

**NGHIÊN CỨU BỐ TRÍ HỢP LÝ HỆ THỐNG ĐẬP MỎ HÀN  
KHU VỰC CỒN TRÒN THUỘC TUYẾN ĐÊ BIỂN HẢI HẬU, NAM ĐỊNH**

**Bùi Tất Thắng<sup>(1)</sup>, Phạm Ngọc Quý<sup>(2)</sup>, Nguyễn Mai Đăng<sup>(2)</sup>**

**Tóm tắt:** Do tính chất phức tạp về cơ chế hoạt động và tác động qua lại của sóng, triều, dòng chảy và công trình bảo vệ bờ nên việc quy hoạch bố trí hợp lý các công trình vừa đảm bảo kỹ thuật vừa có hiệu quả kinh tế là hết sức cần thiết. Bài báo này nghiên cứu đề xuất hệ thống đập mỏ hàn với mục đích bảo vệ bãi, giảm sóng khu vực ven biển Cồn Tròn thuộc tuyến đê biển Hải Hậu, Nam Định. Bài báo đã sử dụng phương pháp mô phỏng dòng chảy và bùn cát bằng mô hình toán 2 chiều MIKE 21 để phân tích lựa chọn phương án bố trí hệ thống đập mỏ hàn hợp lý cho vùng nghiên cứu, so sánh các kịch bản không có và có hệ thống đập mỏ hàn. Xét tổng thể cả về kỹ thuật và kinh tế, đề xuất xây dựng hệ thống đập mỏ hàn với 7 đập mỏ hàn cách nhau 200m để bảo vệ khu vực nghiên cứu. Mặc dù hạn chế số liệu thực đo để kiểm định mô hình, nhưng đã đưa ra hướng nghiên cứu để lựa chọn các phương án bố trí công trình.

**Từ khóa:** Xói lở, bồi lấp, bờ biển, đập mỏ hàn, MIKE 21, Hải Hậu – Nam Định.

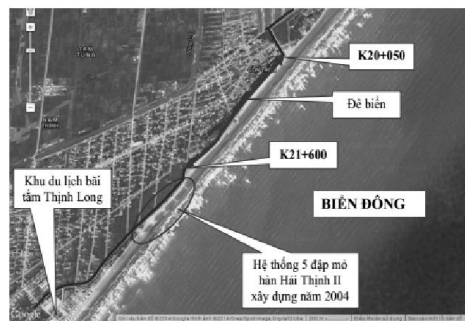
**1. GIỚI THIỆU**

Tuyến đê biển Nam Định chạy dọc theo tuyến bờ biển từ cửa Ba Lạt (sông Hồng) đến cửa Đáy (sông Đáy) có chiều dài 92 km bảo vệ cho các huyện: Giao Thủy, Hải Hậu, Nghĩa Hưng và 6 xã phía tả sông Ninh Cơ của huyện Trực Ninh. Vùng ảnh hưởng trực tiếp của tuyến đê gồm 64 xã có 56.911 ha đất tự nhiên với dân số 536.200 người. Những năm gần đây, do diễn biến phức tạp của khí hậu, tác động của sóng, triều, dòng chảy, bãi biển trước đê đã bị xói lở nghiêm trọng. Một trong những giải pháp có thể áp dụng để hạn chế xói lở là đập mỏ hàn. Đây là loại công trình ngăn cát, giảm sóng có ưu điểm chủ động giảm tác động của sóng lên đê, bờ

biển, gây bồi tạo bãi, ổn định được chân đê và bờ biển nên đã được áp dụng khá rộng rãi ở nhiều nước trên thế giới. Tuy nhiên, do tính chất phức tạp về nguyên lý làm việc, các tác động của sóng, triều, dòng chảy đến công trình và ngược lại đối với diễn biến xói – bồi bờ biển, nên mặc dù cho đến nay đã có khá nhiều nghiên cứu về loại công trình này, vẫn còn nhiều vấn đề cần bàn luận. Ví dụ như diễn biến bồi xói bãi biển khu vực đập mỏ hàn, hay về bố trí không gian các công trình trong hệ thống đập, khoảng cách giữa các đập, chiều dài mỗi đập. Vì vậy, việc nghiên cứu bố trí hợp lý hệ thống đập mỏ hàn với mục đích bảo vệ bãi, giảm sóng khu vực ven biển là hết sức cần thiết.



Hình 1. Phạm vi nghiên cứu tổng thể dài ven bờ từ Cửa Ba Lạt đến Cửa Đáy



Hình 2. Phạm vi nghiên cứu cục bộ khu vực Cồn Tròn, Hải Hậu, Nam Định

<sup>1</sup> Công ty Tư vấn Xây dựng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Nam Định

<sup>2</sup> Trường Đại học Thủy lợi

Mục đích của nghiên cứu này là để tính toán, phân tích lựa chọn các phương án bố trí hợp lý hệ thống đập mỏ hàn khu vực Cồn Tròn thuộc

tuyến đê biển Hải Hậu, Nam Định. Cơ sở để xác định hợp lý là dựa trên đánh giá hiệu quả kỹ thuật của các phương án thông qua mô phỏng bằng mô hình MIKE 21 về thủy lực, diễn biến lòng dẫn, đáp ứng yêu cầu tạo giữ bãi bảo vệ hệ thống đê, kè, đảm bảo an toàn trong công tác phòng chống lụt bão.

