**TRANG THÔNG TIN LUẬN ÁN**

Tên đề tài luận án: Nghiên cứu xây dựng mô hình toán tính dòng rip và áp dụng trên vùng biển Bãi Dài – Khánh Hòa.

Ngành: Vật lý địa cầu

Mã số ngành: 62440111

Họ tên nghiên cứu sinh: Ngô Nam Thịnh

Khóa đào tạo: 2017

Người hướng dẫn khoa học: PGS. TS. Nguyễn Thị Bảy

Cơ sở đào tạo: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG.HCM

**1. TÓM TẮT NỘI DUNG LUẬN ÁN**:

*Đối tượng và phạm vi nghiên cứu*

- Đối tượng nghiên cứu là chế độ thủy động lực ven biển cụ thể là sự hình thành dòng chảy xa bờ (dòng rip).

- Phạm vi nghiên cứu: Bãi biển Bãi Dài – Khánh Hòa

*Mục tiêu nghiên cứu*

- Phát triển được mô hình toán tính dòng rip.

- Ứng dụng được mô hình toán tính dòng rip vào thực tiễn giúp xác định được dòng rip và sự biến đổi của nó theo không gian và thời gian tại vùng biển Bãi Dài, Cam Ranh, Khánh Hòa.

*Phương pháp nghiên cứu*

* Phương pháp thu thập và thống kê, phân tích dữ liệu
* Phương pháp GIS: Ứng dụng Surfer để nội suy địa hình đáy; Thể hiện kết quả tính toán bằng Grapher như: vẽ hoa gió, hoa sóng và xác định tần suất xuất hiện; Thể hiện kết quả tính toán dòng rip bằng Surfer như: sơ đồ kết quả tính toán sóng, sơ đồ phân bố trường vận tốc dòng chảy ven bờ và dòng rip.
* Phương pháp mô hình hóa: Ứng dụng mô hình SWAN tính toán đặc trưng sóng vùng ven bờ làm đầu vào mô hình tính toán trường ứng suất tán xạ sóng; Phát triển module tính toán trường ứng suất tán xạ sóng biến thiên theo thời gian và tích hợp vào mô hình HYDIST – RC; Sử dụng mô hình HYDIST – RC đã được hoàn thiện tính toán dòng rip tại Bãi Dài, Cam Ranh, Khánh Hòa.

*Kết quả*

Mô đun tính toán ứng suất tán xạ sóng RC đã được tích hợp và phát triển tính biên thiên theo thời gian vào mô hình tính dòng rip HYDIST - RC. Mô hình HYDIST – RC được áp dụng để tính toán sự xuất hiện dòng rip dưới ảnh hưởng của sóng, triều biên thiên theo không gian và thời gian. Mô hình cũng được so sánh với lời giải giải tích cũng như tính toán dòng rip giả định và có kiểm chứng với kết quả nghiên cứu trước đây, kết quả so sánh đều cho thấy sự phù hợp với các nghiên cứu trước. Ngoài ra, mô hình được áp dụng vào khu vực nghiên cứu, cũng đã được hiệu chỉnh và kiểm định tính phù hợp với số liệu đo đạc thực tế tại khu vực biển Bãi Dài, Cam Ranh, Khánh Hòa.

Kết quả tính toán cho thấy khi sóng càng lớn thì vận tốc dòng rip càng mạnh và số lượng dòng rip xuất hiện cũng tăng lên, mùa gió Đông Bắc xuất hiện nhiều dòng rip hơn (12 dòng rip) so với mùa gió Tây Nam (3 dòng rip), tuy nhiên do mùa gió Tây Nam là mùa cao điểm du lịch nên rủi ro đuối nước xảy ra là khá cao. Mô hình đã cho thấy rõ được khu vực nào có khả năng xuất hiện dòng rip, khu vực nào xuất hiện các xoáy hay chỉ là dòng chảy dọc bờ đơn thuần, đồng thời còn thể hiện được cường độ của các dòng chảy một cách chi tiết.

