

## Phân tích nguyên nhân bồi lấp luồng tại cửa biển Tam Quan – Bình Định

Nguyễn Thọ Sáo<sup>1, 2</sup>, Đặng Đình Khá<sup>1,2,\*</sup>, Trần Ngọc Anh<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Khoa Khí tượng Thủy văn và Hải dương học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN, 334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam*

<sup>2</sup>*Trung tâm Động lực học Thủy khí Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN, 334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam*

Nhận ngày 09 tháng 10 năm 2014

Chỉnh sửa ngày 26 tháng 11 năm 2014; Chấp nhận đăng ngày 10 tháng 12 năm 2014

**Tóm tắt:** Bài báo trình bày các kết quả phân tích, đánh giá nguyên nhân bồi lấp tại cửa biển Tam Quan. Nghiên cứu đã sử dụng các sử dụng các phương pháp khảo sát sát đo đạc, phân tích hình thái và mô hình toán để đưa ra những nhận định về nguyên nhân gây bồi lấp cửa Tam Quan – Bình Định. Kết quả phân tích cho thấy hình dáng cửa bất đối xứng, nguồn trầm tích ven bờ đi từ phía Bắc xuống phía Nam chiếm ưu thế bởi dòng chảy do sóng, cùng sự hiện diện của kè ngăn cát là nguyên nhân chính gây lên hiện tượng bồi lấp luồng tại đây. Từ đó có thể định hướng các giải pháp khắc phục thích hợp. Số liệu phục vụ nghiên cứu được kế thừa từ đề tài cấp Nhà nước “Nghiên cứu các giải pháp khoa học công nghệ để khắc phục hiện tượng bồi lấp cửa ra vào khu neo trú bão của tàu thuyền – áp dụng cho cửa Tam Quan, Bình Định”.

*Từ khóa:* Tam Quan, bồi lấp luồng, Mike 21.

### 1. Mở đầu

Cửa biển Tam Quan, Bình Định là khu vực đặc biệt quan trọng với sự phát triển kinh tế xã hội của ngư dân ven biển tỉnh Bình Định, đây là nơi neo đậu và trú bão của hàng ngàn tàu thuyền. Để tạo thuận lợi cho tàu thuyền ra vào cảng được dễ dàng, một kè chắn sóng dài hơn 800m tạo thành một dòng sông nhỏ nối cảng cá với biển đã được xây dựng từ năm 2003. Tuy nhiên, từ năm 2010 đến nay khu vực cửa biển Tam Quan bị bồi lấp đã gây khó khăn cho tàu

thuyền ra vào khiến rất nhiều tàu bị mắc cạn, sóng đánh chìm, bị gãy chân vịt, bánh lái khi ra vào cửa biển. Các biện pháp có tính tình thế đã được triển khai như nạo vét luồng tàu, nhưng chỉ trong một thời gian ngắn tình trạng bồi lấp lại tái diễn [1]. Để xác định nguyên nhân bồi lấp nghiên cứu đã sử dụng các phương pháp khác nhau để đánh giá phân tích cơ chế vận chuyển trầm tích và xác định nguyên nhân chính gây bồi lấp tại cửa Tam Quan. Khi xác định được nguyên nhân chính gây bồi lấp thì các giải pháp đề xuất sẽ có tính bền vững và hiệu quả lâu dài.

