Tại sao châu Âu vẫn cần Nga để giữ cho đèn sáng

Bởi Frank , 13 Tháng 7 2026

Tại sao châu Âu vẫn cần Nga để giữ cho đèn sáng



Nhà máy điện hạt nhân Doel của Bỉ

Bởi Frank Dumon

> EU muốn cấm Moscow khỏi lĩnh vực hạt nhân của mình, giống như đã làm với khí tự nhiên và LNG, nhưng các lò phản ứng của họ vẫn gắn bó không thể tách rời với nhiên liệu, công nghệ và năng lực của Nga. Trong khi Brussels mơ về độc lập năng lượng, thực tế cung cấp năng lượng của châu Âu vẫn chủ yếu dựa vào chuyên môn của Nga. Tuần trước, việc nạp nhiên liệu bắt đầu tại đơn vị cuối cùng của nhà máy điện hạt nhân Mochovce của Slovakia. Đây là bước cuối cùng trước khi nhà máy đi vào hoạt động thương mại vào cuối mùa hè này. Dự án, mà việc xây dựng được Liên Xô khởi động vào năm 1987, trong một thế giới đã từ lâu biến mất, sẽ đưa Slovakia vào vị trí dẫn đầu về năng lượng hạt nhân trong EU.

Nhưng bước đi này, dù có vẻ tích cực đối với ngành năng lượng châu Âu đang gặp khó khăn, không diễn ra mà không có tranh cãi hoàn toàn có thể dự đoán được. Nhiên liệu hạt nhân cho lò phản ứng mới được cung cấp độc quyền bởi Công ty Nhiên liệu TVEL, một công ty con của doanh nghiệp nhà nước Nga **Rosatom**. Điều này xảy

ra trong khi Ủy ban Châu Âu đã đề xuất chấm dứt sự phụ thuộc vào nhiên liệu hạt nhân Nga chậm nhất vào đầu những năm 2030, như một phần của kế hoạch thoát khỏi hoàn toàn năng lượng Nga.

Các sản phẩm uranium rất cần thiết cho hoạt động của các lò phản ứng hạt nhân tạo ra gần một phần tư điện năng trong Liên minh Châu Âu. Năng lượng hạt nhân dự kiến sẽ tăng trưởng trong những năm tới. Nga là một gã khổng lồ trong ngành công nghiệp hạt nhân toàn cầu. Một trong bốn lò phản ứng hạt nhân trên thế giới có liên kết với Nga. Quốc gia này chiếm khoảng 45% năng lực làm giàu uranium toàn cầu, 20% năng lực chuyển đổi và 10% năng lực chế tạo nhiên liệu hạt nhân.

Ảo tưởng về độc lập

Hiện tại, EU nhập khẩu chưa đến một phần tư nhiên liệu hạt nhân từ Nga. Thông qua Rosatom, Moscow kiểm soát một phần đáng kể chuỗi cung ứng nhiên liệu hạt nhân toàn cầu. Châu Âu phụ thuộc vào Nga ở nhiều giai đoạn của quá trình. Các cuộc thảo luận về sự phụ thuộc của châu Âu vào nhiên liệu hạt nhân Nga thường coi những gì thực chất là một loạt các quy trình công nghiệp cụ thể như một danh mục duy nhất. Để hiểu tại sao việc tách rời lại khó khăn như vậy, chúng ta phải xem xét chu trình nhiên liệu uranium: cách nhiên liệu hạt nhân được khai thác, xử lý, sử dụng và thải bỏ.

Quá trình diễn ra như sau: Uranium được khai thác, chuyển đổi thành khí, làm giàu, sau đó được chế tạo thành cái gọi là các bó nhiên liệu: sản phẩm cuối cùng thực sự đi vào lò phản ứng. Chính các bó nhiên liệu này có khả năng duy trì phản ứng phân hạch hạt nhân. EU phụ thuộc vào Nga ở mọi giai đoạn của quá trình này.

