

Urani - nguồn nguyên liệu sạch vô tận?

TS. Phạm Hải Hồ

Từ mấy năm nay, qua các phương tiện truyền thông đại chúng trong nước và cả ở nước ngoài, một cuộc thảo luận khá sôi nổi về năng lượng hạt nhân đã diễn ra với sự tham gia của một số lãnh đạo các cơ quan, nhiều nhà khoa học, nhà báo; đặc biệt có sự quan tâm theo dõi, góp ý kiến của công chúng. Nguyên nhân dẫn tới cuộc thảo luận ấy là dự định xây dựng nhà máy điện nguyên tử ở Ninh Thuận trong khoảng thời gian từ 2017 tới 2020. Nhiều khía cạnh, vấn đề liên quan đã được phân tích cặn kẽ.¹ Trong bài này, tôi chỉ xin đề cập tới nguồn nguyên liệu chính trong việc sản xuất điện hạt nhân, đó là urani.

Trữ lượng urani và các kịch bản về nhu cầu của thị trường

Theo tài liệu công bố năm 2001, Cơ quan Năng lượng Nguyên tử Quốc tế (International Atomic Energy Agency - gọi tắt IAEA) đã nghiên cứu khả năng cung cấp nguyên liệu ấy trong 50 năm đầu của thế kỷ 21. IAEA xem xét cả các nguồn urani chính khai thác từ quặng mỏ lẫn các nguồn phụ chẳng hạn như kho dự trữ, nguồn thu hồi từ vũ khí hạt nhân được thanh lý và quặng đuôi (tails)². Tùy theo mức độ hiểu biết về đặc điểm của các nguồn urani chính, người ta phân biệt giữa nguồn chắc chắn - RAR, nguồn bổ sung hạng I / II - EAR I / EAR II và nguồn suy đoán có urani - SR³.

IAEA mô tả ba kịch bản như sau:

a) Nhu cầu của thị trường thấp khi kinh tế thế giới tăng trưởng trung bình, các chính sách năng lượng có định hướng bảo vệ môi trường, nhu cầu năng lượng tăng một ít, điện hạt nhân từng bước bị hủy bỏ cho tới năm 2100. Với lượng tiêu thụ 3.390.000 tấn U trong khoảng thời gian từ 2000 đến 2050 hay 67.800 tấn U/năm⁴, riêng các nguồn RAR cũng đủ đáp ứng nhu cầu.

b) Thị trường tiêu thụ urani ở mức trung bình khi các điều kiện kinh tế và năng lượng giống trường hợp trên, ngoại trừ việc sử dụng điện hạt nhân tiếp tục phát triển trên khắp thế giới, đòi hỏi phải có tất cả 5.394.100 tấn U. Nếu chỉ tính các mỏ urani biết rõ và khá rõ (RAR + EAR I) thì sẽ thiếu 146.000 tấn, còn nếu kể cả các mỏ có tiềm năng khai thác (RAR + EAR I + EAR II) lại thừa hơn 2 triệu tấn. Tuy nhiên, trong thực tế khả năng sản xuất urani thấp hơn nhiều so với lượng nguyên liệu tiềm ẩn trong quặng mỏ, dẫn tới sự thiếu hụt 845.000 tấn hoặc 307.000 tấn U, tùy theo cách tính. Không kể các nguồn EAR II, từ năm 2034 trở đi, sản lượng urani sẽ không đủ để đáp ứng nhu cầu, bình quân mỗi năm thiếu khoảng 32.500 tấn.

c) Với kịch bản thị trường tiêu thụ urani ở mức độ cao (7.577.300 tấn), sự mất cân bằng giữa cung và cầu còn trầm trọng hơn: lượng urani sản xuất từ các nguồn RAR + EAR I sẽ thiếu tới gần 3 triệu tấn. Tình trạng này xảy ra khi kinh tế thế giới phát triển mạnh, hướng tới „năng lượng sạch và dồi dào“ nhưng không dùng những biện pháp chắc chắn để bảo vệ môi trường và gia tăng sản xuất điện hạt nhân một cách đáng kể. Tình trạng khan hiếm bắt đầu năm 2026; trung bình mỗi năm sau đó thiếu tới 123.000 tấn U.

