

Thực trạng quản lý khai thác năng lượng tái tạo trên biển ở Việt Nam

TS. DƯ VĂN TOÁN¹, TS. PHẠM MINH THÁI², TS. ĐẶNG THÁI BÌNH³

¹Viện Khoa học môi trường, biển và hải đảo, Bộ Tài nguyên và Môi trường

²Viện Kinh tế và chính trị thế giới - Viện Hàn lâm Khoa học xã hội Việt Nam

³Viện Nghiên cứu Ấn Độ và Tây Nam Á - Viện Hàn lâm Khoa học xã hội Việt Nam

● NGÀY NHẬN BÀI: 10/7/2023 ● NGÀY PHẢN BIỆN: 15/7/2023

● NGÀY DUYỆT ĐĂNG: 30/9/2023

Tóm tắt: Tại Hội nghị thượng đỉnh COP26 về khí hậu ở Scotland, Việt Nam là một trong những nước đầu tiên trên thế giới đưa ra cam kết mạnh mẽ về việc thực hiện các cơ chế theo thoả thuận Paris để đạt mức phát thải ròng bằng “0” (Net Zero) vào năm 2050. Để hiện thực hoá điều này, Chính phủ Việt Nam đã đưa ra nhiều giải pháp để giảm và dần loại bỏ các dự án gây ô nhiễm môi trường đồng thời có các giải pháp để tăng tỷ trọng năng lượng tái tạo vào hệ thống lưới điện quốc gia. Bài viết này đánh giá thực trạng quản lý và khai thác năng lượng tái tạo trên biển ở Việt Nam trong đó tập trung vào năng lượng điện gió ngoài khơi để từ đó đưa ra những nhận định và đề xuất kiến nghị nhằm khai thác tối ưu nguồn năng lượng tiềm năng này phục vụ cho cam kết COP26 đồng thời phục vụ cho sự phát triển bền vững ở Việt Nam trong giai đoạn tiếp theo.

Từ khóa: Năng lượng tái tạo trên biển, năng lượng điện gió, quản lý.

1. GIỚI THIỆU

Báo cáo tháng 10/2020 của Tổ chức Năng lượng Tái tạo Thế giới (IRENA) chỉ ra các nguồn năng lượng biển có thể tạo ra 45.000 - 130.000 TWh điện mỗi năm (hơn gấp đôi nhu cầu tiêu thụ điện toàn cầu hiện nay). Con số này cho năng lượng biển không những phù hợp để cung cấp nguồn năng lượng cơ sở ổn định mà còn giúp tăng cường cung cấp nguồn nước ngọt

thông qua khử mặn nước biển. Đây cũng là xu hướng phát triển kinh tế đại dương mới, kinh tế biển xanh bền vững toàn cầu.

Tại Hội nghị thượng đỉnh COP26 về khí hậu ở Scotland, Việt Nam là một trong những nước đầu tiên trên thế giới đưa ra cam kết mạnh mẽ về việc thực hiện các cơ chế theo thoả thuận Paris để đạt mức phát thải ròng bằng “0” (Net Zero) vào năm 2050. Để hiện thực hoá điều này,

Chính phủ Việt Nam đã đưa ra nhiều giải pháp để giảm và dần loại bỏ các dự án gây ô nhiễm môi trường đồng thời có các giải pháp để tăng tỷ trọng năng lượng tái tạo vào hệ thống lưới điện quốc gia. Theo đó, năng lượng tái tạo trên biển là một trong những nguồn năng lượng có tiềm năng lớn và có thể giúp Việt Nam hiện thực hoá được cam kết của mình trong COP26.

Bài viết này sẽ đánh giá thực trạng quản lý và khai thác năng lượng tái tạo trên biển ở Việt Nam để từ đó đưa ra những nhận định và đề xuất kiến nghị nhằm khai thác tối ưu nguồn năng lượng tiềm năng này phục vụ cho cam kết COP26 đồng thời phục vụ cho sự phát triển bền vững ở Việt Nam trong giai đoạn tiếp theo.

