

CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN QUY MÔ NGUỒN ĐIỆN NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO TRONG QUY HOẠCH HỆ THỐNG ĐIỆN VIỆT NAM

● DƯƠNG TRUNG KIÊN - ĐOÀN NGỌC DƯƠNG

TÓM TẮT:

Năng lượng tái tạo (NLTT) đã và đang đóng vai trò ngày càng quan trọng trong cơ cấu năng lượng trên thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng. Các nguồn điện NLTT về cơ bản không phát thải, góp phần đa dạng hóa nguồn cung và đảm bảo an ninh năng lượng cho phát triển bền vững. Việc tính toán lựa chọn quy mô và tỷ trọng phù hợp của loại hình nguồn điện này trong tổng thể hệ thống nguồn phát là một trong những nhiệm vụ trọng tâm của quy hoạch phát triển hệ thống điện quốc gia Việt Nam thời kỳ tới. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả nghiên cứu và đánh giá các yếu tố chính ảnh hưởng đến quy mô nguồn điện NLTT trong bài toán quy hoạch.

Từ khóa: năng lượng tái tạo, quy hoạch hệ thống điện.

1. Đặt vấn đề

Cùng với xu hướng phát triển mạnh mẽ trên thế giới, thời gian qua các nhà máy điện NLTT đã nhận được sự quan tâm đầu tư rất lớn ở nước ta, bổ sung kịp thời lượng công suất nguồn điện nhằm đáp ứng nhu cầu phụ tải, bù đắp cho các nguồn tài nguyên năng lượng sơ cấp không tái tạo đang dần cạn kiệt. Các nguồn điện NLTT về cơ bản không phát thải, góp phần đa dạng hóa nguồn cung và đảm bảo an ninh năng lượng cho phát triển bền vững của đất nước.

Từ góc độ quy hoạch phát triển hệ thống điện quốc gia (HTĐ), hệ thống nguồn điện NLTT cần được tính toán lựa chọn một cách hợp lý, có chương trình phát triển phù hợp nhằm phát huy và tận dụng tối đa nguồn tài nguyên NLTT, đồng thời giảm thiểu các bất cập phát sinh trong quá trình phát triển. Trong đó, một trong những nhiệm vụ trọng tâm là nghiên cứu nhận diện, đánh giá các yếu tố

ảnh hưởng chính đến quy mô và cơ cấu của loại hình nguồn điện quan trọng này để xem xét, tích hợp vào mô hình tính toán và phản ánh qua kết quả đầu ra của bài toán quy hoạch. Các yếu tố cần xem xét bao gồm các chỉ tiêu định hướng, chính sách, cũng như các vấn đề về kinh tế - kỹ thuật như được trao đổi dưới đây.

2. Hiện trạng và tiềm năng phát triển nguồn điện năng lượng tái tạo

2.1. Hiện trạng phát triển nguồn điện năng lượng tái tạo trong hệ thống điện Việt Nam

2.1.1. Hiện trạng hệ thống điện Việt Nam

Theo [4], HTĐ Việt Nam là một trong những HTĐ có tốc độ tăng trưởng cao trên thế giới trong giai đoạn 2011 - 2020. Sản lượng điện thương phẩm toàn quốc năm 2020 đạt 216,8 tỷ kWh, tăng 2,5 lần so với năm 2010 (85,6 tỷ kWh), tương ứng tăng trưởng điện thương phẩm bình quân cả giai đoạn 2011 - 2020 là 9,7%/năm (giai đoạn 2011 - 2015

tăng 10,9%/năm và giai đoạn 2016 - 2020 tăng 8,6%/năm).

Tốc độ tăng trưởng công suất cực đại (Pmax) toàn hệ thống và các miền tương đồng với tăng trưởng điện thương phẩm. Năm 2020, công suất cực đại (Pmax) toàn hệ thống đạt trên 38.600 MW. Trong cả giai đoạn 2010 - 2020, tăng trưởng Pmax là 9,6%/năm.

