

# Xu hướng và một số giải pháp phát triển bền vững ngành công nghiệp mỏ

Đào Duy Anh<sup>1</sup>, Trần Việt Hòa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Viện Khoa học và Công nghệ Mỏ - Luyện kim

<sup>2</sup>Vụ Khoa học và Công nghệ, Bộ Công Thương

Trước thực tế khai thác tài nguyên khoáng sản ngày càng khó khăn, việc đẩy mạnh phát triển khoa học và công nghệ (KH&CN), áp dụng các công nghệ tiên tiến vào sản xuất có vai trò quan trọng đối với sự tăng trưởng và phát triển bền vững của ngành công nghiệp khai thác than, khoáng sản của Việt Nam. Đây cũng là yêu cầu tất yếu khi các ngành kinh tế đều phải nỗ lực chuyển đổi để không bị tụt hậu trước những yêu cầu đặt ra của cuộc Cách mạng công nghiệp lần thứ 4 (CMCN 4.0).

## Xu hướng phát triển công nghiệp mỏ (CNM)

Ngày 25/4/2011, Bộ Chính trị đã ban hành Nghị quyết số 02-NQ/TW về “Định hướng chiến lược khoáng sản và công nghiệp khai khoáng đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2030”, trong đó nêu rõ cần hình thành một số ngành công nghiệp khai thác, chế biến quy mô công nghiệp với thời gian lâu dài (ví dụ: dầu khí, than, bauxite, titan - zircon, đất hiếm, apatit...); khai thác khoáng sản đáp ứng nhu cầu hiện tại có tính đến xu hướng phát triển của KH&CN trong lĩnh vực sử dụng công nghệ mới và vật liệu thay thế.

Hiện nay, các hoạt động hướng đến sự phát triển bền vững của ngành CNM mới chỉ giới hạn ở vấn đề giảm thiểu năng lượng sử dụng, hạn chế các tác động tiêu cực tới môi trường như đất, nước, không khí trong quá trình hoạt động và giải pháp phục hồi môi trường sau khai thác. Nhu cầu về tiếp cận toàn diện và tích hợp để quản lý trong suốt quá trình từ khai thác khoáng sản, chế tạo sản phẩm và tiêu dùng cũng đã được đề cập đến trong tầm nhìn của ngành CNM thế giới nhưng vẫn còn hạn chế trong việc thực hiện.

Xu hướng tái sử dụng các sản phẩm và tái chế nguyên liệu nói chung và nguyên liệu có nguồn gốc khoáng sản nói riêng đang ngày càng được quan tâm ở hầu hết các nước, đặc biệt

là các nước phát triển. Nguyên nhân là do sự suy giảm nguồn tài nguyên, nhiều loại nguyên liệu khoáng đang dần cạn kiệt, gây thiếu hụt nguyên liệu cho các ngành công nghiệp nếu không tìm ra các nguồn mới hoặc các nguyên liệu thay thế. Thế giới đang bước vào CMCN 4.0, trong bối cảnh đó, ngành công nghiệp khai khoáng vẫn sẽ đóng một vai trò đặc biệt quan trọng trong việc cung cấp các nguyên liệu để sản xuất ra các loại vật liệu tiên tiến, đặc biệt là các kim loại quý hiếm, có giá trị cao. Xu hướng phát triển chung của ngành CNM thế giới sẽ hướng tới phát triển bền vững một cách toàn diện, định hướng tái sử dụng, tái chế phải được đặt ra ngay từ đầu quá trình khai thác, chế biến và sử dụng. Các công nghệ nhằm giảm sử dụng năng lượng, hạn chế phát thải carbon, giảm sử dụng nước, hạn chế ô nhiễm môi trường sẽ được tiếp tục phát triển ở những mức độ cao hơn. Đặc biệt, các công nghệ khai thác, chế biến khoáng sản có hàm lượng thấp, phát triển các nguồn nguyên liệu mới, tái chế và tái sử dụng nguyên liệu sẽ được chú trọng phát triển mạnh mẽ.

