Tạp chí Khoa học Thương mại
Số 219 (11/2026)

Tạp chí KHOA HỌC THƯƠNG MẠI

ISSN 1859-3666
E-ISSN 2815-5726

TẠP CHÍ CỦA TRƯỜNG ĐẠI HỌC THƯƠNG MẠI



Năm thứ 25 - số 219
11/2026

khoa học thương mại

TẠP CHÍ CỦA TRƯỜNG ĐẠI HỌC THƯƠNG MẠI
BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

PHỤ TRÁCH TẠP CHÍ:
NGUYỄN ĐỨC NHUẬN

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP:

TRƯỞNG BAN TRỊ SỰ
NGUYỄN THỊ QUỲNH TRANG

❑ **Tòa soạn**
Phòng 202 nhà T
Trường Đại học Thương mại
Số 79 đường Hồ Tùng Mậu
Từ Liêm, Hà Nội

❑ **Điện thoại:** 024.37643219 máy lẻ 2102

❑ **Fax:** 024.37643228

❑ **Email:** tckhtm@tmu.edu.vn

❑ **Website:** tckhtm.tmu.edu.vn

❑ **GP hoạt động báo chí:**
Số 195/GP-BTTTT ngày 05/6/2023

❑ **Chế bản tại:** Tòa soạn
Tạp chí Khoa học Thương mại

❑ **In tại:** Cty TNHH In & TM Hải Nam

❑ **Nộp lưu chiểu:** 11/2026

HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

Họ tên	Cơ quan công tác	Quốc gia	Nhiệm vụ
Nguyễn Đức Nhuận	Trường Đại học Thương mại	Việt Nam	Chủ tịch
Nguyễn Hoàng	Trường Đại học Thương mại	Việt Nam	Ủy viên
Nguyễn Hoàng Việt	Trường Đại học Thương mại	Việt Nam	Ủy viên
Bùi Hữu Đức	Trường Đại học Thương mại	Việt Nam	Ủy viên
Hà Văn Sự	Trường Đại học Thương mại	Việt Nam	Ủy viên
Trần Thọ Đạt	Đại học Kinh tế Quốc dân	Việt Nam	Ủy viên
Nguyễn Đông Phong	Đại học Kinh tế TP. Hồ Chí Minh	Việt Nam	Ủy viên
Nguyễn Quang Thuấn	Viện Hàm lâm KHXH Việt Nam	Việt Nam	Ủy viên
Nguyễn Văn Tiến	Học viện Ngân Hàng	Việt Nam	Ủy viên
Lê Quốc Hội	Đại học Kinh tế Quốc dân	Việt Nam	Ủy viên
Trương Bá Thanh	Đại học Kinh tế - Đại học Đà Nẵng	Việt Nam	Ủy viên
T. Ramayah	Đại học Khoa học Malaysia (USM)	Malaysia	Ủy viên
S. Mostafa Rasoolimanesh	Đại học Edith Cowan (ECU)	Australia	Ủy viên
Jayaraman Krishnaswamy	Đại học Alliance	Ấn Độ	Ủy viên
Hervé B. Boismery	Đại học Reuinion	Pháp	Ủy viên
Noor Hazlina Ahmad	Đại học Khoa học Malaysia (USM)	Malaysia	Ủy viên
Imran Mahmud	Đại học Quốc tế Daffodil	Bangladesh	Ủy viên
H. Eric Boutin	Đại học Toulon	Pháp	Ủy viên
Hee Cheol Moon	Trường Đại học Quốc Gia Chungnam	Hàn Quốc	Ủy viên
Nastaran Taghizadeh	Đại học RMIT	Australia	Ủy viên
Nguyễn Việt Cường	Viện Nghiên cứu phát triển Mekong; Đại học Quốc gia Hà Nội	Việt Nam	Ủy viên
Đặng Tùng Lâm	Trường Đại học Kinh tế, Đại học Đà Nẵng	Việt Nam	Ủy viên
Mai Thanh Lan	Trường Đại học Thương mại	Việt Nam	Ủy viên
Lê Như Tuyền	Grenoble École de Management	Pháp	Ủy viên
Đỗ Thị Bình	Trường Đại học Thương mại	Việt Nam	Ủy viên
Vũ Mạnh Chiến	Đại học Québec en Outaouais (UQO)	Canada	Ủy viên
Nguyễn Vũ Hùng	Đại học Kinh tế Quốc dân	Việt Nam	Ủy viên
Phạm Đức Hiếu	Trường Đại học Thương mại	Việt Nam	Ủy viên
Trần Quang Tuyến	Đại học Quốc gia Hà Nội	Việt Nam	Ủy viên
Trần Văn Trang	Trường Đại học Thương mại	Việt Nam	Ủy viên
Lê Ba Phong	Đại học Công nghiệp Hà Nội	Việt Nam	Ủy viên
Nguyễn Thành Hưng	Trường Đại học Thương mại	Việt Nam	Ủy viên
Hoàng Xuân Trung	Trường Đại học Thương mại	Việt Nam	Ủy viên
Vũ Văn Hưởng	Trường Đại học Kinh tế, Đại học Quốc gia Hà Nội	Việt Nam	Ủy viên
Trịnh Thị Hường	Trường Đại học Thương mại	Việt Nam	Ủy viên
Nguyễn Thị Uyên	Trường Đại học Thương mại	Việt Nam	Ủy viên
Nguyễn Thế Ninh	Trường Đại học Thương mại	Việt Nam	Ủy viên
Phạm Minh Đạt	Trường Đại học Thương mại	Việt Nam	Ủy viên

ISSN 1859-3666
E-ISSN 2815-5726

MỤC LỤC

KINH TẾ VÀ QUẢN LÝ

1. Nguyễn Thị Ánh Tuyết, Lưu Quốc Đạt và Trần Quỳnh Anh - Phát triển điện gió tại Việt Nam: Tiềm năng tài nguyên và những thách thức về thể chế, chính sách. ***Mã số: 219.1SMET.11*** 3

Wind Power Development in Vietnam: an Assessment Of Resource Potential and Institutional and Policy Barriers

2. Lê Nguyễn Diệu Anh - Tác động của đầu tư công, lạm phát và đô thị hóa đến tăng trưởng kinh tế Việt Nam: Bằng chứng thực nghiệm giai đoạn 1995-2024. ***Mã số: 219.1TrEM.11*** 17

The impact of public investment, inflation, and urbanization on economic growth in Vietnam: Empirical evidence from 1995-2024

QUẢN TRỊ KINH DOANH

3. Trương Thị Hoàng Oanh, Trần Dương Sơn, Lê Thị Tình và Lê Nhật Hạnh - Vai trò của người có ảnh hưởng xanh trong thương mại phát trực tiếp đối với ý định mua hàng xanh: tiếp cận lý thuyết khả năng thuyết phục ELM. ***Mã số: 219.2BMkt.21***- 29

The Role of Green Influencers in Livestream Commerce on Green Purchase Intention: an ELM-Based Approach

4. Mai Thanh Lan và Tạ Huy Hùng - Ứng dụng lý thuyết nhận thức nghề nghiệp xã hội nghiên cứu ý định chọn nghề nghiệp trong lĩnh vực bán dẫn của sinh viên kỹ thuật tại Việt Nam. ***Mã số: 219.2HRMg.21***- 43

Applying Social Cognitive Career Theory to Explain Engineering Students' Career Intentions in the Semiconductor Sector: Evidence from Vietnam

ISSN 1859-3666
E-ISSN 2815-5726

5. Hà Việt Nhật và Ngô Thắng Lợi - Hệ sinh thái khởi nghiệp và phát triển khởi nghiệp sáng tạo của thanh niên: Vai trò của định hướng khởi nghiệp sáng tạo và chuyển đổi số. ***Mã số: 219.2BAdm.21***- 54

Entrepreneurial Ecosystems and Youth Innovative Entrepreneurship Development: The Role of Entrepreneurial Orientation and Digital Transformation

6. Nguyễn Kim Quốc Trung - Cá nhân hóa AI và lòng trung thành hành vi trong ngân hàng di động: Vai trò trung gian của quyền kiểm soát, sự hài lòng và sự gắn kết khách hàng. ***Mã số: 219.2FiBa.21***- 70

AI Personalization and Behavioral Loyalty in Mobile Banking: The Mediating Roles of Perceived Control, Satisfaction, and Customer Engagement

7. Thái Lương Thụ, Nguyễn Thu Hà và Lê Thị Tú Anh - Nghiên cứu văn hóa tổ chức và sự gắn kết của nhân viên trong bối cảnh bệnh viện: phân tích trắc lượng thư mục. ***Mã số: 219.2HRMg.21***- 88

Research On Organizational Culture and Employee Engagement in the Hospital Context: A Bibliometric Analysis

Ý KIẾN TRAO ĐỔI

8. Huỳnh Chí Giỏi, Nguyễn Vũ Minh Tân, Nguyễn Hoàng Giang và Nguyễn Vũ Quân - Các rào cản ảnh hưởng đến hành vi sau sử dụng metro số 1 của sinh viên tại thành phố Hồ Chí Minh. ***Mã số: 219.3BMkt.31***- 99

Barriers to Students' Post-Use Behavior Toward Metro Line 1 In Ho Chi Minh City

PHÁT TRIỂN ĐIỆN GIÓ TẠI VIỆT NAM: TIỀM NĂNG TÀI NGUYÊN VÀ NHỮNG THÁCH THỨC VỀ THỂ CHẾ, CHÍNH SÁCH

Nguyễn Thị Ánh Tuyết*
Email: anhtuyetnt@vnu.edu.vn
Lưu Quốc Đạt*
Email: datlq@vnu.edu.vn
Trần Quỳnh Anh*
Email: tranquynhanh020504@gmail.com
***Đại học Kinh tế, Đại học Quốc gia Hà Nội**

