

MỘT VÀI ĐẶC ĐIỂM LAN TRUYỀN CỦA DÒNG CHẢY MẬT ĐỘ VÀO THỦY VỰC BORNHOLM (BIỂN BALTIC) TRONG THỜI KỲ “DÒNG HẢI LƯU CHÍNH”

Đinh Ngọc Huy¹

Tóm tắt: Dòng chảy mật độ từ biển Bắc đóng vai trò quan trọng trong việc hình thành các đặc điểm hệ thống hoàn lưu chung ở biển Baltic, trong đó có quá trình trao đổi thẳng đứng giữa các tầng nước sâu ở trung tâm biển Baltic, cung cấp oxy và phục hồi tình trạng nước tại đây. Khả năng lan truyền vào trung tâm biển Baltic của dòng chảy mật độ này phụ thuộc vào mức độ biến đổi của chúng ở các thủy vực nước sâu. Mặt khác, khả năng lan truyền này đạt được cao nhất trong thời kỳ xảy ra “dòng hải lưu chính Baltic” (Major Baltic Inflow) (thường xảy ra trung bình 10 năm/lần). Thủy vực Bornholm là thủy vực thứ hai trong chuỗi mắt xích thủy vực nước sâu ở biển Baltic, là nơi xảy ra quá trình biến đổi dòng chảy mật độ từ biển Bắc rất mạnh [3,4,6]. Trong thời kỳ diễn ra “dòng hải lưu chính Baltic”, dòng chảy mật độ cao từ biển Bắc vào thủy vực Bornholm, theo thời gian nó lan truyền xuống các tầng đáy của thủy vực dưới dạng các nhóm dòng chảy nhánh và tạo nên quá trình trao đổi thẳng đứng mạnh mẽ tại đây. Bài báo trình bày và thảo luận một số kết quả nghiên cứu đặc điểm lan truyền và biến đổi nước biển Bắc trong thủy vực nước sâu này sau thời gian xảy ra “dòng hải lưu chính Baltic” vào tháng 1 năm 2003.

Từ khóa: Dòng chảy đáy, Dòng hải lưu chính Baltic, Thủy vực Bornholm.

Ban Biên tập nhận bài: 12/09/2018 Ngày phản biện xong: 22/11/2018 Ngày đăng bài: 25/01/2019.

1. Đặt vấn đề

Hệ thống hoàn lưu chung của biển Baltic được hình thành nên chủ yếu là do dòng chảy từ biển Bắc (Đại Tây Dương) đổ vào. Trong đó đóng vai trò quan trọng nhất là “Dòng hải lưu chính Baltic” (Major Baltic Inflows - MBI). Nó chính là dòng chảy mật độ có cường độ mạnh từ biển Bắc, hình thành nên dưới tác động của một số điều kiện khí tượng thuận lợi nhất định, diễn ra liên tục trong thời gian từ 10 tới 50 ngày với thể tích khối nước mang vào lên tới 300 km³.

Trong thời kỳ diễn ra “dòng hải lưu chính” (MBI), hệ thống hoàn lưu của biển Baltic, nhìn chung, bị thay đổi do việc hình thành những dòng chảy mật độ lớn với cường độ mạnh, lan truyền tới trung tâm của biển Baltic. Đặc điểm địa hình biển Baltic được đặc trưng bởi hệ thống các thủy vực sâu thông với nhau qua các eo biển nước nông. Sự lan truyền của dòng chảy mật độ cao này tới trung tâm của biển Baltic được diễn ra bằng chuyển động luân chuyển nối tiếp từ

