

NEU
HUMG

ISBN: 978-604-76-3277-0



9 786047 632770

SÁCH KHÔNG BÁN

2025

Quản lý, khai thác và sử dụng hiệu quả bền vững Tài nguyên trong nền kinh tế hội nhập

HỘI THẢO KHOA HỌC QUỐC GIA



TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT ĐẠI HỌC KINH TẾ QUỐC DÂN

HỘI THẢO KHOA HỌC QUỐC GIA

Quản lý, khai thác và sử dụng hiệu quả bền vững
Tài nguyên trong nền kinh tế hội nhập

LẦN THỨ 2

2025



NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI



TUYỂN TẬP HỘI THẢO KHOA HỌC QUỐC GIA

QUẢN LÝ, KHAI THÁC VÀ SỬ DỤNG HIỆU QUẢ BỀN VỮNG
TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN TRONG NỀN KINH TẾ HỘI NHẬP
LẦN THỨ 2

Hà Nội, 12/2025

NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI



TUYỂN TẬP HỘI THẢO KHOA HỌC QUỐC GIA
QUẢN LÝ, KHAI THÁC VÀ SỬ DỤNG HIỆU QUẢ BỀN VỮNG
TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN TRONG NỀN KINH TẾ HỘI NHẬP – LẦN THỨ 2



BAN KHOA HỌC

1. GS.TS Trần Thanh Hải, HUMG
2. PGS.TS Nguyễn Thế Vinh, HUMG
3. PGS.TS Lê Quang Duyệt, HUMG
4. PGS.TS Đỗ Ngọc Anh, HUMG
5. PGS.TS Ngô Thị Phương Thảo, NEU
6. TS. Nguyễn Thị Lan Anh, NEU
7. PGS.TS Lê Minh Thông, HUMG
8. PGS.TS Đỗ Văn Bình, HUMG
9. PGS.TS Lê Đức Tình, HUMG
10. PGS.TS Lê Ngọc Ánh, HUMG
11. TS. Tô Xuân Bản, HUMG

BAN BIÊN TẬP

1. PGS.TS Tống Thị Thanh Hương, HUMG
2. TS Nguyễn Khắc Long, HUMG
3. TS Nguyễn Tiến Hưng, HUMG
4. PGS.TS Nguyễn Anh Tuấn, HUMG
5. PGS.TS Nguyễn Văn Thịnh, HUMG
6. PGS.TS Lê Ngọc Ánh, HUMG
7. TS. Công Ngọc Thắng, HUMG
8. TS. Trần Danh Hùng, HUMG
9. TS. Nguyễn Tiến Hùng, HUMG
10. TS. Nguyễn Thanh Lâm, NEU
11. TS. Nguyễn Trần Tuấn, NEU
12. TS. Nguyễn Thị Lan Anh, NEU
13. TS. Phan Thị Hồng, HUMG
14. TS. Phạm Trung Kiên, HUMG
15. ThS. Nguyễn Văn Thành, HUMG
16. ThS. Trương Văn Từ, HUMG
17. ThS. Nguyễn Duy Mười, HUMG
18. ThS. Bùi Thị Ngân, HUMG
19. ThS. Nguyễn Thanh Tuấn, HUMG



TUYỂN TẬP HỘI THẢO KHOA HỌC QUỐC GIA
QUẢN LÝ, KHAI THÁC VÀ SỬ DỤNG HIỆU QUẢ BỀN VỮNG
TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN TRONG NỀN KINH TẾ HỘI NHẬP – LẦN THỨ 2



Mục lục

The erosion and accretion at Day River mouth, Vietnam. <i>Ban Xuan To¹</i>	1
Mô hình hệ sinh thái số hóa toàn diện cho ngành than Việt Nam – Từ sản xuất đến tiêu thụ, <i>Nguyen Duc Thang^{1,*}, Nguyen Thi Huong¹</i>	15
Tối ưu hóa nứt vỉa thủy lực cho giếng khí-condensate trong điều kiện áp suất cao nhiệt độ cao (HPHT), <i>Trương Văn Từ^{1,*}, Nguyễn Khắc Long¹</i>	23
Ứng dụng công nghệ số vào việc nghiên cứu và sản xuất năng lượng xanh và năng lượng tái tạo, <i>Nguyễn Thị Hải Yến¹</i>	31
Tác động của năng lượng xanh và chuyển đổi số đến năng lực cạnh tranh quốc gia: Phân tích dữ liệu bảng giai đoạn 2010 – 2024, <i>Nghiêm Xuân Khoát¹, Dang Thị Minh Hien²</i>	37
Phát triển du lịch địa chất tại các công viên địa chất toàn cầu ở Việt Nam: Thực trạng và giải pháp, <i>Lê Minh Thống^{1,*}</i>	46
Chuyển đổi số trong quản lý và giám sát hoạt động khoáng sản bằng công nghệ WebGis, áp dụng cho tỉnh Lai Châu, <i>Trương Xuân Bình^{1,*}, Phạm An Cường¹, Nguyễn Thị Hải Yến¹, Phạm Văn Đồng¹</i>	52
Phân vùng triển vọng dầu khí theo phương pháp gradient chuẩn hóa toàn phần tài liệu trọng lực khu vực biển Đông Nam Việt Nam, <i>Trần Tuấn Dương^{1,2,*}, Nguyễn Phương Nam¹</i>	60
Hiệu quả của phương pháp địa vật lý lỗ khoan trong đánh giá, thăm dò quặng urani vùng trũng Nông Sơn, phục vụ phát triển điện hạt nhân ở Việt Nam, <i>Nguyễn Văn Tuyên^{1,*}, Lê Khánh Phôn², Trần Danh Hùng³</i>	72
Công nghệ BESS trong hệ thống năng lượng tái tạo: đánh giá tổng quan về kinh tế, kỹ thuật và một số bài học kinh nghiệm từ thế giới, <i>Lê Xuân Thành^{1,*}</i>	82
Quản lý nguồn tài nguyên đất xây dựng và nước dưới đất phục vụ phát triển công trình ngầm đô thị Hà Nội, <i>Nguyễn Thị Nụ^{1,*}, Bùi Trường Sơn¹</i>	91
Tài nguyên và phát triển bền vững: Vai trò của chính sách công trong nền kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa, <i>Võ Thị Hồng Hạnh^{1,*}</i>	99
Tổng quan về sự tham gia của cộng đồng trong thực hiện Hiệp định đối tác tự nguyện Việt Nam – Liên minh Châu Âu về thực thi Luật lâm nghiệp, quản trị rừng và thương mại lâm sản, <i>Nguyễn Thị Thu Giang¹, Ngô Thị Phương Thảo², Nguyễn Hữu Dũng²</i>	105
Giải pháp kiểm soát bụi trong khai thác khoáng sản tại Việt Nam – Hiện trạng, thách thức và hướng phát triển bền vững, <i>Nguyễn Văn Thành^{1,*}, Nguyễn Trần Tuấn¹, Doãn Thị Trâm¹, Tô Hữu Toàn¹, Lê Văn Nam¹</i>	114
Công nghệ đốt rác phát điện (WTE) ở Việt Nam : Thực trạng, thách thức và bài học kinh nghiệm từ khu vực và thế giới, <i>Lê Xuân Thành¹</i>	120
Nội hàm và cấu trúc của tài nguyên dữ liệu tài nguyên: Nền tảng cho chuyển dịch tư duy trong khai thác và quản lý tài nguyên, <i>Nguyễn Văn Hải^{1,*}</i>	131
Năng lượng tái tạo cho phát triển kinh tế và xu hướng chuyển dịch năng lượng ở Việt Nam, <i>Nguyễn Văn Thịnh^{1,*}, Lê Đức Vinh¹</i>	140
Năng lượng xanh trong chiến lược phát triển bền vững: Từ xu thế quốc tế đến thực tiễn Việt Nam, <i>Trình Quốc Hưng^{1,*}</i>	149
Nghiên cứu nâng cao độ tin cậy của thiết bị hoàn thiện giếng khí tại mỏ Thiên Ưng thông qua thiết kế ống khai thác và lựa chọn vật liệu tích hợp, <i>Lê Đức Vinh¹, Trương Văn Từ^{1,*}, Nguyễn Khắc Long¹</i>	153
Nghiên cứu giải pháp tháo nước, tháo khí Mêtan trong các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh nhằm đảm bảo an toàn lao động và môi trường sinh thái, <i>Nguyễn Trần Tuấn^{1,*}</i>	160
Chuyển đổi số trong quản lý tài nguyên tại Việt Nam, <i>Trần Đăng Khoa^{1,*}</i>	167
Kinh tế số và chuyển đổi số trong quản trị tài nguyên: Mô hình tác động đến hiệu quả sử dụng tài nguyên công, <i>Nghiêm Xuân Khoát[*]</i>	175