Ngày nhận: *24/02/2026* ***Ngày nhận lại:*** *22/04/2026* ***Ngày duyệt đăng:*** *27/04/2026*

Trong bối cảnh chuyển dịch năng lượng toàn cầu nhằm ứng phó với biến đổi khí hậu và bảo đảm an ninh năng lượng dài hạn, năng lượng điện gió ngày càng được xem là một trong những trụ cột quan trọng của hệ thống năng lượng tương lai. Việt Nam được đánh giá là quốc gia có tiềm năng tài nguyên gió lớn, song mức độ phát triển điện gió trên thực tế vẫn còn khoảng cách đáng kể so với tiềm năng tự nhiên. Nghiên cứu này nhằm phân tích tiềm năng phát triển năng lượng điện gió tại Việt Nam thông qua cách tiếp cận tổng hợp, kết hợp giữa ước tính tiềm năng gió lý thuyết dựa trên các nguyên lý khí động học với phân tích SWOT và khung phân tích nguyên nhân gốc rễ RCA (Root-Cause Analysis). Kết quả nghiên cứu cho thấy Việt Nam sở hữu mật độ công suất gió lý thuyết cao và phân bố rộng, đặc biệt tại các vùng ngoài khơi Vịnh Bắc Bộ và Nam Trung Bộ. Tuy nhiên, việc hiện thực hóa tiềm năng này còn bị hạn chế bởi các rào cản mang tính thể chế, chính sách và hạ tầng. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề xuất một số hàm ý chính sách nhằm thu hẹp khoảng cách giữa tiềm năng tài nguyên và công suất điện gió được triển khai trong bối cảnh chuyển dịch năng lượng tại Việt Nam.

Từ khóa*: Điện gió, năng lượng gió, chính sách năng lượng, tiềm năng điện gió, thách thức điện gió.*

Keywords*: Wind power, Wind energy, Energy policy, Wind power, Wind power challenges.*

JEL Classifications*: Q4, Q42, Q47, Q43, P28, P48.*

DOI*: 10.54404/JTS.2026.219V.01*

1. Giới thiệu

Trong những thập niên gần đây, việc khai thác và sử dụng quá mức các nguồn nhiên liệu hóa thạch như than đá, dầu mỏ và khí tự nhiên đã trở thành một trong những nguyên nhân chủ yếu dẫn đến suy thoái môi trường toàn cầu và biến đổi khí hậu. Các nguồn năng lượng này hiện vẫn chiếm tỷ trọng lớn trong cơ cấu năng lượng thế giới, tuy nhiên cũng là nguồn phát thải khí nhà kính lớn nhất, đặc biệt là khí CO_2, góp phần làm gia tăng hiện tượng nóng lên toàn cầu và các hiện tượng thời tiết cực đoan (IPCC, 2021; IEA, 2023). Bên cạnh đó, nhiên liệu hóa thạch là tài nguyên hữu hạn, ngày càng khan hiếm và chịu biến động mạnh về giá cả, làm gia tăng rủi ro đối với an ninh năng lượng quốc gia, đặc biệt tại các nền kinh tế đang phát triển phụ thuộc lớn vào nhập khẩu năng lượng.

Trong bối cảnh đó, chuyển dịch sang các nguồn năng lượng tái tạo đã trở thành xu thế tất yếu trong chiến lược phát triển bền vững của nhiều quốc gia (Nguyen, 2022). Năng lượng tái tạo, bao gồm điện mặt trời, điện gió, thủy điện, sinh khối và địa nhiệt, có ưu thế trong việc giảm phát thải khí nhà kính (Ngô và Phan, 2023), giảm phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch và thúc đẩy đổi mới công nghệ xanh (IEA, 2022). Trong số các nguồn năng lượng tái tạo, điện gió ngày càng được coi là một trong những trụ cột quan trọng của hệ thống năng lượng tương lai nhờ khả năng mở rộng quy mô lớn, chi phí sản xuất điện ngày càng cạnh tranh và tiềm năng phát triển ở cả trên bờ và ngoài khơi (GWEC, 2023).

Về mặt kỹ thuật, điện gió là dạng năng lượng khai thác động năng của gió thông qua các tuabin, chuyển đổi thành năng lượng cơ học và sau đó thành điện năng phục vụ các mục đích kinh tế - xã hội (Burton và cộng sự, 2011). Căn cứ theo vị trí lắp đặt, điện gió được phân thành điện gió trên bờ và điện gió ngoài khơi. Trong khi điện gió trên bờ thường phát triển tại các khu vực có mật độ dân cư thấp và điều kiện địa hình thuận lợi, điện gió ngoài khơi khai thác nguồn gió biển có tốc độ cao và ổn định hơn, cho phép sử dụng các tuabin công suất lớn với hệ số công suất cao hơn đáng kể (Musial và cộng sự, 2021). Trong bối cảnh đó, Việt Nam nổi lên như một trường hợp nghiên cứu đáng chú ý nhờ sở hữu đường bờ biển dài, vị trí địa lý thuộc khu vực gió mùa châu Á - Thái Bình Dương và vùng thềm lục địa rộng. Cùng với tốc độ tăng trưởng nhu cầu điện cao trong nhiều thập niên qua theo Nguyễn (2021) và xu hướng suy giảm nguồn nhiên liệu hóa thạch trong nước, Việt Nam đứng trước yêu cầu cấp thiết phải đa dạng hóa cơ cấu nguồn điện theo hướng bền vững. Cam kết đạt phát thải ròng bằng "0" vào năm 2050 tại COP26 càng gia tăng áp lực tái cấu trúc hệ thống năng lượng quốc gia. Bên cạnh vai trò đảm bảo an ninh năng lượng và giảm phát thải, điện gió ngoài khơi còn mang ý nghĩa chiến lược trong phát triển kinh tế biển, phù hợp với các định hướng trong Nghị quyết 36-NQ/TW và Nghị quyết 55-NQ/TW. Mặc dù tiềm năng gió của Việt Nam được đánh giá ở mức cao (Đặng và cộng sự, 2016), đặc biệt ở khu vực ngoài khơi, mức độ khai thác thực tế vẫn chưa tương xứng, cho thấy sự tồn tại của khoảng cách đáng kể giữa tiềm năng tài nguyên và năng lực triển khai trong thực tiễn.

Xuất phát từ khoảng trống đó, nghiên cứu này tập trung trả lời ba câu hỏi chính: (i) Tiềm năng gió lý thuyết của Việt Nam được xác định như thế nào dựa trên các nguyên lý khí động học? (ii) Những yếu tố thể chế và chính sách nào đang cản trở quá trình chuyển hóa tiềm năng tài nguyên gió thành công suất điện gió lắp đặt thực tế? và (iii) Các rào cản này có thể được lý giải và hệ thống hóa ra sao thông qua phân tích SWOT và khung phân tích nguyên nhân gốc rễ (RCA)?

Nghiên cứu này đóng góp vào khoảng trống nghiên cứu bằng cách tích hợp ước tính tiềm năng gió dựa trên nguyên lý khí động học với phân tích SWOT và khung phân tích nguyên nhân gốc rễ (RCA). Cách tiếp cận này cho phép kết nối giữa giới hạn vật lý của tài nguyên và giới hạn thể chế của hệ thống quản trị, từ đó cung cấp cơ sở học thuật và thực tiễn cho các đề xuất chính sách phát triển điện gió bền vững tại Việt Nam.

Nghiên cứu này đề xuất một khung nghiên cứu tích hợp giữa ước tính tiềm năng vật lý và phân tích cấu trúc thể chế nhằm khắc phục khoảng trống nghiên cứu. Đồng thời, nghiên cứu giúp hiểu sâu hơn về chênh lệch giữa tiềm năng lý thuyết và thực tế triển khai điện gió. Thay vì giả định nguồn lực lớn thì khả năng phát triển mạnh, nghiên cứu nhận định khoảng cách từ tiềm năng đến triển khai chịu sự điều tiết khắt khe của hệ thống thể chế trung gian. Quan điểm này lý giải lý do tại sao thế mạnh vượt trội về tài nguyên gió của Việt Nam lại chưa được phát huy đầy đủ trong khai thác thực tế. Hơn nữa, nghiên cứu này còn khẳng định khung thể chế là điều kiện cốt lõi định hình lộ trình phát triển ngành. Cuối cùng, các phát hiện của nghiên cứu này mang ý nghĩa chính sách quan trọng. Bằng cách nhận diện các rào cản thể chế hạn chế khả năng hiện thực hóa tiềm năng tài nguyên,

nghiên cứu đóng góp các hàm ý chính sách nhằm thúc đẩy phát triển hiệu quả và bền vững ngành năng lượng điện gió tại Việt Nam trong bối cảnh chuyển dịch năng lượng.

2. Tổng quan nghiên cứu

Các nghiên cứu về điện gió có thể được phân thành ba nhánh nghiên cứu chính: (i) nghiên cứu về vai trò của điện gió trong giảm phát thải và chuyển dịch năng lượng; (ii) nghiên cứu về đánh giá tiềm năng tài nguyên và hiệu quả kinh tế; và (iii) nghiên cứu về chính sách, thể chế và sự chấp nhận xã hội.

