



# Sự cần thiết của các nhà máy điện động cơ đốt trong linh hoạt (ICE) và các ứng dụng trong hệ thống điện trong tương lai của Việt Nam

## HỆ THỐNG ĐIỆN VIỆT NAM & CÁC THÁCH THỨC

Bối cảnh năng lượng toàn cầu đang chuyển đổi theo hướng các hệ thống năng lượng linh hoạt và bền vững hơn. Khi chi phí năng lượng tái tạo tiếp tục giảm, số lượng các khoản đầu tư mới vào các nhà máy nhiệt điện than và các công nghệ tải nền không linh hoạt khác đang giảm dần. Việt Nam đã nổi lên như một điểm tiềm năng về đầu tư năng lượng sạch trong khu vực Đông Nam Á, được thúc đẩy bởi sự phát triển năng lượng mặt trời với lượng công suất lắp đặt tích lũy dự kiến đạt hơn 5 GW vào năm 2020. Nhu cầu điện tăng với tốc độ trung bình 10% hàng năm từ 2016 đến 2020 nhờ ngành công nghiệp sản xuất đang phát triển và dự kiến tăng trưởng bình quân 8% trong giai đoạn 2021–2030.

### NHỮNG THÁCH THỨC VỚI HỆ THỐNG ĐIỆN VIỆT NAM

- Nhu cầu điện tăng trưởng cao.
- Nguy cơ thiếu điện do chậm tiến độ các nguồn điện lớn.
- Tích hợp năng lượng tái tạo và đảm bảo độ tin cậy và khả năng phục hồi của hệ thống điện.

Hiện nay, hệ thống điện Việt Nam đang phải đối mặt với nhiều thách thức khác nhau như: thiếu nguồn cung cấp điện đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng, ô nhiễm môi trường và sự chậm trễ của các dự án nhà máy nhiệt điện lớn. Tập đoàn điện lực Việt Nam (EVN) và Bộ Công thương (MOIT) đã và đang nỗ lực tìm kiếm các giải pháp nhanh chóng để giảm nguy cơ thiếu điện hàng năm. Gần đây, một số dự án nhà máy điện gió, điện mặt trời và CCGT (LNG) đã được bổ sung vào Quy hoạch phát triển điện 7 điều chỉnh để giải quyết vấn đề này. Khi tỷ trọng năng lượng tái tạo (NLTT) sẽ tiếp tục tăng, hệ thống điện của Việt Nam sẽ phải đối mặt với những thách thức mới không chỉ trong việc duy trì độ tin cậy và khả năng phục hồi của hệ thống mà còn trong việc cân bằng nhu cầu tải ròng để đảm bảo hệ thống ổn định. Nếu không có quy hoạch đầy đủ và chi tiết, chi phí sản xuất điện tổng thể có thể tăng lên, mặc dù có sự bổ sung từ nguồn NLTT với chi phí thấp hơn.



**VIỆN NĂNG LƯỢNG**

Số 06 Tôn Thất Tùng, Đống Đa, Hà Nội

<http://www.ievn.com.vn/>

## NGHIÊN CỨU CÁC NHÀ MÁY ĐIỆN ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG (ICE) TRONG HỆ THỐNG ĐIỆN VIỆT NAM

Nghiên cứu này giới thiệu một loại công nghệ phát điện bền vững, tin cậy và giá cả hợp lý: Động cơ đốt trong (ICE). Các nhà máy điện ICE có thể được xây dựng nhanh chóng và vận hành linh hoạt như một giải pháp hỗ trợ cho các hệ thống điện có tỷ trọng điện mặt trời và năng lượng gió cao. Nếu không có các nhà máy điện ICE linh hoạt thì sẽ rất khó để cân bằng hệ thống và cung cấp nguồn điện thiết yếu. Hơn nữa, không thể đạt được sự thâm nhập đáng kể của NLTT và tiết kiệm chi phí thấp sẽ không thể thực hiện được nếu không có ICE. Một động cơ ICE có thể đạt 100% công suất chỉ trong vòng 2 phút, có thể nhanh chóng tăng và giảm tốc độ, có thể tắt và khởi động lại mà không làm tăng chi phí vận hành. Khả năng này giúp tiết kiệm nhiên liệu, chống hao mòn cũng như giảm phát thải khi động cơ sẽ không hoạt động khi không cần thiết.

