



TUYỂN TẬP HỘI THẢO KHOA HỌC QUỐC GIA

QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG VÀ PHÁT TRIỂN TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN

EMNR 2026





HỘI NGHỊ KHOA HỌC
Quản lý môi trường và phát triển tài nguyên thiên nhiên
Environmental Management and Natural Resources Development
(EMNR 2026)



BAN TỔ CHỨC

TT	Họ và tên	Đơn vị công tác	Chức danh
1.	GS.TS. Trần Thanh Hải	Trường Đại học Mở - Địa chất	Trưởng ban
2.	PGS.TS. Nguyễn Thế Vinh	Trường Đại học Mở - Địa chất	Phó trưởng ban
3.	PGS. TS. Đỗ Ngọc Anh	Trường Đại học Mở - Địa chất	Phó trưởng ban
4.	TS. Nguyễn Quốc Phi	Trường Đại học Mở - Địa chất	Phó trưởng ban
5.	TS. Đào Đình Thuần	Trường Đại học Mở - Địa chất	Ủy viên
6.	TS. Trần Thị Thanh Thủy	Trường Đại học Mở - Địa chất	Ủy viên

BAN KHOA HỌC

TT	Họ và tên	Đơn vị công tác	Chức danh
1.	PGS.TS. Nguyễn Thế Vinh	Trường Đại học Mở - Địa chất	Trưởng ban
2.	TS. Nguyễn Quốc Phi	Trường Đại học Mở - Địa chất	Phó trưởng ban
3.	PGS. TS. Đỗ Ngọc Anh	Trường Đại học Mở - Địa chất	Ủy viên
4.	TS. Đào Đình Thuần	Trường Đại học Mở - Địa chất	Ủy viên
5.	TS. Trần Thị Thanh Thủy	Trường Đại học Mở - Địa chất	Ủy viên

BAN BIÊN TẬP

TT	Họ và tên	Đơn vị công tác	Chức danh
1.	PGS. TS. Nguyễn Phương	Tổng hội Địa chất Việt Nam	Trưởng ban
2.	PGS. TS. Đỗ Văn Bình	Tổng hội Địa chất Việt Nam	Phó trưởng ban
3.	PGS. TS. Phan Quang Văn	Trường Đại học Mở - Địa chất	Phó trưởng ban
4.	TS. Nguyễn Quốc Phi	Trường Đại học Mở - Địa chất	Phó trưởng ban
5.	GS. Hwang Sang Gi	Trường ĐH Paichai, Hàn Quốc	Ủy viên
6.	GS. Avirut Puttiwongrak	Viện Công nghệ Châu Á (AIT), Thái Lan	Ủy viên
7.	PGS. TS. Bùi Thị Kim Anh	Viện Khoa học Công nghệ Năng lượng	Ủy viên



HỘI NGHỊ KHOA HỌC
Quản lý môi trường và phát triển tài nguyên thiên nhiên
Environmental Management and Natural Resources Development
(EMNR 2026)



và Môi trường, Viện Hàn lâm Khoa học
và Công nghệ Việt Nam

8.	TS. Bùi Du Dương	Trung tâm Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước Quốc Gia (NAWAPI)	Ủy viên
9.	TS. Chu Xuân Quang	Viện Ứng dụng Công nghệ (NACENTECH), Bộ KH và CN	Ủy viên
10.	TS. Đỗ Văn Nhuận	Tổng hội Địa chất Việt Nam	Ủy viên
11.	TS. Đào Đình Thuần	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên
12.	TS. Nguyễn Hoàng Nam	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên
13.	TS. Trần Thị Thanh Thủy	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên
14.	PGS. TS. Trần Thị Thu Hương	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên
15.	TS. Trần Anh Quân	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên
16.	TS. Vũ Thị Phương Thảo	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên
17.	TS. Nguyễn Thị Hòa	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên
18.	TS. Nguyễn Phương Đông	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên
19.	TS. Phạm Khánh Huy	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên
20.	TS. Nguyễn Văn Dũng	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên
21.	TS. Nguyễn Quang Minh	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên
22.	TS. Đặng Thị Ngọc Thủy	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên
23.	TS. Đỗ Thị Hải	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên
24.	TS. Vũ Thị Lan Anh	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên

BAN THƯ KÝ

TT	Họ và tên	Đơn vị công tác	Chức danh
1.	TS. Trần Anh Quân	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Trưởng ban
2.	TS. Nguyễn Phương Đông	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên
3.	ThS. Đào Trung Thành	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên
4.	ThS. Phan Thị Mai Hoa	Trường Đại học Mỏ - Địa chất	Ủy viên



HỘI NGHỊ KHOA HỌC
Quản lý môi trường và phát triển tài nguyên thiên nhiên
Environmental Management and Natural Resources Development
(EMNR 2026)



LỜI NÓI ĐẦU

Hội nghị Khoa học Quốc gia về “Quản lý môi trường và phát triển tài nguyên thiên nhiên 2026” (Environmental Management and Natural Resources Development - EMNR 2026) được tổ chức vào ngày 16 tháng 01 năm 2026 tại Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Hà Nội. Hội nghị do Trường Đại học Mỏ - Địa chất phối hợp cùng các đơn vị đối tác trong và ngoài nước đồng tổ chức.

Ban Tổ chức Hội nghị đã nhận được 50 báo cáo của các nhà khoa học trong cả nước gửi đến Hội nghị. Các bài báo khoa học đăng trong tuyển tập này trình bày những kết quả nghiên cứu về các lĩnh vực:

- ❖ Những vấn đề hiện nay trong quản lý môi trường và phát triển tài nguyên;
- ❖ Các công nghệ tiên tiến trong bảo vệ và quan trắc môi trường;
- ❖ Đánh giá tác động môi trường và quản lý bền vững tài nguyên địa chất;
- ❖ Công nghệ tái chế và xử lý chất thải;
- ❖ Đánh giá tai biến môi trường và rủi ro;
- ❖ Mô hình hóa môi trường và các công cụ quản lý;
- ❖ Giáo dục và truyền thông môi trường;
- ❖ An ninh môi trường và các vấn đề an toàn.

Ban Tổ chức hy vọng rằng, Hội nghị không chỉ là diễn đàn để các nhà khoa học chia sẻ, thảo luận những kết quả nghiên cứu mới về các lĩnh vực môi trường nói chung mà còn là dịp để các tổ chức, cá nhân gặp gỡ, trao đổi, hợp tác nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động khoa học và công nghệ trong các lĩnh vực chuyên môn.

Trong quá trình chuẩn bị tổ chức Hội nghị, Ban Tổ chức đã nhận được sự hỗ trợ cả về tinh thần và vật chất của các tổ chức và cá nhân. Ban Tổ chức Hội nghị xin gửi tới các đơn vị và cá nhân lời cảm ơn sâu sắc về sự ủng hộ, giúp đỡ quý báu đó.