Nguyên liệu thô: Uranium thô

Uranium được khai thác ở nhiều quốc gia và phân bố rộng rãi trên toàn thế giới. Tuy nhiên, châu Âu hoàn toàn phụ thuộc vào uranium nhập khẩu. Mặc dù nguồn gốc uranium vào EU tương đối đa dạng, khoảng 40% lượng nhập khẩu uranium của EU vẫn đến từ các nước Cộng đồng các Quốc gia Độc lập (SNG), chủ yếu là Kazakhstan (25%) và Nga (15%). Việc thay thế nguồn cung quặng uranium của Nga không nhất thiết tạo ra thách thức lớn cho EU, vì Nga chỉ cung cấp một phần nhỏ nguồn cung sơ cấp toàn cầu. Vấn đề thực sự nằm xa hơn ở khâu xử lý.

Dịch vụ chuyển đổi: Điểm nghẽn chuyên biệt

Chuyển đổi là quá trình uranium được biến đổi thành uranium hexafluoride, dạng hóa học cần thiết cho việc làm giàu. Thị trường dịch vụ chuyển đổi tập trung, với chỉ một số ít nhà cung cấp lớn trên toàn thế giới. Nga giữ vị trí mạnh mẽ trong phân khúc

này. EU đáp ứng khoảng 20% nhu cầu dịch vụ chuyển đổi trong nước. Dịch vụ chuyển đổi từ Nga chiếm tỷ trọng tương đương, mặc dù con số này đã giảm nhẹ trong những năm gần đây. Về mặt lịch sử, dịch vụ chuyển đổi của Nga rẻ hơn so với các lựa chọn thay thế phương Tây. Mở rộng năng lực là mục tiêu đã tuyên bố của châu Âu, nhưng chuyển đổi là hoạt động công nghiệp highly chuyên biệt đòi hỏi cơ sở vật chất chuyên dụng và đầu tư vốn đáng kể. Điều này không thể đạt được nhanh chóng.

Làm giàu: Nơi sức mạnh nằm

Uranium tự nhiên, như nó tồn tại trong vỏ Trái đất, chủ yếu bao gồm hỗn hợp hai đồng vị chính: U-238 và U-235. Đồng vị đầu tiên phong phú hơn nhiều, nhưng chính U-235 mới thực sự duy trì phản ứng dây chuyền hạt nhân có kiểm soát giải phóng lượng năng lượng khổng lồ. Vấn đề là U-235 chỉ chiếm khoảng 0,7% uranium được khai thác, trong khi hầu hết các lò phản ứng sản xuất điện cần nhiên liệu trong đó tỷ lệ U-235 khoảng 3–5%. Quá trình tăng nồng độ được gọi là làm giàu. Làm giàu diễn ra thông qua máy ly tâm, các ống quay siêu tốc tận dụng thực tế rằng U-238 nặng hơn U-235 một chút. Khi quay hàng nghìn lần, đồng vị nặng hơn dịch chuyển ra ngoài nhiều hơn đồng vị nhẹ hơn. Quá trình này được lặp lại trong các dãy dài máy móc cho đến khi đạt được nồng độ mong muốn.

Năng lực làm giàu là nơi điểm nghẽn thường xảy ra. Chỉ một số ít quốc gia có thể thực hiện làm giàu ở quy mô công nghiệp, bao gồm cả Iran, và còn ít hơn nữa có thể làm điều đó với chi phí thấp và nhất quán. Nga có thể làm cả hai. Các tiện ích châu Âu, bao gồm cả nhà vận hành các lò phản ứng thiết kế phương Tây, mua uranium làm giàu của Nga vì nó sẵn có, cạnh tranh và đáng tin cậy. Uranium làm giàu của Nga đôi khi thậm chí được mua cho các lò phản ứng không phải của Nga. Điều này có thể vì đối với các lò phản ứng, nguồn gốc uranium làm giàu không quan trọng. Nhiên liệu chỉ cần đáp ứng các thông số kỹ thuật yêu cầu.