Các nhà máy điện ICE khác với các nhà máy nhiệt điện thông thường sử dụng Tua bin hơi và Tuabin khí. Các nhà máy động cơ đốt trong hiện đại này mang lại sự linh hoạt tối ưu với hiệu suất

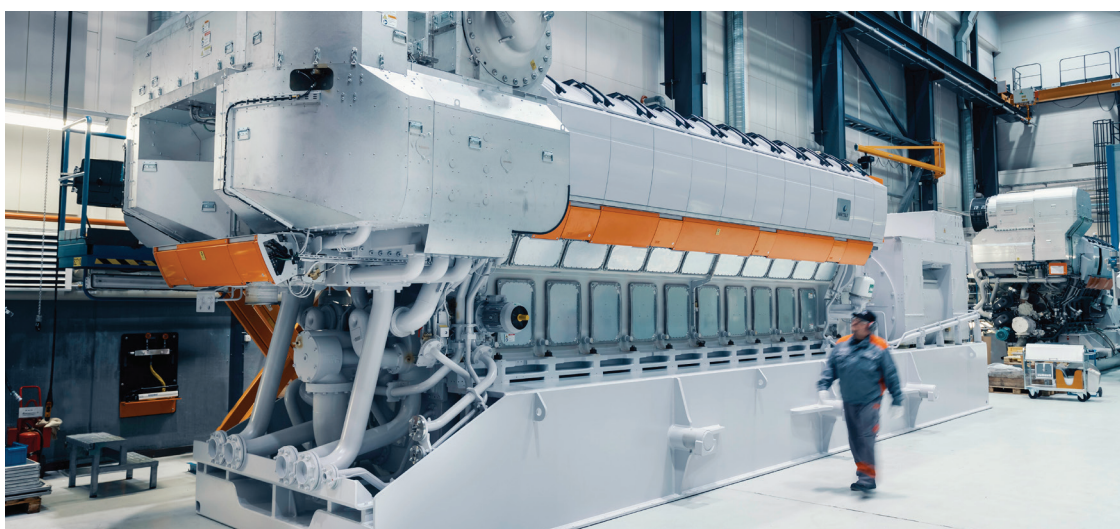
**Các nhà máy điện sử dụng động cơ đốt trong (ICE) mang lại sự linh hoạt tối ưu với hiệu suất cao, sử dụng nhiên liệu khí, nhiên liệu lỏng hoặc nhiên liệu sinh học. Các nhà máy này có thể vận hành ở chế độ tải nền, phủ đỉnh và cung cấp dịch vụ ổn định lưới điện.**

cao, sử dụng nhiên liệu khí, nhiên liệu lỏng hoặc nhiên liệu sinh học. Các nhà máy này có thể vận hành ở chế độ tải nền, phủ đỉnh và cung cấp dịch vụ ổn định lưới điện. Các nhà máy điện ICE bao gồm các đơn vị mô-đun tiêu chuẩn hóa, cho phép thời gian xây dựng nhanh (chỉ trong vòng 1 năm) và dễ dàng mở rộng công suất. Do đó, cần thiết xác định mức đầu tư tối ưu cho các nguồn phát điện mới ở Việt Nam và nghiên cứu vai trò của các nhà máy điện ICE sử dụng LNG trong lưới điện Việt Nam từ năm 2020 đến năm 2050. Các nhà máy điện ICE linh hoạt là chìa khóa để đảm bảo đáp ứng nhu cầu trong ngắn hạn

đồng thời cho phép tích hợp tỷ trọng lớn các nguồn năng lượng tái tạo vào lưới điện.

Việc phân tích trong nghiên cứu này được thực hiện bằng các công cụ mô hình mạnh mẽ như BALMOREL, PDPAT và PLEXOS. Nghiên cứu tập trung vào vai trò của nguồn điện linh hoạt và việc sử dụng ICE trong hệ thống điện tương lai của Việt Nam. Mục tiêu của nghiên cứu là tối ưu hóa hệ thống điện tương lai ở Việt Nam với tổng chi phí hệ thống thấp nhất đồng thời duy trì sự ổn định của hệ thống và giảm phát thải.

Nghiên cứu đã xem xét các kịch bản trong các tầm nhìn quy hoạch khác nhau: dài hạn (2020–2050), trung hạn (2020–2030) và ngắn hạn (2020–2025) cho quy hoạch phát triển của hệ thống điện Việt Nam. Các kịch bản thay thế này phản ánh các tình huống khác nhau như: sự chậm trễ trong các dự án nhà máy điện đã cam kết cho đến năm 2025, giảm giá thành đầu tư NLTT và tối ưu hóa công suất cho đến năm 2050 bằng cách sử dụng mô hình BALMOREL.