2.1.2. Quy mô hệ thống nguồn điện

Đến hết năm 2020, HTĐ Việt Nam có tổng công suất lắp đặt nguồn điện khoảng 69.300 MW, đứng thứ 2 khu vực ASEAN và thứ 23 trên thế giới. Hệ thống điện Việt Nam có sự tham gia của nhiều loại hình nguồn điện dựa trên các nguồn năng lượng sơ cấp khác nhau, thể hiện sự đa dạng nguồn cấp điện cho hệ thống. Giai đoạn 2011 - 2020, tổng công suất nguồn tăng thêm vào khoảng 48.900 MW, tốc độ tăng trưởng trung bình hàng năm 13,00%/năm.

Các loại hình nguồn điện phân bố không đều theo các miền do đặc thù phân bố tiềm năng năng lượng sơ cấp. Nguồn nhiệt điện than tập trung tại miền Bắc và miền Nam. Các nhà máy điện tua bin khí chu trình hỗn hợp sử dụng nhiên liệu khí tự nhiên (khai thác chủ yếu ở ngoài khơi Đông Nam bộ). Nguồn điện mặt trời (ĐMT) và điện gió tập trung tại

khu vực Nam Trung bộ và miền Nam, nơi có tiềm năng tốt nhất cả nước. (Hình 1)

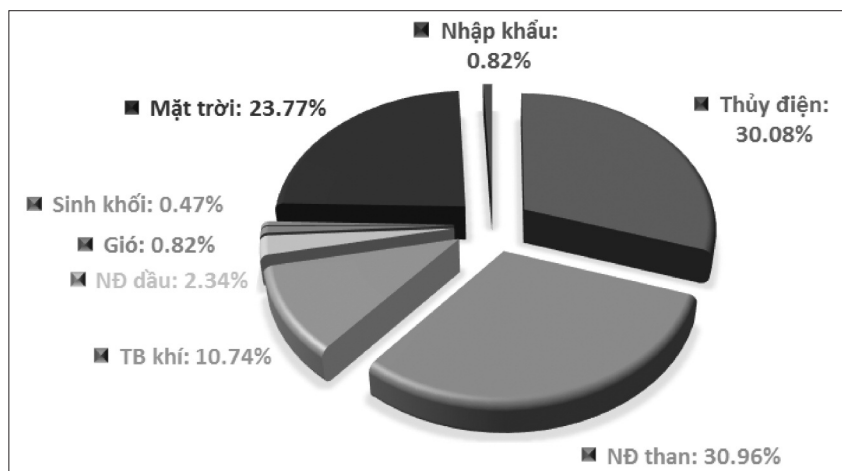
2.2. Tiềm năng và hiện trạng phát triển nguồn điện năng lượng tái tạo

2.2.1. Tiềm năng năng lượng tái tạo cho phát điện tại Việt Nam

Ngoại trừ các nguồn tiềm năng thủy điện đã cơ bản được khai thác và đưa vào sử dụng, Việt Nam có tiềm năng khá lớn về các nguồn NLTT khác cho phát điện, chủ yếu ở 2 dạng năng lượng gió và bức xạ mặt trời (quang năng). Đây cũng là 2 dạng NLTT được khai thác và sử dụng cho phát điện phổ biến nhất trên thế giới hiện nay.

Qua tổng hợp đánh giá từ các nghiên cứu, khảo sát tính toán trong và ngoài nước, tiềm năng kỹ thuật các nguồn NLTT chủ yếu được tổng hợp trong Bảng 1.

Hình 1: Cơ cấu công suất đặt nguồn điện toàn quốc năm 2020 (%)