HỘI NGHỊ KHOA HỌC
Quản lý môi trường và phát triển tài nguyên thiên nhiên
Environmental Management and Natural Resources Development
(EMNR 2026)



Cuối cùng, thay mặt Ban Tổ chức, tôi chân thành cảm ơn Đảng ủy, Ban Giám hiệu Trường Đại học Mở - Địa chất và các đơn vị đối tác đã tạo mọi điều kiện thuận lợi, góp phần vào thành công của Hội nghị. Đặc biệt, xin trân trọng cảm ơn các tác giả bài báo, các phản biện, các nhà khoa học và các nhà tài trợ đã có đóng góp quan trọng vì sự thành công chung của Hội nghị.

Thay mặt Ban Tổ chức
Trưởng Khoa Môi trường

TS. Nguyễn Quốc Phi

MỤC LỤC

PHẦN 1: QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

Mô phỏng các trận lũ đặc biệt lớn trên lưu vực sông Đà dựa trên mô hình tích hợp khí tượng-thủy văn WEHY-WRF

Trần Anh Quân..... 2

Nghiên cứu biến đổi không gian và xu thế dài hạn của lượng mưa trên lưu vực sông Nhuệ - Đáy giai đoạn 1961 – 2019

Trần Anh Quân, Nguyễn Thị Hồng Ngọc 15

Phân tích, đánh giá diễn biến nguồn nước sông Hữu Trạch trước và sau khi có công trình thủy điện Bình Điền

Đỗ Cao Cường, Trần Thành Lê, Phạm Khánh Huy, Nguyễn Văn Bình 27

Đánh giá tác động của việc khai thác sử dụng nước và vận hành công trình thủy điện Bình Điền đến nguồn nước, môi trường và các đối tượng khai thác, sử dụng nước khác có liên quan trong khu vực

Trần Thành Lê, Đỗ Cao Cường 35

Nghiên cứu ảnh hưởng của khí phóng xạ radon đến môi trường khu vực mỏ đồng Sin Quyền, Lào Cai

Nguyễn Văn Dũng, Nguyễn Thị Thu Trang..... 45

Phân tích sự biến động các chỉ số sinh thái - môi trường sử dụng ảnh viễn thám Sentinel-2 phục vụ đánh giá nguy cơ xảy ra tai biến

Đào Minh Nhật, Phan Thị Mai Hoa, Nguyễn Quốc Phi..... 53

Đánh giá mức độ ảnh hưởng của các yếu tố địa hình đến hiện tượng trượt lở tại khu vực Quảng Ninh - Lệ Thủy, tỉnh Quảng Trị

Đào Minh Nhật, Phan Thị Mai Hoa, Nguyễn Quốc Phi..... 64

Nghiên cứu về khả năng xảy ra và các tính chất của hạn hán chớp nhoáng (flash drought) tại Việt Nam trong hai thập kỷ qua

Nguyễn Thị Ngọc Mỹ 75

Ảnh hưởng của ENSO tới hạn hán chớp nhoáng (flash drought) ở Việt Nam

Nguyễn Thị Ngọc Mỹ 90

Đánh giá các nguồn thải tác động đến tài nguyên nước dưới đất khu vực Đăk Nông và đề xuất giải pháp quản lý

Trần Thị Thanh Thủy, Phạm Thị Thanh Hải, Tô Nguyễn Hồng Nhung..... 102

Hiện trạng môi trường phóng xạ khu vực mỏ Đông Pao, tỉnh Lai Châu

Nguyễn Quang Minh, Vũ Trường Sơn..... 111

Đánh giá xói lở lòng sông dự án khai thác cát sỏi tại 4 điểm khu vực Nghĩa Lộ, Văn Chấn, tỉnh Lào Cai

Nguyễn Quang Minh, Đào Trung Thành, Nguyễn Quốc Phi, Phạm Khánh Huy 125

Xác định lượng bổ cập từ nước mưa cho tầng chứa nước dưới đất Holocen đồng bằng sông Hồng

Lê Việt Hùng, Trần Thành Lê, Phùng Thị Linh 138

Quản lý và khai thác tài nguyên sinh vật biển đảo của triều Nguyễn giai đoạn 1802-1858

Đinh Thị Hải Đường 148

Cơ sở khoa học hoàn thiện chính sách đóng cửa mỏ nhằm đáp ứng yêu cầu khai thác khoáng sản bền vững và bảo vệ môi trường

Quách Đức Tín, Hoàng Nam, Nguyễn Thị Cúc 158

PHẦN 2: SINH THÁI MÔI TRƯỜNG VÀ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

Kinh tế tuần hoàn trong quản lý chất thải khai khoáng: xu hướng phát triển và tiềm năng áp dụng cho Việt Nam

Nguyễn Phương Đông, Vũ Thị Lan Anh, Phạm Minh Khôi, Nguyễn Thị Hòa 170

Ứng dụng mô hình DPSIR trong đánh giá thực trạng vận chuyển khoáng sản trên sông, hồ và ô nhiễm môi trường nước tại một số khu vực ở Việt Nam

Trần Thị Ngọc, Phan Thị Mai Hoa, Nguyễn Thị Hòa, Đặng Thị Ngọc Thủy, Nguyễn Thị Hồng..... 180

Đánh giá tác động đến môi trường không khí do hoạt động khai thác, chế biến đá vôi tại một số mỏ khu vực xã Tân Thành, tỉnh Ninh Bình

Vũ Thị Lan Anh, Trần Thị Ngọc, Nguyễn Thị Hòa, Nguyễn Phương Đông 189

Dự báo lượng chất thải rắn y tế nguy hại phát sinh của tỉnh Quảng Ninh năm 2030

Nguyễn Mai Hoa 201

Nghiên cứu đặc điểm phân bố trầm tích và sinh cảnh đáy biển phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi vùng biển từ Vĩnh Hảo - La Gi

Đàm Việt Quốc, Nguyễn Tài Tuệ, Trần Thị Dung, Phạm Lan Anh 211

Phân tích SWOT và đề xuất chiến lược nâng cao hiệu quả công tác lập phương án cải tạo, phục hồi môi trường cho các dự án khai thác khoáng sản lộ thiên