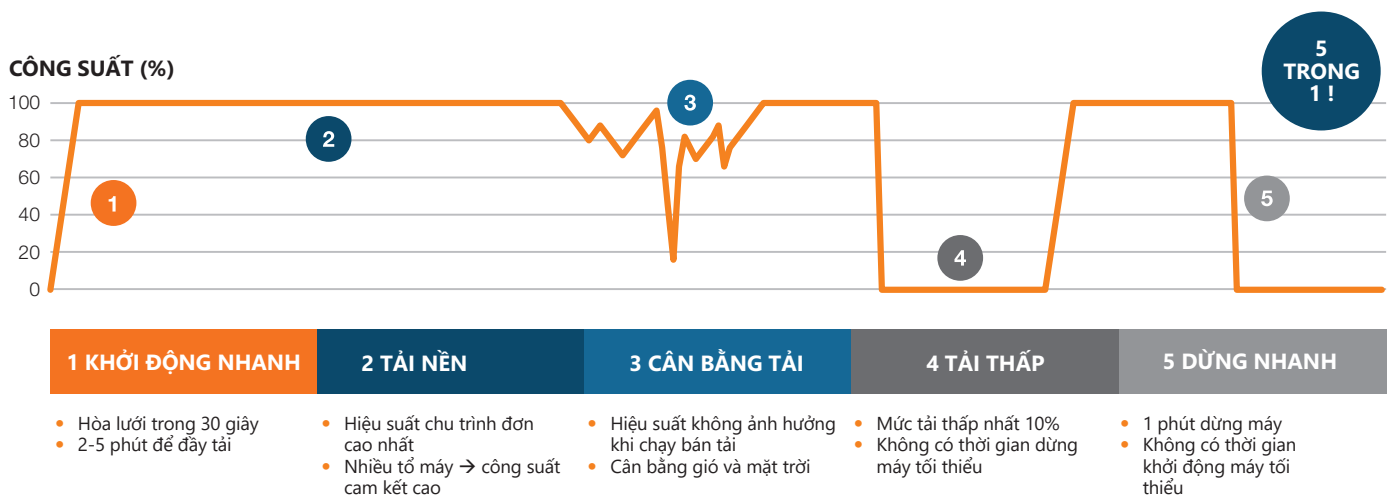
Một động cơ đốt trong (ICE)



**VIỆN NĂNG LƯỢNG**

Số 06 Tôn Thất Tùng, Đống Đa, Hà Nội

<http://www.ievn.com.vn/>



Các chế độ vận hành của một động cơ ICE

## CÁC KIẾN NGHỊ

**Trong giai đoạn ngắn hạn, Viện Năng lượng (IE) khuyến nghị bổ sung các nhà máy điện động cơ đốt trong (ICE) với tổng công suất 650 MW vào miền Nam để hỗ trợ nhu cầu phụ tải cao từ năm 2022 đến năm 2025, đặc biệt khi Việt Nam dự kiến sẽ bị chậm trễ trong việc hoàn thành một số dự án điện than và CCGT ở miền Nam.**

Nghiên cứu về hệ thống điện Việt Nam do Viện Năng lượng (IE) thuộc Bộ Công thương (MOIT) thực hiện khuyến nghị bổ sung các nhà máy điện động cơ đốt trong (ICE) từ năm 2022 trở đi vào hệ thống điện của Việt Nam. Các nhà máy điện ICE cần được xây dựng ở miền Nam với tổng công suất 650 MW trong giai đoạn 2022–2023. Các nhà máy điện ICE sẽ hỗ trợ nhu cầu phụ tải cao vào năm 2025, đặc biệt khi Việt Nam dự kiến sẽ bị chậm trễ trong việc bàn giao một số dự án điện than và CCGT ở miền Nam. Ngoài ra, điều kiện hạn hán có thể gây ra nguy cơ thiếu điện trong nước. Về dài hạn, công suất cần thiết của các

nhà máy điện ICE linh hoạt để cung cấp công suất dự trữ, phủ đỉnh và cân bằng nguồn điện tái tạo trong lưới điện sẽ là 2,5 GW vào năm 2030, 10,6 GW vào năm 2040 và 13,4 GW vào năm 2050. Với sự có mặt của ICE trong hệ thống, tổng chi phí hệ thống sẽ giảm khoảng 180 triệu USD/năm vào năm 2030 và mức tiết kiệm tương tự trong những năm tới có thể đạt được bằng cách xây dựng thêm các nhà máy điện ICE.