Phạm vi nghiên cứu bao gồm: nghiên cứu thủy động lực cho toàn bộ khu vực ven biển Nam Định kéo dài từ cửa Ba Lạt đến cửa Đáy như Hình 1. Sau đó tính toán chi tiết cho đoạn đê biển Cồn Tròn từ K20+050 đến K21+600, thuộc địa phận xã Hải Hòa, tiếp giáp và nằm về phía Đông thị trấn Thịnh Long, huyện Hải Hậu, tỉnh Nam Định, cách cửa Lạch Giang (sông Ninh Cơ) khoảng 6 km như Hình 2.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

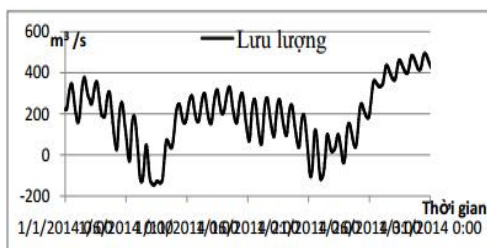
Để có cơ sở lựa chọn giải pháp, nghiên cứu sử dụng phương pháp mô hình toán. Bộ mô hình MIKE 21 của Viện thủy lực Đan Mạch (DHI) được ứng dụng với các mô đun: MIKE 21 HD (hydrodynamic) cho tính toán thủy lực và MIKE 21 ST (sediment transport) cho tính toán vận chuyển trầm tích.

Nguyên lý tính toán vận chuyển bùn cát trong nghiên cứu này như sau: vận tốc lắng đọng bùn cát hay vận tốc tách ra khỏi liên kết của bùn cát có thể tính toán thông qua  $d_{50}$  và độ chọn lọc hạt  $d_{84}/d_{16}$ . Khi tính toán mô hình sẽ coi điều kiện ban đầu là nước trong (tức là độ đục = 0), sau khi các yếu tố thủy lực như sóng và dòng chảy có giá

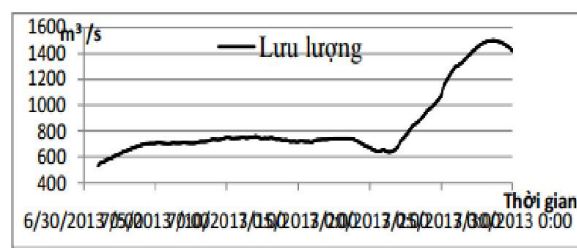
trị đủ lớn sẽ làm cát tách ra khỏi liên kết của nó và theo dòng chảy di chuyển đi nơi khác. Do đó, nếu chỉ có đặc trưng cát là  $d_{50}$  thì vẫn có thể tính quá trình vận chuyển trầm tích. Trong mô hình MIKE 21 ST đã có sẵn các thuật toán tính toán vận tốc để tách bùn cát ra khỏi bề mặt đáy, cũng như vận tốc lắng đọng và các quá trình lan truyền cát. Hàm lượng bùn cát lơ lửng (SSD - Suspended Siment Concentration) là sản phẩm tính toán được nếu chỉ có thủy lực và các đặc trưng bùn cát như đường kính hạt và độ chọn lọc hạt  $d_{84}/d_{16}$ . Tuy nhiên, nếu có trường hàm lượng bùn cát lơ lửng ban đầu thì kết quả tính toán sẽ tốt hơn.

Để thực hiện tính toán vận chuyển bùn cát bằng mô hình Mike21ST cần khai báo nhiều thông số. Các thông số như mật độ tương đối của vật liệu đáy, thông số Shields, nhiệt độ nước lấy theo khuyến cáo trong tài liệu hướng dẫn sử dụng mô hình. Thông số đường kính hạt trung bình thì dựa vào các tài liệu đã nghiên cứu cho vùng biển Hải Hậu và khảo sát hiện trường chọn  $d_{50} = 0,16$  mm.

Địa hình miền tính cho mô hình MIKE 21 sử dụng số liệu đo đạc của Bộ Tư lệnh Hải quân từ các bản đồ địa hình đáy biển với tỉ lệ khác nhau, từ tỉ lệ 1:10,000 đến 1:1,000,000. Tọa độ miền tính từ  $19^{\circ}58'$  đến  $20^{\circ}10'$  vĩ độ Bắc,  $106^{\circ}09'$  đến  $106^{\circ}21'$  kinh độ Đông, các bản đồ tỉ lệ lớn được dùng cho khu vực ven bờ, bản đồ tỉ lệ nhỏ dùng cho vùng ngoài khơi.