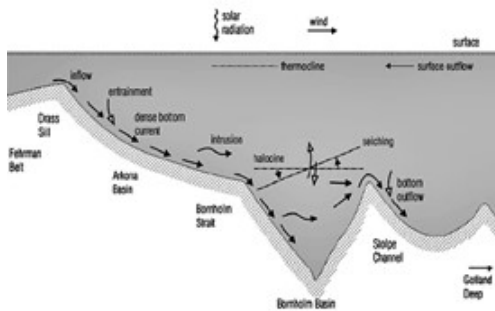
thủy vực này tới thủy vực khác. Có nghĩa là để truyền đến các thủy vực trung tâm và sâu trong biển Baltic (có độ sâu trung bình là 249m ở thủy vực Gotland), dòng chảy mật độ này cần phải di chuyển qua được hết chuỗi các thủy vực nước sâu trước đó. Trong quá trình lan truyền qua các thủy vực này, sẽ xảy ra sự tương tác giữa dòng chảy mật độ và nước trong thủy vực. Kết quả của sự tương tác này chính là sự thay đổi về độ muối và hàm lượng oxy hòa tan trong lớp nước sâu của các thủy vực. Mức độ biến đổi của dòng chảy mật độ trong từng thủy vực sẽ ảnh hưởng mạnh mẽ tới tính chất lan truyền của nó vào khu vực trung tâm và khả năng phục hồi tình trạng nước của các thủy vực sâu.

Do Bornholm là thủy vực sâu đầu tiên trong chuỗi các thủy vực trong biển Baltic, nơi mà dòng hải lưu mật độ cao sẽ lan truyền tới sau khi đã vượt qua khỏi thủy vực Arkona (độ sâu khoảng 50m). Vì vậy, sự lan truyền và biến đổi ở thủy vực Bornholm là một mắt xích rất quan trọng trong quá trình lan truyền của nước biển Bắc vào biển Baltic (hình 1 và hình 2) [6]. Điều

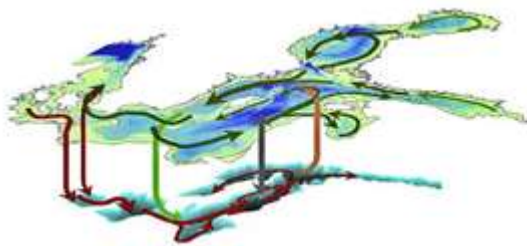
¹Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP HCM

Email: huyspb@gmail.com

đó làm nảy sinh tính cấp bách và quan trọng của việc nghiên cứu quá trình lan truyền và biến đổi của dòng chảy mật độ cao từ biển Bắc vào thủy vực Bornholm.



Hình 1. Sơ đồ hoàn lưu đáy trong biển Baltic (từ eo Fehrman tới đầu thủy vực Gotland) [6]



Hình 2. Sơ đồ hoàn lưu tổng hợp trong biển Baltic. (mũi tên màu xanh: hoàn lưu mặt, màu đỏ: hoàn lưu đáy) [6]

2. Cơ sở lý thuyết

a. Phương pháp nghiên cứu

Trong những năm từ thập kỷ 80-90 của thế kỷ trước, tầm quan trọng của “dòng hải lưu chính Baltic” (MBI) đã được các nhà khoa học chú ý và thực hiện khá nhiều những chuyến khảo sát đo đạc trực tiếp phục vụ nghiên cứu chuyên sâu. Tuy nhiên, do đặc thù cơ bản của MBI, nó chỉ xảy ra khi hội đủ các điều kiện khí tượng - hải văn phức tạp và phù hợp, nên chu kỳ giữa hai dòng hải lưu chính liên tiếp thường rất dài, có khi lên tới 10 - 15 năm, từ đó gây ra sự khó khăn trong việc kịp thời dự báo và thực hiện khảo sát

số liệu trực tiếp trong thời gian xảy ra quá trình này [4,7]. Những lần gần nhất các nhà khoa học quan trắc được sự xuất hiện của MBI là trong các năm 1993, 2003 và 2014. Trong đó, cường độ mạnh nhất là dòng chảy xuất hiện vào tháng 1/2003. Tuy nhiên, nghiên cứu quá trình biến động thủy động lực khi xảy ra dòng hải lưu chính này bằng cách sử dụng các số liệu khảo sát trực tiếp gặp phải nhiều khó khăn. Hiện nay việc nghiên cứu các quá trình thủy động lực học bằng phương pháp mô hình số trị thỏa mãn các yêu cầu về tính cấp bách, kịp thời và chi phí thấp với các kết quả đạt độ chính xác cao khi so sánh với kết quả khảo sát số liệu trực tiếp hoặc số liệu từ vệ tinh.