Các nguồn phụ cung cấp 42 % lượng urani sử dụng trong năm 2000 sẽ giảm dần theo thời gian. Tới năm 2025, tỉ lệ này chỉ còn 11 % hoặc 8 % tùy nhu cầu ở mức trung bình hay cao.

¹ Xem: Cao Đình Thanh, Đinh Ngọc Lân, Nguyễn Ngọc, Nguyễn Khắc Nhẫn (c), Nh. Khanh, Phạm Duy Hiền, Thiện Tâm, Thu Hương, Vương Hữu Tấn (a) v.v.

² Phần nguyên liệu còn sót lại trong bã quặng.

³ RAS: Reasonably Assured Resources; EAR I / II: Estimated Additional Resources Category I / II; SR: Speculative Resources.

⁴ Năm 2002, thế giới tiêu thụ 67.000 tấn U; trong số đó chỉ có 36.000 tấn sản xuất từ quặng mỏ, số còn lại từ các nguồn quân sự được thanh lý (xem Trần Minh Huân).

Bên cạnh các nguồn urani thông thường kể trên, IAEA cũng đề cập tới lượng urani là sản phẩm phụ khi khai thác các mỏ photphat, mônazit, than, đá phiến đen v.v. Huy động tất cả các nguồn urani có được, kể cả những nguồn ít bảo đảm hay có hàm lượng thấp và kể cả những nguồn phải khai thác với chi phí lớn, mới đủ cung ứng cho thị trường với mức tiêu thụ trung bình hoặc cao.⁵

Kết luận trên của IAEA đã có năm năm về trước. Mới đây, Peter Diehl khảo sát lại trữ lượng urani trên thế giới theo yêu cầu của tổ chức Hoà Bình Xanh (Đức). Ông đưa ra các nhận định sau đây:

- Trữ lượng urani chỉ vừa đủ cung cấp cho thị trường có nhu cầu thấp đều cho tới năm 2040 rồi giảm xuống sau thời điểm đó. Nếu nhu cầu ở mức độ trung bình hay cao, các nguồn urani sẽ cạn kiệt vào năm 2048 hoặc 2040.
- Ngay cả với mức tiêu thụ hiện nay, lượng urani khai thác từ quặng mỏ phải được tăng gấp đôi vào năm 2023 vì khi ấy các nguồn phụ đang cung cấp khoảng 50 % sẽ cạn kiệt. Do đó, năng lực sản xuất phải được tăng cường nhưng lại ít nơi nào chuẩn bị công việc đòi hỏi thời gian lâu dài ấy.
- Vì khó có thể tìm thêm mỏ urani giàu nên buộc phải khai thác các mỏ nghèo; điều này làm tăng chi phí sản xuất, đồng thời gây hậu quả tai hại hơn nữa cho môi trường sinh thái.
- Vấn đề cung cấp nguyên liệu sẽ trở nên nghiêm trọng nếu Trung Quốc và Ấn Độ triển khai chương trình năng lượng hạt nhân như theo dự tính, trong khi trữ lượng urani của những nước này lại rất nhỏ. Nga tuy có trữ lượng lớn hơn vẫn phải đương đầu với cuộc khủng hoảng urani trong vòng mười năm nữa.⁶

Tóm lại, trữ lượng urani trên thế giới không phải vô tận mà sẽ cạn kiệt trong khoảng thời gian từ 2026 đến 2070; thời điểm thực tế là 2050.