\*Tác giả liên hệ. ĐT.: 84-945237885  
Email: dangkha.net@gmail.com

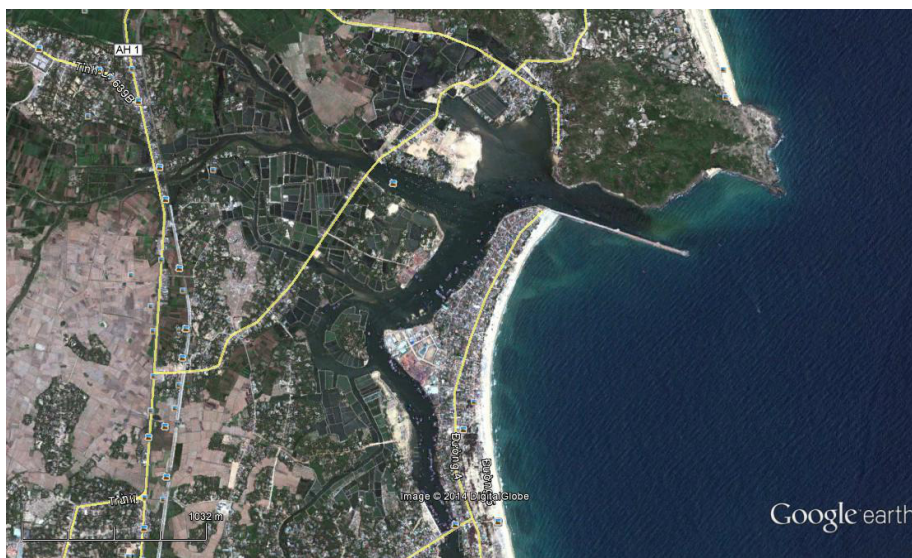
## 2. Cơ chế vận chuyển trầm tích khu vực Tam Quan

Vùng cửa sông là một thực thể địa chất tự nhiên, tiến triển phụ thuộc vào nhiều tác động. Quá trình bồi lấp-xói lở cửa sông là kết quả của phản ứng theo thời gian giữa thủy quyển, thạch quyển và phức tạp thêm bởi tác động của con người.

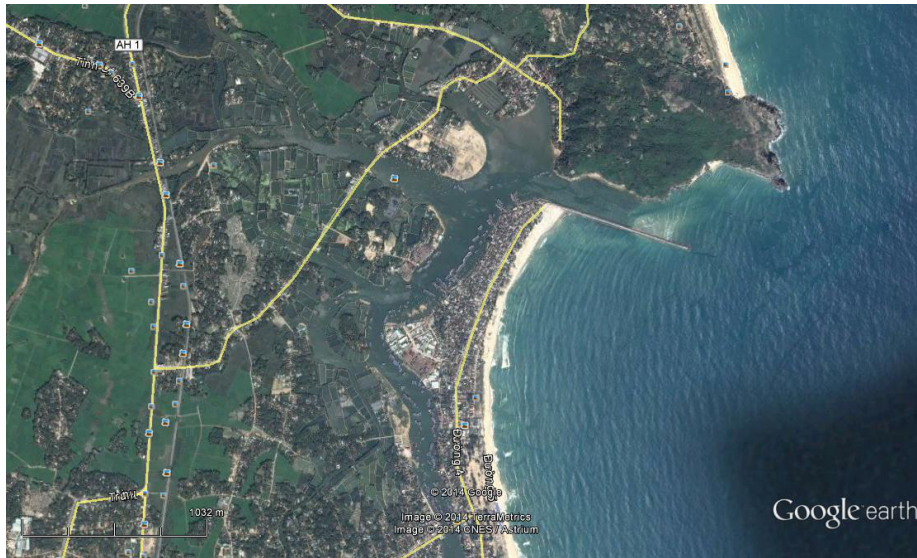
Khu vực cửa Tam Quan-Bình Định có hình dạng bất đối xứng, phía Bắc được che chắn bởi dãy núi kéo dài với vách đá hầu như dốc đứng và ít xói mòn, trong khi phía Nam là dải cát hẹp dễ biến động, tạo nên một luồng khá hẹp và dài như một lạch triều kết nối đầm phá phía bên trong với biển hở phía bên ngoài. Khu vực này ít chịu tác động của các sông phía thượng nguồn do các sông này ngắn và nhỏ, một phần dòng chảy được điều tiết bởi các hồ chứa phía thượng lưu, vùng biển tiếp giáp có biên độ thủy triều khoảng 0.8m nên chế độ thủy động lực chịu tác động chủ yếu của sóng biển. Cơ chế vận chuyển trầm tích tại đây phụ thuộc vào chế độ thủy động lực và khá phức tạp: bề rộng cửa

