

TÁI KHỞI ĐỘNG DỰ ÁN ĐIỆN HẠT NHÂN: ĐỌC LẠI CUỐN SÁCH CỦA IAEA

Khi chủ đề về năng lượng nguyên tử bỗng được quan tâm ở Việt Nam sau quyết định khởi động lại dự án điện hạt nhân của Ban Chấp hành Trung ương Đảng khóa XIII¹⁻³, đã đến lúc chúng ta nên đọc lại ấn phẩm cẩm nang từ tổ chức hàng đầu về năng lượng hạt nhân: Sách hướng dẫn “Các cột mốc trong việc Phát triển Hạ tầng Quốc gia của Năng lượng nguyên tử” của Cơ quan Năng lượng Nguyên tử Quốc tế (IAEA)⁴.

Minh-Hà Dương

Chúng ta sẽ sử dụng một ẩn dụ của kiến trúc để minh họa cách tiếp cận của cuốn sách này (Ảnh 2). Ngôi đền Hephaetus ở Athens là một trong những ngôi đền còn nguyên vẹn nhất từ thời Hy Lạp cổ đại cho tới nay. Được xây dựng từ thế kỉ 5 trước Công Nguyên để thờ Hephaetus, thần thợ rèn, kỹ nghệ, lửa và công nghệ, công trình này thể hiện một cách tiếp cận có hệ thống và chính xác cần thiết cho một dự án tham vọng về công nghệ. Giống như Hephaestus là một nghệ nhân đúc nên vũ khí và vật dụng cho các vị thần với kỹ thuật hoàn hảo, phát triển năng lượng nguyên tử cũng đòi hỏi phải thành thực một công nghệ phức tạp trong một khung hành động được cấu trúc cẩn trọng. Sự bền vững của ngôi đền này trong suốt 2500 năm qua cũng đồng vọng với góc nhìn dài hạn cần có của một hạ tầng hạt nhân – từ khâu xây dựng ban đầu cho đến hàng thế kỉ duy trì và bảo trì.

CÁCH TIẾP CẬN CỘT MỐC

Những người Hy Lạp cổ đại đã xây dựng những ngôi đền trường tồn hàng thiên niên kỉ bằng cách khéo léo tập hợp các kết cấu xây dựng từ móng, cột tới mái của công trình. Tương tự như vậy, cuốn cẩm nang của IAEA trình bày việc phát triển điện hạt nhân như một thách thức hệ thống kỹ thuật.



Bìa cuốn cẩm nang của IAEA, xuất bản năm 2015.

Để thành công, người ta phải phát triển đủ 19 thành phần hạ tầng, đi qua ba cột mốc, và ở mỗi cột mốc, mọi thứ phải hoàn thiện sẵn sàng mới được chuyển sang cột mốc tiếp theo. Một công trình thiết kế tốt đòi hỏi một nền móng vững chắc và từng tầng được lên kế hoạch xây dựng cẩn thận, cũng giống như xây dựng năng lực cho nhà máy điện hạt nhân cần phải đi qua các bước rõ ràng, đảm bảo tất cả những yếu tố hạ tầng quan trọng đều phải được tính đến.

Cách tiếp cận theo các cột mốc của IAEA để thúc đẩy năng lượng hạt nhân được đúc rút qua kinh nghiệm kéo dài hàng thập kỉ của thế giới. Nó kết hợp những bài học thực tế

từ các nhiệm vụ Đánh giá tổng quan các Hạ tầng hạt nhân của cơ quan này và từ sự cố Fukushima Daiichi vào năm 2011. Cuốn sách hướng dẫn này nhằm đáp ứng ba mục tiêu thiết yếu đối với các quốc gia đang cân nhắc hoặc lên kế hoạch phát triển các chương trình điện hạt nhân:

Đầu tiên, nó giúp cho các nước này hình dung toàn cảnh về cam kết và nghĩa vụ của mình với các biện pháp an toàn liên quan tới năng lượng hạt nhân. Kể cả có sự hỗ trợ hào hiệp từ nước ngoài, trách nhiệm triển khai một chương trình hạt nhân vẫn hoàn toàn thuộc về đất nước chủ quản và không thể chia sẻ. Tài liệu này nhấn mạnh năng lượng hạt nhân đòi hỏi một quá trình lên kế hoạch cẩn thận suốt 100 năm từ khi xây dựng, vận hành, tháo dỡ và xử lý chất thải.

