

sức nặng nề. Xâm thực sạt lở bờ đảo huyện đảo Phú Quý những năm gần đây gia tăng với qui mô ngày càng lớn. Tổng chiều dài sạt lở trên toàn đảo Phú Quý tới 5.688m chiếm khoảng 25% chu vi của đảo khiến cho diện tích huyện

đảo Phú Quý ngày càng bị thu hẹp, ảnh hưởng nghiêm trọng đến an ninh, quốc phòng của Tổ quốc (Kiều Xuân Tuyền et al., 2015). Thống kê tình hình xâm thực sạt lở bờ đảo Phú Quý được liệt kê tại bảng 1.

Bảng 1. Tình hình sạt lở bờ đảo Phú Quý

Khu vực	Chiều dài sạt lở (m)	Tốc độ sạt lở (m/năm)
Đoạn từ cầu cảng tới đầu kè khu vực Hội An	936	4
Đoạn từ mũi cây thẻ đến đầu kè bãi Lãng	2.219	5
Thôn 10, xã Long Hải	896	5
Thôn 9, xã Long Hải	1.637	5

Trước tình hình đó, các cấp chính quyền và nhân dân huyện đảo Phú Quý đã dùng cọc gỗ và đá học có kích thước lớn được vận chuyển từ bờ biển phía Đông, phía Đông Bắc đảo và từ đảo Hòn Tranh nằm phía Đông Nam đảo Phú Quý về xây dựng một bờ kè đá để bảo vệ đường bờ và các khu dân cư. Bờ kè có tác dụng hạn chế được một phần tốc độ xâm thực bờ, song vẫn chỉ là tạm thời, không thể tồn tại bảo vệ bờ lâu dài được. Đợt khảo sát mới nhất gần đây vào tháng 3/2013 cho thấy nhiều đoạn đường bờ dọc theo hai thôn này đã bị sạt lở nghiêm trọng. Do tác động của xâm thực và sóng, nhiều tảng đá lớn nặng hàng tấn đã bị cuốn ra xa bờ (Kiều Xuân Tuyền et al., 2015).

Ngoài hiện tượng xói lở bờ đảo, một vấn đề nữa cần đặc biệt lưu tâm là hoạt động của cảng Phú Quý, nằm ở phía Nam của đảo, cũng đang gặp rất nhiều khó khăn, đặc biệt trong thời kỳ gió mùa Đông Nam và Tây Nam hoạt động. Chế độ sóng trong bể cảng chịu tác động của các loại sóng gió mùa trên, gây mất an toàn neo đậu và ảnh hưởng trực tiếp đến hoạt động khai thác của cảng. Vấn đề này hầu như chưa được xem xét và nghiên cứu một cách kỹ lưỡng trong các nghiên cứu và quá trình xây dựng cảng trước đây.

Để đưa ra được giải pháp bảo vệ chống xói lở mang tính bền vững lâu dài, cũng như xây dựng quy hoạch hoặc điều chỉnh hệ thống cảng đảo Phú Quý phục vụ phát triển kinh tế, xã hội, việc nghiên cứu diễn biến các yếu tố thủy động lực học sóng, dòng chảy khu vực quanh đảo là rất quan trọng. Bài báo này trình bày kết quả mô phỏng các yếu tố thủy động lực biển khu vực

quanh đảo Phú Quý bằng mô hình 2-D và đưa ra các nhận định ban đầu về tác động của các yếu tố trên đến hiện trạng diễn biến xói lở quanh đảo.

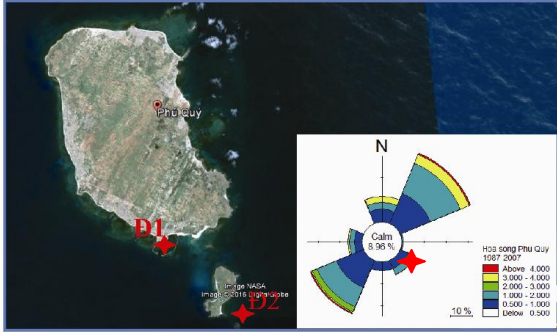
2. PHÂN TÍCH ĐẶC ĐIỂM CHUNG VỀ THỦY ĐỘNG LỰC ĐẢO PHÚ QUÝ

2.1. Đặc điểm thủy hải văn đảo Phú Quý từ năm 1980 đến 2012

Theo số liệu thống kê, mực nước quan trắc được tại trạm Phú Quý từ năm 1980 – 2012, vùng biển đảo Phú Quý có chế độ triều hỗn hợp, kết hợp giữa nhật triều không đều (18 đến 20 ngày/tháng) và bán nhật triều (với các ngày còn lại), độ lớn triều trung bình, nhỏ hơn 2m. Mực nước cao nhất, thấp nhất và trung bình thực đo tương ứng là +3,56m; +0,5m và +2,43m (hệ cao độ Hải đồ).