Bảng 1. Tiềm năng kỹ thuật các nguồn NLTT chủ yếu trên phạm vi cả nước

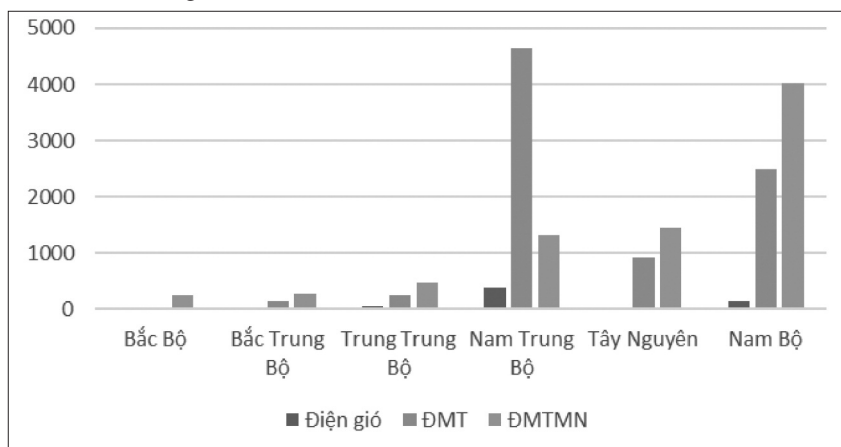
TT	Loại hình NLTT	Tiềm năng (MW)	Ghi chú
1	Điện mặt trời		
	- Mặt đất, lòng hồ	463.000	Tập trung chủ yếu ở khu vực Nam Trung bộ, Tây Nguyên và Nam bộ
	- Áp mái	48.000	Chủ yếu ở các đô thị lớn miền Nam
2	Điện gió trên bờ/ ven bờ	57.000	Tiềm năng gió 5,5 - 6 m/s trở lên; tập trung chủ yếu ở Nam Trung bộ, Tây Nam bộ
3	Điện gió ngoài khơi	162.000	Tiềm năng gió 6 m/s trở lên; tập trung chủ yếu ở ngoài khơi Nam Trung bộ, Tây Nam bộ, Đông Bắc bộ

Nhìn chung, tiềm năng NLTT của nước ta tuy khá dồi dào, nhưng phân bố không đều theo 3 miền. Khu vực Nam Trung bộ, Nam bộ có tiềm năng tốt cả về ĐMT, điện gió trên bờ và ngoài khơi, trong khi tại miền Bắc chỉ có khu vực Đông Bắc bộ có tiềm năng trung bình về điện gió ngoài khơi.

2.2.2. Hiện trạng phát triển điện năng lượng tái tạo

Trong vài năm trở lại đây, quy mô các nguồn điện NLTT đã có bước phát triển rất nhanh. Công suất nguồn ĐMT tăng từ mức không đáng kể năm 2018 lên gần 16.500 MW năm 2020 - chiếm 23,8% tổng công suất lắp đặt nguồn điện của cả nước. Tổng công suất điện gió năm 2020 khoảng 570 MW - chiếm khoảng 0,8% tổng công suất nguồn điện. Năm 2020, điện sản xuất của các nguồn điện gió và ĐMT đạt 11,7 tỷ kWh, chiếm khoảng 4% tổng sản lượng toàn hệ thống. Các nguồn NLTT tập trung chủ yếu ở các tỉnh có nhiều tiềm năng tại miền Trung và miền Nam. (Hình 2)

Hình 2: Phân bố công suất đặt nguồn điện (MW) theo các vùng năm 2020



Các nguồn điện NLTT là sự bổ sung quý giá thời gian qua trong bối cảnh nhiều nguồn điện truyền thống triển khai chậm vì nhiều lý do khác nhau. Tuy nhiên, các nguồn điện NLTT do được triển khai nhanh trong thời gian ngắn với quy mô lớn, mất cân đối (tập trung chủ yếu tại Nam Trung Bộ và Nam Bộ) cũng gây những bất cập và ảnh hưởng tiêu cực đến tính hiệu quả, kinh tế và sự phát triển bền vững của ngành Điện. Nhiệm vụ đặt ra

cho bài toán quy hoạch HTĐ giai đoạn tới là tính toán lựa chọn một cách hợp lý quy mô và cơ cấu nguồn điện NLTT nhằm phát huy và tận dụng tối đa nguồn tài nguyên NLTT, đồng thời giảm thiểu các bất cập đó.

3. Nhận diện các yếu tố chính ảnh hưởng đến quy mô nguồn năng lượng tái tạo trong hệ thống điện Việt Nam

3.1. Các tiêu chí, định hướng về chính sách

Các tiêu chí chính sách có tính chất vĩ mô của Nhà nước nhằm định hướng sự phát triển của ngành Năng lượng, Điện lực Việt Nam theo các mục tiêu, cam kết giảm phát thải, bảo vệ môi trường và phát triển bền vững.

