



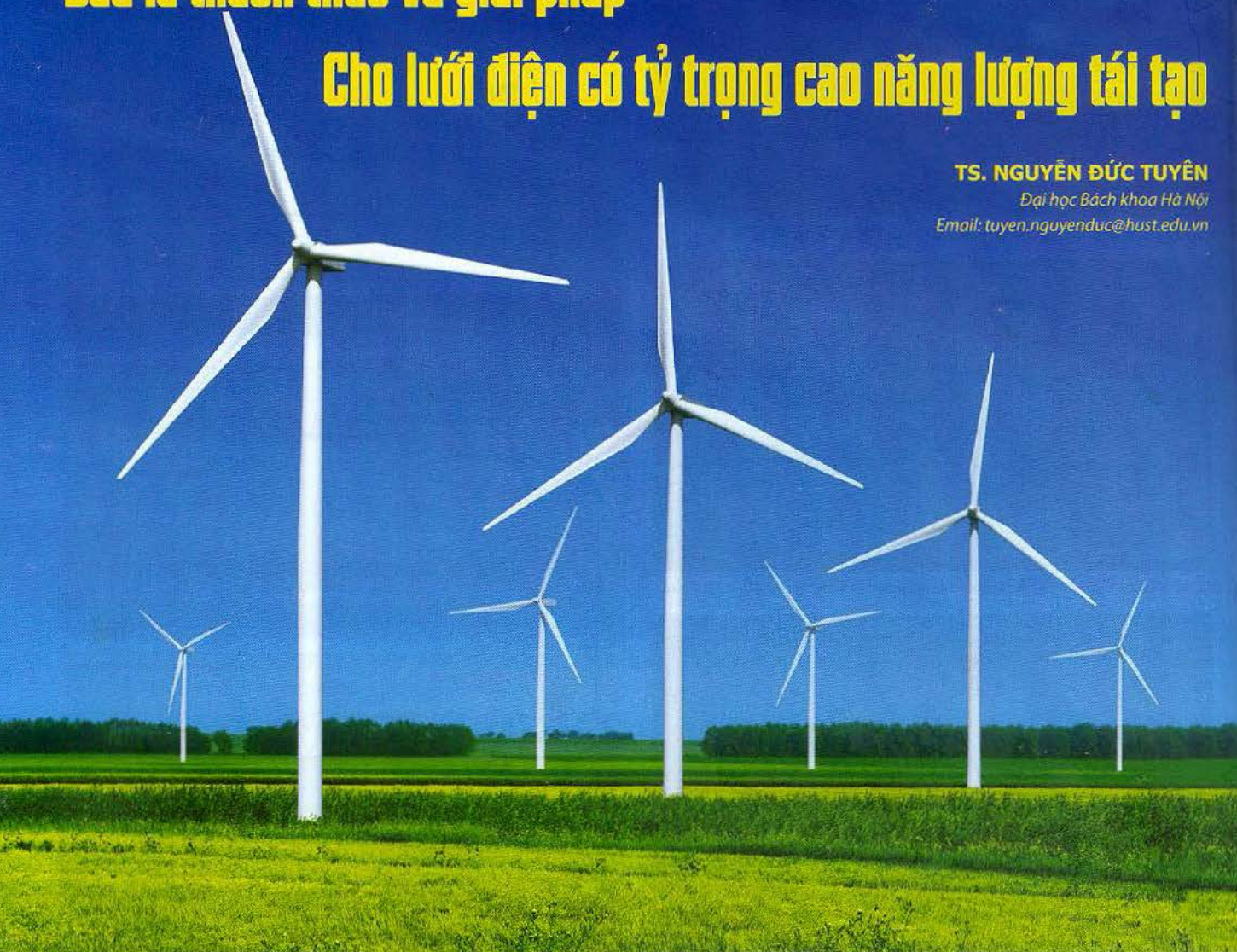
Đâu là thách thức và giải pháp

Cho lưới điện có tỷ trọng cao năng lượng tái tạo

TS. NGUYỄN ĐỨC TUYÊN

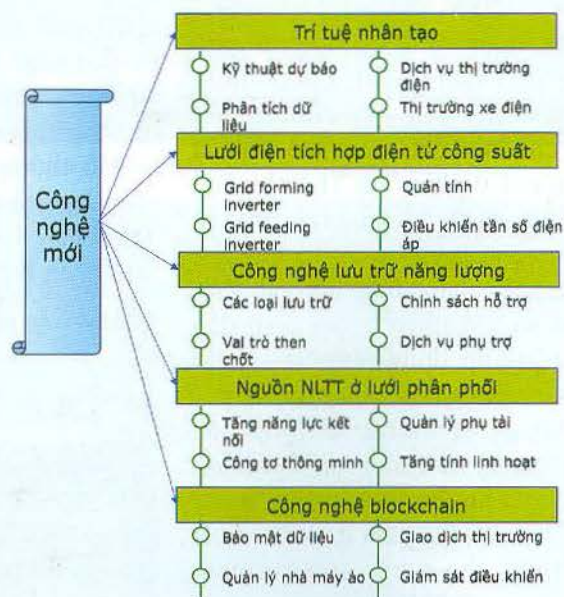
Đại học Bách khoa Hà Nội

Email: tuyen.nguyenduc@hust.edu.vn



1. Lời mở đầu

Sự cố nhà máy điện hạt nhân tại tỉnh Fukushima, Nhật Bản năm 2011 đã làm chuyển biến căn bản trong cơ cấu nguồn toàn thế giới khi năng lượng hạt nhân giảm nhường chỗ cho các nguồn năng lượng tái tạo (NLTT) sẵn có, giảm chi phí điện và phát thải CO₂. Các chương trình trợ giá FIT cho các nguồn NLTT đã làm gia tăng nhanh chóng việc lắp đặt và kết nối hệ thống các nguồn điện này. Về lượng công suất nguồn mặt trời (PV), hiện có các quốc gia đứng đầu là Trung Quốc, Mỹ, Nhật Bản, Đức và Ý, Ấn Độ. Các nước đều đặt ra các kế hoạch về tỷ trọng các nguồn NLTT chiếm 50% hay 100% vào các năm 2030 và 2050 (Iceland, Paraguay, Costa Rica, Na Uy, Áo, Brazil, Đan Mạch, Uruguay, Đức). Trong đó điện mặt trời, điện gió chiếm phần lớn, sau đó là các nguồn thủy điện nhỏ, điện sinh khối, địa nhiệt, điện sóng biển.



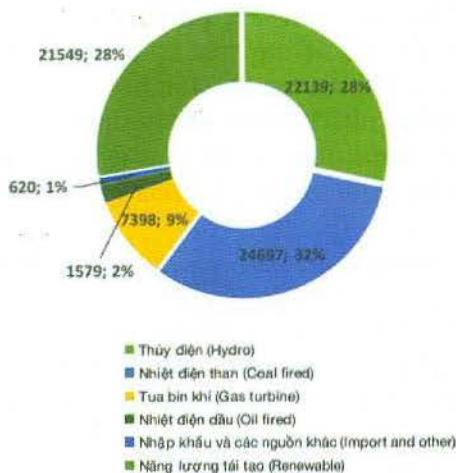