Mô hình được sử dụng trong nghiên cứu này tính toán sự lan truyền, biến đổi và tương tác qua lại của khối nước biển Bắc mật độ cao trong các thủy vực ở biển Baltic trong quá trình xảy ra MBI làm thay đổi hệ thống hoàn lưu chung, đặc biệt là hệ thống dòng chảy sát đáy được gọi chung là mô hình dòng chảy đáy. Trong phạm vi của nghiên cứu này, sẽ trình bày một số kết quả về đặc điểm lan truyền và biến đổi của nước biển Bắc, đặc trưng bằng sự thay đổi phân bố độ muối trong thủy vực sâu Bornholm, hình thành trong thời kỳ diễn ra “dòng hải lưu chính Baltic” vào tháng 1 năm 2003.

b. Cơ sở lý thuyết của mô hình

Mô hình dòng chảy đáy

Vùng tính được chia thành 2 phân vùng theo độ sâu: phân vùng đáy (phân vùng 2) và phân vùng tính từ biên đáy đến bề mặt biển (phân vùng 1). Phân vùng đáy được tính từ đáy của vùng nghiên cứu và dày 20m, phân vùng 1 được tính từ biên phân vùng đáy lên tới bề mặt biển. Do địa hình đáy của vùng nghiên cứu trong mô hình rất phức tạp và phân vùng đáy chỉ dày 20m, vì vậy để chính xác và dễ mô tả hơn, mô hình sử dụng tọa độ cong (σ) trên cơ sở chuyển từ tọa độ thẳng đứng (z).

Đối với phân vùng 1: $\sigma_1 = \frac{z}{H_1}$

Hệ phương trình chuyển động, phương trình liên tục và phương trình trạng thái:

$$\frac{\partial u}{\partial t} - fv = -g \frac{\partial \xi}{\partial x} - \frac{g}{\rho_0} \int_0^{\sigma_1} \left(\frac{\partial p}{\partial x} \frac{\sigma_1}{H_1} \frac{\partial H_1}{\partial x} \frac{\partial p}{\partial \sigma_1} \right) d\sigma_1 + \frac{1}{H_1} \frac{\partial}{\partial \sigma_1} \left(\frac{k_z}{H_1} \frac{\partial u}{\partial \sigma_1} \right) \quad (1)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + fu = -g \frac{\partial \xi}{\partial y} - \frac{g}{\rho_0} \int_0^{\sigma_1} \left(\frac{\partial p}{\partial y} \frac{\sigma_1}{H_1} \frac{\partial H_1}{\partial y} \frac{\partial p}{\partial \sigma_1} \right) d\sigma_1 + \frac{1}{H_1} \frac{\partial}{\partial \sigma_1} \left(\frac{k_z}{H_1} \frac{\partial v}{\partial \sigma_1} \right) \quad (2)$$

$$\frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\sigma_1}{H_1} \frac{\partial H_1}{\partial x} \frac{\partial u}{\partial \sigma_1} + \frac{\partial v}{\partial y} - \frac{\sigma_1}{H_1} \frac{\partial H_1}{\partial y} \frac{\partial v}{\partial \sigma_1} + \frac{1}{H_1} \frac{\partial w}{\partial \sigma_1} = 0 \quad (3)$$

$$\rho = \rho_0 + \alpha_s S + \alpha_T T \quad (4)$$

Phương trình vận chuyển khuếch tán muối và oxy hòa tan:

$$\frac{\partial S}{\partial t} + (u+u_d) \frac{\partial S}{\partial x} + (u+u_d) \frac{\partial S_0}{\partial x} + (v+v_d) \frac{\partial S}{\partial y} + (v+v_d) \frac{\partial S_0}{\partial y} - \left((u+u_d) \frac{\sigma_1}{H_1} \frac{\partial H_1}{\partial x} \frac{\partial S}{\partial \sigma_1} - (v+v_d) \frac{\sigma_1}{H_1} \frac{\partial H_1}{\partial y} \frac{\partial S}{\partial \sigma_1} + w \frac{\partial S}{\partial \sigma_1} \right) = \frac{1}{H_1} \frac{\partial}{\partial \sigma_1} \left(\frac{K_z}{H_1} \frac{\partial S}{\partial \sigma_1} \right) + K_1 \left(\frac{\partial^2 S}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 S}{\partial y^2} \right) \quad (5)$$

$$\frac{\partial C}{\partial t} + (u+u_d) \frac{\partial C}{\partial x} + (v+v_d) \frac{\partial C}{\partial y} - \left((u+u_d) \frac{\sigma_1}{H_1} \frac{\partial H_1}{\partial x} \frac{\partial C}{\partial \sigma_1} - (v+v_d) \frac{\sigma_1}{H_1} \frac{\partial H_1}{\partial y} \frac{\partial C}{\partial \sigma_1} + w \frac{\partial C}{\partial \sigma_1} \right) = \frac{1}{H_1} \frac{\partial}{\partial \sigma_1} \left(\frac{K_z}{H_1} \frac{\partial C}{\partial \sigma_1} \right) + K_1 \left(\frac{\partial^2 C}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} \right) \quad (6)$$

Đối với phân vùng 2 - phân vùng đáy:

$$\sigma_2 = \frac{z - H_1}{H - H_1}$$

Hệ phương trình chuyển động, phương trình liên tục và phương trình trạng thái:

$$\frac{\partial u}{\partial t} - fv = -g \frac{\partial \xi}{\partial x} - \frac{g}{\rho_0} \int_0^{\sigma_2} \left(\frac{\partial p}{\partial x} \frac{1}{(H-H_1)} \frac{\partial H_1}{\partial x} \frac{\partial p}{\partial \sigma_2} \right) d\sigma_2 + \frac{1}{(H-H_1)} \frac{\partial}{\partial \sigma_2} \left(\frac{k_z}{(H-H_1)} \frac{\partial u}{\partial \sigma_2} \right) \quad (7)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + fu = -g \frac{\partial \xi}{\partial y} - \frac{g}{\rho_0} \int_0^{\sigma_2} \left(\frac{\partial p}{\partial y} \frac{1}{(H-H_1)} \frac{\partial H_1}{\partial y} \frac{\partial p}{\partial \sigma_2} \right) d\sigma_2 + \frac{1}{(H-H_1)} \frac{\partial}{\partial \sigma_2} \left(\frac{k_z}{(H-H_1)} \frac{\partial v}{\partial \sigma_2} \right) \quad (8)$$

$$\frac{\partial u}{\partial x} - \frac{1}{(H-H_1)} \frac{\partial H_1}{\partial x} \frac{\partial u}{\partial \sigma_2} + \frac{\partial v}{\partial y} - \frac{1}{(H-H_1)} \frac{\partial H_1}{\partial y} \frac{\partial v}{\partial \sigma_2} + \frac{1}{(H-H_1)} \frac{\partial w}{\partial \sigma_2} = 0 \quad (9)$$

$$\rho = \rho_0 + \alpha_s S + \alpha_T T \quad (10)$$

Phương trình vận chuyển khuếch tán muối và oxy hòa tan:

$$\frac{\partial S}{\partial t} + (u+u_d) \frac{\partial S}{\partial x} + (u+u_d) \frac{\partial S_0}{\partial x} + (v+v_d) \frac{\partial S}{\partial y} + (v+v_d) \frac{\partial S_0}{\partial y} - \left((u+u_d) \frac{\partial H_1}{\partial x} \frac{\partial S}{\partial \sigma_2} - (v+v_d) \frac{\partial H_1}{\partial y} \frac{\partial S}{\partial \sigma_2} + w \frac{\partial S}{\partial \sigma_2} \right) = \frac{1}{(H-H_1)^2} \frac{\partial}{\partial \sigma_2} \left(K_z \frac{\partial S}{\partial \sigma_2} \right) + K_1 \left(\frac{\partial^2 S}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 S}{\partial y^2} \right) \quad (11)$$

$$\frac{\partial C}{\partial t} + (u+u_d) \frac{\partial C}{\partial x} + (v+v_d) \frac{\partial C}{\partial y} - \left((u+u_d) \frac{\partial H_1}{\partial x} \frac{\partial C}{\partial \sigma_2} - (v+v_d) \frac{\partial H_1}{\partial y} \frac{\partial C}{\partial \sigma_2} + w \frac{\partial C}{\partial \sigma_2} \right) = \frac{1}{(H-H_1)^2} \frac{\partial}{\partial \sigma_2} \left(K_z \frac{\partial C}{\partial \sigma_2} \right) + K_1 \left(\frac{\partial^2 C}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} \right) \quad (12)$$

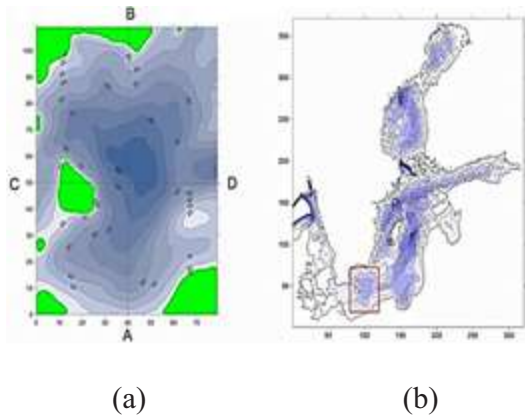
Trong đó u_m, v_m là thành phần trung bình vận tốc dòng chảy (m/s); u, v là thành phần vận tốc dòng chảy (m/s); w là vận tốc thẳng đứng của dòng chảy; ξ là biến động mực nước (m); g là gia tốc trọng trường (m/s²); f là thông số Coriolis; ρ là mật độ nước biển; H là độ sâu; H_1 là độ sâu phân vùng 1; k_l, k_z là hệ số nhớt rối theo

phương ngang và dọc; K_l, K_z là hệ số khuếch tán rối theo phương ngang và dọc; $S_{\text{‰}}$ là độ muối; $S'(\text{‰})$ là phân bố dị thường độ muối; $S_0(\text{‰})$ là độ muối nền; C là nồng độ oxy hòa tan (ml/l).

3. Thiết lập mô hình

Mô hình được sử dụng tính toán cho miền tính vùng biển Bornholm (hình 3). Hệ thống lưới

tính vuông gồm 80x110 nút theo chiều ngang và hệ thống lưới cong gồm 40 nút tính theo chiều dọc. Bước lưới theo chiều ngang là 1,8 km, còn theo chiều dọc trong phân vùng đáy là 1m. Ngoài ra trên hình 3 còn chỉ ra vị trí của 2 mặt cắt mà kết quả cho từng mặt cắt này sẽ được tính toán trong phạm vi nghiên cứu.



