

TÁI ĐỊNH HÌNH NGÀNH NĂNG LƯỢNG TẠI KHU VỰC ĐÔNG NAM Á

XÂY DỰNG TƯƠNG LAI VỚI MỘT LỘ TRÌNH RÕ RÀNG HƯỚNG TỚI NET ZERO

Khi quá trình chuyển dịch năng lượng toàn cầu hướng đến mục tiêu phát thải ròng bằng “0” (Net zero) diễn ra ngày càng nhanh chóng, các quốc gia tại khu vực Đông Nam Á có cơ hội rất lớn để chuyển đổi sang nguồn điện sạch. Bằng cách đầu tư mạnh mẽ vào các nguồn năng lượng tái tạo (NLTT), các quốc gia này sẽ có thể đẩy nhanh lộ trình giảm phát thải các-bon và khai thác vô vàn lợi ích. Để tìm ra các giải pháp cần thiết cho lộ trình đạt phát thải ròng bằng “0” với chi phí tối ưu, Tập đoàn Wärtsilä đã thực hiện một nghiên cứu mô phỏng hệ thống điện trong tương lai ở Việt Nam, Philippines và Indonesia.

Tuy mỗi quốc gia có vị trí địa lý, động lực phát triển kinh tế-xã hội và hệ thống điện khác nhau, nhưng mô hình cho thấy rằng mục tiêu Net zero là khả thi về mặt kỹ thuật và kinh tế tại mỗi quốc gia. Net zero không phải mục tiêu xa vời. Các mô hình này giúp định hình lộ trình rõ ràng hơn, đẩy nhanh quá trình phát triển các nguồn NLTT trong thập kỷ tới nhằm xây dựng các hệ thống điện trung hòa các-bon vào giữa thế kỷ này. Một công thức có thể được điều chỉnh để áp dụng ở các quốc gia khác trong khu vực Đông Nam Á.

NỘI DUNG

LỜI TỰA: Làm thế nào để Đông Nam Á có thể chuẩn bị cho sự phát triển của ngành năng lượng trong tương lai và thực hiện quá trình chuyển đổi sang năng lượng tái tạo	2
TÓM TẮT NGHIÊN CỨU	4
VIỆT NAM: Các bước quan trọng trong lộ trình hướng tới phát thải ròng bằng “0” của Việt Nam	8
PHILIPPINES: Philippines có thể đẩy mạnh đầu tư để ngành điện có thể thích ứng với tương lai thông qua việc xây dựng lộ trình giảm phát thải các-bon	16
INDONESIA: Gắn tầm nhìn của Indonesia về mục tiêu phát thải ròng bằng “0” với các bước triển khai rõ ràng	25
KẾT LUẬN	31
PHƯƠNG PHÁP LUẬN	34
NGUỒN TRÍCH DẪN	35

LỜI TỰA

Làm thế nào để Đông Nam Á có thể chuẩn bị cho sự phát triển của ngành năng lượng trong tương lai và thực hiện quá trình chuyển đổi sang năng lượng tái tạo



Frederic Carron

Phó Chủ tịch,
khu vực Trung Đông và Châu Á
Tập đoàn Wartsilä

Khu vực Đông Nam Á đang nổi lên như một người khổng lồ của nền kinh tế toàn cầu, trong đó hầu hết tất cả các nền kinh tế trong khu vực này đều gia tăng gấp đôi về quy mô kể từ năm 2000. Kết quả tăng trưởng này phần lớn được góp phần từ nguồn năng lượng chạy bằng nhiên liệu hóa thạch. Tuy nhiên, khu vực này dự kiến sẽ chứng kiến nhiều biến động. Giá trị nhập khẩu nhiên liệu hóa thạch trung bình của khu vực trong thập kỷ vừa qua đạt khoảng 43 tỷ USD, tương đương với 1,7% GDP. Tuy nhiên, dựa trên giá trị hàng hóa hiện tại, chi phí này sẽ còn tăng lên đáng kể¹. Theo dự báo của Cơ quan Năng lượng Quốc tế (IEA), nhập khẩu nhiên liệu và các lỗ hổng an ninh năng lượng ở khu vực Đông Nam Á sẽ tiếp tục tăng mạnh, trừ khi khu vực có chiến lược rõ ràng và hành động táo bạo để đẩy nhanh quá trình chuyển đổi sang năng lượng tái tạo.

Trong khi đó, các quốc gia trên khắp thế giới, hiện đang chiếm 91% GDP toàn cầu², đều đưa ra cam kết phát thải ròng bằng "0" (Net zero). Lộ trình để đạt mục tiêu Net zero hiện chính là kỳ vọng cơ sở cho các quốc gia, các công ty, các thành phố và khu vực. Một lộ trình rõ ràng và khả thi để đạt được mục tiêu Net zero đang nhanh chóng trở thành điều kiện tiên quyết cho các hoạt động thương mại quốc tế. Nhiều cơ hội đang mở ra cho những quốc gia đi đầu làn sóng cam kết đạt Net zero. Theo ước tính của Ngân hàng Thế giới, khu vực Châu Á Thái Bình Dương có thể đạt mức tăng trưởng 47 nghìn tỷ USD vào năm 2070 nếu có thể đạt mục tiêu Net zero. Lưới điện liên kết khu vực Đông Nam Á chính là một ví dụ điển hình, trong đó việc hình thành mạng lưới giao dịch mua bán các nguồn điện năng lượng tái tạo (NLTT) sẽ giúp khu vực này đáp ứng nhu cầu nguồn điện xanh đang tăng cao của riêng khu vực cũng như trên toàn cầu.

Đông Nam Á đang ở tuyến đầu khi phải chịu những tác động ngày càng mạnh mẽ của tình trạng biến đổi khí hậu, cùng các mối đe dọa gia tăng từ các đợt nắng nóng, bão và lũ lụt. Theo quan điểm của tôi, điều quan trọng hiện nay là các cam kết đạt Net zero ở cấp quốc gia và các mục tiêu của quá trình giảm phát thải các-bon phải được thực hiện trên các nền kinh tế của toàn khu vực. Báo cáo này đưa ra kế hoạch chi tiết để thực hiện tham vọng này.

Tiên phong trong việc xây dựng ngành điện

Năm 2020, 40% lượng khí thải của Đông Nam Á đến từ hoạt động sản xuất điện, tiếp theo là từ lĩnh vực công nghiệp (29%) và giao thông đường bộ (18%)³. Các đơn vị đi đầu trong ngành điện giữ vai trò then chốt cho việc đi tiên phong trong hành trình giảm phát thải các-bon. Tất cả các công nghệ cần thiết cho việc giảm phát thải các-bon hiện nay đều đã được thương mại hóa và Đông Nam Á là khu vực được hưởng lợi từ sự đa dạng các nguồn năng lượng tái tạo (NLTT), bao gồm thủy điện, điện gió, điện mặt trời, năng lượng sinh học và địa nhiệt.

Mọi thứ đều đã trên đà tiến triển với việc NLTT chiếm gần một phần tư tổng sản lượng điện khu vực Đông Nam Á, phần lớn trong số đó đến từ thủy điện. Tham vọng của khu vực là đạt được 35% công suất nguồn điện tái tạo vào năm 2025. Tuy nhiên, theo kinh nghiệm của chúng tôi khi mô phỏng các hệ thống điện trên toàn thế giới, tỷ lệ NLTT cao hơn nữa vẫn có thể giúp đáp ứng nhu cầu điện đang tăng cao trong thập kỷ này với độ tin cậy cao, đồng thời giúp cắt giảm đáng kể lượng khí thải.

¹ International Energy Agency, 2022

² Net Zero Tracker, 2022

³ International Energy Agency, 2022

Để chứng minh tiềm năng của khu vực Đông Nam Á, chúng tôi đã thực hiện nghiên cứu mô hình hệ thống điện ở Việt Nam, Philippines và Indonesia và kết quả hết sức bất ngờ. Việc xây dựng các hệ thống điện linh hoạt ở các quốc gia này không tốn nhiều chi phí hơn so với việc vận hành các hệ thống điện tại thời điểm hiện tại. Mô hình của chúng tôi đã cho thấy ở các khu vực khác trên thế giới, việc chuyển từ nhiên liệu hóa thạch sang năng lượng tái tạo giúp giảm đáng kể chi phí vận hành của hệ thống điện. Điều này là do hệ thống điện linh hoạt với tỉ trọng năng lượng tái tạo cao chỉ yêu cầu mức tiêu thụ nhiên liệu tối thiểu để cân bằng hệ thống và có chi phí bảo trì thấp. Trên thực tế, khi đạt mục tiêu Net zero và tính thuế các-bon theo dự báo của IEA, chi phí sản xuất điện (LCOE) của một hệ thống điện trung hòa các-bon có thể thấp hơn tới 23% so với một hệ thống không có độ linh hoạt chủ yếu dựa vào nhiên liệu hóa thạch để cung cấp công suất nền.

Linh hoạt – yếu tố không thể thiếu khi phát triển nguồn năng lượng tái tạo

Theo dự báo của IEA, để đạt được tỉ trọng 85% NLTT vào năm 2050 theo Thỏa thuận Paris, khu vực Đông Nam Á phải triển khai xây dựng 1,100 GW các nguồn NLTT trong 30 năm tới – tương đương với tổng công suất nguồn NLTT của Trung Quốc và Ấn Độ hiện tại cộng lại.

Tuy nhiên, các nhà máy điện than và tua-bin khí chu trình hỗn hợp (CCGT) hiện đang chiếm lĩnh hệ thống điện ở khu vực Đông Nam Á lại không tương thích với tính không ổn định của nguồn NLTT. Điều này buộc một số quốc gia phải cắt giảm một lượng lớn công suất từ nguồn NLTT. Để NLTT trở thành nguồn năng lượng chính, các quốc gia cần trang bị để lưới điện có đủ khả năng cân bằng, tích trữ để tối ưu hóa giá trị của nguồn NLTT.

Nguồn điện linh hoạt đến từ công nghệ động cơ đốt trong (ICE) và pin tích trữ năng lượng (ESS), tạo điều kiện để NLTT là nguồn cung năng lượng có chi phí hiệu quả nhất thông qua việc cân bằng cung cầu và đảm bảo công suất dự phòng khi không có gió hoặc nắng. Theo quan điểm của tôi, tình trạng lãng phí điện một cách hệ thống do thiếu độ linh hoạt của các cơ sở hạ tầng cũ cần được các chính phủ và cơ quan điều phối của các quốc gia trong khu vực Đông Nam Á xem xét, giải quyết cấp bách nhằm phát huy hết tiềm năng từ nguồn điện tái tạo – nguồn năng lượng có mức chi phí thấp nhất.

Hiểu rõ mối tương quan giữa chiến lược ngắn hạn và dài hạn

Quá trình chuyển đổi từ hệ thống năng lượng phụ thuộc vào các nguồn nhiên liệu hóa thạch hiện tại của Đông Nam Á đòi hỏi một sự chuyển đổi mạnh mẽ trong chiến lược của ngành điện, danh mục nhà máy điện và trong cách thức vận hành. Các nhà hoạch định chính sách cần thể hiện vai trò của mình bằng cách định hình các thị trường mới và tính đến các chi phí phát sinh mà hệ thống điện phải gánh chịu do thiếu độ linh hoạt – phần chi phí thường bị ẩn hoặc bị phân bổ cho tất cả các nhà máy điện sử dụng nhiên liệu hóa thạch.

Báo cáo này được thực hiện nhằm giúp các nước Đông Nam Á xác định các hệ thống điện tối ưu trong tương lai. Thông qua việc mô phỏng hệ thống điện và kinh nghiệm thực tế tại nhiều nước trên thế giới, chúng tôi có thể đưa ra những bước quan trọng mà Việt Nam, Philippines và Indonesia, cùng các quốc gia khác ở Đông Nam Á có thể thực hiện để tận dụng trọn vẹn các nguồn NLTT và giúp cho hệ thống điện đạt mục tiêu Net zero với chi phí và rủi ro thấp nhất, đồng thời đảm bảo tối đa tính linh hoạt.



Các nhà hoạch định chính sách cần thể hiện vai trò của mình bằng cách định hình các thị trường mới và tính đến các chi phí phát sinh mà hệ thống điện phải gánh chịu do thiếu độ linh hoạt



TÓM TẮT NGHIÊN CỨU

Khu vực Đông Nam Á đang gặp phải sự biến động chưa từng có về giá nhiên liệu, nhu cầu điện tăng cao hàng năm, và chịu tác động nặng nề của tình trạng biến đổi khí hậu.

Sự bất ổn này cũng chính là cơ hội để những người đứng đầu ngành năng lượng thực hiện chuyển đổi các hệ thống điện nhằm vượt qua thách thức, đồng thời xây dựng những hệ thống điện mang tính ổn định, có khả năng mở rộng quy mô trong tương lai. Chuyển đổi sang hệ thống đạt phát thải ròng bằng "0" (Net zero) là một quá trình phức tạp, kéo dài nhiều thập kỷ, đòi hỏi mỗi quốc gia cần lập quy hoạch chi tiết hệ thống điện và triển khai nhanh chóng ngay trong thập kỷ này. Bằng cách triển khai mạnh mẽ các nguồn NLTT ngay từ bây giờ, các quốc gia Đông Nam Á sẽ có thể đẩy nhanh lộ trình giảm phát thải các-bon và khai thác vô vàn lợi ích. Ngược lại, nếu vẫn thực hiện theo cách thông thường, các quốc gia này sẽ phải đối mặt với rủi ro bị thị trường bỏ lại phía sau và đánh mất sự quan tâm từ các nhà đầu tư.

Để giúp Đông Nam Á đẩy nhanh quá trình giảm phát thải các-bon, Wärtsilä đã tiến hành mô phỏng ba hệ thống điện riêng biệt cho Việt Nam, Philippines và Indonesia nhằm đưa ra lộ trình phù hợp để phát triển một hệ thống điện sạch trong tương lai của mỗi quốc gia và đồng thời cũng giúp các quốc gia khác trong khu vực tìm ra lộ trình tối ưu để đạt Net zero. Chúng tôi đã sử dụng PLEXOS, một phần mềm mô phỏng hệ thống điện hàng đầu trên thế giới cho nghiên cứu này.

Chúng tôi chọn 3 hệ thống điện này vì đây là 3 quốc gia có những đặc điểm địa lý, xã hội và hệ thống điện khác nhau. Thông qua quá trình mô phỏng, chúng ta có thể thấy rõ những điểm chung mà tất cả các nước Đông Nam Á có thể áp dụng để tìm ra những lộ trình tối ưu, giúp đạt mục tiêu Net zero vào giữa thế kỷ này. Ba quốc gia được tập trung nghiên cứu có tham vọng khác nhau trong mục tiêu đạt Net zero.

Việt Nam đã đặt mục tiêu đạt Net zero vào năm 2050, trong khi Indonesia đặt mục tiêu hoàn thành vào năm 2060. Philippines vẫn chưa tuyên bố rõ ràng về mục tiêu Net zero nhưng cũng đã đặt mục tiêu với 35% tỷ trọng năng lượng tái tạo (NLTT) trong hệ thống điện vào năm 2030 và 50% vào năm 2040. Chúng tôi đã mô phỏng hệ thống điện đạt Net zero cho ba quốc gia theo các mốc thời gian này.

Mỗi quốc gia trong khu vực đang ở những điểm xuất phát khác nhau và có khả năng tiếp cận các nguồn tài nguyên khác nhau, điều này ảnh hưởng đến lộ trình tối ưu nhằm loại bỏ điện than, bổ sung các giải pháp linh hoạt và chuyển đổi sang NLTT. Điện hạt nhân là một trong những loại hình nguồn điện đã được đưa vào để phần mềm PLEXOS có thể lựa chọn, tuy nhiên, kết quả mô phỏng tối ưu của cả ba quốc gia đều không có sự xuất hiện của điện hạt nhân. Lộ trình có chi phí thấp nhất để đạt Net zero bao gồm nguồn NLTT và nguồn điện linh hoạt trong khi việc phát triển điện hạt nhân sẽ làm tăng tổng chi phí hệ thống cho các quốc gia. Mô hình ở ba quốc gia giúp đưa ra lộ trình rõ ràng, đẩy nhanh quá trình phát triển nguồn NLTT trong thập kỷ tới, cũng như đưa ra các kế hoạch hành động trong dài hạn để xây dựng các hệ thống điện trung hòa các-bon vào giữa thế kỷ này.

Các kết luận chính:

1. Net zero là mục tiêu khả thi về cả yếu tố kỹ thuật lẫn kinh tế cho các hệ thống điện ở khu vực Đông Nam Á.

Net zero không phải mục tiêu xa vời. Các mô phỏng của chúng tôi cho thấy tăng nguồn NLTT hiện đang là giải pháp khả thi cả về kỹ thuật lẫn kinh tế giúp đáp ứng hầu hết nhu cầu điện của các quốc gia được nghiên cứu, cùng với đó là sự hỗ trợ của các công nghệ và nhiên liệu bền vững. Các hệ thống điện khi đạt Net zero sẽ bao gồm:

- Năng lượng tái tạo, với điện gió và và điện mặt trời là các nguồn năng lượng sơ cấp chính, cùng với thủy điện và năng lượng sinh học.
- Lưu trữ năng lượng trong thời gian ngắn.
- Các nhà máy điện cân bằng hệ thống có khả năng khởi động nhanh, ví dụ như nhà máy điện khí chạy bằng động cơ đốt trong (ICE) có độ linh hoạt cao cung cấp công suất ổn định và có thể được huy động dễ dàng.
- Nhiên liệu bền vững, như khí hydro được sản xuất từ các nguồn NLTT và được sử dụng trong các nhà máy điện khí để đảm bảo cân bằng hệ thống điện theo mùa.