Về chế độ sóng tại đảo Phú Quý, khi gió có hướng Tây và Tây Nam thì độ cao sóng cực đại lớn hơn khi có gió hướng Đông Bắc. Gió hướng Tây Nam bắt đầu xuất hiện vào tháng V và kết thúc vào tháng XI trong năm. Các đặc điểm chính sóng khí hậu tại Phú Quý như sau: sóng hướng Đông Bắc với chiều cao sóng ý nghĩa $H_s=1.90m$, chu kỳ $T_p=6s$, xuất hiện trung bình 37% thời gian trong năm là hướng sóng thịnh hành nhất và có tác động lớn đến động lực khu vực đảo Phú Quý; Sóng hướng Tây Nam với chiều cao sóng ý nghĩa $H_s=2,45m$; $T_p=6s$, xuất hiện trung bình thời gian trong năm khoảng 21%, là hướng sóng thịnh hành trong mùa hè; Các sóng hướng Tây ($H_s=2,72m$, $T_p=6,5s$, $P=8\%$) và sóng hướng Bắc Đông Bắc ($H_s=2,15m$, $T_p=6s$, $P=8,5\%$) là hai hướng sóng thường xuất hiện trong các giai đoạn chuyển mùa trong năm. Tuy tần suất xuất hiện các hướng sóng

này trong năm không lớn bằng các thời kỳ có sóng Đông Bắc và Tây Nam, nhưng năng lượng sóng này tác động đến đảo Phú Quý là rất đáng kể.



Hình 2. Hoa sóng khu vực đảo Phú Quý từ 1987-2012 và vị trí các điểm khảo sát

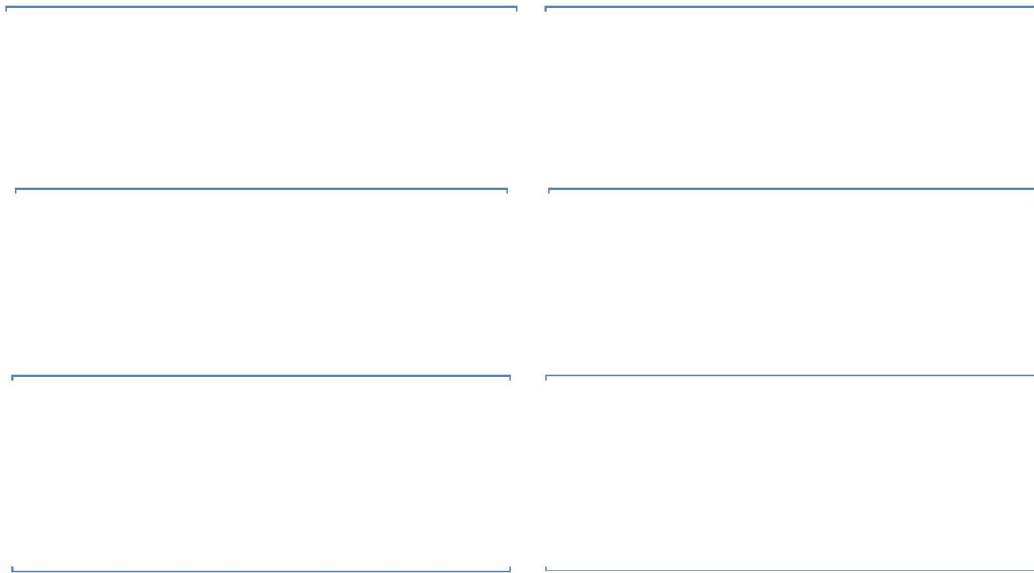
2.2. Phân tích số liệu hải văn khảo sát tại Phú Quý vào tháng 12/2012 và tháng 6/2013

Trong quá trình nghiên cứu, nhóm tác giả đã tiến hành thu thập các số liệu đo đạc thủy hải văn

khu vực đảo Phú Quý vào hai đợt tháng 12/2012 và tháng 06/2013. Trạm đo mực nước được đặt tại điểm Đ1 (hình 2) và trạm đo sóng, dòng chảy được đặt xa bờ tại điểm Đ2 (hình 2).