Thứ hai, nó đưa ra một khung hành động có cấu trúc rõ ràng để chuẩn bị tất cả những nền tảng cần thiết của quốc gia trong việc xây dựng và vận hành các nhà

máy điện hạt nhân. Hạ tầng này vượt xa khỏi những cơ sở vật chất và thiết bị hữu hình. Nó còn gồm cả nguồn nhân lực, khung pháp lý, hệ thống pháp quy và năng lực của khối công nghiệp. Tài liệu này phác thảo những vấn đề hạ tầng cốt lõi cần phải chú ý, từ an toàn hạt nhân và che chắn phóng xạ cho đến thúc đẩy sự tham gia của các bên liên quan và quản lý chất thải.

Thứ ba, nó nhằm mục đích giúp các quốc gia phát triển năng lực toàn diện cần thiết để điều

song song, có thể được phân loại thành năm lĩnh vực:

Các yếu tố quản trị cốt lõi: vị thế quốc gia, khung pháp lý, khung quy định, hệ thống quản lý, cấp vốn và tài chính

Các yếu tố An toàn và Công nghệ hạt nhân: An toàn hạt nhân, an ninh hạt nhân, che chắn phóng xạ, biện pháp bảo vệ, các kế hoạch khẩn cấp

Các yếu tố về hạ tầng địa điểm và kỹ thuật: Cơ sở vật chất tại địa điểm đặt nhà máy và các cơ sở vật chất hỗ trợ, lưới điện, bảo vệ môi

hạt nhân (Mức cơ bản, cần ba đến năm năm). Mục đích của giai đoạn này là xây dựng hiểu biết và năng lực tổng hợp về toàn bộ 19 yếu tố hạ tầng để thực hiện một cam kết cân trọng đối với một dự án điện hạt nhân. Điều này giống như là đặt nền móng cho ngôi đền, đảm bảo ổn định cấu trúc cho công trình. Nền móng này thiết lập khung cơ bản cho tất cả mọi thứ về sau đó, các chân cột nhà nhờ đó mà được đặt ở vị trí chính xác và thẳng hàng nhau. Kết quả của giai đoạn đầu, tức là cột mốc thứ nhất, đó là:

Sẵn sàng đặt cam kết dựa trên một hiểu biết thấu đáo đối với một chương trình điện hạt nhân

Giai đoạn hai: Các công việc chuẩn bị cho việc ký hợp đồng và xây dựng một nhà máy điện hạt nhân sau khi đưa ra các quyết định chính trị (Mức chuẩn bị, cần ba – bảy năm) Mục đích ở đây là trau dồi các yếu tố hạ tầng tới trình độ cần thiết để có thể ký hợp đồng và thi công một nhà máy điện hạt nhân. Điều này cũng giống như xây dựng khung kết cấu chính của điện thờ, khi những phác thảo thô sơ ban đầu bắt đầu thành hình. Tất cả 19 chiếc cột này sẽ được đặt lên những chiếc xe nâng, dựng thẳng và hoàn thiện với một khối đá chạm khắc hoa văn trên đỉnh. Tất cả các yếu tố phải đảm bảo sự tương thích hoàn hảo với nhau khi cấu trúc công trình ngày càng phức tạp và càng đòi hỏi sự liên kết chặt chẽ. Giai đoạn hai yêu cầu phải đạt được cột mốc tiếp theo:

Sẵn sàng mời thầu hoặc đàm phán một hợp đồng cho nhà máy điện hạt nhân đầu tiên

Giai đoạn ba: Các hoạt động nhằm triển khai nhà máy điện hạt nhân đầu tiên (Mức độ triển khai, kéo dài bảy đến 10 năm). Mục đích của giai đoạn này là phải hội tụ được toàn bộ 19 yếu tố đã phát triển chín muồi để có thể tiến hành lắp đặt và vận hành nhà máy điện hạt nhân. Điều này có thể so

Một công trình thiết kế tốt đòi hỏi một nền móng vững chắc và từng tầng được lên kế hoạch xây dựng cẩn thận, cũng giống như xây dựng năng lực cho nhà máy điện hạt nhân cần phải đi qua các bước rõ ràng, đảm bảo tất cả những yếu tố hạ tầng quan trọng đều phải được tính đến.

hiển và vận hành các nhà máy điện hạt nhân đảm bảo an toàn và an ninh, trong khi quản lý các chất thải phóng xạ từ nhà máy.