Hình 3. Vùng tính thủy vực Bornholm (a) và vị trí của vùng tính trong biển Baltic (b)

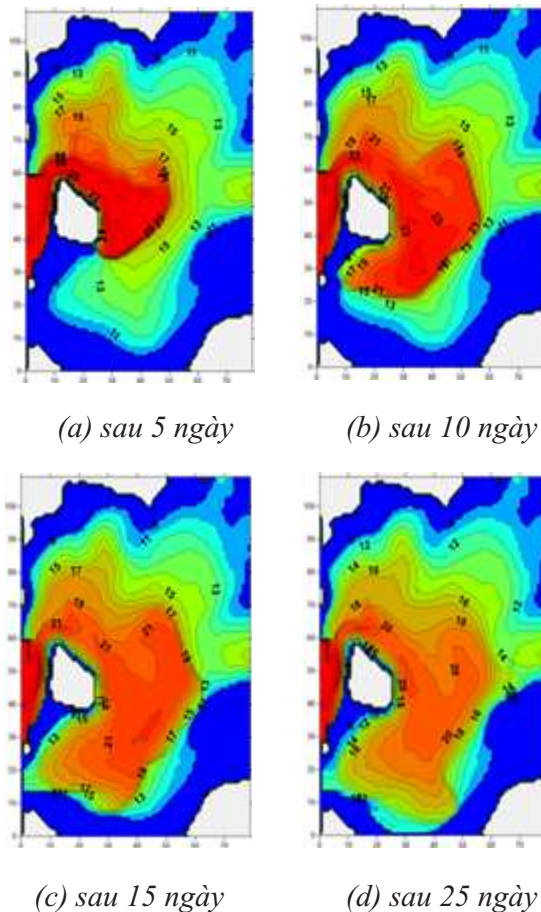
Thông số đưa vào tính toán về dòng chảy và phân bố độ muối, khảo sát đo đạc trong thời kỳ diễn ra MBI vào tháng 1/2003, bởi Leibniz Institute for Baltic Sea Research, Warnemünde (IOW) và được sử dụng làm điều kiện ban đầu của mô hình. Miền tính có 3 biên lỏng, trong đó có 2 biên chính, biên trái tại eo biển thông vào thủy vực Bornholm và biên phải là eo biển thông tới kênh Stolpe. Tại biên trái của vùng tính, độ muối ban đầu trong lớp nước có độ dày 50m là 25‰, tương ứng với độ muối thực tế của hải lưu chảy từ thủy vực Arkona vào. Độ muối nền ban đầu trong lớp 50m nước là 7‰, lớp dưới 50m là 10‰ và tăng dần tới 17‰ tại 100m. Tại biên lỏng phải của vùng tính ta có điều kiện $\frac{\partial S}{\partial n} = 0$. Điều kiện này cũng được sử dụng cho các biên cứng của vùng tính.

Để kết quả tính toán của mô hình có độ tin cậy, tác giả đã đánh giá ảnh hưởng của dòng chảy chính áp ở biển Baltic, xảy ra trong thời kỳ diễn ra “dòng hải lưu chính”. Kết quả tính toán của dòng chảy chính áp cũng được sử dụng như

điều kiện ban đầu cho mô hình dòng chảy đáy. Ngoài ra, tác giả cũng đã kiểm định kết quả mô hình với số liệu quan trắc thu được từ IOW [1,2,5].

4. Kết quả và thảo luận

Theo kết quả của mô hình tính, dòng chảy mật độ cao lan truyền từ thủy vực Arkona dọc theo viền phía nam của eo biển thủy vực Bornholm dưới dạng dòng hẹp.



Hình 4. Kết quả tính toán phân bố độ muối tầng đáy trong thủy vực Bornholm (‰)

Sau đó, nó tiến vào thủy vực Bornholm và lan truyền xuống phía nam ôm dọc theo bờ phía đông của đảo Bornholm (hình 4a). Hướng chuyển động của dòng chảy này nhìn chung trùng với hướng của các đường đẳng sâu. Theo thời gian lan truyền, chúng ta nhận thấy chiều rộng dòng chảy tăng lên và phân chia thành 3 nhóm dòng chảy nhánh (hình 4b-d, 5, 6):