Kết quả thực đo mực nước từ 0 giờ ngày 1/12/2012 đến 23 giờ ngày 31/12/2012 cho thấy, mực nước lớn nhất đo được tại cao trình +90 cm, mực nước thấp nhất tại cao trình -118cm (theo hệ cao độ lục địa).

Qua phân tích số liệu quan trắc mực nước, trung bình thời gian duy trì ở mực nước cao kéo dài khoảng 2-3 giờ. Điều kiện này làm cho biên sóng đồ sẽ gần bờ hơn dẫn đến năng lượng sóng tập trung và tác động mạnh ở khu vực bãi sạt đường mép nước. Vận tốc tầng mặt đạt giá trị cực đại là 0,96m/s, vận tốc tầng giữa đạt giá trị cực đại 1,19m/s. Tại điểm đo dòng không chỉ chịu tác động của sóng tạo dòng ven mà còn chịu tác động rất lớn của chế độ thủy triều. Phân bố về dòng chảy gần bờ xác định được như tại hình 3.



Hình 3. Phân bố vận tốc và hướng dòng chảy tầng mặt, tầng giữa và tầng đáy T12/2012

Phân tích kết quả khảo sát thời kỳ tháng 12/2012 (mùa Đông) cho thấy dòng chảy phân bố tương đối đồng nhất về cả vận tốc và hướng giữa các tầng nước. Phân bố vận tốc dòng chảy theo khoảng biến thiên tương đối rộng từ 0,1 ÷ 0,6m/s. Phân bố hướng dòng chảy tập trung chủ

yếu trong dải hướng từ 120⁰ - 230⁰, mật độ lớn nhất trong khoảng từ 150⁰ - 180⁰, tức là năng lượng sóng đến đảo chủ yếu tập trung theo hướng từ Nam lên Bắc. Đây có thể là các thời kỳ chuyển mùa, gió đổi từ hướng Nam sang hướng Tây Nam.



Hình 4. Phân bố tần suất vận tốc và hướng dòng chảy tầng đáy tháng 6/2013

Vào thời kỳ mùa hè, kết quả phân tích với chuỗi số liệu khảo sát thời đoạn 14-29/6/2013 cho thấy sự khác biệt về tính chất hải văn so với thời đoạn tháng 12/2012 (mùa Đông). Dòng chảy phân bố đều hơn theo các hướng, phân bố hướng dòng chảy theo thủy trực của tầng mặt khác với tầng giữa và tầng đáy; vận tốc dòng chảy nhỏ khoảng $0.08 \div 0.12 \text{m/s}$.

3. THIẾT LẬP MÔ HÌNH THỦY ĐỘNG LỰC VÀ BIẾN ĐỔI ĐÁY ĐẢO PHÚ QUÝ

3.1. Thiết lập miền tính toán

Để có thể đánh giá bức tranh tổng thể về trường thủy động lực khu vực đảo Phú Quý theo các mùa khác nhau trong năm, nghiên cứu này sử dụng phương pháp mô hình toán mô phỏng chế độ thủy động lực khu vực đảo Phú Quý. Công cụ sử dụng là mô hình thủy động lực học hai chiều MIKE 21/3 Coupled Model FM, phát triển bởi Viện Thủy lực Đan Mạch (DHI, 2012). Trong nghiên cứu này, miền tính và lưới tính được thiết lập cho khu vực biển Phú Quý để phục vụ tính toán chế độ thủy triều, lan truyền sóng từ ngoài khơi vào vùng ven bờ và tương tác của chúng trong trường dòng chảy quanh đảo. Trong quá trình thiết lập mô hình toán, các dữ liệu địa hình được sử dụng gồm: số liệu địa hình khảo sát tại Bắc đảo (nguồn: Đại học Khoa học Tự nhiên, 2012), địa hình bờ

Nam đảo (nguồn: Công ty Cổ phần Tư vấn và Đầu tư xây dựng 89, 2013) và thu thập địa hình Hải đồ ngoài khơi đảo Phú Quý do Hải quân Việt Nam khảo sát năm 2009 (đã được quy đổi về cao độ quốc gia). Lưới tính toán là lưới phi cấu trúc với 7.141 ô lưới và 7.112 nút lưới. Lưới được chia mịn trong khu vực vùng ven bờ và tại vị trí các công trình với kích thước nhỏ nhất là 100m^2 để diễn toán chính xác các biến đổi địa hình ven bờ và chia thô dần từ bờ đảo ra phía nước sâu, với các ô lưới lớn nhất có diện tích 200.000m^2 để giảm thiểu thời gian tính toán, xem minh họa trên hình 5.