Hình 1. Công nghệ mới cho một hệ thống điện tích hợp nhiều nguồn NLTT

Theo đó, cấu trúc lưới điện trên thế giới và ở Việt Nam đã thay đổi nhanh chóng bởi sự xuất hiện và phát triển mạnh mẽ của các nguồn NLTT này như trên Hình 1. Các khái niệm về lưới điện thế hệ tiếp theo với sự thâm nhập cao hơn của NLTT tiến tới 100% NLTT hoặc phát triển các thành phố thông minh hơn đã trở nên phổ biến trong giới học thuật, công nghiệp, doanh nghiệp và chính phủ. Lưới điện đơn hướng truyền thống đã dần không còn chỗ trong các nghiên cứu về hệ thống điện, thay vào đó, hệ thống điện đa chiều, phi điều chỉnh được chú trọng hơn với nhiều lớp dữ liệu và phương thức vận hành linh hoạt. Do đó, ngành điện một mặt có nhiều cơ hội hơn với sự phát triển đa dạng đa lĩnh vực, mặt khác cần phải đổi mới với những thách thức mới khi tỷ trọng các nguồn NLTT ngày một tăng.

Ở bài viết này, tác giả sẽ nêu lên hiện trạng về NLTT trong hệ thống điện Việt Nam, khó khăn về vận hành, qua đó nêu lên các giải pháp và nhận định các hướng công nghệ phát triển trong tương lai của ngành điện để đáp ứng nhu cầu đa dạng của phụ tải cùng với chiều hướng mới trong vận hành của hệ thống điện.

