



**BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
CỤC THÔNG TIN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA**

**TỔNG
LUẬN**

**KHOA HỌC
CÔNG NGHỆ
KINH TẾ**

ISSN 0866 - 7712

Số 9 - 2023

**KHAI THÁC KHOÁNG SẢN VÀ CHUYỂN ĐỔI NĂNG LƯỢNG XANH:
CƠ HỘI VÀ THÁCH THỨC**



Hà Nội, tháng 9 - 2023

CỤC THÔNG TIN VÀ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ QUỐC GIA

Địa chỉ: 24, Lý Thường Kiệt, Hoàn Kiếm, Hà Nội.

Tel: (024) 38262718, Fax: (024) 39349127

BAN BIÊN TẬP

TS. Trần Đắc Hiến (Trưởng ban); ThS. Trần Thị Thu Hà (Phó Trưởng ban)

ThS. Nguyễn Lê Hằng; ThS. Phùng Anh Tiến

MỤC LỤC

Giới thiệu.....	2
Danh mục chữ viết tắt	4
Tóm tắt	5
I. Năng lượng xanh là gì?	7
1.1. Khái niệm năng lượng xanh	7
1.2. Các khoáng sản quan trọng liên quan đến công nghệ năng lượng xanh	7
1.3. Tầm quan trọng của chuyển đổi năng lượng xanh	10
II. Thách thức và cơ hội phát triển liên quan đến quản trị và chuyển đổi năng lượng xanh	13
2.1. Động lực thúc đẩy chuyển đổi năng lượng xanh.....	13
2.2. Những thách thức đối với quá trình chuyển đổi năng lượng xanh.....	22
2.3. Các cơ hội thúc đẩy hoạt động chuyển đổi năng lượng xanh	28
Kết luận	43
Tài liệu tham khảo.....	46

Giới thiệu

Hệ thống năng lượng toàn cầu đang trong quá trình chuyển đổi mạnh mẽ sang năng lượng sạch. Những nỗ lực gia tăng của nhiều quốc gia và các doanh nghiệp nhằm giảm lượng khí thải nhà kính xuống mức 0% kêu gọi triển khai rộng rãi một loạt các công nghệ năng lượng sạch, nhiều công nghệ trong số đó dựa vào các khoáng chất quan trọng như đồng, lithium, niken, coban và các nguyên tố đất hiếm.

Hệ thống năng lượng cải tiến yêu cầu cách tiếp cận mới để bảo đảm an ninh năng lượng. Khi quá trình chuyển đổi năng lượng sạch tăng tốc trên toàn cầu và các tấm pin mặt trời, tua-bin gió và ô tô điện được triển khai trên quy mô ngày càng lớn, những thị trường khoáng chất quan trọng đang phát triển nhanh chóng này có thể chịu sự biến động về giá, ảnh hưởng của địa chính trị và thậm chí là gián đoạn nguồn cung.

Một hệ thống năng lượng được cung cấp bởi các công nghệ năng lượng sạch có sự khác biệt sâu sắc so với hệ thống được cung cấp bởi những nguồn hydrocarbon truyền thống. Xây dựng các nhà máy quang điện mặt trời, trang trại gió và xe điện thường đòi hỏi nhiều khoáng chất hơn so với các nhà máy điện dựa trên nhiên liệu hóa thạch. Một chiếc ô tô điện cần lượng khoáng sản đầu vào gấp sáu lần so với một chiếc ô tô thông thường và một nhà máy điện gió trên bờ đòi hỏi lượng khoáng sản gấp 9 lần so với một nhà máy điện chạy bằng khí đốt.

Kể từ năm 2010, lượng khoáng chất trung bình cần thiết cho một đơn vị công suất máy phát điện mới đã tăng lên 50% khi tỷ lệ năng lượng tái tạo tăng lên. Các loại tài nguyên khoáng sản được sử dụng khác nhau tùy theo công nghệ chẳng hạn như: Lithium, niken, coban, mangan và than chì rất quan trọng đối với hiệu suất, tuổi thọ và mật độ năng lượng của pin; các nguyên tố đất hiếm rất cần thiết cho nam châm vĩnh cửu, rất quan trọng đối với tua-bin gió và động cơ xe điện; mạng lưới điện cần một lượng lớn đồng và nhôm, đồng cũng là nền tảng cho tất cả các công nghệ liên quan đến điện.

Việc chuyển đổi sang hệ thống năng lượng sạch có thể thúc đẩy nhu cầu đối với các khoáng sản này tăng lên nhiều hơn, có nghĩa là ngành năng lượng đang nổi lên này như là một lực lượng chính trong thị trường khoáng sản. Vào những năm 2010, ngành năng lượng chỉ chiếm một phần nhỏ trong tổng nhu cầu đối với hầu hết các loại khoáng sản. Tuy nhiên, khi quá trình chuyển đổi năng lượng tăng tốc độ, các công nghệ năng lượng sạch đang trở thành phân khúc có nhu cầu phát triển nhanh nhất.

Kịch bản đáp ứng các mục tiêu của Thỏa thuận Paris, tỷ trọng của công nghệ năng lượng sạch trong tổng nhu cầu sẽ tăng đáng kể trong hai thập kỷ tới, lên hơn 40% đối với các nguyên tố đồng và đất hiếm, 60-70% đối với nickel và cobalt và gần 90% đối với lithium. Xe điện và bộ tích trữ năng lượng đã thay thế thiết bị điện tử tiêu dùng để trở thành đối tượng tiêu thụ lithium lớn nhất và rất có thể chiếm lĩnh thị trường thép không gỉ với tư cách là đối tượng cuối cùng sử dụng nickel lớn nhất vào năm 2040.

Khi các quốc gia đẩy mạnh nỗ lực để giảm khí thải, họ cũng muốn chắc chắn rằng hệ thống năng lượng của họ vẫn hoạt động bền bỉ và an toàn. Những cơ chế chính sách an ninh năng lượng quốc tế ngày nay là để cung cấp bảo hiểm cho những rủi ro do gián đoạn hoặc tăng giá đột biến nguồn cung cấp hydrocarbon, đặc biệt là dầu mỏ.

Tổng luận “Khai thác và chuyển đổi năng lượng xanh: cơ hội và thách thức” phản ánh tầm quan trọng của chuyển đổi năng lượng xanh; một số thách thức cơ hội liên quan đến quản trị và chuyển đổi năng lượng xanh trong đó cho thấy những động lực thúc đẩy, thách thức đối với quá trình chuyển đổi năng lượng xanh và cơ hội thúc đẩy hoạt động chuyển đổi năng lượng xanh cũng như vai trò của các khoáng sản quan trọng trong quá trình chuyển đổi năng lượng sạch trong một thế giới năng lượng đang phát triển nhanh chóng hiện nay.