3.2. Các điều kiện biên mô hình và bộ thông số mô hình

Các điều kiện biên được lựa chọn cho thiết lập mô hình nền gồm: 1) Biên cứng được xác định gồm toàn bộ phần bờ đảo Phú Quý; 2) Các biên lỏng là 04 biên mực nước với số liệu được trích xuất từ dữ liệu dự báo thủy triều toàn cầu mô hình Mike 21FM; 3) Biên sóng, để tính toán hiệu chỉnh, kiểm định dòng chảy, là số liệu sóng thực đo cùng với thời gian đo dòng chảy, thời đoạn từ 18-31/12/2012.

Các điều kiện ban đầu của mô hình bao gồm: i) Khoảng thời gian 1 bước tính toán: 60s; ii) Hệ số sóng vỡ: 0,68; iii) hệ số ma sát đáy tính theo Nikuradse: 0,28; iv) số Manning lấy trung bình

trên toàn miền tính là $32\text{m}^{1/3}/\text{s}$; vi) hệ số độ nhớt theo phương ngang tính toán theo công thức Smagorinsky: 0,28; Các hệ số chính trong bộ

thông số mô hình lựa chọn bằng cách thử dần trong quá trình hiệu chỉnh và kiểm định mô hình để lựa chọn ra bộ thông số cuối cùng.

Hình 5. Lưới tính, miền tính và địa hình khu vực nghiên cứu

3.3. Kết quả hiệu chỉnh và kiểm định mô hình

Các công tác hiệu chỉnh và kiểm định mô hình cho phép tối thiểu hóa các sai khác giữa các điều kiện biên, điều kiện ban đầu và bộ thông số mô hình. Các số liệu dùng để hiệu chỉnh và kiểm định mô hình là các chuỗi số liệu mực nước, dòng chảy khảo sát vào tháng 12/2012 và tháng 6/2013.

Hình 6 và hình 7 thể hiện kết quả hiệu chỉnh mực

nước và vận tốc dòng chảy thời kỳ tháng 12/2012. Sau một loạt các thử nghiệm với các thông số mô hình, ở lần hiệu chỉnh cuối, các kết quả so sánh cho thấy sự đồng nhất cả về pha dao động và độ lớn của biên độ thủy triều, với các chuỗi số liệu cả mực nước và vận tốc dòng chảy giữa thực đo và mô phỏng. Hệ số tương quan giữa mực nước thực đo và mô phỏng thời kỳ tháng 12/2012 là $R^2=0,97$.

Sau khi hiệu chỉnh mô hình, công tác kiểm định mô hình dòng chảy được thực hiện dựa trên chuỗi số liệu khảo sát tháng 06/2013. Kết quả so sánh vận tốc dòng chảy mô phỏng và thực đo thời kỳ này thể hiện trên hình 9.

Để so sánh giá trị tính toán với thực đo, các tác giả tiếp tục sử dụng chỉ số so sánh NASH làm hàm mục tiêu. NASH càng tiến đến giá trị “1” thì kết quả mô phỏng bằng mô hình càng phù hợp với số liệu đo đạc:

$$NASH = 1 - \frac{\sum (X_{o,i} - X_{s,i})^2}{\sum (X_{o,i} - \overline{X_o})^2} \quad (1)$$

Trong đó: $X_{o,i}$ là giá trị thực đo; $X_{s,i}$ là giá trị

tính toán hoặc mô phỏng và $\overline{X_o}$ giá trị thực đo trung bình;

Chỉ số so sánh Nash đạt được với các chuỗi số liệu mực nước vào tháng 12/2012 là $Nash = 0.96$; các kết quả Nash với chuỗi số liệu vận tốc dòng chảy tháng 12/2013 là $Nash = 0.77$ và vào tháng 06/2013 là $Nash = 0.65$ (xem bảng 2). Như vậy, mức độ phù hợp của các chuỗi số liệu mực nước thực đo và mô phỏng là tốt, sự phù hợp của các chuỗi số liệu vận tốc dòng chảy qua các thời kỳ tháng 12/2012 và 06/2013 là ở mức Smagorinsky chấp nhận được.