thường hẹp lại vào mùa kiệt và hơi mở ra vào mùa lũ như quy luật đối với các cửa sông vùng Trung Trung Bộ. Trên thực tế việc bồi lấp luồng đã xảy ra thường xuyên, và ngư dân theo kinh nghiệm của mình vẫn tìm được lạch sâu để ra vào cửa trong tình trạng khó khăn. Trong vài năm đầu, tình hình dường như được cải thiện từ khi có kè chắn phía Nam với ý tưởng ngăn cát từ phía Nam đi vào luồng và tăng vận tốc dòng chảy khơi thông luồng, nhưng trong những năm gần đây hiện tượng bồi lấp luồng lại xảy ra với mức độ lớn hơn, chủ yếu tập trung ở phần đầu kè phía biển [1, 2,3]. Do đó hiện tượng bồi lấp-xói lở cửa biển Tam Quan cần phải nghiên cứu trong trạng thái cân bằng động.

Theo ảnh vệ tinh 2 giai đoạn cách nhau 4 năm (2010 và 2014) (hình 1 và hình 2), nhìn chung không có sự khác biệt lớn về độ sâu và vị trí đường bờ ở phần phía Nam kè. Điều này dẫn tới suy đoán dòng vận chuyển trầm tích từ phía Nam lên là không đáng kể. Tuy nhiên, phần phía Bắc kè ở gần mũi kè và chỗ lõm mũi Trường Xuân lại có biến động lớn.



Hình 1 . Ảnh chụp khu vực cửa Tam Quan năm 2010.



Hình 2 . Ảnh chụp khu vực cửa Tam Quan năm 2014.

Sơ đồ (hình 3) do nhóm nghiên cứu thủy động lực trong đề tài này phân tích các nguồn trầm tích có thể có trong khu vực này: từ phía Bắc xuống, từ phía Nam lên, từ biển vào, từ

sông ra, sạt lở từ mái dốc và khai thác cát. Tuy nhiên khai thác cát và sạt lở mái dốc chưa thể đánh giá được.



Hình 3. Các nguồn trầm tích ảnh hưởng đến bồi lấp cửa Tam Quan.

Các nghiên cứu của Viện Hải dương học Nha Trang [1] cho rằng dòng chảy từ phía Bắc xuống có ưu thế trong năm, khi vòng qua mũi Trường Xuân đã quần lại, tạo ra xoáy cục bộ

phía Nam, tức là khu vực cửa, và gây bồi lắng. Chúng tôi nhận định rằng, trong mùa sóng hướng Đông Nam và Nam thịnh hành, mũi Trường Xuân có tác dụng như một kè tự nhiên,

sẽ có tích tụ trầm tích ở phía đón sóng và xói lở phía khuất sóng như quy luật vốn có. Như vậy, trầm tích được tích tụ ở phần lõm gần mũi Trường Xuân, sau đó tái phân bố lại trong luồng, gây bồi lấp phía bên phải luồng, do mũi Trường Xuân thực chất là dãy núi khá dài nên không xảy ra xói lở phía sau. Đến mùa sóng Đông Bắc và Đông, trước đây khi chưa có kè, dòng ven bờ hướng này lớn hơn so với dòng chảy sóng từ hướng Nam, sẽ vận chuyển trầm tích lan tỏa xuống phía Nam trên diện rộng, thì nay lại bị chính kè này giữ lại. Đó là lý do trầm tích được tích tụ gần phía đầu kè. Như vậy hướng và chiều dài kè không có tác dụng như đã thiết kế. Thực tế chứng minh, nhiều công trình đã được thiết kế không tối ưu, hoặc chỉ có tác dụng ban đầu, sau đó gây hậu quả nghiêm trọng, dẫn tới việc phải có biện pháp khắc phục [4].

