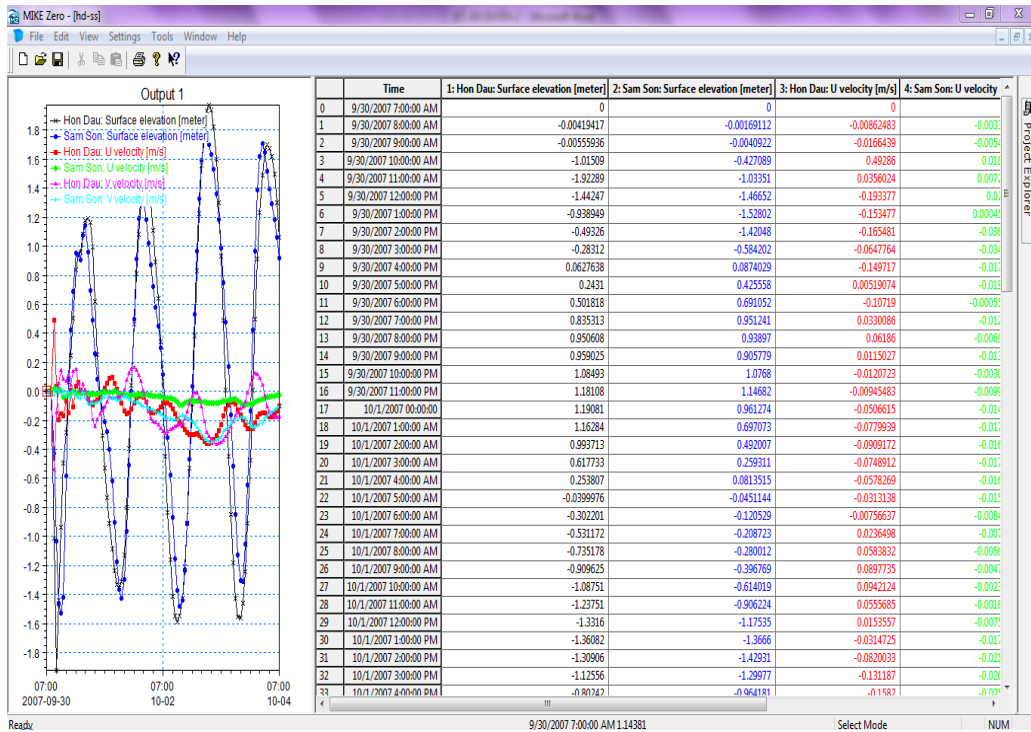
2/10/13z	54	110.7	17.2	222	30	975	1013	2.4
2/10/19z	60	109.9	17.4	185	30	980	1013	2.4
3/10/1z	66	108.8	17.6	185	30	980	1013	2.4
3/10/7z	72	108.1	17.3	148	30	980	1013	2.4
3/10/13z	78	107.4	17.4	92	30	980	1013	2.4
3/10/19z	84	106.5	17.7	92	30	980	1013	2.4
4/10/1z	90	105.1	17.6	85	20	992	1013	2.4
4/10/7z	96	104	17.4	70	18	996	1013	2.4

Nhập biên triều, biên bão đã được thiết lập vào mô hình tính, ta chiết suất được kết quả mực nước như hình dưới đây:



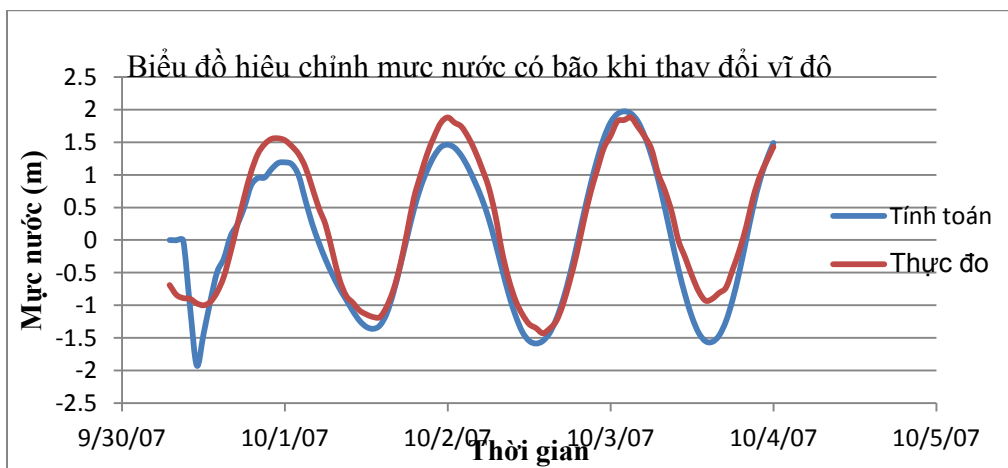
Hình 3. 12: Trường gió khi đã thay đổi bán kính bão vĩ độ