Hình 3. Biên lưu lượng giờ 1/2014 trạm Phú Lễ tính toán cho mùa đông



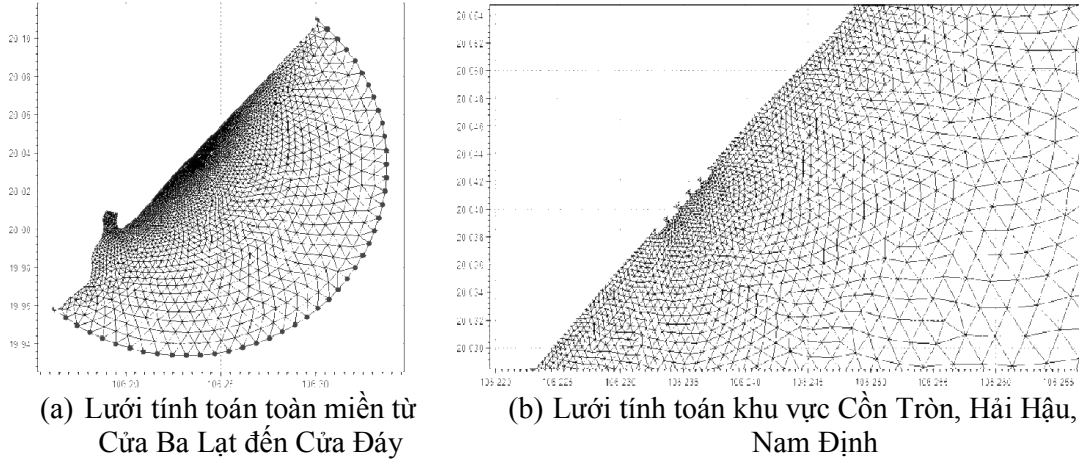
Hình 4. Biên lưu lượng giờ 7/2013 tại trạm Phú Lễ tính toán cho mùa hè

Điều kiện biên bao gồm biên ngoài biển, biên trên mặt và biên cửa sông. Biên ngoài biển của mô hình MIKE 21 HD là mực nước từ phân tích điều hòa làm điều kiện biên ngoài khơi, biên cho mô hình MIKE 21 ST là cân bằng nồng độ. Biên trên mặt gồm trường số

liệu gió và sóng được lấy theo “Sổ tay tra cứu các đặc trưng khí tượng thủy văn vùng thềm lục địa Việt Nam” (Nguyễn Thế Tường, 2000). Biên cửa sông gồm số liệu lưu lượng từ sông Ninh Cơ chảy vào khu vực nghiên cứu (Hình 3, 4) (Đương Ngọc Tiến, 2012).

Trong nghiên cứu này, số ô lưới phân tử hữu hạn tăng dần mật độ từ ngoài biên vào trong sát bờ như Hình 5. Diện tích nhỏ nhất của 1 phân tử là 450 m<sup>2</sup> ở khu vực lân cận cửa sông và hệ thống đập mở hàn. Diện tích lớn nhất là 12,5 km<sup>2</sup> ở khu vực biên ngoài khơi. Miền tính có

khoảng trên 2000 nút điểm phụ thuộc vào kích bản tính toán, với độ phân giải thô nhất ở vùng ngoài khơi là 5000 m, mịn nhất ở khu vực cửa sông, ven bờ là 30 m. Số lượng nút lưới, tùy theo từng kích bản tính toán, thay đổi từ 7000 đến 8000 nút lưới.



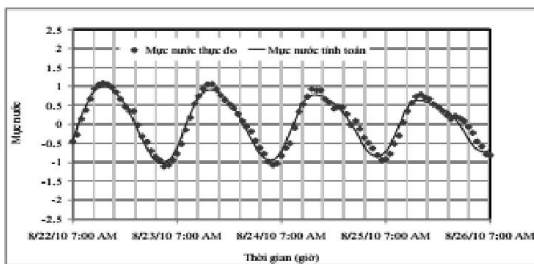
Hình 5. Lưới tính trong khu vực nghiên cứu

**Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình:**

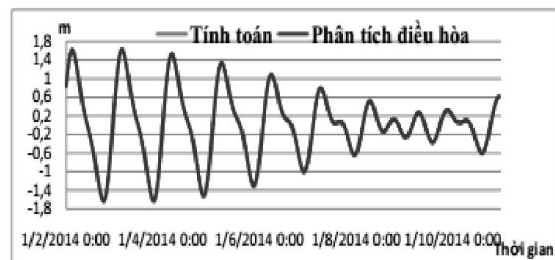
Nghiên cứu đã sử dụng số liệu quan trắc của Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu thực hiện năm 2010 tại cửa Ninh Cơ để hiệu chỉnh mô hình từ 7h ngày 22/08/2010 đến 0h ngày 26/08/2010. Khi hiệu chỉnh mô hình đã sử dụng phương pháp thử sai để dò tìm hai thông số cơ bản của mô hình MIKE21 cho vùng biển Hải Hậu: hệ số nhám Manning và hệ số nhớt Smagorinsky.