Qua việc tính toán thủy động lực và vận chuyển trầm tích cửa Tam Quan ta thấy, khu vực luồng tàu ra vào là nơi có nhiều biến động nhất. Vận chuyển trầm tích phụ thuộc vào trường dòng chảy, mà trường dòng chảy chịu ảnh hưởng của sóng và thủy triều là chủ yếu. Điều này đã được thể hiện qua việc phân tích số liệu thống kê và mô hình toán. Dòng chảy ven bờ trong các trường sóng hướng Đông Bắc, Đông, Đông Nam là nhân tố quan trọng trong quá trình vận chuyển bùn cát, tuy nhiên hướng sóng Đông Bắc vẫn là chủ đạo (kéo dài 5 tháng) nên dòng vận chuyển trầm tích đi từ Bắc xuống phía Nam vẫn là chủ yếu gây hiện tượng bồi lấp cửa Tam Quan.

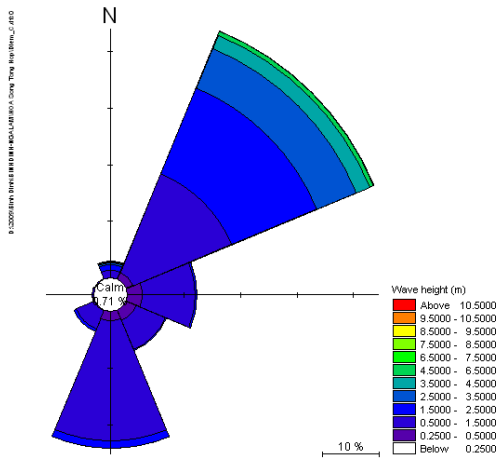
### 3. Nguyên nhân gây bồi lấp cửa Tam Quan theo quan điểm thủy-thạch động lực

Biến động cửa sông, bao gồm bồi tụ và xói lở, là một quá trình tự nhiên. Tuy nhiên, nó cũng có thể tăng lên hay giảm đi do các hoạt

động của con người. Việc xác định nguyên nhân biến động vùng cửa sông là vấn đề rất quan trọng cả trong lý thuyết cũng như thực tiễn. Tuy nhiên, đây là vấn đề rất phức tạp, thậm chí có những quan niệm khác nhau. Thực tế cho thấy, biến động cửa sông ở bất kỳ quy mô nào, đều có một nhân tố được coi là nguyên nhân chính, còn lại được xếp vào các nhân tố ảnh hưởng.