Các nghiên cứu về giảm phát thải nhấn mạnh khả năng thay thế nhiên liệu hóa thạch của điện gió và đóng góp của nó trong lộ trình trung hòa carbon. Snyder và Kaiser (2009) cho rằng điện gió là một trong những nguồn năng lượng tái tạo có tiềm năng giảm phát thải lớn với chi phí ngày càng cạnh tranh; Saidur và cộng sự (2011) chứng minh phát thải CO_2 vòng đời của điện gió thấp hơn đáng kể so với nhiệt điện truyền thống. Ở cấp độ toàn cầu, IPCC (2021) và IEA (2023) đều xác định điện gió, đặc biệt là điện gió ngoài khơi, giữ vai trò trung tâm trong kịch bản phát thải ròng bằng không. Tuy nhiên, các nghiên cứu này chủ yếu mang tính vĩ mô, tập trung ở quy mô toàn cầu hoặc khu vực và chưa phân tích sâu sự khác biệt về điều kiện thể chế giữa các quốc gia.

Các nghiên cứu về tiềm năng tài nguyên tập trung vào việc ước tính quy mô và khả năng khai thác điện gió. Archer và Jacobson (2005) chỉ ra rằng tiềm năng kỹ thuật điện gió toàn cầu vượt xa nhu cầu điện hiện tại; các nghiên cứu tiếp theo đã tích hợp thêm ràng buộc kỹ thuật, môi trường và kinh tế nhằm xác định tiềm năng khai thác thực tế (Hoogwijk và cộng sự, 2004; Lu và cộng sự, 2009). Đối với điện gió ngoài khơi, Musial và cộng sự (2016) và Wiser và cộng sự (2021) nhấn mạnh lợi thế về hệ số công suất và xu hướng giảm chi phí nhờ tiến bộ công nghệ và cơ chế đấu thầu cạnh tranh. Bên cạnh đó, các nghiên cứu cũng đề cập đến tác động kinh tế - xã hội như tạo việc làm và phát triển vùng (Arent và cộng sự, 2014; Lerh và cộng sự, 2012), đồng thời lưu ý đến yếu tố chấp nhận xã hội (Wolsink, 2007; Devine-Wright, 2011). Mặc dù cung cấp cơ sở khoa học và kinh tế quan trọng, phần lớn các nghiên cứu này thiên về phân tích kỹ thuật - kinh tế và chưa lý giải đầy đủ vì sao tiềm năng tài nguyên lớn không luôn được chuyển hóa thành công suất lắp đặt thực tế.

Trong khi đó, các nghiên cứu về chính sách và thể chế khẳng định vai trò quyết định của khung pháp lý và công cụ điều tiết. Cơ chế giá ưu đãi cố định (FIT) được xem là công cụ kích hoạt thị trường ở giai đoạn đầu, trong khi đấu thầu cạnh tranh phù hợp hơn khi thị trường trưởng thành (IRE). Đối với điện gió ngoài khơi, các nghiên cứu nhấn mạnh tầm quan trọng của quy hoạch không gian biển, cơ chế chia sẻ rủi ro và sự ổn định pháp lý (Kern và cộng sự, 2019; Van der Loos và cộng sự, 2020). Đặc biệt tại các quốc gia đang phát triển, rào cản chủ yếu không nằm ở công nghệ mà ở thể chế, tài chính và năng lực quản lý (Painuly, 2001; Lucas và cộng sự, 2018). Tuy nhiên, các nghiên cứu này thường phân tích chính sách dưới góc độ định tính, ít liên kết trực tiếp với đánh giá định lượng về tiềm năng tài nguyên.

Đối với Việt Nam, một số nghiên cứu đã đánh giá tiềm năng gió và triển vọng phát triển (Đinh, 2023), đồng thời chỉ ra khoảng cách giữa tiềm năng và thực tế triển khai do bất cập về cơ chế giá, quy hoạch lưới điện và khung pháp lý cho điện gió ngoài khơi (Nguyễn và Dương, 2020; World Bank, 2021a). Tuy nhiên, các công trình hiện có chủ yếu tiếp cận theo từng chiều riêng biệt, hoặc nhấn mạnh khía cạnh tài nguyên, hoặc tập trung vào chính sách mà chưa xây dựng được một khung phân tích tích hợp kết nối tiềm năng vật lý với cấu trúc thể chế.

Từ tổng quan trên có thể xác định khoảng trống nghiên cứu ở hai điểm chính. Thứ nhất, còn thiếu các nghiên cứu cấp quốc gia kết hợp định lượng tiềm năng tài nguyên với phân tích cấu trúc thể chế để giải thích khoảng cách giữa tiềm năng và triển khai. Thứ hai, chưa có nhiều nghiên cứu sử dụng một khung phân tích hệ thống nhằm truy tìm nguyên nhân gốc rễ của các rào cản phát triển điện gió trong bối cảnh cụ thể của Việt Nam.

Nghiên cứu này đóng góp vào khoảng trống đó bằng cách tích hợp ước tính tiềm năng gió dựa trên nguyên lý khí động học với phân tích SWOT và khung phân tích nguyên nhân gốc rễ (RCA). Cách tiếp cận này cho phép kết nối giữa giới hạn vật lý của tài nguyên và giới hạn thể chế của hệ thống quản trị, từ đó cung cấp cơ sở học thuật và thực tiễn cho các đề xuất chính sách phát triển điện gió bền vững tại Việt Nam.

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Thiết kế nghiên cứu và cách tiếp cận tổng thể

Nghiên cứu này được thiết kế theo cách tiếp cận đa phương pháp (mixed-methods), kết hợp giữa phân tích định tính và định lượng nhằm đạt được mục tiêu nghiên cứu đã đề ra, cụ thể là: (i) phân tích thực trạng và đánh giá tiềm năng phát triển năng lượng điện gió tại Việt Nam trong bối cảnh chuyển dịch năng lượng; (ii) nhận diện các điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức của ngành điện gió thông qua phân tích SWOT; (iii) ước tính tiềm năng tài nguyên gió dựa trên các nguyên lý khí động học; và (iv) lý giải các hạn chế mang tính cấu trúc trong quá trình phát triển điện gió thông qua khung phân tích nguyên nhân gốc rễ RCA, từ đó đề xuất các giải pháp chính sách phù hợp. Kết quả là, phân tích khí động học xác định tiềm năng vật lý để phát triển ngành điện gió ở Việt Nam. Tuy nhiên, phân tích SWOT chỉ ra thách thức về sự chênh lệch giữa công suất thực tiễn với tiềm năng tài nguyên, bắt nguồn từ những bất cập trong hệ thống thể chế. Các nguyên nhân của khoảng cách này cũng được củng cố thêm thông qua phân tích nguyên nhân gốc rễ RCA.

Cách tiếp cận này cho phép nghiên cứu vừa đánh giá được tiềm năng kỹ thuật - tự nhiên của tài nguyên gió, vừa phân tích sâu các yếu tố thể chế, chính sách và quản trị, vốn được xem là rào cản chủ yếu đối với phát triển điện gió tại các nền kinh tế đang phát triển (Painuly, 2001; Lucas và cộng sự, 2018).

3.2. Phương pháp ước tính tiềm năng năng lượng gió dựa trên nguyên lý khí động học

Trong các nghiên cứu đánh giá tiềm năng năng lượng gió, tiềm năng tài nguyên thường được tiếp cận theo ba cấp độ, bao gồm: (i) tiềm năng lý thuyết, phản ánh giới hạn vật lý tối đa của năng lượng gió trong tự nhiên; (ii) tiềm năng kỹ thuật, có xét đến các ràng buộc về công nghệ, điều kiện địa hình và bố trí tuabin; và (iii) tiềm năng khai thác điện năng, gắn với khả năng phát điện thực tế trong bối cảnh hạ tầng, thị trường và chính sách cụ thể. Trong khuôn khổ nghiên cứu này, phương pháp ước tính tiềm năng năng lượng gió lý thuyết được lựa chọn làm trọng tâm phân tích. Việc tập trung vào tiềm năng lý thuyết nhằm xác định quy mô và phân bố không gian của tài nguyên gió một cách khách quan, dựa trên các quy luật vật lý và dữ liệu khí tượng, đồng thời tránh sự phụ thuộc vào các giả định về công nghệ, chi phí đầu tư và cơ chế chính sách vốn có tính biến động cao.

Tiềm năng gió lý thuyết được hiểu là tổng động năng của dòng gió có thể khai thác trong một khu vực, không xét đến ràng buộc kỹ thuật hay kinh tế. Đại lượng đặc trưng là mật độ công suất gió, xác định theo công thức khí động học:

$$P = \frac{1}{2}\rho v^3 \qquad (1)$$

Trong đó P là công suất gió lý thuyết (W), ρ là mật độ không khí (kg/m³), và là tốc độ gió trung bình tại độ cao khai thác (m/s) (Manwell và cộng sự, 2009). Công suất gió lý thuyết toàn vùng tại độ cao khai thác được xác định theo công thức (2).

$$P_a = \frac{1}{2}\rho v^3 A = \frac{1}{2} v^3 A \frac{\varphi}{GT}^{\frac{-gh}{GT}} \qquad (2)$$

Trong đó: A là diện tích vùng, áp suất gió của khu vực, G là lưu lượng gió không đổi với 287.05 J/kg-K, T là nhiệt độ trung bình của khu vực nghiên cứu, g là hệ số trọng lực trái đất (9.81 m/s) và h là độ cao so với mực nước biển của khu vực nghiên cứu.