Lộ trình có chi phí thấp nhất để đạt Net zero bao gồm các nguồn NLTT và nguồn điện Linh hoạt

2. NLTT có thể đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng với mức chi phí sản xuất thấp hơn so với nguồn nhiên liệu hóa thạch.

Nghiên cứu mô phỏng cho thấy các hệ thống sử dụng NLTT được hỗ trợ bởi các động cơ ICE cân bằng hệ thống và hệ thống tích trữ năng lượng có thể đáp ứng được nhu cầu phụ tải, đồng thời tránh tình trạng mất điện và tạo điều kiện đáp ứng nhu cầu điện trong tương lai. Ngoài ra, các động cơ ICE còn có thể sử dụng khí hydro sau khi nguồn nhiên liệu này được thương mại hóa trong tương lai, giúp cho các hệ thống điện có thể đạt mục tiêu Net zero.

Một hệ thống điện chủ yếu dựa vào các nguồn NLTT không có chi phí cao hơn so với hệ thống hiện tại. Trên thực tế, sau khi tính đến giá các-bon theo dự báo của IEA, chi phí sản xuất điện LCOE trong các hệ thống điện khi đạt Net zero ở Việt Nam sẽ giảm 20% vào năm 2050; giảm 23% tại Philippines (Luzon) vào năm 2040; và giảm 23% tại Indonesia (Sulawesi) vào năm 2060. Một phần nhỏ nhiên liệu hóa thạch vẫn được sử dụng trong cơ cấu nguồn điện tối ưu vào năm 2050 với vai trò là nhiên liệu cân bằng hệ thống. Tuy nhiên, các quốc gia có thể thay thế lượng nhiên liệu đó bằng nhiên liệu bền vững, chẳng hạn như khí hydro xanh khi đã phổ biến rộng rãi.

Các giải pháp linh hoạt chính là yếu tố then chốt giúp cho việc đưa NLTT trở thành nguồn phát điện chính của các hệ thống điện ở Đông Nam Á

3. Loại bỏ điện than nên là hành động ưu tiên của Đông Nam Á.

Điện than hiện vẫn đóng một vai trò quan trọng trong các hệ thống điện của các quốc gia Đông Nam Á. Tuy nhiên, trong bối cảnh giá thành của các nguồn NLTT ngày càng giảm và sức ép để loại bỏ điện than trên toàn cầu ngày càng tăng v sau COP26, đây chính là thời điểm thích hợp để đưa điện than vào quá khứ. Nghiên cứu mô phỏng cho thấy có thể loại bỏ hầu hết các nhà máy điện than và các nhà máy điện không linh hoạt như tuabin khí chu trình hỗn hợp CCGT trước năm 2050, trong khi các nhà máy còn lại sẽ áp dụng các công nghệ thu giữ và lưu trữ các-bon (CCS) để giảm lượng phát thải.

4. Cần có các giải pháp linh hoạt để hỗ trợ tích hợp NLTT và mang lại cơ cấu nguồn điện tối ưu.

Các giải pháp linh hoạt chính là yếu tố then chốt giúp đưa NLTT trở thành nguồn phát điện chính của các hệ thống điện ở Đông Nam Á. Chẳng hạn, ở Việt Nam, một lượng công suất lớn cho nguồn điện cân bằng hệ thống là rất cần thiết trong thập kỷ này để đảm bảo hệ thống được vận hành một cách tối ưu và đáp ứng nhu cầu phụ tải trong những giờ cao điểm, ngay cả khi không tăng nguồn NLTT để hệ thống đạt mục tiêu Net zero. Lưu trữ năng lượng và động cơ ICE cân bằng hệ thống là những giải pháp cần thiết trong các hệ thống điện sử dụng nhiều NLTT nhằm đảm bảo sự ổn định trước tính biến đổi của nguồn năng lượng này.

Bằng cách áp dụng các giải pháp linh hoạt ở quy mô lớn, các quốc gia Đông Nam Á có thể thu hút tối đa các nguồn đầu tư vào NLTT thông qua khả năng cân bằng hệ thống cũng như thúc đẩy các công nghệ mới, chẳng hạn như khí hydro xanh được sản xuất thông qua quá trình điện phân các nguồn năng lượng sạch. Đây là các giải pháp nhằm đảm bảo sự cân bằng cung cầu và ổn định trong hệ thống điện.

5. Cần có sự thay đổi về mặt chính sách để xây dựng các thị trường điện linh hoạt.

Sự thay đổi về mặt chính sách là cần thiết nhằm khuyến khích việc đầu tư vào các nguồn điện linh hoạt và thúc đẩy việc tích hợp các nguồn NLTT vào hệ thống điện ở khu vực Đông Nam Á. Với việc xây dựng các thị trường cung cấp dịch vụ phụ trợ và các thị trường giá công suất, chính phủ các nước sẽ có thể khuyến khích việc tích hợp nguồn NLTT và tăng cường tính cạnh tranh cũng như mức giá phải chăng cho người sử dụng điện.

Các quốc gia cũng có thể ký hợp đồng mua bán điện (PPA) có khả năng cung cấp tính linh hoạt và công suất cân bằng hệ thống. Các hợp đồng bao tiêu dịch vụ như vậy đối với các dịch vụ phụ trợ hoặc cung cấp nguồn điện linh hoạt sẽ là cách để các đơn vị vận hành hệ thống điện có thể mua phần công suất cân bằng từ các đơn vị sản xuất điện độc lập (IPP).

Cuối cùng, việc chuyển đổi sang các thị trường điện đa dạng và tự do có thể giúp tăng tính cạnh tranh ở các quốc gia được mô phỏng và thúc đẩy quá trình dịch chuyển sang các hệ thống điện sử dụng năng lượng tái tạo diễn ra nhanh chóng hơn.

Các bước quan trọng để đạt mục tiêu Net zero

Mặc dù quá trình chuyển đổi hệ thống điện từ sử dụng nguồn nhiên liệu hóa thạch sang nguồn NLTT là phức tạp nhưng kết quả mô phỏng cho thấy Việt Nam, Philippines và Indonesia hoàn toàn có thể đạt được mục tiêu Net zero. Tuy các bước để đạt được mục tiêu này của mỗi thị trường là khác nhau nhưng kết quả mô phỏng đã chỉ ra một số bước chính cần thực hiện theo trình tự nhằm thúc đẩy nguồn NLTT thành nguồn năng lượng chính vào giữa thế kỷ này:

- Các quốc gia cần nhanh chóng tăng công suất từ nguồn NLTT ngay từ bây giờ.
- Để giải quyết sự mất ổn định của các nguồn NLTT, các quốc gia cần bổ sung các động cơ ICE và pin tích trữ năng lượng nhằm tăng tính linh hoạt cho hệ thống điện.
- Các nhà máy điện sử dụng nguồn nhiên liệu hóa thạch thiếu tính linh hoạt như than hay tuabin khí CCGT cần bị loại bỏ hoặc bổ sung công nghệ lưu trữ các-bon (CCS) và không nên đầu tư mới vào các nhà máy điện không có tính linh hoạt.
- Cuối cùng, hệ thống điện cần bổ sung các nguồn nhiên liệu bền vững được sản xuất từ NLTT, như khí hydro xanh vào cơ cấu năng lượng để giảm phát thải từ các động cơ cân bằng hệ thống ICE và hỗ trợ các ngành khác cùng thực hiện giảm phát thải.

Bằng những giải pháp này, các quốc gia sẽ giảm dần được số giờ vận hành của các nhà máy điện sử dụng nhiên liệu hóa thạch không linh hoạt cũng như giảm tình trạng cắt giảm công suất các nhà máy điện NLTT. Khi đó, các nguồn nhiên liệu cho phát điện sẽ chuyển vai trò từ “tải nền” sang thành “cân bằng hệ thống”, đồng thời, NLTT sẽ trở thành nguồn năng lượng chính.

Đây là các bước khởi đầu cho quá trình quy hoạch sự chuyển đổi ngành điện tại khu vực Đông Nam Á. Báo cáo này nhằm giúp các quốc gia dẫn đầu về năng lượng trong khu vực xây dựng các hệ thống bền vững, làm nền tảng cho sự phát triển trong tương lai mà mọi quốc gia đều cần để thúc đẩy tăng trưởng kinh tế, đồng thời không gây ra tác động đến khí hậu và trở thành những nền kinh tế lớn trong tương lai gần.



CÁC BƯỚC QUAN TRỌNG TRONG LỘ TRÌNH HƯỚNG TỚI PHÁT THẢI RÒNG BẰNG "0" CỦA VIỆT NAM

Tại Hội nghị COP26 về biến đổi khí hậu toàn cầu, Thủ tướng Chính phủ Phạm Minh Chính đã bất ngờ công bố Việt Nam đặt mục tiêu đạt mức phát thải ròng bằng "0" (Net zero) đến năm 2050.

Nhằm củng cố tuyên bố này, Việt Nam đã ký cam kết toàn cầu về Chuyển đổi từ điện than sang năng lượng sạch nhằm nhanh chóng mở rộng quy mô nguồn NLTT và ngừng xây dựng thêm các nhà máy điện than mới⁴. Đây là một bước chuyển mình lớn đối với một quốc gia hiện đang phụ thuộc chủ yếu vào các nguồn nhiên liệu hóa thạch để sản xuất khoảng một nửa nguồn điện như Việt Nam.

Trong thập kỷ qua, Việt Nam đã đầu tư rất nhiều vào điện than và là quốc gia có công suất lắp đặt các nhà máy điện than lớn thứ hai khu vực hạ lưu sông Mê Kông (Myanmar, Lào, Campuchia, Thái Lan và Việt Nam). Trong cam kết về điện than này, Việt Nam đã đưa ra cam kết ngừng vận hành 30 nhà máy than. Tuy nhiên, hơn 80% nhà máy điện than của Việt Nam mới chỉ được đưa vào vận hành 10 năm trở lại đây và phần lớn chưa đến thời gian ngừng hoạt động⁵.

Tuy nhiên, Quy hoạch Điện 8 (PDP8) sắp tới của Việt Nam đã thể hiện ý định tích cực, đó là tăng các chỉ tiêu về năng lượng tái tạo so với các quy hoạch trước đó. Tuy nhiên, quy hoạch mới nhất vẫn có thể chưa đảm bảo việc Việt Nam sẽ đạt trung hòa các-bon vào năm 2050.

⁴ Council of the Parties, 2021

⁵ China Dialogue, 2022

⁶ S&P Global, 2022

Rõ ràng để thực hiện mục tiêu Net zero, Việt Nam cần chuyển đổi cách thức sử dụng năng lượng, bắt đầu từ ngành điện⁶. Câu hỏi then chốt đặt ra cho những người đứng đầu ngành điện là liệu họ có đón nhận cơ hội nắm thế chủ động để định hình các thị trường mới không hay để các yếu tố này chi phối.

Thiên thời, địa lợi: nhu cầu điện tăng, chi phí nhiên liệu hóa thạch cao

Trong số các quốc gia ở Đông Nam Á, Việt Nam là nước có sự gia tăng nhu cầu điện mạnh mẽ nhất từ sau đại dịch COVID-19, riêng quý 1 năm 2022, tỷ lệ nhu cầu trung bình tăng 5,8% so với cùng kỳ năm 2021 và vượt mức trước đại dịch (quý 1 năm 2019) là 15,8%⁷.

Nhu cầu gia tăng cùng với giá điện sản xuất từ nhiên liệu hóa thạch vốn đã cao làm tăng nguy cơ thiếu điện trong những năm tới khi các nhà máy điện buộc phải cắt giảm sản lượng. Chẳng hạn, giá than đã tăng đáng kể trong hai năm qua, từ khoảng 50 USD/tấn vào tháng 7 năm 2020 lên hơn 400 USD/tấn như hiện nay⁸.

Ngoài ra, từ năm 2015, Việt Nam đã chuyển từ nước xuất khẩu ròng năng lượng sang nước nhập khẩu ròng. Năm 2019, khoảng 50% lượng than sử dụng ở Việt Nam có nguồn gốc từ nước ngoài và nhập khẩu ròng dầu chiếm 30% tổng lượng tiêu thụ dầu (GSO, 2020)⁹. Theo Viện Năng lượng thuộc Bộ Công thương, với tốc độ hiện tại, các nguồn tài nguyên như than, khí đốt tự nhiên và dầu thô trong nước của Việt Nam dự kiến sẽ chỉ đủ tiêu dùng trong lần lượt 70, 45 và 18 năm tới. Từ những điều kiện trên, hệ thống điện sử dụng nhiên liệu hóa thạch hiện tại là không khả thi về mặt kinh tế.

Một yếu tố then chốt khác làm suy giảm hơn nữa tính kinh tế của nhà máy điện từ nguồn nhiên liệu hóa thạch là vấn đề tài chính. Các nhà đầu tư quốc tế đã bắt đầu dừng đầu tư vào điện than, trong đó, hơn 100 ngân hàng, công ty bảo hiểm, nhà quản lý và chủ sở hữu tài sản trên thế giới đã và đang công bố kế hoạch thoái vốn khỏi các dự án khai thác than và các nhà máy nhiệt điện than. Vì vậy, rất nhiều dự án điện than mới tại Việt Nam sắp tới sẽ bị gặp khó khăn để triển khai. Để bảo vệ các nguồn đầu tư trong tương lai, Việt Nam cần xây dựng hệ thống điện sạch để thu hút các nhà đầu tư nước ngoài.

Để bảo vệ các nguồn đầu tư trong tương lai, Việt Nam cần xây dựng hệ thống điện sạch để thu hút các nhà đầu tư nước ngoài

Tương lai ngành điện của Việt Nam

Để hiểu rõ về chi phí và tác động tới môi trường trong các lộ trình giảm phát thải các-bon, chúng tôi đã tiến hành mô phỏng bốn kịch bản cho quá trình chuyển đổi năng lượng tại Việt Nam đến năm 2050. Các kịch bản này triển khai các công nghệ có sẵn hiện nay với mức chi phí thấp nhất để đáp ứng nhu cầu điện, dựa trên các mức độ phát thải khác nhau vào năm 2050, từ kịch bản thông thường cho tới kịch bản Net zero.

Các kịch bản trong mô phỏng hệ thống điện:

- 1. Kịch bản thông thường (BAU)** – không giới hạn mức phát thải từ ngành điện. Theo kịch bản này, Việt Nam sẽ phát thải 320 triệu tấn các-bon vào năm 2050, tăng gấp ba lần so với năm 2020, việc đạt Net zero là không khả thi.
- 2. Kịch bản giảm phát thải 50%** – kịch bản này yêu cầu giảm 50% lượng phát thải vào năm 2050 so với kịch bản thông thường.
- 3. Kịch bản giảm phát thải 80%** – kịch bản này yêu cầu giảm 80% lượng phát thải vào năm 2050 so với kịch bản thông thường.
- 4. Kịch bản Net zero** – hệ thống điện không phát thải vào năm 2050.

⁷ S&P Global, 2022

⁸ Trading Economics, 2022

⁹ Electricity and Renewable Energy Authority in Viet Nam & Danish Energy Agency, 2022

¹⁰ Institute for Energy Economics and Financial Analysis, 2022

Các kịch bản đề cập đến các mức độ tham vọng khác nhau về nguồn năng lượng tái tạo để đáp ứng nhu cầu điện năng vào năm 2050. Các kịch bản tập trung hoàn toàn vào ngành điện chứ không phải tổng thể hệ thống điện. Ví dụ, Việt Nam có thể quyết định theo đuổi mục tiêu cắt giảm 80% lượng khí thải cho ngành điện nhưng vẫn đạt được cam kết Net zero trong toàn hệ thống bằng cách giảm lượng phát thải từ lĩnh vực trồng trọt.

Cùng với các kịch bản BAU và kịch bản Net zero, hai kịch bản trung gian cũng được mô phỏng để thể hiện mức độ nhạy cảm của các lựa chọn công nghệ khác nhau trong việc giảm lượng khí thải, từ đó cho ra một bức tranh chi tiết hơn về các lựa chọn và sự đánh đổi cần có khi đi theo lộ trình đạt Net zero.

Tất cả các kịch bản đều cho thấy, để đáp ứng nhu cầu điện ngày càng tăng, xây dựng được hệ thống điện Net zero và đạt được mục tiêu độc lập năng lượng, NLTT cần là nguồn chính thay thế nhiên liệu hóa thạch. Để đạt được mục tiêu Net zero vào năm 2050, lượng phát thải từ ngành điện tại Việt Nam phải đạt đỉnh vào năm 2030.

Những hành động được thực hiện lúc này sẽ quyết định lộ trình giảm phát thải các-bon trong dài hạn

Việc chuyển từ hệ thống điện vốn dựa vào các nguồn điện chạy bằng nhiên liệu hóa thạch và thích ứng với sự bất ổn định của NLTT là một quá trình phức tạp và kéo dài trong nhiều năm. Đặc biệt, việc này đòi hỏi có sự hiểu biết rõ ràng về mối tương quan giữa chiến lược ngắn hạn và dài hạn. Việt Nam sẽ không thể hưởng trọn vẹn các lợi ích mà hệ thống điện dựa trên các nguồn NLTT đem lại trừ khi thực hiện một số bước then chốt trong vòng 5-8 năm tới. Để minh họa, chúng tôi đã thể hiện các kết quả mô phỏng hệ thống điện bằng 5 bước then chốt theo trình tự nhằm nâng vai trò của NLTT thành nguồn năng lượng chính.

Bước 1—2: Ngắn hạn (từ nay đến năm 2030):

Việt Nam sẽ không thể hưởng trọn vẹn các lợi ích mà hệ thống điện dựa trên các nguồn NLTT đem lại nếu không thực hiện một số bước then chốt trong vòng 5-8 năm tới

1. Bổ sung đáng kể một lượng NLTT mới vào hệ thống điện.

quá trình vận hành hệ thống tối ưu về mặt chi phí đòi hỏi Việt Nam phải xây dựng nền tảng từ bây giờ để đưa NLTT (bao gồm thủy điện, năng lượng mặt trời, gió và năng lượng sinh học) trở thành nguồn sản xuất 50% sản lượng điện cho Việt Nam vào cuối năm 2030. Đối với nguồn điện gió và điện mặt trời, con số này thể hiện sự gia tăng đáng kể từ khoảng 10% tổng công suất phát hiện nay lên 30% vào năm 2030.