## Những bất cập trong hoạt động khai khoáng

Việt Nam được đánh giá là quốc gia có nguồn tài nguyên khoáng sản đa dạng với hơn 5.000 điểm mỏ, chứa hơn 60 loại khoáng sản khác nhau,

trong đó một số loại có trữ lượng quan trọng như bauxite (672,1 triệu tấn), apatit (0,778 triệu tấn), titan (15,71 triệu tấn), than (3.520 triệu tấn), đất hiếm (1,1 triệu tấn), đá granit (15 tỷ m<sup>3</sup>), dầu mỏ ước tính khoảng 6 tỷ tấn và khí đốt khoảng 4.000 tỷ m<sup>3</sup>... phân bố từ Nam ra Bắc. Tuy nhiên, việc khai thác tài nguyên khoáng sản trong thời gian qua vẫn còn nhiều bất cập, chưa hợp lý, đó là:

*Tổn thất và lãng phí tài nguyên:* sản phẩm khai thác chế biến khoáng sản ở Việt Nam phần lớn mới dừng lại ở sản phẩm tinh quặng, giá trị và hiệu quả sử dụng thấp, chưa tương xứng với giá trị tài nguyên của khoáng sản. Đến nay, mới chế biến sâu đến sản phẩm cuối cùng (kim loại) đối với các loại khoáng sản kẽm, đồng, sắt, antimony. Tổn thất tài nguyên trong quá trình khai thác còn ở mức độ cao, đặc biệt ở các mỏ hầm lò do địa phương quản lý. Một số điều tra nghiên cứu cho thấy, tổn thất khai thác khoáng sản như: khai thác than hầm lò (30-40%), apatit (26-43%), quặng kim loại (15-30%), vật liệu xây dựng (15-20%), dầu khí (50-60%). Do khai thác với mức độ cơ giới hóa thấp, nên đa số các mỏ nhỏ hiện nay chỉ lấy được những phần trữ lượng giàu nhất, bỏ đi toàn bộ quặng nghèo và khoáng sản đi kèm dẫn đến lãng phí tài nguyên. Chẳng hạn trong khai thác vàng, độ thu hồi quặng vàng trong chế biến (tổng thu hồi) hiện chỉ

## ■ **Diễn đàn Khoa học và Công nghệ**

đạt khoảng 30-40%, nghĩa là hơn một nửa thải ra ngoài bãi thải, gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng.

*Ô nhiễm môi trường, đặc biệt là nguồn nước:* trong khai thác khoáng sản, quá trình đào xới, vận chuyển đất đá và quặng làm địa hình khu khai trường bị hạ thấp, ngược lại quá trình đổ chất thải rắn làm địa hình bãi thải bị nâng cao. Những thay đổi này sẽ dẫn đến biến đổi về điều kiện thủy văn, các yếu tố của dòng chảy trong khu mỏ như: khả năng thu, thoát nước, hướng và vận tốc dòng chảy mặt, chế độ thủy văn của các dòng chảy như mực nước, lưu lượng... Sự tích tụ chất thải rắn do tuyển rửa quặng trong các lòng hồ, kênh mương tưới tiêu có thể làm thay đổi lưu lượng dòng chảy, dung tích chứa nước, biến đổi chất lượng nguồn nước và làm suy giảm công năng của các công trình thủy lợi liên kết với các khu khai thác mỏ...

Song song với những tác động cơ học đến nguồn nước nói chung và nguồn nước nông nghiệp nói riêng, những tác động hóa học đối với nguồn nước cũng rất đáng kể. Sự phá vỡ cấu trúc của đất đá chứa quặng khi tiến hành đào bới và khoan nổ sẽ thúc đẩy các quá trình hòa tan, rửa lữa các thành phần chứa trong quặng và đất đá; quá trình tháo khô mỏ, đổ các chất thải vào nguồn nước, chất thải rắn, bụi thải không được quản lý, xử lý chặt chẽ, tham gia vào thành phần nước mưa, nước chảy tràn cung cấp cho nguồn nước tự nhiên... là những tác động làm thay đổi tính chất vật lý và thành phần hoá học của nguồn nước xung quanh các khu mỏ. Trong các mỏ thiếc sa khoáng, biểu hiện chính của ô nhiễm hoá học là làm đục nước bởi bùn - sét lơ lửng, tăng hàm lượng các ion sắt và một số khoáng vật nặng. Việc khai thác và tuyển quặng vàng phải dùng đến thuốc tuyển chứa các nguyên tố kim loại nặng đã gây ra những vấn đề nghiêm trọng về ô nhiễm nguồn nước do nước thải của mỏ trong quá trình sản xuất không được xử lý triệt để. Bên cạnh đó, nhiều hoạt động trong

ngành CNM đã phát sinh bụi bẩn, làm giảm chất lượng không khí, tổn hại tới sức khỏe cộng đồng...