Công thức này cho thấy mối quan hệ phi tuyến giữa tốc độ gió và công suất, nhấn mạnh tầm quan trọng của việc lựa chọn khu vực có tốc độ gió trung bình cao và ổn định. Cách tiếp cận này không nhằm tính toán chi tiết cho từng dự án cụ thể, mà hướng tới đánh giá tiềm năng ở cấp hệ thống, phục vụ phân tích chính sách và quy hoạch (Archer và Jacobson, 2005).

Do dữ liệu gió trong thực tế thường được cung cấp ở các độ cao quan trắc khác nhau, trong khi turbin gió vận hành ở độ cao trụ lớn hơn, nghiên cứu tiến hành hiệu chỉnh tốc độ gió về độ cao trụ turbin. Theo đó, tốc độ gió tại độ cao cần đánh giá được xác định dựa trên tốc độ gió tại độ cao tham chiếu và hệ số ma sát bề mặt , được thể hiện tại công thức (3).

$$v = v_0 \left(\frac{h}{h_0}\right)^{\alpha} \quad (3)$$

3.3. Khung phân tích nguyên nhân gốc rễ RCA (Root-Cause Analysis)

Để lý giải một cách hệ thống khoảng cách giữa tiềm năng tài nguyên gió lớn và mức độ phát triển điện gió còn hạn chế tại Việt Nam, nghiên cứu này áp dụng phương pháp phân tích nguyên nhân gốc rễ (Root-Cause Analysis, RCA). Khác với cách tiếp cận mô tả hiện trạng, RCA cho phép truy tìm các nguyên nhân cấu trúc nằm phía sau các biểu hiện bề mặt, qua đó hỗ trợ xây dựng giải pháp chính sách mang tính nền tảng (Andersen và Fagerhaug, 2006).

Trong nghiên cứu này, RCA được triển khai thông qua kỹ thuật "5 Whys" kết hợp với sơ đồ cây nguyên nhân. Vấn đề trung tâm được xác định là sự phát triển điện gió chưa tương xứng với tiềm năng tài nguyên. Các nguyên nhân trực tiếp bao gồm: chậm ban hành cơ chế giá phù hợp, hạn chế của hạ tầng truyền tải, thủ tục cấp phép phức tạp và rủi ro pháp lý đối với nhà đầu tư.

Phân tích sâu hơn cho thấy các yếu tố này bắt nguồn từ nguyên nhân mang tính thể chế, như sự phân mảnh trong quản lý năng lượng và không gian biển, thiếu cơ chế điều phối liên ngành, cũng như hạn chế trong tích hợp quy hoạch điện lực với quy hoạch không gian biển và phát triển vùng. Những bất cập này làm gia tăng chi phí giao dịch, kéo dài thời gian chuẩn bị dự án và làm suy giảm niềm tin thị trường.

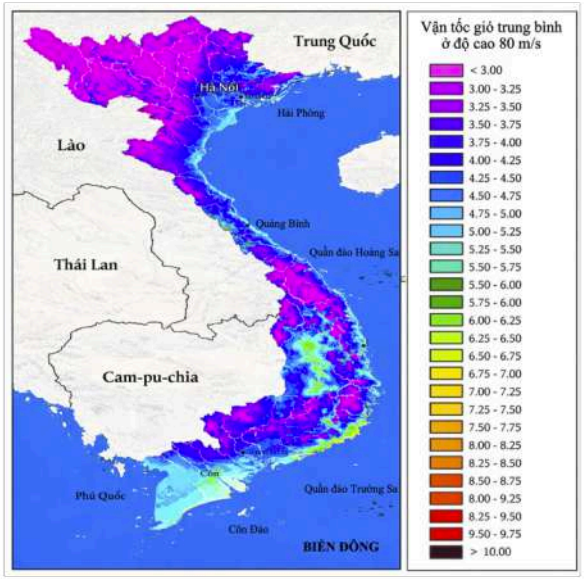
Quá trình truy nguyên được dừng lại khi các nguyên nhân không thể tiếp tục phân tích ở cấp độ cấu trúc. Trên cơ sở đó, các khuyến nghị chính sách được xây dựng tương ứng với từng nhóm nguyên nhân gốc rễ. Việc kết hợp RCA với phân tích SWOT giúp liên kết chặt chẽ giữa nhận diện rào cản thể chế và đề xuất giải pháp, qua đó nâng cao tính logic và khả thi của các khuyến nghị chính sách trong bối cảnh Việt Nam. Tuy nhiên, về mặt phương pháp, phân tích khí động học tiềm năng lý thuyết phụ thuộc vào các nguồn dữ liệu thứ cấp, dẫn đến hạn chế về tính chính xác và phân giải không gian nghiên cứu. Phân tích SWOT mặc dù xác định cơ hội và thách thức thể chế nhưng vốn mang tính định tính nên có thể bị ảnh hưởng bởi một mức độ chủ quan nhất định.

4. Kết quả nghiên cứu

4.1. Phân bố và đặc điểm tiềm năng điện gió tại Việt Nam

Việt Nam được đánh giá là một trong những quốc gia có tiềm năng điện gió lớn nhất Đông Nam Á, đặc biệt ở phân khúc điện gió ngoài khơi (ĐGNK). Lợi thế này xuất phát từ các điều kiện địa lý, khí hậu thuận lợi, bao gồm đường bờ biển dài hơn 3000 km, vị trí trong vành đai gió mùa châu Á - Thái Bình Dương và vùng thềm lục địa rộng. Những yếu tố này tạo ra các trường gió có cường độ cao và tương đối ổn định, nhất là tại khu vực ngoài khơi (AWS Truepower, 2011; Kirin Capital, 2024). Các ước tính gần đây cho thấy tiềm năng kỹ thuật ĐGNK của Việt Nam có thể đạt khoảng 609 GW; ngay cả trong kịch bản thận trọng hơn, con số này vẫn dao động 160-475 GW (Agarwal và cộng sự, 2022; Kirin Capital, 2024). Mặc dù khác biệt về phương pháp và giả định, các nghiên cứu đều thống nhất rằng quy mô tài nguyên vượt xa nhu cầu điện quốc gia trong trung và dài hạn. Trên đất liền, tiềm năng cũng đáng kể. Theo Ngân hàng Thế giới, hơn 39% diện tích có tốc độ gió trung bình trên 6 m/s ở độ cao 65 m, tương đương khoảng 513 GW công suất tiềm năng (AWS Truepower, 2011). Điều này cho thấy Việt Nam sở hữu nền tảng tài nguyên đủ lớn cho cả điện gió trên bờ và ngoài khơi.

Tốc độ gió trung bình tại các vùng tiềm năng của Việt Nam được tổng hợp trong Bảng 1. Trong đó, phạm vi không gian của mỗi vùng được xác định dựa trên khoảng cách đến bờ, ranh giới vùng đặc quyền kinh tế và bản đồ phân lớp tài nguyên gió từ AWS



(Nguồn: AWS Truepower, 2011)

Hình 1: *Vận tốc gió trung bình tại Việt Nam*

Truepower (2011) và Atlas gió toàn cầu. Các khu vực có tiềm năng khai thác đã được sàng lọc phù hợp với lý thuyết đánh giá tiềm năng hơn là một vùng cụ thể có thể phát triển ngành năng lượng gió.

Trên cơ sở phương pháp và các công thức tính toán đã trình bày, tiềm năng năng lượng gió tại Việt Nam được ước tính một cách hệ thống cho các khu vực nghiên cứu. Kết quả tính toán chi tiết, bao gồm các chỉ tiêu về tốc

Bảng 1: *Tốc độ gió trung bình theo vùng miền tại Việt Nam*

Vùng/khu vực tiềm năng	Loại khu vực	Độ cao tham chiếu (m)	Tốc độ gió TB (m/s)	Diện tích vùng ước tính (km^2)
Vịnh Bắc Bộ (vùng giữa - ngoài khơi 0-200km)	Ngoài khơi	100	8.5-9.5	87500
Vùng ngoài khơi Nam Trung Bộ (Ninh Thuận đến Bà Rịa - Vũng Tàu 0-200km)	Ngoài khơi	100	8-9.5	47500
Dải ven bờ từ Quy Nhơn đến gần TP. HCM (Bình Định - Ninh Thuận - Bình Thuận - Bà Rịa)	Ven bờ/ gần bờ	50	7-11	9000
Vùng biển Cà Mau (ven bờ 80-100m)	Ven bờ/ gần bờ	80-100	6.3-7	8000
Vùng ven biển Đồng bằng sông Cửu Long: Trà Vinh - Sóc Trăng - Bạc Liêu - Cà Mau	Ven bờ	50-80	6.5-7.2	7000
Vùng gió mạnh trên bờ (khoảng 8% diện tích, chủ yếu Nam Trung Bộ, Tây Nguyên, một phần Đồng bằng sông Cửu Long)	Trên bờ	65	7-8	26500

(Nguồn:AWS Truepower, 2011)

độ gió, mật độ năng lượng gió và tiềm năng năng lượng tương ứng, được tổng hợp và trình bày trong Bảng 2.