TUYỂN TẬP HỘI THẢO KHOA HỌC QUỐC GIA
QUẢN LÝ, KHAI THÁC VÀ SỬ DỤNG HIỆU QUẢ BỀN VỮNG
TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN TRONG NỀN KINH TẾ HỘI NHẬP – LẦN THỨ 2



Quản lý và sử dụng hợp lý Puzolan Đắc Nông phục vụ xây dựng công trình, <i>Bùi Trường Sơn^{1,*}, Vũ Bá Thao²</i>	186
Tích hợp các yếu tố môi trường, xã hội và quản trị - ESG trong quản lý toà nhà trên thế giới và bài học cho Việt Nam, <i>Nguyễn Thị Tùng Phương^{1,*}, Mai Công Quyền²</i>	191
Kinh nghiệm phát triển thị trường bất động sản gắn với thúc đẩy phát triển kinh tế bền vững: trường hợp Úc và Hàn Quốc, <i>Nguyễn Thị Lan Anh^{1,*}, Dương Văn Bảy¹, Nguyễn Thị Hồng Vân¹</i>	200
Thích ứng với Thẻ Vàng IUU của Liên minh châu Âu: Sinh kế hộ gia đình thủy sản và chiến lược ứng phó của Hàn Quốc và Philippines, <i>Nguyễn Thị Lan Anh^{1,*}, Mai Công Quyền²</i>	205
Tổng quan về chính sách liên quan đến tích tụ, tập trung đất nông nghiệp tại Việt Nam, <i>Trần Mai Hương^{1,*}, Nguyễn Thắng Trung¹</i>	209
Hợp tác năng lượng Việt nam – Nga: động thái biến đổi và lựa chọn chiến lược, <i>Ngô Thị Phương Thảo^{1,*}</i>	219
Tích tụ và tập trung đất cho sản xuất nông nghiệp bền vững ở vùng Đồng bằng sông Hồng, <i>Trần Mai Hương^{1,*}</i>	227
Ảnh hưởng của diễn biến giá dầu thô quốc tế và các yếu tố nội sinh của thị trường dầu thô Việt Nam, <i>Nguyễn Duy Khánh^{1,*}, Lê Thị Lan Anh¹, Đỗ Đức Anh¹, Phan Thị Quỳnh Anh¹, Nguyễn Ngọc Linh¹</i>	237
Các yếu tố tác động đến ý định mua nông sản của người tiêu dùng thông qua livestream tại Việt Nam, <i>Đỗ Thanh An¹, Nghiêm Bá Khánh Linh¹, Nguyễn Thị Minh Ngọc¹, Phạm Mai Hương^{1,*}</i>	245
Chính sách giá điện năng lượng tái tạo: bối cảnh hiện tại và đề xuất cho Việt Nam, <i>Nguyễn Như Trang^{1,*}, Đặng Phi Trường², Hoàng Mạnh Hùng³</i>	255
Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến hành vi tham gia bảo vệ rừng của cộng đồng dân cư tại phường Tô Hiệu, tỉnh Sơn La, <i>Phương Lê Ngọc Linh^{1,*}</i>	262
Tâm lý trong hoạt động đầu tư bất động sản của nhà đầu tư cá nhân tại Việt Nam, <i>Hoàng Thị Thúy Quỳnh^{1,*}, Bùi Phương Linh¹, Trịnh Phương Uyên¹, Triệu Thu Trang¹, Phạm Nguyễn Mai Anh¹</i>	268
Chuyển dịch cơ cấu kinh tế tỉnh Bình Dương theo hướng tăng trưởng xanh – thực trạng và giải pháp, <i>Võ Thị Hòa Loan^{1,*}</i>	275
Công nghệ đốt kèm amoniac trong các nhà máy điện than: Hiện trạng, thách thức và triển vọng giảm phát thải CO ₂ , <i>Lê Quang Duyên^{1,*}, Nguyễn Văn Thành¹, Nguyễn Quốc Nam²</i>	281
Wood - Based Phase Change Materials: A Sustainable Solution for Energy Efficiency and Resource Management, <i>Le Duc Tho¹, Nguyen Thi Thanh Bao², Tran Ngoc Tuan¹, Nguyen Khac Long¹, Nguyen Van Thanh¹, Truong Van Tu¹, Le Quang Duyen¹, Tong Thi Thanh Huong^{1,*}</i>	290



Năng lượng tái tạo cho phát triển kinh tế và xu hướng chuyển dịch năng lượng ở Việt Nam

Nguyễn Văn Thịnh^{1,*}, Lê Đức Vinh¹

¹*Khoa Dầu khí và Năng lượng, Trường Đại học Mỏ-Địa chất*

TÓM TẮT

Biến đổi khí hậu toàn cầu, chủ yếu do phát thải khí nhà kính từ hoạt động khai thác và sử dụng nhiên liệu hóa thạch, đang gây ra những tác động nghiêm trọng đến môi trường, hệ sinh thái và sức khỏe con người. Trong bối cảnh đó, chuyển dịch năng lượng theo hướng giảm phát thải carbon và thúc đẩy năng lượng tái tạo đã trở thành xu thế tất yếu trên toàn cầu. Việc phát triển và sử dụng năng lượng tái tạo thay thế nhiên liệu hóa thạch không chỉ góp phần ứng phó với biến đổi khí hậu mà còn mang lại lợi ích kinh tế – xã hội, tăng cường an ninh năng lượng và thúc đẩy đổi mới công nghệ. Cùng với đó, lựa chọn mô hình tăng trưởng là yếu tố then chốt, quyết định sự thành công hay thất bại của chiến lược chuyển đổi năng lượng. Kinh nghiệm quốc tế cho thấy, mô hình tăng trưởng dựa trên phát thải carbon thấp mang lại nhiều lợi thế về chất lượng tăng trưởng, cơ hội phát triển và phúc lợi xã hội so với lộ trình truyền thống phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch. Nghiên cứu này trình bày vai trò của năng lượng tái tạo đối với sự phát triển kinh tế của Việt Nam, đồng thời phân tích xu hướng chuyển dịch năng lượng hiện nay. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra, chuyển dịch năng lượng là xu hướng tất yếu trong phát triển kinh tế xanh và bền vững hiện nay. Để thực hiện hiệu quả chiến lược này, Việt Nam cần xây dựng khung chính sách linh hoạt, đồng bộ và khả thi. Tận dụng tiềm năng năng lượng tái tạo sẵn có, kết hợp học hỏi kinh nghiệm quốc tế, sẽ giúp Việt Nam đảm bảo an ninh năng lượng, thúc đẩy tăng trưởng xanh và đóng góp tích cực vào nỗ lực ứng phó biến đổi khí hậu toàn cầu.

Từ khóa: Chuyển dịch năng lượng; Phát triển bền vững; Năng lượng tái tạo

1. Mở đầu

Hiện nay, tình trạng biến đổi khí hậu trên thế giới đã và đang gây ra những hậu quả nghiêm trọng, tác động tiêu cực và làm ảnh hưởng đến các hệ sinh thái, tài nguyên môi trường và con người. Đây là một trong những thách thức lớn nhất đối với nhân loại trong thế kỷ 21. Nếu như trước đây, biến đổi khí hậu là do tác động của các điều kiện tự nhiên, thì hiện nay có thêm sự tác động của con người. Việc khai thác và sử dụng các nguồn nhiên liệu hóa thạch, cũng như các hoạt động sản xuất công nghiệp khác của con người là nguyên nhân dẫn đến sự gia tăng lượng khí CO₂ cũng như các loại khí độc hại, khác gây ra các tác động xấu đến môi trường. Đây là nguyên nhân dẫn đến tình trạng biến đổi khí hậu trên toàn cầu diễn ra ngày càng tăng về tần suất và thường khó dự đoán. Để giảm thiểu tình trạng trên, nhiều giải pháp đã được đưa ra. Trong các giải pháp đó, giải pháp về chuyển dịch năng lượng đang là xu hướng chính trên thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng. Việc khai thác và sử dụng các nguồn năng lượng xanh, năng lượng tái tạo, năng lượng thân thiện với môi trường sẽ có những tác động tích cực đối với môi trường, đồng thời giảm dần sự phụ thuộc vào các nguồn năng lượng hóa thạch. Có thể thấy rằng, năng lượng tái tạo đang trở thành xu hướng toàn cầu và dần thay thế nguồn năng lượng hóa thạch truyền thống.

Bên cạnh đó, các số liệu thống kê cũng cho thấy rõ xu hướng này. Theo số liệu thống kê và dự báo của Cơ quan Thông tin Năng lượng Hoa Kỳ (EIA), mức tiêu thụ năng lượng của thế giới tăng 57% kể từ năm 2004 đến 2030, trong đó mức tiêu thụ điện trung bình hàng năm tăng 0,46 kW/giờ/người. Nhu cầu năng lượng ngày càng tăng đã làm tăng lượng khí CO₂ trong khí quyển. Nếu như năm 2004 có 26,9 tỷ mét khối CO₂ thì đến năm 2015, con số này tăng khoảng 33,9 và năm 2030 sẽ là 42,9 tỷ mét khối.

