

NGHIÊN CỨU PHÁT TRIỂN TIỀM NĂNG NĂNG LƯỢNG BIỂN VÀ GIÓ CỦA ĐẢO BẠCH LONG VĨ

RESEARCH AND DEVELOPMENT OF MARINE ENERGY POTENTIAL AND THE WIND OF BACH LONG VI ISLAND

TRẦN ANH TÚ^{1*}, NGUYỄN VĂN THẢO¹, NGUYỄN ĐẮC VỆ¹,
NGUYỄN THANH DƯƠNG¹, ĐỖ TRUNG KIÊN², ĐỖ VĂN CƯỜNG³

¹Viện Tài nguyên và Môi trường biển (VAST)

²Phòng Quan hệ quốc tế, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

³Khoa Hàng hải, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

*Email liên hệ: tuta@imer.vast.vn

Tóm tắt

Đảo Bạch Long Vĩ thuộc thành phố Hải Phòng. Là đảo xa đất liền nên việc chủ động về nhiên liệu/năng lượng phục vụ các hoạt động trên đảo là hết sức quan trọng. Bước đầu bức tranh về tiềm năng năng lượng mới và năng lượng tái tạo của đảo Bạch Long Vĩ đã được làm rõ. Tổng năng lượng triều do âu cảng phía nam đảo có thể sinh ra trong một năm là 1,08GW/h. Về hiệu suất năng lượng thủy triều khu vực âu cảng phía nam cao hơn khu vực âu cảng phía tây. Dòng năng lượng sóng vào tháng 7 và cả năm lần lượt có giá trị 36,3kW/h và 15,5kW/h. Ngoài ra, tiềm năng về năng lượng gió (Mật độ năng lượng gió trung bình của giá trị cực đại trong tháng biến đổi trong khoảng 3578-10635W/m²); năng lượng dòng chảy (có giá trị 200-600W/m² trong năm) cũng đáng chú ý.

Từ khóa: Bạch Long Vĩ, năng lượng, thủy triều, gió.

Abstract

Bach Long Vi island belong to Hai Phong City. As it is far from mainland and designed as a center for fisheries, fuel/energy services for activities on the island are very important. The project has taken the first steps toward realizing the maritime energy potential of Bach Long Vi Island. Total tidal energy generated in South ports is estimated to produce 1.08GW/h per year. The efficiency of tidal energy in South ports is higher than that in West ports. The amount of wave energy in July and for the entire year is 36.3kW/h and 15.5kW/h, respectively. In addition, the other energy sources such as wind power (the average monthly density of wind energy ranging from 3,578 to 10,635 W/m²) and flow energy (has a value of 200-600W/m²) are also notable.

Keywords: Bach Long Vi, energy, tidal, wind.

1. Đặt vấn đề

Năng lượng biển và gió là tài nguyên vô tận, các nhà khoa học dự tính toàn bộ năng lượng biển ước khoảng 152,8 tỉ kW [3]. Trong khu vực Đông Nam Á, Việt Nam có tiềm năng năng lượng gió lớn nhất so với các nước khác. Nếu khai thác hiệu quả thì năng lượng gió sẽ đáp ứng được gần 30% nhu cầu điện của nước ta vào năm 2050 [10].

Hiện nay, trên thế giới xu hướng nghiên cứu khai thác các nguồn năng lượng biển và gió phát triển rất nhanh. Tuy nhiên, ở nước ta chỉ khai thác năng lượng gió là đáng kể. Khai thác năng lượng biển còn nhiều hạn chế, bởi công nghệ khai thác cũng như hiệu quả kinh tế [6]. Đảo Bạch Long Vĩ nằm giữa vịnh Bắc Bộ, có vị trí chiến lược đối với Việt Nam. Là đảo dân sự, có khả năng phát triển kinh tế xã hội và đảm trách đầy đủ chức năng của một đơn vị hành chính cấp huyện. Để quy hoạch tổng thể và chiến lược trong tương lai gần, việc nghiên cứu phát triển năng lượng sạch của đảo Bạch Long Vĩ là một việc chuẩn bị cần thiết.

