

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1]. BERKOWITZ A E, HANSEN M F, PARKER F T, et al. "Amorphous soft magnetic particles produced by spark erosion" [J]. Journal of Magnetic Mater, 2003, 1(6) : 254-255.
- [2]. Berkowitz, A.E., Harper, H., Smith, D. J., Hu, H., Jiang, Q., Solomon, V. C. et al. (2004). "Hollow metallic microspheres produced by spark erosion" [J]. Applied Physics Letters, 85, 940-942.
- [3]. CARREY J, RADOUSKY H B, BERKOWITZ A E. "Spark-eroded particles: Influence of processing parameters" [J]. Journal of Applied Physics, 2004, 95(31) : 823-929.
- [4]. Thoe TB, Aspin wall DK, Killely N. "Combined Ultrasonic and Electrical Discharge Machining of Ceramic Coated Nickel Alloy" [J]. Journal of Materials Processing Technology, 1999, 92: 323-328
- [5]. Vineet Srivastava, Pulak M. Pandey. "Effect of process parameters on the performance of EDM process with ultrasonic assisted cryogenically cooled electrode" [J]. Journal of Manufacturing Processes, 2012, 393-402 .
- [6]. VASUDEVAMURTHY G, KNIGHT T W. "Effect of system parameters on size distribution of 304 stainless steel particles produced by Electrical Discharge Mechanism" [J]. Materials Letters, 2007, 61 : 4872-4874.
- [7]. Shervani-Tabar, M. T., & Mobadersany, N. (2013). "Numerical study of the dielectric liquid around an electrical discharge generated vapor bubble in ultrasonic assisted EDM" [J]. Ultrasonic, 53, 943-955.
- [8]. 曹凤国 "超声加工技术". 北京: 化学工业出版社, 2004.
- [9]. 戴向国, 傅水根, 王先逵 "旋转超声加工机理的研究". 中国机械工程, 2003: 289-292.
- [10]. 宋宏伟 "火花放电制备微纳空心球的机理及工艺研究". 硕士论文, 2011.

*Người phản biện: PGS.TSKH. Đỗ Đức Lưu; PGS.TS. Phạm Hữu Tân*

**NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG PHẦN MỀM MIKE 21 VÀO TÍNH TOÁN BỒI  
LẮNG LƯỜNG TÀU KÊNH CÁI TRÁP**  
STUDY APPLICATION OF MIKE 21 FOR CALCULATING THE SEDIMENT  
OF CAI TRAP CHANEL

**TS. NGUYỄN THỊ DIỄM CHI  
TS. TRẦN LONG GIANG**

*Khoa Công trình, Trường ĐHHH Việt Nam*

**Tóm tắt**

*Trong bài báo này, các tác giả trình bày nghiên cứu sự bồi lắng của kênh Cái Tráp sau khi thực hiện dự án nạo vét tuyến luồng này để phục vụ cho tàu có trọng tải nhỏ hơn 2.000DWT. Phần mềm MIKE 21, một trong những phần mềm mô hình hóa thủy lực hiện đại và cho kết quả tính toán có độ chính xác cao, được ứng dụng để mô phỏng và tính toán sự bồi lắng bùn cát của tuyến luồng này.*

**Abstract**

*In this article, the authors present the study sediment of Cai Trap Chanel after dredging project for the navigation of the vessels with capacity smaller than 2.000DWT. MIKE 21, one of the modern software for modelling hydraulic with high precision in calculation results, is used to simulate and calculate the sediment of this Chanel.*

**Keywords:** navigation Chanel, mesh generator, boundary condition, sediment.

**1. Đặt vấn đề**

Mức độ tăng trưởng của các tàu nội địa trong những năm gần đây ảnh hưởng nhiều tới quá trình lưu thông, vận tải của tuyến luồng Hải Phòng, vì vậy cần có những nghiên cứu mới như mở rộng, nâng cấp, cải tạo các tuyến hiện hữu trong đó có tuyến kênh Cái Tráp để tăng năng lực thông qua toàn tuyến, khai thác đạt hiệu quả cao, đóng góp quan trọng trong việc nâng cao hiệu quả khai thác của cảng Hải phòng.