Theo tính toán dự báo của Viện Nghiên cứu Điện năng Hoa Kỳ (EPRI) thì đến năm 2030, nguồn điện khai thác được từ các nguồn năng lượng tái tạo là 737 TWh. EPRI cũng công bố rằng, trong những năm tới công nghệ khai thác các nguồn năng lượng tái tạo như bức xạ mặt trời, sinh khối và năng lượng sóng sẽ được ưu tiên đầu tư. Từ những năm 1970, một số nước như Na Uy, Thụy Điển, Hoa Kỳ, Pháp và Nhật cũng đã có các chương trình nghiên cứu về năng lượng sóng. Và nhà máy năng lượng sóng đầu tiên đã được xây dựng ở Na Uy vào năm 1984 và hoàn thành năm 1986.

** Tác giả liên hệ*

Email: nguyenvanthinh@humg.edu.vn

Từ những số liệu và xu hướng nêu trên, có thể thấy rằng để khắc phục tình hình cạn kiệt năng lượng truyền thống và hạn chế ô nhiễm môi trường do khai thác năng lượng gây ra, việc nghiên cứu và phát triển các nguồn năng lượng sạch, tái tạo thay thế là cần thiết. Chính vì điều này, nhiều quốc gia trên thế giới, đặc biệt là các nước có nền công nghiệp phát triển, đã đưa ra những chiến lược cụ thể về phát triển năng lượng bền vững, hướng tới mục tiêu giảm phát thải và thích ứng với biến đổi khí hậu.

Trên cơ sở các chính sách và định hướng đó, khi thị trường năng lượng tái tạo trở nên toàn cầu hóa, các ngành công nghiệp năng lượng tái tạo cũng đã có những bước chuyển mình mạnh mẽ nhằm đáp ứng nhu cầu mới. Các doanh nghiệp trong lĩnh vực này đã tăng cường tính linh hoạt, đa dạng hóa sản phẩm và phát triển chuỗi cung ứng toàn cầu để nâng cao năng lực cạnh tranh. Mặc dù một số ngành công nghiệp vẫn còn gặp khó khăn, đặc biệt là trong lĩnh vực năng lượng mặt trời và năng lượng gió, song bức tranh đã trở nên khả quan hơn vào cuối năm 2013, khi nhiều nhà sản xuất quang điện mặt trời (PV) và tuabin bắt đầu phục hồi ghi nhận mức lợi nhuận tăng trở lại.

Ở Việt Nam, từ năm 2018 đến nay, ngành năng lượng tái tạo chứng kiến sự phát triển mạnh mẽ trong hoạt động đầu tư, kinh doanh (đặc biệt là các dự án điện gió và điện mặt trời); tỷ trọng sản lượng điện từ các nguồn năng lượng tái tạo (gồm điện mặt trời nối lưới, điện gió, năng lượng sinh khối và thủy điện) tăng lên nhanh chóng. Đến nay, tổng công suất các nhà máy điện năng lượng tái tạo và thủy điện vừa và lớn ước đạt trên 43.126MW, chiếm 55,2% tổng công suất hệ thống điện của Việt Nam (78121 MW), trong đó điện gió đạt 4.126 MW, điện mặt trời mái nhà là 7.660MW, điện mặt trời trang trại 8.904MW, thủy điện là 22.111MW, năng lượng sinh khối là 325MW. Tuy vậy, năng lượng tái tạo hiện vẫn còn chiếm tỷ trọng tương đối thấp, khoảng 9% trong tổng nguồn cung năng lượng sơ cấp của cả nước (năm 2020) và nguồn cung năng lượng sơ cấp vẫn phụ thuộc chủ yếu từ than (chiếm tỷ trọng 51% trong cùng năm).

Trong suốt thời gian qua, lĩnh vực năng lượng tái tạo của Việt Nam thu hút được sự quan tâm đầu tư từ nhiều doanh nghiệp trong và ngoài nước. Năm 2018, tổng đầu tư vào năng lượng tái tạo đạt mức kỷ lục 5,2 tỷ USD, gấp 9 lần so với năm 2017; các chương trình, dự án hỗ trợ quốc tế đạt tổng giá trị tài trợ khoảng 440 triệu USD; vốn vay ODA ước tính 420 triệu USD và 15,5 triệu USD là viện trợ không hoàn lại. Đầu tư năng lượng tái tạo từ vị trí thứ 10 (năm 2018) vươn lên vị trí thứ ba (năm 2019) trong xếp hạng các lĩnh vực đầu tư hấp dẫn nhất cả nước (chỉ sau lĩnh vực công nghệ tài chính và giáo dục). Đến năm 2020, tổng vốn đầu tư FDI vào lĩnh vực sản xuất, phân phối điện đạt trên 5,1 tỷ USD, gấp hơn 4 lần so với năm 2019; có 113 dự án điện mặt trời, điện gió với tổng công suất trên 5.700MW được khai thác hết công suất.

Trên cơ sở những kết quả đầu tư tích cực đó, Việt Nam đang bước vào giai đoạn phát triển mới với nhiều cơ hội mở rộng đầu tư nhằm hướng tới mục tiêu phát thải ròng bằng 0. Có thể thấy rằng, nỗ lực hiện thực hóa mục tiêu phát thải ròng bằng 0 không chỉ thể hiện cam kết mạnh mẽ của Việt Nam đối với các thỏa thuận quốc tế về biến đổi khí hậu, mà còn mở ra tiềm năng đầu tư ước tính khoảng 89 tỷ USD mỗi năm trong giai đoạn 2023–2050. Trong giai đoạn 2024–2030, mức đầu tư trung bình hàng năm dự kiến đạt khoảng 46 tỷ USD, qua đó tạo động lực thúc đẩy quá trình chuyển dịch năng lượng và phát triển kinh tế xanh, đồng thời góp phần nâng cao năng lực cạnh tranh và đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia.

2. Chuyển dịch năng lượng trên thế giới và Việt Nam

2.1. Tình hình chuyển dịch năng lượng trên thế giới

Hội nghị COP26 đã thông qua Hiệp ước khí hậu Glasgow (Glasgow Climate Pact), trong đó nêu rõ mục tiêu cắt giảm lớn lượng khí thải CO₂ một cách nhanh chóng và bền vững, bao gồm giảm 45% lượng phát thải CO₂ vào năm 2030 so với mức năm 2010 và về 0 vào giữa thế kỷ này, cũng như giảm sâu phát thải các khí nhà kính khác. Gần 100 nước đã cam kết đến năm 2030 sẽ cắt giảm 30% lượng phát thải khí metan và có 40 quốc gia, trong đó có Việt Nam, cam kết không phát triển và từng bước loại bỏ nhiệt điện than – chiếm khoảng 37% tổng điện năng trên thế giới vào năm 2019, do đây là nguồn phát thải CO₂ rất lớn.

Tính đến đầu năm 2022, hơn 70 quốc gia đóng góp khoảng 76% lượng phát thải toàn cầu đã đưa ra cam kết đạt mục tiêu phát thải ròng bằng không. Trong đó 17 quốc gia đã đưa mục tiêu này trong các văn bản luật, 32 quốc gia đưa mục tiêu này vào các văn bản chính sách. Đáng lưu ý là trong số 10 quốc gia và vùng lãnh thổ phát thải đến 68% lượng phát thải toàn cầu, có 9 quốc gia đã có cam kết và luật hóa mục tiêu phát thải bằng không (net-zero) của mình.

Ngành năng lượng chiếm đến trên 73% tổng lượng phát thải khí nhà kính trên toàn cầu. Chính vì vậy, đây là ngành trọng điểm trong các chính sách giảm phát thải của các nước trên thế giới, đặc biệt là ngành điện giao thông vận tải. Quá trình chuyển dịch năng lượng truyền thống sang các dạng năng lượng sạch hơn đã được thúc đẩy từ rất sớm và đã tăng tốc đáng kể trong giai đoạn gần đây nhằm thực hiện các cam kết chống biến đổi khí hậu cũng như đảm bảo an ninh năng lượng ở các quốc gia.

Quá trình chuyển dịch năng lượng toàn cầu đang có xu hướng tăng tốc nhanh trong những thập niên vừa qua. Năm 2024 chúng ta đã chứng kiến nhiều kỷ lục được phá vỡ trong quá trình chuyển đổi năng

lượng sạch, đặc biệt là năng lượng tái tạo. Công suất lắp đặt điện tái tạo toàn cầu đã tăng 585 GW, đánh dấu mức tăng trưởng kỷ lục hàng năm là 15,1% và chiếm 92,5% tổng công suất điện bổ sung từ tất cả các nguồn (United Nation, 2024). Tỷ trọng các nguồn năng lượng sạch trong sản xuất điện toàn cầu lần đầu tiên vượt quá 40%, trong đó năng lượng tái tạo chiếm 32%. Trong khi đó, đầu tư toàn cầu vào quá trình chuyển đổi năng lượng sạch lần đầu tiên vượt quá 2 nghìn tỷ USD (United Nation, 2024).