2. Tài liệu và phương pháp

2.1. Tài liệu

Công trình này đã sử dụng tư liệu của Dự án “Quy hoạch chi tiết khu bảo tồn biển Bạch Long Vĩ, Hải Phòng” [8] để tính toán năng lượng triều. Ngoài ra, các chuỗi số liệu khí tượng hải văn nhiều năm của Trung tâm tư liệu khí tượng thủy văn (giai đoạn 1980-2020); một số kết quả tính toán của Viện Cơ học (giai đoạn 2007-2008) cũng được sử dụng trong công trình này.

2.2. Phương pháp

a) Phương pháp tính toán năng lượng triều:

Theo Đỗ Ngọc Quỳnh [7], nếu chấp nhận sai số khoảng 10%, năng lượng do thủy triều tạo ra trung bình trong một năm như sau:

$$E = K.S.A^2 \quad (1)$$

Trong đó:

K - Là hệ số tỷ lệ giữa độ dài đập chắn nước so với năng lượng thủy triều;

$S(km^2)$ - Diện tích của hồ chứa nước khi mực nước đạt cao nhất;

$A(m)$ - Biên độ thủy triều;

$E(triệu kWh/năm)$ - Năng lượng thủy triều.

b) Phương pháp tính toán mật độ năng lượng gió:

Theo Bộ Tài nguyên và Môi trường (2022), mật độ năng lượng gió trung bình $E(W/m^2)$ được tính như sau:

$$E = (1 / 2\rho)(1 / N) \sum_{i=1}^n v_i^3 \quad (2)$$

Trong đó:

ρ - Là mật độ không khí được giả định là hằng số $1,225kg/m^3$,

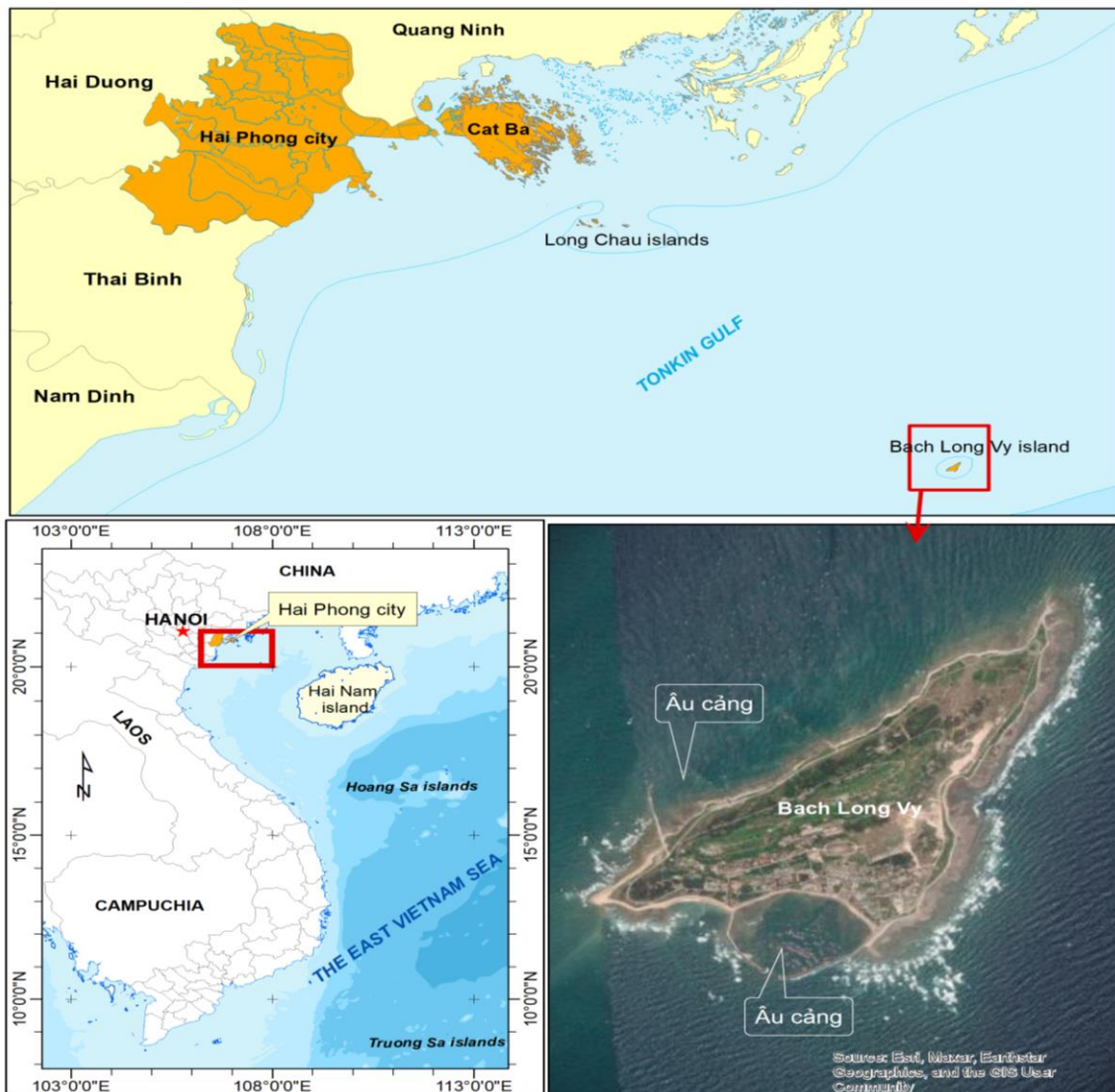
v_i - Là tốc độ gió tức thời (m/s),

N - Là dung lượng mẫu.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Năng lượng triều

Bảng 1 là kết quả tính toán năng lượng triều cho âu cảng phía Tây và phía Nam đảo Bạch Long Vĩ (Hình 1). Với hệ số K là 0,5 thì tổng năng lượng triều do âu cảng phía Tây và âu cảng phía Nam đảo Bạch Long Vĩ có thể sinh ra trong một năm lần lượt là 0,732GW/h và 1,083GW/h (Bảng 1). Về hiệu suất năng lượng thủy triều khu vực âu cảng phía Nam cao hơn khu vực âu cảng phía Tây. Khu vực đảo Bạch Long Vĩ thuộc vịnh Bắc Bộ, nơi có giá trị triều trung bình lớn nhất so với các khu vực khác trong toàn Biển Đông. Điều này không chỉ thể hiện ở giá trị mật độ



Hình 1. Sơ đồ các âu cảng đảo Bạch Long Vĩ

Bảng 1. Kết quả tính năng lượng triều đảo Bạch Long Vĩ và một số thủy vực khác

Tên thủy vực	Diện tích (km ²)	Triều trung bình (cm)	Mật độ NL (GWh/km ²)	Năng lượng (GWh)	Độ dài đề đập cần đắp (km)	Hiệu suất (GWh/km)
Âu cảng phía Tây đảo Bạch Long Vĩ	0,200	239,0	3,66	0,732	1,26	0,58
Âu cảng phía Nam đảo Bạch Long Vĩ	0,296	239,0	3,66	1,083	1,16	0,93
*Vịnh Hạ Long	1.293,05	239,0	3,66	4.728,99	82,68	57,20
*Vịnh Mỹ Hàn - Quảng Ngãi	25,19	102,6	0,67	16,96	10,22	1,67
*Vịnh Cam Ranh - Khánh Hòa	187,20	124,5	0,99	185,74	15,20	12,22
*Vịnh Phan Thiết - Bình Thuận	291,56	181,7	2,11	615,77	35,53	17,33

(*): [7].