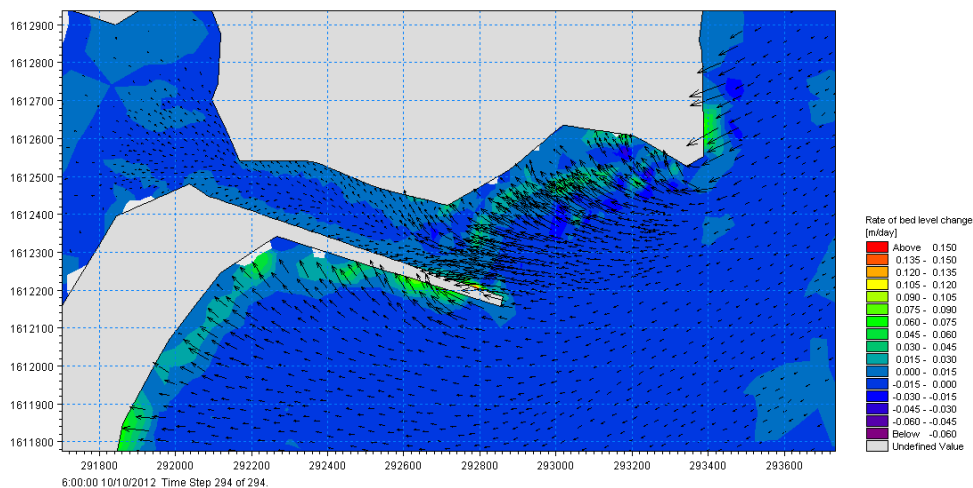
Những nghiên cứu lý thuyết và thực tiễn về động lực - hình thái bờ đều xác nhận rằng, năng lượng sóng và dòng chảy trong sông là nguyên nhân trực tiếp gây ra biến động địa hình cửa sông. Điều này xảy ra tuân theo định luật bảo toàn vật chất và năng lượng: khi năng lượng tập trung, thì vật chất được giải phóng và khi năng lượng phân tán, thì vật chất được tích tụ. Cụ thể là, khi năng lượng sóng tác động đến cửa sông lớn hơn dòng chảy trong sông, thì khu vực cửa bị phá hủy tạo ra địa hình mài mòn-xói lở dẫn đến bồi trong luồng. Còn khi năng lượng sóng tác động tới cửa nhỏ hơn dòng chảy từ sông chảy ra, thì khu vực cửa sẽ tạo nên các dạng địa hình bồi tụ ở phía ngoài cửa.

Dòng chảy từ sông đổ ra cửa Tam Quan là khá nhỏ (chỉ có diện tích thu nước khoảng  $271\text{km}^2$ ), vào mùa lũ lưu lượng đổ ra cửa Tam Quan khoảng  $375\text{m}^3/\text{s}$  là khá nhỏ so với lượng triều ra vào cửa là 1,9 triệu  $\text{m}^3$  trong một pha triều lên xuống, nên tác động của dòng chảy trong sông là không đáng kể so với năng lượng sóng từ ngoài vào. Do vậy, sóng là nguyên nhân chính gây lên hiện tượng bồi lấp tại cửa Tam Quan. Theo số liệu thống kê thì sóng Đông Bắc kéo dài 5 tháng (từ tháng 10 năm trước đến tháng 2 của năm sau) [5] là hướng sóng chủ đạo tại khu vực cửa Tam Quan (hình 4), do vậy, hiện tượng bồi lấp tại cửa Tam Quan chủ yếu là do hướng sóng Đông Bắc gây ra.



Hình 4. Hoa sóng tại khu vực nghiên cứu (nguồn NOAA).

Bằng công cụ mô hình toán MIKE 21 FM [2] đã được hiệu chỉnh và kiểm định với độ tin cậy cao trong “*Mô phỏng quá trình thủy động lực tại cửa biển Tam Quan – Bình Định*” [1] mà nhóm nghiên cứu đã thực hiện, đã tiến hành mô phỏng quá trình vận chuyển trầm tích khu vực Tam Quan. Kết quả cho thấy sóng ngoài khơi dù lan truyền theo hướng nào, khi vào khu vực cửa sông này đều tiến thẳng vào luồng và trầm tích được vận chuyển chủ yếu dưới tác động trường sóng này. Kết quả biến đổi đáy và hướng vận chuyển trầm tích được thể hiện trong hình 5.



Hình 5. Hướng vận chuyển trầm tích khu vực cửa Tam Quan.

Trong điều kiện có bão, gió tăng mạnh tăng và dẫn đến độ cao sóng cũng tăng theo. Khi độ cao sóng tăng, thì năng lượng sóng tác động tới bờ cũng tăng. Do đó, lượng trầm tích bị đẩy vào vùng cửa Tam Quan cũng tăng lên, tuy nhiên hiện tượng cực trị chỉ xảy ra trong một thời gian ngắn 3 – 5 ngày, nên sau khi bão tan thì xu thế phân bố lại trầm tích tại vùng này sẽ đưa cửa trở về trạng thái cân bằng. Trên thực tế, chưa có thông báo nào về hiểm họa do bão gây ra đối

với việc bồi lấp tại cửa Tam Quan, nhưng cần lưu ý trong các tính toán các giải pháp.