Sử dụng công thức tính độ nhám của Strickler

(Strickler Alfred, 1923):  $n = 0,039 * (d_{50})^{1/6}$ , với  $d_{50}$  là đường kính hạt trung bình vùng đáy bờ. Ban đầu dựa vào hiện trạng đáy ven bờ và tham khảo các tài liệu đã nghiên cứu quyết định chọn  $d_{50}$  vùng ven biển Hải Hậu là 0,16 mm, theo công thức của Strickler  $n_{ban\ đầu} = 0,0287$  hoặc Manning = 34,8 (m<sup>1/3</sup>/s). Sau quá trình dò tìm thông số để cho kết quả chuỗi mực nước tính toán và thực đo đạt sai số nhỏ nhất, kết quả cuối cùng là Manning = 31 (m<sup>1/3</sup>/s).



Hình 6. Kết quả hiệu chỉnh mô hình tại cửa Ninh Cơ từ 7h ngày 22/8/2010 đến 0h ngày 26/8/2010



Hình 7. Kết quả kiểm định mô hình tại cửa Ninh Cơ từ 0h ngày 2/1/2014 đến 0h ngày 11/1/2014

Hệ số nhớt rối theo phương ngang Smagorinsky xác định theo công thức:  $Smag = C \Delta x \Delta y [(\delta u/\delta x)^2 + (\delta v/\delta y)^2 + 0,5 (\delta u/\delta y + \delta v/\delta x)^2]$ . Trong đó C là hệ số giao động từ 0,01

~ 0,5 và thường chọn là 0,1;  $\Delta x$  và  $\Delta y$  là khoảng cách của lưới sai phân theo phương x và y; u và v là véc tơ vận tốc theo ngang x và y. Dựa vào dữ kiện hiện trạng của vùng nghiên cứu, tham

khảo các tài liệu mô hình hóa vùng biển Hải Hậu và các yếu tố thiết lập trong mô hình, ban đầu chọn hệ số nhớt rối  $Smag_{ban\ đầu} = 0,280$  ( $m^2/s$ ). Sau khi chạy hiệu chỉnh mô hình xác định được hệ số nhớt rối Smagorinsky 0,282 ( $m^2/s$ ). Kết quả ở Hình 6 cho thấy mô hình đã mô phỏng mực nước tại điểm quan trắc cửa Ninh Cơ khá tốt so với số liệu thực đo.

Do hạn chế về số liệu thực đo nên giai đoạn kiểm định mô hình phải sử dụng số liệu từ phép phân tích điều hòa để so sánh với số liệu mô phỏng, thời gian 9 ngày từ 0h ngày 02/01/2014 đến 0h ngày 11/01/2014. Kết quả ở Hình 7 cho thấy tương đồng cả về pha lẫn biên độ dao động, sai số tuyệt đối lớn nhất chỉ là 5,6 cm và sai số tương đối lớn nhất là 6%. Hệ số tương quan

giữa 2 chuỗi số liệu là 0,9976, xấp xỉ 1 nên trong Hình 7 thể hiện 2 chuỗi số gần trùng nhau. Các thông số mô hình đã tìm được đã dùng để tính toán mô phỏng diễn biến mực nước, vận tốc dòng ven bờ và quá trình lan truyền bùn cát.

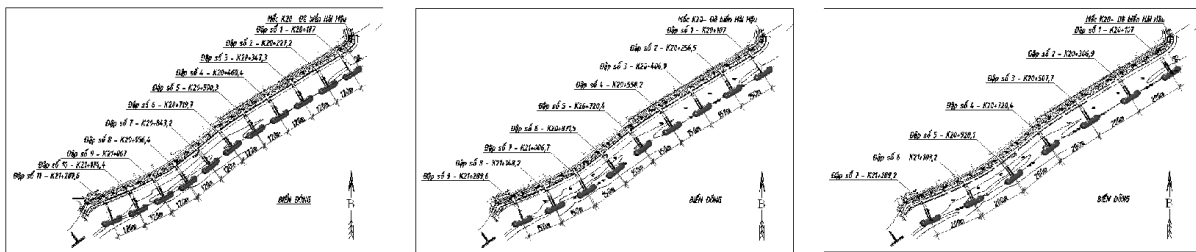
**Xây dựng các kịch bản tính toán:**

+ Kịch bản 1: Trước khi có hệ thống đập mở hàn Cồn Tròn.

+ Kịch bản 2, 3 và 4: Sau khi có hệ thống đập mở hàn Cồn Tròn, tương ứng với các phương án xây dựng hệ thống đập mở hàn 1, 2 và 3. Thông số bố trí hệ thống các phương án được đề xuất trên cơ sở Tiêu chuẩn thiết kế đê biển (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2012) và phân tích các hệ thống đập mở hàn đã xây dựng như trong Bảng 1 và Hình 8.