Trần Thị Ngọc, Đặng Thị Ngọc Thủy, Vũ Thị Lan Anh	224
Ứng dụng phương pháp Electre trong lựa chọn phương án cải tạo phục hồi môi trường tại khu vực khai thác khoáng sản, xã Phước Dinh, tỉnh Khánh Hòa	
Nguyễn Thị Cúc, Phan Thị Mai Hoa, Nguyễn Quốc Phi, Vũ Thị Lan Anh	235
Giải pháp chiến lược thúc đẩy du lịch Net Zero tại Cụm du lịch sinh thái Võ Nhai – Thần Sa, thuộc phía Bắc Việt Nam	
Phan Thị Mai Hoa, Vũ Thị Lan Anh, Nguyễn Thị Cúc	245
Đóng cửa mỏ và cải tạo, phục hồi môi trường sau khai thác than tại Quảng Ninh: Nhìn từ quản trị vòng đời mỏ đến công tác hoàn nguyên và chuyển đổi không gian hậu khai thác	
Hoàng Nam, Nguyễn Quốc Phi	254
Đánh giá các tác động sinh thái của sinh vật phù du tại đảo Quan Lạn đến công trình điện gió ngoài khơi tỉnh Quảng Ninh	
Trần Thị Thu Hương, Phùng Thị Thu Trang	264
So sánh đặc điểm hoạt độ ^{210}Po , khả năng tích lũy và mức độ nguy hại phóng xạ khi tiêu thụ Vẹm Xanh (<i>Perna viridis</i>) và các nhóm loài cá khác nhau ở biển ven bờ, Lâm Đồng, Việt Nam	
Tạ Đức Thịnh, Dương Văn Hào, Hoàng Văn Hiệp, Phạm Thị Thanh Xuân	274
Nghiên cứu đề xuất giải pháp quản lý môi trường tại một số mỏ khoáng sản tại Việt Nam	
Nguyễn Phương, Vũ Thị Lan Anh, Nguyễn Thị Cúc	284
Xây dựng cơ sở dữ liệu các hệ sinh thái đất ngập nước khu vực ven biển Quảng Yên - Cát Bà	
Nguyễn Quốc Phi, Nguyễn Thị Thanh, Phan Thị Mai Hoa, Lê Hữu Hải, Bùi Ngọc Quý	296
Những vấn đề về chuyển đổi số ứng dụng trong các doanh nghiệp khai thác khoáng sản tại Việt Nam	
Nông Việt Hùng, Dương Phi Hùng, Nguyễn Ngọc Bảo, Lê Văn Công, Nông Việt Trung, Nguyễn Thị Thu Hương; Đỗ Mạnh Cường; Hà Minh Thọ, Nguyễn Văn Huệ, Vũ Cao Cường, Phạm Thế Anh, Ngô Thái Vinh	307
PHẦN 3: NHỮNG TIẾN BỘ MỚI TRONG CÔNG NGHỆ MÔI TRƯỜNG	
Phân tích biến động AQI theo mùa và cảnh báo ô nhiễm không khí tại khu vực Đông Bắc tỉnh Lạng Sơn	
Nguyễn Thị Hồng, Đào Trung Thành, Nguyễn Thị Thu Huyền	315

Đánh giá hiệu quả hệ thống USBF sử dụng giá thể phủ vật liệu nano TiO₂ biến tính Eu trong xử lý nước thải sinh hoạt

Nguyễn Hoàng Dũng, Nguyễn Hoàng Nam, Đào Trung Thành..... 323

Nghiên cứu thu hồi nguyên tố đất hiếm từ màn hình máy tính xách tay thải

Nguyễn Thị Hồng, Đào Trung Thành, Nguyễn Thị Anh Thư..... 331

Nghiên cứu đánh giá hàm lượng kim loại nặng trong trầm tích ven bờ khu vực đảo Cái Bầu, tỉnh Quảng Ninh

Đào Trung Thành, Nguyễn Thị Hồng, Trần Thị Ngọc..... 338

Ứng dụng mô hình Mike21 để đánh giá quá trình lan truyền bùn cát và vật chất đáy do hoạt động nạo vét tại khu vực Tân Hải qua cửa Ba Đặng trên Sông Phan, tỉnh Lâm Đồng

Nguyễn Thị Hoà, Vũ Thị Lan Anh, Nguyễn Thị Hồng..... 346

Đánh giá chất lượng môi trường đất và nước tại một số làng nghề tái chế phế liệu

Nguyễn Mai Hoa 355

Xác định điểm nóng ô nhiễm dầu do sự cố tàu vận chuyển khoáng sản tại hồ Thác Bà, tỉnh Yên Bái bằng mô hình MIKE 21

Phan Thị Mai Hoa, Trần Thị Ngọc, Nguyễn Thị Cúc 365

The application of hydrological approaches for the estimation and evaluation of minimum flow in the Huong River basin

Vu Thu Hien, Pham Khanh Huy 375

Physicochemical evolution and molecular dynamics analysis of torrefaction porous bio-char

Lê Phú Cường 384

Xác định các vị trí xảy ra trượt lở và các yếu tố ảnh hưởng tại đảo Cát Bà, thành phố Hải Phòng sử dụng ảnh viễn thám đa thời gian

Nguyễn Thị Ánh Nguyệt, Trần Thị Thu Hà, Nguyễn Quang Minh, Đào Minh

Nhật..... 396

Nghiên cứu một số thuật toán học máy đánh giá nguy cơ xảy ra tai biến địa môi trường khu vực Đồ Sơn, TP. Hải Phòng

Phan Thị Mai Hoa, Nguyễn Quốc Phi, Phương Thị Ngọc, Lê Thị Vân Anh, Nguyễn

Đức Thành, Hoàng Minh Thư, Đường Thị Thanh Huế, Gabin Germon, Amin

Adarzi, Đào Minh Nhật..... 406

Đánh giá mức độ ô nhiễm nước mặt sông Hà Thanh, tỉnh Bình Định sử dụng công nghệ

GIS và tư liệu viễn thám

Nguyễn Thị Ánh Nguyệt, Lê Chấn Trung, Trần Anh Tuấn, Phạm Việt Hồng 420

Đánh giá sự phân bố ô nhiễm bụi PM10 và PM2.5 tại khu vực nội đô thành phố Hà Nội

**Đỗ Thị Thanh Bình, Nguyễn Thị Ánh Nguyệt, Phùng Thị Thu Trang, Đỗ Mạnh
Dũng, Lê Mạnh An 431**



Ứng dụng mô hình Mike21 để đánh giá diễn biến dòng chảy trong quá trình nạo vét tại khu vực Tân Hải qua cửa Ba Đăng trên Sông Phan

Nguyễn Thị Hoà^a, Vũ Thị Lan Anh^a, Nguyễn Thị Hồng^a

^aKhoa Môi trường, Trường Đại học Mỏ-Địa chất, Việt Nam

*Tác giả liên hệ:

Họ và tên: Nguyễn Thị Hoà

Điện thoại: (+84) 986 116 800

Email: nguyenthioa@humg.edu.vn

Tóm tắt

Quá trình nạo vét luôn tiềm ẩn nguy cơ gây ra các tác động đến môi trường. Việc đánh giá tác động và xác định diễn biến dòng chảy là một yếu tố quan trọng trong quá trình nạo vét là cơ sở cho công tác bảo vệ môi trường cũng như thiết lập các phương án quản lý môi trường đối bờ hiệu quả. Trong bài viết này thể hiện việc ứng dụng mô hình Mike21 nhằm để đánh giá diễn biến dòng chảy tại khu vực cửa sông Ba Đăng trên Sông Phan là công cụ mạnh mẽ mô phỏng thủy động lực và vận chuyển bùn cát, giúp hiểu rõ tác động nạo vét, xác định khu vực nhảy cảm (bồi lắng, xói mòn), dự báo thay đổi địa hình đáy, từ đó đưa ra giải pháp quy hoạch, quản lý luồng lạch hiệu quả, đảm bảo tính bền vững cho vùng nghiên cứu.