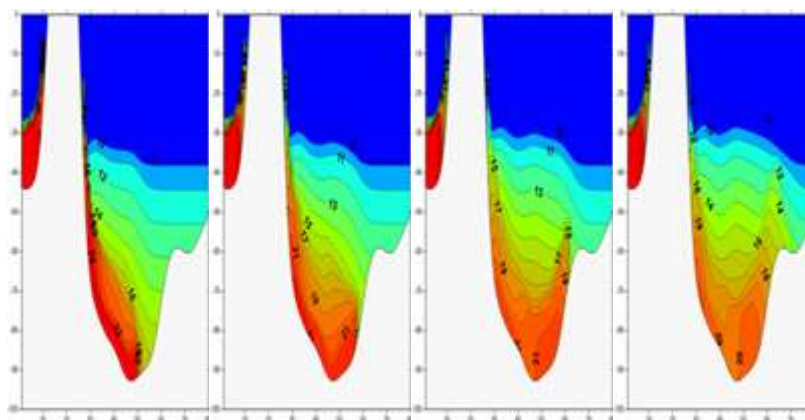
- Nhóm dòng chảy nhánh thứ nhất hình thành

ở khu vực nút tính dọc 50, lan truyền ở độ sâu khoảng 80m dọc theo đường đẳng sâu theo hướng đông bắc, sau đó di chuyển theo hướng bắc.

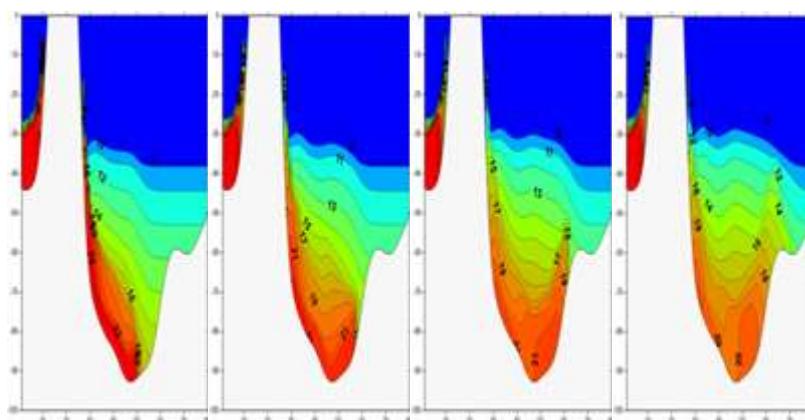
- Nhóm dòng chảy nhánh thứ hai hình thành theo hướng lan truyền của dòng chảy ở độ sâu khoảng 60-70m, và ban đầu chuyển động theo hướng đông nam thủy vực Bornholm. Nhóm dòng chảy nhánh này chuyển động dọc theo đường đẳng sâu, sau đó đổi hướng sang đông và đông bắc. Theo thời gian, nhóm dòng thứ hai này

nhập vào nhóm dòng thứ nhất nhưng lan truyền ở độ sâu ít hơn. Hai nhóm dòng chảy nhánh này sẽ lan truyền một phần sang phía kênh Stolpe.

- Nhóm dòng chảy nhánh thứ ba chuyển động dọc theo đường đẳng sâu ở vùng nước nông phía nam thủy vực Bornholm. Do sự phân kỳ của đường đẳng sâu, độ rộng của nhóm dòng này tăng lên. Nó chuyển động ở độ sâu từ 30-50m và theo thời gian dần theo hướng ngược chiều kim đồng hồ.