IAEA nói rõ rằng tài liệu này không đưa ra mô tả chi tiết về các giải pháp công nghệ cụ thể cũng như sắp xếp các bộ máy quản lý. Thay vào đó, nó đưa ra những vấn đề chính cần phải được cân nhắc đồng thời để các quốc gia tự phát triển các hướng tiếp cận phù hợp với bối cảnh của riêng họ. Sự linh hoạt này, cộng với tính bao quát và mạch lạc về các yêu cầu hạ tầng, khiến đây là một tài liệu tham khảo giá trị với những người có tiếng nói quyết định và quy hoạch của dự án phát triển điện hạt nhân. Tài liệu này là một hướng dẫn thực tế để đánh giá mức độ sẵn sàng cũng như xác định những thiếu sót cần chú ý trước khi chuyển tới giai đoạn tiếp theo của dự án.

19 thành phần cấu trúc

Sự phát triển của một dự án điện hạt nhân cũng có thể nhìn như việc xây dựng một ngôi đền, được nâng đỡ bởi 19 cột. 19 yếu tố này, bắt buộc phải được phát triển

trường, quản lý chu trình nhiên liệu hạt nhân và chất thải phóng xạ

Các yếu tố về con người và xã hội: Phát triển nguồn nhân lực và sự tham gia của các bên liên quan.

Các yếu tố về công nghiệp và chuỗi cung ứng: Sự tham gia của khối công nghiệp, mua sắm trang thiết bị, vật tư.

Mỗi cột nhà đều quan trọng trong một công trình kiến trúc, bỏ qua bất kỳ cột nào đều sẽ phải đánh đổi sự vững chắc của toàn bộ ngôi đền. Tương tự, ví dụ, nếu khung quy định lỏng lẻo, an toàn hạt nhân sẽ không đáng tin cậy và điều đó có thể sẽ hủy hoại toàn bộ chương trình hạt nhân

Ba giai đoạn: Ba cột mốc phát triển theo trình tự

Cách tiếp cận cột mốc đưa ra ba giai đoạn phát triển, mỗi giai đoạn tương ứng với một mức độ sẵn sàng và trình độ năng lực, giống như xây từng tầng của một công trình:

Giai đoạn một: Những cân nhắc trước khi đưa ra quy định khởi động một chương trình điện

DIỄN ĐÀN

sánh với việc hoàn thiện phần dầm ngang - cấu trúc mái của điện thờ. Công trình đã hoàn toàn đi vào hoạt động nhưng vẫn đòi hỏi bảo trì liên tục. Giai đoạn ba khép lại với cột mốc thứ ba là:

Sẵn sàng xây dựng và vận hành nhà máy điện hạt nhân đầu tiên

Người ta không thể xây tầng chính của điện thờ mà không xây nền móng cho nó trước. Đi tắt bất cứ giai đoạn nào ở bất kỳ một yếu tố nào đều đụng chạm đến sự vững chắc của tất cả mọi thứ còn lại. Trong từng giai đoạn, cần thiết phải phát triển đồng thời tất cả các yếu tố. Mặc dù các yếu tố có thể phát triển với tốc độ khác nhau, nhưng tất cả đều phải đạt đến một mức tối thiểu nào đó sau mỗi cột mốc. Cách tiếp cận theo giai đoạn này đòi hỏi phải đánh giá kiểm tra thường xuyên để xác định lĩnh vực nào cần phải tăng cường hỗ trợ, đảm bảo rằng tất cả các thành phần đều vững chắc và ăn khớp với nhau.

Một chương trình điện hạt nhân sẽ còn đi tiếp xa sau cột mốc thứ ba, cũng như một điện thờ vẫn trụ vững hàng thế hệ sau đó. Cấu trúc của nó vẫn phải chạy tốt trong suốt 60-80 năm vận hành (điện thờ kia vẫn còn sừng sững sau 2439 năm). Liên tục bảo trì và nâng cấp là điều cần thiết. Nền tảng ban đầu luôn cần để dành chỗ cho những thay đổi và cải tiến trong tương lai.