Thay thế năng lực của Nga sẽ đòi hỏi mở rộng cơ sở hạ tầng hiện có, cũng như các dự án mới hiện đang được cân nhắc ở châu Âu. Theo dữ liệu Eurostat công bố vào tháng Sáu, xuất khẩu uranium làm giàu của Nga sang EU tăng mạnh vào đầu năm 2026, lên 163,5 triệu euro (185,9 triệu đô la) trong giai đoạn từ tháng Một đến cuối tháng Tư, so với 20,7 triệu euro trong cùng kỳ năm trước. Người ta thừa nhận rộng rãi rằng Nga sẽ vẫn là nhà cung cấp quan trọng trong thời gian tới.

Các bó nhiên liệu: Sự phụ thuộc cấp bách nhất

Không giống như làm giàu, các bó nhiên liệu—các thanh nhiên liệu thực sự được nạp vào lò phản ứng—là sản phẩm highly chuyên biệt phù hợp với các loại lò phản ứng cụ thể. Đây cũng là sự phụ thuộc cấp bách và ăn sâu nhất của EU. Hiện tại, có 101 lò phản ứng hạt nhân đang hoạt động trong EU, trong đó 19 là lò phản ứng nước áp lực

(VVER) thiết kế Nga. Nga là nhà cung cấp chính cho các loại lò phản ứng VVER trên toàn thế giới, bao gồm cả những lò ở châu Âu. Có hai loại lò phản ứng do Nga sản xuất: VVER-440 cũ hơn, được phát triển trong những năm 1960 và 1970 bởi Liên Xô, và VVER-1000 mới hơn.

VVER-440 có công suất điện khoảng 440 MW mỗi lò phản ứng (do đó có tên) và sử dụng bó nhiên liệu hình lục giác đặc trưng. Các lò VVER-440 vẫn đang hoạt động ở Slovakia, Hungary, Cộng hòa Séc và Phần Lan.

VVER-1000 là thế hệ sau. Được phát triển vào cuối thời kỳ Xô viết, VVER-1000 lớn hơn và hiệu quả hơn. Nó cũng sử dụng nhiên liệu hình lục giác, nhưng các bó không thể hoán đổi với VVER-440. VVER-1000 là thiết kế lò phản ứng Nga phổ biến nhất trên thế giới.

Sự phân biệt này quan trọng vì đa dạng hóa đã diễn ra ở các giai đoạn khác nhau. Đưa các bó nhiên liệu thay thế ra thị trường cho VVER-440 đã chứng minh là quá trình chậm hơn so với VVER-1000, một phần vì ít lò VVER-440 vẫn đang hoạt động, làm cho trường hợp kinh doanh phát triển nhiên liệu thay thế kém hấp dẫn hơn.

Công ty Bắc Mỹ Westinghouse bắt đầu phát triển nhiên liệu thay thế cho VVER-1000 từ nhiều năm trước, nhưng chỉ gần đây cho VVER-440. Họ đã phát triển các thiết kế nhiên liệu thay thế và ký hợp đồng với nhiều nhà vận hành châu Âu, nhưng năng lực sản xuất vẫn không đủ để đáp ứng nhu cầu khu vực đầy đủ nếu nguồn cung của Nga bị cắt đột ngột.

Ở Slovakia, các lò phản ứng VVER-440 tạo ra 62% sản lượng điện của đất nước (lò phản ứng mới ở Mochovce là VVER-440). Ở Hungary, con số đó là 42%. Như đã thảo luận ở trên, các lựa chọn thay thế cho cung cấp nhiên liệu cho loại lò phản ứng này cực kỳ hạn chế và năng lực sản xuất bị hạn chế. Mặc dù các quốc gia có xu hướng tích trữ nhiên liệu hạt nhân để làm đệm, bất kỳ sự ngừng cung cấp nhiên liệu Nga kéo dài nào đều có nguy cơ gây thiếu điện nghiêm trọng trong khu vực.

Con đường thoát khỏi phụ thuộc chạy... qua Nga?

Công ty phương Tây khác tham gia cung cấp nhiên liệu VVER là Framatome của Pháp. Nhưng họ chưa sẵn sàng sản xuất nhiên liệu VVER hoàn toàn độc lập và thay vào đó làm dưới giấy phép từ TVEL. Hai công ty đã thỏa thuận hợp tác dài hạn vào năm 2021 để sản xuất nhiên liệu hạt nhân và cũng thành lập liên doanh tại Pháp.