Danh mục chữ viết tắt

2DS	Kịch bản (nóng lên toàn cầu) 2 ⁰ C
3TG	Tantalum, thiếc, vonfram và vàng
ASM	Khai thác thủ công và quy mô nhỏ
APS	Kịch bản cam kết tuyên bố của các quốc gia
ASX	Sở giao dịch chứng khoán Úc
CIGS	Công nghệ CIGS màng mỏng màng mỏng
CCUS	Thiết bị thu hồi, sử dụng và lưu trữ carbon
CSO	Tổ chức xã hội dân sự
EITI	Sáng kiến Minh bạch công nghiệp khai thác
EU	Liên minh châu Âu
ESG	Môi trường, xã hội và quản trị
ESIA	Đánh giá tác động môi trường và xã hội
ERGI	Sáng kiến Quản trị Tài nguyên năng lượng
FATF	Lực lượng Đặc nhiệm hành động tài chính
FCEV	Các xe điện chạy bằng pin nhiên liệu
FIU	Đơn vị Tình báo tài chính
ICMM	Hội đồng Quốc tế về khai khoáng và kim loại
IEA	Cơ quan Năng lượng quốc tế
IGF	Diễn đàn liên chính phủ về Khai thác, khoáng sản, kim loại và phát triển bền vững
ILO	Tổ chức Lao động quốc tế
LME	Sàn giao dịch Kim loại Luân Đôn
LSM	Khai thác quy mô lớn
LRG	Quản trị đất đai và tài nguyên
NZE	Kịch bản phát thải ròng bằng 0
OECD	Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế
OGP	Quan hệ đối tác Chính phủ mở
OHS	An toàn và sức khỏe nghề nghiệp
REE	Nguyên tố đất hiếm
RTS	Kịch bản công nghệ tham khảo
SDS	Kịch bản phát triển bền vững
SDGs	Mục tiêu phát triển bền vững
STEPS	Kịch bản chính sách quốc gia
TSM	Hướng tới khai thác bền vững
USAID	Cơ quan Phát triển quốc tế Hoa Kỳ
WEO2022	Triển vọng Năng lượng Thế giới 2022

Tóm tắt

Hệ thống năng lượng được cung cấp bởi các công nghệ năng lượng sạch có sự khác biệt sâu sắc với hệ thống được cung cấp năng lượng từ các nguồn tài nguyên hydrocarbon truyền thống. Mặc dù các nhà máy điện mặt trời và trang trại gió không cần nhiên liệu để hoạt động nhưng để xây dựng những hệ thống năng lượng này thường cần nhiều vật liệu hơn so với các nhà máy sử dụng nhiên liệu hóa thạch. Ví dụ, một chiếc ô tô điện thông thường cần lượng khoáng chất đầu vào gấp sáu lần so với một chiếc ô tô thông thường và một nhà máy điện gió ngoài khơi đòi hỏi một lượng khoáng chất gấp 9 lần so với một nhà máy chạy bằng khí đốt có cùng công suất. Kể từ năm 2010, lượng khoáng chất trung bình cần thiết cho một đơn vị công suất phát điện mới đã tăng 50% do năng lượng tái tạo tăng tỷ trọng trong tổng công suất bổ sung. Chuyển đổi sang năng lượng sạch có nghĩa là chuyển từ hệ thống sử dụng nhiều nhiên liệu sang hệ thống sử dụng nhiều vật liệu.

Có rất nhiều thách thức mới về an ninh năng lượng trong một thế giới khử carbon phát sinh trong ngành điện khi xã hội ngày càng phụ thuộc nhiều hơn vào điện cho nhu cầu năng lượng của họ. Trong tất cả các kịch bản, tỷ lệ năng lượng tái tạo thay đổi trong sản xuất điện sẽ tăng lên tới 40-70% vào năm 2050 (và thậm chí nhiều hơn ở một số khu vực), cao hơn nhiều so với mức trung bình toàn cầu chỉ dưới 10% hiện nay. Việc tạo ra điện gió và năng lượng mặt trời có sự thay đổi theo thời tiết cũng như theo thời gian trong ngày hoặc trong tháng có thể gây ra những thay đổi đột ngột trong mô hình phát điện hàng ngày hoặc hàng tuần. Một phần lớn nhu cầu năng lượng theo mùa cũng được chuyển vào hệ thống điện thông qua việc sử dụng ngày càng nhiều các thiết bị sưởi ấm và làm mát bằng điện. Lưu trữ điện, đáp ứng nhu cầu và các nguồn năng lượng phát thải thấp có thể điều động được là rất cần thiết để đáp ứng các yêu cầu linh hoạt trong quá trình chuyển đổi năng lượng sạch.

Các cơ chế an ninh năng lượng quốc tế ngày nay được thiết kế để cung cấp một số bảo đảm có thể chống lại những rủi ro gián đoạn nguồn cung, giá cả tăng vọt và các sự kiện địa chính trị trong việc cung cấp các vật liệu, nguyên liệu hydrocarbon, đặc biệt là dầu mỏ. Những lo ngại này sẽ luôn tồn tại trong quá trình chuyển đổi năng lượng khi ngày càng có nhiều tấm pin mặt trời, tua-bin gió và ô tô điện được triển khai. Bên cạnh nhiều lợi ích của việc chuyển đổi năng lượng sạch, chúng cũng đặt ra những câu hỏi bổ sung về tính an ninh và khả năng phục hồi của chuỗi cung ứng năng lượng sạch mà các nhà hoạch định chính sách cần giải quyết, các mối đe dọa đối với nguồn cung cấp đáng tin cậy có thể gây ra những hậu quả sâu rộng trên toàn hệ thống năng lượng.

Ngành năng lượng ngày nay về bản chất là một chuỗi các kênh phân phối nhiên liệu, nhiệt và điện được liên kết với nhau nhưng phần lớn là độc lập tới người tiêu dùng. Hệ thống năng lượng của tương lai bao gồm một mạng lưới tương tác phức tạp hơn nhiều giữa nhiên liệu rắn, lỏng, khí và điện. Các quy trình chuyển đổi như vậy là cần thiết nhằm mang lại sự linh hoạt cho hệ thống để phù hợp với việc cung cấp năng lượng tái tạo thay đổi và nhu cầu điện với chi phí thấp nhất.

Các công nghệ năng lượng sạch - từ tua-bin gió và tấm pin mặt trời, đèn xe điện và bộ lưu trữ pin - đòi hỏi nhiều loại khoáng chất và kim loại. Chúng loại và khối lượng nhu cầu khoáng sản rất khác nhau trong phạm vi công nghệ năng lượng sạch và thậm chí trong một công nghệ nhất định (ví dụ: hóa chất pin xe điện). Chính vì thế, công nghệ năng lượng sạch

sẽ nổi lên như một động lực chính thúc đẩy tăng trưởng nhu cầu đối với các khoáng sản quan trọng. Các nhà hoạch định chính sách có vai trò quan trọng trong việc xác định liệu các khoáng sản quan trọng có phải là yếu tố hỗ trợ quan trọng cho quá trình chuyển đổi năng lượng sạch hay là điểm nghẽn trong quá trình này. Các kế hoạch cung cấp và đầu tư ngày nay cần phải chuyển biến mạnh mẽ và sẵn sàng cho quá trình chuyển đổi năng lượng nhanh chóng.