Tuyến luồng kênh Cái Tráp chạy kết nối giữa luồng sông Chanh và luồng Bạch Đằng. Tuyến luồng có tổng chiều dài 5.551m được thiết kế cho cỡ tàu 2.000DWT hành thủy và các phương tiện thủy nội địa đến 600T đã được khởi công xây dựng từ 8/2014 với chuẩn tắc luồng như sau:

+	Mức nước hành thủy	: +3,0mHĐ – tần suất p=20%
+	Chế độ hành thủy	: Luồng 2 lần (tàu 2.000DWT + 600T) : Luồng 2 lần cho tàu 1.000DWT hành thủy
+	Chiều dài	: 5.551m
+	Chiều rộng tuyến	: B=80m
+	Chiều rộng đoạn cong	: B=96m
+	Cao độ đáy luồng	: -2.6mHĐ (dự phòng sa bồi z=0);
+	Tàu hành thủy lớn nhất	: 2.000DWT (L x B x T = 81 x 12,7 x 4,9m)
+	Khối lượng nạo vét toàn tuyến	: 1.154.573 m <sup>3</sup>

Việc nạo vét duy tu hàng năm trên tuyến luồng từ trước đến nay đều không thực hiện được do đó không có số liệu quan trắc, kiểm tra, để đánh giá diễn biến sa bồi. Để có cơ sở đánh giá sa bồi luồng tàu, các tác giả đề xuất lập mô hình toán vận chuyển bùn cát dựa trên phần mềm MIKE 21, kết hợp với các số liệu thực tế khảo sát thủy văn và địa hình gần đây.

## 2. Giới thiệu phần mềm MIKE 21

Mô hình toán MIKE 21 là một phần mềm chuyên dùng do Viện Thủy lực Đan Mạch nghiên cứu và phát triển liên tục trong hơn 30 năm qua. Phần mềm này có nhiều môđun tính toán khác nhau được ứng dụng để tính toán các yếu tố động lực học cửa sông, ven biển và biển. Cụ thể MIKE 21 có thể giải quyết các vấn đề sau: Tính toán thủy triều tại một vị trí bất kỳ trên thế giới, tính toán dòng chảy cửa sông ven biển, tính toán lan truyền sóng từ vùng ngoài khơi vào vùng ven bờ, tính lan truyền sóng trong khu vực bể cảng, tính toán vận chuyển bùn cát, tính toán lan truyền chất, tính toán tràn dầu, tính nước dâng do bão, tính toán xâm nhập mặn và nhiều ứng dụng nữa đang được xây dựng.

### 2.1 Ứng dụng MIKE trong tính toán bồi lắng luồng tàu

Để lập được mô hình mô phỏng, cần thiết phải có số liệu địa hình với các thông số về cao độ và tọa độ của khu vực nghiên cứu. Vì vậy bước đầu tiên ta cần phải nhập các file có tọa độ đường bờ trong khu vực nghiên cứu, sau đó ta tiến hành lập các biên lòng của mô hình, mỗi biên có 1 giá trị khác nhau, đối với biên nước phải gán giá trị từ 2 trở lên. Bước tiếp theo ta cần phải tạo lưới tính toán, ở đây ta chọn lưới tính toán tam giác, khu vực 2 đầu kênh sẽ được chia lưới dày hơn các khu vực khác trong lưới tính toán. Bước tiếp theo ta nhập dữ liệu độ sâu trong khu vực tính toán, khi đã đưa độ sâu vào ta cần nội suy độ sâu ở các ô lưới. Sau đó ta vào Mesh/Export Mesh sẽ thu được kết quả là file địa hình (\*.mesh).

Để tính toán bồi lắng của luồng tàu ta dùng môđun MIKE 21/3 Coupled Model (đây là môđun xét đến ảnh hưởng của dòng chảy ở sông và ảnh hưởng sóng từ biển vào) các dữ liệu đầu vào phải khai báo để chạy chương trình được phân làm các nhóm như sau:

- + Miền tính và tham số thời gian: Lưới tính, dữ liệu địa hình, thời gian mô phỏng của mô hình.
- + Hệ số hiệu chỉnh: Độ nhám đáy, hệ số phân tán mô men, hệ số ma sát giữa gió và bề mặt.
- + Điều kiện ban đầu: Mức nước, các thành phần vận tốc dòng
- + Điều kiện biên: Mức nước quan trắc ở phía Đông và phía Tây.
- + Các thông số khác: Vận tốc và hướng gió, thủy triều, bức xạ sóng.