Quản trị tri thức và phát triển nhân lực là những yếu tố hạ tầng đặc biệt quan trọng trong tất cả các giai đoạn. Các cơ quan phải xác định được kiến thức và kỹ năng cần có cho giai đoạn ba và sau đó nữa, thiết lập các kế hoạch cho nguồn

lao động phải dựa trên những phân tích cận kề về những lỗ hổng năng lực. Điều đó bao gồm quy hoạch tổng thể xuyên suốt cơ quan sở hữu/vận hành, cơ quan pháp quy và các tổ chức hỗ trợ công nghệ để tối ưu các nỗ lực đào tạo và phát triển. Cách tiếp cận cột mốc nhân mạnh rằng nhân lực lành nghề phải chuẩn bị sẵn sàng ngay từ khi mới bước vào giai đoạn hai, để xây dựng chuyên môn gắn với điều kiện quốc gia.

Năng lượng hạt nhân đòi hỏi một quá trình lên kế hoạch cẩn thận suốt 100 năm từ khi xây dựng, vận hành, dỡ bỏ và xử lý chất thải.

Tầm quan trọng của khung thời gian và những kì vọng

Ấn dụ kiến trúc này giúp ta hình dung về cách tiếp cận dựa trên cột mốc của IAEA, theo đó 19 yếu tố hạ tầng khác nhau phải phát triển song song, tương thích với ba thời điểm quyết định chính của chương trình điện hạt nhân. Cách tiếp cận hệ thống này trợ giúp các quốc gia thoát khỏi cảm đồ chỉ tập trung vào một vài khía cạnh bề mặt như công nghệ lò phản ứng và tài chính, trong khi phớt lờ những thành tố cốt yếu khác như khung pháp quy hay phát triển nguồn nhân lực. Những đánh giá thường xuyên trong các giai đoạn tạo ra nhiều cơ hội để các quốc gia thẩm định quá trình phát triển của mọi yếu tố đều cân bằng và đầy đủ.

Công trình nổi tiếng Hagia Sophia ở Istanbul (còn được biết với cái tên là Nhà thờ của Trí tuệ Linh thiêng) là một kiệt tác của kiến trúc và kỹ nghệ Đông La Mã (Byzantine) cổ đại ở thế kỉ thứ 6, nhìn ảnh 3). Tuy nhiên, bởi hoàng đế Justinian chỉ cho phép các kiến trúc sư năm năm để hoàn thành, vòm mái trung tâm hoành tráng bị sụp đổ chỉ trong vòng 21 năm sau khi khánh thành. Tòa nhà này đòi hỏi phải thêm nhiều các trụ chống ngoại vi (hệ thống tường dốc phía bên sườn công trình) để đỡ lực ép xuống của mái vòm, và kể từ đó đến nay đã phải trải qua các đợt sửa chữa liên tục. Cũng giống như việc vội vã thi công đền thờ sẽ đánh đổi bằng sự bền vững của công trình, IAEA nhấn mạnh rằng vội vàng đi qua các giai đoạn mà không xây đắp đủ mạnh các yếu tố hạ tầng sẽ tiềm ẩn nhiều rủi ro. Theo cách tiếp cận cột mốc, khoảng thời gian cần thiết là 13-22 năm để một quốc gia phát triển là ít nhất. Nhiều quốc gia còn mất nhiều năm hơn để bồi đắp năng lực vững vàng hơn.

VỊ TRÍ CỦA VIỆT NAM ĐỐI CHIẾU VỚI CÁC CỘT MỐC

Dự án phát triển điện hạt nhân của Việt Nam có thể xem xét qua lăng kính của khung hạ tầng do IAEA đưa ra. Cách tiếp cận này giúp xác định các yếu tố nền tảng nào vẫn còn vững chắc, và yếu tố nào cần phải được xây dựng lại

Những tiền bộ và di sản từ quá khứ

Chương trình điện hạt nhân trước đây của Việt Nam, được khởi xướng vào năm 2009 đã bị ngưng

Các yếu tố về con người và nền công nghiệp có lẽ đặc biệt đối mặt với nhiều thách thức sau khi chương trình bị ngưng lại. Rất cần một đánh giá hệ thống về chuyên môn hạt nhân sẵn có hiện nay của Việt Nam. Các chiến lược liên quan đến sự tham gia của khối công nghiệp cần cập nhật để phản ánh những thay đổi về cả năng lực trong nước với chuỗi cung ứng nước ngoài. Hệ thống mua sắm đấu thầu cần phải được hiện đại hóa để đáp ứng được các yêu cầu chất lượng hạt nhân.

vào năm 2016 trước khi bước sang cột mốc thứ hai⁵. Trước sự gián đoạn này, một phần nền móng đáng kể đã được dựng xong⁶.