Nhu cầu về nguyên liệu chiến lược được dự báo sẽ tăng nhanh trong những thập kỷ tới do vai trò quan trọng của chúng trong việc sản xuất thiết bị phục vụ cho các công nghệ năng lượng sạch (pin mặt trời, tua-bin gió, xe điện, truyền tải điện). Vấn đề địa chính trị liên quan đến chuỗi cung ứng nguyên liệu chiến lược đã trở thành mối quan tâm hàng đầu với nhiều quốc gia, đặc biệt là ở các nước phụ thuộc vào nhập khẩu nguyên liệu chiến lược.

Một số nguyên liệu được cho là không thể thiếu trong sản xuất các thiết bị năng lượng sạch như tấm pin mặt trời, tua-bin gió, xe điện và pin lưu trữ, dây, cáp dẫn điện. Theo Cơ quan Năng lượng Quốc tế (IEA), tổng nhu cầu của 6 loại nguyên liệu chiến lược (cobalt, đồng, lithi, nickel, đất hiếm và silicon) dự báo sẽ tăng gấp 4 lần vào năm 2040 do ngày càng nhiều nước trên thế giới triển khai các công nghệ sạch nhằm hiện thực hóa mục tiêu trung hòa carbon. Do vậy, tiếp tục tăng cường đầu tư vào chuỗi cung ứng nguyên liệu chiến lược hiện nay là việc làm cần thiết và cấp bách nhằm bảo đảm đủ nguồn cung nguyên liệu ổn định cho phát triển năng lượng sạch trong những thập kỷ tới.

Hiện tại, lượng khí thải từ sản xuất khoáng sản quan trọng cho công nghệ năng lượng sạch là tương đối nhỏ do khối lượng sản xuất thấp. Tuy nhiên, những khoáng sản này đòi hỏi nhiều năng lượng hơn để sản xuất trên mỗi đơn vị sản phẩm, dẫn đến cường độ phát thải cao hơn các mặt hàng khác.

Vai trò của Chính phủ cực kỳ quan trọng trong việc thúc đẩy cải thiện hiệu quả hoạt động môi trường và xã hội. Khi chuỗi cung ứng trở nên toàn cầu hơn, hợp tác quốc tế để áp dụng các tiêu chuẩn phù hợp sẽ rất quan trọng để bảo đảm rằng việc khai thác và buôn bán khoáng sản được thực hiện bền vững và có trách nhiệm, đồng thời việc cung cấp khoáng sản chuyển đổi năng lượng không bị gián đoạn, đáp ứng nhu cầu sử dụng năng lượng, đặc biệt là điện năng ngày càng tăng cao, cung cấp nguồn năng lượng xanh, sạch và bền vững để phục vụ cho phát triển kinh tế-xã hội, giảm dần nguồn điện sử dụng nhiên liệu hoá thạch, ưu tiên phát triển các nguồn năng lượng tái tạo, năng lượng mới và sạch

Tổng luận “*Khai thác khoáng sản và chuyển đổi năng lượng xanh: cơ hội và thách thức*” gồm hai phần. Phần một đưa ra khái niệm về năng lượng xanh và đề cập hai vấn đề liên quan đến năng lượng xanh đó là làm thế nào để bảo đảm cung cấp năng lượng một cách bền vững có tác động môi trường thấp; và xác định, khái quát nhu cầu đối với các loại khoáng sản quan trọng hay còn gọi là khoáng sản chiến lược. Phần hai, đề cập đến thách thức và cơ hội phát triển liên quan đến quản trị và chuyển đổi năng lượng xanh trong đó có phân tích động lực thúc đẩy chuyển đổi năng lượng xanh; những thách thức đối với quá trình chuyển đổi năng lượng xanh; và cơ hội thúc đẩy hoạt động chuyển đổi năng lượng xanh.

I. Năng lượng xanh là gì?

1.1. Khái niệm năng lượng xanh

Khái niệm năng lượng xanh đã xuất hiện như một quá trình hình thành năng lượng bền vững chiến lược cho toàn thế giới kể từ ba thập kỷ qua, nhưng nó mới thu hút được sự quan tâm rất lớn trong những năm gần đây. Năng lượng xanh đề cập đến các nguồn năng lượng sạch tạo ra các tác động môi trường thấp hơn nhiều so với công nghệ năng lượng truyền thống. Liên quan đến việc giảm tác động tiêu cực đến môi trường, làm nổi bật tầm quan trọng của năng lượng xanh đối với môi trường, nhiều nghiên cứu về tính bền vững ngày càng sử dụng lăng kính này để giải thích tính đa chiều của nhiều vấn đề phát triển bền vững và khám phá những cách mới để giải quyết khái niệm gần đây nhất. Ngoài ra, để xác định các khía cạnh khác nhau của tính bền vững, khái niệm năng lượng xanh không phải là một khái niệm mới mà đúng hơn nó là một khái niệm mới nổi.

Theo các định nghĩa phổ biến nhất, năng lượng xanh là nguồn năng lượng không có chất thải hoặc có chất thải nhưng không gây ô nhiễm không khí và nguồn nước hoặc không ảnh hưởng tới môi trường sống của con người và hệ sinh thái. Các tên gọi khác của nó như năng lượng sạch, năng lượng tái tạo, năng lượng mới, hay năng lượng bền vững đều có chung một cách hiểu như vậy. Vì vậy, các cụm từ “năng lượng sạch”, “năng lượng tái tạo”, “năng lượng xanh” đều được hiểu là có cùng một nội hàm như nhau.

Trong cách nói thông thường, năng lượng tái tạo được hiểu là những nguồn năng lượng hay những phương pháp khai thác năng lượng mà nếu đo bằng các chuẩn mực của con người thì là vô hạn. Vô hạn có hai nghĩa: Hoặc là năng lượng tồn tại nhiều đến mức mà không thể trở nên cạn kiệt dưới sự sử dụng của con người (chẳng hạn như năng lượng Mặt Trời) hoặc là năng lượng tự tái tạo trong thời gian ngắn và liên tục (chẳng hạn như năng lượng sinh khối) trong các quy trình còn diễn tiến trong một thời gian dài trên Trái Đất.

Ngày nay, hai vấn đề liên quan đến năng lượng đang thu hút sự chú ý của các nhà nghiên cứu về tính bền vững. *Một là* làm thế nào để bảo đảm cung cấp năng lượng một cách bền vững có tác động môi trường thấp và khả năng phát thải thấp. *Hai là* các rào cản đối với phát triển năng lượng bền vững và xác định những cách hiệu quả nhất để giải quyết các rào cản đó.