**Bảng 1. Các phương án bố trí hệ thống đập mở hàn khu vực Cồn Tròn**

Phương án	Phương án bố trí hệ thống						
	Số lượng đập – Hình thức đập	Chiều dài đập L (m)	Chiều dài cánh đập Lc (m)	Khoảng cách giữa các đập (m)	Khoảng cách giữa các cánh đập (m)	Cao trình đỉnh đập (m)	Phương đặt trục dọc đập so với tuyến đê
1 (Kịch bản 2)	11 mô chữ T	80	60	120 (=1,5L)	60	+0.20	Vuông góc
2 (Kịch bản 3)	9 mô chữ T	80	60	150 ( $\approx 2L$ )	90	+0.20	Vuông góc
3 (Kịch bản 4)	7 mô chữ T	80	60	200 (=2,5L)	140	+0.20	Vuông góc



(a) Phương án 1 (kịch bản 2)      (b) Phương án 2 (kịch bản 3)      (c) Phương án 3 (kịch bản 4)

*Hình 8. Mặt bằng các phương án bố trí hệ thống đập mở hàn khu vực Cồn Tròn*

Mỗi một kịch bản được tính toán trong 2 mùa đặc trưng: Mùa đông tính cho tháng 1/2014) và; Mùa hè tính cho tháng 7/2013. Trường sóng, gió

được lấy theo “Sổ tay tra cứu các đặc trưng khí tượng thủy văn vùng thềm lục địa Việt Nam” như Bảng 2.

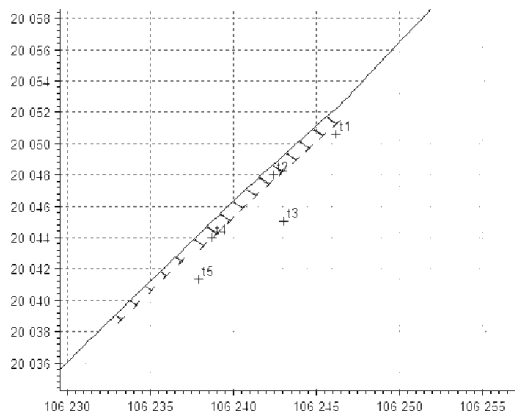
**Bảng 2. Trường sóng, gió trong các kịch bản tính toán mô hình**

Đặc trưng		Mùa đông	Mùa hè
Gió	Vận tốc (m/s)	3,5	4
	Hướng	NE	S
Sóng	Độ cao (m)	0,4	0,5
	Hướng	NE	S
	Chu kỳ (s)	3	3,5

### 3. KẾT QUẢ TÍNH TOÁN VÀ PHÂN TÍCH LỰA CHỌN GIẢI PHÁP

#### Phân tích kết quả tính toán:

Tọa độ các điểm trích xuất kết quả tính toán từ mô hình được trình bày trong Hình 9 và Bảng 3. Kết quả tính toán cho thấy vào thời kỳ mùa đông, gió mùa Đông Bắc hoạt động mạnh, hướng gió chính là hướng Đông Bắc – Tây Nam



Hình 9. Vị trí các điểm trích xuất giá trị vận tốc

Khi xem xét sự thay đổi mực nước và vận tốc dòng chảy vào thời kỳ mùa đông thấy rằng: 2 trường hợp có và không có hệ thống đập mở hàn khu vực Cồn Tròn, thì mực nước không thay đổi, nhưng lại thay đổi chủ yếu về vận tốc dòng chảy. Trường dòng chảy khu vực xa bờ ( $\geq 300$  m) gần như không đổi, chỉ thay đổi nhiều ở khu vực gần bờ ( $< 300$  m). Tại khu vực này, vận tốc và hướng dòng chảy bị thay đổi do có sự tác động của hệ thống đập mở hàn. Tại điểm T2 phía trong hệ thống, vận tốc dòng chảy giảm xuống khoảng 400%, từ 8 cm/s xuống còn 2 cm/s (Hình 12). Dòng chảy với vận tốc này không thể đưa bùn cát đi xa. Không những thế, các cánh chữ T dài 60 m làm giảm đi rất lớn động lực sóng khi vào khu vực trong các thân đập mở hàn, dẫn đến khu vực phía trong các

có xu thế song song với đường bờ, lưu lượng dòng chảy tổng hợp có hướng Đông Bắc – Tây Nam dọc bờ lớn đưa bùn cát di chuyển xuống phía Nam. Vận tốc dòng chảy tổng hợp trong pha triều rút được gia tăng làm độ lớn tăng lên nhưng lớn nhất cũng chỉ khoảng 15 – 20 cm/s. Dòng chảy này là nguyên nhân cơ bản nhất làm xói lở bờ khu vực Cồn Tròn.

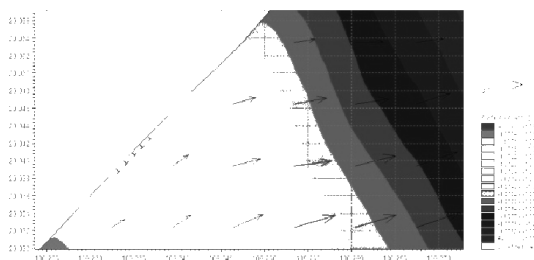
Bảng 3. Tọa độ các điểm trích xuất giá trị vận tốc

Điểm	Kinh độ	Vĩ độ
T1	106.2462	20.05060
T2	106.2424	20.04798
T3	106.2431	20.04505
T4	106.2387	20.04399
T5	106.2379	20.04131

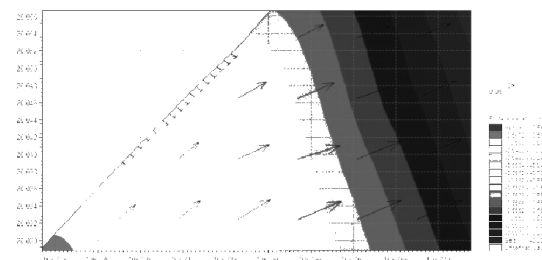
Ghi chú: T3 và T5 xa ngoài khơi; T2 và T4 sát bờ và trong hệ thống; T1 sát bờ nhưng ngoài hệ thống.

thân đập mở hàn sẽ ổn định và có xu thế bồi tụ và là nơi lắng đọng trầm tích từ phía Bắc đưa xuống.