Ngoài ra, mô hình cũng thể hiện rõ nguyên nhân, cơ chế hình thành dòng rip cũng như đã so sánh được cường độ, quy mô của dòng rip giữa triều dâng và triều rút nhằm đánh giá tác động của thủy triều, xác định được cấp độ nguy hiểm của dòng rip tại bãi tắm Bãi Dài – Khánh Hòa. Kết quả tính toán đã cho thấy được, khi triều rút cường độ dòng rip tăng lên từ 0,2 – 0,4 m/s, chiều dài của dòng cũng tăng về phía biển đáng kể từ 5 – 10 m và cấp nguy hiểm cũng tăng so với khi triều dâng. Đã xác định được các vị trí xuất hiện các dòng rip xác định tại bãi biển Bãi Dài, Cam Ranh, Khánh Hòa và đề xuất thiết lập các biển cảnh báo, chòi cứu hộ nhằm đảm bảo an toàn cho người dân đến tắm biển.

Mô hình HYDIST - RC cho thấy được khả năng ứng dụng vào trong tính toán dòng rip tại bãi biển của Việt Nam, điều này có ý nghĩa khoa học và thực tiễn rất lớn, đây là mô hình của Việt Nam không còn phụ thuộc vào mô hình thương mại của nước ngoài trong tính toán dòng rip như mô hình Mike. Ngoài ra, mô hình HYDIST – RC còn có module tính toán vận chuyển trầm tích và biến đổi đáy dưới tác động của thủy động lực, nên có thể kết hợp việc tính toán dự báo dòng rip với biến đổi địa hình các cồn cát do sóng, thủy triều đảm bảo độ chính xác theo thời gian thực.

**2. NHỮNG KẾT QUẢ MỚI CỦA LUẬN ÁN**:

**Điểm mới 1:** Phát triển và tích hợp mô đun tính toán ứng suất sóng vào mô hình HYDIST-RC để hoàn thiện mô hình tính toán dòng rip ven biển.

**Điểm mới 2:** Xác định được các điều kiện hình thành dòng rip, cũng như biến thiên về cường độ, vi mô của dòng rip dưới tác động của thủy triều.

**3.** **CÁC ỨNG DỤNG/ KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG TRONG THỰC TIỄN HAY NHỮNG VẤN ĐỀ CÒN BỎ NGỎ CẦN TIẾP TỤC NGHIÊN CỨU**

Mô hình cần được đưa vào ứng dụng cho các bãi biển du lịch khác của Việt Nam nhằm xác định dòng rip đảm bảo an toàn cho người dân tắm biển, cũng như tiếp tục đánh giá và hoàn thiện mô hình hơn nữa.

Kết quả tính toán dòng rip đã xác định được vị trí xảy ra dòng rip dưới tác động của sóng, triều. Tại các vị trí đó cần xây dựng nghiên cứu thực nghiệm nhằm đưa ra công thức thực nghiệm giúp dự báo sớm dòng rip dưới tác động của sóng, triều.

Tính toán và dự báo dòng rip nếu có xem xét đến sự biến đổi địa hình đáy của bãi biển thì kết quả tính toán sẽ toàn diện hơn vì dòng rip cũng làm thay đổi địa hình ven biển. Vì vậy, cần tính toán dòng rip kết hợp với tính toàn biến đổi địa hình đáy biển.

|  |  |
| --- | --- |
| **TẬP THỂ CÁN BỘ HƯỚNG DẪN** | **NGHIÊN CỨU SINH** |

PGS. TS. Nguyễn Thị Bảy Ngô Nam Thịnh

**XÁC NHẬN CỦA CƠ SỞ ĐÀO TẠO**

**HIỆU TRƯỞNG**

**THESIS INFORMATION**

Thesis title: Research on developing a mathematical model for rip current calculation and its application in Bãi Dài Beach – Khanh Hoa.

Speciality: Geophysics

Code: 62440111

Name of PhD Student: Ngo Nam Thinh

Academic year: 2017

Supervisor: Assoc Prof. Dr. Nguyen Thi Bay

At: VNUHCM - University of Science

**1. SUMMARY**:

*Research Objects and area*

* The research object is the coastal hydrodynamic regime, specifically the formation of rip currents.
* Research area: Bai Dai Beach, Khanh Hoa Province

*Objectives*

* Developed a mathematical model to calculate the rip current.
* Implemented the mathematical model in practice to assess rip currents and their variations in space and time within the Bai Dai sea area of Cam Ranh, Khanh Hoa.