Khả năng cung cấp điện toàn bộ từ các nguồn năng lượng tái tạo và các dạng lưu trữ năng lượng hay sử dụng các phương tiện giao thông sử dụng điện và pin nhiên liệu đang trở thành hiện thực tại nhiều quốc gia trên thế giới. Quá trình chuyển dịch năng lượng toàn cầu sẽ giúp giảm thiểu tác động của biến đổi khí hậu, tạo ra một thế giới phát triển bền vững hơn, công bằng hơn cho tất cả mọi người và sẽ có nhiều cơ hội hơn cho các thế hệ tương lai với không khí trong lành hơn, nước sạch hơn, sức khỏe của con người và điều kiện môi trường được nâng cao. Trên quy mô toàn cầu, tổng công suất điện gió lắp đặt vào năm 2021 là 837 GW (94MW đã được lắp đặt mới trong năm 2021) và đối với điện mặt trời là khoảng 1000 GW; (với hơn 183 GW được lắp đặt mới trong năm 2021) tổng công suất điện gió toàn cầu sẽ nâng lên 590 GW và 400 GW với điện mặt trời. Điện mặt trời và điện gió hiện nay là những nguồn phát điện mới rẻ nhất trên thế giới. Xu hướng này sẽ vẫn còn tiếp tục trong các thập niên tiếp theo. Điều đó giúp tái cấu trúc lại hệ thống điện trên khắp thế giới và gia tăng yêu cầu về tính linh hoạt của hệ thống điện. Một số xu hướng chính trong chuyển dịch năng lượng đó là:

Sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả: Sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả được coi là một biện pháp quan trọng nhất, không chỉ trong quá trình chuyển dịch năng lượng hiện nay mà còn trong tất cả các kế hoạch phát triển năng lượng thông thường. Nhiều chuyên gia gọi đó là dạng năng lượng đầu tiên (first fuel) cần được quan tâm phát triển đúng mức.

Các xu hướng trong ngành điện: Theo kịch bản chuyển dịch năng lượng đến năm 2050 của IRENA, điện năng sẽ chiếm trên 50% tổng tiêu thụ năng lượng cuối cùng vào năm 2050, tăng hơn gấp đôi so với mức 20% hiện nay. Trong đó, năng lượng tái tạo sẽ chiếm đến 86% lượng điện năng cung cấp trên toàn cầu. Trên thế giới, năng lượng tái tạo hiện đang chiếm hơn 1/3 công suất lắp đặt toàn cầu, đạt xấp xỉ 2,500 GW (IRENA, 2019).

Các xu hướng trong ngành giao thông vận tải: Xe điện hai bánh và ba bánh đều đang có khả năng cạnh tranh về chi phí so với các loại xe chạy bằng nhiên liệu hóa thạch (Hindu Business Line, 2020). Trong nửa đầu năm 2022, đã có trên 400 nghìn xe điện hai bánh và ba bánh được bán ra ở Ấn Độ, gấp 4 lần doanh số của cả năm 2021. Thêm vào đó, các mẫu xe điện hiện đã chiếm tới 56% thị phần xe 3 bánh ở Ấn Độ, chủ yếu được dùng cho mục đích vận tải và giao hàng.

Doanh số bán hàng xe điện ở châu Âu tăng lên 56% trong quý 1/2022 so với cùng kỳ năm 2021. Trong năm 2021, 57,3% doanh số bán xe mới ở Na Uy là xe điện. Tỷ lệ xe điện toàn cầu trong tổng số lượng xe đang tăng lên nhanh, với xe điện dự kiến sẽ chiếm trên 50% doanh số bán hàng xe mới vào năm 2030 (Automotive News, 2020).

Xu hướng phát triển hydro xanh: Hiện nay, ước tính có khoảng 6% lượng khí tự nhiên và 2% lượng than trên toàn thế giới đang được sử dụng để sản xuất hydrogen, chủ yếu phục vụ sản xuất Amoniac và Metan để sử dụng trong các ngành công nghiệp. Tổng tiêu thụ hydrogen trên toàn thế giới năm 2020 ước đạt 90 Mt và có thể tăng đến gần 200.

2.2. Quá trình chuyển dịch và xu hướng chuyển dịch năng lượng ở Việt Nam

2.2.1. Quá trình chuyển dịch

Việt Nam đang bước vào giai đoạn khởi động mạnh mẽ của quá trình chuyển dịch năng lượng, với sự điều chỉnh chiến lược phát triển của mình theo kịp các công nghệ và ngành đang thay đổi nhanh chóng. Quá trình chuyển dịch năng lượng tại Việt Nam trong thập niên qua phản ánh sự thay đổi cơ bản trong cơ cấu nguồn cung, từ chỗ phụ thuộc nặng nề vào than đá và thủy điện sang phát triển mạnh mẽ các nguồn năng lượng tái tạo. Số liệu thống kê cho thấy, tổng công suất nguồn điện dự kiến đến năm 2030 là 109.090 MW, trong đó 35.112 MW từ than (chiếm khoảng 32% tổng công suất), song trên thực tế đến giai đoạn 2016–2020 chỉ có 8.570 MW từ than được đưa vào vận hành, thấp hơn nhiều so với kế hoạch (Ministry of Industry and Trade, 2022). Ngược lại, năng lượng tái tạo đã tăng trưởng vượt ngoài dự báo, đặc biệt là điện mặt trời. Chỉ trong vòng hai năm 2019–2020, Việt Nam đã lắp đặt hơn 7,6 GW điện mặt trời mái nhà, góp phần nâng tổng công suất điện mặt trời toàn quốc lên 16,6 GW vào cuối năm 2021, đưa Việt Nam trở thành một trong những thị trường năng lượng mặt trời phát triển nhanh nhất thế giới. Bên cạnh đó, điện gió trên bờ cũng có bước nhảy vọt với gần 4 GW được đưa vào vận hành trước khi cơ chế giá FIT kết thúc cuối năm 2021 (Ministry of Industry and Trade, 2024). Tuy nhiên, song hành với sự tăng trưởng ấn tượng đó, hệ thống lưới điện quốc gia vẫn chưa theo kịp tốc độ phát triển của các nguồn năng lượng tái tạo. Điều này dẫn tới hiện tượng thừa công suất nhưng không phát hết tại nhiều địa phương. Bên cạnh đó, chi phí đầu tư để đạt mục tiêu phát thải ròng bằng 0 vào năm 2050 được ước tính lên tới 368 tỷ

USD, tương đương khoảng 11% GDP mỗi năm, đặt ra thách thức lớn về huy động tài chính và phát triển cơ chế vốn xanh (World Bank, 2022).

Ngoài ra, mặc dù có tiềm năng rất lớn về năng lượng tái tạo, Việt Nam vẫn phải đối mặt với một loạt thách thức đáng kể trong quá trình chuyển dịch năng lượng, bao gồm:

Hạ tầng kỹ thuật: Hệ thống truyền tải và phân phối điện hiện nay không đủ đáp ứng cho các dự án năng lượng tái tạo phát triển quá nhanh. Tình trạng quá tải đã dẫn đến việc nhiều dự án điện mặt trời và điện gió không thể đấu nối vào lưới điện quốc gia.

Nguồn tài chính: Đầu tư vào các dự án năng lượng tái tạo đòi hỏi vốn lớn. Mặc dù các tổ chức quốc tế và doanh nghiệp đã bắt đầu tham gia, nhưng Việt Nam vẫn cần cơ chế pháp lý minh bạch và ổn định để thu hút thêm đầu tư.

Chính sách và pháp lý: Sự thay đổi đột ngột về cơ chế giá mua điện đã tạo ra sự không chắc chắn cho các nhà đầu tư. Chính phủ cần duy trì một khung pháp lý ổn định và linh hoạt hơn để khuyến khích phát triển năng lượng tái tạo.

Nhận thức cộng đồng: Mức độ nhận thức về năng lượng bền vững trong cộng đồng vẫn còn thấp. Do vậy, các chương trình giáo dục về sử dụng năng lượng hiệu quả và bảo vệ môi trường cần được đẩy mạnh hơn nữa.