2. Hiện trạng hệ thống điện Việt Nam

CƠ CẤU CÔNG SUẤT ĐẶT NGUỒN ĐIỆN THEO LOẠI HÌNH CÔNG NGHỆ
Generation Installed Capacity by fuel types (MW; %)



Hình 2. Cơ cấu nguồn điện theo loại hình công nghệ (nguồn: EVNNLDC)

Theo Trung tâm điều độ hệ thống điện quốc gia, cuối tháng 12/2021, tổng số Nhà máy điện đang vận hành trong hệ thống 337 nhà máy với tổng công suất đặt là 77982MW. Trong đó, có đến 28% là từ các nguồn NLTT và 28% là thủy điện lớn, còn lại 32% là nhiệt điện, 9% là tua bin khí và các phần nhỏ từ nhập khẩu và nhiệt điện dầu như trên

Hình 2. Tuy vậy trong năm 2021, tổng điện năng sản xuất tại Việt Nam vào khoảng 255,37 tỷ kWh thì chỉ có 29,9 tỷ kWh là từ NLTT chiếm 12% như trên Hình 3.

CƠ CẤU HỆ THỐNG ĐIỆN 2021
2021 POWER SYSTEM STRUCTURE



Hình 3. Biểu đồ thành phần huy động nguồn các năm (nguồn: EVNNLDC)

Cơ chế FIT hỗ trợ phát triển NLTT



Hình 4. Những chính sách hỗ trợ giá điện gió và điện mặt trời (nguồn: VIET SE)

Như vậy có thể thấy, so với tỷ lệ cao của công suất đặt thì sản lượng điện của nguồn năng lượng tái tạo đã yếu thế so với các nguồn điện khác. Không chỉ có vậy, mặc dù được định nghĩa là nguồn năng lượng sạch, NLTT còn mang đến cho hệ thống nhiều vấn đề về vận hành rất thách thức. Quay trở lại câu chuyện tại sao năng lượng tái tạo lại phát triển đột phá như vậy? Việt Nam có chính sách phát triển NLTT từ rất sớm do nhận thức thấy sự ảnh hưởng của biến đổi khí hậu có thể tác động rất lớn đến nước ta. Ngay từ khi triển khai, NLTT còn có giá khá đắt đỏ, như trên Hình 4 chính phủ đã bắt đầu có chính sách trợ giá như giá FIT1 cho gió từ năm 2011, sau đó là điện sinh khối và điện gió. Nhưng chỉ khi điện mặt trời đã phát triển tốt về cả công nghệ và ứng dụng thực tế và đặc biệt là chi phí giảm sâu thì NLTT ở Việt Nam mới thực sự bùng nổ với hơn 16GW điện mặt trời sau giá FIT2 cho điện mặt trời vào năm 2020 và gần 4GW

điện gió sau giá FIT2 cho điện gió vào 10/2021. Chủ đầu tư của các dự án NLTT chủ yếu là tư nhân và nước ngoài, khiến chủ sở hữu các nhà máy điện nói chung chiếm đến 42% chủ sở hữu các nhà máy điện trong hệ thống điện Việt Nam.

Giữa dòng chảy của sự thay đổi quá lớn trong và ngoài nước, Tổng sơ đồ quy hoạch điện mà Viện Năng lượng (nay thuộc Bộ Công thương) đã phải cân nhắc lựa chọn nhiều kịch bản phát triển hơn trước rất nhiều, mà cụ thể sau hai lần điều chỉnh dự thảo quy hoạch vẫn phải tiếp tục điều chỉnh để đáp ứng các góp ý đa dạng, sâu sắc của rất nhiều bên liên quan. Các chủ đề được bàn luận ở trong bản quy hoạch chính là chiến lược phát triển NLTT đã đủ tốt và giúp Việt năm năm bắt thời cơ tiến nhanh và bền vững tới ngành năng lượng xanh hiệu quả hay chưa. Trong đó vẫn còn nhiều hoài nghi về tính hợp lý cho đầu tư vào các nguồn NLTT khi mà tỷ lệ công suất đặt chiếm 28% mà sản lượng điện chỉ chiếm 12%. Một số bộ phận dư luận và chuyên gia tin rằng năng lượng hóa thạch như than dầu và khí tự nhiên vẫn cần có một chỗ đứng quan trọng trong cơ cấu năng lượng Việt Nam. Dự thảo Quy hoạch điện VIII đứng trước áp lực cần phải có các tính toán, đánh giá và đề xuất tỷ trọng NLTT phù hợp để đảm bảo vận hành hệ thống điện. Vậy đâu là lựa chọn đúng đắn?

3. Những thách thức của hệ thống điện có tỷ trọng NLTT cao

Một chiến lược tích hợp hệ thống NLTT đúng đắn có vai trò quan trọng trong giảm thiểu tác động tiêu cực, tối đa hóa lợi ích và nâng cao hiệu quả chi phí của hệ thống điện. Tuy nhiên các nguồn NLTT cũng đặt ra các rào cản kỹ thuật đặc biệt mới so với cơ cấu vận hành truyền thống trong việc vận hành hệ thống điện như sau:

- Ổn định hệ thống do thiếu các nguồn dự phòng nguội và dự phòng quay, dao động công suất phát do sự bất ổn của nhiều liệu sơ cấp là gió và mặt trời lại phụ thuộc vào thời tiết gây nên sự biến động sản lượng phát điện dẫn đến điều tần, điều áp khó khăn.