Khi đối phó với vấn đề bền vững năng lượng, các nhà nghiên cứu và các nhà thực thi chính sách đã nhận ra rằng nếu được thực hiện một cách tích cực, chúng sẽ tạo ra sự phát triển kinh tế và xã hội bền vững.

1.2. Các khoáng sản quan trọng liên quan đến công nghệ năng lượng xanh

Khoáng sản quan trọng hay khoáng sản chiến lược được xác định là những loại khoáng sản có mức phụ thuộc nhập khẩu từ nước ngoài cần thiết bảo đảm an ninh và thịnh vượng kinh tế. Theo định nghĩa này, nó sẽ bao gồm cả các loại khoáng sản được sử dụng trong quốc phòng và các ngành công nghiệp khác. Ngoài ra, các khoáng sản quan trọng có xu

hướng bị hạn chế nguồn cung nội địa và do đó phải lệ thuộc vào một hoặc nhiều đối tác thương mại.

Bảng 1.1. Các loại khoáng sản ứng dụng trong công nghệ năng lượng xanh

Khoáng sản	Ứng dụng trong các công nghệ năng lượng xanh
Nhôm	Điện gió, mặt trời và các loại pin
Crôm	Điện gió và các loại pin cũng như thủy điện và địa nhiệt
Cô ban	Các loại pin
Đồng	Điện gió, các loại pin, thủy điện và địa nhiệt
Graphite	Các loại pin
Sắt	Điện gió và các loại pin
Chì	Điện gió, điện mặt trời, các loại pin và thủy điện
Mangan	Điện gió, các loại pin, thủy điện và địa nhiệt
Molypden	Điện gió, điện mặt trời, các loại pin, thủy điện và địa nhiệt
Niken	Điện gió, điện mặt trời, các loại pin, thủy điện và địa nhiệt
Đất hiếm	Điện gió
Bạc	Điện mặt trời
Titan	Địa nhiệt; tiềm năng sử dụng trong công nghệ pin thử nghiệm
Vanadi	Các loại Pin
Kẽm	Điện gió, điện mặt trời, các loại pin và thủy điện
Ăng-ti-mon	Tiềm năng sử dụng trong lưu trữ năng lượng thử nghiệm quy mô lớn.
Cadmium	Công nghệ quang điện màng mỏng Cadmium Telluride. Phụ phẩm của kẽm.
Gallium	Công nghệ quang điện màng mỏng sử dụng các lớp bán dẫn bằng đồng, indium, gallium, selenide (CIGS). Phụ phẩm của bauxite và kẽm
Germanium	Bóng bán dẫn cho các thiết bị điện tử. Phụ phẩm của kẽm.
Indium	Công nghệ quang điện màng mỏng CIGS; Phụ phẩm là kẽm và đồng
Niobium	Tiềm năng sử dụng trong các công nghệ pin và năng lượng mặt trời thử nghiệm, vai trò thứ yếu là hợp kim thép.
Platinum	Chất xúc tác trong nhiên liệu gốc hydro. Áp dụng rộng rãi vẫn chưa chắc chắn.
Selenium	Công nghệ quang điện màng mỏng CIGS. Phụ phẩm của đồng.
Silicon	Tế bào quang điện.
Tantalum	Thiết bị điện tử dùng trong ô tô điện và các ứng dụng khác.
Tellurium	Công nghệ quang điện màng mỏng Cadmium Telluride. Được sản xuất chủ yếu từ chất nhờn anode đồng và cặn nấu chảy
Thiếc	Thiết bị điện tử và các bộ phận khác của ô tô, bao gồm cả thiết bị điện
Tungsten	Siêu hợp kim và thiết bị điện tử, có tiềm năng sử dụng trong các công nghệ pin thử nghiệm.

Nguồn: USAID (2021), Mining and the green energy transition: Review of international development challenges and opportunities

Nhiều loại khoáng sản và kim loại được sử dụng trong công nghệ năng lượng sạch, được xem xét bao gồm chrom, đồng, các loại pin kim loại chính (lithium, niken, cobalt, manganese và graphite, molybdenum, kim loại nhóm bạch kim platinum, kẽm, các nguyên tố đất hiếm và các loại khác. Mặc dù thép và nhôm không nằm trong phạm vi đánh giá nhu cầu, nhưng việc sử dụng nhôm trong mạng lưới điện được đánh giá đặc biệt vì triển vọng của đồng có liên quan chặt chẽ với việc sử dụng nhôm trong các đường dây lưới điện.

Khoáng sản và kim loại đã đóng một vai trò quan trọng trong sự phát triển của nhiều công nghệ năng lượng sạch được sử dụng rộng rãi ngày nay: từ tua-bin gió và tấm pin năng lượng mặt trời cho đến xe điện và bộ lưu trữ pin. Khi việc triển khai công nghệ năng lượng sạch tăng lên, ngành năng lượng cũng đang ngày càng trở thành một phần quan trọng của ngành công nghiệp kim loại và khoáng sản.

Tổng nhu cầu về các loại khoáng sản của một loạt các công nghệ năng lượng sạch - sản xuất điện ít carbon (năng lượng tái tạo và hạt nhân), mạng lưới điện, xe điện, pin lưu trữ năng lượng và hydro (máy điện phân và pin nhiên liệu) được đánh giá theo hai kịch bản chính của Cơ quan Năng lượng Quốc tế (IEA): Kịch bản chính sách quốc gia (STEPS) và Kịch bản phát triển bền vững (SDS). Đối với mỗi công nghệ năng lượng sạch, nhu cầu khoáng sản tổng thể sẽ được ước tính dựa trên bốn biến số chính đó là: xu hướng triển khai năng lượng sạch trong các kịch bản khác nhau; tỷ trọng công nghệ nhánh trong mỗi lĩnh vực công nghệ; cường độ khoáng của mỗi công nghệ phụ trợ; và cải thiện cường độ khoáng.

Tốc độ cải thiện cường độ khoáng chất thay đổi tùy theo kịch bản, với STEPS thường thấy sự cải thiện tối thiểu theo thời gian so với mức cải thiện khiêm tốn (khoảng 10% trong dài hạn) được giả định trong Kịch bản phát triển bền vững.

Trong các lĩnh vực có thể hưởng lợi đặc biệt từ quy mô kinh tế hoặc cải tiến công nghệ (ví dụ: sử dụng silicon và bạc trong quang điện mặt trời, nạp platinum vào pin nhiên liệu, sử dụng nguyên tố đất hiếm trong tua-bin gió). Tỷ suất cải thiện đặc trưng được dựa trên việc xem xét các yếu tố thúc đẩy cơ bản.