PDP8 đang hướng đến việc khuyến khích mở rộng công suất NLTT, cùng với sản xuất các dạng năng lượng mới như khí hydro và amoniac xanh. Tuy nhiên, hành động cần được thực hiện lúc này để Việt Nam có thể đạt mức phát thải đỉnh vào năm 2030, cũng như xây dựng một chuỗi cung ứng khí hydro xanh.

Là quốc gia dẫn đầu khu vực ASEAN về sản xuất điện từ nguồn NLTT từ năm 2019, đến nay, đã phát triển NLTT của Việt Nam bắt đầu chững lại do thiếu cơ chế khuyến khích để thay thế các biểu giá cố định FIT cũ. Lúc này, Chính phủ Việt Nam cần có khung chính sách mới để hỗ trợ thu hút đầu tư vào các dự án NLTT có tính cạnh tranh hơn.

2. Bổ sung động cơ ICE linh hoạt và tích trữ năng lượng

Mỗi kịch bản được mô phỏng đều cho thấy yêu cầu về lượng công suất cân bằng hệ thống tăng đáng kể vào năm 2030 nhằm đảm bảo tính ổn định cho lưới điện cũng như nguồn NLTT. Để đạt được mục tiêu này, cần chuyển hướng đầu tư sang các nhà máy cân bằng hệ thống có tính linh hoạt để tích hợp NLTT vào hệ thống. Đến năm 2030, Việt Nam cần bổ sung vào hệ thống 7 GW nguồn điện linh hoạt từ các động cơ ICE dạng mô-đun có khả năng đạt đầy tải trong vòng chưa đầy hai phút nhằm đảm bảo nguồn điện dự phòng và khả năng cân bằng hệ thống trong cả ngắn hạn lẫn dài hạn.

Cùng với việc đảm bảo cân bằng hệ thống theo mùa và trong dài hạn nhờ công nghệ động cơ ICE, Việt Nam cũng cần có nguồn điện linh hoạt có thể ổn định lưới điện trong ngắn hạn thông qua việc sử dụng pin tích trữ năng lượng (ESS), có khả năng phản hồi theo từng mili giây để cân bằng sản lượng, tích trữ năng lượng dư thừa từ các nguồn NLTT. Mô phỏng cho thấy tới năm 2035, Việt Nam cần lắp đặt tới 1GW pin tích trữ năng lượng ngắn hạn (1-2 giờ).

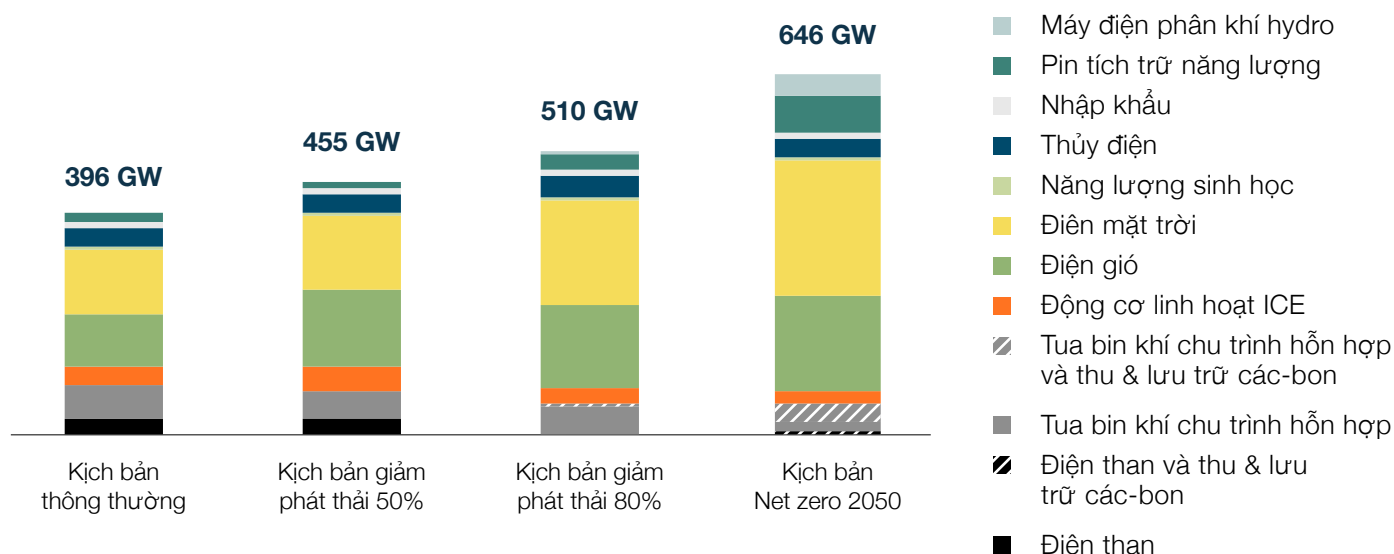
Để tăng độ linh hoạt cho hệ thống điện, các cơ quan quản lý cần hành động ngay từ bây giờ bằng việc xây dựng các cơ chế thị trường nhằm khuyến khích đầu tư vào các nhà máy điện linh hoạt, ví dụ như các cơ chế thanh toán giá công suất và thị trường dịch vụ phụ trợ.

Bước 3—5: Kế hoạch trung và dài hạn (2030—2050):

3. Loại bỏ các nhà máy kém linh hoạt:

Một khi đã có đủ sản lượng điện từ nguồn NLTT cộng với khả năng cân bằng hệ thống từ các nhà máy điện ICE và hệ thống pin tích trữ, Việt Nam có thể tiến hành loại bỏ các nhà máy điện không linh hoạt trước đây, chẳng hạn như nhà máy điện than và dầu. Kịch bản Net zero và giảm 80% lượng phát thải cho thấy điện than có thể đạt đỉnh ở mức 30GW vào năm 2025 (52% tổng sản lượng điện) trước khi giảm về 31% / 34% vào năm 2030 và 12% / 16% tổng sản lượng điện vào năm 2035. Cả hai kịch bản này đều không tính đến việc bổ sung điện than mới sau năm 2025 ngoài các dự án hiện đang trong quá trình xây dựng.

Để giảm 80% lượng phát thải, NLTT cần đạt 76% công suất lắp đặt vào năm 2050 và để đạt mục tiêu Net zero, 85% sản lượng điện phải đến từ các nguồn NLTT. Tới năm 2050, mỗi kịch bản đều yêu cầu lần lượt 23 / 26 GW từ nhà máy điện linh hoạt (ICE) và 29 / 64 GW từ hệ thống pin tích trữ năng lượng (ESS).



Biểu đồ 1. Công suất lắp đặt (GW) tại Việt Nam vào năm 2050 dựa trên các kịch bản khác nhau

4. Chuyển đổi sang nhiên liệu bền vững:

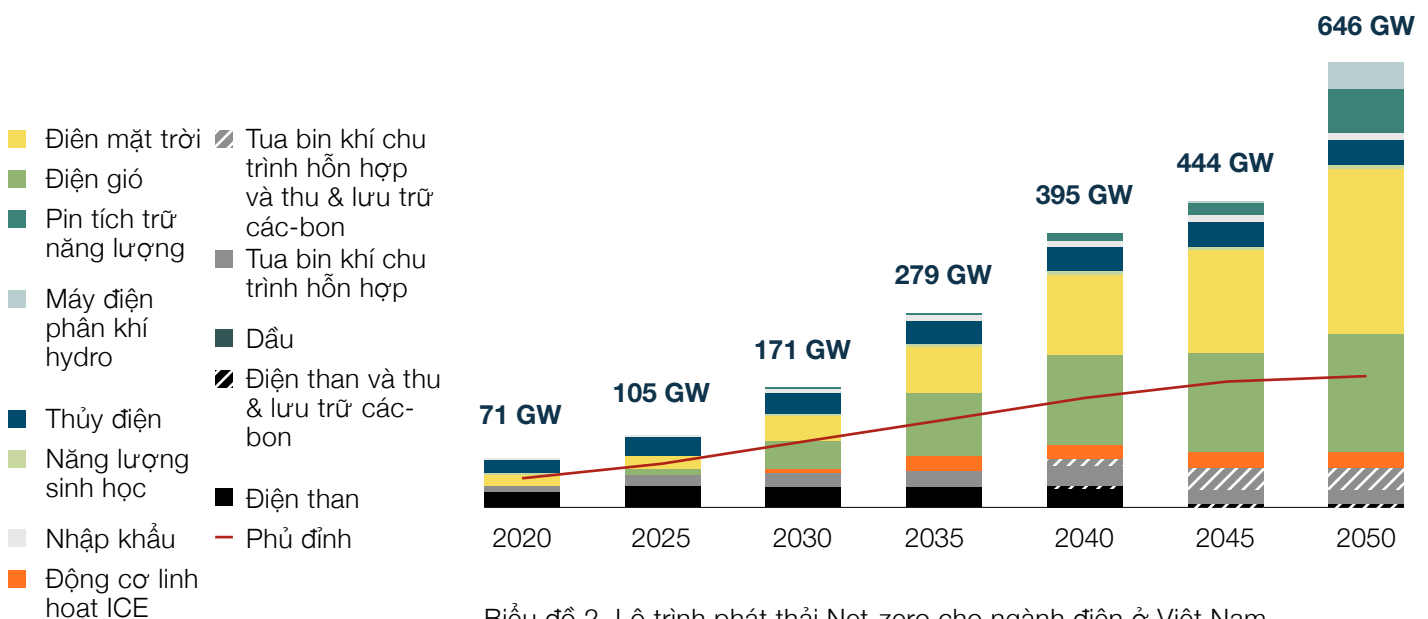
Bước cuối cùng giúp Việt Nam đạt mục tiêu Net zero cho hệ thống điện là sản xuất nhiên liệu bền vững như khí hydro xanh để làm nguồn nhiên liệu chính cho các động cơ linh hoạt ICE.

Ở kịch bản Net zero, đến năm 2050, Việt Nam cần xây dựng hệ thống có công suất 646 GW, tăng 63% so với mức 396 GW của kịch bản thông thường. Công suất năng lượng mặt trời sẽ tăng gấp đôi, từ 118 GW theo kịch bản thông thường lên thành 239 GW theo kịch bản Net zero. Thêm vào đó, công suất điện gió cũng sẽ tăng 90% vào năm 2050, từ 90 GW theo kịch bản thông thường lên thành 171 GW theo kịch bản Net zero. Ngoài việc cung cấp đủ điện để đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng tại Việt Nam, hệ thống điện đạt Net zero còn đem đến lượng điện dư thừa để sản xuất 52 TWh khí hydro xanh.

Ngược lại, các loại nhiên liệu bền vững như khí hydro xanh sẽ thay thế khí thiên nhiên và giúp cho các động cơ linh hoạt ICE có thể chạy bằng nhiên liệu trung hòa các-bon. Khí hydro xanh sản xuất trong nước sẽ giúp đảm bảo an ninh năng lượng trong dài hạn, đồng thời giảm độ phụ thuộc vào các nguồn nhiên liệu nhập khẩu có mức giá cao và biến động liên tục cũng như thúc đẩy việc giảm phát thải từ các ngành khác như giao thông và công nghiệp nặng.

5. Loại bỏ hoàn toàn nhiên liệu hóa thạch:

Kịch bản Net zero và giảm phát thải 80% cho thấy nguồn đầu tư vào các dự án nguồn NLTT và nguồn điện linh hoạt sẽ giúp Việt Nam loại bỏ hầu hết các nhà máy điện than vào năm 2040 trước khi kết thúc thời gian vận hành của các nhà máy hiện tại. Đối với một lượng nhỏ công suất điện than còn lại trong toàn hệ thống vào năm 2045, Việt Nam cần có kế hoạch triển khai công nghệ thu giữ và lưu trữ các-bon (CCS).



Cân bằng giữa lợi ích trước mắt và lợi ích lâu dài

Kết quả mô phỏng của chúng tôi cho thấy, theo kịch bản thông thường, Việt Nam có thể đạt mục tiêu Net zero vào năm 2050 bằng cách đầu tư vào công nghệ phù hợp với cơ cấu nguồn điện tối ưu cho toàn bộ hệ thống. Mặc dù Việt Nam sẽ cần xây dựng thêm công suất điện vào năm 2050 để đáp ứng nhu cầu đang tăng như hiện nay nhưng chi phí sản xuất điện tính đến thời điểm đó ở kịch bản Net zero cũng tương đương với mức hiện tại. Rất nhiều các khoản tiết kiệm trong hệ thống điện Net zero có được là nhờ các nhà máy NLTT có mức chi phí vận hành (opex) thấp hơn nhiều so với nhà máy điện sử dụng nhiên liệu hóa thạch. Điều này đồng nghĩa với việc Việt Nam có thể đạt được mục tiêu Net zero trong toàn hệ thống mà không tăng thêm chi phí hệ thống.

Ngoài ra, theo dự báo, trong những thập kỷ tới, thuế phát thải các-bon sẽ tăng lên, như vậy điện sản xuất từ NLTT sẽ có mức giá rẻ hơn nhiều vào năm 2050. Theo dự đoán của IEA, tại các nền kinh tế mới nổi và đang phát triển, như Việt Nam, giá các-bon trên mỗi tấn CO₂ sẽ đạt 15–40 USD vào năm 2030, 35–110 USD vào năm 2040 và 55–160 USD vào năm 2050⁶. Theo dự báo về mức giá ngưỡng trên của các-bon, ở mức 160 USD/tấn, đến năm 2050, hệ thống có mức phát thải ròng bằng "0" sẽ giúp Việt Nam tiết kiệm 28 triệu USD mỗi năm, tương đương với việc giảm 20% chi phí sản xuất điện LCOE so với kịch bản thông thường¹¹. Khi thu hút được các nhà đầu tư quan tâm nhờ khung chính sách phát triển năng lượng được xây dựng một cách hiệu quả, chi phí vốn có thể giảm nếu Việt Nam thể hiện được cam kết về các dự án NLTT cùng với các nhà máy điện linh hoạt. Bên cạnh đó, trong các kế hoạch dài hạn, Việt Nam cũng cần tính toán giá trị tổng thể của hệ thống điện Net zero hoặc phát thải các-bon thấp giúp Việt Nam tránh được các chi phí nhập khẩu nhiên liệu đang tăng cao và bảo vệ người dân khỏi các vấn đề về sức khỏe gây ra từ việc sản xuất điện từ than.

Thông qua xây dựng thị trường khí hydro xanh, Việt Nam cũng sẽ tạo được cơ hội giảm phát thải các-bon cho các ngành khác như vận tải, đồng thời xây dựng được chuỗi cung ứng nhiên liệu trung hòa các-bon cho các thị trường Châu Á và thị trường toàn cầu. Chi phí sản xuất nhiên liệu bền vững sẽ giảm khi mở rộng được quy mô các nguồn NLTT, từ đó tới năm 2045 có thể vận hành các động cơ linh hoạt ICE từ nhiên liệu bền vững.

Không có lối đi tắt vì giảm phát thải các-bon là một quá trình nhiều năm, đòi hỏi lập kế hoạch chặt chẽ, nhưng mục tiêu Net zero của Việt Nam cho toàn nền kinh tế là hoàn toàn khả thi nếu ngành điện thực hiện các hành động cần thiết ngay hôm nay và trong thập kỷ tới để tiến tới một tương lai Net zero vào năm 2050.

¹¹ International Energy Agency, 2021

“ Năng lượng tái tạo cần phải là nền tảng của hệ thống điện trong tương lai ở Đông Nam Á. Mô phỏng của Wärtsilä cho thấy mục tiêu này không chỉ khả thi mà còn mang lại lợi ích kinh tế cho các quốc gia trên khắp châu Á. Nhưng thời gian là yếu tố quan trọng, chúng ta phải hành động ngay từ bây giờ để khai thác những lợi ích lớn nhất từ quá trình chuyển đổi năng lượng sạch.”

TS. Hà Dương Minh, Chủ tịch Sáng kiến Chuyển dịch Năng lượng Việt Nam (VIETSE)

Các khuôn khổ pháp lý quan trọng cần được xây dựng nhằm khuyến khích phát triển NLTT cũng như các nguồn điện linh hoạt.

Trọng tâm của Việt Nam: chính sách là động lực chính để thúc đẩy hành trình giảm phát thải các-bon

Để đạt được mục tiêu Net zero, Việt Nam cần xây dựng và áp dụng các khuôn khổ pháp lý quan trọng nhằm khuyến khích phát triển NLTT cũng như các nguồn điện linh hoạt, đồng thời tạo ra một thị trường năng lượng cạnh tranh hơn:

- Việt Nam cần có thêm các cơ chế tăng cường để tiếp tục hỗ trợ phát triển NLTT, hỗ trợ đầu tư cho các dự án mới và một cơ chế giá rõ ràng.
- Các nhà máy điện linh hoạt có một vai trò vô cùng quan trọng trong việc vận hành hệ thống điện trong tương lai với tỷ trọng NLTT ngày càng tăng lên, vì vậy, điều quan trọng là xây dựng cơ chế nhằm đảm bảo tính khả thi về mặt tài chính cho các nhà máy điện này. Các cơ chế này có thể bao gồm các khoản thanh toán giá công suất và thị trường dịch vụ phụ trợ với các nguồn thu hấp dẫn cho các nhà đầu tư.
- Ngoài ra, các hợp đồng mua bán điện mới cũng cần được thiết kế để bao gồm các cơ chế khuyến khích tính linh hoạt nhằm thúc đẩy và ghi nhận một cách hợp lý giá trị của khả năng vận hành linh hoạt.
- Trong dài hạn, Việt Nam nên xây dựng các thị trường điện cạnh tranh trong thời gian thực, trong đó, các mức giá sẽ chỉ được áp dụng trong khoảng thời gian ngắn và được thay đổi dựa trên những biến động của thị trường. Do đó, thay vì áp dụng các hợp đồng có mức giá cố định, các nhà máy điện sẽ phải cạnh tranh thông qua hình thức đấu thầu khi tham gia thị trường điện. Điều này sẽ tạo ra các cơ chế khuyến khích đầu tư hơn nữa vào năng lượng tái tạo và nguồn điện linh hoạt.