*Methods*

* Data collection and statistics, analysis method
* GIS method: Apply Surfer to interpolate bottom topography; Show calculation results by Grapher, such as drawing wind roses and wave roses and determining frequency of occurrence; Show rip current calculation results from Surfer, such as wave calculation diagrams, coastal current velocity field distribution diagrams, and rip currents.
* Modeling method: Apply the SWAN model to calculate wave characteristics in the coastal area as input to the wave radiation stress field calculation model; Develop a time-varying wave radiation stress field calculation module and integrate it into HYDIST-RC model; Use HYDIST-RC model that has been completed to calculate rip current at Bai Dai, Cam Ranh, Khanh Hoa province.

*Results*

The RC wave radiation stress calculation module has been integrated and developed with time variation into the HYDIST-RC rip current calculation model. The HYDIST-RC model is applied to calculate the appearance of rip currents under the influence of waves and tides that vary in space and time. The model is also compared with the analytical solution and the assumed rip current calculation and verified with previous research results; the comparison results all show that it is consistent with previous studies. In addition, the model is applied to the research area and has also been calibrated and verified for its consistency with actual measurement data in the Bai Dai sea area, Cam Ranh, Khanh Hoa province.

The calculation results show that the larger the wave, the stronger the rip current velocity, and the number of rip currents appearing also increases. The Northeast monsoon season has more rip currents (12 rip currents) than the Southwest monsoon season (3 rip currents); however, because the Southwest monsoon season is the peak tourist season, the risk of drowning is quite high. The model shows which areas are likely to have rip currents, which areas have eddies or are simply longshore currents, and also demonstrates the intensity of the currents in detail.

Additionally, the model illustrates the causes and mechanisms of rip current formation, compares the intensity and scale of rip currents between rising and falling tides, and assesses the impact of the tide, determining the danger level of rip currents at Bai Dai beach, Khanh Hoa province. The calculation results show that when the tide recedes, the intensity of rip currents increases from 0.2 to 0.4 m/s, the length of the current also increases significantly towards the sea, from 5 to 10 m, and the danger level also increases compared to when the tide rises. The author has identified the locations of rip currents at Bai Dai beach, Cam Ranh, Khanh Hoa, and proposed warning signs and lifeguard towers to ensure the safety of beachgoers.

The HYDIST-RC model has shown its applicability in calculating rip currents at Vietnamese beaches, which has enormous scientific and practical significance. This is a Vietnamese model that no longer depends on foreign commercial models in calculating rip currents, such as the Mike model. In addition, the HYDIST-RC model also has a module for calculating sediment transport and bottom changes under the influence of hydrodynamics, so it is possible to combine the calculation of rip current forecasts with the topographic changes of sand dunes due to waves and tides to ensure accuracy in real time.

**2. NOVELTY OF THESIS**:

**Novelty 1**: Developing and integrating the wave radiation stress calculation module into the HYDIST-RC model to complete the coastal rip current calculation model.

**Novelty 2**: Determining the conditions for rip current formation, as well as the variation in intensity and microstructure of rip currents under the influence of tides.

**3**. **APPLICATIONS/ APPLICABILITY/ PERSPECTIVE**

The model should be applied to other tourist beaches in Vietnam to determine rip currents to ensure safety for people swimming in the sea, as well as to continue to evaluate and improve the model further.

The results of the rip current calculation have determined the location of rip currents under the influence of waves and tides. At those locations, conducting experimental research is necessary to develop a formula that can help predict rip currents influenced by waves and tides in advance.

Suppose the calculation and forecast of rip currents take into account the change in the bottom terrain of the beach. In that case, the calculation results will be more comprehensive because rip currents also change the coastal terrain. Therefore, it is necessary to calculate rip currents in conjunction with the change in the seabed terrain.

|  |  |
| --- | --- |
| **SUPERVISOR** | **PhD STUDENT** |

Assoc Prof. Dr. Nguyen Thi Bay Ngo Nam Thịnh

**CERTIFICATION**

**UNIVERSITY OF SCIENCE**

**PRESIDENT**