Bảng 1.2. Con đường phát triển công nghệ thay thế

Công nghệ	Các công nghệ thay thế
Năng lượng mặt trời	• Sự trở lại tăng cao của chất cadmium telluride • Áp dụng nhanh chóng các dòng pin mặt trời perovskite hơn • Áp dụng rộng rãi hơn công nghệ gali arsenide
Điện gió	• Nguồn cung các nguyên tố đất hiếm (REE) bị hạn chế
Mạng lưới điện	• Tăng cường sử dụng nhôm trong cáp ngầm • Áp dụng rộng rãi hơn các hệ thống dòng điện một chiều
Xe điện	• Trì hoãn chuyển sang cực âm giàu niken • Tiến tới cực dương giàu silicon nhanh hơn • Khả năng hấp thụ của pin ở trạng thái rắn cực dương kim loại lithium nhanh hơn
Pin lưu trữ	• Áp dụng nhanh chóng việc lưu trữ năng lượng tại nhà • Sớm thương mại hóa dòng pin vanadi

Nguồn: USAID (2021), Mining and the green energy transition: Review of international development challenges and opportunities

1.3. Tầm quan trọng của chuyển đổi năng lượng xanh

Duy trì sự phát triển cao hơn và bền vững là mục tiêu chính trong các chiến lược của Chính phủ trên toàn thế giới. Hoạt động này đòi hỏi một lượng lớn đầu vào đáng kể, đặc biệt là năng lượng. Tuy nhiên, việc sử dụng nhiều tài nguyên thiên nhiên như vậy đã gây ra các vấn đề môi trường nghiêm trọng và gây ra những hậu quả tiêu cực đối với sức khỏe con người cũng như năng suất khi làm tăng nồng độ khí nhà kính trong không khí.

Theo đó, các hoạt động này cũng dẫn đến sự gia tăng mực nước biển, nhiệt độ không khí, đại dương toàn cầu và băng tan cũng như sự cạn kiệt của các loài khác nhau trên khắp thế giới. Chúng được gọi chung là tác động của sự nóng lên toàn cầu và biến đổi khí hậu gây ra bởi sự gia tăng tỷ lệ nồng độ khí nhà kính trong môi trường. Theo Bernstein et al. (2007) và Lau et al. (2010), đến năm 2100, sự tồn tại của một nửa dân số thế giới, đặc biệt là những người sống ở khu vực ven biển có thể gặp nguy hiểm do nhiệt độ toàn cầu tăng trung bình từ 1,1°C lên 6,4°C và mực nước biển dâng cao, tương ứng khoảng 16,5 đến 53,8 cm. “Biến đổi khí hậu toàn cầu” đang là vấn đề đáng báo động đối với sự phát triển bền vững hiện nay. Hơn một nửa biến đổi khí hậu toàn cầu là do nồng độ phát thải khí nhà kính ngày càng tăng và ngành năng lượng đóng góp chủ yếu. Với vai trò đóng góp lớn hơn, ngành năng lượng chiếm khoảng 2/3 tổng lượng phát thải khí nhà kính. Ngoài ra, trong nhiều thập kỷ, lượng khí thải carbon dioxide (CO₂), được biết đến là tác nhân hàng đầu tạo ra khí nhà kính ở lĩnh vực năng lượng, đã tăng ở mức cao hơn nhiều, chiếm khoảng 55% tổng lượng phát thải khí nhà kính.

Nhu cầu năng lượng tăng cao đi kèm với tăng trưởng kinh tế dài hạn và sự phát triển của thị trường toàn cầu dẫn đến gia tăng sự phụ thuộc vào năng lượng nhiên liệu hóa thạch và dẫn đến phát thải khí CO₂. Do đó, mối tương quan chặt chẽ giữa tăng trưởng kinh tế và nhu cầu năng lượng được phản ánh như một yếu tố thúc đẩy phát thải trong môi trường. Nhu cầu năng lượng toàn cầu tăng lên 2,1% cùng với tăng trưởng kinh tế toàn cầu với tốc độ 3,7% trong năm 2017 trong khi tỷ trọng nhiên liệu hóa thạch đối với nhu cầu năng lượng toàn cầu tăng 81%.

Người ta ước tính rằng trong thế kỷ 20, khoảng ba mươi tỷ tấn CO₂ từ việc đốt nhiên liệu hóa thạch phát thải vào khí quyển mỗi năm, trong khi trong vài năm qua, việc đốt nhiên liệu hóa thạch phát thải khí CO₂ cũng có xu hướng gia tăng. Hơn nữa, hơn 80% tổng nhu cầu năng lượng sơ cấp trong tương lai sẽ được đáp ứng bởi các nguồn năng lượng nhiên liệu hóa thạch không thể tái tạo, do đó chiếm khoảng hơn 90% tổng lượng phát thải CO₂ liên quan đến năng lượng.

Trong quá trình chuyển đổi sang năng lượng xanh, nhiều cơ hội có thể tạo ra những lợi ích to lớn cho thế giới thông qua việc duy trì sự phát triển kinh tế và xã hội, bảo đảm khả năng tiếp cận năng lượng cho tất cả mọi người, tăng cường an ninh năng lượng, cải thiện chất lượng môi trường bằng cách giảm sự phụ thuộc vào năng lượng nhiên liệu hóa thạch và giảm thiểu biến đổi khí hậu với việc cắt giảm khí nhà kính và tổng lượng khí thải từ các lĩnh vực công nghiệp và phi công nghiệp. Đáng chú ý, một trong những mục tiêu chính của phát

triển bền vững là bảo đảm cung cấp các nguồn năng lượng cho tất cả các thể hệ, và phải ít tổn kém nhất và thải ra lượng khí thải tối thiểu. Do đó, năng lượng xanh đã đáp ứng các mục tiêu về tính bền vững, nghĩa là ít tổn kém nhất, là phương tiện hiệu quả để cải thiện tính bền vững của ngành sản xuất của một quốc gia, mức sống của người dân và môi trường.

Hộp 1.2. Dự báo mới nhất về xu hướng ngành điện trên toàn cầu trong tương lai gần

Cơ quan Năng lượng Quốc tế (IEA) vừa cập nhật 10 xu hướng ngắn hạn đối với ngành điện toàn cầu trong báo cáo Triển vọng Năng lượng Thế giới 2022 (WEO2022). Theo IEA, đây là những dự báo mang tính tình thế, khi khủng hoảng năng lượng, suy thoái kinh tế và chiến sự tại Ukraine diễn ra ngay sau khi đại dịch Covid-19 tạm lắng.

Xu hướng 1: Đa dạng hóa trở nên sôi động và quan trọng hơn

Trong dự báo, WEO2022 đưa ra ba kịch bản chính:

- Kịch bản chính sách quốc gia (STEPS), giả định các chính sách hiện hành sẽ tồn tại.
- Kịch bản cam kết tuyên bố của các quốc gia (APS), giả định tất cả các mục tiêu mong muốn của chính phủ sẽ đạt được.
- Kịch bản phát thải ròng bằng 0 vào năm 2050 (NZE), vạch ra lộ trình để đạt được mức ổn định 1,5°C ở nhiệt độ toàn cầu, đồng thời duy trì khả năng tiếp cận năng lượng toàn cầu vào năm 2030.