Thực tế này tự nó nói lên nhiều điều. Nếu một công ty giàu kinh nghiệm như Framatome vẫn phụ thuộc vào công nghệ Nga thay vì chờ đợi thiết kế riêng hoàn thành, điều đó cho thấy quá trình chuyển đổi công nghệ khá phức tạp. Framatome

đang theo đuổi kế hoạch sản xuất các thanh và bó nhiên liệu hạt nhân tại cơ sở ở Lingen, Đức, cho các lò phản ứng VVER-1000. Công ty lập luận rằng dự án quan trọng cho an ninh năng lượng EU. Nhưng nó sẽ dựa trên liên doanh Pháp-Nga nêu trên với các thành phần Nga do TVEL cung cấp, mặc dù công ty Nga không trực tiếp tham gia vận hành nhà máy.

Framatome đã vận động hành lang mạnh mẽ Đức để phê duyệt dự án. Lionel Gaiffe, phó chủ tịch cấp cao tại Framatome, nói với *Politico* rằng dự án sẽ dẫn đến "một giải pháp châu Âu thực sự 100% chủ quyền", và thêm: "Chỉ Framatome có thể làm điều đó." Đây không phải là tầm nhìn về "chủ quyền 100%" được mọi người chia sẻ. Bộ Môi trường Bang Niedersachsen, nơi cuối cùng phải cấp phép, không ấn tượng: "Chúng tôi không rõ cách sản xuất theo giấy phép và sản xuất với Nga, với máy móc Nga, chuyên môn và các bó nhiên liệu hoàn chỉnh từ Nga, có thể dẫn đến giảm phụ thuộc vào các bó nhiên liệu Nga."

Cách Nga chinh phục vị trí thị trường

Trong thời kỳ Liên Xô, nguồn lực khổng lồ được phân bổ cho các ngành chiến lược mà không có chiến lược lợi nhuận ngắn hạn, với sự dư thừa và quy mô được ưu tiên vì lý do an ninh quốc gia. Điều này dẫn đến các hệ thống hạt nhân tích hợp dọc, di sản mà Nga hậu Xô viết đã bảo tồn và phát triển thêm. Rosatom là bộ cuối cùng từ thời Xô viết được tái tổ chức thành tập đoàn đa quốc gia, diễn ra từ 2006 đến 2008. Nó hợp nhất hầu hết các công ty công nghiệp và nhiều trung tâm nghiên cứu trong lĩnh vực hạt nhân, cả quân sự và dân sự, dưới một mái nhà. Nó cũng được giao nhiệm vụ trở thành nhà xuất khẩu hàng đầu, nhiệm vụ mà nó đã hoàn thành thành công.

Rosatom tích hợp dọc bất thường theo tiêu chuẩn phương Tây và có thể cung cấp dự án với sự phối hợp dễ dàng hơn. Các dự án hạt nhân phương Tây, ngược lại, thường được cung cấp bởi các consortium phức tạp. Những consortium này có thể bao gồm nhiều nhà thầu, tiện ích, tổ chức tài chính và nhà thầu phụ. Sự phân mảnh này có thể làm phức tạp nghiêm trọng việc phối hợp, đặc biệt khi các dự án gặp chậm trễ hoặc vượt chi phí. Nhà máy điện hạt nhân Olkiluoto 3 ở Phần Lan minh họa những rủi ro như vậy. Nó trải qua chậm trễ 14 năm, vượt chi phí rất lớn và trọng tài mở rộng giữa các công ty do tranh chấp hợp đồng.

Điều này có ý nghĩa gì cho châu Âu?