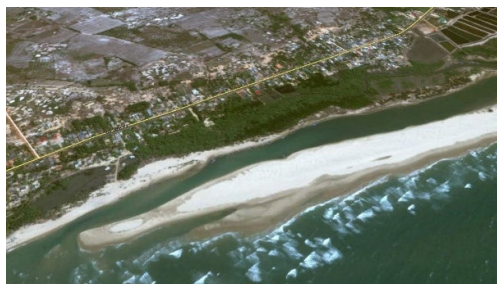
Từ khóa: Dòng chảy, mô hình, Ba Đăng.

1. Đặt vấn đề

Sông Phan là một con sông nhỏ dài 58 km tại tỉnh Lâm Đồng. Sông được bắt nguồn từ xã Đức Thuận chảy tới địa phận xã Nam Thành đổi sang hướng đông nam và đổ ra biển Đông tại xã Tân Hải qua cửa Ba Đăng. Sông có chiều dài khoảng 55 km, có diện tích lưu vực 582 km², cao trung bình 102 m, độ dốc trung bình 7,8%, mật độ sông suối 0,32 km/km².

Trong những năm qua, dưới tác động của

Sóng gió và dòng chảy ven bờ, tại khu vực cửa sông Ba Đăng đã hình thành một dải cát dài dọc bờ, đặc biệt trong năm gần đây do một phần ảnh hưởng trực tiếp của các cơn bão đã góp phần tăng cường khối lượng bồi lấp dòng chảy tại cửa sông và làm dịch chuyển cửa sông một đoạn dài về phía Tây Nam của xã Tân Tiến. Về mùa lũ khu vực cửa sông và luồng lạch sông Phan (đoạn chảy qua sông Hiệp Thành) thường xuyên bị tác động mạnh, làm cho luồng lạch bị bồi lắng, cửa sông thông ra biển bị thay đổi liên tục.



Hình 1. Hiện trạng khu vực sông Phan, cửa Ba Đăng



Hình 2. Hiện trạng cửa Ba Đăng hiện tại đang có nguy cơ bị bồi lấp

Qua khảo sát khu vực sông Phan, cửa Ba Đăng khu vực này từ trước đến nay chưa được khảo sát, thiết kế cũng như nạo vét, duy tu kịp thời. Hiện nay, tuyến luồng sông Phan và cửa Ba Đăng bị cát bồi lấp nghiêm trọng, tàu thuyền không thể vào được ảnh hưởng xấu đến đời sống đánh bắt cá địa phương và khả năng tiêu thoát lũ trong mùa mưa bão.

Hàng năm về mùa mưa bão, nước từ thượng lưu dòng sông Phan đổ về cửa Ba Đăng, do cửa bị cạn không tiêu thoát kịp đã gây ngập và lũ trong một diện rộng tại xã Tân Hải. Cụ thể năm trong 2 năm gần đây do mưa kéo dài nên lượng mưa đo được tại Sông Phan là 49,2 mm đã gây lũ lụt lớn mức báo động 3.

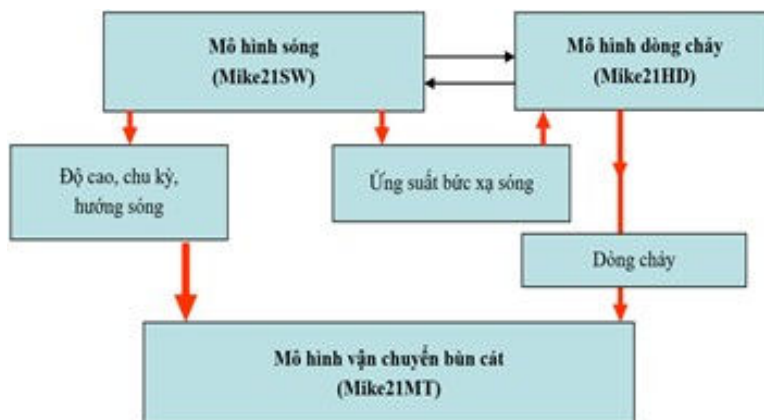
Và đã phải sơ tán dân ra khỏi vùng hai bên bờ sông và cửa Ba Đăng.

Do bề rộng lòng sông hẹp, lượng nước đổ về hạ lưu về mùa lũ rất lớn và cửa Ba Đăng là cửa duy nhất đổ ra biển. Đồng thời cửa Ba Đăng đang bị bồi lấp nghiêm trọng mà từ trước đến nay chưa được nạo vét. Do đó hiện nay cửa Ba Đăng đã bị thay đổi và dịch chuyển dần về xã Tân Tiến và đang có nguy cơ bị kín.

Sự thay đổi vị trí và dần bị bị kín của cửa biển tạo nên mối nguy hiểm cho ghe thuyền ra vào. Nếu không am hiểu con nước và quy luật của nó, người ta sẽ khó điều khiển được ghe thuyền ra vào an toàn và đã có nhiều trường hợp ghe thuyền bị vỡ do đụng phải đá ngầm trên đường ra vào.

Mặt khác tốc độ bồi lấp lạch sông Phan (đoạn chảy qua thôn Hiệp Thành) tương đối lớn, kết hợp với việc lấn chiếm luồng lạch để xây dựng nhà ở, các ao tôm của bà con nông dân đã làm cho dòng chảy bị co hẹp, độ sâu luồng lạch không đảm bảo nên quá trình neo đậu, lưu thông tàu thuyền rất lộn xộn, gây mất trật tự và an toàn cho người và phương tiện của ngư dân nơi đây. Vì vậy, để tạo sự lưu thông an toàn, tập thói quen người dân nơi đây cho tàu ra vào và neo đậu đúng nơi quy định thì việc sắp xếp, nghiên cứu giải pháp nạo vét khơi thông luồng lạch là một giải pháp cần thiết và cấp bách.