Giá urani và vấn đề mua nguyên liệu, sản xuất nhiên liệu

Như mọi thứ hàng hoá khác, giá urani cũng lên xuống theo tỉ lệ giữa cung và cầu, tuy không tránh khỏi tác động đáng kể về mặt chính trị. Cuối những năm 70 của thế kỉ trước, chính phủ Mỹ mua thêm nhiều urani nên giá mỗi cân Anh (lb)⁷ U_3O_8 tại nơi sản xuất (spotprice) lên tới 43 USD/lb. Sau đó chẳng bao lâu, nó tụt xuống còn khoảng 10 USD/lb. Sau cuộc chiến tranh lạnh, giá urani dao động ở mức ấy với đỉnh nhọn gần 17 USD/lb U_3O_8 trong năm 1996 rồi lại giảm dần cho tới khi chỉ còn 7 USD/lb U_3O_8 vào cuối năm 2000. Những năm đầu thế kỷ 21, urani từ từ đắt hơn rồi tăng giá vọt lên gấp năm lần trong thời gian gần đây.⁸ Đến tháng 5-2006, giá mỗi cân Anh U_3O_8 tại nơi sản xuất đã cao hơn 40 USD với khuynh hướng tăng.⁹

Nhà phân tích thị trường người Canada Kevin Bambrough đưa giả thiết giá urani sẽ có lúc vượt mức 500 USD/lb. Để tính mức giá này, ông dựa vào số nhà máy điện hạt nhân dự kiến xây dựng thêm trong tương lai cũng như “thế kẹt” của chủ các nhà máy đang hoạt động. Bởi vì muốn thanh lý các nhà máy ấy, họ phải chi một số tiền to tương nên cố kéo dài thời hạn sử dụng mặc dù giá nhiên liệu lên cao vì khan hiếm.

Nhiều nhà phân tích khác dè dặt hơn, dự đoán urani tại nơi sản xuất sẽ có giá từ 40 đến 100 USD/lb trong vòng một, hai năm nữa.¹⁰

⁵ International Atomic Energy Agency; trang 1-6, 59-72.

⁶ Diehl; trang 5-20, 55-60.

⁷ 1 pound (lb) = 453,6 g, tức là 1 kg = 2,2 lb.

⁸ Finch.

⁹ World Uranium Association.

¹⁰ Finch.

Giá urani sẽ nằm ở mức cao trong thời gian dài nhưng nó không có tác động lớn tới giá điện: chi phí khai thác và xử lý quặng urani chỉ bằng 5 % tổng chi phí sản xuất điện hạt nhân hay khoảng 1,6 % giá điện người tiêu thụ phải trả. Vấn đề ở đây là không phải “có tiền thì mua U cũng được”.¹¹ Do giới hạn về trữ lượng và khả năng cung cấp urani nói trên, các nước cần nhiều nguyên liệu này nhất (Mỹ, Pháp, Nhật, Nga và có lẽ cả Trung Quốc, Ấn Độ trong tương lai gần) cạnh tranh gay gắt với nhau, trong khi chỉ có bảy nước trên thế giới có khả năng xuất khẩu: Canada, Úc, Cazaxxtan, Nigê, Namibi, Uxbêkixtan và Nam Phi. Nhiều nước còn gặp một số khó khăn về chính trị khi tìm mua urani. Chẳng hạn như Nga đã mất các nguồn quan trọng sau khi Liên Xô tan rã; Cazaxxtan là nước có nhiều urani nhất trong khối Đông Âu cũ lại không bán cho Nga.¹² Hay như Ấn Độ vì không ký Hiệp ước cấm phổ biến vũ khí nguyên tử (Non Proliferation Treatise) nên không được phép mua urani của nước ngoài, buộc phải khai thác các mỏ nghèo trong nước. Trung Quốc cần nhiều nguyên liệu cho chương trình điện hạt nhân của mình nhưng không thể nhập urani từ Úc vì nước này lo ngại Trung Quốc có thể sử dụng cho mục đích quân sự.¹³

Vì những trở ngại nêu trên, chắc hẳn mỗi quốc gia theo đuổi chiến lược phát triển năng lượng nguyên tử đều nghĩ tới việc tự chủ về nhiên liệu và vật liệu hạt nhân. Theo TS. Hoàng Quốc Đô, Việt Nam có tiềm năng về quặng urani với trữ lượng ước tính lên tới 230.000 tấn U₃O₈. Ông cũng nêu rõ “nội dung chính về xây dựng và phát triển chương trình nhiên liệu hạt nhân ở Việt Nam trong giai đoạn từ nay đến 2020 là:

- Tìm kiếm thăm dò và đánh giá khả năng khai thác và sử dụng tài nguyên Urani ở Việt Nam.
- Nghiên cứu triển khai khoa học công nghệ về chu trình nhiên liệu.”¹⁴

Theo thiên ý của tôi, *trước hết nên tìm hiểu kỹ đặc tính của các mỏ urani để có thể đánh giá việc khai thác có kinh tế hay không và gây hậu quả gì cho người dân địa phương cũng như môi trường sinh thái*. Đề cập tới nỗ lực khai thác quặng urani nghèo của Ấn Độ, TS. C. Ganguly, chủ tịch Chu trình Nhiên liệu Hạt nhân (Nuclear Fuel Cycle) thuộc IAEA, khuyên nước này nên tìm giải pháp chính trị để tiếp cận công nghệ lò phản ứng mới nhất và mua urani ở thị trường quốc tế. (“Better buy uranium abroad if you can get it cheaper and not waste time by rediscovering the wheel.”)¹⁵

Tác động của việc khai thác mỏ urani

Trong dây chuyền sản xuất nhiên liệu hạt nhân (xem hình 1), hai khâu khai thác và chế biến quặng urani có tác động xấu nhất đối với con người và môi trường.

Quặng urani chủ yếu được khai thác bằng cách cổ điển ở mỏ lộ thiên hoặc mỏ ngầm. Nếu là mỏ lộ thiên, chỉ cần bóc lớp đất đá phủ tương đối mỏng để lấy quặng, còn mỏ ngầm thì phải đào hầm lò khá sâu qua lớp đá không quặng, có khi tới hai ba kilômet dưới lòng đất. Hàng triệu lít nước ô nhiễm bơm từ mỏ vào sông rạch, khiến lớp trầm tích ngày càng chứa nhiều chất phóng xạ hơn. Tuy việc thông khí ở mỏ giảm được phần nào tai hại cho sức khoẻ công nhân, nhưng bụi phóng xạ và khí radon thổi ra ngoài lại làm tăng nguy cơ mắc bệnh ung thư phổi cho người dân sống gần đó. Đá thải chất thành gò lớn cũng hay có độ phóng xạ cao hơn các loại đá bình thường. Kể cả khi mỏ đã ngừng hoạt động, gò đá thải vẫn còn là mối đe dọa đối với môi trường và các khu dân cư lân cận vì khí radon, nước rỉ ô nhiễm có thể thoát ra ngoài.

¹¹ Đối chiếu với thông tin của Vụ trưởng Vụ Năng lượng và Dầu khí Tạ Văn Hường (xem Tạp Chí Công Nghiệp).