Bảng 2: *Tiềm năng năng lượng gió lý thuyết tại Việt Nam*

Khu vực	Mật độ năng lượng gió (W/m^2)	Diện tích (Km^2)	Tiềm năng thuyết của khu vực (TW)
Vịnh Bắc Bộ	500-900	87500	43,75-78,75
Vùng ngoài khơi Nam Trung Bộ	400-600	47500	19-28,5
Dải ven bờ từ Quy Nhơn đến gần TP.HCM	210-815	9000	1,89-7,34
Vùng biển Cà Mau	150-210	8000	1,20 -1,68
Vùng ven biển Đồng bằng sông Cửu Long	170-230	7000	1,19 -1,61
Vùng gió mạnh trên bờ (Nam Trung Bộ, Tây Nguyên, một phần Đồng bằng sông Cửu Long)	210-310	26500	5,57-8,22

(Nguồn: Tác giả tổng hợp)

Kết quả ước tính cho thấy tiềm năng gió của Việt Nam tập trung chủ yếu tại vùng Vịnh Bắc Bộ, ngoài khơi Nam Trung Bộ và dải ven bờ từ Quy Nhơn đến gần Thành phố Hồ Chí Minh, với tốc độ gió trung bình 7-11 m/s. Tại Vịnh Bắc Bộ (87.500 km^2), mật độ công suất 500-900 W/m^2 cho công suất lý thuyết khoảng 43,75-78,75 TW. Khu vực ngoài khơi Nam Trung Bộ (47.500 km^2) đạt 19-28,5 TW, trong khi các vùng ven bờ và trên bờ khác đóng góp thêm 9-15 TW. Tổng tiềm năng lý thuyết của các vùng khảo sát ước đạt 73-126 TW.

Tuy nhiên, do các giới hạn vật lý và kỹ thuật như giới hạn Betz (59,3%), hiệu suất tuabin thực tế (40-50%) và tổn thất hệ thống, tiềm năng kỹ thuật thấp hơn đáng kể. Với diện tích ngoài khơi khoảng 159.000 km^2 và mật độ bố trí 6 MW/km^2 (ngoài khơi) và 4 MW/km^2 (trên bờ) theo tham chiếu IEA (2022), công suất kỹ thuật điện gió ngoài khơi ước đạt 954 GW và trên bờ khoảng 106 GW, tổng cộng khoảng 1.060 GW.

Theo Quy hoạch điện VIII điều chỉnh, tổng công suất hệ thống điện Việt Nam dự kiến đạt khoảng 150 GW vào năm 2030, trong đó điện gió 27-38 GW. Như vậy, tiềm năng kỹ thuật điện gió lớn gấp khoảng 7 lần quy mô hệ thống dự kiến. Với hệ số công suất trung bình 45% (ngoài khơi) và 35% (trên bờ), sản lượng điện tiềm năng có thể đạt 3.000-3.500 TWh/năm, cao gấp 6-7 lần nhu cầu điện năm 2030 (500-550 TWh). Khoảng cách giữa tiềm năng và triển khai do đó chủ yếu xuất phát từ hạn chế hạ tầng và thể chế, hơn là giới hạn tài nguyên.

4.2. Chính sách và định hướng phát triển điện gió tại Việt Nam

Bối cảnh phát triển điện gió tại Việt Nam gắn liền với yêu cầu bảo đảm an ninh năng lượng trong điều kiện tăng trưởng kinh tế nhanh. Giai đoạn 1994-2004, nhu cầu điện tăng trung bình trên 15%/năm, cao hơn đáng kể so với tăng trưởng GDP 7,1%, trong khi nguồn nhiên liệu hóa thạch trong nước dần suy giảm. Thách thức kép về nguồn cung và môi trường đã thúc đẩy chuyển dịch sang năng lượng tái tạo như một giải pháp chiến lược, phù hợp với các Mục tiêu Phát triển Bền vững (SDG). Việt Nam cam kết giảm 8% phát thải khí nhà kính vào năm 2030 so với kịch bản phát triển thông thường, đồng

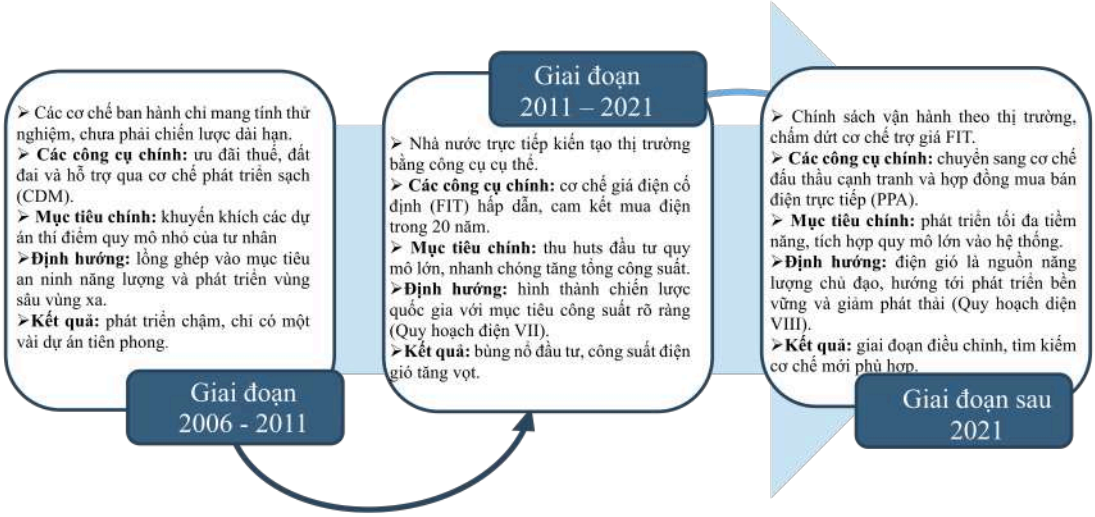
thời đẩy mạnh phát triển năng lượng sạch trong dài hạn.

Điện gió, đặc biệt là điện gió ngoài khơi (OWP), giữ vai trò kép: vừa cung cấp điện sạch, vừa là trụ cột kinh tế biển. Nghị quyết 36/NQ-TW (2018) và Nghị quyết 55/NQ-TW (2020) xác định OWP là lĩnh vực tiềm năng trong chiến lược phát triển bền vững kinh tế biển. So với nhiệt điện than (830-920 tấn CO_2/GWh), điện gió có mức phát thải vòng đời thấp (khoảng 10 tấn/GWh), đồng thời tạo việc làm và giảm áp lực sử dụng đất.

Chính sách điện gió tại Việt Nam không hình thành theo một lộ trình cố định mà phát triển qua các giai đoạn điều chỉnh công cụ quản lý. Có thể chia tiến trình này thành ba thời đoạn: giai đoạn khởi tạo định hướng (2006-2011), giai đoạn mở rộng dựa trên cơ chế giá hỗ trợ (2011-2021) và giai đoạn chuyển sang cơ chế thị trường cạnh tranh (2021-2025). Cách tiếp cận này phản ánh quá trình nhà nước từng bước học hỏi và tái định hình vai trò trong quản trị năng lượng (Hình 2).

xa. Năm 2007, Quyết định 130/2007/QĐ-TTg về cơ chế CDM tạo nền ưu đãi tài chính ban đầu cho dự án điện gió, bao gồm ưu đãi thuế và bán chứng chỉ giảm phát thải. Quyết định 18/2008/QĐ-BCT ban hành biểu giá mua điện mẫu cho năng lượng tái tạo. Giá mua điện gió được nâng từ mức hỗ trợ ban đầu 240 đ/kWh lên 1.242 đ/kWh, tạo động lực cho các dự án thí điểm. Tuy nhiên, giai đoạn này chủ yếu mang tính khởi động, thị trường còn thăm dò và quy mô nhỏ.

Bắt đầu từ năm 2011, chính sách điện gió được thiết kế ổn định và quy mô hơn. Quyết định 37/2011/QĐ-TTg thiết lập cơ chế giá FIT 1.614 đ/kWh (7,8 USc), áp dụng 20 năm cho dự án nối lưới, tạo môi trường đầu tư dài hạn. Quy hoạch điện VII (2011) lần đầu đặt mục tiêu cụ thể: 1.000 MW năm 2020 và 6.200 MW năm 2030. Quy hoạch điện VII điều chỉnh (2016) tiếp tục xác lập lộ trình phát triển đến 2030. Bước ngoặt quan trọng là Quyết định 39/2018/QĐ-TTg, nâng FIT lên 1.928 đ/kWh cho điện gió trên bờ và 2.223



(Nguồn: Tác giả tông hợp)

Hình 2: *Chính sách phát triển điện gió theo từng giai đoạn tại Việt Nam*

Từ sau năm 2006, trong quá trình tái cấu trúc hệ thống điện, năng lượng tái tạo bắt đầu được ghi nhận trong chính sách quốc gia. Quy hoạch điện VI (Quyết định 110/2007/QĐ-TTg) nêu định hướng phát triển "thủy điện nhỏ và năng lượng mới" cho vùng sâu, vùng

đ/kWh cho điện gió ngoài khơi, vẫn áp dụng 20 năm. Cơ chế này tạo bùng nổ đầu tư, hình thành thị trường điện gió tương đối rõ nét với sự tham gia mạnh của khu vực tư nhân.

Sau tháng 11/2021, khi cơ chế FIT hết hiệu lực, chính sách chuyển sang mô hình cạnh

tranh. Các dự án COD sau thời điểm này không còn hưởng FIT cố định mà phải tham gia đấu thầu hoặc ký hợp đồng mua bán điện trực tiếp (PPA) theo cơ chế thị trường. Quy hoạch điện VIII điều chỉnh (Quyết định 768/QĐ-TTg, 4/2025) xác định điện gió là nguồn chủ đạo trong chuyển dịch năng lượng. Công suất điện gió trên bờ được quy hoạch đạt 26.066-38.029 MW vào năm 2030; điện gió ngoài khơi đạt 6.000 MW năm 2030 và 17.032 MW năm 2035. Các địa phương ven biển như Bình Thuận, Ninh Thuận, Bạc Liêu và Cà Mau được ưu tiên phát triển dự án theo tiềm năng gió tự nhiên. Quy hoạch mới cũng nhấn mạnh yêu cầu đồng bộ hạ tầng truyền tải, lưu trữ và điều độ linh hoạt để tích hợp quy mô lớn điện gió vào hệ thống điện quốc gia. Như vậy, chính sách điện gió tại Việt Nam đã chuyển từ cơ chế hỗ trợ giá cố định sang mô hình thị trường cạnh tranh, đồng thời gắn chặt hơn với mục tiêu chuyển dịch năng lượng và phát triển kinh tế biển bền vững.