Đội ngũ của chúng tôi



Phạm Minh Thành

Giám đốc quốc gia Việt Nam, Năng lượng, Tập đoàn Wärtsilä



Trí Nguyễn

Chuyên gia cấp cao về Phân tích thị trường và Tài chính, Tập đoàn Wärtsilä
Wärtsilä Energy



PHILIPPINES CÓ THỂ KHAI THÁC ĐẦU TƯ VÀO NGÀNH ĐIỆN BẰNG CÁCH XÂY DỰNG LỘ TRÌNH GIẢM PHÁT THẢI CÁC-BON

Tại Philippines đang diễn ra xu hướng chuyển sang sử dụng năng lượng tái tạo.

Vào tháng 3 năm 2021, Chính phủ nước này đã công bố Chương trình Năng lượng Tái tạo Quốc gia (NREP) giai đoạn 2020–2040, làm nền tảng xây dựng chiến lược giúp giảm phát thải các-bon từ sản xuất điện năng thông qua tăng cường đầu tư vào các nguồn năng lượng tái tạo. Chương trình NREP đã đặt mục tiêu 35% công suất từ nguồn năng lượng tái tạo vào năm 2030 và 50% vào năm 2040.

Mặc dù chương trình NREP đã thể hiện một bước đi quan trọng đúng hướng, nhưng Philippines có thể còn hưởng lợi về mặt kinh tế và cải thiện an ninh năng lượng bằng cách tăng cường hơn nữa việc khai thác triệt để tiềm năng về năng lượng tái tạo (NLTT) của mình. Để làm được điều đó, những người đứng đầu trong lĩnh vực năng lượng phải vượt qua hai thách thức chính.

Đầu tiên, nếu chương trình NREP đưa ra một thiết kế cấu trúc giúp tận dụng các nguồn năng lượng tái tạo có chi phí thấp, thì thách thức lúc này là xây dựng được một hệ thống hỗ trợ cho việc này. Quy hoạch Phát triển Điện lực (PDP) giai đoạn 2020–2040 được công bố gần đây cho thấy Luzon, đảo lớn nhất của Philippines sẽ chỉ đạt 26% tỷ trọng NLTT vào năm 2030 và 34% vào năm 2040¹², kém xa so với các mục tiêu về NLTT mà chương trình NREP đã đề ra. Nước này cần tăng công suất NLTT, đồng thời bổ sung các nguồn điện linh hoạt để cân bằng sự biến động.

¹² The Philippines Department of Energy, 2021

Thách thức thứ hai mà Philippines phải đối mặt là mặc dù chiến lược đã sẵn sàng cho hai thập kỷ tới, nhưng nước này lại không có kế hoạch dài hạn nào giúp đạt

được lượng phát thải ròng bằng "0" (Net zero). Nếu không có cam kết rõ ràng về mục tiêu Net zero thì quốc gia này có thể không thu hút được nguồn vốn đầu tư mà họ đang cần để chuyển đổi sang NLTT. Hiện tại, với 91% GDP toàn cầu được thể hiện thông qua mục tiêu cam kết đạt Net zero¹³, trong đó có các nước ASEAN khác như Việt Nam và Thái Lan, Philippines có cơ hội chung tay nỗ lực toàn cầu nhằm ngăn chặn các tác hại phá hủy khí hậu bằng cách đặt ra mục tiêu của riêng mình.

Điểm then chốt chính là thời gian, đặc biệt là do Philippines vốn dễ bị ảnh hưởng của khủng hoảng khí hậu. Với vị trí địa lý thấp và xuất hiện nhiều bão nên quốc gia này đặc biệt dễ bị ảnh hưởng của biến đổi khí hậu¹⁴. Thông qua việc ngăn chặn những cuộc khủng hoảng này và phấn đấu đạt Net zero, Philippines có thể tránh được thâm hụt 6% GDP hàng năm vào năm 2100, cũng như tình trạng tàn phá môi trường không thể phục hồi, khan hiếm nước và mực nước biển dâng cao¹⁵. Hơn nữa, cam kết đạt Net zero của Philippines sẽ đưa ra những tín hiệu tích cực cho các nhà đầu tư và ngăn chặn việc tiếp tục xây dựng các nhà máy điện chạy nhiên liệu hóa thạch không linh hoạt, những tài sản sẽ bị mắc kẹt trong một nền kinh tế hạn chế phát thải các-bon.

Các công ty năng lượng đã xây dựng lộ trình đạt Net zero

Tại Philippines, môi trường chính trị hiện đang thay đổi khiến lộ trình giảm phát thải các-bon vẫn còn chưa rõ ràng. Tuy nhiên, các tập đoàn năng lượng lớn nhất của quốc gia này, bao gồm Tập đoàn AC Energy và Tập đoàn Phát triển Năng lượng (EDC), đã thực hiện các hành động hướng đến Net zero.

Đối với các công ty đa quốc gia đang hoạt động tại Philippines, các nhà đầu tư quốc tế đã gây sức ép ngày càng lớn trong việc đẩy nhanh quá trình giảm phát thải các-bon, khuyến khích một số công ty điện lực lớn tại Philippines thực hiện cam kết mới về các-bon thấp. Ví dụ: Tập đoàn Ayala (chủ sở hữu công ty AC Energy) đã cam kết Net zero vào năm 2050¹⁶. Tương tự, Tập đoàn San Miguel (SMC) đã từ bỏ kế hoạch "than sạch" để theo đuổi NLTT và pin tích trữ năng lượng nhiều hơn. Họ đã công bố kế hoạch xây dựng hệ thống pin tích trữ năng lượng có công suất hơn 1.000 MW¹⁷. Do những lo ngại về danh tiếng và kinh tế, các công ty điện lực của Philippines vốn đã có một vai trò lớn trong hệ thống điện được tư nhân hóa kể từ năm 2001, đã bắt đầu chuyển hướng sang năng lượng sạch.

Chính phủ nhân cơ hội này có thể hỗ trợ cho quá trình thay đổi này bằng cách đưa ra mục tiêu rõ ràng về Net zero, đặt mình vào lộ trình chuyển đổi sang NLTT. Việc làm này sẽ giúp chính phủ bắt nhịp với các công ty điện lực lớn nhất nước này và khai thác các lợi ích kinh tế và môi trường mà Net zero mang lại.

Hạn chế bởi các công nghệ hiện hữu không có tính linh hoạt

Cho đến gần đây, tình trạng tiếp tục phụ thuộc vào điện than đã khiến cho quá trình giảm phát thải các-bon hóa trở nên khó khăn. Dự kiến, mức phụ thuộc này sẽ tăng 50% so với mức công suất hiện tại. Lệnh cấm xây dựng các nhà máy điện than mới đã được ban hành, nhưng danh sách các nhà máy đã được phê duyệt lại rất dài.

Do đó, Philippines có nguy cơ phải cắt giảm công suất các nhà máy NLTT do thiếu sự linh hoạt từ các nhà máy chạy nền sử dụng nhiên liệu hóa thạch, điện than và tuabin khí chu trình hỗn hợp (CCGT). Các nhà máy điện này được thiết kế để chạy đầy tải liên tục trong ngày. Tuy nhiên, khi nguồn NLTT không ổn định được bổ sung nhiều hơn, thì sự có mặt của các nguồn điện linh hoạt là rất quan trọng. Do đó, các đơn vị vận hành hệ thống điện phải lựa chọn giữa việc huy động các tổ máy chạy nền nhiên liệu hóa thạch ở mức công suất tối đa và cắt giảm công suất NLTT hoặc sử dụng tối đa sản lượng từ các nhà máy NLTT, hỗ trợ bởi các hệ thống pin tích trữ năng lượng và động cơ linh hoạt ICE.

Nếu không có cam kết rõ ràng về mục tiêu Net zero thì quốc gia này có thể không thu hút được nguồn vốn đầu tư mà họ đang cần để chuyển đổi sang NLTT

¹³ Net Zero Tracker, 2022

¹⁴ Amnesty International UK, 2021

¹⁵ National Integrated Climate Change Database Information and Exchange System, 2022

¹⁶ Ayala, 2021

¹⁷ San Miguel Corporation, 2021

Bước đầu tiên và quan trọng nhất mà đảo Luzon phải thực hiện là nhanh chóng mở rộng công suất các nguồn NLTT

Nhiều bên liên quan tiếp tục coi nguồn chạy nền nhiên liệu hóa thạch là chìa khóa giúp cho các hệ thống điện ổn định. Đây là một tư duy có từ thời kỳ hưng thịnh của kỷ nguyên than. Giờ đây, rõ ràng là việc phụ thuộc vào nguồn điện chạy nền từ các nhà máy khí đốt và điện than kém linh hoạt sẽ làm hạn chế khả năng tích hợp thêm nguồn phát từ NLTT có chi phí thấp. Hơn nữa, các nguồn NLTT có thể trở thành nguồn chính nhờ sự hỗ trợ của hệ thống pin tích trữ năng lượng và động cơ linh hoạt ICE, giúp cung cấp nguồn điện ổn định đáng tin cậy liên tục trong ngày. Tuy nhiên, hệ thống điện của Philippines hiện đang thiếu sự linh hoạt để các nguồn NLTT thực hiện vai trò này, dẫn đến tình trạng cắt giảm công suất phát và chi phí tăng cao.

Luzon – Một góc nhìn sâu hơn về lộ trình giảm phát thải tại Philippines

Để đánh giá tiềm năng của NLTT để trở thành nguồn điện ổn định, chúng tôi đã tiến hành mô phỏng hệ thống điện của đảo Luzon – hòn đảo lớn nhất Philippines.

Là trung tâm kinh tế của đất nước, Luzon chiếm khoảng một nửa dân số của Philippines¹⁸. Đảo này chiếm khoảng 72% tổng sản lượng năng lượng và đóng góp 72,4% cho nhu cầu tiêu thụ cao điểm của Philippines (11,1 GW trong số 15,3 GW vào năm 2020), so với 14% tại đảo Visayas và 13% tại đảo Mindanao¹⁹.

Chúng tôi đã chạy mô hình với hai kịch bản khác nhau: kịch bản 'thông thường' (BAU) không có giới hạn phát thải – và kịch bản Net zero vào năm 2050.

Các kịch bản mô phỏng hệ thống điện ở Luzon, Philippines:

- 1. Kịch bản thông thường (BAU)** – không hạn chế phát thải từ ngành điện. Theo kịch bản này, hệ thống điện của Luzon sẽ thải ra 95 triệu tấn phát thải CO₂ vào năm 2040, khiến cho việc đạt mục tiêu Net zero vượt xa tầm với.
- 2. Kịch bản Net zero** – hệ thống điện hoạt động với mức phát thải giảm 50% vào năm 2040 và đạt Net zero vào năm 2050.

Theo mô hình của chúng tôi, hệ thống điện của Luzon có thể vận hành một cách đáng tin cậy bằng cách sử dụng NLTT làm nguồn điện chính, thiết lập một lộ trình rõ ràng để đạt mục tiêu Net zero.

Ưu tiên trong ngắn hạn: xây dựng nền tảng cho lộ trình đạt Net zero

1. Nhanh chóng mở rộng quy mô NLTT:

Nghiên cứu mô phỏng này cho thấy bước đầu tiên và quan trọng nhất mà đảo Luzon phải thực hiện là nhanh chóng mở rộng công suất các nguồn NLTT. Đảo có thể đạt được mục tiêu cung cấp 35% sản lượng NLTT vào năm 2030 (năm mà mô hình của chúng tôi cho thấy lượng phát thải sẽ đạt đỉnh) bằng cách lắp đặt 18 GW công suất điện mặt trời từ mức hiện tại là 11 GW theo quy hoạch trong PDP cho đến năm 2030.

¹⁸ Boquet, 2017

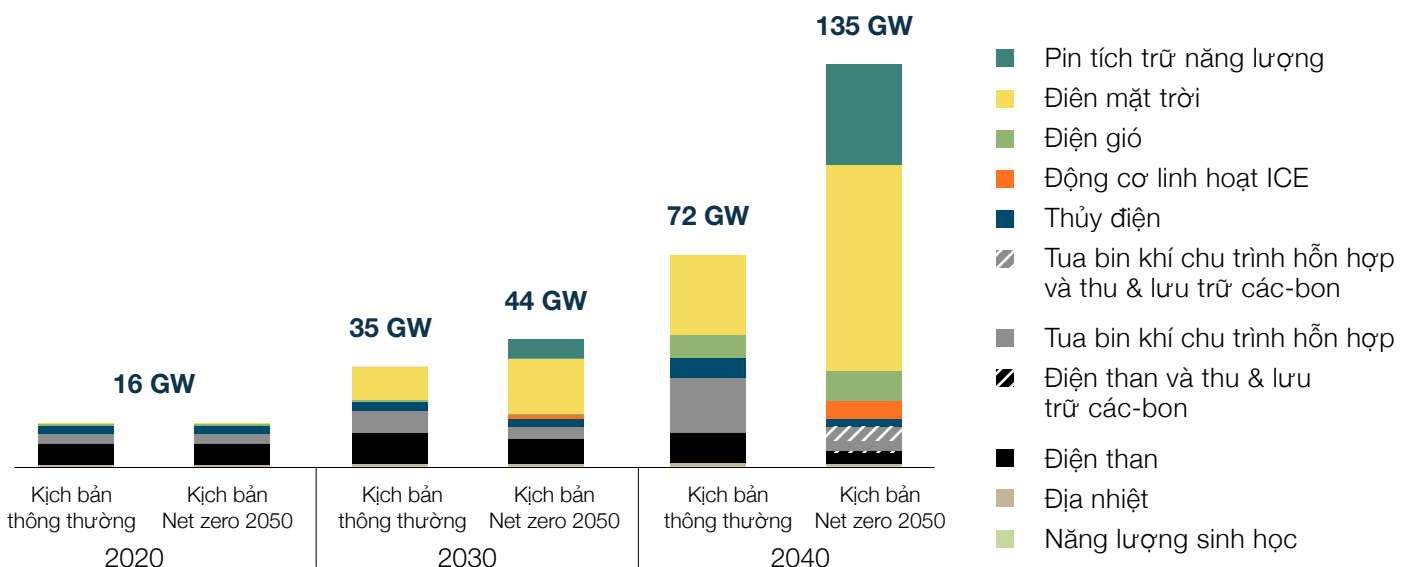
¹⁹ The Philippines Department of Energy, 2019

2. Ngừng đầu tư các nhà máy điện mới không linh hoạt:

Bước thứ hai mà đảo Luzon nên thực hiện là không tập trung vào các nhà máy điện sử dụng nhiên liệu hóa thạch kém linh hoạt, như các nhà máy nhiệt điện than hoặc tua bin khí chu trình hỗn hợp (CCGT). Theo kịch bản Net zero, khí tự nhiên vẫn tiếp tục giữ vai trò trong một hệ thống tối ưu, nhưng chỉ là nhiên liệu chuyển đổi. Các động cơ linh hoạt ICE tiên tiến có tính linh hoạt vượt trội trong vận hành so với các tổ máy tuabin khí, với thời gian khởi động dưới hai phút là một sự lựa chọn lý tưởng để bù cho NLTT và cân bằng hệ thống. Ngược lại, các nhà máy CCGT hoạt động tốt nhất khi vận hành liên tục ở các mức tải cao, trong thời gian dài. Khi nguồn NLTT với chi phí thấp tăng lên trong hệ thống điện và được ưu tiên trong thứ tự huy động thì các nhà máy CCGT sẽ bị ảnh hưởng nghiêm trọng và hệ số công suất sẽ bị suy giảm, với việc phải khởi động và dừng nhiều lần trong ngày, thường xuyên tăng giảm công suất và phải vận hành liên tục ở mức tải thấp. Khi các nhà máy CCGT không còn được ưu tiên trong thứ tự huy động thì tổng chi phí sở hữu tăng lên cho đến khi dự án hầu như không còn khả năng sinh lời.

3. Tăng tính linh hoạt để cân bằng hệ thống:

Khi công suất nguồn NLTT tăng lên, nghiên cứu mô phỏng cho thấy đảo Luzon nên nhanh chóng đẩy nhanh việc sử dụng các nhà máy điện linh hoạt sử dụng khí tự nhiên, với công suất là 1,3 GW vào năm 2030. Bằng cách này, đảo Luzon có thể nâng vai trò của NLTT, như điện mặt trời và điện gió, thành nguồn phát chính, giúp Philippines đạt được các mục tiêu mà chương trình NREP đã đề ra. Để hỗ trợ cho NLTT, hệ thống có thể sử dụng pin tích trữ năng lượng để chuyển năng lượng dư thừa sang các thời điểm khác trong ngày. Nghiên cứu mô phỏng cho thấy sẽ là tối ưu khi bổ sung 6 GW pin tích trữ năng lượng (4 giờ) vào năm 2030. Việc này làm giảm nhu cầu đối với các nhà máy chạy nền như tuabin khí CCGT và điện than, giảm 5 GW xuống còn 12,7 GW so với mức 17,2 GW theo kịch bản BAU.