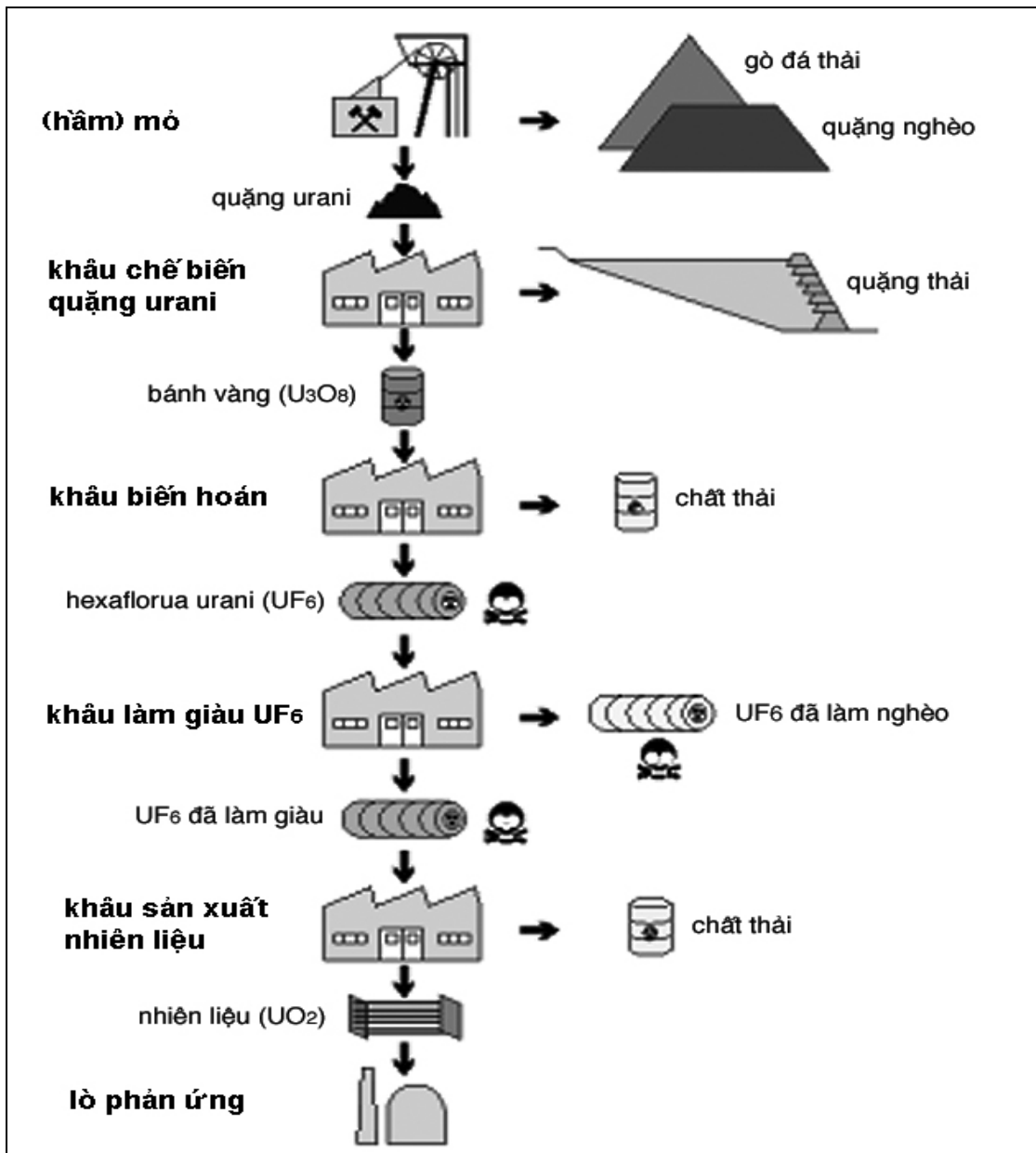
¹² Đầu năm nay, Nga và Cazaxxtan thành lập nhóm làm việc về cộng tác sử dụng điện hạt nhân vì mục đích hoà bình. Ngày 15.05.2006, chương trình khai thác, sản xuất và cung cấp urani 2006/07 được đệ trình lên hai chính phủ để xem xét. Xem: Novosti.

¹³ Diehl, trang 47-65. Tháng 2-2005, Trung Quốc và Úc bắt đầu thương thuyết để khắc phục khó khăn.

¹⁴ Hoàng Quốc Đô.

¹⁵ WISE Uranium Project.

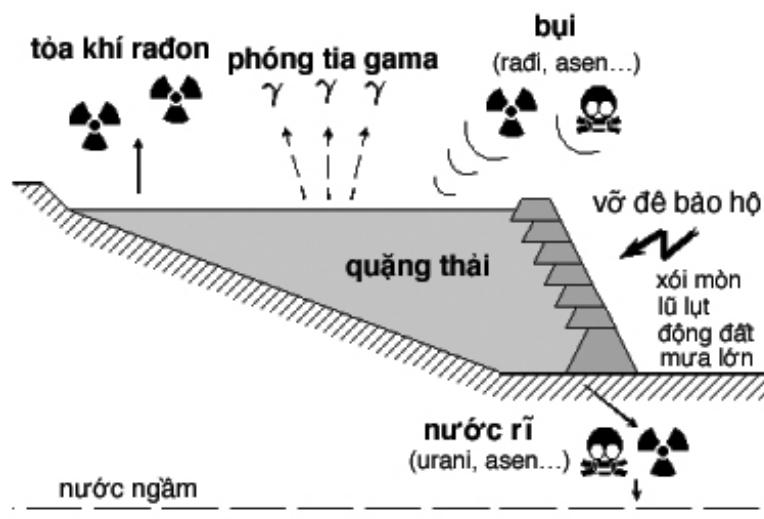
Hình 1: Quy trình sản xuất nhiên liệu nhà máy điện hạt nhân
(nguồn: Diehl, trang 27)