năng lượng (GWh/km²) của đảo Bạch Long Vĩ so với một số thủy vực thuộc miền Trung và phía Nam thuộc vùng biển Việt Nam thì lớn hơn rất nhiều. Ngoài ra, giá trị hiệu suất cũng thể hiện, âu cảng phía Nam đảo chỉ với độ dài đề đập cần đắp 1,16km mà hiệu suất đã có giá trị xấp xỉ 1GWh/km. Trong khi đó, các thủy vực khác có độ dài đề đập cần đắp từ 10-82 (km) tương ứng với hiệu suất trong khoảng giá trị 1,6-57,2 (GWh/km) [7]. Đề khai thác năng lượng triều hiệu quả. Ngoài vốn đầu tư để xây dựng các nhà máy điện thủy triều trên biển, mà còn đi kèm công nghệ (giếng kín, công nghệ làm mát đóng kín, thiết bị ngăn phù sa) khai thác cũng đang là thách thức lớn trên thế giới.

3.2. Năng lượng sóng

Theo số liệu thống kê nhiều năm quan trắc tại đảo Bạch Long Vĩ cho thấy độ cao sóng (m) trung bình năm có suất đảm bảo chế độ 5% và 1% tương ứng với giá trị 1,15m và 2,05m [4].

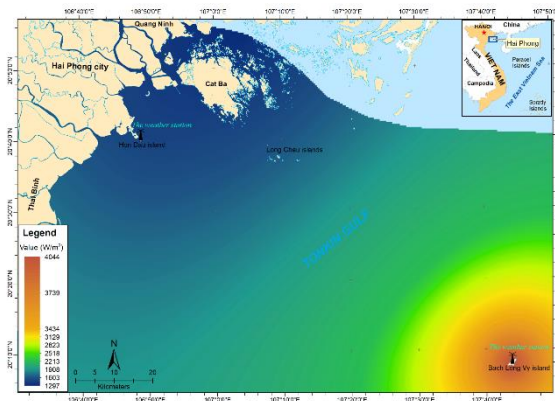
Khu vực phía Bắc - Đông Bắc đảo vào các tháng mùa hè (từ tháng 6 đến tháng 8) có gió mùa Tây Nam, trường sóng chiếm ưu thế nên năng lượng sóng có giá trị lớn hơn 16kW/m. Tại phía Tây của đảo dòng năng lượng sóng trung bình năm đạt khoảng 15kW/m. Các vùng khác của đảo Bạch Long Vĩ có năng lượng sóng trung bình đạt 10kW/m, tháng VII có giá trị lớn nhất (36,3kW/m) so với các tháng còn lại trong năm. Giá trị dòng năng lượng sóng trung bình cả năm khu vực đảo Bạch Long Vĩ lớn hơn khu vực đảo hạ Mai (Quảng Ninh) và nhỏ hơn khu vực đảo Hòn Mê (Thanh Hóa). Đây là nguồn năng lượng đáng kể so với một đảo nằm giữa vịnh Bắc Bộ, nên việc tận dụng nguồn năng lượng sóng này là đáng kể [7].

3.3. Năng lượng gió

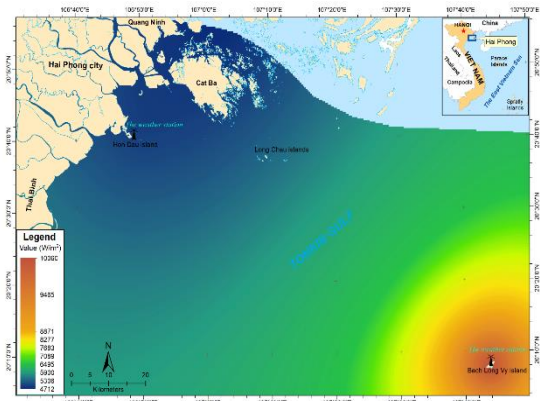
Trong các giai đoạn (1980-2020) thời kỳ 10 năm, tốc độ gió trung bình tháng thời kỳ 1990-1999 có giá trị lớn nhất là 8,19m (Bảng 2).