Biểu đồ 3. Công suất (GW) từ nguồn nhiên liệu hóa thạch (điện than và tuabin khí CCGT) giảm đi 5 GW theo kịch bản Net-zero vào năm 2030

Ưu tiên trong trung hạn: phát triển hệ thống điện tập trung vào NLTT

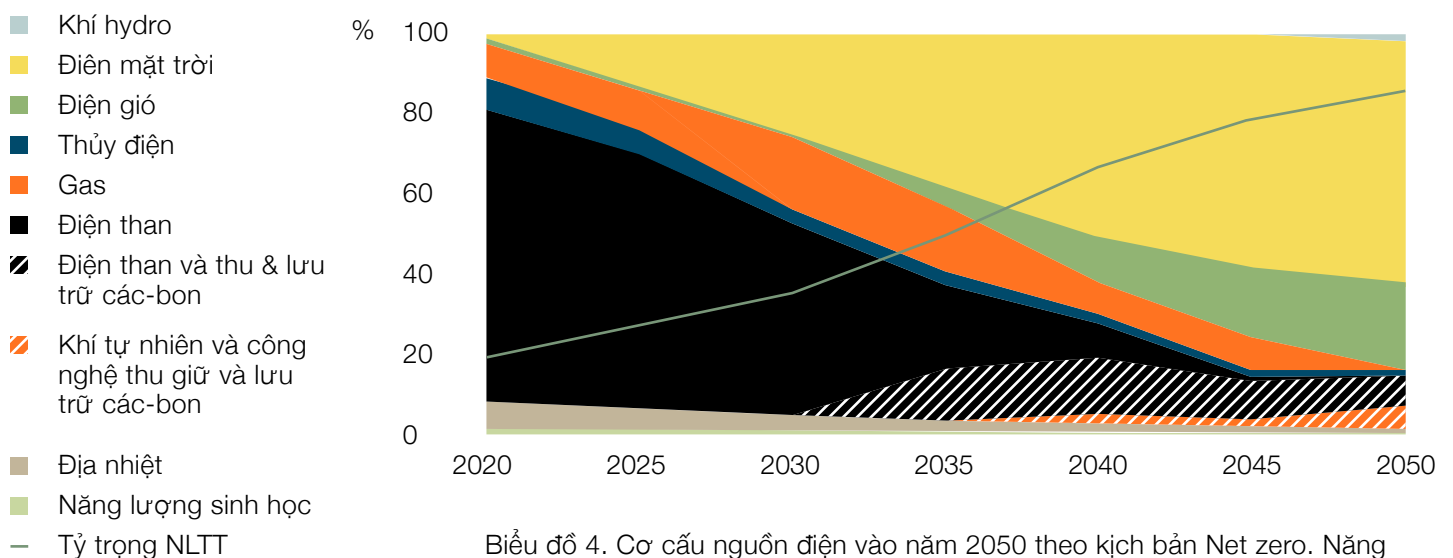
Sau khi đặt nền móng cho lộ trình đạt Net zero trong ngắn hạn, trọng tâm tiếp theo của Luzon trong kịch bản này sẽ là phát triển một lưới điện mà phần lớn nguồn phát đến từ NLTT. Mô hình cho thấy rằng với sự kết hợp giữa các giải pháp linh hoạt và NLTT, đảo Luzon có thể tăng gấp đôi công suất nguồn NLTT so với kịch bản BAU, từ

34% lên 67% vào năm 2040. Con số này cũng sẽ vượt qua mục tiêu 50% mà chương trình NREP đã đặt ra cho toàn ngành điện Philippines, cho phép đảo Luzon tiên phong trong quá trình giảm phát thải các-bon tại quốc gia này. Chúng ta có thể so sánh kịch bản này với kịch bản BAU, trong đó đảo Luzon sẽ chỉ đạt 34% công suất NLTT vào năm 2040, và khiến cho việc đạt Net zero vào năm 2050 vượt xa tầm với.

Khi công suất NLTT tăng lên, đầu tư cho các nhà máy điện khí chạy nền CCGT mới sẽ giảm. Từ những năm 2030, sự phụ thuộc vào nhiên liệu nhập khẩu, chủ yếu là than, sẽ giảm đáng kể theo kịch bản Net zero. Đối với những nhà máy điện sử dụng nhiên liệu hóa thạch cuối cùng còn sót lại, công nghệ thu hồi và tích trữ các-bon (CCS) sẽ được áp dụng vào những năm 2040 nhằm giúp cắt giảm lượng phát thải còn lại từ hệ thống điện.

Ưu tiên trong dài hạn – cú hích cuối cùng để đạt Net zero

Đến năm 2050, NLTT chiếm ưu thế trong quá trình chuyển đổi năng lượng ở đảo Luzon theo kịch bản Net zero. NLTT cung cấp tổng cộng 87% tổng sản lượng điện vào năm 2050 so với mức 18% vào năm 2020, đạt 141 GW từ điện mặt trời và 33 GW từ điện gió.



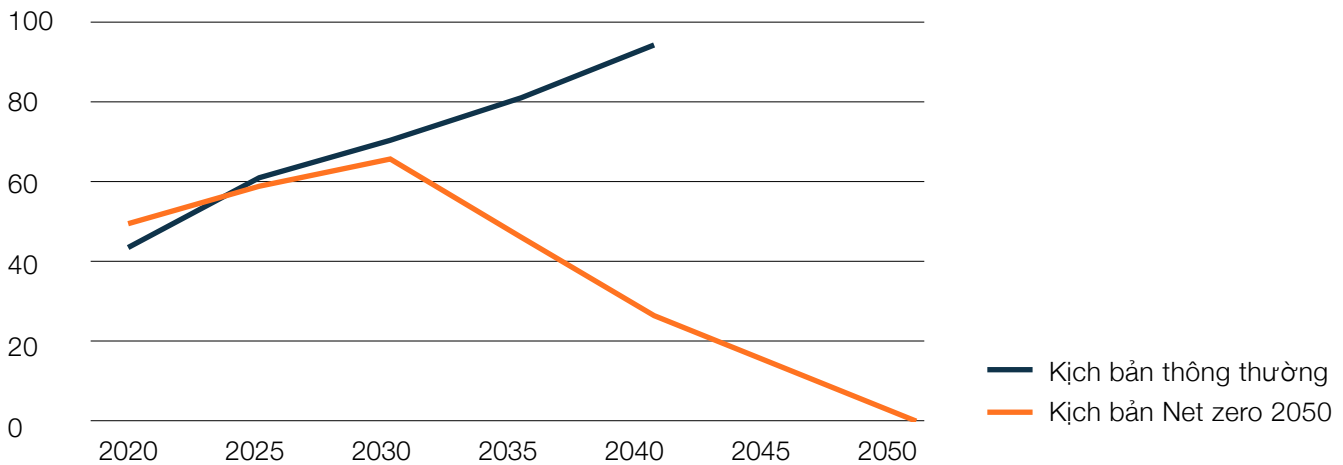
Biểu đồ 4. Cơ cấu nguồn điện vào năm 2050 theo kịch bản Net zero. Năng lượng tái tạo sẽ là nguồn điện chính, chiếm 87% sản lượng điện

Trong những giai đoạn cuối cùng của quá trình giảm phát thải các-bon tại đảo Luzon, bất kỳ dự án nhiệt điện còn lại nào đều nên chuyển từ các nhà máy chạy nền sang các nhà máy linh hoạt nhằm hỗ trợ cho việc tích hợp NLTT vào hệ thống. Đến năm 2050, hệ thống điện tại đảo Luzon cần phải bổ sung 14 GW từ các nhà máy điện linh hoạt ICE và 69 GW từ các hệ thống pin tích trữ năng lượng để đạt Net zero.

Năng lượng tái tạo và tính linh hoạt thúc đẩy khả năng khai phá nguồn năng lượng sạch, giá rẻ và giảm lượng phát thải

Thông qua việc tăng công suất các nguồn NLTT và bổ sung các giải pháp linh hoạt, cũng như áp dụng công nghệ lưu trữ các-bon CCS cho các nhà máy điện than và CCGT mới lắp đặt, Philippines có thể hướng tới mức giảm 50% lượng phát thải vào năm 2040 so với mức phát thải trong năm 2030. Theo kịch bản Net zero, lượng phát thải ở đảo Luzon đạt đỉnh ở mức 66 triệu tấn CO₂ vào năm 2030 trước khi nhanh chóng giảm xuống còn 26 triệu tấn CO₂ vào năm 2040. Theo kịch bản BAU, lượng phát thải sẽ tiếp tục tăng, đạt 95 triệu tấn CO₂ vào năm 2040, cao hơn 72% so với kịch bản Net zero.

Phát thải CO₂ (Triệu tấn)



Biểu đồ 5. Lượng phát thải sẽ đạt đỉnh vào năm 2030 theo kịch bản Net zero trước khi giảm còn 50% vào năm 2040

Điều quan trọng là thuế các-bon dự kiến cũng sẽ tăng mạnh trên khắp thế giới trong những thập kỷ tới, có nghĩa là các hệ thống dựa trên nguồn năng lượng tái tạo có thể sẽ rẻ hơn nhiều vào năm 2050. Như nội dung đã nêu liên quan đến Việt Nam, IEA dự đoán rằng đối với các nền kinh tế mới nổi và đang phát triển, ví dụ Philippines, giá các-bon sẽ đạt từ 15–40 USD vào năm 2030, từ 35–110 USD vào năm 2040 và từ 55–160 USD vào năm 2050 ²⁰.

Although the LCOE under the Net Zero scenario is marginally higher than Mặc dù chi phí sản xuất điện LCOE trong kịch bản Net zero cao hơn một chút so với kịch bản BAU khi không có thuế các-bon, nhưng mô hình này cho thấy chi phí của kịch bản BAU sẽ tăng đột biến khi thuế các-bon được áp dụng. Điều quan trọng là tính đến dự báo giới hạn trên của thuế các-bon từ IEA vào năm 2040, ở mức 110 USD/ tấn, khi đó hệ thống điện Net zero sẽ tiết kiệm được 6,5 tỷ USD hàng năm, cắt giảm 23% chi phí sản xuất điện LCOE so với kịch bản BAU²¹.

Lợi ích từ quá trình giảm phát thải các-bon

Mô hình cho đảo Luzon nhấn mạnh rằng đảo này và Philippines nói chung có một lộ trình hiệu quả về mặt kinh tế hướng đến một hệ thống điện Net zero. Hệ thống điện này sẽ mở đường cho quá trình giảm phát thải các-bon và điện khí hóa cho nền kinh tế, đồng thời mang lại lợi ích cho các lĩnh vực liên quan như giao thông và công nghiệp.

Với mục tiêu Net zero rõ ràng, Philippines có thể bắt đầu thu hút lượng đầu tư bên ngoài cần thiết để chuyển đổi thành công. Tuy nhiên, nếu không có mục tiêu dài hạn cho Net zero, Philippines có nguy cơ tách mình ra khỏi một cộng đồng toàn cầu ngày càng quan tâm đến khí hậu và làm trầm trọng hơn tác động của cuộc khủng hoảng khí hậu đến chính họ.

Thời gian là yếu tố thiết yếu, những quyết định đưa ra lúc này sẽ ảnh hưởng đến hệ thống điện của Philippines trong những năm tới.

²⁰ International Energy Agency, 2021

²¹ International Energy Agency, 2021

Trọng tâm của Philippines: giá trị của tính linh hoạt

Giá trị của tính linh hoạt ở Philippines có thể nhìn thấy được qua hai ví dụ: giá điện giao dịch trong 5 phút trên Thị trường bán buôn điện giao ngay (WESM) và danh mục đầu tư hỗn hợp (hybrid).

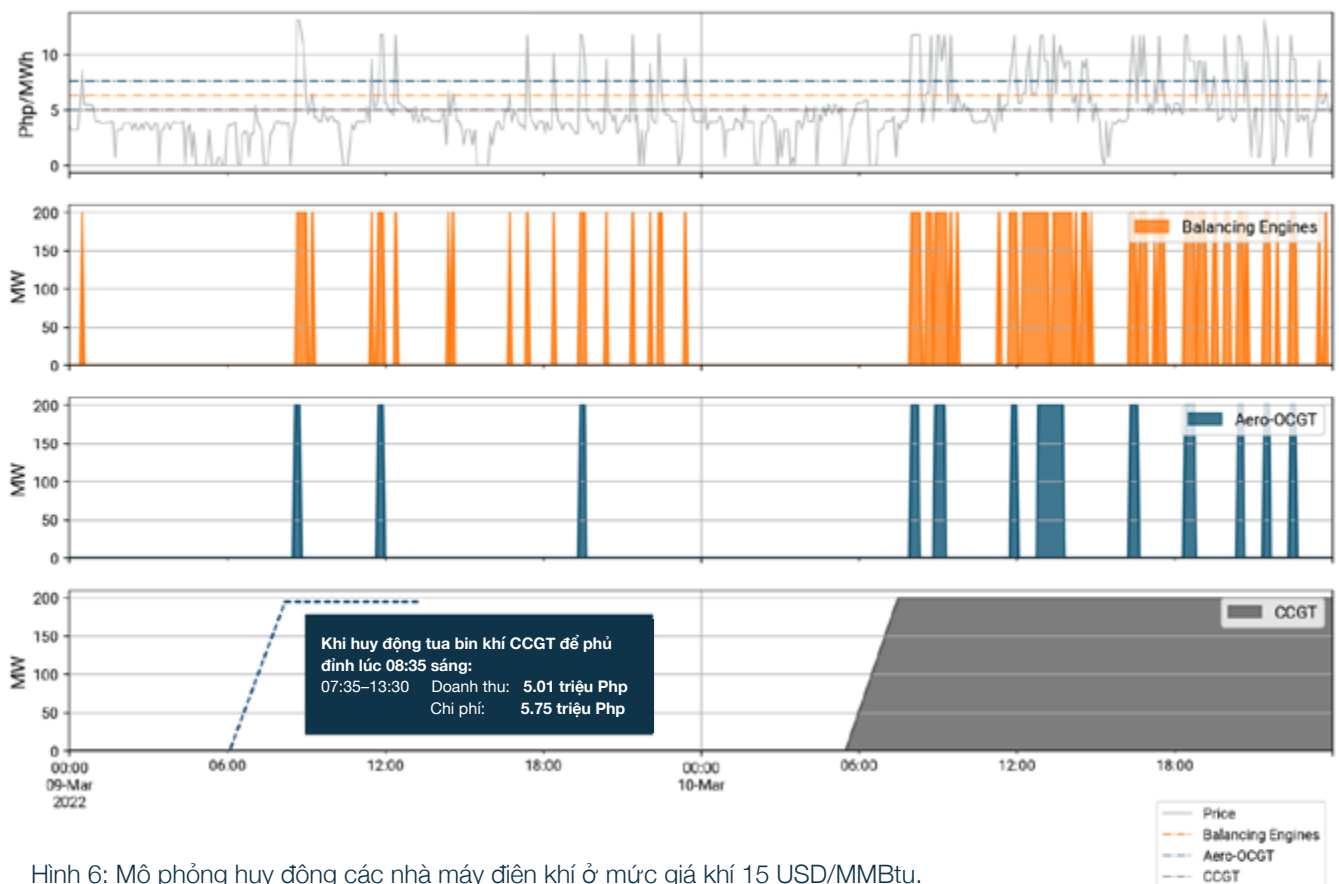
1. Giá điện giao dịch trong 5 phút trên thị trường WESM: Khi động cơ linh hoạt ICE có thể khởi động và đạt đầy tải trong vòng 2-5 phút và không có các khoảng thời gian vận hành và ngừng tối thiểu, thì các động cơ này có thể được huy động với một mức giá duy nhất trong 5 phút, nghĩa là các động cơ này có thể thu được mức giá tối ưu nhất tại thị trường giao ngay. Việc này dẫn đến việc vận hành các nhà máy điện phải khởi động và dừng thường xuyên, rất thích hợp cho việc cân bằng các nguồn năng lượng tái tạo trên lưới điện.

Ngược lại, các nhà máy điện than và tuabin khí CCGT cần các mức giá tốt từ 6–24 giờ trở lên trước khi quyết định tham gia trên thị trường. Điều này không chỉ làm cho việc giao dịch trở nên phức tạp hơn và phụ thuộc vào các dự báo đáng tin cậy mà còn làm tăng thêm rủi ro trong các dự án này. Cuối cùng, việc chào giá trong 5 phút làm ảnh hưởng đến lợi nhuận của các nhà máy kém linh hoạt vì các nhà máy này không thể luôn đạt được tất cả các mức giá cao hơn mức chi phí biên của chúng.

2. Danh mục đầu tư hỗn hợp (Điện mặt trời + Nhà máy điện linh hoạt + Thị trường điện WESM): Nhà máy điện mặt trời kết hợp với các động cơ linh hoạt ICE có thể đáp ứng mức phụ tải cao trong ngày để thực hiện thỏa thuận cung cấp điện chạy tải lưng (PSA). Trong những thời điểm không có nguồn điện mặt trời, Thị trường điện WESM có thể cung cấp bù để đáp ứng lượng phụ tải còn lại. Có thể tránh rủi ro về giá điện bằng cách sử dụng các nhà máy điện linh hoạt sẽ được huy động nếu giá trên thị trường WESM cao hơn chi phí biên của nhà máy. Điều này có thể thực hiện được do tính linh hoạt mà động cơ ICE mang lại nhờ khả năng phản hồi nhanh chóng.

Có thể kết hợp các nhà máy theo giải pháp này trong hệ thống nhằm mang lại tính kinh tế cao hơn cho danh mục đầu tư. Giải pháp này không chỉ giới hạn ở xây dựng vượt mức công suất điện mặt trời để bán cho thị trường WESM mà còn tham gia thị trường dịch vụ phụ trợ với tư cách là một nhà máy bán điện ngoài các khung giờ trong hợp đồng mua bán điện PSA để tạo thêm doanh thu.

Giá điện và chi phí biên



Hình 6: Mô phỏng huy động các nhà máy điện khí ở mức giá khí 15 USD/MMBtu.