Ngoài phần mở đầu và kết luận, bài viết được chia thành 4 phần. Phần 1 giới thiệu sơ bộ về xu hướng phát triển năng lượng tái tạo trên biển trên thế giới. Phần 2 đánh giá hiện trạng, tiềm năng của các dạng năng lượng tái tạo trên biển của Việt Nam. Phần 3 tổng hợp các chính sách về quản lý và khai thác năng lượng tái tạo trên biển ở Việt Nam và Phần 4 là một số kiến nghị nhằm phát triển điện gió ngoài khơi ở Việt Nam.

2. HIỆN TRẠNG VÀ XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO TRÊN BIỂN CỦA THẾ GIỚI

Theo dự báo của Tổ chức các nước phát triển (OECD), năm 2016 về kinh tế biển - đại dương thế giới đến năm 2030, trong đó đã dự báo kinh tế biển đến năm 2030 đạt 2,96 nghìn tỷ USD (giá so sánh năm 2010) và tốc độ tăng trung bình hàng năm 2,5%

tổng giá trị kinh tế toàn cầu.

Tài nguyên năng lượng gió biển kỹ thuật có thể sản xuất hàng năm 420.000 TWh, gấp 18 lần nhu cầu hiện tại của toàn thế giới. Hiện nay theo Tổ chức Năng lượng Quốc tế (IEA) điện từ năng lượng gió biển khơi (offshore wind energy) chiếm 0,3% điện toàn cầu và đã có xu thế phát triển mạnh 10 năm gần đây cùng với công nghệ công suất tua bin lớn hơn, giá thành rẻ hơn, điện xanh không gây ô nhiễm không khí và không phát thải cac bon.

IEA dự báo đến năm 2040, điện gió biển toàn cầu sẽ có số vốn đầu tư phát triển khoảng 1.000 tỷ USD với tốc độ tăng trưởng công suất lắp đặt hàng năm là 13%. Các quốc gia sẽ phát triển mạnh đầu tư điện gió biển đến năm 2040 là EU (Đan Mạch, Đức, Hà Lan, Ai Len), UK, Mỹ, Trung Quốc, Nhật, Ấn Độ, Hàn Quốc, Đài Loan. Hiệu suất công suất lắp đặt của các trang trại điện gió biển đạt 50% cao hơn rất nhiều của điện mặt trời gần 20% và điện gió trên đất liền là 35%.

3. HIỆN TRẠNG NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO TRÊN BIỂN CỦA VIỆT NAM

Tiềm năng năng lượng gió biển Việt Nam

Theo tính toán, đánh giá tiềm năng kỹ thuật (dựa trên công nghệ tua bin trụ cố định và trụ nổi hiện có) của Viện nghiên cứu biển và hải đảo - Bộ Tài nguyên và Môi trường thì vùng biển Việt Nam có tiềm năng tổng là gần 950 GW (Bảng 1). Nếu được khai thác lắp đặt đầy đủ thì công suất hàng năm có thể thu được 4.160 TWh/năm, gấp 20 lần nhu cầu điện sử dụng hiện nay của Việt Nam (khoảng 200 TWh/

năm). Với tiềm năng kỹ thuật hiện nay Việt Nam thuộc nhóm 15 quốc gia có tiềm năng kỹ thuật năng lượng gió biển tốt nhất thế giới.

Bảng 1: *Tiềm năng điện gió ở Việt Nam theo độ sâu của biển*

| TT | Độ sâu (m) | Toàn cầu (GW) | Việt Nam (GW) | VN/TC (%) |
|------|------------|---------------|---------------|-----------|
| 1 | 0-30 | 6.929 | 196,44 | 2,84 |
| 2 | 30-60 | 10.455 | 280,02 | 2,68 |
| 3 | 60-1000 | 56.785 | 465,74 | 0,83 |
| Tổng | | 74.169 | 942,2 | 1,28 |

Nguồn: Đinh Văn Nguyên và Du Văn Toán (2020)

Tiềm năng năng lượng sóng biển Việt Nam

Theo đánh giá sơ bộ của Viện Nghiên cứu Biển và Hải đảo, năm 2019 vùng biển ven bờ Việt Nam với công nghệ tua bin điện sóng hiện có thì hàng năm có thể xuất được 230 TWh/năm, tương đương với số công suất điện đang dùng hiện nay tại Việt Nam. Cũng theo phương pháp đánh giá năng lượng sóng ven biển và so sánh với các quốc gia ven biển thì Việt Nam có thể nằm trong nhóm 10 nước có năng lượng sóng biển tốt nhất thế giới.