Khai thác và chế biến khoáng sản để đáp ứng nhu cầu nguyên, nhiên liệu cho các ngành công nghiệp nhằm phát triển kinh tế - xã hội là yêu cầu tất yếu, đặc biệt đối với một nước đang phát triển như Việt Nam. Do vậy, nhiệm vụ đặt ra là phải tìm ra các giải pháp để vượt qua những thách thức nêu trên, vừa khai thác, chế biến khoáng sản phục vụ nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội hiện tại, vừa đảm bảo hạn chế tối đa các nguy cơ gây ô nhiễm - suy thoái môi trường; khai thác, chế biến, và sử dụng tiết kiệm, hiệu quả nhất các nguồn tài nguyên khoáng sản có tính đến nghiên cứu, phát triển các nguyên, vật liệu thay thế để giảm thiểu khối lượng khai thác tài nguyên, để dành cho các thế hệ tương lai.

### **Giải pháp phát triển bền vững ngành CNM**

Để đạt được mục tiêu phát triển bền vững, phục vụ phát triển đất nước trong xu thế hội nhập và phát triển, CNM Việt Nam cần thực hiện một số giải pháp cơ bản sau:

*Một là,* tổ chức đào tạo, đào tạo lại, nâng cao trình độ cho đội ngũ nhân lực nói chung của ngành CNM, đặc biệt là đội ngũ cán bộ KH&CN, đáp ứng được các tiêu chí: (i) có kiến thức chuyên sâu về chuyên môn và sự hiểu biết đa ngành những lĩnh vực liên quan đến CNM như: vật liệu, hóa, môi trường; (ii) có khả năng và điều kiện tiếp cận với các thành tựu KH&CN mới, làm chủ các trang thiết bị nghiên cứu, sản xuất hiện đại, có đủ kiến thức và khả năng thích ứng với cuộc CMCN 4.0.

*Hai là,* Nhà nước cần có các chính sách khuyến khích và dành nguồn lực thích hợp cho các nghiên cứu cơ bản, nghiên cứu đón đầu xu hướng như những nghiên cứu về các loại thiết bị, vật liệu, hóa chất mới cho ngành CNM; nghiên cứu công nghệ tái sinh, tái chế các sản phẩm, vật liệu có nguồn gốc

khoáng sản; nâng cao tiềm lực cơ sở vật chất, trang thiết bị giảng dạy thực tế cho các cơ sở đào tạo và các đơn vị nghiên cứu chuyên ngành CNM.

*Ba là,* tập trung nguồn lực toàn ngành cho mục tiêu xây dựng mô hình nền kinh tế tuần hoàn, trong đó ngành CNM phải tiên phong trong việc giảm thiểu khai thác khoáng sản thô bằng các giải pháp như khai thác tận thu tối đa khoáng sản; sử dụng công nghệ, thiết bị tiêu tốn ít năng lượng, nhiên liệu, có hiệu suất làm việc cao, hạn chế thấp nhất những tác động tiêu cực tới môi trường; khâu làm giàu, chế biến khoáng sản cần thu hồi tối đa khoáng sản chính và các khoáng sản có ích đi kèm; nghiên cứu sử dụng các vật liệu thải ra của quá trình khai thác và chế biến để sản xuất ra các loại nguyên liệu cho các ngành công nghiệp khác hay chế tạo ra các sản phẩm sử dụng ngay; nghiên cứu khả năng tái sử dụng các sản phẩm, tái chế những sản phẩm không thể tái sử dụng làm nguyên liệu cho chu kỳ sản xuất tiếp theo.

Cuộc CMCN 4.0 và xây dựng mô hình nền kinh tế tuần hoàn đang là xu hướng phát triển của thế giới, và Việt Nam cũng không nằm ngoài xu hướng đó. Trong bối cảnh điều kiện khai thác tài nguyên khoáng sản ngày càng khó khăn, việc đẩy mạnh ứng dụng KH&CN vào sản xuất có vai trò quan trọng cho sự tăng trưởng và phát triển bền vững của ngành CNM Việt Nam. Bên cạnh đó, việc định hướng nghiên cứu trong lĩnh vực khai thác mỏ trong bối cảnh biến đổi khí hậu và diễn biến phức tạp của tự nhiên cũng là bài toán cấp thiết đặt ra đối với các cấp quản lý, nhà khoa học Việt Nam trong bối cảnh hội nhập và phát triển ✍