“ Năng lượng tái tạo phải là nền tảng của hệ thống điện tương lai ở Đông Nam Á. Nguồn điện linh hoạt nhất thiết phải là một phần của hệ thống điện trong tương lai. Nếu không, hệ thống điện với năng lượng tái tạo là nguồn cung chính sẽ không thể thành hiện thực. Wärtsilä tiếp tục tập trung vào việc cung cấp các nhà máy điện cân bằng hệ thống, sử dụng các loại nhiên liệu khác nhau, tiếp tục là động lực quan trọng của quá trình chuyển đổi năng lượng sạch.”

Anthony Shibley, Chủ tịch kiêm Giám đốc điều hành, Gigawatt Power, Inc.

“ Philippines đang ở giai đoạn bắt đầu của một quá trình chuyển đổi năng lượng mạnh mẽ và sẽ đòi hỏi sự kết hợp của các kế hoạch và công nghệ để đáp ứng các yêu cầu năng lượng trong tương lai. Trong quá trình chuyển đổi, các quốc gia sẽ cần phải có kế hoạch đầy đủ để có thể khai thác triệt để nguồn năng lượng có sẵn như điện mặt trời, điện gió, địa nhiệt và thủy điện, trong khi đồng thời tìm kiếm các nguồn năng lượng bổ trợ khác như khí tự nhiên và các nhà máy điện linh hoạt với mức thải carbon thấp. Đây là một nhiệm vụ lớn đòi hỏi sự phối hợp của chính phủ, các cơ quan nghiên cứu, khu vực tư nhân và các đơn vị cung cấp công nghệ.”

Rolando J. Paulino, Jr., Hội đồng Độc lập Công ty Năng lượng Philippines (PEIC) to Hội đồng Năng lượng Độc lập Philippines (PEIC)

Đội ngũ của chúng tôi



David Kayanan

Chuyên gia Phân tích Thị trường và Tài chính, Tập đoàn Wärtsilä



Stuti Gandotra

Giám đốc Phát triển Thị trường, Tập đoàn Wärtsilä Energy



Jaana Lager

Chuyên gia Phân tích Hệ thống điện, Tập đoàn Wärtsilä



GẮN TÂM NHÌN CỦA INDONESIA VỀ MỤC TIÊU PHÁT THẢI RÒNG BẰNG "0" VỚI CÁC BƯỚC TRIỂN KHAI RÕ RÀNG

Trước thềm COP26, Indonesia đã công bố kế hoạch cắt giảm 29% lượng phát thải vào năm 2030 một cách độc lập (hoặc giảm 41% với sự hỗ trợ của quốc tế), trước khi đạt mức phát thải ròng bằng "0" (Net zero) vào năm 2060.

Thập kỷ tiếp theo là rất quan trọng cho quốc gia này đạt được mục tiêu Net zero, bắt đầu bằng việc đưa ngành điện của Indonesia đi đúng lộ trình hướng tới giảm phát thải các-bon.

Chiến lược Tổng thể Năng lượng Quốc gia là một tín hiệu rõ ràng cho thấy chính phủ Indonesia tin rằng họ đang đi đúng hướng. Chiến lược này đề xuất năng lượng tái tạo (NLTT) cần cung cấp 100% điện năng vào năm 2060, với công suất bổ sung mới từ năm 2030 sẽ hoàn toàn từ năng lượng tái tạo, giúp nâng tổng công suất lắp đặt từ nguồn NLTT lên 587 GW vào năm 2060²². Đây là một tham vọng lớn vì 83% sản lượng điện ở Indonesia hiện nay là từ nhiên liệu hóa thạch.

Ngoài ra, hiện tại chỉ có các thành phố lớn của Indonesia mới được cấp điện đầy đủ, trong khi ở vùng nông thôn, khoảng 50 triệu người tại 40,000 ngôi làng trên 4,000 hòn đảo vẫn chưa được tiếp cận thường xuyên nguồn điện ổn định. Trong quá trình giảm phát thải các-bon, Chính phủ đặt mục tiêu giải quyết rào cản lâu đời này đối với sự thịnh vượng quốc gia bằng cách thúc đẩy tiếp cận với điện năng trên toàn quốc vào năm 2024²⁴.

²² S&P Global, 2022

²³ Clean Power Indonesia & Center for International Forestry Research, 2019

²⁴ International Energy Agency, 2022

Điều này đem lại một cơ hội làm thay đổi thời đại. Trong khi các thị trường đã phát triển như Châu Âu và Bắc Mỹ phải vật lộn để chuyển đổi từ các hệ thống điện lỗi thời vốn không tương thích để đạt mục tiêu Net zero thì các quyết định của Indonesia hiện nay để cung cấp nguồn điện ổn định trên toàn quốc có thể cho phép nước này đi tắt đón đầu chuyển sang một hệ thống điện phù hợp với tương lai, chủ yếu dựa trên nguồn điện có chi phí thấp nhất, chính là năng lượng tái tạo. Thông qua đó, nước này có thể chuyển đổi sang hệ thống điện Net zero vào năm 2060²⁵.

Luôn gắn tâm nhìn với hành động thực thi

Tầm nhìn của Indonesia hợp lý về mặt kinh tế, vì giá trị thu mua và vận chuyển nhiên liệu hóa thạch đắt tiền dùng cho các máy nhiệt điện đã giảm đi nhờ các nguồn tài nguyên tái tạo với chi phí thấp. Tuy nhiên, than đá hiện đang chiếm ưu thế trong nguồn cung năng lượng quốc gia, trong đó NLTT chỉ chiếm 11% cơ cấu năng lượng của Indonesia. Khoảng 15 GW từ các nhà máy điện than mới, có thể hoạt động trong 40 năm, hiện đang được xây dựng.

Các nhà máy chạy nền sự nhiên liệu hóa thạch kém linh hoạt được thiết kế để vận hành ở mức tải tối đa. Tuy nhiên, khi có nhiều nguồn NLTT không ổn định được bổ sung vào hệ thống thì cũng cần phải tăng cường các nguồn điện linh hoạt để đảm bảo độ ổn định. Các nhà máy điện chạy nền từ nguồn nhiên liệu hóa thạch vận hành ở mức tải tối đa làm tăng trình trạng cắt giảm công suất từ các nhà máy NLTT. Giải pháp thay thế tốt hơn là sử dụng NLTT để đáp ứng nhu cầu điện càng nhiều càng tốt, và bổ sung các động cơ linh hoạt ICE và pin tích trữ năng lượng.

Quá trình chuyển đổi đang được tiến hành, trong đó Chính phủ đã công bố một loạt các chính sách hạn chế phát thải ngành điện: thay thế dầu diesel bằng khí LNG; tạm dừng phê duyệt các nhà máy nhiệt điện than mới; bắt buộc áp dụng đốt trộn nhiên liệu sinh khối với than; và áp dụng cơ chế định giá các-bon. Tuy nhiên, áp lực lạm phát gần đây đã khiến chính sách bị thay đổi và trì hoãn. Ví dụ, thuế các-bon 30.000 Rp (tương đương 2,02 USD) cho mỗi kg CO₂ tương đương đã được áp dụng đối với các nhà máy than từ tháng 7, nhưng đã bị hoãn lại lần thứ hai²⁶. Đối với Indonesia, để tránh các khoản đầu tư trở thành tài sản bị mắc kẹt, điều quan trọng là phải tuân thủ các kế hoạch chính sách đã được vạch ra.

Sulawesi: Mô hình thu nhỏ về chuyển đổi năng lượng ở Indonesia

Để giúp những người đứng đầu ngành năng lượng của Indonesia thực hiện các hành động cần thiết để xây dựng quá trình chuyển đổi, chúng tôi đã tiến hành mô phỏng hệ thống điện cho đảo Sulawesi. Nằm ở trung tâm của Indonesia, rộng 180,000 km vuông (tương đương 10% diện tích Indonesia), Sulawesi là nơi sinh sống của 20 triệu người. Nhu cầu điện năng của đảo này là 13,5 TWh, tương đương với khoảng 7% trên toàn nước Indonesia.

Cũng giống như Indonesia nói chung, điện than đóng một vai trò quan trọng trong hệ thống điện của Sulawesi, chiếm 41% tổng công suất lắp đặt và có khoảng 500 MW công suất điện than mới đang chờ được triển khai ở đảo này. Với những điểm tương đồng này, lộ trình được mô phỏng ở Sulawesi có thể được áp dụng trên khắp Indonesia, cùng với các khu vực phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch ở Đông Nam Á và nhiều khu vực khác nữa.

Để tìm hiểu về chi phí và tác động môi trường của các lộ trình giảm phát thải các-bon khác nhau, chúng tôi đã mô phỏng bốn kịch bản cho quá trình chuyển đổi năng lượng ở Indonesia vào năm 2060, dựa trên các mức độ giảm phát thải khác nhau, từ kịch bản thông thường cho đến kịch bản Net zero. Mỗi kịch bản sẽ lựa chọn các công nghệ có chi phí thấp nhất để đáp ứng nhu cầu điện.

Các quyết định của Indonesia hiện nay để cung cấp nguồn điện ổn định trên toàn quốc có thể cho phép nước này đi tắt đón đầu chuyển sang một hệ thống điện phù hợp với tương lai

²⁵ International Energy Agency, 2021

²⁶ Argus, 2022

Các kịch bản mô phỏng hệ thống điện cho Sulawesi, Indonesia:

1. **Kịch bản thông thường (BAU)** – không hạn chế phát thải. Theo kịch bản này, Sulawesi sẽ thải ra 12,5 triệu tấn CO₂ vào năm 2060, khiến cho mục tiêu Net zero vượt quá tầm với.
2. **Kịch bản giảm 50% phát thải** – kịch bản đòi hỏi lượng phát thải sẽ giảm 50% vào năm 2060, so với kịch bản BAU.
3. **Kịch bản giảm 80% phát thải** – kịch bản yêu cầu phải giảm 80% lượng phát thải vào năm 2060, so với kịch bản BAU.
4. **Kịch bản Net zero** – hệ thống điện không phát thải vào năm 2060.

Chính phủ Indonesia đã yêu cầu toàn quốc sẽ phải đạt 23% tổng sản lượng điện từ năng lượng tái tạo vào năm 2025 và 51,6% vào năm 2030, đòi hỏi phải xây dựng 20,9 GW công suất năng lượng tái tạo mới. Tuy nhiên, nghiên cứu mô phỏng tại Sulawesi chỉ ra rằng với chi phí sản xuất năng lượng được tối ưu hóa, con số này có thể lớn hơn gấp 3–4 lần trong ngắn hạn và tạo cơ sở cho một hệ thống với tỷ trọng năng lượng tái tạo cao vào năm 2060.

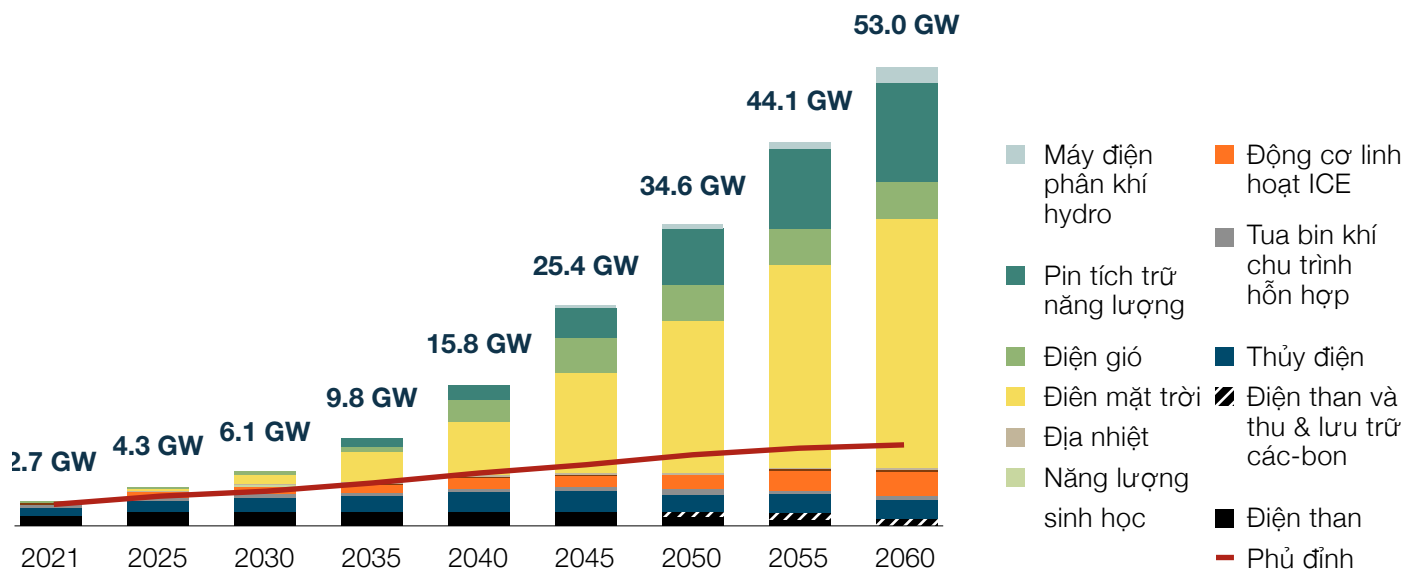
Vị trí địa lý độc đáo của Indonesia, trải dài trên khắp 17,500 hòn đảo, tạo điều kiện lý tưởng cho các mạng lưới nhỏ phi tập trung, được cung cấp điện từ NLTT. Cách tiếp cận này cũng phù hợp với mục tiêu của Chính phủ nhằm chuyển đổi từ một thị trường điện có điều tiết sang hướng tự do hơn. Việc tách bạch giữa đơn vị phát điện với các đơn vị truyền tải và phân phối sẽ tạo ra tính cạnh tranh cao hơn, giúp các công ty tận dụng tối ưu hóa các danh mục đầu tư của mình

Các bước quan trọng trong ngắn hạn có thể tạo ra cơ hội lớn cho các hệ thống điện phát thải thấp, chi phí thấp vào năm 2060

Mối tương quan giữa hành động trong ngắn hạn và cơ hội trong dài hạn

Quá trình giảm phát thải của hệ thống điện của đảo Sulawesi và của Indonesia nói chung đòi hỏi sự hiểu biết sâu sắc về mối tương quan giữa các hành động trong ngắn hạn và dài hạn: các bước quan trọng trong ngắn hạn có thể tạo ra cơ hội lớn cho các hệ thống điện phát thải thấp, chi phí thấp vào năm 2060. Nhìn chung, quá trình mô phỏng hệ thống điện cho thấy năm bước chính cần thiết theo trình tự sau đây để nâng vai trò của NLTT thành nguồn điện chính vào năm 2060.

²⁷ S&P Global, 2022



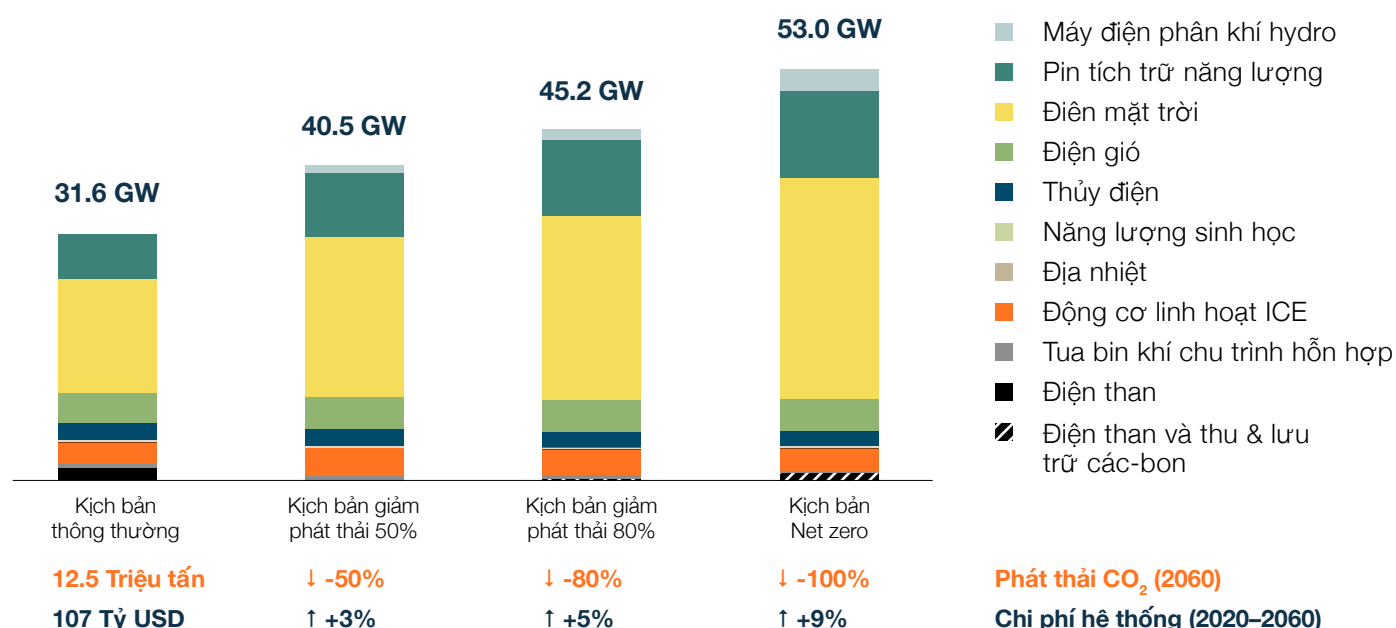
Biểu đồ 7. Công suất lắp đặt (GW) từ năm 2021 đến năm 2060

Bước 1—2: ngắn hạn (từ nay đến năm 2030):

1. Bổ sung đáng kể một lượng NLTT mới vào hệ thống điện

Các kịch bản giảm phát thải các-bon đều cho rằng để thực hiện cam kết của Indonesia trong việc loại bỏ điện than vào năm 2055, đảo Sulawesi và các đảo khác phải nhanh chóng tăng công suất NLTT để thay thế điện than trong giai đoạn 2050–2055.