Bảng 2. Chỉ số NASH của quá trình hiệu chỉnh mô hình

STT	Tên trạm	Thông số	Hệ số Nash
1	Trạm Đ1	Mực nước tháng 12/2012	0.96
2	Trạm Đ2	Vận tốc dòng chảy tháng 12/2012	0.77
3	Trạm Đ2	Vận tốc dòng chảy tháng 06/2013	0.65

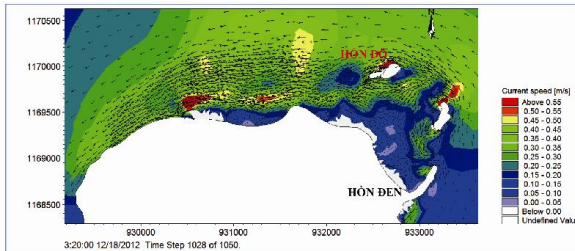
4. MÔ PHỎNG DIỄN BIẾN THỦY ĐỘNG LỰC ĐẢO PHÚ QUÝ

Dựa trên các đặc điểm chung đã phân tích trên, các tác giả sử dụng công cụ mô hình để tái hiện lại bức tranh chung về trường thủy động lực khu vực đảo Phú Quý theo hai kịch bản nghiên cứu: mô phỏng diễn biến thủy động lực đảo Phú Quý trong mùa đông (kịch bản 1) và trong mùa hè (kịch bản 2).

4.1. Diễn biến thủy động lực và biến đổi địa hình đáy đảo Phú Quý trong mùa đông

Vào mùa đông, sóng gió mùa Đông Bắc tác động trực tiếp vào khu vực bờ Bắc đảo Phú Quý. Khu vực bờ Nam chịu ảnh hưởng của sóng nhiều xạ và khúc xạ từ hướng Đông Bắc. Chiều cao sóng sát bờ dao động trong khoảng từ 1,2÷1,4m. Trong khi đó, các khu vực bờ biển phía Tây, phía Tây Nam khuất gió nên chiều cao sóng là khá nhỏ (hình 10). Gió mùa Đông Bắc trong thời gian này đóng vai trò chi phối, dòng chảy quanh đảo sẽ có hướng di chuyển từ Bắc xuống Nam (hình 11).

Xem xét trường dòng chảy tại bờ Bắc đảo Phú Quý trong gió mùa Đông Bắc, nhận thấy năng lượng sóng chuyển hóa thành một luồng dòng chảy dọc bờ có bề rộng khoảng 200÷300m, với vận tốc dòng chảy tương đối lớn khoảng 0,5÷0,7m/s xuất hiện giữa các đảo vệ tinh (Hòn Đỏ và Hòn Giữa) tiến sát vào bờ Bắc trái đảo Phú Quý. Mặt khác, phân tích đặc điểm thành phần hạt bùn cát khu vực bãi và đáy quanh đảo cho thấy hầu hết các bãi có dạng bùn cát hạt mịn đến vừa, xen kẽ với các bãi đá mờ côi cục bộ. Kết hợp yếu tố dòng chảy và đặc trưng bùn cát trên có thể kết luận rằng dòng ven do sóng là tác nhân chính gây ra hiện tượng xói lở tại khu vực bờ Bắc. Mức độ biến động bãi lớn nếu tác động của dòng chảy này diễn ra trong thời gian dài.