- Sự gia tăng nhanh chóng của các nguồn NLTT tích hợp vào hệ thống ở các cấp điện áp khác nhau sẽ thay đổi căn bản chế độ vận hành chung của toàn hệ thống điện. Đặc biệt là cơ chế tiết giảm công suất phát của các nguồn NLTT diễn ra thường xuyên do tắc nghẽn hệ thống lưới truyền tải.

- Sự lệch pha trong việc xây dựng hệ thống nguồn NLTT với hệ thống lưới điện giải tỏa công suất. Việc tắc nghẽn này do quy trình cấp phép và xây dựng các nhà máy NLTT quá nhanh so với thời gian xây dựng hệ thống truyền tải.

- Vận hành của hệ thống điện có thể được nâng cao nhờ hoạt động điều độ phức tạp của các nhà máy thủy điện và nhiệt điện, nhà máy lưu trữ năng lượng kết nối với nhau, đòi hỏi nhiều loại tính linh hoạt của hệ thống, bao gồm cân bằng công suất hoạt động trong các miền thời gian khác nhau. Tình trạng mất cân bằng công suất theo truyền thống thường do thiếu hụt khả năng cung cấp, sự dao động của phụ tải và việc ngắt cung cấp điện. Tuy nhiên, dưới mức độ thâm nhập cao của các nguồn NLTT biến đổi theo thời tiết, sự không nhất quán và không chắc chắn của các nguồn này, tức là sai số trong dự báo phát điện do thay đổi thời tiết, là những nguyên nhân mới của sự mất cân bằng công suất. Các sai số dự báo này rất khó loại bỏ hoàn toàn và các sai số dự báo cực đoan có tác động tiêu cực đến hoạt động của các hệ thống điện tỷ lệ NLTT cao.

- Các nguồn quán tính quay thấp do hệ thống điện xây dựng từ các nguồn NLTT chủ yếu là được kết nối bằng các bộ biến đổi điện tử công suất từ một chiều sang xoay chiều DC/AC và đáp ứng phụ thuộc vào bộ nghịch lưu, công suất khả dụng thấp. Quán tính động bộ thấp làm cho hệ thống phản ứng rất nhanh trước các bất động nên việc kiểm soát và duy trì sự vận hành ổn định tần số của hệ thống trở nên khó khăn hơn. Trong lưới điện nhiều nguồn NLTT, việc kiểm soát tần số của hệ thống điện quán tính thấp là một thách thức phi truyền thống. Hệ thống điện quán tính thấp sẽ gặp một số vấn đề: (i) Sa thải phụ tải tần số thấp cũng sẽ không hoạt động; (ii) Sự dao động tần số hệ thống lớn hơn; (iii) Hệ thống bảo vệ có thể sẽ không tác động do công suất sự cố không đủ kích hoạt các thiết bị bảo vệ tác động.

- Sóng hài phát sinh từ các bộ biến đổi điện tử công suất, hiện tượng cộng hưởng dưới động bộ từ các tụ bù dọc có thể gây phá hủy tuabin máy phát điện gió.

- Hệ thống rơle bảo vệ hệ thống phải hoạt động trong các loại điều kiện đa dạng hơn như trạng thái dòng công suất hai chiều hay điện áp dâng phía cuối đường dây do xuất hiện các nguồn phân tán trên lưới phân phối nên có thể bị tác động nhầm.

- Việc tăng cường lắp đặt NLTT vào các mạng lưới phân phối điện áp thấp, đã gây ra nhiều khó khăn cho hoạt động của mạng lưới phân phối. Chúng bao gồm các vấn đề kỹ thuật về cấp điện áp, chất lượng điện, dòng công suất ngược,... Một phần của vấn đề là do mất cân bằng ba pha khá nhiều không chỉ do tăng trưởng phụ tải truyền thống mà còn do lắp đặt các nguồn NLTT một pha của khách hàng ở lưới điện hạ áp.

• Sự thâm nhập nhanh chóng của các nguồn NLTT phân tán và ngành công nghiệp tòa nhà thông minh đang chuyển hệ thống năng lượng từ hệ thống trung tâm sang hệ thống phân phối với các dòng năng lượng hai chiều và hàng nghìn người tiêu dùng chủ động. Kỳ nguyên mới này sẽ cần sự gia tăng của hệ thống tự động hóa, nhưng xuất hiện các lo ngại về bảo mật và bảo vệ dữ liệu được thu thập ngày các nhiều trong hệ thống điện bằng các thiết bị giám sát và điều khiển SCADA.