3.1.1. Tỷ trọng năng lượng tái tạo trong tổng cung năng lượng sơ cấp

+ Yêu cầu tỷ trọng NLTT trong tổng cung năng lượng sơ cấp được nêu trong [1] và [2], trong đó xác định đến năm 2030, tỷ lệ đóng góp của các nguồn NLTT (bao gồm cả thủy điện) trong tổng cung năng lượng sơ cấp phải đạt khoảng 15 - 20% vào năm 2030 (ước tính trong khoảng 154 - 208 tỷ kWh). Đây là tiêu chí mà kịch bản phát triển nguồn điện theo mô hình bài toán quy hoạch cần đáp ứng.

Đánh giá cho thấy, tiêu chí này ít ảnh hưởng đến quy mô tính toán nguồn điện NLTT trong HTĐ do phải đáp ứng theo tiêu chí này khá rộng, kết quả tính toán của mô hình dễ dàng đạt được yêu cầu.

3.1.2. Ràng buộc về phát thải khí nhà kính của hệ thống điện

Theo [3], kịch bản quy hoạch phát triển nguồn điện phải đảm bảo giảm phát thải khí nhà kính (KNK) của HTĐ năm 2030 ít nhất 9% so với kịch bản cơ sở (BAU - theo tính toán khoảng 300 triệu tấn CO₂). Lượng giảm này chủ yếu qua việc phát triển các nguồn điện NLTT mới, thay vì các nguồn nhiệt điện than truyền thống như đã quy hoạch trước đây.

Để nhận thấy, ràng buộc về mức độ giảm phát

thải KNK có ảnh hưởng quan trọng và trực tiếp đến tỷ trọng nguồn điện NLTT mới, cũng như nguồn nhiệt điện (than, khí) trong HTĐ Việt Nam năm 2030 mà bài toán quy hoạch nguồn tối ưu cần xác định.

3.2. Các yếu tố ràng buộc về kỹ thuật

3.2.1. Tiềm năng kỹ thuật của các loại hình nguồn điện năng lượng tái tạo

Cơ sở kỹ thuật quan trọng nhất để mô hình tính toán lựa chọn quy mô phù hợp của các nguồn điện NLTT trong kỳ quy hoạch là tiềm năng thực tế của các nguồn này. Nước ta có 2 nguồn NLTT quan trọng nhất là điện gió và ĐMT với tiềm năng được đánh giá là khá lớn, ước tính đạt trên 700 GW. Tuy vậy, phân bố tiềm năng không đồng đều theo vùng, miền. Những khu vực có tiềm năng điện gió, ĐMT tốt nhất, dễ khai thác nhất (như Nam Trung bộ, Tây Nam bộ) lại có nhu cầu tại chỗ thấp, cách xa các trung tâm phụ tải lớn như vùng kinh tế trọng điểm Bắc bộ, vùng TP. Hồ Chí Minh v.v... Do vậy, quy mô công suất NLTT phát triển ở các khu vực này cần được tính toán về lợi ích - chi phí khi tính đến mức độ cân đối nguồn - phụ tải và vấn đề truyền tải điện đi xa.

Đánh giá cho thấy, mức độ tác động của yếu tố này đến quy mô nguồn điện NLTT năm 2030 không lớn, do tiềm năng có thể phát triển được ở mỗi vùng miền về cơ bản vẫn cao hơn lượng công suất NLTT cần thiết tương ứng.

3.2.2. Đặc điểm công suất phát của các loại hình nguồn điện năng lượng tái tạo gió, mặt trời

Đặc điểm công suất phát của các nguồn điện NLTT chủ yếu (gió, mặt trời) có tính bất định cao, phụ thuộc vào thời tiết, thời điểm. Với đặc điểm đó, các nguồn NLTT bất định chỉ có thể tham gia được một phần vào biểu đồ công suất phát chung của cả hệ thống. Để có thể huy động được nhiều hơn các nguồn NLTT, hệ thống cần phải đầu tư nhiều hơn các nguồn điện linh hoạt/ dự phòng để bù đắp và hỗ trợ cho các nguồn NLTT và phủ đỉnh biểu đồ phụ tải. Điều này có thể làm tăng chi phí, do vậy sẽ là một ràng buộc của mô hình tính toán tối ưu.

Đánh giá cho thấy, yếu tố này có ảnh hưởng ở mức trung bình đến quy mô tính toán nguồn NLTT trong HTĐ. Quy mô nguồn ĐMT chịu ảnh hưởng

lớn nhất, do công suất phát theo ngày gần như không thay đổi, kém linh hoạt. Các nguồn điện gió chịu ảnh hưởng ít hơn, do phân bố gió đều hơn trong ngày và khác nhau theo vùng, miền, đặc biệt là gió ngoài khơi.