Theo STEPS, IEA dự kiến tăng cường bền vững cho năng lượng tái tạo và năng lượng hạt nhân (nếu thị trường tái cân bằng). Tuy nhiên, cuộc khủng hoảng năng lượng có thể đẩy tỷ lệ sử dụng các cơ sở nhiệt điện than tăng lên cao, mặc dù IEA không kỳ vọng việc đầu tư vào các nhà máy nhiệt điện than mới sẽ kéo dài. Phần lớn thế giới, kể cả ở châu Âu, châu Á, châu Phi và Trung Đông đang bắt đầu phụ thuộc nhiều vào khí đốt tự nhiên. Việc mở rộng cơ sở hạ tầng khí đốt đang bắt đầu hình thành, bao gồm cả việc bổ sung thêm nguồn cung cấp khí đốt tự nhiên hóa lỏng mới từ Bắc Mỹ, Qatar và châu Phi, những nguồn cung cấp này có thể chiếm lĩnh thị trường vào giữa những năm 2020.

Xu hướng 2: Nhiên liệu hóa thạch có thể đạt đỉnh ngay trong thập kỷ này

Lần đầu tiên, trong khuôn khổ STEPS, IEA dự báo một “đỉnh hoặc đi ngang” đối với nhu cầu than, khí đốt tự nhiên và dầu mỏ. Dự báo này có ý nghĩa lớn đối với nhiên liệu được sử dụng để phát điện. Báo cáo lưu ý ngành điện chiếm 59% tổng lượng than được sử dụng trên toàn cầu vào năm 2021, cùng với 34% khí tự nhiên, 4% dầu, 52% tổng năng lượng tái tạo và gần 100% năng lượng hạt nhân. Tỷ lệ nhiên liệu hóa thạch trong hỗn hợp năng lượng toàn cầu luôn ở mức cao, khoảng 80% trong nhiều thập kỷ. Đến năm 2030 trong STEPS, tỷ lệ này giảm xuống dưới 75% và chỉ còn trên 60% vào năm 2050.

Tuy nhiên, nếu không có sự giảm thiểu carbon đáng kể nào được thực hiện, quỹ đạo hiện tại sẽ liên quan đến việc nhiệt độ trung bình toàn cầu tăng khoảng 2,5°C vào năm 2100. Mặc dù vậy, đến nay, động lực chính sách trên toàn thế giới dường như đã có tác động và đạt kết quả. Theo IEA, kể từ năm 2015, nhiệt độ trung bình toàn cầu đã giảm khoảng 1°C so với mức tăng nhiệt độ dài hạn. Tuy nhiên, WEO2022 cũng cho rằng thế giới sẽ tiếp tục tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch nếu quá trình chuyển đổi không diễn ra. Trong khi đó, IEA lưu ý rằng khủng hoảng hiện nay đòi hỏi phải nhanh chóng đưa dầu và khí đốt ra thị trường, nhưng “các giải pháp dài kỳ” cho cuộc khủng hoảng sẽ nằm ở việc giảm nhu cầu nhiên liệu hóa thạch như mong muốn.

Xu hướng 3: Nhu cầu điện toàn cầu tăng đột ngột

Theo IEA, một dự báo mới và cũng là một rào cản đáng kể đối với ngành năng lượng trong tương lai gần, đó là nhu cầu điện năng toàn cầu dự kiến sẽ tăng đột biến.

Cụ thể, STEP dự báo nhu cầu điện năng toàn cầu sẽ tăng thêm 5.900 TWh, từ 24.700 TWh năm 2021 và tăng hơn 7.000 TWh vào năm 2030. Còn theo APS, mức này tương đương với việc bổ sung mức nhu cầu hiện tại ở Hoa Kỳ và Liên minh châu Âu.

Ở các nền kinh tế tiên tiến, động lực lớn nhất cho tăng trưởng ở chiều cầu là từ giao thông vận tải. Ở các nền kinh tế đang phát triển, các nguyên nhân bao gồm tăng dân số và tăng nhu cầu làm mát. Sự thúc đẩy mạnh mẽ của điện khí hóa đối với tăng trưởng nhu cầu xảy ra đáng kể trong cả ba kịch bản. “Nhu cầu điện toàn cầu vào năm 2050 trong STEPS cao hơn 75% so với hiện nay, cao hơn 120% trong APS và cao hơn 150% theo kịch bản NZE.

Xu hướng 4: Giá than tăng tạm thời

Nhu cầu điện tăng cao, giá khí đốt tăng đột ngột và những lo ngại về an ninh năng lượng trong những tháng gần đây đã thúc đẩy việc sử dụng than để sản xuất điện tăng lên. Theo STEPS, than tuy chưa giảm mạnh, nhưng dự báo sẽ giảm từ 36% sản lượng điện toàn cầu vào năm 2021 xuống còn 26% vào năm 2030 và 12% vào năm 2050, điều này phản ánh sự tăng trưởng của năng lượng tái tạo, dẫn đầu là quang điện mặt trời và gió.

Xu hướng 5: Triển vọng nhiên liệu hóa thạch phát thải thấp

Tương tự, tỷ lệ khí đốt tự nhiên hiện chưa giảm, nhưng dự báo sẽ giảm từ 23% vào năm 2021 xuống 20% vào năm 2030 và 13% vào năm 2050. IEA cho rằng, việc tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch đã giảm nhưng vẫn còn ở mức rất khiêm tốn. Tuy nhiên, sản xuất năng lượng từ nhiên liệu hóa thạch giờ đây đã được trang bị thiết bị thu hồi, sử dụng và lưu trữ carbon (CCUS) và các dự án đồng đốt amoniac trong các nhà máy than và hydro trong các nhà máy khí đốt, mặc dù vẫn ở giai đoạn phát triển tiền thương mại. Điều này cần sự cố gắng của mọi ngành, mọi lĩnh vực và cả cộng đồng để được triển khai trên quy mô lớn trước năm 2030.

Theo STEPS, các công nghệ CCUS có thể đạt được “động lực lớn”, trong đó có các cam kết giảm carbon từ các chính phủ. Hiện nay, Trung Quốc, Indonesia, Nhật Bản và Hoa Kỳ đã trang bị CCUS. Tuy nhiên, theo kịch bản APS, tổng mức có thể được hoàn thành trước năm 2030. Các nhà máy đốt than và các nhà máy đốt khí được trang bị CCUS sản xuất lần lượt hơn 200 GW và hơn 80 GW điện có thể đi vào hoạt động vào năm 2050. Tuy vậy, chúng vẫn chỉ chiếm 2% tổng sản lượng điện toàn cầu. Trong khi đó, đồng đốt amoniac, hoặc hydro “vẫn còn rất hạn chế”, chiếm chưa đến 0,1% tổng sản lượng điện vào năm 2050.

Xu hướng 6: Điện hạt nhân đang nổi lên như một phao cứu sinh mới

Theo kịch bản STEPS: Sản xuất điện hạt nhân hiện đang cung cấp 10% thị phần phát điện toàn cầu sẽ nổi lên như một ứng viên sáng giá. Dự báo phân khúc này sẽ phải có thêm 120 GW công suất mới từ năm 2022 đến năm 2030 và 300 GW khác từ năm 2030 đến 2050.