Tiềm năng các dạng Năng lượng tái tạo trên biển khác

Tiềm năng các dạng năng lượng tái tạo biển Việt Nam khác như năng lượng dòng chảy biển (hải lưu), năng lượng chênh lệch nhiệt (OTEC) giữa tầng mặt biển và tầng sâu hơn 500 m, năng lượng chênh lệch độ muối (OSMOSIS) giữa nước cửa sông và nước vùng khơi, năng lượng sinh khối rất có tiềm năng vùng biển khơi và đặc biệt khu vực biển các quần đảo Hoàng Sa và Trường Sa còn hầu như chưa được nghiên cứu, trong khi trên thế giới, kể cả ASEAN đã có các nghiên cứu đánh giá.

4. HIỆN TRẠNG CHÍNH SÁCH PHÁT TRIỂN NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO TRÊN BIỂN CỦA VIỆT NAM

Nghị quyết số 36-NQ/TW năm 2018 về Chiến lược phát triển bền vững kinh tế biển Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 nêu một số chủ trương lớn về phát triển kinh tế biển và ven biển trong đó có chủ trương về phát triển Năng lượng tái tạo và các ngành kinh tế biển mới như thúc đẩy đầu tư xây dựng, khai thác điện gió, điện mặt trời và các dạng năng lượng tái tạo khác; phát triển ngành chế tạo thiết bị phục vụ ngành công nghiệp năng lượng tái tạo, tiến tới làm chủ một số công nghệ, thiết kế, chế tạo và sản xuất thiết bị; ưu tiên đầu tư phát triển năng lượng tái tạo trên các đảo phục vụ sản xuất, sinh hoạt, bảo đảm quốc phòng, an ninh.

Nghị quyết số 55-NQ/TW năm 2020 về định hướng Chiến lược phát triển năng lượng quốc gia của Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045, với nội dung: “... *Xây dựng các chính sách hỗ trợ và cơ chế đột phá cho phát triển điện gió ngoài khơi gắn với triển khai thực hiện Chiến lược biển Việt Nam*”.

Việt Nam đã có chủ trương phát triển năng lượng tái tạo từ sớm thông qua Quyết định số 2068/QĐ-TTg ngày 25/11/2015 về việc phê duyệt “Chiến lược phát triển năng lượng tái tạo của Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050” định hướng phát triển nguồn điện gió đến 1% vào năm 2020, khoảng 2,7% vào năm 2030 và khoảng 5% vào năm 2050; định hướng phát triển nguồn năng lượng mặt trời đến 0,5% vào năm 2020, khoảng 6% vào năm 2030 và khoảng 30% vào năm 2050.

Quyết định số 500/QĐ-TTg ngày 15/5/2023 về việc “Phê duyệt Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050” chỉ rõ nguồn năng lượng tái tạo được ưu tiên phát triển mạnh trong giai đoạn tới, có thể lên tới 70% vào năm 2050, giúp Quy hoạch điện VIII trở thành Quy hoạch năng lượng/điện xanh phục vụ phát triển một nền kinh tế xanh và giảm mạnh phụ thuộc vào nhiên liệu nhập khẩu nước ngoài, tăng cường đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia. Định hướng đến năm 2050, tỷ lệ năng lượng tái tạo lên đến 67,5 - 71,5%.

Về định hướng phát triển hệ sinh thái công nghiệp và dịch vụ về năng lượng tái tạo: (1) Dự kiến đến năm 2030, hình thành 2 trung tâm công nghiệp, dịch vụ năng lượng tái tạo liên vùng tại các khu vực có nhiều tiềm năng như Bắc bộ, Nam Trung bộ, Nam bộ khi có điều kiện; (2) Trung tâm công nghiệp, dịch vụ năng lượng tái tạo liên vùng dự kiến bao gồm các nhà máy điện năng lượng tái tạo công suất 2.000 - 4.000 MW (chủ yếu là điện gió ngoài khơi); nhà máy sản xuất thiết bị năng lượng tái

tạo, thiết bị sản xuất năng lượng mới; thiết bị và phương tiện vận chuyển, xây dựng, lắp đặt thiết bị năng lượng tái tạo; các dịch vụ phụ trợ; khu công nghiệp xanh, phát thải các bon thấp; trung tâm nghiên cứu, các cơ sở đào tạo về NLTT.