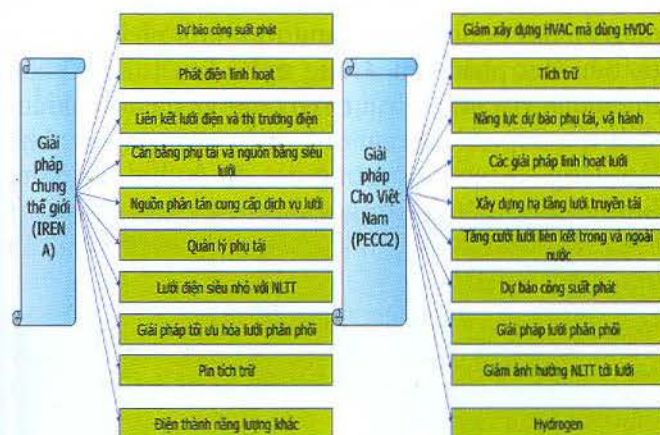
• Sự tích hợp ngày càng đa dạng của các nguồn phụ tải tiêu thụ mới như xe điện, điện khí hóa các loại sử dụng năng lượng khác sẽ gây tác động không nhỏ tới vận hành hệ thống điện đáp ứng nhu cầu đặc điểm phụ tải kiểu mới.

Việc áp dụng nhanh chóng các NLTT, đặc biệt là năng lượng mặt trời, đã gây ra các vấn đề ảnh hưởng đến sự ổn định của lưới điện và an ninh năng lượng. Vậy chúng ta có dừng lại chiến lược phát triển NLTT nhanh và mạnh như thời gian qua hay tìm ra một giải pháp cho hệ thống điện với tỷ trọng ngày một lớn nguồn NLTT?

4. Giải pháp cho hệ thống có tỷ trọng NLTT cao

Mấu chốt của chiến lược phát triển NLTT ở Việt Nam chính là cam kết tại COP26 của Thủ tướng Phạm Minh Chính về việc Việt Nam sẽ thành nước giảm phát thải ròng về 0 (Net Zero) vào 2050. Đây là một cam kết không chỉ là khó mà còn thực sự thách thức với hoàn cảnh của Việt Nam. Để thực hiện được điều này, các giải pháp không chỉ về kỹ thuật mà còn là kinh tế, xã hội và đặc biệt là nhà nước với vai trò dẫn dắt bằng các chính sách và luật pháp phù hợp.

Về mặt kỹ thuật cơ quan năng lượng tái tạo quốc tế (IRENA) và một số nhà khoa học ở Việt Nam (PECC1) đã chỉ ra các giải pháp cơ bản được cho ở Hình 5.



Hình 5. Giải pháp cho tỷ trọng Năng lượng tái tạo cao trong Hệ thống điện

Thực tế, việc nâng dần tỷ trọng các nguồn NLTT cần có lộ trình và sự đánh giá toàn diện các điều kiện Việt Nam hiện nay đang nằm ở trạng thái nào trong 06 trạng thái bao gồm: giai đoạn các nguồn NLTT không ảnh hưởng đáng kể, giai đoạn quan sát thấy NLTT đã tác động lên hệ thống, giai đoạn phụ tải được cấp một phần từ nguồn NLTT, giai đoạn vận hành khó khăn kỹ thuật với các nguồn NLTT, giai đoạn phụ tải cao điểm được cấp chủ yếu từ các nguồn NLTT và giai đoạn tỷ trọng NLTT rất cao. Qua đó các bước đi của đơn vị liên quan như EVN và các doanh nghiệp trong ngoài nước hay sự hỗ trợ chính sách và tài chính của chính phủ mới hợp lý và hiệu quả.

Các nguồn năng lượng truyền thống có vai trò quan trọng trong giai đoạn quá độ này trong việc cân bằng vận hành lưới điện trong điều kiện bất ổn của loại NLTT biến đổi phụ thuộc vào thời tiết, vấn đề đặt ra là giai đoạn này khi nào kết thúc và cần làm gì trong giai đoạn này. Ngoài ra các nguồn NLTT điều tiết được như sinh khối, sinh khí, máy phát dùng khí H₂ có khả năng cung cấp quán tính và điều tần điều áp cho hệ thống cũng được cân nhắc phát triển cân bằng lưới ở tỷ lệ thích hợp trong tổng công suất các nguồn NLTT.