Quá trình lựa chọn địa điểm đặc biệt đã được thông qua. Trong tám nơi được nghiên cứu, hai địa điểm ở Ninh Thuận được chọn do

chu kì AES-2006 của công nghệ VVER (sử dụng nước nhẹ - phân tử nước chỉ có hydro chứ không có deuterium - vừa là chất làm lạnh vừa để điều hòa neutron). Với Ninh Thuận 2, các nghiên cứu khảo sát vẫn chưa đi đến kết luận cuối cùng giữa hai lựa chọn thiết kế Nhật

nghiệm thực tế khi làm tại các dự án xây dựng điện hạt nhân của ROSATOM tại Bangladesh và Belarus. Tuy nhiên, giờ thì kiến thức và kỹ năng về hạt nhân này có thể đã rơi rụng. Rất nhiều người đã chuyển sang lĩnh vực khác vì cơ hội trong lĩnh vực hạt nhân đã khép lại với họ trong quá khứ.

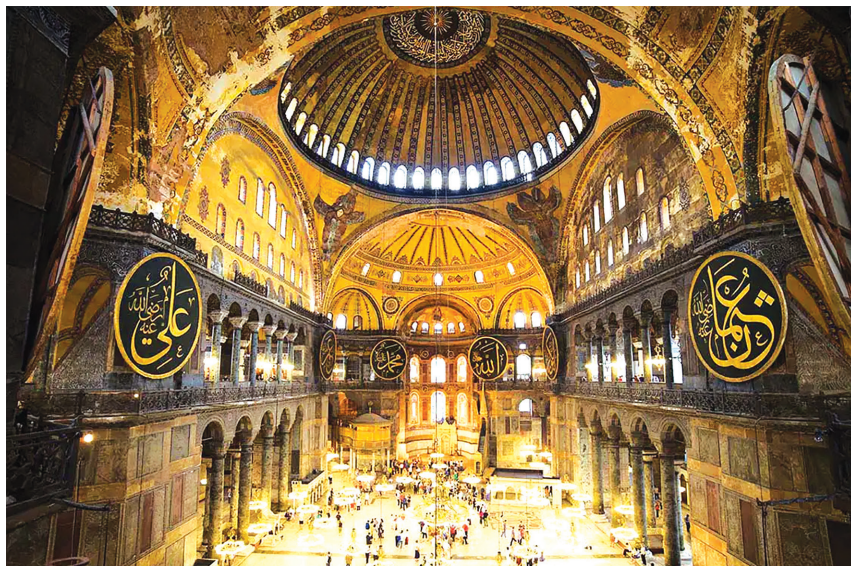
Đánh giá về hiện trạng ngày nay

Nhìn vào sự sẵn sàng của Việt Nam trong khung của IAEA cho thấy các bước phát triển hạ tầng đang được duy trì không đồng đều trong các yếu tố khác nhau:

Năng lực quản trị cốt lõi đòi hỏi phải nâng cấp đáng kể. Các nghiên cứu quy hoạch về điện quốc gia cần phải được điều chỉnh để phản ánh đúng tình hình hiện tại. Khung pháp lí phải tích hợp các tiêu chuẩn an toàn hậu Fukushima và các yêu cầu an toàn mới nổi. Hệ thống quản lý cần phải hài hòa hơn với các cải cách thị trường điện vẫn đang diễn ra.

Đối với các yếu tố về công nghệ và an toàn hạt nhân, khung pháp quy cần phải được hiện đại hóa. Các quy định quốc tế đã thay đổi rất nhiều kể từ năm 2016, đặc biệt xoay quanh vấn đề an ninh hạt nhân và chuẩn bị cho những tình huống khẩn cấp. Những thành tựu trong quá khứ đã cung cấp một nền tảng nhưng vẫn cần làm rất nhiều việc liên quan đến nâng cao năng lực để đạt được những tiêu chuẩn hiện giờ.

Hạ tầng liên quan tới địa điểm và kỹ thuật đang ở các mức độ sẵn sàng khác nhau. Quy trình nghiêm ngặt chọn lựa địa điểm xây dựng vẫn còn giá trị, nhưng có thể vẫn cần cập nhật những đánh giá về môi trường và an toàn. Công suất lưới điện và ổn định lưới điện đòi hỏi phải có đánh giá mới, khi tính đến sự phát triển của hệ thống điện các năm qua. Chiến lược chu trình nhiên liệu hạt nhân cần phải xem lại, nếu nhìn vào các điều kiện thị trường và lựa chọn công nghệ hiện nay.