Chính sách quản lý, cấp phép biển cho phát triển ĐGNK

Hiện các dự án ĐGNK hầu như đang trong giai đoạn nghiên cứu đánh giá ban đầu, chủ yếu liên quan đến cấp phép khảo sát biển, để đánh giá tính khả thi. Hiện nay chỉ có 3 dự án được cấp phép đo gió: TLW Bình Thuận (2.700 km²) năm 2019 đo gió và khảo sát tổng hợp và Bến Tre (chỉ đo gió với 36 m²), năm 2022 và 1 dự án ngoài khơi Bà Rịa Vũng Tàu (gần 2000 km²) mới được cấp phép tháng 8/2023. Còn nhiều dự án đã có đơn xin cấp phép khảo sát năng lượng gió ngoài khơi.

Hiện Quy hoạch không gian biển Việt Nam đang được Bộ Tài nguyên và Môi trường hoàn thiện và dự kiến trình Chính Phủ tháng 12/2023 và sẽ trình Quốc hội phê chuẩn năm 2024. Do vậy khi được phê chuẩn Quy hoạch thì việc cấp phép khảo sát và giao khu vực biển sẽ đảm bảo tính pháp lý.

Mặc dù Quy hoạch Điện lực 8 (QĐ 500) được Thủ tướng chính phủ phê duyệt 15/5/2023 nhưng chưa cụ thể không gian các dự án ĐGNK theo các giai đoạn đến 2030 và sau 2030, cho nên cũng rất khó khăn cho việc lựa chọn cấp phép cho các dự án để khảo sát và giao khu vực biển. Ngoài ra các dự án dự kiến xuất khẩu ĐGNK cũng chưa có bố trí không gian biển để đảm bảo an ninh năng lượng và an ninh

biển, an ninh quốc phòng.

Bộ Tài nguyên và Môi trường đã hoàn thiện xong dự thảo Nghị định sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 40/2016/NĐ-CP (ngày 15/5/2016) của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tài nguyên, môi trường biển và hải đảo và Nghị định số 11/2021/NĐ-CP. Trong đó, đã bổ sung quy định về hồ sơ, trình tự thẩm định, ban hành văn bản chấp thuận đo đạc, quan trắc, đánh giá tài nguyên biển.

Đánh giá thực trạng quản lý, triển khai các dự án NLTT trên biển.

Kết quả đạt được

Việc quản lý, triển khai các dự án NLTT trên biển thường được quản lý, cấp phép thống nhất của Chính phủ, và chủ yếu bởi 2 Bộ Công thương (Cục Điện lực và Năng lượng tái tạo) và Bộ Tài nguyên và Môi trường (Cục Biển và Hải đảo Việt Nam) ở cấp Trung ương, và Sở Công thương, Sở TNMT ở cấp tỉnh. Bộ Công thương, quản lý nhà nước về điện lực và chủ yếu thông qua các Luật Điện lực, Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia, Quy hoạch Năng lượng quốc gia. Bộ Tài nguyên và Môi trường thì quản lý thông qua Luật Tài nguyên, môi trường biển và hải đảo, Quy hoạch Không gian biển quốc gia, Quy hoạch tổng thể khai thác, sử dụng tài nguyên vùng bờ.

Đến tháng 10/2023 đã có 26 dự án Điện gió gần bờ (từ bờ ra 10 km) thuộc 6 tỉnh Đồng bằng Sông Cửu Long như Tiền Giang, Bến Tre, Trà Vinh, Sóc Trăng, Bạc Liêu, Cà mau đã được xây dựng và hòa lưới điện quốc gia với tổng công suất nguồn lên tới

1.241 MW, với số vốn đầu tư lên đến gần 3 tỷ USD. Các dự án đã tạo ra nguồn điện xanh lên đến hàng tỷ kWh hàng năm, giảm thiểu hàng triệu tấn khí thải nhà kính, tạo công ăn việc làm và đóng góp nhiều cho ngân sách các địa phương ven biển. Các dự án gần bờ cũng giúp các cty xây dựng NLTT củng cố năng lực thi công để có thể vươn ra các dự án xa bờ hơn 10 km.