4.3. Thực trạng phát triển năng lượng điện gió tại Việt Nam

4.3.1. Giai đoạn 2004-2017: Giai đoạn khởi động

Ngành điện gió tại Việt Nam khởi động muộn so với nhiều quốc gia trong khu vực, với giai đoạn đầu chủ yếu mang tính thử nghiệm. Các dự án có quy mô nhỏ, thường chỉ vài trăm kW đến vài MW, tập trung tại một số địa phương ven biển và hải đảo có điều kiện gió thuận lợi. Tuy nhiên, các dự án này chưa được định hướng thành nguồn điện quy mô lớn phục vụ hệ thống quốc gia.

Trong giai đoạn này, Việt Nam thiếu kinh nghiệm thiết kế, xây dựng và vận hành tua-bin gió; chuỗi cung ứng công nghiệp phụ trợ trong nước chưa hình thành, làm tăng chi phí đầu tư. Đồng thời, khung pháp lý và cơ chế chính sách riêng cho điện gió chưa rõ ràng, khiến phần lớn dự án phụ thuộc vào vốn hỗ trợ hoặc các đơn vị nhà nước, chưa thu hút được dòng vốn tư nhân và đầu tư nước ngoài đáng kể (Nguyen, 2015).

Từ 2004 đến 2017, điện gió chuyển từ mô hình thử nghiệm sang các dự án thương mại ban đầu, song quy mô tăng trưởng chậm và chưa tương xứng với tiềm năng tài nguyên. Nhiều dự án đăng ký nhưng không triển khai được do thiếu điều kiện thị trường và cơ chế hỗ trợ phù hợp. Dù vậy, giai đoạn này đóng vai trò nền tảng, tích lũy kinh nghiệm thực tiễn và bài học chính sách, tạo tiền đề cho các điều chỉnh quan trọng sau năm 2018, đặc biệt về cơ chế giá.

4.3.2. Giai đoạn 2018-2021: Giai đoạn tăng trưởng

Giai đoạn 2018-2021 là bước ngoặt của ngành điện gió khi các rào cản thể chế được tháo gỡ thông qua cải cách chính sách giá. Quyết định 39/2018/QĐ-TTg thiết lập cơ chế giá FIT ở mức đủ hấp dẫn, tạo động lực mạnh mẽ cho đầu tư. Năm 2019, năng lượng tái tạo (không tính thủy điện lớn) chỉ chiếm khoảng 0,5% sản lượng điện quốc gia, trong đó điện gió đóng góp rất nhỏ. Tuy nhiên, đến cuối năm 2021, 84 dự án với tổng công suất hơn 3.980 MW đã vận hành thương mại, chiếm khoảng 5,7% tổng công suất lắp đặt cả nước (EVN, 2022). Sự gia tăng đột biến này phản ánh tác động trực tiếp của cơ chế FIT. Theo Quy hoạch điện VIII, mục tiêu công suất điện gió đạt 5.000 MW vào năm 2025 và 27.880 MW vào năm 2030 (21.880 MW trên bờ, 6.000 MW ngoài khơi), phù hợp định hướng tăng tỷ trọng năng lượng tái tạo theo cam kết JETP.

Thực tiễn giai đoạn này cho thấy tiềm năng tài nguyên chỉ thực sự được khai thác khi gắn với khung chính sách phù hợp. Cơ chế FIT không làm thay đổi điều kiện gió tự nhiên, nhưng đã thay đổi kỳ vọng thị trường và hành vi nhà đầu tư. Tuy nhiên, sự phụ thuộc lớn vào một công cụ chính sách đơn lẻ cũng bộc lộ rủi ro khi cơ chế này kết thúc, đặt ra yêu cầu chuyển đổi sang các cơ chế bền vững hơn như đấu thầu cạnh tranh và DPPA.

4.3.3. Giai đoạn 2022-2025: Tốc độ tăng trưởng và công suất lắp đặt hiện tại của điện gió

Công suất lắp đặt năng lượng điện gió ở Việt Nam đã tăng trưởng rất nhanh trong mười năm qua, từ chỉ 53 MW vào năm 2013 lên tới 5.888 MW vào cuối năm 2023, chiếm khoảng 6% tổng công suất lắp đặt điện quốc gia. Thành tựu này khiến Việt Nam hiện chiếm tới 73% tổng công suất điện gió đang vận hành

trong khu vực Đông Nam Á, vượt xa các nước láng giềng khác trong khu vực (Lê, 2025). Tuy nhiên, công suất này vẫn chỉ là phần nhỏ trong tổng tiềm năng kỹ thuật gió tại Việt Nam (ước tính khoảng 513.360 MW, bao gồm trên đất liền, gần bờ và ngoài khơi) và phản ánh cả những ưu điểm lẫn hạn chế của quá trình phát triển thị trường năng lượng gió.

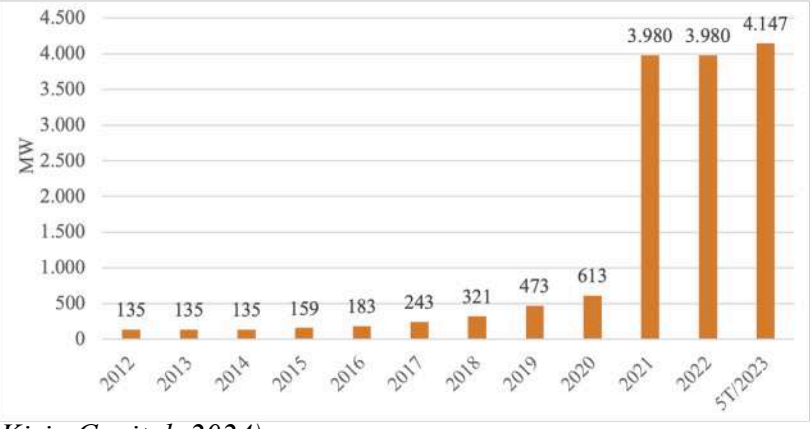
Hình 3 trình bày số liệu công suất điện gió giai đoạn 2012-2023 tại Việt Nam. Từ năm 2012 đến năm 2020, công suất điện gió tăng đều nhưng còn khiêm tốn, chỉ đạt 613 MW vào năm 2020. Giai đoạn bùng nổ bắt đầu từ năm 2021, với công suất tăng vọt lên 3.980 MW, chủ yếu do việc hoàn thành hàng loạt dự án nhằm kịp hưởng mức giá FIT ưu đãi. Công suất ổn định ở khoảng 3.980 MW trong năm 2022 và tiếp tục tăng lên 4.147 MW tính đến tháng 5 năm 2023 (Kirin Capital, 2024). Xu hướng này phản ánh mô hình tăng trưởng đột biến theo điểm kích hoạt chính sách trong giai đoạn từ 2021, khi nhiều dự án hoàn thành đồng loạt do thời hạn hưởng trợ cấp FIT, sau đó tốc độ tăng trưởng có xu hướng chững lại khi thị trường điều chỉnh sau giai đoạn đó.

Số liệu tăng trưởng năng lượng điện gió từ các năm 2022-2025 cho thấy sự dịch chuyển mạnh mẽ từ giai đoạn chuyển dịch trước và trong FIT sang giai đoạn ổn định và chuẩn hóa, với việc các dự án mới không còn phụ thuộc hoàn toàn vào các điều kiện chính sách cũ mà bắt đầu thích ứng với các cơ chế đấu thầu và các kế hoạch giá mới đang được xây dựng

4.4. Cơ hội và thách thức phát triển điện gió tại Việt Nam

Phân tích SWOT cho thấy ngành năng lượng điện gió tại Việt Nam hội tụ nhiều lợi thế nổi trội song đồng thời cũng đối mặt với những điểm nghẽn mang tính cấu trúc. Các điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội, thách thức phát triển ngành điện gió tại Việt Nam là kết quả của quá trình xem xét các tài liệu chính sách ngành, các nghiên cứu trước đó và tham vấn chuyên gia. Về điểm mạnh, Việt Nam sở hữu tiềm năng gió lớn nhờ đường bờ biển dài khoảng 3.000 km và vị trí trong khu vực gió mùa châu Á. Các ước tính cho thấy tiềm năng kỹ thuật điện gió ngoài khơi có thể đạt hàng trăm GW, vượt xa quy mô hệ thống điện hiện tại (World Bank, 2021b). Bên cạnh quy mô, chất lượng tài nguyên tương đối cao với hệ số công suất thuận lợi, góp phần cải thiện hiệu quả kinh tế và giảm chi phí điện quy dẫn (IRENA, 2023). Ở cấp chính sách, cam kết đạt phát thải ròng bằng "0" vào năm 2050 và việc Quy hoạch điện VIII xác định điện gió là trụ cột của chuyển dịch năng lượng đã tạo nền tảng chính trị quan trọng cho phát triển ngành (Bộ Công Thương, 2023). Nhờ giai đoạn tăng trưởng nhanh trước đây, Việt Nam hiện dẫn đầu Đông Nam Á về công suất điện gió đang vận hành (GWEC, 2023).

