

**XÁC ĐỊNH MỨC NƯỚC TRIỀU THẤP NHẤT TẠI 38 ĐIỂM  
VEN BIỂN VIỆT NAM PHỤC VỤ ĐO VẼ BẢN ĐỒ ĐÁY BIỂN TỶ LỆ 1/10.000**

Bùi Đình Khước, Trần Quang Tiến, Hồ Thị Hoà và nnk  
Trung tâm Khí tượng Thủy văn Biển

**1. Mở đầu**

Công trình đo vẽ bản đồ đáy biển tỷ lệ 1/10.000 tại 38 điểm dọc ven biển Việt Nam là một trong những công trình trọng điểm của Nhà nước nhằm phục vụ cho việc xác định đường cơ sở thẳng – cơ sở của việc xác định vùng lãnh hải, vùng đặc quyền kinh tế, vùng thềm lục địa của CHXHCN Việt Nam. Công trình đo vẽ này được Nhà nước giao cho Tổng cục Địa chính thực hiện. Hầu hết 38 điểm này đều nằm ở những điểm đặc trưng, tức là điểm cơ sở của đường cơ sở thẳng. Chỉ có một số điểm là trùng với điểm tại đó có trạm đo mực nước biển do Tổng cục KTTV quản lý. Khi xây dựng bản đồ đáy biển tỷ lệ 1/10.000 cho 38 điểm một yêu cầu đặt ra là trên các bản đồ đó phải thể hiện được đường đồng mức mực nước triều thấp nhất làm cơ sở xuất phát điểm của vùng lãnh hải.

Xác định mực nước triều thấp nhất tại 38 điểm định sẵn đã gặp phải khó khăn về nguồn số liệu đầu vào cho tính toán. Tuy vậy chúng tôi đã cố gắng đáp ứng được yêu cầu đặt ra.

**2. Phương pháp xác định mực nước triều thấp nhất**

Mực nước triều thấp nhất được hiểu là mực nước triều thuận tuý hay triều thiên văn (không tính đến ảnh hưởng của điều kiện khí tượng thủy văn) trong chu kỳ 18,6 năm.

Trong công tác thủy đạc, phương pháp Vladimirovski là phương pháp phổ biến nhất và có độ tin cậy cao để xác định mực nước triều thấp nhất. Công thức tổng quát có dạng:

$$H_{\min} = A_0 - L_{\min} \quad (1)$$

$$L_{\min} = K_1 \cdot \cos \varphi_{k1} + K_2 \cos \varphi_{k2} - (R_1 + R_2 + R_3) \quad (2)$$

Trong đó:  $H_{\min}$  - mực nước triều thấp nhất so với số "0" độ sâu,

$A_0$  - mực nước trung bình,

$L_{\min}$  - mực nước triều thấp nhất so với mực nước trung bình,

$K_1, K_2$  - biên độ tiết giảm của các sóng  $k_1, k_2$ ,

$\cos \varphi_{k1}$  - góc pha biến thiên từ 0 – 360° qua từng 1° một.

Các giá trị  $R$  và  $\varphi_{k2}$  được xác định theo các biểu thức:

$$\text{Hoặc: } \begin{cases} R_1 = M_2 \cdot m_1 & \text{nếu } M_2 > O_1 \\ R_1 = O_1 \cdot m_1 & \text{nếu } M_2 < O_1 \end{cases} \quad (3)$$

$$\text{Hoặc: } \begin{cases} R_2 = S_2 \cdot m_2 & \text{nếu } S_2 > P_1 \\ R_2 = P_1 \cdot m_2 & \text{nếu } S_2 < P_1 \end{cases} \quad (4)$$

$$\text{Hoặc: } \begin{cases} R_3 = N_2 \cdot m_3 & \text{nếu } N_2 > Q_1 \\ R_3 = Q_1 \cdot m_3 & \text{nếu } N_2 < Q_1 \end{cases} \quad (5)$$

Trong đó:  $M_2, S_2, N_2, O_1, P_1, Q_1$  là biên độ tiết giảm của các sóng triều tương ứng.

$$m_1 = \sqrt{1 + \delta_1^2 + 2\delta_1 \cos \tau_1} \quad (6)$$

$$m_2 = \sqrt{1 + \delta_2^2 + 2\delta_2 \cos \tau_2} \quad (7)$$

$$m_3 = \sqrt{1 + \delta_3^2 + 2\delta_3 \cos \tau_3} \quad (8)$$

$$\tau_1 = \varphi_{k1} + a_1; \quad \tau_2 = \varphi_{k1} + a_2 \quad (9)$$

$$\tau_3 = \varphi_{k1} + a_3$$

$$a_1 = g_{k1} + g_{O1} + g_{M2}$$

$$a_2 = g_{k1} + g_{P1} + g_{S2}$$

$$a_3 = g_{k1} + g_{Q1} + g_{N2}$$

(10)

$$\delta_1 = \frac{O_1}{M_2} \quad \text{Nếu } M_2 > O_1$$

hoặc  $\delta_1 = \frac{M_2}{O_1} \quad \text{Nếu } M_2 < O_1$

$$\delta_2 = \frac{P_1}{S_2} \quad \text{Nếu } S_2 > P_1$$

hoặc  $\delta_2 = \frac{S_2}{P_1} \quad \text{Nếu } S_2 < P_1$

$$\delta_1 = \frac{Q_1}{N_2} \quad \text{Nếu } N_2 > Q_1$$

hoặc  $\delta_1 = \frac{N_2}{Q_1} \quad \text{Nếu } N_2 < Q_1$

(11)