Các dự án NLTT hầu như đều có sự hợp tác với các nhà đầu tư quốc tế từ Mỹ, Đức, Hàn Quốc, Đan Mạch, Thái Lan, Hà Lan, Philippin....

Về chính sách phát triển điện gió ngoài khơi của Việt Nam đang có các điều kiện thuận lợi từ Chính sách lớn về phát triển năng lượng trong NQTV 55 năm 2020, NQTV 36 về phát triển kinh tế biển bền vững năm 2018. Các dự án điện gió trên biển gần bờ đã thực hiện chủ yếu nằm trong Quy hoạch điện 7. Có các dự án điện gió mới trong Quy hoạch điện 8 sẽ là các dự án xa bờ và có công suất lớn, dự kiến đến 2030 tổng công suất nguồn lắp đặt là 6000 MW, đến 2050 là khoảng 90.000 MW (90 GW). Với tổng nguồn lắp đặt dự kiến thì Việt Nam sẽ đứng thứ 3 châu Á, sau Trung Quốc (300 GW) và Nhật Bản (100 GW).

Một số hạn chế

Hiện nay việc quản lý, cấp phép nghiên cứu, khảo sát các dự án ĐNGK chưa đồng bộ giữa các Bộ ban, ngành, chưa có đầu mối 1 cửa trong việc quản lý, cấp phép dự án ĐGNK ở cấp Trung ương và địa phương.

Việc khảo sát biển cho dự án ĐGNK hiện nay đang tạm dừng cấp phép, đợi sửa đổi các văn bản pháp lý chuyên môn.

+ Khó khăn, vướng mắc

Về chính sách, pháp lý, quy trình, trình tự thẩm định, phê duyệt dự án liên quan đến ĐGNK chưa đầy đủ, chưa đồng bộ.

Hiện nay Quy hoạch không gian biển quốc gia chưa được phê duyệt (dự kiến Chính phủ trình Quốc hội năm 2024) cũng gây khó cho công tác quản lý, cấp phép ra biển nói chung.

5. CÁC KIẾN NGHỊ PHÁT TRIỂN ĐIỆN GIÓ NGOÀI KHƠI VIỆT NAM

Thứ nhất, Việt Nam cần xây dựng Chương trình khoa học công nghệ nghiên cứu về điện gió ngoài khơi từ về chính sách, pháp luật, quản lý đến đánh giá, khảo sát thực địa điện gió ngoài khơi, kinh tế, đầu tư điện gió ngoài khơi, kỹ thuật công nghệ điện gió ngoài khơi, các vấn đề môi trường trong phát triển điện gió ngoài khơi. Đặc biệt cần xem xét xây dựng Luật Năng lượng tái tạo (hoặc Luật Điện gió ngoài khơi) sớm có quy định pháp lý về phát triển điện gió ngoài khơi tại Việt Nam.

Thứ hai, Việt Nam nên tiếp tục nghiên cứu, xây dựng và bổ sung các quy định, quy chuẩn, tiêu chuẩn về công trình, hạ tầng điện gió ngoài khơi, thị trường điện gió ngoài khơi, vốn, công nghệ, nhân lực triển điện gió ngoài khơi, các tiêu chuẩn môi trường và xã hội với điện gió ngoài khơi.

Thứ ba, Việt Nam cần nghiên cứu, xác lập và quy hoạch không gian biển cho phát triển điện gió ngoài khơi cấp quốc gia, cấp tỉnh gắn với phát triển bền vững.

Thứ tư, bên cạnh việc thúc đẩy triển khai thực hiện thì việc đánh giá đầy đủ

mức độ tổn thương, ước lượng giá thiệt hại môi trường của các dự án điện gió ngoài khơi, nghiên cứu về thuế, phí mới của các dự án triển điện gió ngoài khơi đóng góp các quỹ bảo vệ môi trường, quỹ phục hồi sinh thái, quỹ khí hậu, quỹ năng lượng xanh, quỹ công bằng năng lượng để phục vụ phát triển bền vững.