3.2.3. Giới hạn công suất truyền tải 500kV liên miền

Về nguyên tắc, tùy theo các phương án phát triển nguồn điện, mô hình tính toán tối ưu HTĐ lựa chọn cơ cấu nguồn điện kết hợp với lưới điện truyền tải liên vùng/ miền có chi phí thấp nhất. Tuy vậy, với lưới điện cụ thể của Việt Nam, giới hạn công suất truyền tải 500kV liên vùng/ miền tại một số “nút” như giao diện truyền tải Bắc Trung Bộ - Bắc Bộ, giao diện Nam Trung Bộ - Nam Bộ phải được xem xét do giới hạn vật lý hiện hữu cũng như thực tế không thể phát triển thêm đường dây truyền tải mới.

Ràng buộc kỹ thuật trên sẽ tác động đến tính toán của mô hình theo hướng phân bố các nguồn điện cân đối hơn theo nhu cầu phụ tải của các vùng, miền. Tỷ trọng các nguồn điện NLTT (gió, mặt trời) do vậy cũng sẽ chịu tác động. Đánh giá cho thấy, yếu tố này có ảnh hưởng ở mức trung bình đến quy mô tính toán nguồn NLTT trong HTĐ.

3.2.4. Chỉ số độ tin cậy cung cấp điện

Chỉ số độ tin cậy cung cấp điện của hệ thống (hay xác suất mất khả năng cấp điện cho phụ tải trong năm, LOLE - Loss Of Load Expectation). Việc lựa chọn giá trị LOLE phù hợp là bài toán lợi ích - chi phí giữa việc giảm được chi phí đầu tư (và duy trì sẵn sàng) lượng công suất nguồn và tổn thất kinh tế gây ra khi không đáp ứng đủ điện cho nền kinh tế. Với điều kiện của Việt Nam, tiêu chí độ tin cậy cung cấp điện LOLE trong khoảng 12 - 24 giờ/năm cho giai đoạn 2021-2030 được đánh giá là phù hợp, trong đó mức yêu cầu sẽ cao hơn về cuối giai đoạn quy hoạch. Chỉ số LOLE càng thấp nghĩa là độ sẵn sàng cấp điện của hệ thống phải càng cao, tương ứng tỷ lệ dự phòng công suất đặt của hệ thống phải càng lớn, hay lượng công suất lắp đặt của các nguồn NLTT như ĐMT, điện gió sẽ cho phép cao hơn.

Như vậy, tiêu chí LOLE có ảnh hưởng quan trọng và trực tiếp đến quy mô tổng công suất nguồn

điện nói chung, cũng như tỷ trọng nguồn điện NLTT nói riêng. Ràng buộc này cần được đánh giá và phản ánh trong mô hình tính toán quy hoạch.

3.3. Các yếu tố về chi phí, giá

3.3.1. Chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật của các loại hình nguồn điện năng lượng tái tạo

Các chỉ tiêu kỹ thuật - kinh tế của các loại hình nguồn điện gồm các đặc tính như hiệu suất sản xuất điện, suất tiêu hao nhiên liệu, suất phát thải... và các dữ liệu về kinh tế như suất đầu tư (USD/ kW), chi phí O&M. Một cách tổng hợp, các chỉ tiêu này được phản ánh qua chi phí sản xuất điện quy dẫn (LCOE). Về nguyên tắc, nguồn điện có LCOE thấp hơn sẽ được ưu tiên lựa chọn, tuy nhiên yếu tố giảm thiểu truyền tải xa, chi phí hệ thống và đặc điểm công suất phát có thể hạn chế phát triển quá mức nguồn điện NLTT giá rẻ nào đó tại các vùng/ miền nhất định. Ràng buộc này được phản ánh trong mô hình tính toán tối ưu quy hoạch nguồn điện.

Đánh giá cho thấy yếu tố này có ảnh hưởng khá lớn đến quy mô các nguồn NLTT trong HTĐ. Nguồn điện NLTT có chi phí sản xuất điện càng thấp thì khả năng được chọn càng cao. Thêm nữa, chi phí sản xuất điện khác nhau theo vùng, miền, thời gian cũng tác động trực tiếp đến lượng công suất huy động và sản lượng điện phát trên HTĐ của nguồn điện tương ứng.