Tuy nhiên Quá trình nạo vét luôn tiềm ẩn nguy cơ gây ra các tác động đến môi trường tại các khu vực thực hiện nạo vét đặc biệt là tại cửa sông là nơi xảy ra các quá trình tương tác giữa biển và sông hết sức mạnh mẽ. Dòng chảy là một trong những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến vận chuyển bùn cát



Hình 3. Sơ đồ kết nối các modun trong mô hình

cũng như biến đổi hình thái tại khu vực cửa sông (Nguyễn Văn Hồng và các cộng sự, 2016). Việc đánh giá diễn biến dòng chảy bằng mô hình hóa với sự trợ giúp của công nghệ thông tin trong thời đại ngày nay đã trở thành một nhánh quan trọng (Bùi Tá Long, 2008) tại khu vực cửa sông (như Sông Phan - Tân Hải, cửa Ba Đăng) là công cụ mạnh mẽ mô phỏng thủy động lực và vận chuyển bùn cát, giúp hiểu rõ tác động nạo vét, xác định khu vực nhạy cảm (bồi lắng, xói mòn), dự báo thay đổi địa hình đáy, từ đó đưa ra giải pháp quy hoạch, quản lý luồng lạch hiệu quả, đảm bảo tính bền vững cho vùng cửa sông.

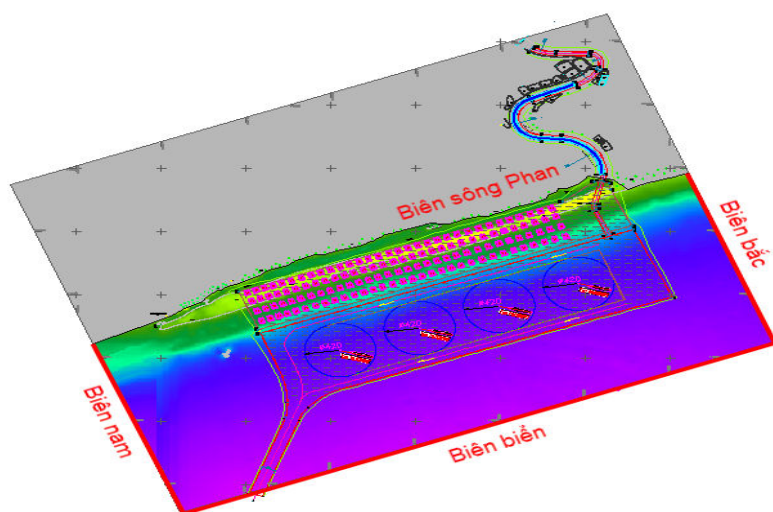
2. Phương pháp nghiên cứu

Hiện nay, mô hình toán là một công cụ được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực, trong đó có lĩnh vực quản lý tài nguyên môi trường biển nói chung và vấn đề quản lý môi trường tại khu vực ven bờ, cũng như khu vực cảng biển nói riêng. Việc áp dụng mô hình toán mô phỏng giúp các nhà quản lý thấy rõ được quy luật vật lý của quá trình, trên cơ sở đó dự báo các tác động tiêu cực của hoạt động khai thác ven bờ có thể xảy ra đối với môi trường

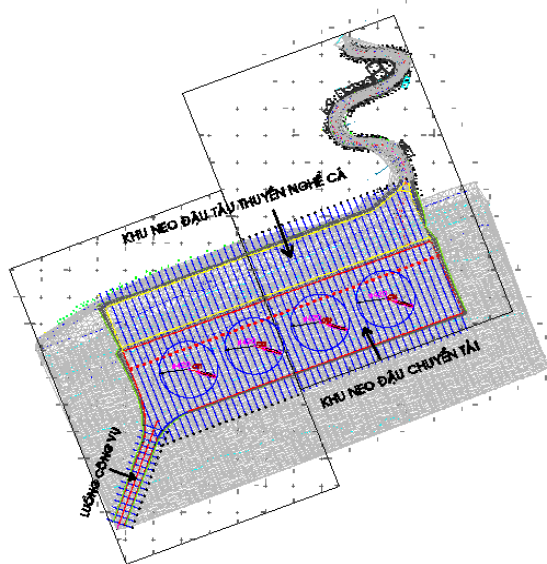
nước biển, từ đó đề xuất các biện pháp nhằm quản lý và BVMT ven bờ, cảng biển.

Tại Việt Nam đã có nhiều công trình nghiên cứu ứng dụng mô hình Mike, điển hình như: Phạm Thu Hương và nnk, ứng dụng mô hình Mike 21 FM nghiên cứu ảnh hưởng của sóng và dòng chảy đến cửa sông Đà Rằng tỉnh Phú Yên; Nguyễn Đức Vượng và nnk, áp dụng Mike làm cơ sở để kiến nghị giải pháp ổn định cửa La Gi, sông Sinh, tỉnh Bình Thuận (Ngô Trà Mai và các cộng sự, 2015); Mặc dù, các nghiên cứu có cách thức tiếp cận và xử lý dữ liệu khác nhau nhưng bước đầu đã đánh giá được mức độ, phạm vi lan truyền chất ô nhiễm thông qua phát hiện, tính toán, mô phỏng và cảnh báo.

Trong bộ phần mềm Mike có chia ra làm nhiều mô hình, như Mike Zero, Mike 11, Mike 21, Mike 3, Mike She..., trong đó mô hình Mike 21 là mô hình dòng chảy mặt 2D, được ứng dụng để mô phỏng các quá trình thủy lực và các hiện tượng về môi trường trong vùng cửa sông, vùng vịnh, vùng ven bờ và vùng ven biển (Ngô Trà Mai và các cộng sự, 2015). Trong bài viết này, sử dụng Mô đun liên hợp Mike21 (ba chiều) với liên



Hình 4. Miền tính toán và các biên khu vực dự án



Hình 5. Sơ đồ tổng thể khu vực dự án với số liệu địa hình tuyến luồng nạo vét thiết lập trong MIKE 21

kết động bao gồm các mô đun tính toán dòng chảy (Mike21HD FM), mô đun tính toán sóng (Mike21 SW) và mô đun tính toán vận chuyển bùn (Mike21MT FM).