Nhập biên triều, biên bão đã được thiết lập vào mô hình tính, ta chiết suất được kết quả mực nước như hình dưới đây:



Hình 3. 13: Chiết suất kết quả mực nước tại 2 trạm Hòn Dấu và Sầm Sơn khi đã thay đổi vĩ độ

Chọn số liệu trạm Hòn Dấu để so sánh:



Hình 3. 14: Hiệu chỉnh mô hình khi thay đổi vĩ độ bão

Nhận xét: Trước khi thay đổi áp suất tâm bão thì  $H_{\max} = 2.32$  (m)

Sau khi thay đổi áp suất tâm bão ( $P_c$  giảm) thì  $H_{\max} = 2.3$  (m)

*Kết luận: Khi vĩ độ giảm thì H cũng giảm theo.*

#### **4. Kết luận và kiến nghị**

*\*Kết luận\**

Đồ án đã giới thiệu khái quát về đặc điểm tự nhiên, địa hình, địa chất, khí tượng thủy văn, ảnh hưởng của các loại thiên tai đối với khu vực...

Đồ án trình bày tổng quan về cơ sở lý thuyết sử dụng tính toán và phân tích. Giới thiệu sơ bộ về mô hình MIKE21 HD với các mô đun thủy lực cùng các thông số của mô hình. Kết quả thu được trong đồ án bao gồm:

- Từ điều kiện tự nhiên và các số liệu địa hình, thủy triều, số liệu bão thu thập được nghiên cứu đã xác định được bộ thông số hợp lý cho mô hình thủy lực 2 chiều MIKE 21 HD cho khu vực các tỉnh ven vịnh Bắc Bộ.
- Ảnh hưởng của thủy triều khi bão đổ bộ vào rất quan trọng (tính toán nước dâng khi bão đổ bộ vào).
- Xây dựng và đánh giá được ảnh hưởng của các thông số mô hình bão dựa vào các thông số mô hình thủy lực đã hiệu chỉnh và kiểm định.

*\*Kiến nghị\**

Kết quả nghiên cứu đề tài mới chỉ dừng lại ở nghiên cứu, tính toán nước biển dâng do bão cho các tỉnh ven biển vịnh Bắc Bộ. Kiến nghị cơ quan quản lý cần nghiên cứu đầy đủ hơn để có thể tính toán chính xác, đưa ra các giải pháp nhằm khắc phục, hạn chế những thiệt hại, rủi ro do bão gây ra.

***Tài liệu tham khảo:***

1. Số liệu địa hình: Bản đồ trong Văn bản Hiệp định Phân định vịnh Bắc Bộ.
2. Thu thập số liệu hai cơn bão trên trang web [http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/search\\_date.html.en](http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/search_date.html.en)

## MỤC LỤC

<b>1. Mở đầu</b> .....	3
<b>2. Thiết lập mô hình tính toán ngập lụt do bão, hiệu chỉnh và kiểm định mô hình trong trường hợp có bão và không có bão.</b> .....	4
<b>2.1 Thiết lập mô hình</b> .....	4
<b>2.2 Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình trong trường hợp không có bão</b> .....	5
<b>2.3 Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình trong trường hợp có bão</b> .....	10
<b>2.4 Tính toán nước dâng do cơn bão LEKIMA 2007 cho khu vực ven biển vịnh Bắc Bộ</b> ...	15
<b>3. Đánh giá ảnh hưởng của thông số bão đến mô hình</b> .....	16
<b>3.1 Các trường hợp cần tính toán:</b> .....	16
<b>3.2 Trường hợp thay đổi tham số bão B</b> .....	17
<b>3.3 Trường hợp thay đổi bán kính bão R</b> .....	19
<b>3.4 Trường hợp thay đổi hệ số ma sát gió Cd</b> .....	22
<b>3.5 Trường hợp thay đổi áp suất tâm bão</b> .....	23
<b>3.6 Trường hợp thay đổi vĩ độ</b> .....	25
<b>4. Kết luận và kiến nghị</b> .....	28