### 3. Số liệu đầu vào

Để tính toán được mực nước triều thấp nhất theo phương pháp nêu trên, số liệu đầu vào là hằng số điều hoà thủy triều của các sóng chính tại các điểm cần tính. Để phân tích điều hoà thủy triều cần có số liệu mực nước đo liên tục từng giờ ít nhất là 30 ngày. Trong số 38 điểm chỉ có 16 điểm đáp ứng được yêu cầu này. Để có thể sử dụng được số liệu mực nước tại các trạm khí tượng hải văn dọc bờ biển và hải đảo, chúng tôi đã tiến hành phân nhóm các cụm điểm theo nguyên tắc: các điểm cần tính phải nằm trong cụm điểm có cùng tính chất triều, khoảng cách giữa các điểm trong cụm điểm tới trạm khí tượng hải văn không được vượt quá 30 hải lý theo phương kinh tuyến và thủy triều ven biển Việt Nam biến đổi khá rõ theo kinh tuyến, ở những khoảng cách < 30 hải lý những biến đổi đó có thể được xem là đồng nhất với sai số cho phép của bảng dự tính thủy triều.

Kết quả phân nhóm đã xác định được 13 cụm điểm ứng với 13 trạm tại đó có số liệu mực nước từng giờ từ 1 tháng đến nhiều năm.

### 4. Tính mực nước triều thấp nhất

Các bước tính toán gồm :

- Phân tích xử lý các chuỗi số liệu đầu vào
- Xác định hằng số điều hoà thủy triều (HSDH) từ chuỗi số liệu 1 tháng và 1 năm bằng cách sử dụng bộ chương trình phần mềm TASK của Trung tâm mực nước toàn cầu (PSMSL).

- Tính mực nước triều thấp nhất theo biểu thức (2) ứng với góc pha  $\varphi_{k1}$  biến thiên từ  $0 - 360^\circ$  cho 2 trường hợp điểm nút trăng lên cao nhất  $N = 0^\circ$  và  $N = 180^\circ$ , sau đó chọn giá trị thấp nhất kiểm tra kết quả tính toán.

Các bước tính toán trên được tự động hoá hoàn toàn nhờ một chương trình tính do chúng tôi tự lập trình.

Kết quả tính toán trình bày trong bảng sau, mực nước qui về mực nước trung bình nhiều năm.

### 5. Kết luận

Phương pháp tính mực nước triều thấp nhất được xây dựng trên lý thuyết cơ bản về thủy triều, phương pháp này đã được áp dụng rộng rãi trong thực tế, nhất là công tác thủy đạc.

Bộ chương trình phân tích điều hoà thủy triều đã được PSMLS kiểm nghiệm và phổ biến rộng rãi đến các quốc gia thành viên, nó có thể phân tích điều hoà với chuỗi số liệu ngắn nhất 30 ngày đêm và cho kết quả của 37 sóng.

Kết quả tính toán mực nước triều thấp nhất tại 38 điểm là đáng tin cậy và sử dụng phục vụ thực tế. Tuy nhiên, nếu ở tất cả các điểm đều có số liệu mực nước thực đo thì độ chính xác sẽ cao hơn.

Kết quả tính toán mực nước triều thấp nhất

TT	Trạm có số liệu	Điểm tính	Mực nước thấp nhất (cm)	Ghi chú
1	Mũi Ngọc	Mũi biên giới Việt Trung, Trà Cổ, Hòn Đầu Tán, Hòn Bò Cát 1, Hòn Bò Cát 2	- 249,64	
2	Cò Tô	Đảo Thanh Lân 1, Đảo Thanh Lân 2, Đảo Hạ Mai, Đảo Long Châu	- 219,54	
3	Hòn Dấu	Cửa Ba Lat	- 193,92	
4	Hòn Mắt	Hòn Mắt, Hòn Mè	8,24	So với "0" thước nước
5	Hòn Ngur	Hòn Chim, Hòn Ông	- 182,50	
6	Cồn Cỏ	Cồn Cỏ	- 51,62	
7	Đảo Lý Sơn	Đảo Lý Sơn	- 24,43	So với "0" thước nước
8	Qui Nhơn	Hòn Ông Cắn	- 103,85	
9	Nha Trang	Mũi Đại Lãnh, Hòn Đồi, Hòn Trầu Nậm, Hòn Ngoại, Cam Ranh, Vách Đá 1, Vách Đá 2		
10	Hòn Lau Cau	Hòn Lau Cau, Mũi Dinh, Hòn Chông, Mũi Kê Gà	- 13,95	So với "0" thước nước
11	Định An	Định An	- 265,07	
12	Hòn Khoai	Hòn Đá Lẻ, Hòn Khoai	- 278,35	
13	Mũi Cà Mau	Mũi Cà Mau, Hòn Bương, Hòn Chuối	- 53,03	
14	Rạch Giá	Hòn Nam Du	- 39,80	
15	Phú Quốc	Hòn Đất Đỏ	- 55,21	
16	Hà Tiên	Hòn Cái Bàn, Hòn Kim Qui	- 45,94	

### Tài liệu tham khảo

1. B.I. Perexlipkin. Tính toán dao động mực nước thủy triều trong công tác thủy đạc (bản tiếng Nga). Nhà xuất bản KTTV, Lê-nin-grat, 1966.
2. A.I. Đu-va-nhin. Thủy triều ở biển (bản tiếng Nga). Nhà xuất bản KTTV, Lê-nin-grat, 1960.
3. Qui phạm quan trắc hải văn ven bờ. Tiêu chuẩn ngành 94TCN8-91. Hanoi, 1991.
4. Bruce C. Douglas, Michael S. Kearney, Stephen P. Leatherman. Sea Level Rise. International Geophysics Service, Volume 75. Academic Press. New York, 1995.