Bảng 2. Các giá trị đặc trưng tháng của tốc độ gió (m/s) tại trạm Bạch Long Vĩ qua từng thời kỳ mười năm

Thời kỳ	Đặc trưng	Tháng											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1980-1989	Trung bình	7,28	7,07	6,73	5,73	6,13	6,65	7,3	5,42	5,57	6,98	7,00	7,01
	Cực đại	23,0	24,0	24,0	20,0	27,0	40,0	38,0	46,0	44,0	50,0	28,0	28,0
1990-1999	Trung bình	7,12	6,74	6,46	5,95	6,04	7,23	8,19	5,84	5,00	6,73	7,27	7,54
	Cực đại	26,0	24,0	20,0	24,0	30,0	25,0	40,0	40,0	34,0	28,0	28,0	24,0
2000-2009	Trung bình	6,57	6,15	5,54	5,75	5,49	6,15	6,43	4,66	5,26	6,15	6,72	6,97
	Cực đại	23,0	25,0	18,0	20,0	21,0	18,0	28,0	48,0	30,0	26,0	24,0	24,0
2010-2020	Trung bình	5,67	5,37	4,51	4,84	5,72	6,46	6,03	4,90	4,66	5,78	6,28	7,38
	Cực đại	24,0	21,0	20,0	23,0	28,0	22,0	26,0	44,0	32,0	30,0	26,0	26,0



Hình 2. Sơ đồ mật độ năng lượng gió trung bình E (W/m^2) của giá trị cực đại trong tháng 2, khu vực đảo Bạch Long Vĩ và khu vực lân cận ở độ cao 10m (giai đoạn 1980-2020)



Hình 3. Sơ đồ mật độ năng lượng gió trung bình E (W/m^2) của giá trị cực đại trong tháng 8, khu vực đảo Bạch Long Vĩ và khu vực lân cận ở độ cao 10m (giai đoạn 1980-2020)

Mật độ năng lượng gió trung bình tính theo giá trị cực đại trong tháng của đảo Bạch Long Vĩ như sau: Mật độ năng lượng gió trung bình theo tháng của đảo Bạch Long Vĩ có giá trị biến đổi trong khoảng 3578-10635 (W/m^2). Mật độ năng lượng gió trong các tháng mùa gió Tây Nam (Hình 3) đều có giá trị lớn hơn 8000 W/m^2 và có giá trị lớn gấp đôi các tháng mùa gió Đông Bắc (<5000 W/m^2) (Hình 2). Theo nghiên cứu của Mai Văn Khiêm và CS., 2024 cho thấy, trong vịnh Bắc Bộ, phía Bắc có tiềm năng năng lượng gió nhiều hơn phía Nam. Khả năng khai thác chủ yếu từ tháng 10 đến tháng 2 và các tháng 6-7. Đặc biệt vùng giao giữa hai vùng biển (khu vực đảo Bạch Long Vĩ) cho thấy tiềm năng năng lượng gió khá dồi dào, đạt mức khá trở lên ở phần lớn thời gian trong năm. Tiềm năng năng lượng gió của đảo Bạch Long Vĩ lớn hơn vùng biển Quảng Trị - Quảng Ngãi; Cà Mau - Kiên Giang và tiềm năng thấp hơn vùng biển Bình Định - Ninh Thuận.

3.4. Năng lượng dòng chảy

Dòng chảy khu vực đảo Bạch Long Vĩ phụ thuộc chủ yếu vào pha triều. Khi triều lên và xuống đều xuất hiện các xoáy gần khu vực đảo. Kết quả khảo sát cho thấy, tốc độ dòng chảy có giá trị lớn nhất 65cm/s và trung bình 6 - 28 (cm/s) [9]. Kết quả mô phỏng (bằng mô hình toán) dòng chảy có giá trị trong khoảng 50-70 (cm/s) vào mùa đông và 45-60 (cm/s) vào mùa hè [1]. Với đặc trưng tốc độ dòng chảy này, năng lượng dòng chảy có giá trị biến đổi trong khoảng 200-600(W/m^2) trong cả năm [7].