Một chiến lược tích hợp hệ thống NLTT đúng đắn có vai trò quan trọng trong giảm thiểu tác động tiêu cực, tối đa hóa lợi ích và nâng cao hiệu quả chi phí của hệ thống điện. Các xu hướng về tự túc năng lượng trong phạm vi hẹp như hộ gia đình, lưới siêu nhỏ, lưới nhỏ với các khái niệm tòa nhà không phát thải (ZEH/B), cùng các hệ thống quản lý năng lượng thông minh (HEMS/BEMS), vận hành lưới thông minh điều khiển các nguồn điện phân tán trở nên rất quan trọng.

Mô hình hệ thống phát điện cần chuyển sang mô hình phân tán hiệu quả hơn và rẻ hơn, gần các trung tâm phụ tải hơn, thúc đẩy quá trình tự tiêu thụ và thương mại cục bộ giữa các đơn vị lân cận, hầu như không bị thất thoát trong quá trình truyền tải điện và phân phối năng lượng từ các nguồn và không ảnh hưởng đến sự ổn định của lưới điện hệ thống.

Về phía phụ tải, sự chuyển dịch từ các phụ tải bị động sang phụ tải chủ động cùng các công nghệ đáp ứng phụ tải (Demand Response) ngày càng quan trọng. Cùng với đó là các chương trình hiệu quả năng lượng làm thay đổi đồ thị phụ tải và chất lượng dùng điện đang được quan tâm. Phụ tải xe điện đóng vai trò quan trọng trong vận hành hệ thống. Thông qua công nghệ xe nối lưới (V2G), ắc quy của xe điện, lớn hơn ắc quy dân dụng, sẽ tăng tầm quan trọng như một công cụ quản lý thông minh mới để vận hành hệ thống năng lượng, cải thiện chất lượng lưới điện của các khu vực cụ thể



khi nhu cầu cao hơn hoặc trong thời gian thiên tai bất ngờ. Việc sạc của xe điện cũng có thể được chuyển sang giữa ngày, để hấp thụ mức năng lượng mặt trời cao hoặc vào ban đêm, khi nhu cầu phụ tải hệ thống là thấp nhất, giúp tích hợp tỷ lệ NLTT cao hơn mà không ảnh hưởng đến sự ổn định của lưới điện, tăng tính linh hoạt của hệ thống điện và cho phép tỷ lệ cacbon thấp trong cả lĩnh vực vận tải và điện. Do đó, công nghệ V2X gồm V2G, V2B, V2H, V2I, V2V, V2N, V2D sẽ biến xe điện trở thành một phần của giải pháp năng lượng, giảm chi phí và giúp tăng doanh số.

Ngoài ra, sự vận hành của thị trường điện là xu thế tất yếu nhằm làm rõ ràng và hợp lý các quyết định về giá cả của điện năng với người tiêu dùng. Các hệ thống phụ trợ cho thị trường điện, cách quản lý vận hành các nguồn NLTT phân tán bằng các nhà máy điện ảo (VPP) đóng vai trò càng quan trọng. VPP tích hợp/tổng hợp công suất và khả năng phát công suất của một số lượng lớn các nguồn năng lượng phân tán được kết nối, chủ yếu là hệ thống lưu trữ năng lượng mặt trời cộng với các hộ gia đình và doanh nghiệp thương mại, nhưng cũng có thiết bị năng lượng hiệu quả cao (máy điều hòa không khí, nguồn nhiệt, máy phát điện, bể chứa nhiệt,...), hay pin của xe điện như trên. VPP cung cấp cho người tiêu dùng thụ động khả năng trở thành những người tiêu dùng chủ động, những người có thể tham gia vào thị trường mua bán điện và có được thu nhập thêm từ bán điện và các dịch vụ phụ.

Việc phát triển NLTT trong một giai đoạn nào đó luôn gặp phải sự tiết giảm công suất phát diễn ra thường xuyên. Các nghiên cứu nhằm giải quyết các vấn đề vận hành như nâng cao năng lực kết nối, tối ưu khả năng vận hành của lưới điện, đưa ra các quy trình cắt giảm công suất phát hợp lý cũng rất quan trọng để sử dụng hiệu quả nguồn lực xã hội đầu tư vào NLTT.