Sau khi thu hoạch, quặng urani được đập vỡ rồi nghiền nhỏ ở phân xưởng gia công. Trong quá trình thủy luyện, người ta tách urani ra khỏi quặng bằng một dung dịch thường là axit sunfuric nhưng cũng có khi là dung dịch bazơ. Ngoài urani ra, chất lỏng dung dịch còn hoà tan nhiều kim loại nặng và asen nên phải lọc lấy urani lần nữa. Thành phẩm của khâu chế biến là “bánh vàng” (yellow cake) tức oxit urani U_3O_8 xen lẫn tạp chất. Nguy cơ lớn nhất ở khâu này là bụi phóng xạ. Bên cạnh đó, hàng chục triệu tấn phế liệu nhiễm chất phóng xạ cũng có thể gây tác động nặng nề. Quặng thải (tailings) mới đầu có trạng thái đặc sệt như bùn được bơm vào bồn lắng, tách lấy phần rắn đưa ra bãi phế liệu. Nó có trọng lượng lớn gần bằng trọng lượng quặng khai thác được và còn giữ khoảng 85 % lượng phóng xạ ban đầu vì ngoài trừ một ít urani (hàm lượng rất thấp do đa số mỏ chứa dưới 0,5 % U), quặng thải bao gồm tất cả các thành phần khác, trong đó có thôri-230, radium-226... và cả dư lượng urani nữa. Ngoài ra, quặng thải còn chứa nhiều chất độc như kim loại nặng, asen v.v. Vì thế, các bãi phế liệu là nguồn phóng xạ độc hại lâu dài. Tuy có chu kỳ bán rã tương đối ngắn (3,8 ngày), radon-222

không ngừng phát sinh từ Ra-226 (chu kỳ bán rã 1.600 năm), chất này lại luôn được bổ sung bởi phản ứng phân rã của Th-230 (chu kỳ bán rã 80.000 năm). Phải sau mấy trăm ngàn năm, lượng phóng xạ và sự phát sinh khí radon mới giảm đáng kể. Ngoài ra, còn có khả năng nước rỉ chứa asen, urani v.v. - đặc biệt nguy hiểm trong môi trường axit vì các đồng vị phóng xạ ở dạng cơ động hơn bình thường - làm ô nhiễm cả nước ngầm lẫn nước bề mặt. Vì chu kỳ bán rã của nhiều chất phóng xạ quá dài nên để bảo đảm an toàn, bãi phế liệu phải được củng cố bằng đập đá hay bê-tông. Điều đó khó thực hiện ở những vùng chịu nhiều tác động xói mòn và thiên tai lũ lụt như Việt Nam. Trong quá khứ, nhiều vụ vỡ đê bảo hộ khiến hàng ngàn tấn bùn và hàng triệu lít nước ô nhiễm tràn ra ngoài, thí dụ như ở Hoa Kỳ năm 1977, 1979 và ở Canada năm 1984 (xem hình 2).

Hình 2: Hiểm họa từ phế thải khâu chế biến quặng urani
(nguồn: Diehl, trang 32)