4. Kết luận

Đảo Bạch Long Vĩ có năng lượng dòng chảy

không lớn, trong khi đó năng lượng triều, dòng năng lượng sóng và gió là đáng kể. Cho nên, cần có những nghiên cứu tiếp tục để có thể khai thác nguồn năng lượng sạch để giảm nguy cơ thiếu điện luôn thường trực trên đảo.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này là một phần kết quả từ nhiệm vụ UNDP-VNM-00417-2; Mã số: 10161723 thuộc dự án “*Planning of national marine space for ocean sustainability and climate change response in Viet Nam*”- Tên tiếng Việt: Quy hoạch không gian biển quốc gia vì sự bền vững của đại dương và ứng phó với biến đổi khí hậu tại Việt Nam trong gói hỗ trợ kỹ thuật giữa Đại sứ quán Na Uy và Chương trình Phát triển Liên hợp quốc (UNDP).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Phạm Hải An, Trần Anh Tú (2014). *Mô phỏng bán chất hoàn lưu ven đảo Bạch Long Vĩ bằng mô hình toán học*. Tạp chí Khoa học Công nghệ Biển, Tập 14, số 2, tr.122-131.
- [2] Bộ Tài nguyên và Môi trường (2022). *Báo cáo Đánh giá tiềm năng năng lượng bức xạ, gió và sóng tại Việt Nam*. 144 trang.
- [3] Nguyễn Chu Hồi (2005). *Cơ sở Tài nguyên và Môi trường biển*. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, 306 trang.
- [4] Nguyễn Mạnh Hùng (Chủ biên) (2014). *Các quá trình thủy thạch động lực vùng ven biển Việt Nam: mực nước, sóng, dòng chảy và vận chuyển bùn cát*. NXB Khoa học tự nhiên và công nghệ, 329 trang.

- [5] Mai Văn Khiêm và cs., (2024). *Tính toán tiềm năng kỹ thuật năng lượng gió khu vực ven biển và ngoài khơi và xây dựng bản đồ tiềm năng*. Dự thảo báo cáo. 197 trang.
- [6] Trần Đình Lân, Karl Bruckmeier (2011). *Một số vấn đề môi trường chủ yếu khi phát triển điện gió ở vùng bờ biển*. Tuyển tập Tài nguyên và Môi trường biển, tập XVI, tr. 36-46.
- [7] Đỗ Ngọc Quỳnh, Nguyễn Thị Việt Liên, Đinh Văn Mạnh, Nguyễn Mạnh Hùng, Trần T. Ngọc Duyệt (2007). *Nghiên cứu nguồn năng lượng cơ học trong biển Việt Nam*. Tuyển tập báo cáo Hội nghị khoa học Toàn quốc: Năng lượng biển Việt Nam - Tiềm năng, công nghệ và chính sách, tr.3-14.
- [8] Trần Đức Thanh, Lăng Văn Kên, Nguyễn Văn Quân, Vũ Thị Lựu (2010). *Quy hoạch chi tiết khu bảo tồn biển Bạch Long Vĩ, Hải Phòng*. Báo cáo tổng kết Dự án, 138 trang.
- [9] Trần Anh Tú (2014). *Nghiên cứu bản chất hoàn lưu ven đảo tại một số đảo tiền tiêu trên vịnh Bắc Bộ phục vụ bảo vệ môi trường, sinh thái và phát triển bền vững*. Báo cáo tổng hợp đề tài cấp bộ (VAST06.03/12-13), 146 trang.
- [10] World Bank Group (2019). *Going Global "Expanding Offshore Wind to Emerging Markets"*.

Ngày nhận bài:	12/06/2024
Ngày nhận bản sửa:	02/07/2024
Ngày duyệt đăng:	14/07/2024