Vận hành của hệ thống điện có thể được nâng cao nhờ hoạt động điều độ phức tạp của các nhà máy thủy điện và nhiệt điện, nhà máy lưu trữ năng lượng kết nối với nhau, đòi hỏi nhiều loại tính linh hoạt của hệ thống, bao gồm cân bằng công suất hoạt động trong các miền thời gian khác nhau. Tình trạng mất cân bằng công suất theo truyền thống thường do thiếu hụt khả năng cung cấp, sự dao động của phụ tải và việc ngắt cung cấp điện. Tuy nhiên, dưới mức độ thâm nhập cao của các nguồn NLTT biến đổi theo thời tiết, sự không nhất quán và không chắc chắn của các nguồn này, tức là sai số trong dự báo phát điện do thay đổi thời tiết, là những nguyên nhân mới của sự mất cân bằng công suất. Các sai số dự báo này rất khó loại bỏ hoàn toàn và các sai số dự báo cực đoan có tác động tiêu cực đến hoạt động của các hệ thống điện tỷ lệ NLTT cao. Hiện nay, các

nguồn công suất linh hoạt bổ sung đang xuất hiện và được mong chờ giải quyết sự mất cân bằng công suất bao gồm sự vận hành linh hoạt của các nhà máy phát điện truyền thống như nhiệt điện, thủy điện và thủy điện tích năng (pumped-storage hydropower-PSH); quản lý và kiểm soát tiên tiến của các nguồn phân tán như mặt trời và gió và trong tương lai, phụ tải có thể quản lý điều khiển được bằng các thiết bị DR, chẳng hạn như máy nước nóng bơm nhiệt (heat pump water heaters - HPWHs), sạc xe điện và lưu trữ phân tán. Việc điện khí hóa ngày càng tăng của giao thông, các tòa nhà và công nghiệp cũng có thể tạo điều kiện thuận lợi cho việc hấp thụ năng lượng mặt trời và gió nếu các phương pháp tiếp cận thông minh được áp dụng. Do nhiều phụ tải mới này sẽ linh hoạt nên việc đưa chúng vào hệ thống điện cũng có thể giúp tích hợp nhiều NLTT hơn thông qua các chiến lược quản lý thông minh.

Hệ thống lưu trữ giúp hệ thống điện tỷ trọng cao tích hợp các nguồn NLTT tăng tính linh hoạt. Tích trữ năng lượng làm tăng độ tin cậy chung của lưới điện và tránh đầu tư nhiều vào các cơ sở hạ tầng khác. Lưu trữ điện cũng hỗ trợ cho các lưới điện nhỏ 100% các nguồn NLTT, nền tảng giao thông mà chủ yếu dùng xe điện và hệ thống hộ gia đình dùng năng lượng mặt trời không nối lưới. Tích trữ năng lượng cho phép tích hợp các mức thâm nhập năng lượng mặt trời và gió cao hơn vào lưới điện, loại bỏ rủi ro cắt giảm sản lượng của các nhà máy điện mặt trời, vốn được coi là rào cản đối với đầu tư vào một số khu vực lưới điện đã bão hòa. Các công nghệ tích trữ ngoài battery có thể kể đến như thủy điện tích năng, bánh đà, lưu trữ nhiệt, pin chảy hay khí H₂. Khí H₂ có thể là giải pháp toàn cầu cho việc duy trì tỷ lệ cao của các nguồn NLTT. Do đó, các chính sách cần phải thúc đẩy sự phát triển và triển khai các công nghệ lưu trữ năng lượng như một phần không thể thiếu của hệ thống cung cấp, truyền tải và phân phối điện. Lưu trữ năng lượng là trọng tâm của việc tăng tốc triển khai NLTT và chuyển đổi năng lượng sang mô hình phát điện và tự tiêu thụ phân tán. Công nghệ lưu trữ đã hoàn thiện dần với những rủi ro rõ ràng và đã được kiểm soát tốt. Sắp tới đây, sự xuất hiện của pin giá rẻ sẽ làm tăng sự bùng nổ trong các dự án lưu trữ năng lượng, giúp năng lượng gió và mặt trời được dự đoán sản xuất khoảng 50% sản lượng điện toàn cầu vào năm 2050.

Các công nghệ tiên tiến cần được áp dụng vào trong lưới điện thông minh, nơi mà tích hợp các nguồn NLTT trong hệ thống điện sẽ trở nên đơn giản và hiệu quả hơn:

- Các kỹ thuật dự báo tiên tiến dùng trí tuệ nhân tạo như dự báo công suất phát, dự báo tuổi thọ thiết

bị, dự báo tắc nghẽn truyền tải điện, dự báo phụ tải,... giúp cho cân bằng công suất và lên kế hoạch làm việc lưới hiệu quả.

- Phân tích các dữ liệu lớn thu thập từ các công nghệ cảm biến và truyền thông tiên tiến để biết được tình trạng vận hành của thiết bị, đặc điểm tính và động của lưới điện, khả năng phát từ các nguồn NLTT, tình hình và thói quen sử dụng điện của khách hàng.