Các sự kiện, điều kiện thị trường và chính sách gần đây đang làm thay đổi quan điểm về khí đốt tự nhiên và hạn chế vai trò của nó, đồng thời nhấn mạnh tiềm năng của năng lượng hạt nhân trong việc cắt giảm khí thải và tăng cường an ninh điện năng. Tuy nhiên, vai trò liên tục của điện hạt nhân trong ngành điện phụ thuộc vào các quyết định kéo dài tuổi thọ của các lò phản ứng hiện có và sự thành công của các chương trình xây dựng lò phản ứng mới.

Xu hướng 7: Đầu tư năng lượng sạch vẫn đang vướng mắc

Theo dự báo IEA: Điện “sạch”, điện khí hóa cùng với lưới điện được mở rộng và hiện đại sẽ mang đến những cơ hội không thể phủ nhận, hiệu quả về chi phí để cắt giảm khí thải. “Tốc độ tăng trưởng ngày nay đối với việc triển khai điện mặt trời, gió, xe điện và pin, nếu được duy trì, sẽ dẫn đến quá trình chuyển đổi nhanh hơn nhiều so với dự kiến trong STEPS.

Triển vọng của IEA cho thấy, tỷ trọng của năng lượng tái tạo trong sản xuất điện toàn cầu sẽ tăng từ 28% vào năm 2021 lên khoảng 50% vào năm 2030 và 80% vào năm 2050. Tuy nhiên, quá trình chuyển đổi nhanh chóng này vẫn phải phụ thuộc nhiều vào đầu tư.

Các dự án STEPS đầu tư năng lượng sạch sẽ cần tăng lên 2 nghìn tỷ USD vào năm 2030 so với 1,3 nghìn tỷ USD như hiện nay (và tăng lên 4 nghìn tỷ USD cho kịch bản NZE), đầu tư đặc biệt tụt hậu ở các nền kinh tế mới nổi. Chi phí đi vay ngày càng tăng hiện nay có thể làm trầm trọng thêm những thách thức về tài chính đối với các dự án điện sạch, mặc dù chi phí cơ bản của điện tái tạo không hề nhỏ.

Xu hướng 8: Rào cản chuỗi cung ứng vẫn còn hiện hữu

Trong khi đó, chuỗi cung ứng vẫn rất mong manh, cơ sở hạ tầng và lao động lành nghề không phải lúc nào cũng có sẵn. Các điều khoản, thời hạn cấp phép thường phức tạp và tốn nhiều thời gian. Các thủ tục rõ ràng để phê duyệt dự án, được hỗ trợ bởi năng lực hành chính đầy đủ, là yếu tố sống còn để thúc đẩy dòng chảy của các dự án khả thi, có thể đầu tư - cả về cung cấp năng lượng sạch, cũng như hiệu quả và điện khí hóa. Những nỗ lực lạc quan để đưa cơ sở hạ tầng mới vào khai thác còn đang bị cản trở, nhất là tiến độ.

“Phân tích của IEA cho thấy rằng, việc cấp phép và xây dựng một đường dây truyền tải điện trên không có thể mất tới 13 năm, với một số thời gian dài nhất ở các nền kinh tế tiên tiến. Hay việc phát triển các nguồn nhiên liệu quan trọng đầy đủ cũng không hề dễ dàng. Việc phát triển các dự án kiểu này mất “trung bình 16 năm, với 12 năm dành cho tất cả các khía cạnh cấp phép, cấp vốn và 4 - 5 năm để xây dựng”.

Xu hướng 9: Tính linh hoạt, khả năng phục hồi và an ninh năng lượng ngày càng bức thiết

Các nhà hoạch định chính sách cần nhìn xa hơn cuộc khủng hoảng hiện tại và bảo đảm các hệ thống trong tương lai sẽ đáng tin cậy. Điều đó đòi hỏi phải giữ nhiên liệu hóa thạch trong hỗn hợp năng lượng ở một mức độ nào đó. Ngay cả khi quá trình chuyển đổi làm giảm mức sử dụng nhiên liệu hóa thạch, vẫn có những bộ phận của hệ thống nhiên liệu hóa thạch rất quan trọng đối với an ninh năng lượng, chẳng hạn như năng lượng chạy bằng khí đốt cho nhu cầu điện cao điểm, hoặc các nhà máy lọc dầu để cung cấp cho nhu cầu vận tải. Việc ngừng hoạt động cơ sở hạ tầng này ngoài kế hoạch hoặc sớm có thể gây ra những hậu quả tiêu cực đối với an ninh năng lượng.

Trong quá trình chuyển đổi năng lượng, toàn bộ hệ thống nhiên liệu hóa thạch và năng lượng sạch đều cần phải hoạt động tốt để cung cấp các dịch vụ năng lượng mà người tiêu dùng cần, ngay cả khi những đóng góp tương ứng của chúng thay đổi theo thời gian. Việc duy trì an ninh cung cấp điện trong các hệ thống điện tương lai đòi hỏi phải có các công cụ mới, các cách tiếp cận và cơ chế linh hoạt hơn để bảo đảm đủ năng lực.

Trách nhiệm sẽ đổ dồn lên các nhà sản xuất điện vốn “phải phản ứng nhanh hơn” nhưng người tiêu dùng cũng “cần được kết nối và thích ứng tốt hơn, đồng thời cơ sở hạ tầng lưới điện sẽ cần được tăng cường và số hóa càng nhanh càng tốt”.

Xu hướng 10: Tính hợp lý về giá điện đang nổi lên như một ưu tiên chính

Cùng với an ninh năng lượng, báo cáo của IEA tập trung nhiều vào tính hợp lý về giá điện trong tương lai. Theo ước tính của IEA, các điều kiện thị trường và cuộc khủng hoảng năng lượng đang làm tăng chi phí cung cấp điện trung bình toàn cầu lên gần 30% vào năm 2022. Tuy nhiên, tác động lên giá điện là không tương xứng.

Liên minh châu Âu (EU) đang phải đối mặt với những áp lực đặc biệt sau khi giá điện bán buôn tăng gấp ba lần trong nửa đầu năm 2022, phần lớn là do giá khí đốt tự nhiên cao, cũng như giá than, dầu cao hơn, đồng thời giảm khả năng cung cấp điện hạt nhân và thủy điện./

Nguồn: <https://www.powermag.com/disorderly-transitions-eight-enduring-global-power-sector-trends/>

II. Thách thức và cơ hội phát triển liên quan đến quản trị và chuyển đổi năng lượng xanh

2.1. Động lực thúc đẩy chuyển đổi năng lượng xanh

2.1.1. Kích bản nhu cầu khoáng sản cho các công nghệ năng lượng sạch

Các công nghệ cần thiết tạo thuận lợi cho quá trình chuyển đổi sang nền kinh tế carbon thấp sử dụng nhiều vật liệu hơn đáng kể, bao gồm cả khoáng chất, so với các công nghệ năng lượng nhiên liệu hóa thạch truyền thống.