Tuy nhiên, điểm yếu chủ yếu nằm ở cấu trúc hệ thống. Hạ tầng truyền tải phát triển chậm và thiếu đồng bộ so với tốc độ tăng nguồn đã dẫn đến quá tải cục bộ và cắt giảm



(Nguồn:Kirin Capital, 2024)

Hình 3: *Công suất lắp đặt điện gió tại Việt Nam giai đoạn 2012-2023*

công suất tại một số khu vực giàu tiềm năng (World Bank, 2021b). Sự phụ thuộc lớn vào công nghệ và thiết bị nhập khẩu làm tăng chi phí đầu tư và rủi ro trước biến động chuỗi cung ứng. Ngoài ra, bất định chính sách trong giai đoạn hậu FIT làm gia tăng rủi ro cho nhà đầu tư và ảnh hưởng đến tiến độ triển khai dự án mới (IEA, 2022).

Về cơ hội, Quy hoạch điện VIII đặt mục tiêu tăng mạnh công suất điện gió trên bờ và ngoài khơi trong trung và dài hạn, tạo dư địa mở rộng đầu tư. Việc chuyển sang cơ chế thị trường cạnh tranh và triển khai mô hình hợp đồng mua bán điện trực tiếp (DPPA) được kỳ vọng nâng cao tính minh bạch và khả năng huy động vốn tư nhân. Đồng thời, định hướng phát triển kinh tế biển và tái cấu trúc chuỗi cung ứng toàn cầu mở ra cơ hội tham gia sâu hơn vào chuỗi giá trị điện gió khu vực.

Tuy vậy, thách thức chủ yếu mang tính phi tài nguyên. Khoảng cách giữa tiềm năng kỹ thuật và quy mô triển khai phản ánh hạn chế về thể chế, pháp lý và năng lực quản trị. Việc tích hợp nguồn điện gió quy mô lớn đòi hỏi hệ thống truyền tải, lưu trữ và điều độ linh hoạt, trong khi điện gió ngoài khơi cần cơ chế tài chính dài hạn và ổn định. Do đó, phát triển điện gió tại Việt Nam không chỉ là vấn đề tài nguyên mà trước hết là bài toán chính sách và thể chế (IEA, 2021; World Bank, 2021a).

4.5. Khung phân tích RCA (Root-cause analysis) xác định nguyên nhân của thực trạng phát triển điện gió

Nguyên nhân cấp 1: Nguyên nhân bề mặt

Biểu hiện rõ nét nhất của thực trạng phát triển điện gió tại Việt Nam là khoảng cách rất lớn giữa tiềm năng kỹ thuật và quy mô triển khai thực tế, đặc biệt đối với điện gió ngoài khơi. Trong khi tiềm năng kỹ thuật ĐGNK được ước tính khoảng 475 GW trong phạm vi 200 km từ bờ, thì mục tiêu quy hoạch đến năm 2030 chỉ ở mức 6 GW, tương đương chưa đến 1,5% tiềm năng kỹ thuật.

Ở cấp dự án, nhiều nhà máy điện gió không đạt COD toàn phần đúng thời hạn FIT, buộc phải vận hành cầm chừng hoặc bị cắt giảm công suất sau khi đưa vào vận hành do quá tải lưới điện, đặc biệt tại Nam Trung Bộ và Tây Nguyên. Bên cạnh đó, các dự án điện gió ngoài khơi vẫn chủ yếu dừng ở giai đoạn khảo sát, chưa hình thành dự án thương mại quy mô lớn, dù tiềm năng tài nguyên được đánh giá rất cao.

Nguyên nhân cấp 2: Nguyên nhân trung gian

Các biểu hiện ở nguyên nhân cấp 1 bắt nguồn từ một nhóm nguyên nhân mang tính hệ thống. Thứ nhất là sự thiếu đồng bộ giữa phát triển nguồn điện và hạ tầng truyền tải, khi lưới điện không được đầu tư kịp thời để hấp thụ công suất điện gió gia tăng nhanh trong giai đoạn 2018-2021, dẫn đến cắt giảm công suất và gia tăng rủi ro tài chính cho nhà đầu tư. Thứ hai là bất định chính sách sau giai đoạn FIT, khi việc chuyển sang cơ chế khung giá trần và đàm phán thiếu hướng dẫn chi tiết đã làm suy giảm niềm tin thị trường và trì hoãn các quyết định đầu tư mới, đặc biệt đối với các dự án chuyển tiếp. Thứ ba là phụ thuộc công nghệ và chuỗi cung ứng nước ngoài, với mức độ nội địa hóa thấp, khiến chi phí đầu tư cao và dễ bị tổn thương trước các cú sốc chuỗi cung ứng toàn cầu, điển hình trong giai đoạn COVID-19.

Nguyên nhân cấp 3: Nguyên nhân gốc rễ

Ở cấp độ sâu hơn, các nguyên nhân trung gian phản ánh những hạn chế mang tính cấu trúc của thể chế và năng lực quản trị ngành điện. Trước hết là sự phân mảnh trong quản lý và phối hợp chính sách, khi quy hoạch nguồn điện, quy hoạch lưới điện và quy hoạch không gian biển chưa được tích hợp hiệu quả, đặc biệt đối với điện gió ngoài khơi.

Bên cạnh đó, mô hình phát triển điện gió trong thời gian dài dựa chủ yếu vào ưu đãi giá ngắn hạn (FIT), trong khi chưa kịp xây dựng các công cụ thị trường dài hạn như đấu thầu cạnh tranh, hợp đồng chênh lệch hay cơ chế phân bổ rủi ro phù hợp. Cuối cùng, năng lực thể chế trong thiết kế, thực thi và giám sát chính sách chưa theo kịp tốc độ mở rộng của ngành, khiến tiềm năng tài nguyên lớn chủ yếu vẫn dừng ở mức lý thuyết, thay vì được chuyển hóa thành công suất và sản lượng điện thực tế.

Phân tích ba cấp nguyên nhân cho thấy thách thức cốt lõi của điện gió Việt Nam không nằm ở tài nguyên hay công nghệ, mà

nằm ở thể chế, quy hoạch tích hợp và năng lực thực thi chính sách. Những hạn chế trong khung thể chế và pháp lý không những làm tăng chi phí giao dịch mà còn làm trầm trọng hơn chi phí đầu tư, gia tăng quan ngại về rủi ro đầu tư từ phía nhà đầu tư khiến các dự án khó tiếp cận nguồn vốn và làm gián đoạn kế hoạch phát triển ngành.Bottom of Form

5. Kết luận và hàm ý chính sách thúc đẩy phát triển điện gió tại Việt Nam

Nghiên cứu này phân tích tiềm năng phát triển điện gió tại Việt Nam thông qua cách tiếp cận tích hợp, kết hợp ước tính tiềm năng gió lý thuyết dựa trên nguyên lý khí động học với phân tích SWOT và khung phân tích nguyên nhân gốc rễ (RCA). Kết quả cho thấy Việt Nam sở hữu tiềm năng gió lớn, đặc biệt tại các khu vực ven biển và ngoài khơi; tuy nhiên, mức độ triển khai thực tế chưa tương xứng. Khoảng cách này không xuất phát từ giới hạn tự nhiên mà chủ yếu do rào cản thể chế, chính sách và hạ tầng. Từ góc độ Kinh tế thể chế, sự yếu kém trong xây dựng khung thể chế khiến các dự án trở thành gánh nặng vốn và chi phí cho các doanh nghiệp nhà nước, điều này làm tăng sự không chắc chắn và dấy lên mối lo ngại về rủi ro đầu tư dài hạn (North, 1990). Tiếp theo, thực tiễn phát triển ngành đòi hỏi sự chuyển dịch sang một khung pháp lý chín muồi hơn với các cơ chế khuyến khích linh hoạt, dài hạn và kiểm soát mức độ nhạy cảm của thị trường trước những thay đổi chính sách thay vì lệ thuộc vào một chính sách đơn lẻ như FIT. Sự thiếu đồng bộ giữa quy hoạch nguồn và lưới điện, bùng nổ đầu tư nhờ trợ cấp FIT, sau đó chững lại hậu - FIT do bất định cơ chế giá đã làm suy giảm hiệu quả phát triển ngành.

Phát hiện trên phù hợp các báo cáo tương tự đã được thực hiện ở các nền kinh tế mới nổi khác, nơi mà các yếu tố phi kỹ thuật như rào cản thể chế, thay vì sự khan hiếm tài nguyên là nguyên nhân gốc rễ của sự kém phát triển của các ngành năng lượng tái tạo so với nước có khung pháp lý ổn định và hệ thống công cụ điều tiết đa dạng. Nước Đức với chiến lược Energiewende là ví dụ điển hình cho sự nhất quán và mạnh mẽ của khuôn khổ chính sách có thể nâng cao hiệu suất năng lượng mặc dù không quá tiềm năng về tài nguyên thiên nhiên.

Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề xuất một số hàm ý chính sách. Thứ nhất, chính phủ cần ưu tiên xây dựng lộ trình chính sách ổn định và minh bạch cho điện gió, đặc biệt sau cơ chế FIT, nhằm giảm rủi ro đầu tư. Thứ hai, phát triển điện gió phải gắn với quy hoạch lưới điện và quy hoạch không gian biển thông qua cơ chế điều phối liên ngành hiệu quả. Thứ ba, đối với điện gió ngoài khơi, cần hoàn thiện cơ chế phân bổ rủi ro và hỗ trợ đầu tư ban đầu để tạo điều kiện triển khai dự án quy mô lớn.