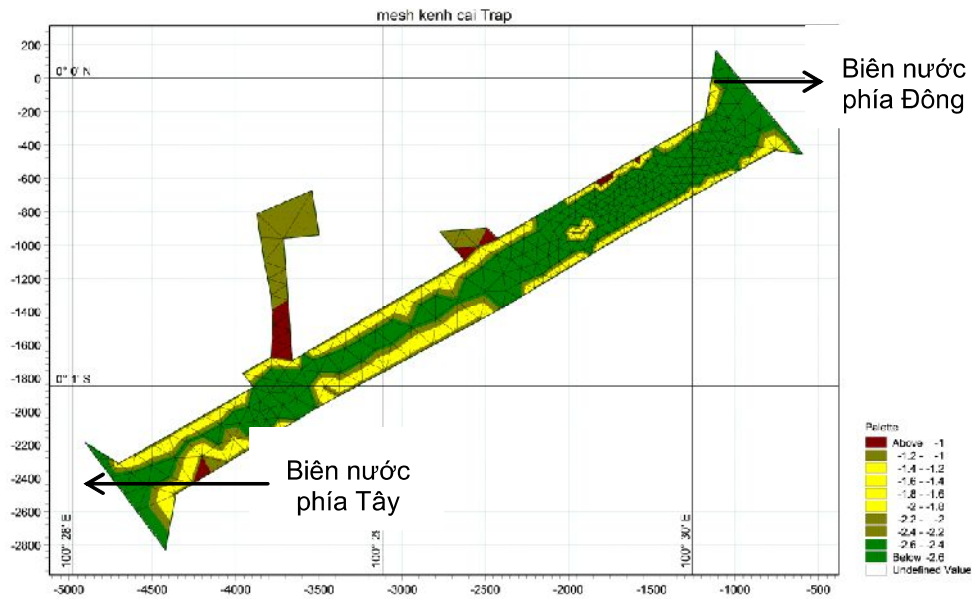
### 2.2 Ứng dụng tính toán bồi lắng Kênh Cái Tráp.

#### 2.2.1 Dữ liệu đầu vào

Khu vực tính toán có chiều dài 5,55 km và chiều rộng 1km (Hình 1). Căn cứ vào khu vực lựa chọn để lập mô hình, lưới tính của khu vực được lập là lưới tam giác với kích thước lưới nhỏ tập trung ở khu vực vùng Kênh Cái Tráp để đảm bảo mô hình cho kết quả chính xác.



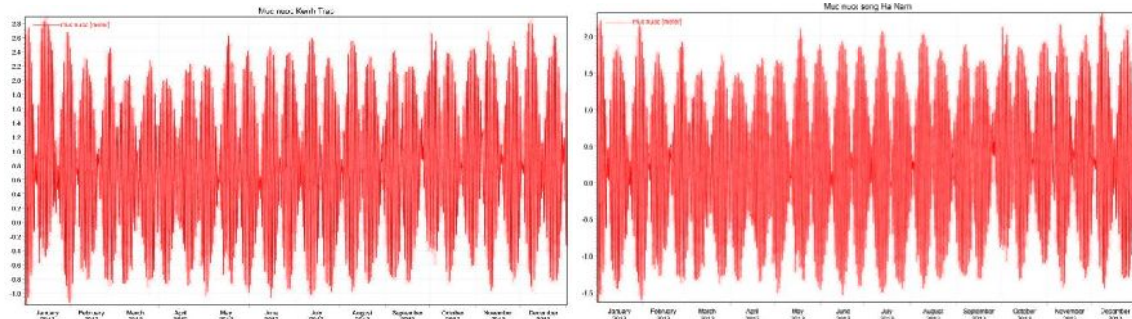
Hình 1. Tuyến luồng kênh Cái Tráp



Hình 2. Lưới tam giác trong mô hình tính toán

Số liệu địa hình được lấy từ nguồn chính là số liệu đo đạc khảo sát địa hình đáy kênh Tráp tỷ lệ 1:1000 do Công ty cổ phần tư vấn thiết kế Công trình Hàng hải (CMB) thực hiện. Quá trình thu thập số liệu và số hóa địa hình cho kết quả như hình 2.

Mô hình tính toán có 2 biên lỏng như sau: Biên phía Đông, biên này được lấy ứng với mực nước quan trắc trong vòng 1 năm tại trạm TV2 (Toạ độ 20048'58"63N, 106053'25'54"E). biên phía Tây được lấy ứng với mực nước quan trắc được trong vòng 1 năm tại điểm giao nhau giữa Kênh Cái Tráp và Kênh Hà Nam (xem hình 3)