Thứ năm, cần có nghiên cứu xây dựng và phê duyệt Đề án Chiến lược, Quy hoạch tổng thể phát triển năng lượng gió ngoài khơi quốc gia để chuẩn hóa bản đồ biển, ranh giới và diện tích biển, đo đạc biển. Cần xây dựng cơ sở dữ liệu tài nguyên năng lượng gió, các khu bảo tồn biển, luồng hàng hải, phương pháp xác định tiềm năng triển điện gió ngoài khơi để có được dữ liệu tốt nhất, dùng cho Quy hoạch không gian biển, Quy hoạch tổng thể khai thác, sử dụng tài nguyên vùng bờ, Quy hoạch năng lượng quốc gia và Quy hoạch điện lực quốc gia.

6. KẾT LUẬN

Bài viết đã đánh giá tiềm năng, thực trạng quản lý và khai thác năng lượng tái tạo trên biển ở Việt Nam trong đó tập trung vào nguồn điện gió ngoài khơi để từ đó đưa ra những nhận định và đề xuất kiến nghị nhằm khai thác tối ưu nguồn năng lượng tiềm năng này phục vụ cho cam kết COP26 đồng thời phục vụ cho sự phát triển bền vững ở Việt Nam trong giai đoạn tiếp theo.

Việt Nam đã cam kết với quốc tế giảm phát thải khí carbonic về không (Net-zero) vào năm 2050. Các nguồn điện gió trên bờ, gần bờ và ngoài khơi dự tính sẽ chiếm tỷ trọng lớn nhất trong tổng nguồn phát điện vào năm 2050 (theo Quy hoạch

điện VIII). Phát triển điện gió ngoài khơi, ngoài việc khai thác tiềm năng to lớn về năng lượng còn đảm bảo thực hiện tầm nhìn phát triển kinh tế biển. Như vậy, xu hướng phát triển năng lượng tái tạo trên thế giới, trong đó có điện gió ngoài khơi là giải pháp đột phá.

Việt Nam cũng đã đưa ra nhiều chính sách cụ thể trong việc quản lý và khai thác điện gió ngoài khơi. Tuy nhiên, bên cạnh những thành tựu đã đạt được thì vẫn còn nhiều khó khăn vướng mắc cần giải quyết trong đó các vấn đề Về chính sách, pháp lý, quy trình, trình tự thẩm định, phê duyệt dự án liên quan đến ĐGNK chưa đầy đủ, chưa đồng bộ. Hơn thế nữa việc Quy hoạch không gian biển quốc gia chưa được phê duyệt cũng gây khó cho công tác quản lý, cấp phép ra biển ở Việt Nam.

Dựa trên những phân tích, đánh giá thực trạng quản lý và khai thác nguồn năng lượng tái tạo trên biển, bài viết đã đề xuất một số kiến nghị nhằm phát triển điện gió ngoài khơi ở Việt Nam trong thời gian tiếp theo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Dur Văn Toán (2023). “Điện gió ngoài khơi: Chính sách trên thế giới và giải pháp cho Việt Nam”. Tạp chí Năng lượng Việt Nam, 3/2023*
2. *Đình Văn Nguyên và Dur Văn Toán (2020). “Tổng quan thống nhất về giá trị tiềm năng điện gió ngoài khơi của Việt Nam”. Tạp chí Năng lượng Việt Nam, GWEC, 2022, Global Offshore Wind Report 2022.*
4. *Nghị quyết số 36-NQ/TW ngày 22/10/2018 về Chiến lược Phát triển bền vững kinh tế biển Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045.*
5. *Nghị quyết số 55-NQ/TW về định hướng Chiến lược phát triển năng lượng quốc gia của Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045.*
6. *Ngân hàng thế giới, 2021. Báo cáo Lộ trình phát triển điện gió ngoài khơi Việt Nam đến năm 2050.*
7. *Nguyễn Thị Thanh Nguyệt và Dur Văn Toán (2023). “Xác định không gian các khu vực điện gió ngoài khơi vùng biển Việt Nam bằng công nghệ GIS”. Tạp chí Môi trường, chuyên đề 1 năm 2023.*
8. *Quyết định 500/QĐ-TTg ngày 15/5/2023 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050.*