3.3.2. Chi phí ngoại sinh của hệ thống

Chi phí ngoại sinh của hệ thống điện (external costs) là các chi phí/thiệt hại mà xã hội và môi trường nói chung phải gánh chịu do phát thải khí từ các nhà máy điện. Tham khảo kinh nghiệm nước ngoài và phù hợp với xu thế chung trên thế giới, chi

phí ngoại sinh của các loại hình phát thải khí (SOx, NOx và PM2.5) và chi phí CO₂ được xem xét đưa vào mô hình tính toán quy hoạch HTĐ.

Đánh giá cho thấy yếu tố này có ảnh hưởng không lớn đến quy mô tính toán của các nguồn NLTT trong HTĐ (với chi phí CO₂ được lựa chọn ở mức thấp). Chi phí ngoại sinh làm tăng lợi thế của các nguồn điện NLTT do gián tiếp làm tăng chi phí sản xuất điện của các nguồn nhiệt điện truyền thống (than, khí) trong mô hình cạnh tranh. Về cơ bản, chi phí ngoại sinh tỷ lệ thuận với quy mô nguồn NLTT và tỷ lệ nghịch với quy mô nhiệt điện than, khí.

4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy cơ cấu, quy mô phát triển của nhóm nguồn điện NLTT đến năm 2030, trong đó chủ yếu là điện mặt trời, điện gió phụ thuộc chủ yếu vào các yếu tố sau:

- Mức độ giảm phát thải KNK phải đạt được theo NDC2020 - thể hiện cam kết quốc gia của Việt Nam với quốc tế trong nỗ lực chung cắt giảm phát thải KNK.

- Đặc tính kinh tế - kỹ thuật của loại hình nguồn điện NLTT (đặc biệt là chi phí sản xuất điện).

- Chỉ số độ tin cậy cung cấp điện của hệ thống (LOLE).

Bên cạnh đó, một số yếu tố khác có ảnh hưởng, nhưng ở mức trung bình hoặc không lớn, gồm: tiềm năng kỹ thuật của các loại hình nguồn điện NLTT; đặc tính công suất phát của loại hình nguồn điện NLTT; chi phí ngoại sinh của hệ thống (các chi phí liên quan đến phát thải khí và CO₂); giới hạn truyền tải trên lưới điện 500kV truyền tải liên miền ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Bộ Chính trị (2020), *Nghị quyết số 55-NQ/TW ngày 11/2/2020 về định hướng Chiến lược phát triển năng lượng quốc gia của Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045*.
2. Thủ tướng Chính phủ (2015), *Quyết định số 2068/QĐ-TTg ngày 25/11/2015 phê duyệt Chiến lược phát triển năng lượng tái tạo Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050*.
3. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020), *Đóng góp do quốc gia tự quyết định của Việt Nam (NDC)*.
4. Viện Năng lượng (2021), *Dự thảo Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2045 (phiên bản tháng 10/2021)*.

Ngày nhận bài: 14/3/2022

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 28/3/2022

Ngày chấp nhận đăng bài: 18/4/2022

Thông tin tác giả:

1. TS. DƯƠNG TRUNG KIÊN¹

2. ĐOÀN NGỌC DƯƠNG²

¹Trường Đại học Điện lực

²Viện Năng lượng

FACTORS AFFECTING THE SCALE OF RENEWABLE ENERGY SOURCES IN THE NATIONAL POWER SYSTEM DEVELOPMENT PLANNING OF VIETNAM

● Ph.D DUONG TRUNG KIEN¹

● DOAN NGOC DUONG²

¹Electric Power University

²Institute of Energy

ABSTRACT:

Renewable energy is playing an increasingly important role in the energy structure of the world in general and Vietnam in particular. Renewable energy sources basically do not produce carbon emissions as part of the electricity generation process. They contribute to the energy diversification process and ensure the energy security for a sustainable development. Calculating and selecting the appropriate scale and proportion of renewable energy sources in the power system are key tasks of Vietnam's national power system development planning in the coming period. This study examines the factors affecting the scale of renewable energy sources in the national power system development planning of Vietnam.

Keywords: renewable energy, power system planning.