**Trong giai đoạn dài hạn, nghiên cứu này khuyến nghị các cơ quan quản lý về chính sách và quy hoạch nên đưa các dự án nhà máy điện ICE vào Quy hoạch phát triển điện 8 (PDP8) với công suất lắp đặt 2,5 GW vào năm 2030, 10,6 GW vào năm 2040 và 13,4 GW vào năm 2050 để cung cấp công suất dự trữ, phủ đỉnh và cân bằng nguồn điện tái tạo trong lưới điện.**

| Năm                                 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Tổng công suất lắp đặt của ICE (MW) | 400  | 650  | 650  | 650  | 650  | 650  | 1250 | 1850 | 2450 |
| Miền Bắc Việt Nam (MW)              |      |      |      |      |      |      | 300  | 600  | 900  |
| Miền Nam Việt Nam (MW)              | 400  | 650  | 650  | 650  | 650  | 650  | 950  | 1250 | 1550 |

Đề xuất công suất các nhà máy điện ICE trong giai đoạn 2022-2030

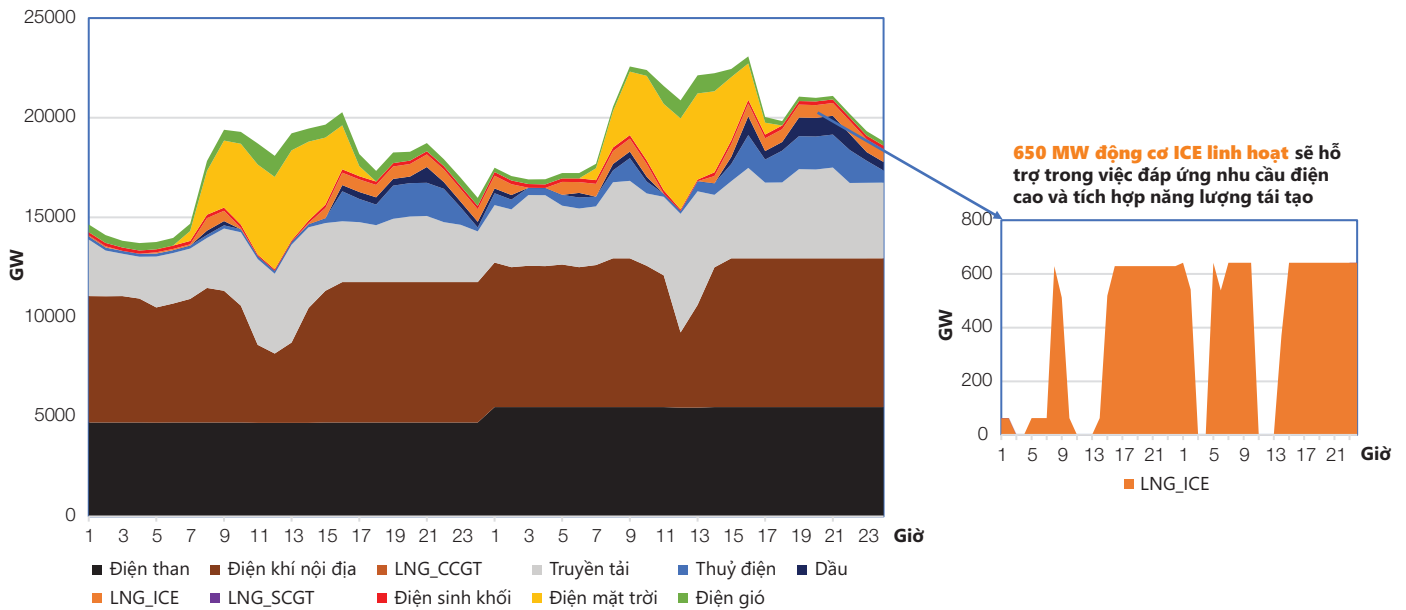


**VIỆN NĂNG LƯỢNG**

Số 06 Tôn Thất Tùng, Đống Đa, Hà Nội

<http://www.ievn.com.vn/>

**Một biểu đồ huy động công suất của hệ thống điện miền Nam Việt Nam vào năm 2023**



**Nghiên cứu này đề xuất xây dựng cơ chế thanh toán giá công suất dự phòng cho các nhà máy điện linh hoạt và phát triển thị trường dịch vụ phụ trợ cho hệ thống điện Việt Nam.**

Với tất cả những lợi ích mà các nhà máy điện ICE mang lại cho hệ thống điện Việt Nam như đã trình bày trong nghiên cứu mô phỏng này, Viện Năng lượng khuyến nghị các cơ quan quản lý về chính sách và quy hoạch nên đưa các dự án nhà máy điện ICE vào Quy hoạch phát triển điện 8 (PDP8) bắt đầu từ giai đoạn 2022–2023 với công suất 650 MW vào hệ thống điện miền Nam. Để đảm bảo khả năng tài chính của dự án nhà máy điện ICE, nghiên cứu này đề xuất xây dựng cơ chế thanh toán giá công suất dự phòng cho các nhà máy điện linh hoạt và phát triển thị trường dịch vụ phụ trợ cho hệ thống điện Việt Nam.



Một nhà máy điện động cơ đốt trong (ICE)



**VIỆN NĂNG LƯỢNG**

Số 06 Tôn Thất Tùng, Đống Đa, Hà Nội

<http://www.ievn.com.vn/>