Hình 3. Biên nước phía Đông và phía Tây của mô hình thủy lực

## 2.2.2 Thiết lập các tham số tính toán trong mô hình MIKE 21

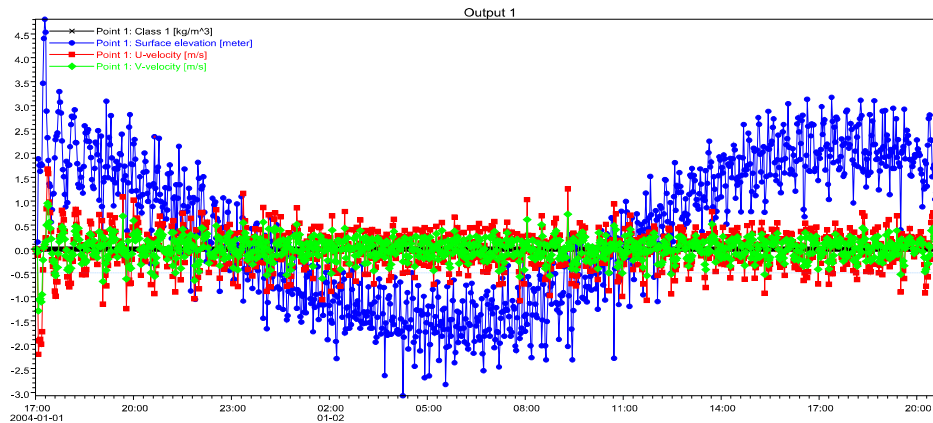
Các tham số cài đặt cho mô hình được trình bày trong bảng 1.

**Bảng 1. Các tham số cài đặt cho mô hình**

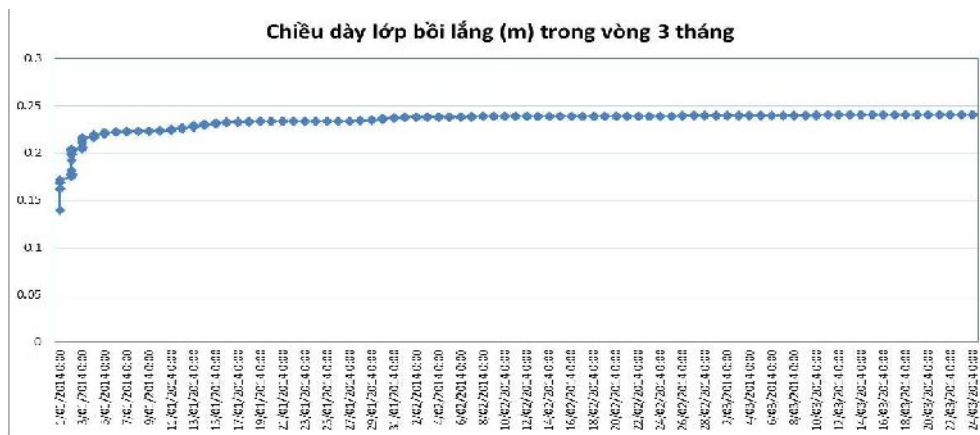
Thành phần	Giá trị của thông số
Thời gian mô phỏng	1-1-2014 đến 25-03-2014
Bước thời gian	7200 (s)
Độ nhớt min	1.8e-006 (m <sup>2</sup> /s)
Độ nhớt max	100000000 (m <sup>2</sup> /s)
Vận tốc ban đầu	0 (m/s)
Độ nhám	32 (m <sup>1/3</sup> /s)
Mức nước ban đầu	0 (m)
Bước thời gian lưu kết quả	60 (min)

**2.2.3. Kết quả tính toán.**

Kết quả tính toán mực nước và các thành phần vận tốc u,v, sự thay đổi địa hình đáy luồng, lưu lượng bùn cát bồi lắng của mô hình trình bày trong hình 4 và hình 5. Số liệu dùng để kiểm chuẩn kết quả tính toán của mô hình được lấy từ số liệu thực tế đo đạc mực nước tại vị trí giữa kênh Cái Tráp từ ngày 1/9/2014 đến ngày 8/9/2014. Căn cứ vào việc so sánh giá trị mực nước giữa kết quả thực đo và kết quả tính toán từ mô hình, ta nhận thấy còn một số điểm có sai lệch nhỏ về giá trị mực nước, vì vậy cần phải hiệu chỉnh lại một số thông số đầu vào của mô hình.