Việc sử dụng liên kết động giữa các mô đun cho phép tính toán sự tác động qua lại giữa các quá trình, trong đó có quá trình tương tác hai chiều giữa sóng và dòng chảy, giữa chế

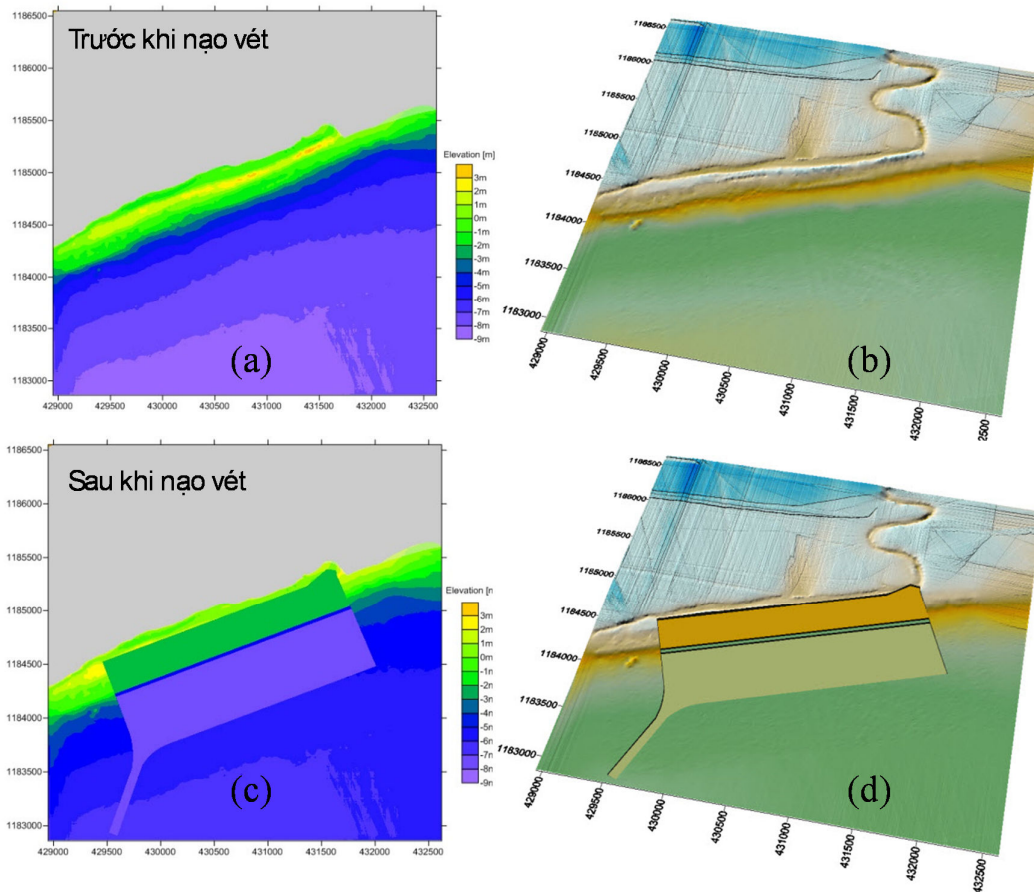
độ thủy triều khác nhau (DHI. MIKE 21/3 Integrated Models Prod).

3. Cơ sở dữ liệu

❖ Thiết lập mô hình:

- Địa hình đáy

Một trong những dữ liệu đầu vào quan trọng nhất của Mike21HD là cơ sở dữ liệu địa hình



Hình 6. Kết quả mô phỏng 2 chiều và 3 chiều địa hình đáy khu vực dự án trên mô hình MIKE 21. Phương án 1 (a,b) và phương án 2 (c,d)

đáy. Điều kiện địa hình khu vực nghiên cứu là một trong những điều kiện đầu vào quan trọng không thể thiếu được để tính toán. Dựa trên điều kiện này để thiết lập được miền tính toán. Trong tính toán của khu vực nghiên cứu đã sử dụng các cơ sở dữ liệu địa hình đáy sau:

- Bản đồ DEM ETOPO2 cho toàn biển Đông để trích ra số liệu của khu vực nghiên cứu đồng thời nhằm đảm bảo điều kiện nước sâu khi tính toán lan truyền sóng vào vùng ven bờ, độ sâu tại biên phía ngoài của miền tính phải lớn hơn 1/2 bước sóng.

- Địa hình đáy tỷ lệ 1:5000 tại cửa sông, bờ biển Bình Thuận trong khuôn khổ dự án Điều tra cơ bản Bình Thuận 2009.

- Dữ liệu địa hình đáy này được thu thập từ kết quả khảo sát địa hình biển Cửa Phan và cửa Ba Đăng của “Dự án nạo vét tuyến luồng lạch sông Phan và cửa Ba Đăng, tỉnh Bình Thuận theo hình thức kết hợp tận thu sản phẩm cát nhiễm mặn bù chi phí, không sử dụng ngân sách Nhà nước”.

Dữ liệu địa hình thu thập ở dạng số, được chuyển sang dạng file xyz và đưa vào chương trình Mike Zero để nội suy giá trị độ



sâu trong tọa độ lưới. Lưới tính toán được chia dạng lưới lưới phi cấu trúc (tam giác), điều này là một các thuận lợi cho việc chia lưới các khu vực công trình (đập phá sóng, tuyến luồng nạo vét, bờ biển). Trong chương trình MIKE 21, dữ liệu địa hình đáy đưa vào chương trình được lưu ở dạng file 2 chiều.

Để nghiên cứu chế độ động lực khu vực ven biển cửa sông, miền tính toán và các biên sử dụng trong mô hình được lựa chọn cho diện tích lớn, phủ trùm qua khu vực dự án và vuông góc với hướng hoạt động chính của sóng tại khu vực nghiên cứu (hình 5).

- Địa hình đáy hiện trạng khu vực nghiên cứu (Trường hợp 1) được trình bày trong hình 6 (a và b);

- Địa hình đáy khu vực nghiên cứu sau khi xây dựng cảng được trình bày trên hình 6 (c và d).

❖ Các điều kiện biên:

- Số liệu dùng cho các biên ở phía biển của lưới tính là các hằng số điều hòa của 8 sóng: $Q_1, O_1, P_1, K_1, M_2, S_2, K_2, N_2$ trích từ mô hình triều toàn cầu từ đo đạc 2 mùa

- Số liệu bùn cát: đường kính hạt $d_{50}=0.18\text{mm}$

Luồng tàu vào luồng lạch sông Phan và cửa Ba Đăng chia làm 2 đoạn:

a) Đoạn ngoài từ Phao số 0 đến khu chuyển tải có chiều dài 3,250m được nâng cấp cho tàu 10,000 DWT đầy tải ra vào làm chuyển

tải với các thông số kỹ thuật:

+ Bề rộng đáy luồng 80.0 m

+ Độ sâu nạo vét - 9.0

+ Mái dốc nạo vét $m=10$

b) Đoạn trong từ khu neo đậu chuyển tải đến cửa Ba Đăng có chiều dài 950m được nâng cấp cho tàu 2,000 DWT qua lại với các thông số kỹ thuật:

+ Bề rộng đáy luồng 60.0 m

+ Độ sâu nạo vét - 4.50 m

+ Mái dốc nạo vét $m = 7$

Và khu chuyển tải:

+ Xây dựng khu neo đậu, có dạng hình chữ nhật, chiều rộng 490 m và chiều dài là 1250 m.