(a) Sau 5 ngày (b) Sau 10 ngày (c) Sau 15 ngày (d) Sau 25 ngày
Hình 5. Kết quả tính toán phân bố độ muối tầng đáy trên mặt cắt CD (‰)



(a) Sau 5 ngày (b) Sau 10 ngày (c) Sau 15 ngày (d) Sau 25 ngày
Hình 6. Kết quả tính toán phân bố độ muối tầng đáy trên mặt cắt AB (‰)

Trên kết quả phân bố độ muối ở hai mặt cắt AB và CD ngoài thể hiện sự lan truyền và biến đổi của các nhóm dòng chảy nhánh của dòng chảy mật độ sinh ra trong thời kỳ xảy ra MBI, chúng ta đồng thời cũng nhận thấy sự tác động

của dòng trôi Ekman trong tầng đáy của khu vực nghiên cứu tới sự gia tăng bề dày của lớp nước đáy lên đến khoảng 10m (hình 5, 6). Sự lan truyền của dòng chảy đáy này làm cho đường đẳng muối và mực nước biển được đẩy lên. Hệ

quả của quá trình này là hình thành nên hiện tượng chính áp và nghiêng áp thứ cấp, liên quan đến hoàn lưu ngang của biển.

Để đánh giá kết quả của mô hình, nghiên cứu đã tính toán lan truyền, biến đổi của dòng chảy mật độ với việc bỏ qua tác động của yếu tố dòng chảy chính áp trong thời kỳ diễn ra MBI, đồng

thời so sánh với dữ liệu quan trắc có được vào năm 2003 từ IOW [1,2,5]. Kết quả cho thấy dòng chảy chính áp đóng một vai trò rất quan trọng trong quá trình lan truyền và biến đổi của nước biển Bắc vào trong biển Baltic. Đồng thời dữ liệu quan trắc thực tế cũng thể hiện được tính chính xác của kết quả mô hình số trị.

Tài liệu tham khảo

1. Piechura J., Beszczyńska Moller A. (2003), *Inflow waters in the deep regions of the southern Baltic Sea - transport and transformations*. *Oceanologia*, 454, 593-621.
2. Feistel, R., Nausch, G., Matth, W., Hagen, E. (2003), *Temporal and spatial evolution of the Baltic deep water renewal in spring*. *Oceanologia*, 45, 623-642.
3. Feistel R., Nausch G., Matth W., Hagen E. (2003), *Temporal and spatial evolution of the Baltic deep water renewal in spring*. *Oceanologia*, 45 (4), 623-642.
4. Kouts T., Omstedt A. (1993), *Deepwater exchange in the Baltic proper*. *Tellus*, 45A, 311-324.
5. Omstedt A. (1990), *Modelling the Baltic Sea as thirteen sub-basins with vertical*. *Tellus*, 42A, 286-301.
6. Mohrholz V., Dutz J., Kraus G. (2006), *The impacts of exceptionally warm summer inflow events on the environmental conditions in the Bornholm Basin*. *J. Marine Syst.*, 60, 285-301.
7. Leppäranta, M. and Myrberg. K. (2009), *Physical Oceanography of the Baltic Sea*. Springer-Praxis, Chichester, UK, 423.

SOME FEATURES OF DENSE WATER SPREADING IN THE BORNHOLM BASIN (BALTIC SEA) AT THE PERIOD OF MAJOR BALTIC INFLOW

Dinh Ngoc Huy¹

¹ Ho Chi Minh City University of Natural Resources and Environment

Abstract: *The North Sea dense waters inflow plays an important role in formation of the Baltic Sea various oceanological characteristics, including the renewal and saturation with oxygen of deep waters in the deep-sea basins located in the central part of the sea. The spreading ability of this dense North Sea waters inflow depends on its transformation, which occurs to the passage of the basins. This inflow reaches the highest spreading ability during the period of "Major Baltic Inflow", which takes place quite infrequently (with an interval of about 10 years). The Bornholm Basin, the second basin in the serie deep-basins of the Baltic Sea, is place where accurs the strong process transformation of the North Sea dense waters. This article presents and discusses the results of bot-tom water spreading in the Bornholm Basin after "Major Baltic Inflow" through the Bornholm Strait.*

Keyword: *Bottom current, Major Baltic Inflow, Bornholm Basin.*