- Các mô hình mới trong dịch vụ hóa và mở rộng thị trường của hệ thống điện thông minh đã được thúc đẩy, thậm chí chi phối bởi tác động của cuộc cách mạng công nghệ dựa trên CNTT trong các ngành công nghiệp sáng tạo và xuất hiện các loại hình dịch vụ mới trong ngành điện dẫn đến sự thay đổi mô hình thị trường điện như cho các loại hình dịch vụ phụ trợ, các hình thức kinh doanh peer-to-peer, hay các ứng dụng quản lý phụ tải, đáp ứng phụ tải.

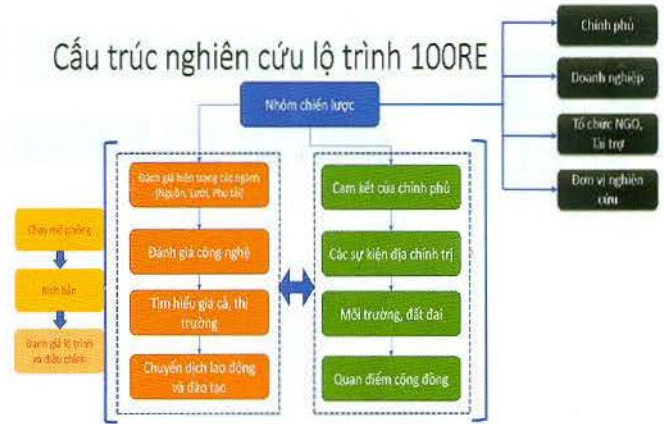
- Xem xét cơ hội để vận hành với cấu trúc mới của hệ thống điện: (i) Sử dụng các chế độ điều khiển tần số các bộ inverter; (ii) Sử dụng thông tin liên lạc để quản lý phụ tải trên diện rộng; (iii) Sử dụng các chiến lược bảo vệ khác nhau như role tổng trở; (iv) Đồng bộ hóa quản lý tập trung hệ thống inverter theo khu vực thay vì sử dụng khả năng tự điều chỉnh dựa trên điện áp đầu cực.

- Các chiến lược mới cần được triển khai trong lưới điện để duy trì tần số và điện áp trong mức có thể chấp nhận được quy định trong các quy định đầu nối vào lưới điện (grid code), chẳng hạn như bằng cách sử dụng các sơ đồ điều khiển tiên tiến ví dụ như đáp ứng tần số nhanh trong các bộ inverter.

- Công nghệ chuỗi khối blockchain có thể giải quyết các vấn đề liên quan đến các giao dịch năng lượng. Nó cho phép giao dịch năng lượng giữa những người tham gia cá nhân mà không cần có bên trung tâm thứ ba phải theo dõi, xác minh và phê duyệt trao đổi kỹ thuật số để hệ thống hoạt động, từ đó giảm chi phí giao dịch và tăng hiệu quả.

Để xây dựng lộ trình cho tỷ trọng cao thậm chí 100% NLTT, rất nhiều vấn đề cần được chỉ ra và xây dựng giải pháp dựa trên sự phối hợp của nhiều tổ chức, đơn vị liên quan dưới sự chỉ đạo của nhà nước như trên hình 6.

Cấu trúc nghiên cứu lộ trình 100RE



Hình 6. Đề xuất xây dựng lộ trình tỷ trọng cao NLTT tại Việt Nam

5. Kết luận

Ngành điện trên thế giới và Việt Nam đang đứng trước những thay đổi đột phá từ những yếu tố sau:

- Yêu cầu và cam kết của các nước giảm thải ô nhiễm môi trường
- Sự cạn kiệt của các nguồn nhiên liệu hóa thạch
- Sự tiến bộ trong công nghệ phát điện bằng NLTT
- Sự xuất hiện của các công nghệ kỹ thuật phát điện, chuyển đổi năng lượng mới
- Sự đa dạng và tiến bộ trong công nghệ tiêu thụ điện
- Yêu cầu của một thị trường điện lành mạnh và cạnh tranh
- Yêu cầu nghiên cứu và phát triển đa ngành trong lĩnh vực năng lượng

Ưu tiên phát triển NLTT là phù hợp và bám sát Nghị quyết 55-NQ/TW Bộ chính trị về định hướng Chiến lược năng lượng quốc gia của Việt Nam. Chỉ đạo của Đảng và Chính phủ đã tạo đà cho ngành điện Việt Nam phát triển bền vững, góp phần phục vụ phát triển kinh tế của đất nước. Tiềm năng NLTT của Việt Nam là đủ lớn để đáp ứng bài toán an ninh năng lượng về phần nguồn cho tương lai nhiều chục năm tới. Các giải pháp khoa học kỹ thuật, thị trường, chính sách, kinh tế xã hội cần thực hiện đồng bộ để không gây các hệ lụy lâu dài nhưng cũng không mất đi cơ hội phát triển nhanh và mạnh ngành năng lượng của đất nước.