Hình 12. Trường dòng chảy trong gió mùa Đông Bắc tại khu vực bờ Bắc đảo Phú Quý

Bờ biển phía Tây và Tây Nam chịu ảnh hưởng rất lớn của sóng gió mùa Tây Nam, chiều cao sóng có thể đạt đến từ 1,8÷2,2m với thời gian xuất hiện trung bình trong năm lên tới 21% (hình 13). Với sóng có chiều cao mức này, kết hợp với điều kiện đường bờ khu vực phía Tây và Tây Nam đảo Phú Quý hầu hết là dạng bùn cát hạt trung ($D_{n50}=0,3\text{mm}$), có thể dẫn đến

Bờ phía Đông đảo Phú Quý cũng chịu ảnh hưởng khá lớn của sóng gió mùa Đông Bắc, chiều cao sóng có thể đạt đến từ 1,35÷1,6m (hình 10). Tuy nhiên, dòng chảy dọc bờ tại bờ Đông đảo lại khá nhỏ (hình 11). Điều này có thể lý giải do Hòn Đen đã làm suy giảm phần lớn năng lượng dòng chảy dọc bờ theo hướng từ Bắc xuống Nam, mà bằng chứng là có thể quan sát thấy các xoáy nước nhỏ tại khu vực đầu Hòn Đen (hình 12). Kết hợp các điểm này có thể thấy, diễn biến bờ Đông đảo Phú Quý sẽ chịu sự chi phối do các tác động ngang bờ đảo (sóng Đông Bắc hoặc bão), với điều kiện bãi biển ở đây xen lẫn các vách đá là các khu vực bùn cát mịn.

4.2. Diễn biến thủy động lực và biến đổi địa hình đáy đảo Phú Quý trong mùa hè

Vào mùa hè, sóng gió mùa Tây Nam ảnh hưởng lớn nhất đến bờ phía Tây và Nam của đảo Phú Quý. Các khu vực khác như bờ phía Đông, Bắc Đông Bắc và Đông Nam là các khu vực khuất gió nên chiều cao sóng và ảnh hưởng của nó gây ra với các khu vực bờ biển là không đáng kể.

hiện tượng xói bờ rất lớn trong mùa gió Tây Nam.

Dòng chảy quanh đảo trong mùa hè cũng chịu chi phối tương đối lớn của sóng gió mùa Tây Nam, dòng chảy mùa hè có hướng chủ đạo từ phía Tây sang phía Đông, các khu vực chịu tác động mạnh mẽ nhất là bờ phía Nam, Tây Nam và phía Bắc của đảo Phú Quý (hình 14).

Hình 15 là kết quả mô phỏng trường dòng chảy bờ Nam đảo Phú Quý vào mùa hè, với ảnh hưởng của gió Tây Nam. Cảng Phú Quý nằm tại phía Nam của đảo cũng trong khu vực chịu ảnh hưởng mạnh. Tại bờ trái của cảng Phú Quý (thuộc bờ Nam đảo), khoảng cách của kè mỏ hàn và đê chắn sóng Nam cảng Phú Quý là khá xa ($\approx 1300\text{m}$) tạo điều kiện thuận lợi cho việc hình thành các “xoáy nước” ở gần bờ với tốc độ dòng chảy lên tới $0,4\div 0,45\text{m/s}$. Các “xoáy nước” này sẽ mang bùn cát ở vị trí gần bờ đưa ra xa bờ, một phần bùn cát sẽ được “xoáy nước” mang quay trở lại và gây bồi tại gốc đê chắn sóng cảng Phú Quý, khu vực mà vận tốc dòng chảy khá nhỏ ($\leq 0,1\text{m/s}$). Phần lớn bùn cát còn lại sẽ được các “xoáy nước” đem đi cùng dòng chảy chủ đạo hướng từ phía Tây sang phía Đông, chạy qua khu vực cửa cảng Phú Quý gây bồi tại đây và vào trong bể cảng, phần còn lại bùn cát sẽ chuyển đến khu vực vịnh Triều Dương. Đây chính là cơ chế phổ biến gây xói lở vùng bờ và bãi biển khu vực Tây Nam của đảo Phú Quý và bồi lấp bể cảng trong gió mùa Tây Nam gây khó khăn cho đi lại của tàu thuyền ra vào cảng. Hình 16 cho thấy ảnh hưởng của sóng nhiều xạ đến khu vực cảng Phú Quý cũng là khá lớn, có khoảng 60% diện tích mặt nước trong bể cảng có chiều cao sóng lớn hơn $0,4\text{m}$ trong mùa này. Chiều cao sóng trong bể cảng lớn hơn $0,3\text{m}$ gây bất lợi cho tàu thuyền neo đậu và làm hàng trong bể cảng, đặc biệt với điều kiện cảng Phú Quý là khu vực neo đậu cho rất nhiều loại tàu cá

và tàu du lịch có kích cỡ vừa và nhỏ, chỉ đảm bảo ổn định neo đậu với chiều cao sóng nhỏ dưới $0,3\text{m}$ (Tiêu chuẩn OCDI, 2012).