Thời kỳ mùa hè, gió và sóng có hướng chủ yếu là Nam, lưu lượng dòng chảy tổng hợp cân bằng, mức độ thay đổi đáy không lớn. Sóng vuông góc với bờ làm bùn cát được đưa ra ngoài khơi, tuy nhiên do vận tốc dòng chảy tổng hợp nhỏ không đủ lớn để đưa bùn cát di chuyển ra xa nên bùn cát chỉ dao động lân cận khu vực ven bờ. Tuy nhiên, cũng có lúc bùn cát ngoài khơi được đưa vào bờ dưới tác dụng của sóng, nhưng khối lượng này là rất nhỏ. Hình 10, 11, 12 biểu diễn sự khác biệt giữa vận tốc dòng chảy trong các kịch bản ở thời điểm pha triều xuống, pha triều lên, chân triều, đỉnh triều và biến trình vận tốc tại các điểm trích xuất.

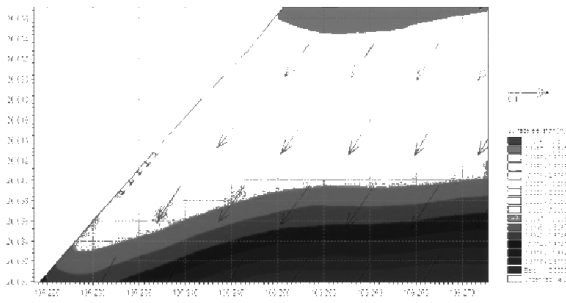


(a) Kịch bản 1 (không có đập mở hàn)

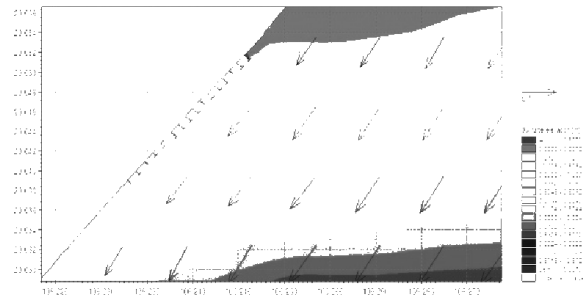


(b) Kịch bản 2 (có đập mở hàn)

Hình 10. Vận tốc trong pha triều lên tại thời điểm 18h ngày 4/1/2014

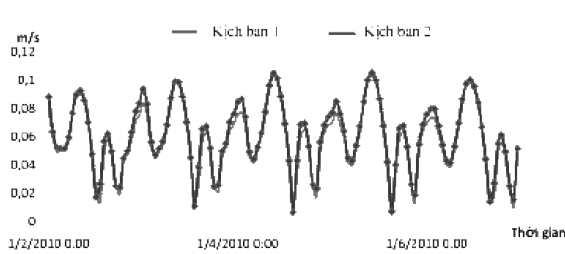


(a) Kịch bản 1 (không có đập mỏ hàn)

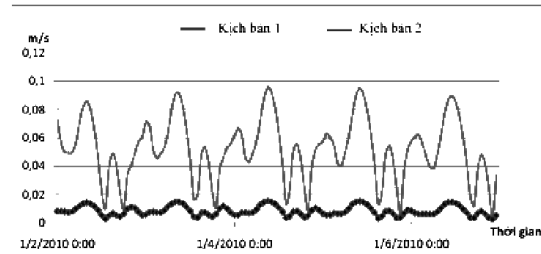


(b) Kịch bản 2 (có đập mỏ hàn)

Hình 11. Vận tốc trong pha triều xuống tại thời điểm 9h ngày 3/1/2014



(a) Điểm T1



(b) Điểm T2

Hình 12. So sánh vận tốc theo 2 kịch bản 1 và 2 tại điểm trích xuất T1 và T2

Tóm lại, hệ thống đập mỏ hàn không làm thay đổi chế độ thủy lực và bùn cát khu vực ngoài khơi, nhưng ảnh hưởng lớn tới khu vực bên trong hệ thống đập mỏ hàn, sát bờ và cách các đập mỏ hàn khoảng 100 – 200m. Ví dụ Hình 12 cho thấy vị trí T2 (nằm trong hệ thống) thay đổi rất rõ về vận tốc dòng chảy ven bờ khi so sánh 2 kịch bản 1 (không có đập) và 2 (có đập), trong khi T1 (nằm gần ngoài hệ thống) thay đổi rất ít. Tác động của hệ thống đập mỏ hàn khu vực Cồn Tròn không những làm giảm mức độ xói lở bờ biển mà còn bồi tụ nuôi bãi thêm cho dải ven bờ.