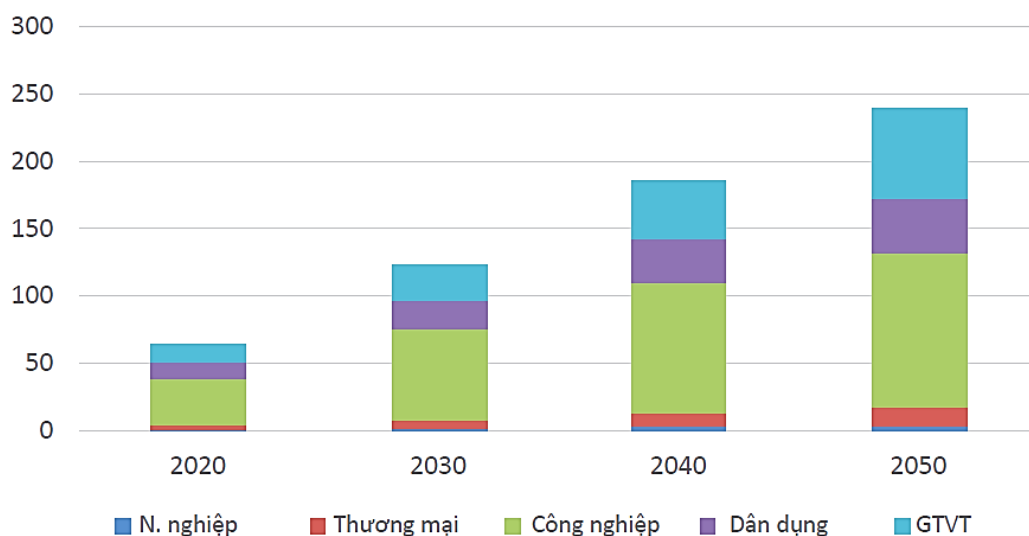
Bên cạnh các thách thức kể trên, Việt Nam là một quốc gia có tốc độ phát triển kinh tế cao, kéo theo đó là nhu cầu năng lượng tăng mạnh. Tăng trưởng điện năng hàng năm ở Việt Nam trung bình khoảng 10%, đặc biệt là trong các ngành công nghiệp và khu vực đô thị hóa. Tuy nhiên, việc sử dụng các nguồn năng lượng truyền thống như than đá và khí tự nhiên đã gây ra nhiều hệ lụy về môi trường, đặc biệt là ô nhiễm không khí và phát thải khí nhà kính. Cùng với áp lực từ nhu cầu trong nước, Việt Nam còn phải đáp ứng các cam kết quốc tế về giảm phát thải khí nhà kính, đặc biệt trong bối cảnh thực hiện mục tiêu phát thải ròng bằng 0 vào năm 2050. Điều này đòi hỏi phải thực hiện một cuộc chuyển đổi mạnh mẽ từ các nguồn năng lượng hóa thạch sang năng lượng tái tạo. Hiện nay, năng lượng hóa thạch vẫn chiếm tỷ lệ lớn trong cơ cấu năng lượng của Việt Nam. Than đá và khí tự nhiên là hai nguồn năng lượng chủ đạo, đặc biệt trong lĩnh vực phát điện.

Những phân tích ở trên cho thấy quá trình chuyển dịch năng lượng ở Việt Nam là xu thế tất yếu, song để thành công, quốc gia cần đồng thời cải thiện hạ tầng lưới điện, đẩy mạnh cơ chế tài chính xanh và tăng cường quản trị ngành năng lượng, qua đó xây dựng hệ thống năng lượng vừa bền vững vừa công bằng trong dài hạn. Ngoài ra, bên cạnh những thách thức về kỹ thuật và tài chính, việc giảm dần vai trò của ngành than tại các địa phương vốn phụ thuộc nhiều vào khai thác và sản xuất than cũng đặt ra các vấn đề xã hội đáng kể. Điều này đòi hỏi cần có các chính sách chuyển dịch công bằng nhằm bảo đảm sinh kế cho người lao động, hỗ trợ tái đào tạo nghề và duy trì sự ổn định kinh tế – xã hội tại các khu vực này.

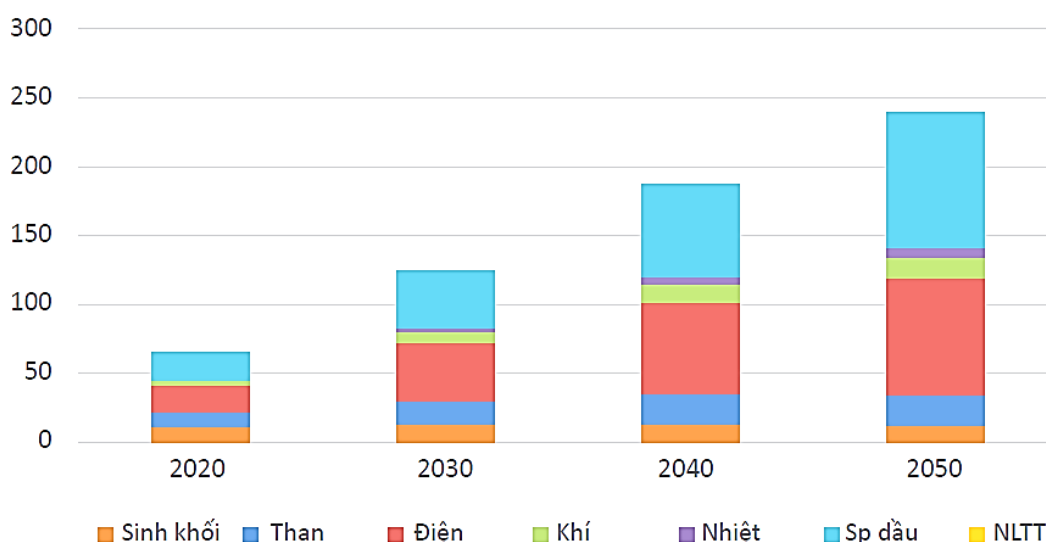
2.2.2. Xu hướng chuyển dịch

Việt Nam là một trong những nền kinh tế tăng trưởng nhanh nhất thế giới (Bloomberg NEF, 2024). Trong thập kỷ qua, tốc độ mở rộng kinh tế nhanh chóng đã kéo theo mức phát thải khí nhà kính gia tăng mạnh, chủ yếu do sự phụ thuộc ngày càng lớn vào nhiên liệu hóa thạch. Tuy nhiên, từ năm 2019, nhờ áp dụng các chính sách hỗ trợ như giá điện ưu đãi cho điện mặt trời và điện gió, Việt Nam đã vươn lên trở thành thị trường năng lượng tái tạo lớn nhất Đông Nam Á.

Phát triển năng lượng tái tạo đang dần trở thành xu hướng chủ đạo trong phát triển ngành năng lượng toàn cầu và chiếm vị trí quan trọng trong phát triển bền vững ở các nền kinh tế trên thế giới; do đó, năng lượng tái tạo sẽ trở thành nguồn sản xuất điện chính và ước tính, cung cấp khoảng một phần ba lượng điện trên thế giới. Việt Nam được đánh giá có nhiều tiềm năng để thu hút đầu tư phát triển ngành năng lượng tái tạo trong tương lai, đồng thời, vị thế địa - kinh tế trong chuỗi cung ứng toàn cầu mở ra nhiều điều kiện, cơ hội thuận lợi trong tăng trưởng xanh để có thể chuyển mình, bắt kịp, tiến cùng, vượt lên, đi tắt đón đầu và tạo đà cho một bước nhảy vọt về phát triển kinh tế - xã hội và môi trường. Việt Nam hiện đang bước vào giai đoạn chuyển mình mạnh mẽ trong lĩnh vực năng lượng, với mục tiêu tăng tỷ trọng năng lượng tái tạo, giảm dần phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch và hướng tới trung hòa carbon vào năm 2050. Về tổng thể, chính sách năng lượng của Việt Nam đã và đang được thực thi, hoàn thiện thông qua các chiến lược, quy hoạch, kế hoạch phát triển năng lượng và các phân ngành năng lượng, được ban hành trên cơ sở các nghị quyết, kết luận, chỉ thị của Đảng và Chính phủ. Điều này đã tạo ra khung khổ pháp lý tổng quát cho ngành năng lượng, bảo đảm sự nhất quán, phù hợp với các mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội của Việt Nam trong các giai đoạn. Dự báo nhu cầu năng lượng cho thấy, Việt Nam sẽ có sự gia tăng nhu cầu lớn đạt mức 6,6% trong giai đoạn 2021-2030 và 3,3% trong giai đoạn 2031-2050, trong đó dẫn đầu là ngành công nghiệp và giao thông vận tải.