5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Bằng phương pháp phân tích các số liệu khảo sát và thu thập, kết hợp với thiết lập và xây dựng mô hình toán mô phỏng các yếu tố thủy động lực học biển khu vực xung quanh đảo Phú Quý, bài báo đã phân tích ảnh hưởng của các yếu tố thủy động lực đến quá trình diễn biến đường bờ, bãi biển và hệ thống cảng trên đảo Phú Quý như sóng, gió mùa, thủy triều và hệ thống dòng chảy quanh đảo. Trong đó, có thể nhận định yếu tố sóng và dòng do sóng là các yếu tố động lực chính có ảnh hưởng lớn đến biến động hình thái đường bờ và bãi khu vực nghiên cứu. Các yếu tố này ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình vận chuyển bùn cát dọc bờ của quanh đảo Phú Quý theo mùa.

Vào mùa Đông, sóng gió mùa Đông Bắc tác động trực tiếp vào khu vực bờ Bắc đảo Phú Quý. Khu vực bờ Nam chịu ảnh hưởng của sóng nhiều xạ và khúc xạ từ hướng Đông Bắc. Dòng chảy ven bờ hình thành một dải hẹp, tập trung năng lượng, và hệ quả là vận chuyển bùn cát sẽ có hướng di chuyển từ Bắc xuống Nam. Vào mùa hè, Bờ biển phía Tây, phía Nam và phía Bắc chịu ảnh hưởng rất lớn của sóng gió mùa Tây Nam, chiều cao sóng có thể đạt đến từ $1,8\div 2,2\text{m}$ với thời gian xuất hiện trung bình trong năm lên tới trên 20%. Trong cả hai mùa Đông và mùa hè khu vực bờ Bắc đảo đều chịu

ảnh hưởng lớn của hệ thống dòng chảy do sóng gió mùa tạo ra. Kết quả phân tích trên đây là đóng góp một phần cơ sở khoa học phục vụ đánh giá nguyên nhân, cơ chế biến động đường bờ quanh đảo Phú Quý, và quy hoạch các giải pháp ổn định đường bờ bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Kiều Xuân Tuyên và nnk., (2015). “*Mô hình hóa biến động đường bờ và xâm thực bãi biển, đảo phú quý, tỉnh bình thuận*”, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi số 29.
- Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, (2013). “*Đề tài Nghiên cứu đánh giá biến động cực trị các yếu tố khí tượng thủy văn biển, tác động của chúng tới môi trường, phát triển kinh tế xã hội và đề xuất giải pháp phòng tránh cho các đảo đông dân cư thuộc vùng biển Miền Trung*”, Báo cáo thực địa, đo đạc khảo sát sóng, dòng chảy tại đảo Phú Quý.
- Công ty Cổ phần Tư vấn và Đầu tư xây dựng 89, (2013). *Dự án kéo dài đê chắn sóng phía Tây đảo Phú Quý*, Báo cáo khảo sát địa hình.
- Tiêu chuẩn OCDI, (2012), “*Tiêu chuẩn kỹ thuật và chú giải với các công trình cảng ở Nhật Bản*”.
- Danish Hydraulics Institute - DHI, (2012). “*MIKE 21/3 Integrated Models User's Manual*”.

Abstract:

ANALYSIS OF COASTAL HYDRODYNAMICS ASPECTS AROUND PHU QUY ISLAND

Phu Quy Island District is an archipelago of 10 islands, and Phu Quy island is the largest one that plays an important role in the coastal economic development of Binh Thuan province as well as the coastal security and defense assurance of the south-central region. In recent years, the coastal erosion along the shoreline of the island occurs more frequently and tends to increase. To come up with sustainable solutions to stabilising the shore lines and beaches, it is very important to study the coastal processes of waves, currents around the island. This paper presents the results of simulations of coastal hydrodynamics of the near-shore zone around Phu Quy island by using a 2-D model and makes the initial assessment of the influences of the aboved elements to the current state of coastal erosion around the island.

Keywords: waves, near-shore currents, Mike 21 FM, coastal hydrodynamics, Phu Quy island

BBT nhận bài: 20/9/2016

Phản biện xong: 07/10/2016