+ Độ sâu đáy khu chuyển tải -9.0m.

+ Mái dốc nạo vét $m = 10$.

- Điều kiện biên của mô hình

Các điều kiện đầu vào của mô hình Mike 21 (HD) được tóm tắt như sau:

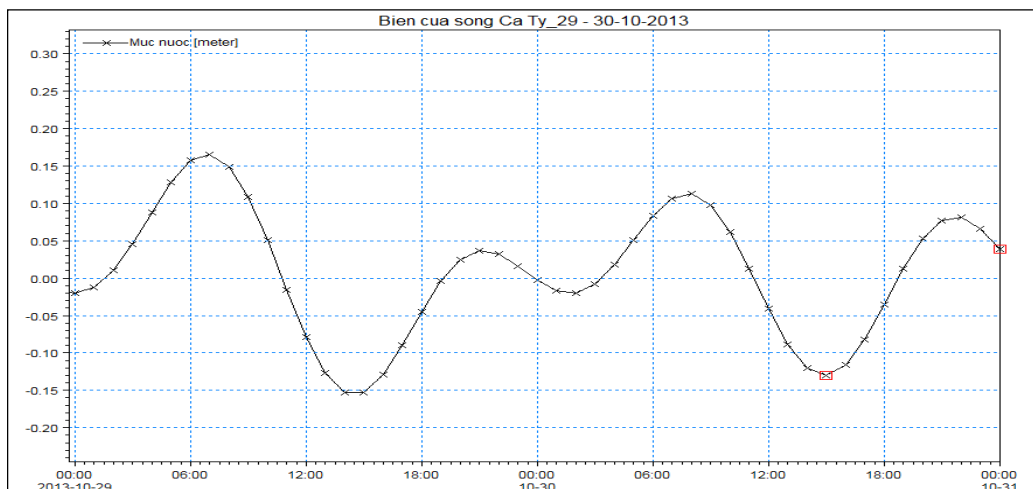
Tính toán thủy lực:

- Điều kiện ban đầu: $Z = 0.47$ m (Mực nước biển trung bình);

- Điều kiện biên:

+ Biên biển (biên Bắc, biên Nam và biên ngoài khơi) được tính từ mô hình truyền triều tính cho vùng cửa biển tỉnh Bình Thuận.

+ Biên cửa sông (biên trên) cửa Sông Phan và cửa Ba Đăng được lấy theo tài liệu thực đo từ ngày 29 đến ngày 30 tháng 10 năm 2023:



Hình 7. Quá trình mực nước triều thực đo tại cửa Sông Phan và cửa Ba Đăng
(Ngày 29-30/10/2023)

Dựa vào số liệu biên triều (trong sông) cho thấy đỉnh triều đạt giá trị cao nhất là 0.16 m vào lúc 7:00 h ngày 29 tháng 10 và chân triều đạt giá trị nhỏ nhất là -0.15 m vào lúc 14:00 h ngày 20 tháng 10. Hai thời điểm này sẽ được lựa chọn để phân tích chế độ dòng chảy khu vực dự án tương ứng với 2 thời điểm nước lớn (đỉnh triều) và nước cạn (chân triều).

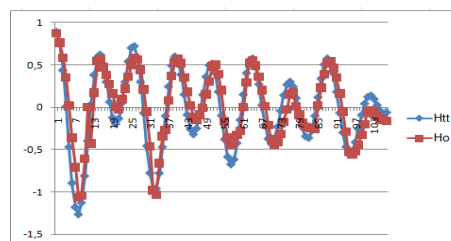
- Dự án không có phân tích thực nghiệm để xác định thông số của mô hình (như hệ số nhám đáy Manning, hệ số nhót, mật độ của nước...). Do đó, dựa vào đặc điểm địa hình đáy biển Phan và cửa Ba Đăng thoải và bằng phẳng, hệ số nhám cho vùng nghiên cứu được chọn là 0.025 cho toàn vùng dự án. Ngoài ra, còn các thông số khác như hệ số nhót, mật độ của nước biển thường ít ảnh hưởng đến kết quả mô phỏng thủy lực nên được chọn là giá trị do mô hình khuyến cáo.

❖ Hiệu chỉnh mô hình

Số liệu tính toán được tiến hành hiệu chỉnh về mực nước tại Tân Hải trong 15 ngày từ 01h

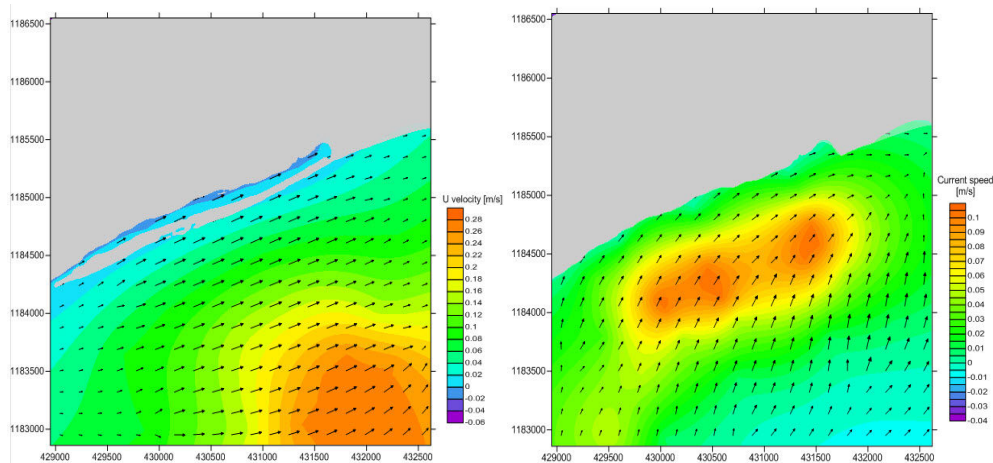
ngày 15/10/2023 đến 23h ngày 30/10/2023. Sau khi thiết lập các thông số mô hình ta có kết quả hiệu chỉnh mực nước thực đo và tính toán, kết quả hiệu chỉnh được thể hiện trong hình 7.

Hệ số NASH về mối quan hệ tương quan giữa giá trị mực nước tính toán và giá trị thực đo đạt 0,85, có độ tin cậy ở mức cao, có thể sử dụng cho các bước tính toán tiếp theo. Với hệ số NASH và sự tương đồng về độ lớn và pha, kết quả hiệu chỉnh có thể chấp nhận được cho các mô phỏng khác, kịch bản, phương án.