Hình 1. Dự báo nhu cầu năng lượng theo ngành (Ktoe) [Ban kinh tế TW, 2020]



Hình 2. Dự báo nhu cầu năng lượng theo nguồn (Ktoe) [Ban kinh tế TW, 2020]

2.2.2.1. Chuyển dịch năng lượng trong ngành điện

Để có thể giảm phát thải CO₂, đáp ứng mục tiêu phát thải ròng bằng không đến năm 2050 nhưng vẫn đảm bảo khả năng tiếp cận năng lượng hợp lý cho người dân, Việt Nam cần tận dụng các nguồn tài chính và hỗ trợ kỹ thuật từ cộng đồng thế giới để tiếp cận với các xu hướng chuyển dịch năng lượng trên thế giới bao gồm: Tăng tỷ trọng năng lượng tái tạo, năng lượng sạch trong cơ cấu năng lượng quốc gia; Tăng tỷ trọng điện trong tiêu thụ năng lượng cuối cùng. Trong đó, tập trung các giải pháp đảm bảo: chuyển dịch từ xăng/dầu sang điện trong giao thông vận tải; chuyển dịch sử dụng lò điện trong công nghiệp; chuyển dịch từ khí, biomass, củi, than sang điện trong đun nấu dân dụng và thương mại; Nghiên cứu thử nghiệm để triển khai diện rộng công nghệ lưu trữ carbon (CCS); Nghiên cứu công nghệ Power-to-X (thí điểm sử dụng điện dư thừa để sản xuất hydrogen và nhiên liệu carbon thấp khác). Giảm phát thải ngành điện chiếm khoảng một nửa mức giảm thiểu phát thải trong giai đoạn 2024-2050. Hiện nay, ngành điện là nguồn phát thải các-bon lớn nhất trong lĩnh vực năng lượng (Bloomberg NEF, 2024). Nhu cầu sản xuất điện dự kiến sẽ tiếp tục tăng, bắt nguồn từ sự gia tăng dân số và quá trình điện hóa ở các ngành tiêu thụ năng lượng cuối cùng. Trong phạm vi “điện sạch”, điện gió đóng góp 18% tổng lượng giảm phát thải so với kịch bản “không chuyển đổi”, tiếp theo là điện mặt trời (17%) và điện hạt nhân (4%). Các nguồn tái tạo khác – gồm thủy điện, địa nhiệt, năng lượng sinh học dùng cho phát điện và nhiệt mặt trời – chiếm 6%.

2.2.2.2. Chuyển dịch năng lượng trong ngành than

Từ năm 2011 đến nay, nhu cầu năng lượng của Việt Nam tăng mạnh (bình quân khoảng 6,8%/năm), dẫn đến nhu cầu than gia tăng để phục vụ sản xuất điện. Giai đoạn tới, nhiệt điện than dự kiến sẽ giảm

dẫn từ 34% xuống còn 27% vào năm 2030 và còn 18% vào năm 2045 trong cơ cấu công suất nguồn; các nguồn điện khí, điện mặt trời và điện gió phát triển mạnh. Tuy nhiên, do tổng nhu cầu năng lượng tăng mạnh nên nhu cầu than của Việt Nam dự kiến tăng dần từ 100 triệu tấn lên 140 triệu tấn vào năm 2030 và tăng lên 145-150 triệu tấn/năm giai đoạn 2035-2040 sau đó giảm còn 140 triệu tấn vào năm 2045. Dự báo than sản xuất trong nước không đáp ứng nhu cầu sử dụng và phải nhập khẩu với khối lượng lớn, dự kiến tăng dần từ 60 triệu tấn lên 90 triệu tấn vào năm 2030 và tăng lên 100 triệu tấn/năm giai đoạn 2035-2040 sau đó giảm còn 95 triệu tấn vào năm 2045. Xu hướng chuyển dịch năng lượng trên thế giới và ở Việt Nam diễn ra theo chiều hướng sử dụng năng lượng sạch đã có tác động đáng kể đến ngành than ở Việt Nam. Ở góc độ tích cực, quá trình chuyển dịch này sẽ thúc đẩy nghiên cứu khoa học, đổi mới công nghệ sản xuất nhằm tăng năng suất, giảm giá thành, nâng cao khả năng cạnh tranh, hiệu quả của doanh nghiệp... Tạo điều kiện để nghiên cứu phát triển các dự án năng lượng tái tạo phù hợp với xu hướng dịch chuyển năng lượng. Tuy nhiên, xét ở góc độ các tác động tiêu cực, có thể kể đến các yếu tố như: Sự cạnh tranh của các thành phần kinh tế dẫn đến thị phần cung ứng than, điện trong nước của Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam (TKV) giảm; vai trò, vị thế của TKV trong thị trường năng lượng Việt Nam cũng giảm theo; Dư luận xã hội, chính quyền và người dân một số địa phương có tâm lý e ngại về vấn đề môi trường, không ủng hộ phát triển các dự án thăm dò, khai thác than, các dự án nhiệt điện than. Ngoài ra, xu hướng chuyển dịch năng lượng còn ảnh hưởng đến tâm lý người lao động, dẫn đến TKV khó thu hút, tuyển dụng lao động nhất là thợ lò, thợ cơ điện để thực hiện sản xuất kinh doanh than, điện; Chính sách thuế, phí trong đó có thuế, phí về môi trường đối với hoạt động sản xuất kinh doanh than có xu hướng tăng cao.

Xu hướng dịch chuyển năng lượng có thể là lý do để một số địa phương yêu cầu phải kết thúc, đóng cửa các mỏ than, nhà máy điện sớm hơn dự kiến để tạo quỹ đất phát triển kinh tế xã hội. Điều này sẽ gây khó khăn cho TKV trong thực hiện nhiệm vụ sản xuất kinh doanh than, điện nhằm đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia theo chỉ đạo của Chính phủ, làm giảm hiệu quả kinh tế các dự án, giảm hiệu quả kinh doanh; ảnh hưởng đến việc làm, thu nhập của hàng vạn lao động thuộc TKV...

2.2.2.3. Chuyển dịch năng lượng trong ngành dầu khí

Tập đoàn Công nghiệp Năng lượng Quốc gia Việt Nam (PVN) chiếm vị trí đặc biệt quan trọng trong hệ thống năng lượng quốc gia. Trong giai đoạn vừa qua, nguồn cung năng lượng sơ cấp của PVN chiếm 25-27% tổng nguồn cung năng lượng sơ cấp Việt Nam, tỷ trọng nguồn năng lượng cuối cùng của PVN chiếm trung bình 18-27% trong tổng nguồn năng lượng cuối cùng của Việt Nam. Chính vì vậy, xu hướng chuyển dịch năng lượng sẽ ảnh hưởng lớn đến chuỗi hoạt động sản xuất kinh doanh của PVN. Điểm mạnh của PVN khi tham gia chuyển dịch năng lượng có thể kể đến như:

- Sự liên kết tương hỗ trong chuỗi giá trị dầu khí thông qua 5 lĩnh vực chính bao gồm: Tìm kiếm, thăm dò, khai thác; Công nghiệp khí; Công nghiệp điện; Chế biến dầu khí; Dịch vụ dầu khí.
- Quan hệ hợp tác rộng rãi với các đối tác nước ngoài trong lĩnh vực năng lượng nên có cơ hội hấp thu tri thức, công nghệ về chuyển dịch năng lượng.
- Tận dụng kinh nghiệm, cơ sở hạ tầng từ chuỗi giá trị dầu khí như: Hệ thống thu gom, vận chuyển, phân phối khí; Kinh nghiệm đầu tư xây dựng và vận hành các nhà máy điện khí; Kinh nghiệm xây dựng, lắp đặt, bảo dưỡng các công trình trên biển; Sở hữu hệ thống phân phối khí và bán lẻ xăng dầu (cho việc chuyển đổi sang hạ tầng hydrogen và pin sạc); Lợi thế về mặt bằng, hệ thống truyền tải sẵn có cho các dự án điện mặt trời trên mái, điện mặt trời nổi.

Điểm yếu của PVN khi tham gia chuyển dịch năng lượng, có thể kể đến như:

- PVN chưa có kinh nghiệm trong công tác đầu tư, quản lý, vận hành các dự án năng lượng tái tạo.
- PVN là tập đoàn nhà nước nên việc triển khai dự án phải tuân thủ các quy định hiện hành nên thời gian phê duyệt và triển khai dự án đầu tư thường kéo dài.
- Các nhà máy lọc dầu có tỷ lệ hóa dầu/nhiên liệu chưa cao, phát triển hóa dầu nói chung còn hạn chế.
- Chưa thực sự đáp ứng mục tiêu sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả trong các lĩnh vực sản xuất kinh doanh của PVN.

Chuyển dịch năng lượng là một quá trình lâu dài, đòi hỏi sự phối hợp giữa chính sách, công nghệ, đầu tư và thay đổi trong tư duy phát triển. Việt Nam đang trên đà tiến bước mạnh mẽ trong quá trình này, với sự hỗ trợ tích cực từ cộng đồng quốc tế và khối tư nhân trong nước. Tuy nhiên, để hiện thực hóa mục tiêu trung hòa carbon vào năm 2050, Việt Nam cần tiếp tục hoàn thiện thể chế, thúc đẩy đổi mới sáng tạo và tạo môi trường đầu tư thuận lợi cho phát triển năng lượng sạch.