Sau khi ngừng khai thác, để phòng tai họa cho con người và môi trường, cần phải thu dọn, cải thiện tình trạng ô nhiễm ở mỏ và phân xưởng gia công, cũng như phải quản lý chặt chẽ một lượng phế thải (đá và quặng thải) hạt nhân không lồ. Chi phí xử lý sau khi khai thác tùy thuộc vào tiêu chuẩn bảo vệ môi trường. Đức phải chi 49 USD cho mỗi tấn phế thải hay 14 USD cho mỗi cân Anh U_3O_8 khai thác ở CHDC Đức cũ, trong khi các chi phí tương ứng của Canada là 0,48 USD/tấn phế thải và 0,12 USD/lb U_3O_8 .¹⁶ Tổng chi phí xử lý mấy chục triệu tấn phế thải từ một mỏ urani sẽ lên tới hàng triệu, thậm chí hàng trăm triệu đô-la Mỹ. Càng để lâu, việc xử lý phế thải càng khó khăn và tốn kém hơn. Cơ quan Năng lượng Nguyên tử Quốc tế khuyến cáo ngay khi lập bản dự chi cho việc sản xuất urani nên tính cả kinh phí quản lý môi trường và chất thải trong quá trình khai thác cũng như sau đó.¹⁷

Giữa bối cảnh môi trường sinh thái ở nước ta đang suy thoái nặng nề, mỗi tác động đáng kể vào tự nhiên đều đòi hỏi sự cân nhắc cẩn thận và những biện pháp phòng chống ô nhiễm chặt chẽ. Hướng chi việc khai thác quặng urani lại thải ra một lượng phế liệu phóng xạ độc hại hết sức to lớn. Nếu không được xử lý kỹ lưỡng, nó là mối đe dọa nhiều mặt kéo dài hàng ngàn hàng vạn năm (“ngàn năm phế thải vẫn còn tro tro!”). Vì thế cho nên chừng nào nước

¹⁶ Diehl, trang 27-35.

¹⁷ IAEA, trang 32.

ta chưa đào tạo đủ công nhân kỹ thuật, cán bộ quản lý có kỹ năng và tinh thần trách nhiệm cao, chưa có luật định nghiêm ngặt về bảo vệ môi trường¹⁸ như hiện nay, chúng ta khoan tiến hành việc sản xuất urani.

Tài liệu tham khảo

[Cao Đình Thanh](#): Quản lý chất thải phóng xạ trong các nhà máy điện hạt nhân. Tạp chí Công nghiệp kì I tháng 12/2005 (trang 17).

[Diehl](#), Peter: Reichweite der Uran-Vorräte der Welt - erstellt für Greenpeace Deutschland. [Khả năng cung cấp của các nguồn urani trên thế giới – biên soạn cho tổ chức Hoà Bình Xanh Đức.] Berlin 2006.

[Đình Ngọc Lân](#): Cần chuẩn bị ngay từ bây giờ để phát triển điện hạt nhân. Người Lao Động 02-07-2004.

[Finch](#), James: Canadian Research Analyst Forecasts Severe Uranium Supply Crunch For Next 10 Years. BharatBhasha.com 05.01.2006.

[Hoàng Quốc Đô](#): Vấn đề nội địa hóa nhiên liệu và vật liệu hạt nhân. Công Nghiệp & Khoa Học Công Nghệ số tháng 8-9/2005, trang 32.

[Hồng Nga](#): Điện nguyên tử: có nên không? BBC Vietnamese 18-09-2004. [Phỏng vấn TS Nguyễn Khắc Nhân, nguyên cố vấn Công ty Điện lực Pháp, giáo sư Trường đại học Grenoble và GS TS Trần Hữu Phát, chủ tịch Hội đồng khoa học của Viện Năng lượng Nguyên tử Việt Nam.]

[International Atomic Energy Agency](#): Analysis of Uranium Supply to 2050. Vienna 2001.

[Kosich](#), Dorothy: S&P: Nuclear Power Carries High Business Risk. Mineweb 10-01-2006.

[Nguyễn Ngọc](#): Những chiến thuật im lặng. Người Lao Động 20-06-2004.

[Nguyễn Hoàng-Trung Dũng](#): Phát triển điện hạt nhân ở Việt Nam: Gấp rút đào tạo nguồn nhân lực. Tia Sáng 08-05-2006.

[Nguyễn Khắc Nhân \(a\)](#): Trả lời một số câu hỏi về điện hạt nhân ở Việt Nam. Grenoble 12-09-2003.

[Nguyễn Khắc Nhân \(b\)](#): Điện Hạt Nhân: Nên dè dặt đối với những luận điệu tuyên truyền của ngoại quốc. Người Lao Động 15-07-2004.