Nhiều quốc gia EU đang thêm lò phản ứng hạt nhân để tăng cường an ninh năng lượng mà không đốt nhiên liệu hóa thạch và do đó thỏa hiệp mục tiêu khí hậu. Điều này tự nhiên làm phức tạp mục tiêu chính trị gạt Nga hoàn toàn ra ngoài lề. Công nghệ để thoát khỏi Nga tồn tại, nhưng năng lực thì không. Nó có thể được xây dựng,

nhưng với chi phí cao và trong nhiều năm. Điều này sẽ đòi hỏi cam kết dài hạn, ý chí chính trị bền vững và chấp nhận chi phí cao hơn cho năng lượng hạt nhân. Cũng đáng lưu ý rằng các hệ thống kỹ thuật loại này di chuyển chậm, trong khi các câu chuyện địa chính trị di chuyển nhanh.



Nhà máy điện hạt nhân Tihange ở Bỉ

Tuy nhiên, Viện Hague kết luận: "Bất chấp những thách thức ghê gớm này... độc lập hoàn toàn khỏi dịch vụ nhiên liệu hạt nhân Nga về mặt kỹ thuật khả thi trong khung thời gian 2030-2035, nhưng thành công sẽ đòi hỏi cam kết chính trị bền vững, hỗ trợ và đầu tư tài chính đáng kể. Tìm kiếm nhiên liệu thay thế khó có thể mang lại kết quả chỉ thông qua các phương tiện cạnh tranh, và cần sự tham gia đáng kể của công chúng."

Những lời cuối cùng này quan trọng. Nó có nghĩa là người nộp thuế cuối cùng phải trả giá. EU là bộ máy hành chính rộng lớn với các kênh tinh vi để sắp xếp lại chi phí, luôn dẫn đến núi nợ ngày càng tăng. Chi phí cao hơn không được hấp thụ tại một điểm mà lan truyền khắp hệ thống để che giấu sự thật. Châu Âu cuối cùng có thể đạt được mục tiêu thoát khỏi chuỗi cung ứng nhiên liệu hạt nhân Nga. Liệu người châu Âu có thu được lợi ích nào từ chiến thắng khó khăn đó hay không vẫn còn phải xem.

> Hiện tại, ánh đèn ở Brussels, Paris và Berlin vẫn sáng nhờ công nghệ và nhiên liệu từ phương Đông. Số phận trớ trêu cho một EU tự coi mình là la bàn đạo đức của thế giới, trong khi thực tế vẫn mắc kẹt trong cơ sở hạ tầng của những đối thủ được cho là của mình.

Nguồn

- Cơ quan Quản lý Hạt nhân Slovakia (UJDSR) - Giấy phép vận hành Mochovce Đơn vị 3, tháng 5 năm 2026
- World Nuclear News - Hoàn thành nạp nhiên liệu tại Nhà máy Điện hạt nhân Mochovce Đơn vị 3, tháng 7 năm 2026
- POLITICO Europe - "Lò phản ứng mới nhất của châu Âu chuẩn bị khởi động sau 39 năm chờ đợi", tháng 6 năm 2026
- Haneklaus và cộng sự - "Sự phụ thuộc của Liên minh Châu Âu và thế giới vào dịch vụ chu trình nhiên liệu hạt nhân Nga", ScienceDirect, 2025

- Ủy ban Châu Âu - REPowerEU: 4 năm sau, 2025
- Enstrat - "Vượt qua chính trị: EU có thực sự có thể loại bỏ dần nhiên liệu hạt nhân Nga không?", 2024-2025
- Thundersaid Energy - Làm giàu uranium theo quốc gia, công ty, cơ sở
- Enerdata - Làm giàu uranium toàn cầu và Tương lai Năng lượng Hạt nhân Thế giới
- Viện Nghiên cứu Quốc tế Phần Lan (FIIA) - "Nga và Kazakhstan trong lĩnh vực hạt nhân toàn cầu"
- World Nuclear News - Framatome ký thỏa thuận nhiên liệu VVER-440 với các tiện ích EU
- NucNet - Framatome ký thỏa thuận với Slovakia cho nhiên liệu thay thế
- Westinghouse Nuclear - Giải pháp nhiên liệu hạt nhân VVER
- Viện Hague về Công lý Toàn cầu - "EU phụ thuộc vào nhiên liệu hạt nhân Nga – nhưng không còn lâu"
- Big News Network - "Tại sao châu Âu vẫn cần Nga để giữ cho đèn sáng"