Rõ ràng, quá trình chuyển dịch năng lượng theo hướng bền vững, với trọng tâm là khai thác và phát triển các nguồn năng lượng tái tạo, không chỉ mang lại lợi ích về môi trường và an ninh năng lượng mà còn tạo ra những tác động kinh tế đáng kể. Theo BloombergNEF (2023), chi phí bình quân sản xuất điện của các nhà máy điện mặt trời quy mô lớn tại Việt Nam dao động trong khoảng 53-105 USD/MWh, thấp hơn

so với điện than mới (75-94 USD/MWh) và điện khí kết hợp (84-104 USD/MWh) (BloombergNEF, 2023). Điều này cho thấy năng lượng tái tạo đang trở thành nguồn điện cạnh tranh về chi phí. Ngoài ra, một vài con số thống kê cũng cho thấy năng lượng tái tạo cũng góp phần quan trọng trong tạo việc làm: mỗi MW điện mặt trời có thể tạo khoảng 3,5 việc làm, điện gió khoảng 2,8 việc làm, trong khi điện than chỉ tạo khoảng 1,4 việc làm. Trong giai đoạn 2015–2030, chuyển dịch sang năng lượng tái tạo được dự báo sẽ tạo ra tới 1,94 triệu “job-years” (năm việc làm) trong ngành năng lượng và các chuỗi giá trị liên quan tại Việt Nam (Cobenefits, 2019). Những số liệu này khẳng định rằng năng lượng tái tạo không chỉ mang ý nghĩa môi trường mà còn đóng góp trực tiếp vào tăng trưởng kinh tế, thông qua giảm chi phí năng lượng, giảm phụ thuộc vào nhiên liệu nhập khẩu, tạo việc làm và thúc đẩy phát triển các ngành công nghiệp hỗ trợ.

3. Giải pháp giảm thiểu phát thải carbon phục vụ mục tiêu phát triển kinh tế của Việt Nam

3.1. Lộ trình giảm sâu phát thải cho Việt Nam

Giảm sâu phát thải carbon là sự chuyển dịch hoàn toàn nền kinh tế sử dụng năng lượng truyền thống phát thải cao cho các ngành công nghiệp bao gồm nhưng không hạn chế như nhiệt lạnh, giao thông vận tải và ngành điện, sang sử dụng các nhiên liệu và công nghệ carbon thấp hoặc không carbon. Ngày càng có nhiều quốc gia trên thế giới đã thông qua các mục tiêu net-zero. Việt Nam là một trong các nước dễ bị ảnh hưởng nhất bởi các tác động dự kiến của biến đổi khí hậu. Vùng núi phía Bắc có nhiều nguy cơ bị sạt lở và lũ quét. Vùng Đồng bằng sông Cửu Long là một trong các vùng dễ bị tổn thương nhất trên thế giới do mực nước biển dâng, bằng chứng là các trận ngập lụt lớn gần đây ở khu vực này. Để ứng phó với các tác động này và các nguy cơ khác có liên quan đến khí hậu, Việt Nam đang là nước đi đầu khu vực trong cuộc chiến chống lại biến đổi khí hậu. Việt Nam đã ký Hiệp định Paris và tham gia Diễn đàn các nước dễ bị tổn thương vì biến đổi khí hậu, tập trung vào các nước đặc biệt dễ bị tổn thương trước các tác động về mực nước biển dâng và các hiện tượng thời tiết cực đoan. Tuy nhiên, dù đã có các cam kết toàn cầu này, mức phát thải khí nhà kính ở Việt Nam vẫn tăng lên và các loại nhiên liệu phát thải nhiều carbon như than và khí thiên nhiên vẫn đóng vai trò nguồn cung năng lượng sơ cấp chủ đạo trong cơ cấu năng lượng quốc gia. Mức phát thải khí nhà kính trong ngành năng lượng tăng nhanh trong các thập niên qua đã phản ánh tốc độ tăng trưởng GDP và nhu cầu sử dụng năng lượng cao của Việt Nam. Gần 60% lượng phát thải khí nhà kính ở Việt Nam là từ ngành năng lượng. Việt Nam đã có những cam kết mạnh mẽ để đạt được mức phát thải trung hòa carbon vào năm 2050. Vì vậy, một lộ trình cụ thể, bao quát nhiều ngành, lĩnh vực cần phải được đặt ra với những mục tiêu cụ thể. Các dự báo cho thấy phát thải khí nhà kính liên quan đến hoạt động năng lượng sẽ tiếp tục tăng lên 320 Mt CO₂eq trong năm 2020 và 643 Mt CO₂eq trong năm 2030. Mức phát thải tăng do gia tăng nhu cầu năng lượng nói chung và do cơ cấu điện năng vẫn phụ thuộc nhiều vào nhiên liệu hóa thạch.

3.2. Xây dựng lộ trình giảm sâu phát thải carbon trong dài hạn cho ngành năng lượng Việt Nam

Cùng với cam kết của Việt Nam về mục tiêu net-zero đến năm 2050, Việt Nam cần xây dựng lộ trình chi tiết để đáp ứng mục tiêu này, thể hiện trong các bản quy hoạch ngành quốc gia, đặc biệt trong ngành điện và giao thông vận tải. Việc thông qua một lộ trình dài hạn để đáp ứng mục tiêu net-zero sẽ đem lại nhiều lợi ích cho Việt Nam. Giảm sâu hoặc giảm hoàn toàn phát thải carbon từ hệ thống năng lượng sẽ đòi hỏi các thay đổi mang tính hệ thống, vì các thay đổi từng bước một là chưa đủ. Các chiến lược dài hạn sẽ cho phép các nhà hoạch định chính sách xây dựng các mục tiêu trung hạn chính xác hơn (ví dụ năm 2030) phù hợp với tầm nhìn dài hạn hơn. Các chiến lược dài hạn cũng mang lại tính chắc chắn và khả năng dự báo dài hạn để đầu tư và thực hiện các ưu đãi nhằm phát triển các công nghệ và các ngành nghề cần thiết trong dài hạn. Theo đó, sẽ tạo ra các cơ hội kinh doanh trong chuyển dịch năng lượng, bao gồm điện gió ngoài khơi, lưu trữ điện năng, xe điện và hydro. Cuối cùng, xây dựng một chiến lược dài hạn bao gồm cả lộ trình giảm sâu phát thải carbon sẽ cho phép Việt Nam đạt được các mục tiêu quốc gia và quốc tế về khí hậu, như Hiệp định Paris. Xây dựng các mục tiêu carbon theo ngành

Việc lập kế hoạch cho quá trình chuyển dịch theo hướng nền kinh tế carbon thấp không phải là một nhiệm vụ dễ dàng. Mặc dù ngành năng lượng là ngành phát thải carbon chủ yếu nhưng các ngành khác cũng cần góp phần vào quá trình phát triển kinh tế carbon thấp. Do vậy, việc xây dựng các mục tiêu theo ngành theo đúng các mục tiêu giảm carbon dài hạn là rất cần thiết để hiểu được biện pháp nào là cần thiết ở Việt Nam.

Thực tế, với Chiến lược Quốc gia về Biến đổi khí hậu, Việt Nam đã có các bước đi đầu tiên khi xác định các mục tiêu cho các ngành và phân ngành khác nhau (bao gồm các mục tiêu mua sắm, đầu thầu thủy điện, các mục tiêu giảm phát thải khí nhà kính trong ngành nông nghiệp) (tính theo tỉ lệ phần trăm), các phương thức giao thông vận tải sạch hơn, v.v... Tuy nhiên, khi thể hiện các mục tiêu ngành dưới dạng tổng giới hạn phát thải cho mỗi ngành sẽ bảo đảm phương pháp tiếp cận nhất quán hơn trong quy hoạch chính sách tương lai. Điều này đặc biệt quan trọng khi thực hiện mục tiêu cam kết trung hòa phát thải carbon của Việt Nam vào năm 2050. Việc sử dụng than và khí kết hợp với CCS bắt đầu đóng vai trò quan trọng từ năm 2028 trong việc giảm phát thải. Đến năm 2050, hầu như sẽ không có lượng tiêu thụ than nào nếu không có CCS.

Trong dài hạn, giống như các nước đi trước, Việt Nam có thể có nhiều lợi ích khi tham gia vào chuyển dịch năng lượng. Dựa trên kế hoạch giảm phát thải carbon trong dài hạn (bao gồm cả giảm sâu phát thải carbon nêu trên), cần có một số công nghệ mới. Các công nghệ này cũng mang lại nhiều cơ hội về nội địa hóa các chuỗi giá trị và các lợi ích về kinh tế - xã hội đi kèm.