Như vậy, bằng phân tích và tính toán trên mô hình toán, có thể đưa ra một số nguyên nhân, trong đó có một số nguyên nhân chính gây bồi lấp cửa Tam Quan là:

- Hình dạng bất đối xứng về địa hình cửa sông
- Sự hiện diện của kè làm cho trầm tích vận chuyển từ phía Bắc xuống phía Nam trong trường sóng Đông Bắc vốn chiếm ưu thế bị chặn lại.

#### 4. Kết luận

Bằng việc phân tích cơ chế vận chuyển trầm tích luồng tàu và sử dụng mô hình toán để mô phỏng quá trình vận chuyển trầm tích, đã chỉ ra các nguyên nhân có thể gây ra bồi lấp cửa Tam Quan. Đặc điểm bất đối xứng của cửa Tam Quan và nguồn trầm tích do dòng chảy ven bờ từ phía Bắc đi xuống chiếm ưu thế là nguyên nhân chính gây bồi lấp trong khu vực nghiên cứu. Việc xác định được nguyên nhân chính gây ra bồi lấp dẫn tới các giải pháp chống bồi lấp sẽ có tính bền vững và hiệu quả lâu dài.

#### Lời cảm ơn

Để thực hiện được nghiên cứu này nhóm tác giả nhận được sự hỗ trợ kinh phí từ đề tài TN-14-22. Nhóm tác giả xin trân trọng cảm ơn.

#### Tài liệu tham khảo

- [1] Phạm Bá Trung, Lê Đình Mậu, Lê Phước Trình (2010), Vấn đề bồi lấp cửa biển Sa Huỳnh (Quảng Ngãi), Tam Quan và Đê Gi (Bình Định) do tác động của các kiểu mô hàn. Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển T10. Số 2. Tr 01 – 13.
- [2] Đặng Đình Khá, Nguyễn Thọ Sáo, Trần Ngọc Anh, Đỗ Minh Đức, Đặng Đình Đức. Mô phỏng quá trình thủy động lực tại cửa biển Tam Quan – Bình Định. Hội nghị cơ học thủy khí toàn quốc tại Ninh Thuận (T7-2014).
- [3] <http://www.baobinhdinhh.com.vn/>
- [4] Denmark Hydraulic Institute (DHI), 2007, “Spectral Waves FM Module – User Guide” 122pp
- [5] Nguyễn Thọ Sáo, Trần Ngọc Anh, Nguyễn Thanh Sơn, Đào Văn Giang (2010), [Đánh giá tác động công trình đến bức tranh thủy động lực khu vực ven bờ cửa sông Bến Hải, Quảng Trị](#). Tạp chí Khoa học ĐHQGHN, Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Tập 26, số 3S, 435

## Analysis of Channel Filling in Tam Quan – Bình Định

Nguyễn Thọ Sáo<sup>1,2</sup>, Đặng Đình Khá<sup>1,2,\*</sup>, Trần Ngọc Anh<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Hydrology, Meteorology and Oceanography, VNU University of Science, 334 Nguyễn Trãi, Hanoi, Vietnam*

<sup>2</sup>*Center for Environmental Fluid Dynamics, VNU University of Science, 334 Nguyễn Trãi, Hanoi, Vietnam*

**Abstract:** This paper presents a morphological and hydrodynamic to calculate sediment transport at the entrance and coastal region at Tam Quan – Bình Định, using MIKE 21FM model (DHI). The field data were used to calibrate and validate the wave and hydrodynamic models in Tam Quan - Bình Định. The research indicates the possibility to simulate hydrodynamic process by this model with high reliability for studying channel filling in coastal regions and therefore to recommend appropriate measures.

**Keywords:** Tam Quan, channel filling, mike 21.