Hagia Sophia – Nhà thờ Tri tuệ của Chúa. Ảnh: Forbes.

có tiềm năng nhất và an toàn nhất¹, do chính Thủ tướng phê chuẩn định hướng này trong Quyết định No.906/QĐ-TTg vào 17/6/2010. Điểm cốt lõi khiến nơi này đáp ứng điều kiện an toàn đó là nơi đặt nhà máy điện chính nằm ở xã Phước Dinh, huyện Thuận Nam, tỉnh Ninh Thuận cao hơn 12 m so với mực nước biển, đáp ứng yêu cầu của Việt Nam, Nga và IAEA trong việc bảo vệ công trình khỏi sóng thần và động đất. Thành tích này vẫn hết sức giá trị - lựa chọn địa điểm là một trong những yếu tố phức tạp và mất thời gian nhất trong quá trình phát triển hạ tầng hạt nhân.

Nga đồng ý hỗ trợ tài chính và xây dựng công suất hạt nhân 2400MW, và Nhật cũng đưa ra lời mời tương tự với một dự án khác 2200 MW. Giai đoạn lựa chọn công nghệ đã đạt được những kết quả chắc chắn, với việc lựa chọn thiết kế lò phản ứng thế hệ thứ III+. Với Ninh Thuận 1 là lò

Cách tiếp cận theo ba giai đoạn đòi hỏi phải đánh giá kiểm tra thường xuyên để xác định lĩnh vực nào cần phải tăng cường hỗ trợ, đảm bảo rằng tất cả các thành phần đều vững chắc và ăn khớp với nhau.

Bản là AP1000 và ATMEA1. EVN đã nộp Hồ sơ trình Chính phủ phê duyệt địa điểm xây dựng nhà máy điện hạt nhân và Báo cáo Nghiên cứu Khả thi dự án cho các cơ quan chức năng vào 9/2015, với dự kiến ban đầu là có thể đưa vào vận hành thương mại Đơn vị 1 và 2 lần lượt vào năm 2028 và 2029.

Đã có những bước đầu tư đáng kể về nguồn nhân lực khi có 447 sinh viên được đào tạo ở Nga tốt nghiệp năm 2018. Mười lăm sinh viên trong số đó đã có những kinh

DIỄN ĐÀN

Các yếu tố về con người và nền công nghiệp có lẽ đặc biệt đối mặt với nhiều thách thức sau khi chương trình bị ngưng lại. Rất cần một đánh giá hệ thống về chuyên môn hạt nhân sẵn có hiện nay của Việt Nam. Các chiến lược liên quan đến sự tham gia của khối công nghiệp cần cập nhật để phản ánh những thay đổi về cả năng lực trong nước với chuỗi cung ứng nước ngoài. Hệ thống mua sắm đầu thầu cần phải được hiện đại hóa để đáp ứng được các yêu cầu chất lượng hạt nhân.

Con đường phía trước

Để xây dựng lại năng lực hạ tầng một cách hệ thống, Việt Nam có thể:

1. Thiết lập một Tổ chức Triển khai Chương trình Điện hạt nhân (NEPIO) mới để điều phối việc đánh giá và phát triển hạ tầng
2. Cập nhật các nghiên cứu khảo sát kỹ thuật từ Giai đoạn 1 – quy hoạch điện, đánh giá lưới điện, đánh giá công nghệ
3. Hiện đại hóa khung pháp lý và quy định. Chỉnh sửa các nội dung liên quan đến điện hạt nhân trong luật để Quốc hội ban hành.
4. Đánh giá chuyên môn về hạt nhân sẵn có hiện tại và phát triển một kế hoạch xây dựng nguồn nhân lực mới

5. Xem lại và cập nhật chiến lược kêu gọi sự tham gia của khối công nghiệp. Thêm lựa chọn về điện hạt nhân trong Quy hoạch điện 8 chỉnh sửa và Kế hoạch Phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021-2030

6. Duy trì sự tham gia của các bên liên quan thông qua truyền thông minh bạch về kế hoạch của dự án, đặc biệt là với những cộng đồng dân cư ở nơi xây dựng nhà máy điện⁷