Nghiên cứu đóng góp bằng cách kết nối phân tích tiềm năng vật lý với rào cản thể chế trong một khung tiếp cận thống nhất. Tuy nhiên, nghiên cứu này mới xác định tiềm năng kĩ thuật do hạn chế về dữ liệu, đồng thời, chưa xem xét đầy đủ các ràng buộc môi trường, xã hội và kinh tế ở cấp dự án. Các nghiên cứu tiếp theo có thể mở rộng sang tiềm năng kỹ thuật và tích hợp mô hình hệ thống điện để đánh giá khả năng tích hợp điện gió quy mô lớn.◆

***Tài liệu tham khảo*:**

Agarwal, V., Deffarges, J., Delteil, B., Francois, M., & Tara, K. (2022). Charting a path for Vietnam to achieve its net-zero goals. *McKinsey & Company*.

Andersen, B., & Fagerhaug, T. (2006). *Root cause analysis: Simplified tools and techniques*. ASQ Quality Press.

Archer, C. L., & Jacobson, M. Z. (2005). Evaluation of global wind power. *Journal of Geophysical Research*, *110*(D12), 1-20. https://doi.org/https://doi.org/10.1029/2004JD005462.

Arent, D. và cộng sự (2014). The role of renewable energy in the global energy transformation. *Energy Policy*, *64*, 1-12.

Lời thừa nhận/cảm ơn: *Nghiên cứu này là sản phẩm của Nhiệm vụ Khoa học và Công nghệ theo Nghị định thư, mã số: NĐT/TW/24/11.*

AWS Truepower. (2011). *Wind Resource Atlas of Vietnam*. Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP), The World Bank. https://www.esmap.org/sites/default/files/esmap-files/MOIT_Vietnam_Wind_Atlas_Report_18Mar2011.pdf.

Bộ Công Thương (MOIT). (2023). *Power Development Plan VIII*. Bộ công thương (MOIT).

Burton, T., Jenkins, N., Sharpe, D., & Bossanyi, E. (2011). *Wind energy handbook (2nd ed.)*. John Wiley & Sons. https://doi.org/10.1002/9781119992714.

Đặng, T. H. L., Hoàng, X. C., Đinh, M. C., Tạ, V. Đ., Nguyễn, T. H., Trịnh, T. M., & Trần, T. P. (2016). Nghiên cứu một số điều kiện phát triển điện gió tại Việt Nam trên cơ sở dự án Nhà máy Phong Điện I - Bình Thuận. *VNU Journal of Economics and Business*, *32*(1).

Devine-Wright, P. (2011). Public engagement with large-scale renewable energy technologies: Breaking the cycle of NIMBYism. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, *2*(1), 19-26. https://doi.org/10.1002/wcc.89.

Đinh, X. B. (2023). Phát triển thị trường dịch vụ phụ trợ cho hệ thống điện Việt Nam khi tỷ trọng các nguồn năng lượng tái tạo tăng cao. *Tạp Chí Khoa Học Thương Mại*, (174).

Global Wind Energy Council (GWEC). (2023). *Global wind report 2023*. Global Wind Energy Council. https://www.connaissancedesenergies.org/sites/connaissancedesenergies.org/files/pdf-actualites/GWR-2023_interactive_v2_compressed.pdf.

Hoogwijk, M., de Vries, B., & Turkenburg, W. (2004). Assessment of the global and regional geographical, technical and economic potential of onshore wind energy. *Energy Economics*, *26*(5), 889-919. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2004.04.016.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2021). *Climate change 2021: The physical science basis*. Cambridge University Press. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_FullReport.pdf.

International Energy Agency (IEA). (2021). Net Zero by 2050-A Roadmap for the Global Energy Sector. *IEA*. https://iea.blob.core.windows.net/assets/deebef5d-0c34-4539-9d0c-10b13d840027/NetZeroby2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector_CORR.pdf.

International Energy Agency (IEA). (2022). *Renewables 2022: Analysis and forecast to 2027*. International Energy Agency (IEA). https://iea.blob.core.windows.net/assets/ada7af90-e280-46c4-a577-df2e4fb44254/Renewables2022.pdf.

International Energy Agency (IEA). (2023). *World Energy Outlook 2023*. International Energy Agency. https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023.

International Renewable Energy Agency (IRENA). (2023). *Renewable power generation costs in 2022*. IRENA. https://www.irena.org/Publications/2023/Aug/Renewable-Power-Generation-Costs-in-2022.

Kern, F. và cộng sự (2019). Policy mixes for offshore wind energy. *Energy Policy*, *135*, 111003.

Kirin Capital. (2024). *Báo cáo ngành điện gió Việt Nam.*

Lê G. (2025). *Việt Nam hiện chiếm 73% tổng công suất điện gió đang vận hành ở Đông Nam Á*. Bloomberg Businessweek Vietnam. https://bbw.vn/viet-nam-hien-chiem-toi-73-tong-cong-suat-dien-gio-dang-van-hanh-o-dong-nam-a-55339.html.

Lerh, U. và cộng sự (2012). Renewable energy and employment in Europe. *Energy Policy*, *48*, 19-32.

Lu, X., McElroy, M. B., & Kiviluoma, J. (2009). Global potential for wind-generated electricity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *106*(27), 10933-10938. https://doi.org/10.1073/pnas.0904101106.

Lucas, H. và cộng sự (2018). Energy transitions in developing countries. *Energy Policy*, *118*, 524-534.

Lucas, H., Pinnington, S., & Cabeza, L. F. (2018). Education and training gaps in the renewable energy sector. *Solar Energy*, *173*, 449-455. https://doi.org/10.1016/j.solener.2018.07.061

Manwell, J. F., McGowan, J. G., & Rogers, A. L. (2009). *Wind Energy Explained: Theory, Design and Application*. John Wiley & Sons. https://doi.org/10.1002/9781119994367.

Musial, W. và cộng sự (2016). Offshore wind energy potential. *Applied Energy*, *162*, 121-138.

Musial, W., Spitsen, P., Beiter, P., Duffy, P., Marquis, M., Cooperman, A., Hammond, R., & Shields, M. (2021). *Offshore Wind Market Report: 2021 Edition*.

Ngô, N. H., & Phan, T. C. (2023). Ảnh hưởng của tăng trưởng kinh tế, đầu tư trực tiếp nước ngoài, năng lượng tái tạo, quản trị nhà nước đến phát thải CO2 tại một số quốc gia Đông Á. *Tạp chí Khoa học Thương mại*, (181). https://doi.org/10.54404/jts.2023.181v.02.

Nguyen, D. L. (2015). A critical review on potential and current status of wind energy in Vietnam. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *43*, 440-448. https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.11.060.

Nguyễn, T. C. V. (2021). Tác động của các nhân tố kinh tế, xã hội và môi trường đến tiêu thụ năng lượng tái tạo ở Việt Nam. *Tạp chí Khoa học Thương mại*, (161).

Nguyen, T. T., & Ha-Duong, M. (2020). Vietnam's renewable energy policy. *Energy Policy*, *138*, 111232.

Nguyen, V. C. (2022). Financial Development and Renewable Energy Consumption-Empirical Evidence in Southeast and East Asian Countries. *VNU Journal of Economics and Business*, *2*(2), 18-26. https://doi.org/10.25073/2588-1108/vnueab.4748.

Painuly, J. P. (2001). Barriers to renewable energy penetration; a framework for analysis. *Renewable Energy*, *24*(1), 73-89. https://doi.org/10.1016/S0960-1481(00)00186-5.

Saidur, R., Rahim, N. A., Islam, M. R., & Solangi, K. H. (2011). Environmental impact of wind energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *15*(5), 2423-2430. https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.02.024.

Snyder, B., & Kaiser, M. J. (2009). *Ecological and economic cost-benefit analysis of offshore wind energy*. *37*(7), 2641-2651.

Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN). (2022). *Đề xuất cơ chế giá bán điện gió, điện mặt trời với các dự án chuyển tiếp*. EVN.COM.VN.

Van der Loos, H. và cộng sự (2020). Offshore wind policy frameworks. *Applied Energy*, *256*, 114732.

Wiser, R. và cộng sự (2021). *Wind energy technology data update* (No. 222). Energy.

Wolsink, M. (2007). Wind power implementation: The nature of public attitudes: Equity and fairness instead of 'backyard motives.' *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *11*(6), 1188-1207. https://doi.org/10.1016/j.rser.2005.10.005.

World Bank. (2021a). *Offshore Wind Roadmap for Vietnam*. World Bank.

World Bank. (2021b). *Vietnam Offshore Wind Technical Potential*. World Bank.

Summary

In the context of the global energy transition aimed at addressing climate change and ensuring long-term energy security, wind power has emerged as a central pillar of future energy systems. Vietnam is widely recognized for its substantial wind resource potential, particularly in coastal and offshore regions; however, actual wind power deployment remains significantly below this natural endowment. This study assesses Vietnam's wind power development potential using an integrated analytical framework that combines theoretical wind power estimation based on aerodynamic principles with SWOT analysis and a Root-Cause Analysis (RCA) approach. The results indicate that Vietnam possesses high theoretical wind power density with extensive spatial distribution, especially in the South Central offshore regions. Sensitivity analysis suggests that even under conservative technical assumptions, the country's technical wind potential substantially exceeds projected electricity demand for 2030. Nevertheless, the translation of resource potential into installed capacity is constrained by institutional fragmentation, regulatory uncertainty, grid limitations, and challenges in system integration. The study concludes by outlining policy implications to bridge the gap between resource availability and actual deployment, thereby supporting Vietnam's broader energy transition strategy.