Hình 8. So sánh quá trình mực nước thực đo và tính toán tại La Gi

4. Kết quả nghiên cứu



Hình 9. Kết quả mô phỏng lưu tốc của Sông Phan và cửa Ba Đăng trước và sau khi nạo vét tuyến luồng: (hình trái) Trước khi nạo vét và (hình phải) Sau khi nạo vét

Dựa vào kết quả độ sâu mực nước tương ứng với số liệu địa hình trước khi nạo vét cho thấy, độ sâu trung bình khi vực cửa Sông Phan và cửa Ba Đăng là từ 1 m - 1.5 m cho cả 2 thời điểm đỉnh triều và chân triều, gây khó khăn cho việc đi lại của tàu thuyền. Thông thường, giao thông đường thủy yêu cầu cảng biển phải có độ sâu từ 3 m ÷ 9 m do vậy khi thiết kế cảng biển để đón tàu có tải trọng lớn cần phải tiến hành nạo vét để đảm bảo độ sâu thông thuyền. Hơn nữa, thời điểm đỉnh triều thì khu vực có độ sâu lớn từ 5 m trở lên cách vị trí hai đập phá sóng khoảng 100 - 200 m trong khi cách đập phá sóng hơn 1 km tại thời điểm chân triều. Hay

Kết quả mô phỏng trường lưu tốc của Sông Phan và cửa Ba Đăng trước khi nạo vét tuyến luồng cho thấy: Tại thời điểm đỉnh triều, dòng chảy tập trung dọc bãi cát cửa sông Phan và có xu hướng ven theo dọc bờ phía Bắc. Ở khu vực phía trong sông Phan, trường lưu tốc ổn định, sóng được giảm thiểu với vận tốc lớn nhất là 0.1 m/s. Sóng

nói cách khác, việc đi lại của tàu thuyền khi chưa nạo vét sẽ càng khó khăn hơn nhiều trong thời kỳ nước thấp (chân triều).

Kết quả độ sâu mực nước tuyến luồng tàu luồng lạch sông Phan và Cửa Ba Đăng cho thấy, độ sâu mực nước tuyến luồng vào khu neo đậu tàu thuyền nghề cá và khu neo đậu chuyển tải đảm bảo được độ sâu thiết kế (độ sâu nạo vét là -9.0 m), đoạn khu neo đậu đến khu neo đậu tránh trú bão trong sông Phan cũng đảm bảo độ sâu thiết kế. Tuy nhiên, cần lưu ý trường hợp chân triều, một vài vị trí đoạn neo đậu về phía sông Phan độ sâu mực nước dưới 4.5 m.

lớn tác dụng theo hướng Đông - Đông Bắc khi vào bờ tạo dòng chảy áp sát vào bờ có hướng từ Bắc xuống Nam, vận tốc cực đại tại các kè mỏ hàn đạt 0.42 m/s. Điều này thường dẫn đến nguy cơ gây bồi xói tại khu vực bãi cát ven bờ cũng như khu vực cửa Ba Đăng.

So sánh kết quả trường lưu tốc tại 2 thời điểm đỉnh triều và chân triều cho thấy: Phân



bổ dòng chảy tại 2 thời điểm này có phân bố khá tương tự nhau cho cả hai trường hợp trước và sau khi nạo vét. Tuy nhiên, dòng chảy thời điểm chân triều có vận tốc nhỏ hơn so với thời điểm đỉnh triều. Với trường hợp sau khi nạo vét, dòng chảy có xu hướng di chuyển theo hướng song song với bờ biển từ khu vực cửa sông ra đến phạm vi khu vực nạo vét. Lưu tốc trung bình đoạn gần cửa Sông Phan và cửa Ba Đăng khoảng $0,04 \div 0,08$ m/s, vùng có vận tốc lớn nhất là phía ngoài bãi cát ven bờ với trị số trung bình khoảng $0,18-0,20$ m/s, trị số vận tốc lớn nhất tại phía Nam với lưu tốc dòng chảy là $0,28$ m/s.

Vận tốc hướng dòng chảy trường hợp nạo vét luồng tàu vào cửa Ba Đăng có xu hướng diễn biến theo nhiều hướng khác nhau là hướng Đông Bắc và hướng Đông Đông Bắc, và chịu ảnh hưởng của sự thay đổi lòng dẫn đáy biển. Vận tốc lớn nhất tại bờ phải, với giá trị lớn nhất là 0.52 m/s. Với trường hợp chân triều, kết quả cho thấy, trường vận tốc tập trung theo hướng Đông Nam, phía trong cửa Ba Đăng không bị ảnh hưởng nhiều. Đoạn nạo vét có địa hình thay đổi từ cao trình -4.5 đến -9 m đạt giá trị 0.2 m/s.

5. Kết luận

Với kết quả mô phỏng này cho thấy, việc sử dụng mô hình là công cụ hữu hiệu trong việc đánh giá, xác định phạm vi ảnh hưởng của quá trình thi công nạo vét tại các luồng lạch cửa biển, có thể coi đây là căn cứ khoa học phục vụ cho công tác bảo vệ môi trường tại khu vực nạo vét tại các cảng biển.

Kết quả tính toán đánh giá diễn biến dòng chảy tại khu vực cửa sông (như Sông Phan - Tân Hải, cửa Ba Đăng) do hoạt động nạo vét

tại khu vực xã Tân Hải qua cửa Ba Đăng, trên Sông Phan cho thấy Vận tốc hướng dòng chảy trường hợp nạo vét luồng tàu vào cửa Ba Đăng có xu hướng diễn biến theo nhiều hướng khác nhau là hướng Đông Bắc và hướng Đông Đông Bắc, và chịu ảnh hưởng của sự thay đổi lòng dẫn đáy biển. Vận tốc lớn nhất tại bờ phải, với giá trị lớn nhất là 0.52 m/s. Với trường hợp chân triều, kết quả cho thấy, trường vận tốc tập trung theo hướng Đông Nam, phía trong cửa Ba Đăng không bị ảnh hưởng nhiều.

Tài liệu tham khảo

1. Bùi Tá Long (2008), Mô hình hóa môi trường, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh.
2. DHI. MIKE 21/3 Integrated Models Products. http://manuals.mikepoweredbydhi.help/2017/MIKE_21.htm#MIKE_21/3_Documentation
3. Ngô Trà Mai (2015), Mô phỏng quá trình khuếch tán bùn cát thoát từ hoạt động của Nạo vét, khơi thông luồng hàng hải Khu kinh tế Vân Phong, kết hợp tận thu cát nhiễm mặn để xuất khẩu, Tạp chí Tài nguyên và Môi trường số 22.
4. Nguyễn Văn Hồng, Trần Tuấn Hoàng, Võ Thị Thảo Vi, Huỳnh Thị Mỹ Linh (2016), Nghiên cứu tính toán dòng chảy khu vực cửa sông cổ Chiên bằng mô hình Mike 21 FM.

Ngày nộp: 12/9/2025

Ngày chấp nhận đăng: 24/12/2025