[Nguyễn Khắc Nhân \(c\)](#): Điện hạt nhân không kinh tế mà còn nguy hiểm cho đất nước! Thời báo Kinh tế Sài Gòn 27-05-2004.

[Nguyễn Khắc Nhân \(d\)](#): Năng lượng tái tạo thay vì điện hạt nhân. Thời báo Kinh tế Sài Gòn 7-10 và 14-10-2004.

[Nguyễn Thọ Nhân](#): Vấn đề xây dựng nhà máy điện hạt nhân ở Việt Nam - Một số ý kiến. [Đăng trên trang web [Về điện hạt nhân ở Việt Nam](#) ngày 24-06-2004.]

[Nh. Khanh](#): Điện hạt nhân: Nên hay không và bao giờ? [Kèm phỏng vấn Phó Chủ nhiệm Ủy ban Đối ngoại của Quốc hội Nguyễn Ngọc Trân, Tổng Giám đốc EVN Đào Văn Hưng, Giám đốc Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam GS Đặng Vũ Minh]. Người Lao Động 19.06.2004.

¹⁸ Theo tin báo chí, bản dự thảo số 1 Luật năng lượng hạt nhân mới được Bộ Khoa học Công nghệ hoàn thành bao gồm 15 chương và 111 điều, trong đó có những điều khoản điều chỉnh các hành vi liên quan đến việc khai thác và chế biến quặng phóng xạ. Theo kế hoạch, Luật năng lượng hạt nhân sẽ được trình Quốc hội vào năm 2006 và ban hành năm 2007 (xem TQ).

[Novosti](#): Russian, Kazakh govts. to consider nuclear integration plan. Novosti 15-05-2006.

[Phạm Duy Hiên](#): Năm 2020 Việt Nam chỉ cần 100 tỉ kWh điện! [Một phần đã trích đăng trên Thời báo Kinh tế Sài Gòn 08-07-2004.]

[Power Reactor Information System](#): Latest news related to PRIS and the status of nuclear power plants. [Tin mới nhất của IAEA cho biết hiện có 441 nhà máy điện hạt nhân đang hoạt động và 27 nhà máy đang xây dựng, trong khi chỉ có 6 nhà máy trong quá trình thanh lý dài hạn.]

[Radio France Internationale](#): Bài phỏng vấn giáo sư Nguyễn Khắc Nhẫn về Điện Hạt Nhân. Đài RFI Paris 23-01-2005.

[Tap chí Công nghiệp](#): Điện hạt nhân là nguồn năng lượng chiến lược của Việt Nam. TCCN 30-09-2005. [Phỏng vấn Vụ trưởng Vụ Năng lượng và Dầu khí Tạ Văn Hường.]

[Thiên Tâm](#): Thận trọng và sáng suốt trong xây dựng nhà máy điện hạt nhân ở Việt Nam. Tạp chí Công nghiệp kì I tháng 12/2005 (trang 21).

[Thu Hương](#): Ngành Năng lượng hạt nhân thiếu nhân lực trầm trọng. Tạp chí Công nghiệp kì I tháng 12/2005 (trang 18).

[TQ](#): Xúc tiến xây dựng Luật năng lượng hạt nhân. Thời báo Kinh tế Việt Nam 02-11-2004.

[Trần Minh Huân](#): Về nguồn nguyên liệu cho điện hạt nhân. Công Nghiệp & Khoa Học Công Nghệ số tháng 8-9/2005, trang 30.

[Trương Giang](#): Phỏng vấn Giáo Sư Vương Hữu Tấn. Radio Australia 03-04-2003.

[Vương Hữu Tấn \(a\)](#): Phát triển điện hạt nhân ở Việt Nam. Thời báo Kinh Tế Sài Gòn 13-05-2004 & 20-05-2004.

[Vương Hữu Tấn \(b\)](#): Bài toán an ninh năng lượng. Đầu Tư 24-02-2006.

[WISE Uranium Project](#): New Uranium Mining Projects - India (last updated 6 Jun 2006).

[World Nuclear Association](#): Uranium markets May 2006.