3.3. Một số đề xuất chính sách cho Việt Nam

Để tăng cường hoạt động hiệu quả năng lượng ở Việt Nam, một số phương án chính sách và quy định có thể được cân nhắc như sau:

- Mở rộng đầu tư công trong sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả thông qua việc tập trung vào các tòa nhà và cơ sở công cộng.
- Có thể thông qua các biện pháp về ngân sách, hợp tác với các công ty dịch vụ năng lượng, hoặc dưới hình thức hợp tác công-tư (PPP) trong đó rủi ro được chia sẻ cùng với khu vực tư nhân.
- Thành lập các siêu công ty dịch vụ năng lượng để tập hợp và cấp vốn cho các dự án hiệu quả năng lượng trong khu vực công một cách hiệu quả.
- Mở rộng Quy hoạch điện để trở thành một Quy hoạch tài nguyên tổng hợp chính thống.

4. Kết luận

Chuyển dịch năng lượng toàn cầu theo hướng giảm phát thải carbon không chỉ thúc đẩy chất lượng tăng trưởng, tạo thêm việc làm và mở rộng cơ hội phát triển kinh tế quốc gia, mà còn góp phần đáp ứng yêu cầu về an toàn môi trường, nâng cao chất lượng cuộc sống và bảo vệ sức khỏe con người. Thành công trong quá trình chuyển dịch năng lượng của Việt Nam sẽ đóng góp vào việc duy trì môi trường khí hậu toàn cầu bền vững hơn, đồng thời hạn chế tác động tiêu cực đối với những khu vực dễ bị tổn thương, như Đồng bằng sông Cửu Long.

Việt Nam cần định hướng chiến lược phát triển dài hạn theo lộ trình giảm phát thải carbon và đạt trung hòa carbon vào năm 2050, phù hợp với xu thế chung của thế giới. Chiến lược này, bên cạnh lợi ích về môi trường, còn mang lại hiệu quả kinh tế và tài chính vượt trội so với lộ trình phát thải cao. Để đạt được mục tiêu đó, Việt Nam cần thiết lập khung chính sách mạnh mẽ áp dụng cho toàn bộ nền kinh tế, ưu tiên trước tiên cho ngành năng lượng, đặc biệt là ngành điện. Khung chính sách phải linh hoạt, có khả năng điều chỉnh phù hợp với bối cảnh và diễn biến thực tiễn. Đồng thời, cần chủ động hoàn thiện, cập nhật và bổ sung cơ chế, công cụ, phương pháp mới để thích ứng với sự thay đổi nhanh chóng của thị trường, công nghệ và lối sống. Việt Nam có thể tận dụng kinh nghiệm quốc tế để xây dựng chính sách bảo đảm an ninh năng lượng bền vững, với chi phí hợp lý và hài hòa lợi ích của Nhà nước, doanh nghiệp và người dân. Chính sách an ninh năng lượng này cần gắn kết chặt chẽ với chiến lược giảm phát thải carbon, song song với việc phát triển hạ tầng năng lượng bền vững, nhằm từng bước đạt hiệu quả trong thực hiện mục tiêu trung hòa carbon vào năm 2050. Để tăng cường đảm bảo an ninh năng lượng gắn với mục tiêu trung hòa carbon, Việt Nam cần: Nâng cao nhận thức trong toàn hệ thống chính trị; Xây dựng cơ chế, chính sách thúc đẩy đầu tư hạ tầng, gắn với chuyển dịch cơ cấu năng lượng sang mô hình sản xuất và sử dụng năng lượng tái tạo có lợi thế cạnh tranh; Đáp ứng yêu cầu tăng trưởng xanh và đảm bảo hiệu quả dài hạn; Tăng cường công tác đánh giá, kiểm tra và giám sát, kèm chế tài phù hợp để hạn chế, cắt giảm đầu tư, đồng thời xây dựng lộ trình thay thế và đóng cửa các cơ sở sản xuất ô nhiễm, hạ tầng phát thải cao.

Tài liệu tham khảo

Ban Kinh tế Trung Ương. *Chuyển dịch Năng lượng Việt Nam Cơ hội và Thách thức*, Nhà xuất bản Thanh Niên, 2020.

Nguyễn Thanh Hào. *Năng lượng tái tạo*, Nhà xuất bản ĐHQG TPHCM, 2012

Đặng Thị Thúy Hạnh, Trương Như Tùng, Đặng Thanh Tùng, (2022). *Quan hệ đối tác chuyển dịch năng lượng công bằng và những thách thức đặt ra cho ngành năng lượng Việt Nam*. Tạp chí Dầu khí, số 22, pp 38-44.

Kiệt Lê Hoàng, Nguyen Van Tuyen, (2024). *Renewable Energy Development in Vietnam - Current Situation and Solutions*. International Journal of Sustainable Applied Sciences (IJSAS) Vol 2, No 4.

Bloomberg NEF (2024). *Quá trình chuyển đổi đạt phát thải ròng bằng 0: Cơ hội cho Việt Nam*.

BloombergNEF (2023). *Vietnam: A Techno-Economic Analysis of Power Generation*.

Cobenefits (2019). *Future skills and job creation through renewable energy in Vietnam*.

IRENA (2019a). *Renewable Energy Now Accounts for a Third of Global Power Capacity*

Hindu Business Line (2020). *Electric two and three wheelers to zoom ahead in the next 4 years*

UTS (2019). *Renewable Energy for Viet Nam*. Institute for Sustainable Futures, University of Technology Sydney, Australia.

UNEP (2020). *Emissions gap report 2020*.

United Nation (2024). *Supercharging the new energy era of renewables, efficiency, and electrification*

RenewEconomy (2020). Denmark secured 50% of its power supply from wind and solar in 2019.
Ministry of Industry and Trade (2022). *Assessment report*. Hanoi 12/2022.
Ministry of Industry and Trade (2024). *Viet Nam Energy Outlook Report*, Pathways to Net-Zero.
World Bank (2022). *Energy Sector Decarbonization in Vietnam: Background Note to the Country Climate and Development Report (CCDR)*, pp 1-60.

ABSTRACT

Renewable Energy for Economic Development and Energy Transition Trends in Vietnam

Nguyen Van Thinh^{1,*}, Le Duc Vinh¹

¹*Faculty of Petroleum and Energy, Hanoi University of Mining and Geology*

Abstract:

Global climate change, primarily driven by greenhouse gas emissions from the extraction and use of fossil fuels, is causing severe impacts on the environment, ecosystems, and human health. In this context, the energy transition toward reducing carbon emissions and promoting renewable energy has become an inevitable global trend. The development and utilization of renewable energy as a substitute for fossil fuels not only contribute to climate change mitigation but also bring socio-economic benefits, enhance energy security, and foster technological innovation. In addition, the choice of growth model is a key factor determining the success or failure of an energy transition strategy. International experience shows that a low-carbon growth model offers greater advantages in terms of growth quality, development opportunities, and social welfare compared to the traditional fossil fuel-dependent pathway. This research presents the role of renewable energy in Vietnam's economic development and analyzes current trends in the country's energy transition. The results of the research indicate that energy transition is an unavoidable trend in achieving green and sustainable economic development today. To effectively implement this transition, Vietnam needs to establish a flexible, coherent, and feasible policy framework. Leveraging available renewable energy potential and learning from international experience will enable Vietnam to ensure energy security, promote green growth, and make a positive contribution to global climate change mitigation efforts.

Keywords: Energy transition; Sustainable development; Renewable energy.

* Corresponding author:
Email: nguyenvanthinh@humg.edu.vn

NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI

Số 8 Tầng Bạt Hồ, phường Cửa Nam, TP. Hà Nội

ĐT: 024.39424620 - 39423346 * Fax: 024.38224784

Website: www.nxbgtvt.vn * Email: nxbgtvt@fpt.vn

CHỊU TRÁCH NHIỆM XUẤT BẢN, NỘI DUNG:

***Giám đốc - Tổng Biên tập:* Nguyễn Minh Nhật**

BIÊN TẬP: Dương Hồng Hạnh

THIẾT KẾ: Phương Linh

Đối tác liên kết: Trường Đại học Mỏ - Địa chất

Địa chỉ: Số 18 phố Viên, phường Đông Ngạc, TP. Hà Nội

In 500 cuốn khổ 20 x 29cm, tại Công ty cổ phần in và thương mại Ngọc Hưng

Địa chỉ: 296 đường Phúc Diễn, TDP số 1, phường Xuân Phương, TP. Hà Nội.

Số xác nhận đăng ký xuất bản: 5367-2025/CXBIPH/2-112/GTVT.

Mã số sách tiêu chuẩn quốc tế - ISBN: 978-604-76-3277-0.

Quyết định xuất bản số: 119 LK/QĐ-XBGT ngày 24/12/2025.

In xong và nộp lưu chiểu quý 1 năm 2026.