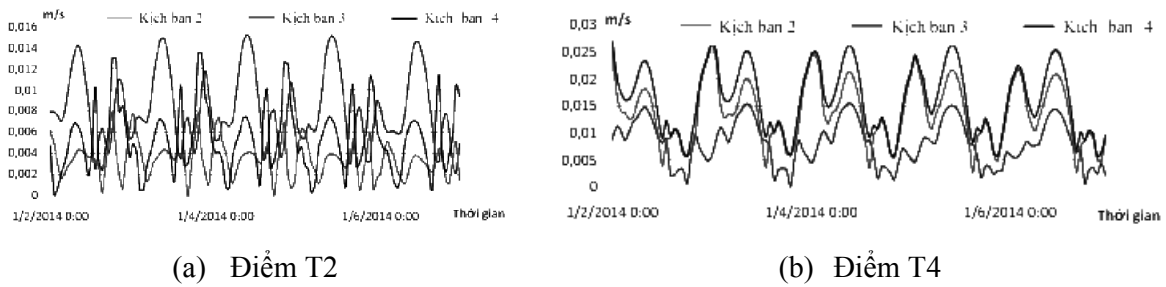
#### Phân tích lựa chọn giải pháp bố trí đập mỏ hàn:

Để bảo vệ bờ biển khu vực Cồn Tròn, đã đề xuất 3 kịch bản (3 phương án) bố trí hệ thống các đập mỏ hàn như Bảng 1 và Hình 8. Các tác giả đã phân tích về mặt kỹ thuật và kinh tế để lựa chọn phương án bố trí hợp lý hệ thống đập mỏ

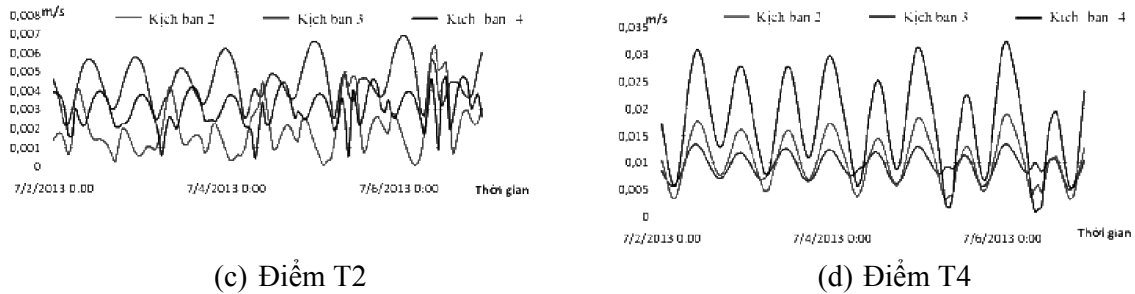
hàn khu vực Cồn Tròn được dựa vào so sánh vận tốc dòng chảy tại các điểm khu vực phía trong hệ thống đập và mức độ biến động đáy biển.

Về hiệu quả hạn chế xói lở: Hình 13, 14 cho thấy cả 3 kịch bản tính toán đều có vận tốc dòng chảy các điểm khu vực phía trong hệ thống đập mỏ hàn rất nhỏ, chỉ khoảng 2-3 cm/s. Vận tốc này không đủ để đưa trầm tích với cấp hạt  $d_{50} = 0,16$  mm đi xa.

Về hiệu quả gây bồi: Các kịch bản xây dựng hệ thống đập mỏ hàn đều cho thấy tác động gây bồi tại khu vực phía trong các thân đập. Tốc độ bồi tụ tại các khu vực khác nhau trong hệ thống đập là khác nhau. Một đặc điểm chung dễ nhận thấy là, khu vực phía trong của các đập mỏ hàn ở phía Bắc hệ thống sẽ gây bồi nhiều hơn phần phía Nam. Tốc độ bồi tụ của kịch bản 2 là nhanh nhất, còn kịch bản 4 là chậm nhất, tuy nhiên mức độ chênh lệch giữa các kịch bản không đáng kể (Hình 15).



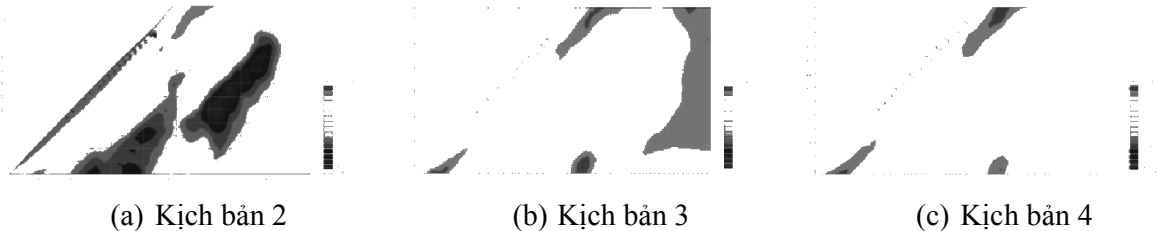
Hình 13. So sánh vận tốc dòng chảy tại các điểm khu vực trong hệ thống đập mở hàn vào thời kỳ mùa đông