**Hình 4. Kết quả tính toán vận tốc và mực nước của mô hình**

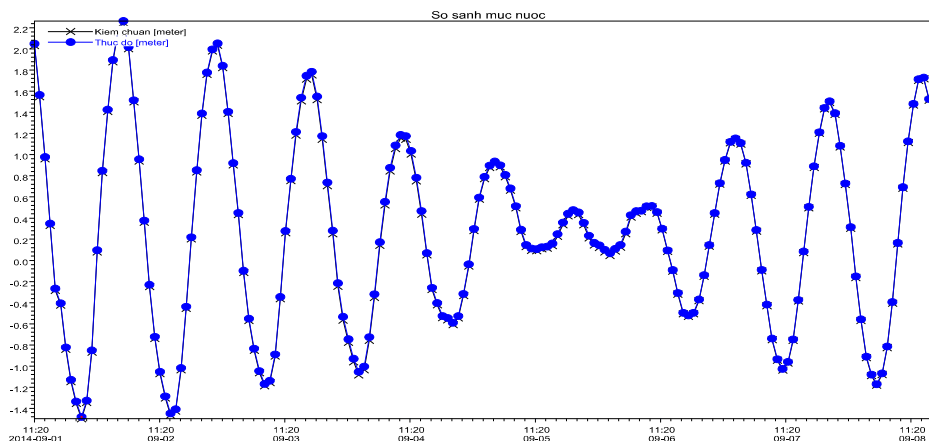


**Hình 5. Kết quả tính toán bồi lắng của mô hình**



### 2.2.4. Kiểm chuẩn

Để mô hình tính toán đạt kết quả tốt hơn, việc hiệu chỉnh mô hình là cần thiết, một số giá trị của thông số đầu vào đã được hiệu chỉnh để kết quả của mô hình sát với các giá trị thực đo. Từ hình 6 cũng có thể nhận ra độ sai lệch giữa kết quả mực nước tính toán sau khi đã hiệu chỉnh mô hình và mực nước thực đo từ ngày 1/9/2014 đến ngày 8/9/2014 là rất nhỏ (sai lệch lớn nhất là 3cm). Sự khác biệt này có thể chấp nhận được, nói cách khác mô hình hiện tại hoàn toàn có thể sử dụng để dự đoán bồi lắng tại Kênh Cái Tráp.



Hình 6. Kết quả kiểm chuẩn của mô hình

### 3. Kết luận

Qua nghiên cứu này có thể rút ra một số kết luận sau:

- Mô hình MIKE 21/3 Coupled Model là một công cụ mạnh trong việc tính toán, mô phỏng bồi lắng luồng tàu trong đó có sự tương tác giữa các yếu tố sóng và dòng chảy bằng phương pháp khối hữu hạn.

- Việc ứng dụng phần mềm này vào tính toán và mô phỏng diễn biến bồi lắng cho luồng tàu, các vị trí cửa sông và khu vực ven biển cho phép dự báo được diễn biến về sự bồi lắng, xói lở từ đó giúp các kỹ sư tư vấn thiết kế xác định được vị trí các công trình xây dựng ven bờ như đê chắn sóng, các công trình chỉnh trị, kè bảo vệ bờ và tính toán thiết kế luồng tàu một cách an toàn.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. L.G TRAN, G. HOANG (2014), "Appilcation of MIKE 21 for calculating the wave tide level in the sea port location with the sea water level rise". Proceeding of 19<sup>th</sup> IAHR-APD Congress 2014, Ha Noi, Viet Nam.
- [2] User manual MIKE 21,2012.

Người phản biện: PGS.TS. Hà Xuân Chuẩn; TS. Trần Khánh Toàn

## TÍNH TOÁN TỰ ĐỘNG PHƯƠNG ÁN XẾP HÀNG CHO TÀU BẰNG PHƯƠNG PHÁP TỐI ƯU 2-OPT 2-OPT ALGORITHM FOR AUTOMATIC CARGO STOWAGE PLANNING

TS. NGUYỄN MINH ĐỨC, ThS. PHẠM QUANG THÙY  
Khoa Hàng hải, Trường ĐHHH Việt Nam

#### Tóm tắt

Tính toán và kiểm tra an toàn của phương án xếp hàng là nhiệm vụ quan trọng của người khai thác tàu cũng như thuyền viên trên tàu. Phương án xếp hàng phải thỏa mãn các tiêu chuẩn về sức bền, ổn định tàu, hạn chế sử dụng Ballast, đồng thời, cần đảm bảo thứ tự, vị trí xếp dỡ các lô hàng khác nhau hợp lý, đặc biệt là trong trường hợp tàu nhận nhiều loại hàng, tại nhiều cảng khác nhau và trả hàng tại nhiều cảng. Nhóm tác giả xây dựng thuật toán tính toán phương án xếp hàng tối ưu cho tàu, dựa trên phương pháp tối ưu số