Trong lưới điện của đảo Sulawesi, tổng công suất quy hoạch của điện gió và điện mặt trời lần lượt là 280 MW và 300 MW vào năm 2030. Tuy nhiên, để đảo Sulawesi có thể đạt mục tiêu Net zero của Indonesia, đồng thời giảm chi phí hệ thống, công suất điện mặt trời cần phải được tăng lên gấp bốn lần mức này: 1,200 MW vào năm 2030.



Biểu đồ 8. Tổng công suất lắp đặt (GW) vào năm 2060 và sự chênh lệch về phát thải CO₂ và chi phí hệ thống

Nguồn điện linh hoạt là yếu tố then chốt để tích hợp các nguồn NLTT mới vào hệ thống điện

2. Bổ sung thêm nguồn linh hoạt để cân bằng hệ thống:

Nguồn điện linh hoạt là yếu tố then chốt để tích hợp nguồn NLTT mới vào hệ thống điện. Để đi đúng lộ trình đạt mục tiêu Net zero vào năm 2060, lưới điện của đảo Sulawesi phải được cân bằng với việc bổ sung 800 MW động cơ linh hoạt ICE vào năm 2030 và 800 MW pin tích trữ năng lượng vào năm 2035. Con số này cao hơn 63% so với 490 MW động cơ ICE mới được quy hoạch cho đảo Sulawesi trong quy hoạch cung cấp điện quốc gia (RUPTL) vào năm 2030²⁸.

Indonesia đã và đang chuyển sang đầu tư nhiều nhà máy điện linh hoạt để cân bằng hệ thống; 2GW của động cơ ICE mới hiện đang trong quá trình chuẩn bị xây dựng trên toàn quốc vào năm 2030. Mặc dù đây là một bước đi đúng hướng, nhưng nghiên cứu mô phỏng này cho thấy nhu cầu về công suất động cơ ICE tại các đảo lớn ngày một tăng lên nhằm duy trì độ tin cậy trong suốt quá trình chuyển đổi. Riêng đảo Sulawesi cần bổ sung thêm khoảng 3 GW động cơ ICE vào năm 2060.

Tuy nhiên, nguồn vốn đầu tư cũng rất cần thiết giúp phát triển cơ sở hạ tầng nhập khẩu khí LNG để hỗ trợ việc chuyển đổi từ nhiên liệu dầu LFO/HFO. Quốc gia này có thể giảm thiểu chi phí sản xuất điện bằng cách chuyển đổi các nhà máy điện sử dụng nhiên liệu dầu hiện có thành các nhà máy điện khí linh hoạt, thay vì ngừng hoạt động các nhà máy này trước khi hết tuổi thọ hoặc xây dựng các nhà máy điện mới.

Bước 3—5 – trung hạn đến dài hạn (2035—2050):

3. Loại bỏ dần các nhà máy kém linh hoạt:

Để đạt được mục tiêu Net zero vào năm 2060, lượng phát thải của Indonesia cần đạt đỉnh trong khoảng thời gian từ năm 2030–2035, trước khi giảm dần trong những thập kỷ sau đó. Mô hình nghiên cứu tại Sulawesi cho thấy sự kết hợp giữa năng lượng tái tạo, pin tích trữ năng lượng, các nhà máy điện linh hoạt ICE sử dụng khí hydro, và các hệ thống thu hồi và tích trữ các-bon (CCS) từ các nhà máy điện than hiện hữu có thể giúp đạt được mục tiêu này.

Việc tái cấu trúc hệ thống điện của Indonesia từ mô hình kém linh hoạt sang mô hình linh hoạt cũng sẽ mở ra những cơ hội mới, đặc biệt cho thị trường dịch vụ phụ trợ. Với các cơ chế để ghi nhận “giá trị” cho tính linh hoạt, các đơn vị phát điện độc lập IPP sẽ được khuyến khích đầu tư vào các nguồn điện linh hoạt, ví dụ: các động cơ ICE hoặc pin tích trữ năng lượng.

4. Chuyển đổi sang nhiên liệu bền vững.

Nghiên cứu mô phỏng cho thấy tiềm năng của khí hydro xanh như là mảnh ghép cuối cùng giúp Indonesia đạt được mục tiêu Net zero, với nguồn năng lượng dư thừa từ hệ thống điện có một tỉ trọng lớn đến từ các nguồn NLTT được sử dụng để sản xuất nhiên liệu bền vững. Mô hình dự đoán một tỷ lệ nhiên liệu hydro sẽ vừa có tính khả thi về mặt kinh tế vừa có thể áp dụng để hỗ trợ cho các giai đoạn sau của quá trình giảm phát thải các-bon của ngành điện (từ năm 2045 trở đi).

Indonesia lên kế hoạch bắt đầu sản xuất khí hydro xanh vào năm 2031, với mục tiêu đạt công suất các nhà máy điện phân là 52 GW vào năm 2060²⁹. Theo kịch bản Net zero cho đảo Sulawesi, 2,7 GW khí hydro có thể được tạo ra và được sử dụng làm nhiên liệu cho động cơ linh hoạt ICE vào năm 2060, thông qua việc bổ sung 28,53 GW điện mặt trời. Khối lượng công suất của nguồn điện mặt trời này chỉ cần 0,5% tổng diện tích đất của Sulawesi và nằm trong tiềm năng cho lượng mặt trời mà IRENA đã tính toán³⁰.

Các nhiên liệu bền vững được sản xuất trong nước này sẽ được cung cấp cho các nhà máy điện linh hoạt từ năm 2045 trở đi; cho phép đảo này trở nên hoàn toàn

²⁸ PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) (PLN), 2021

²⁹ Ministry of Energy and Mineral Resources, 2022

³⁰ International Renewable Energy Agency, 2017

trung tính với các-bon. Khí hydro cũng có thể đóng một vai trò thay đổi cục diện trong quá trình giảm phát thải các-bon ở các lĩnh vực sử dụng nhiều năng lượng khác của Indonesia, như giao thông vận tải.

5. Loại bỏ nhiên liệu hóa thạch khi có thể, đồng thời giảm bớt và giảm thiểu lượng phát thải từ các nhà máy nhiệt điện than còn lại.

Mô hình của đảo Sulawesi cho thấy khả năng thay thế hơn một nửa công suất điện than của Indonesia vào năm 2050 là hoàn toàn khả thi. Tuy nhiên, do tuổi đời của nhiều nhà máy điện than còn ít, nên có ý kiến tranh luận về các mặt kinh tế và công nghệ rằng cần giữ lại một phần công suất điện than này. Bất chấp việc ngành điện gặp áp lực phải duy trì hoạt động các nhà máy này, một số nhà máy điện than mới có thể vẫn sẽ phải ngừng hoạt động trước khi kết thúc vòng đời do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đang ngày một gia tăng cùng với những lo ngại về sức khỏe.

Các kịch bản được mô phỏng đều tiếp tục phụ thuộc một phần vào điện than thay vì loại bỏ hoàn toàn điện than. Tuy nhiên, các nhà máy điện than còn lại sẽ cần được đốt trộn với nhiên liệu sinh khối và được trang bị công nghệ thu hồi các-bon CCS để trung hòa lượng phát thải của nhà máy và tuân thủ theo lộ trình đạt Net zero.

Lựa chọn công nghệ phù hợp từ bây giờ sẽ giúp định hình lộ trình chuyển đổi năng lượng của Indonesia đến năm 2060

Mô hình cho thấy hệ thống điện tại đảo Sulawesi có thể đạt Net zero bằng cách chuyển sang sử dụng 94% năng lượng tái tạo vào năm 2060. Điều quan trọng là theo dự đoán của IEA về các nền kinh tế mới nổi và đang phát triển, ví dụ như Indonesia, thì giá các-bon trên mỗi tấn CO₂ sẽ tăng trong vòng 30 năm tới, từ 15–40 USD vào năm 2030, lên 35–110 USD vào năm 2040 và 55–160 USD vào năm 2050³¹. Khi áp dụng mức dự báo ngưỡng cao của IEA là 160 USD/ tấn cho kịch bản Net zero, Sulawesi sẽ tiết kiệm được 1,3 tỷ USD mỗi năm so với kịch bản BAU vào năm 2060. Điều này tương đương với việc giảm 23% chi phí sản xuất điện LCOE³².

Tập đoàn điện lực quốc gia, Perusahaan Listrik Negara (PLN) của Indonesia nên tin tưởng rằng có thể nâng cao vai trò của NLTT bằng cách sử dụng các nguồn điện linh hoạt để đáp ứng không chỉ phụ tải hiện tại, mà còn cho nhu cầu điện năng ngày một gia tăng và thực hiện giảm phát thải với chi phí thấp nhất. Mặc dù điều này đòi hỏi có sự đầu tư từ rất sớm, nhưng rủi ro làm chậm quá trình chuyển đổi do bị ảnh hưởng từ sự biến động của nhiên liệu hóa thạch, thuế các-bon và tình trạng khẩn cấp về biến đổi khí hậu đang gia tăng, có thể là gánh nặng hơn nhiều so với mức chi phí dùng để đẩy nhanh quá trình chuyển đổi.

Bằng cách hướng đến một hệ thống điện linh hoạt sử dụng NLTT vào năm 2060, Indonesia có thể hành động nhiều hơn nữa thay vì chỉ cắt giảm lượng phát thải. Nước này có thể chuyển đổi ngành năng lượng, tạo ra một thị trường tự do cạnh tranh, để phục vụ tốt hơn cho hàng nghìn hòn đảo, đảm bảo rằng tất cả mọi người đều được tiếp cận với nguồn điện sạch và ổn định. Tuy nhiên, các nhà hoạch định chính sách cần phải lập kế hoạch thực hiện những thay đổi mang tính chuyển đổi trong vòng 5 – 8 năm tới, nếu không cánh cửa cho những cơ hội này sẽ bị khép lại.

Bằng cách hướng đến một hệ thống điện linh hoạt sử dụng NLTT vào năm 2060, Indonesia có thể hành động nhiều hơn nữa thay vì chỉ cắt giảm lượng phát thải

³¹ International Energy Agency, 2021

³² The impact of the IEA forecast for a carbon price of \$160 USD per MWh by 2060, International Energy Agency, 2021

Điều quan trọng là có các chính sách, quy định và yêu cầu đấu thầu phù hợp để hỗ trợ cho sự phát triển của các nguồn điện này

Trọng tâm của Indonesia: các nhà máy điện hỗn hợp (hybrid) trong một hệ thống điện dựa trên nguồn năng lượng tái tạo

Khi Indonesia mong muốn đáp ứng nhu cầu năng lượng ngày càng tăng của người dân, quốc gia này có thể xem xét kết hợp NLTT với các nhà máy điện linh hoạt để tăng cường năng lượng xanh trong khi vẫn đảm bảo an ninh năng lượng. Sự kết hợp giữa NLTT và động cơ linh hoạt ICE có thể mang lại nhiều lợi ích, như nguồn điện ổn định và dễ dàng huy động, ít phải chịu thay đổi về giá nhiên liệu và chi phí sản xuất điện LCOE thấp hơn so với nhà máy chạy nền truyền thống.

Lợi ích kinh tế đến từ việc thay thế nhiên liệu có chi phí cao bằng các nguồn năng lượng tái tạo có giá thành ngày càng giảm. Hiện có 1 GW các dự án năng lượng tái tạo được quy hoạch theo RUPTL từ năm 2026 đến năm 2030 ở Indonesia. Việc triển khai các nhà máy điện hỗn hợp như vậy đòi hỏi các nhà đầu tư, nhà cung cấp và nhà thầu phải tích hợp các công nghệ khác nhau, lập mô hình chính xác và tối ưu hóa hoạt động của các nhà máy điện hỗn hợp này.

Điều quan trọng là có các chính sách, quy định và yêu cầu đấu thầu phù hợp để hỗ trợ cho sự phát triển của các hệ thống này. Các nhà máy điện hỗn hợp có thể được đấu thầu thông qua cấu trúc sở hữu tư nhân IPP hoặc đầu tư công (kỹ thuật, đấu thầu và xây dựng). Trong trường hợp áp dụng IPP, cần có một hợp đồng mua bán điện PPA có cấu trúc chặt chẽ để tính đến việc tích hợp các nhà máy, cân bằng nguồn NLTT, tiêu thụ nhiên liệu và cơ chế giá điện.

Đội ngũ của chúng tôi



Febron Siregar
Giám đốc Phát triển
Kinh doanh,
Tập đoàn Wärtsilä



Taimi Vesterinen
Chuyên gia Phân tích
Hệ thống điện,
Tập đoàn Wärtsilä

KẾT LUẬN

Nghiên cứu mô phỏng của Wärtsilä cho thấy rằng với tính kinh tế của năng lượng tái tạo (NLTT), quá trình chuyển đổi sang hệ thống điện đạt phát thải ròng bằng “0” (Net zero) sẽ có chi phí thấp, dễ tiếp cận và thu hút các quốc gia trên khắp khu vực Đông Nam Á.

Chuyển đổi sang hệ thống điện Net zero cũng có thể đem lại nhiều lợi ích sức khỏe đáng kể và hỗ trợ nỗ lực toàn cầu nhằm ngăn chặn biến đổi khí hậu. Câu hỏi chính đặt ra cho những người đứng đầu trong lĩnh vực năng lượng là họ sẽ định hướng quá trình chuyển đổi hiệu quả tới mức nào để tối đa hóa các cơ hội, như tạo ra việc làm, phát triển kinh tế và điện khí hóa toàn quốc. Theo ước tính của McKinsey, cứ 10 triệu USD được Chính phủ chi tiêu cho các công nghệ NLTT thì có 75 việc làm được tạo ra, trong khi ngành nhiên liệu hóa thạch chỉ tạo ra 27 việc làm³³. Báo cáo này đưa ra kế hoạch chi tiết để khai thác tiềm năng này.

Năng lượng tái tạo giúp khai thác điện năng với giá rẻ hơn

Việc chuyển đổi từ hệ thống điện chạy nền sử dụng nhiên liệu hóa thạch sang hệ thống dựa trên NLTT không làm tăng đáng kể chi phí toàn bộ hệ thống và thậm chí có thể giúp tiết kiệm chi phí đáng kể khi tính thêm giá các-bon trong tương lai. Hệ thống điện dựa trên NLTT yêu cầu bổ sung thêm nguồn vốn đầu tư nhưng lại có chi phí sản xuất trên mỗi megawatt/giờ thấp hơn. Bên cạnh việc giảm lượng khí thải, quá trình chuyển đổi từ mô hình dựa vào chi phí vận hành (opex), thường xuyên phải sử dụng nhiên liệu, sang mô hình dựa vào chi phí đầu tư (capex) với nguồn năng lượng xanh “vô tận” được đầu tư sớm, cũng mang lại lợi ích nữa là giảm sự phụ thuộc vào nhiên liệu nhập khẩu. Điều quan trọng là khi mức thuế các-bon theo dự báo của IEA được áp dụng, chi phí sản xuất LCOE của hệ thống điện Net zero có thể thấp hơn tới 23% so với một hệ thống tiếp tục dựa vào nhiên liệu hóa thạch để cung cấp công suất nền nhưng không có độ linh hoạt.

Nâng tầm quản lý

Các nhà lãnh đạo phải đối mặt với tình thế phức tạp hơn và chưa từng có trong quá trình chuyển đổi hệ thống điện quốc gia sang một hệ thống chủ yếu sử dụng NLTT. Khi hệ thống sử dụng nhiều NLTT hơn, sự thiếu ổn định cũng sẽ tăng lên. Quá trình chuyển đổi này từ hệ thống chạy nền bằng nhiên liệu hóa thạch sang lưới điện từ nguồn NLTT trong thời gian thực giống như chuyển từ chơi cờ đam đơn giản với vài nước đi sang môn cờ vua phức tạp hơn nhiều. Vì vậy, cần có sự linh hoạt để cân bằng các nguồn NLTT và đảm bảo sự ổn định cho toàn bộ hệ thống điện. Mỗi quốc gia cần có kế hoạch lâu dài dựa trên dữ liệu, phân tích chi tiết để tối đa hóa các cơ hội mới, từ việc thúc đẩy phát triển các nguồn NLTT đến tăng cường sử dụng khí hydro, đến việc dừng đầu tư vào các nhà máy điện chạy nền mới sử dụng nhiên liệu hóa thạch bởi các nhà máy này sẽ trở thành tài sản mắc kẹt sớm hơn dự kiến. Điều quan trọng là hiện nay các công nghệ cần thiết đều đã có sẵn và lộ trình chuyển đổi là khả thi về cả mặt kỹ thuật lẫn kinh tế.



Pieter Hokkeling

Giám đốc Bộ phận Tăng trưởng & Phát triển, khu vực Trung Đông & Châu Á
Tập đoàn Wärtsilä

³³ McKinsey & Company, 2020

Đây là thời điểm tốt nhất cho Việt Nam, Philippines và Indonesia

Việt Nam, Philippines và Indonesia có những điểm xuất phát riêng với lộ trình giảm phát thải các-bon khác nhau. Tuy nhiên, các quốc gia này đều có những điểm chung trong các bước cần thực hiện để đạt Net zero. Đó là bổ sung NLTT làm nguồn năng lượng chính, ngừng đầu tư thêm vào nhiệt điện than không linh hoạt, đầu tư vào các động cơ ICE linh hoạt và tích trữ năng lượng, và sử dụng nhiên liệu bền vững được sản xuất từ NLTT chính là bước đi cuối trong quá trình giảm phát thải các-bon. Một điểm chung nữa rất rõ giữa các quốc gia này là cần phải hành động ngay từ bây giờ.