Những thành tựu trước đây, đặc biệt là lựa chọn địa điểm và phát triển nguồn nhân lực đã đem lại một nền tảng quý giá. Nhưng còn rất nhiều việc phải làm trong các yếu tố hạ tầng nữa để đạt đến mức độ sẵn sàng để chuyển sang Pha 2

là ký hợp đồng. Khung IAEA cung cấp hướng dẫn để hoàn thiện những hoạt động hạ tầng còn thiếp qua ba giai đoạn phát triển, đảm bảo tối ưu nguồn lực. Cách tiếp cận hệ thống này là rất quan trọng khi Việt Nam gây dựng lại chương trình điện hạt nhân của mình.

LỜI CUỐI

Khung hành động theo cột mốc của IAEA đưa đến một chỉ dẫn quan trọng cho các quốc gia đang vật lộn với những mâu thuẫn trong ngành năng lượng: làm thế nào để vừa đảm bảo và cũng vừa cân bằng giữa ba yếu tố: an ninh năng lượng, chi phí hợp lý tính bền vững về môi trường. Nhân dịp COP28 công nhận năng lượng hạt nhân là một giải pháp bên cạnh điện tái tạo, cách tiếp cận có hệ thống của khung hành động này để phát triển hạ tầng hạt nhân ngày càng trở nên ý nghĩa.

Đầu tiên, kiến trúc gồm 19 yếu tố trong khung hành động xuyên suốt ba giai đoạn tuần tự cung cấp một con đường phát triển thực chứng. Cũng như Đền thờ Hephaestus ở Athens đã tồn tại qua 25 thế kỷ, hạ tầng hạt nhân đòi hỏi sự điều phối

vừa phát triển vừa duy trì tất cả các yếu tố nền tảng – từ chính sách đến tài chính tới năng lực kỹ thuật

Thứ hai, khung thời gian: 10-15 năm chuẩn bị, 60-80 năm vận hành và hàng thập kỉ quản lý chất thải hạt nhân – cho thấy tại sao sự phát triển vội vã sẽ sinh những rủi ro. Vòm mái của Hagia Sophia sụp đổ là do thời hạn đặt ra phi thực tế trong năm năm, càng nhấn mạnh thêm tại sao một khung thời gian dồn nén có thể dẫn đến những sai sót cấu trúc dẫn đến cái giá phải sửa chữa đắt đỏ

Thứ ba, sự thành công dựa trên sự phát triển hệ thống hạ tầng hơn là những yếu tố kỹ thuật. Trong khi giá thi công điện mặt trời giảm kỉ lục, khiến chúng trở thành loại năng lượng rẻ nhất trên hầu hết các thị trường, kinh nghiệm của Trung Quốc cho thấy mọi công nghệ phát thải carbon thấp đều có chỗ đứng của nó: Vào năm 2023, điện gió sản xuất 877 TWh, điện mặt trời là 578 TWh và điện hạt nhân là 413 TWh. Với các quốc gia cân nhắc điện hạt nhân, khung hành động của IAEA cho ta một góc nhìn hệ thống mạnh mẽ, thiết yếu cho sự thành công. □

Hảo Linh dịch

Tài liệu tham khảo:

1. Scientific Council of Vietnam Energy Magazine. Developing nuclear power, Vietnam needs to inherit the location and technology it has researched. *Năng lượng Việt Nam Online* (2024).
2. Xuân, N. Sống ở nơi từng quy hoạch điện hạt nhân, người dân Ninh Thuận vẫn thấp thỏm. *VietNamNet News* (2024).
3. Nguyen, Đ. Dự án điện hạt nhân Ninh Thuận chính thức được tái khởi động. *Tap chí Nhà đầu tư* (2024).
4. IAEA. *Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power. Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power* (International Atomic Energy Agency, 2015). doi:10.61092/iaea.hff3-zuam.
5. Office of the Government. Press release on the suspension of Ninh Thuan Nuclear Power Projects. <http://vpcp.chinhphu.vn/Home/Thong-cao-bao-chi-ve-viec-dung-thuc-hien-Du-an-dien-hat-nhan-Ninh-Thuan/201611/20332.vgp> (2016).
6. World Nuclear Association. Nuclear Power in Vietnam. <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-t-z/vietnam> (2024).
7. Vu Quang Linh. National Assembly Economic Committee proposed to keep the site of Ninh Thuan nuclear power project. *Vinatom* (2022).