Hình 14. So sánh vận tốc dòng chảy tại các điểm khu vực trong hệ thống đập mở hàn vào thời kỳ mùa hè

Về hiệu quả kinh tế: dựa trên cân bằng giữa lợi ích mang lại và chi phí đầu tư xây dựng, phương án nào có tổng chi phí thấp nhất sẽ được coi là tối ưu. Lợi ích mang lại của hệ thống đập mở hàn ở đây là hạn chế xói lở và gây bồi tụ

như đã phân tích ở trên của cả 3 kịch bản là gần như nhau. Do đó phương án nào có chi phí đầu tư ít nhất sẽ là tối ưu, kịch bản 4 có số lượng đập trong hệ thống ít nhất nên có chi phí đầu tư xây dựng thấp nhất nên được ưu tiên lựa chọn.



Hình 15. Mức độ biến động đáy biển sau 1 tháng tính toán thời kỳ mùa đông

#### 4. KẾT LUẬN

Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình MIKE 21 cho thấy các yếu tố thủy động lực được mô phỏng không sai khác nhiều so với thực tế, bộ thông số tìm được cho khu vực nghiên cứu là hệ số nhớt 0,282 và hệ số nhám  $31 \text{ m}^{1/3}$ . Có thể ứng dụng mô hình này để tính toán, mô phỏng, dự báo khi có giải pháp công trình chỉnh trị bảo vệ bờ biển khu vực nghiên cứu. Kết quả mô phỏng cho thấy hiệu quả của

các phương án bố trí hệ thống đập mở hàn như sau: kịch bản 2 gây bồi tụ với tốc độ trung bình 2 cm/mùa vào mùa đông, còn mùa hè không thay đổi; kịch bản 3 gây bồi tụ với tốc độ trung bình 1,5 cm/mùa vào mùa đông, còn mùa hè ổn định; kịch bản 4 gây bồi tụ với tốc độ trung bình 1,2 cm/mùa vào mùa đông, còn mùa hè ổn định. Theo số liệu khảo sát của Công ty Tư vấn xây dựng Nông nghiệp & Phát triển nông thôn Nam Định thì trong thực tế hệ thống mở kè Hải Thịnh

II (liền kề khu vực Cồn Tròn) xây dựng năm 2004 đã gây bồi 30cm trong 8 năm. Do đó kết quả nghiên cứu từ mô hình đã cho thấy khá sát với thực tế.

Cả ba kịch bản xây dựng đập đều có hiệu quả trong việc giảm sóng, tạo và giữ bãi trước đập, đảm bảo an toàn cho tuyến đê chính. Về hiệu

quả gây bồi: kịch bản 2 tốt hơn so với kịch bản 3 và 4, tuy nhiên, mức độ chênh lệch giữa các kịch bản không nhiều. Xét về mặt kinh tế thì kịch bản 4 có chi phí đầu tư xây dựng thấp nhất. Kiến nghị đầu tư xây dựng công trình theo kịch bản 4 với 7 đập mô hàn bố trí cách nhau 200 m tương ứng với 2,5 chiều dài đập.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, (2012), *Tiêu chuẩn kỹ thuật thiết kế đê biển*, Hà Nội.
- Dương Ngọc Tiến, (2012), *Phân tích xu thế quá trình vận chuyển trầm tích và biến đổi đường bờ, đáy khu vực cửa sông Đáy bằng mô hình Mike*, Luận văn Thạc sĩ khoa học, Trường Đại học Khoa học tự nhiên – Đại học Quốc gia Hà Nội, Hà Nội.
- Nguyễn Thế Tường (chủ biên), (2000), *Sổ tay tra cứu các đặc trưng khí tượng thủy văn vùng thềm lục địa Việt Nam*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- Strickler Alfred, (1923), *Beitrage zur Frage der Geschwindigkeits-formel und der Rauhegkeitszahlen fur Strome, Kanale und geschlossene Leitungen. (Some contributions to the problem of the velocity formula and roughness factors for rivers, canals, and closed conduits.)*: Bern, Switzerland, Mitt. Eidgeno assischen Amtes Wasserwirtschaft, no.16.

### Abstract:

## RESEARCH ON PLANNING REASONABLE GROUYNE SYSTEM FOR CON TRON COASTAL AREA IN HAI HAU, NAM DINH

Due to the complex mechanisms of action and interaction of waves, tides, currents and shore protection works, a reasonable layout of these works on both technical and economic efficiency is essential. This paper studies to propose the groyne system protecting beach and wave reduce at Con Tron coastal area of Hai Hau, Nam Dinh. The hydrodynamic model MIKE 21 is used for simulating coastal flow, velocity and sediment transport to select reasonable plan of groyne system in the study area. Scenarios with and without the groyne system are analysed. Based on both technical and economic conditions, a groyne system with 7 groins and 200 m apart is proposed to protect the study area.

**Keywords:** Erosion, sediment, coast, groyne, MIKE 21, Hai Hau – Nam Dinh.

---

*BBT nhận bài:* 24/3/2016

*Phản biện xong:* 28/6/2016