Quy hoạch điện PDP hiện tại của Việt Nam sẽ không cung cấp đủ NLTT vào năm 2050, khiến tham vọng đạt Net zero sẽ có nguy cơ không đạt được. Vì thế, Việt Nam cần nhanh chóng đầu tư các nguồn NLTT cùng với việc chuyển đổi từ nhà máy điện than sang các nhà máy điện linh hoạt để hướng tới một nền kinh tế trung hòa các-bon. Bên cạnh đó, Chính phủ cần có các cơ chế hỗ trợ phát triển NLTT và khuyến khích việc đầu tư vào các nguồn điện linh hoạt.

Philippines vẫn còn một chặng đường dài trong tiến trình giảm phát thải các-bon. Ngành điện cần có những hành động ngay hôm nay để theo kịp cuộc đua đạt Net zero. Các nhà máy điện linh hoạt có thể cân bằng công suất NLTT và nhận doanh thu từ thị trường điện giao dịch trong 5 phút.

Indonesia phải điều chỉnh tham vọng đạt Net zero cho phù hợp với nhu cầu năng lượng ngày càng tăng. Điều này có nghĩa là quốc gia này cần đảm bảo rằng không có dự án điện than mới nào trong hệ thống điện và cần đưa ra các kế hoạch đầy tham vọng nhằm thúc đẩy nhanh chóng việc khai thác điện gió và mặt trời. Các nhà máy điện hỗn hợp (hybrid) giữa NLTT và động cơ linh hoạt ICE có thể tạo ra nguồn năng lượng xanh với chi phí sản xuất điện LCOE thấp hơn.

Mô hình cũng mang lại những bài học có thể áp dụng cho các quốc gia khác trong khu vực Đông Nam Á và trên toàn thế giới. Nếu hành động ngay bây giờ, chúng ta có thể tránh được tình trạng tự giới hạn mình vào các công nghệ truyền thống không linh hoạt. Thay vào đó là xây dựng nền tảng tối ưu cho các hệ thống trung hòa các-bon trong tương lai, thực hiện được quá trình chuyển đổi năng lượng hiệu quả về chi phí và nhanh chóng, giảm phát thải, cung cấp nguồn điện có giá thành hợp lý và ổn định.

Thu hút đầu tư bên ngoài cho quá trình chuyển đổi

Quá trình chuyển đổi để đạt Net zero tại khu vực Đông Nam Á đòi hỏi sự hỗ trợ của cộng đồng quốc tế để đảm bảo việc áp dụng các công nghệ và cơ sở hạ tầng quan trọng. Điều này đã được Thủ tướng Việt Nam nêu rõ tại Hội nghị thượng đỉnh về biến đổi khí hậu của Liên Hợp Quốc lần thứ 26 (COP26), trong đó nhấn mạnh rằng việc giảm phát thải cần dựa vào "... sự hợp tác và hỗ trợ của cộng đồng quốc tế, nhất là các nước phát triển, cả về tài chính và chuyển giao công nghệ"³⁴.

Nâng cao năng lực và khả năng tiếp cận tài chính là hai yếu tố rất quan trọng để biến các cam kết Net zero của các quốc gia tại Đông Nam Á thành các cam kết và kế hoạch cụ thể. Ngược lại, các quốc gia có kế hoạch rõ ràng về lộ trình đạt Net zero sẽ hấp dẫn các nhà đầu tư bên ngoài hơn trong quá trình thực hiện các cam kết đó. Với thực tế hiện tại nhiều ngân hàng lớn không còn đầu tư vào các dự án điện than, đây là thời điểm tốt nhất để đầu tư vào năng lượng tái tạo và các nguồn điện linh hoạt như động cơ ICE và pin tích trữ năng lượng, nhằm đảm bảo tính ổn định của hệ thống.

Nếu hành động ngay bây giờ, chúng ta có thể tránh được tình trạng tự giới hạn mình vào các công nghệ truyền thống không linh hoạt và xây dựng nền tảng tối ưu cho các hệ thống điện Net zero trong tương lai

³⁴ Nhân Dân, 2021

Ứng phó nhất quán đối với biến đổi khí hậu

Tháng 11 năm 2022, lãnh đạo các quốc gia sẽ có mặt tại Bali, Indonesia để tham dự Hội nghị thượng đỉnh G20 và thảo luận về sứ mệnh toàn cầu “Cùng nhau phục hồi, phục hồi mạnh mẽ hơn” từ những tác động gần đây của COVID-19, đồng thời giải quyết mối đe dọa hiện hữu của tình trạng biến đổi khí hậu. Chuyển đổi năng lượng bền vững là một trong những chủ đề chính trong chương trình nghị sự của G20 vì các hệ thống điện sạch, tin cậy với chi phí hợp lý là điều kiện thiết yếu để đảm bảo an ninh, tăng trưởng và thịnh vượng của mỗi quốc gia.

Ngoài mục tiêu về mặt kinh tế để giảm phát thải các-bon cho hệ thống điện, mỗi quốc gia cần ghi nhận bài học chính từ đại dịch là Chính phủ có vai trò thiết yếu để bảo vệ công dân của họ khỏi các mối đe dọa lớn và thách thức về khí hậu, một mối đe dọa lớn nhất đối với nền văn minh nhân loại. Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi khí hậu đã đưa ra những hậu quả của việc không giải quyết triệt để vấn đề biến đổi khí hậu, trong đó nhấn mạnh Đông Nam Á là một trong những khu vực dễ bị tổn thương nhất trên toàn cầu trước biến đổi khí hậu³⁵.

Tái tạo động lực cho COP27

Tháng 11 năm 2021, chính phủ các nước tham dự Hội nghị thượng đỉnh về biến đổi khí hậu của Liên hợp quốc tại Glasgow đã đồng ý rằng những cam kết hiện nay của các quốc gia là không đủ và cần được củng cố vào năm 2022³⁶. Trong lộ trình hướng đến COP27 vào tháng 11 năm nay, đây là giai đoạn quan trọng cho các Chính phủ và Doanh nghiệp phối hợp để củng cố các mục tiêu của họ và thử nghiệm các chiến lược cần triển khai để biến các mục tiêu thành hành động.

Chúng tôi hy vọng báo cáo này sẽ giúp các quốc gia đánh giá đầy đủ tiềm năng của hệ thống điện tại quốc gia của họ để đi tiên phong quá trình giảm phát thải các-bon. Thông qua việc tăng cường và thực hiện các cam kết đạt Net zero, Việt Nam, Philippines, Indonesia và các nước Đông Nam Á khác có thể cắt giảm lượng phát thải các-bon và giảm sự phụ thuộc vào năng lượng nhập khẩu, đồng thời thúc đẩy tăng trưởng và đầu tư hướng tới một tương lai sạch hơn, tươi sáng hơn.

³⁵ Hijioka, et al., 2014

³⁶ United Nations Framework Convention on Climate Change, 2022

PHƯƠNG PHÁP LUẬN

Mô hình trong báo cáo này dựa trên sự tối ưu hóa kinh tế - kỹ thuật của các hệ thống điện tại Indonesia, Philippines và Việt Nam.

Việc tối ưu hóa giúp tìm ra cơ cấu công suất với chi phí thấp nhất và vẫn đáp ứng nhu cầu điện trong tương lai, đồng thời có tính đến một loạt các kịch bản phát thải. Chúng tôi đã sử dụng PLEXOS, một phần mềm mô phỏng thị trường điện hàng đầu và cho ra các kết quả mô phỏng hệ thống điện như đã trình bày trong báo cáo này.

Các kịch bản so sánh các mức giảm phát thải khác nhau. Kịch bản thông thường – “BAU” bỏ qua mọi mục tiêu cắt giảm mới – mô phỏng các kế hoạch hiện tại ở ba thị trường. Thời hạn mục tiêu cho các giới hạn phát thải trong các kịch bản dựa trên các cam kết trung hòa các-bon ở cấp quốc gia, cùng với áp lực chính trị về giảm phát thải các-bon trong giai đoạn 2050–2060.

Ví dụ, ở Việt Nam, mô hình có thời hạn để giảm phát thải là năm 2050, phù hợp với mục tiêu Net zero của quốc gia. Tại Indonesia, thời hạn giảm phát thải theo mô hình là năm 2060, phù hợp với mục tiêu Net zero của quốc gia. Trong khi đó, tại Philippines, quốc gia hiện không có mục tiêu Net zero, thời hạn giảm phát thải trong mô hình là giảm 50% vào năm 2040 và đạt trung hòa các-bon vào năm 2050, phù hợp với một số quốc gia trong khu vực ASEAN khác như Thái Lan và Malaysia.

Các thông số trong các kịch bản mô phỏng được trình bày dưới đây. Tại Việt Nam và Indonesia, tất cả bốn kịch bản đều được mô phỏng. Ở Philippines, mô hình chỉ áp dụng cho kịch bản BAU (dựa trên Quy hoạch Phát triển Điện lực 2020–2040) và các kịch bản Net zero.

Các đặc tính kỹ thuật và nhiên liệu của các nhà máy điện truyền thống được đưa vào mô hình để tính lượng phát thải của các nhà máy đó. Các thông số về độ linh hoạt của các nhà máy điện cũng được đưa vào mô hình. Điện gió và điện mặt trời được mô phỏng với dữ liệu phát hàng giờ dựa trên điều kiện thời tiết trong khu vực nghiên cứu.

Mô hình tối ưu hóa chi tiết sử dụng phương pháp tiếp cận theo trình tự thời gian, tức là theo sự biến động của nguồn phát NLTT và nhu cầu tải cần được cân bằng từng giờ trong mô hình. Do đó, mô hình xác định thông số chính xác cho mức độ linh hoạt cần thiết và khả năng lưu trữ trong hệ thống điện được nghiên cứu. Để đáp ứng nhu cầu điện trong tương lai và các mục tiêu chính trị, việc tối ưu hóa giúp bổ sung các công nghệ khác nhau vào hệ thống và lựa chọn các phương thức kết hợp tối ưu nhất về chi phí. Các phương án hiện có bao gồm nhiệt điện (như điện than, tuabin khí CCGT, điện hạt nhân; thu hồi và tích trữ các-bon; các nguồn năng lượng tái tạo khác nhau, như điện gió, điện mặt trời và địa nhiệt; động cơ ICE; công nghệ lưu trữ, chẳng hạn lưu trữ pin tích trữ và thủy điện tích năng, và các công nghệ để sản xuất nhiên liệu bền vững, chẳng hạn như sản xuất khí hydro thông qua quá trình điện phân.

Wärtsilä đã thực hiện các nghiên cứu mô phỏng hơn 190 hệ thống điện trên toàn thế giới và đưa ra những khuyến nghị cho đối tác và các nhà hoạch định chính sách về các hệ thống điện tối ưu cho tương lai.

Kịch bản thông thường (BAU) - không hạn chế phát thải.

Kịch bản giảm phát thải 50% – một kịch bản với lượng phát thải ít hơn 50% vào năm 2050/2060 so với kịch bản BAU.

Kịch bản giảm phát thải 80% – một kịch bản với lượng phát thải ít hơn 80% vào năm 2050/2060 so với kịch bản BAU.

Kịch bản Net zero – hệ thống điện không phát thải vào năm 2050/ 2060.

NGUỒN TRÍCH DẪN

¹ IEA: Southeast Asia Energy Outlook 2022 (2022). <https://iea.blob.core.windows.net/assets/e5d9b7ff-559b-4dc3-8faa-42381f80ce2e/SoutheastAsiaEnergyOutlook2022.pdf>

² <https://www.zerotracker.net/analysis/Net-zero-stocktake-2022/>

³ IEA: Southeast Asia Energy Outlook 2022 (2022).

⁴ Global Coal to Clean Power Transition Statement (2021). <https://ukcop26.org/global-coal-to-clean-power-transition-statement/>

⁵ <https://chinadialogue.net/en/climate/vietnam-targets-Net-zero-but-struggles-to-break-coal-dependence>

⁶ <https://ihsmarkit.com/research-analysis/southeast-asias-new-energy-policy-announcements-in-pursuing.html>

⁷ <https://ihsmarkit.com/research-analysis/southeast-asia-on-track-for-strong-but-uneven-power-demand.html>

⁸ Based on data from 19 August 2022 - <https://tradingeconomics.com/commodity/coal>

⁹ EREA & DEA: Viet Nam Energy Outlook Report 2021 (2022). https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/vietnam_energy_outlook_report_2021_english.pdf

¹⁰ <https://ieefa.org/100-and-counting>

¹¹ LCOE reflecting upper IEA carbon price forecast (IEA: World Energy Outlook (2021). <https://iea.blob.core.windows.net/assets/4ed140c1-c3f3-4fd9-acae-789a4e14a23c/WorldEnergyOutlook2021.pdf>:

Carbon tax (\$/ton)	Philippines (2040) = 110		
	BAU	Net zero	Difference
Annual costs (billion \$)	28.05	21.55	6.50
LCOE (\$/MWh)	122	94	-23%

¹² Philippines Department of Energy: Power Development Plan 2020–2040 (2020). <https://www.doe.gov.ph/power-development-plan?withshield=1>

¹³ <https://zerotracker.net/>

¹⁴ <https://www.amnesty.org.uk/philippines-country-most-risk-climate-crisis>

¹⁵ <https://niccdies.climate.gov.ph/climate-change-impacts>

¹⁶ <https://ayala.com/press-room/press-releases/ayala-commits-to-achieve-Net-zero-by-2050>

¹⁷ <https://www.sanmiguel.com.ph/news/smc-ramps-up-investments-in-renewable-energy-technologies-drops-clean-coal-power-projects>

¹⁸ Boquet, Y. The Philippine Archipelago (2017).

¹⁹ Philippines Department of Energy. Power Situation Report (2019). https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/electric_power/2019-power-situation-report.pdf

²⁰ IEA: World Energy Outlook, (2021). <https://iea.blob.core.windows.net/assets/4ed140c1-c3f3-4fd9-acae-789a4e14a23c/WorldEnergyOutlook2021.pdf>

²¹ LCOE based the IEA forecast for a carbon price of \$110 USD per MWh by 2040:

Carbon tax (\$/ton)	Vietnam (2050) = 160		
	BAU	Net zero	Difference
Annual costs (billion \$)	138.80	110.82	27.98
LCOE (\$/MWh)	112	90	-20%

²² <https://ihsmarkit.com/research-analysis/southeast-asias-new-energy-policy-announcements-in-pursuing.html>

²³ Clean Power Indonesia and Center for International Forestry Research (CIFOR): Powering the Indonesian Archipelago (2019). https://events.globallandscapesforum.org/wp-content/uploads/sites/2/2019/11/White-paper-4-Powering-the-Indonesian-Archipelago_web.pdf

²⁴ <https://www.iea.org/articles/scaling-up-renewables-in-the-java-bali-power-system-a-case-study>

²⁵ <https://www.iea.org/news/the-landmark-iea-indonesia-energy-transition-alliance-will-build-a-path-to-a-sustainable-energy-future>

²⁶ <https://www.argusmedia.com/en/news/2345415-indonesia-delays-carbon-tax-scheme-again-on-global-risk>

²⁷ <https://cleanenergynews.ihsmarkit.com/research-analysis/indonesia-prepares-grand-renewables-strategy-doubts-remain-ove.html>

²⁸ PT PLN (Persero): Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (2021). https://gatrik.esdm.go.id/assets/uploads/download_index/files/38622-ruptl-pln-2021-2030.pdf

²⁹ <https://www.esdm.go.id/en/media-center/news-archives/indonesia-to-introduce-grand-energy-strategy-during-g20-2022>

³⁰ IRENA: Renewable Energy Prospects: Indonesia (2017). <https://www.irena.org/publications/2017/Mar/Renewable-Energy-Prospects-Indonesia>.

³¹ IEA: World Energy Outlook (2021). <https://iea.blob.core.windows.net/assets/4ed140c1-c3f3-4fd9-acae-789a4e14a23c/WorldEnergyOutlook2021.pdf>

³² The impact of the IEA forecast for a carbon price of \$160 USD per MWh by 2060:

Carbon tax (\$/ton)	Indonesia (2060) = 160		
	BAU	Net zero	Difference
Annual costs (billion \$)	5.51	4.23	1.29
LCOE (\$/MWh)	95	73	-23%

³³ McKinsey: How a post-pandemic stimulus can both create jobs and help the climate (2020). <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/Sustainability/Our%20Insights/How%20a%20post-pandemic%20stimulus%20can%20both%20create%20jobs%20and%20help%20the%20climate/How-a-post-pandemic-stimulus-can-both-create-jobs-and-help-the-climate.pdf>

³⁴ <https://en.nhandan.vn/politics/item/10707802-pm-pham-minh-chinh%E2%80%99s-remarks-at-cop26.html>

³⁵ Hijioka, Y., et al: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (2014) https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-Chap24_FINAL.pdf

³⁶ Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement on its second session, held in Glasgow from 31 October to 12 November 2021. Addendum. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2021_10_add1_adv.pdf

TÁI ĐỊNH HÌNH NGÀNH NĂNG LƯỢNG TẠI KHU VỰC ĐÔNG NAM Á

XÂY DỰNG TƯƠNG LAI VỚI MỘT LỘ TRÌNH RÕ RÀNG
HƯỚNG TỚI NET ZERO

Trong báo cáo này, chúng tôi muốn đưa ra một lộ trình không chỉ có tính cảm hứng mà còn thực tế để đạt mục tiêu Net zero cho khu vực Đông Nam Á. Bây giờ là thời điểm để nhìn nhận rằng các hệ thống điện Net zero có chi phí hợp lý và độ ổn định cao là trong tầm với. Đã đến lúc để chúng ta **#ShapeOurFuture**.

Người biên tập và liên hệ: Emma Tallgren,
Giám đốc Marketing & Truyền thông, khu vực Trung
Đông & Châu Á