Báo cáo của IEA dự báo nhu cầu đối với các khoáng sản năng lượng xanh quan trọng bằng hai kịch bản:

(i) Kịch bản Chính sách quốc gia ước tính thận trọng các hướng đi của hệ thống năng lượng dựa trên phân tích theo từng lĩnh vực của các chính sách hiện nay.

(ii) Kịch bản Phát triển bền vững ước tính nhu cầu cần thiết để đáp ứng các mục tiêu của Thỏa thuận Paris. Đây là một kịch bản đầy tham vọng liên quan đến các khoản đầu tư rất lớn như tăng gấp ba lần số lần lắp đặt hàng năm để nâng cấp mạng lưới năng lượng mặt trời, năng lượng gió và điện vào năm 2040 và tăng gấp 25 lần doanh số bán ô tô điện trong cùng năm.

Các số liệu khác nhau trong mỗi kịch bản cho thấy mức độ không chắc chắn tương đối cao đối với nhu cầu khoáng sản trong tương lai. Điều này phản ánh sự không chắc chắn về phạm vi, phương tiện và tốc độ mà quá trình chuyển đổi năng lượng xanh sẽ diễn ra.

Một báo cáo quan trọng khác về chủ đề này, Báo cáo Cường độ khoáng sản của quá trình chuyển đổi năng lượng sạch của Ngân hàng Thế giới, đã phân tích một số công nghệ xanh (còn gọi là “các kịch bản giảm thiểu dựa trên công nghệ”) nhằm đưa ra các kịch bản bổ sung bao gồm:

- 4DS, kịch bản tăng 4°C trong đó thế giới đạt được rất ít tiến bộ trong quá trình chuyển đổi năng lượng xanh;
- RTS, kịch bản công nghệ tham khảo, dựa trên cuộc họp các nước đóng góp do quốc gia tự quyết định theo Thỏa thuận Paris;
- 2DS, kịch bản tăng 2°C trong đó thế giới áp dụng các công nghệ góp phần tạo nên 50% cơ hội để nhiệt độ trung bình ở mức dưới 2 độ vào năm 2100;
- B2DS, kịch bản đầy tham vọng trong đó mức tăng nhiệt độ được giới hạn ở mức 1,75°C vào năm 2100.

Báo cáo của Ngân hàng Thế giới cũng đã đưa ra các giả định về khả năng kết hợp công nghệ vào năm 2050, chẳng hạn như giả định rằng một phần sáu diện tích đất sẽ được sản xuất từ công nghệ CIGS màng mỏng. Họ cũng tính đến các hoạt động sản xuất hiện nay đối với các loại khoáng chất đó cũng như tỷ lệ tái chế hiện thời và đã đưa ra dự báo nhu cầu khoáng sản dự kiến cho các kịch bản khác nhau đối với khoáng chất liên quan đến pin.

2.1.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến nhu cầu khoáng sản

Bên cạnh sự không chắc chắn về mức độ áp dụng các công nghệ năng lượng xanh dựa trên các kịch bản giảm thiểu biến đổi khí hậu khác nhau, các yếu tố khác sẽ ảnh hưởng đến nhu cầu đối với kim loại và khoáng chất, bao gồm:

- Hiệu suất vật liệu và đổi mới có thể thay đổi đáng kể nhu cầu đối với các kim loại cụ thể. Ví dụ: các công nghệ pin thay thế không dựa vào coban có thể giành được thị phần, được thúc đẩy bởi các nhà lãnh đạo ngành công nghiệp như Tesla, những tập đoàn đã công bố ý định phát triển pin không chứa coban.
- Biến động giá khoáng sản cũng sẽ ảnh hưởng đến việc pha trộn khoáng chất. Ví dụ như giá lithium tăng liên tục có thể đẩy nhanh nỗ lực tìm kiếm chất thay thế pin lithium-ion. Trong khi hoạt động đầu cơ trên thị trường thúc đẩy nhiều loại giá khoáng sản, các nguyên tắc cơ bản của chu kỳ khai thác và quán tính của nó trong việc đáp ứng những thay đổi về cung và cầu là yếu tố then chốt.
- Các lỗ hổng trong chuỗi cung ứng, từ các quan ngại của nhà đầu tư và người tiêu dùng về điều kiện lao động đến sự không chắc chắn về chính trị ở các nước sản xuất hàng đầu có thể khiến các nhà sản xuất đầu tư vào các giải pháp công nghệ để giảm thiểu rủi ro. Theo đó,

mức độ giải quyết các thách thức phát triển sẽ ảnh hưởng đến quá trình chuyển đổi năng lượng xanh.

- Sự thống trị của Trung Quốc trong chế biến khoáng sản trung nguồn (midstream) có thể làm suy yếu nỗ lực đa dạng hóa các nguồn khai thác - vì phần lớn cuối cùng sẽ được chế biến và sản xuất ở Trung Quốc.

- Hoạt động đầu tư và tính sẵn có của dữ liệu có những tác động đến dự báo nhu cầu, đặc biệt là dự báo về những khu vực khoáng sản sẽ được khai thác. Dữ liệu hiện nay có những hạn chế, đặc biệt khi nói đến các khu vực chưa được đầu tư đúng mức vào nghiên cứu và thăm dò như khu vực ở Châu Phi và Châu Á.

- Giảm nhu cầu khoáng sản sơ cấp do tái chế là một tình trạng không rõ ràng. Các dự đoán của Ngân hàng Thế giới bao gồm các dữ liệu về tái chế khi hết thời hạn sử dụng (tỷ lệ phần trăm sản phẩm một loại khoáng chất nhất định được tái chế sau khi bị loại bỏ) và hàm lượng tái chế (tỷ lệ phần trăm kim loại nhất định trong sản phẩm mới được tái chế thay vì khai thác mới). Trong khi hoạt động tái chế dự kiến sẽ gia tăng và mang đến những thách thức cũng như cơ hội riêng biệt, nhưng không có dự báo nào dự đoán rằng hoạt động tái chế có thể bù lại được tất cả nhu cầu gia tăng đối với khoáng sản được sử dụng trong các công nghệ năng lượng xanh. Hơn nữa, một số kim loại rất khó tái chế, chẳng hạn như coban trong pin lithium-ion cần độ tinh khiết cao mà không thể đạt được thông qua tái chế.

2.1.3. Phân loại khoáng sản theo dự báo nhu cầu

Dự báo nhu cầu khoáng sản có thể được xếp hạng tuyệt đối hoặc tương đối. Một kim loại như nhôm chẳng hạn, sẽ tăng nhiều nhất trong giá trị tuyệt đối nhưng sẽ chỉ tăng tương đối khiêm tốn so với mức sản xuất hiện tại. Xu hướng này là do nhôm có giá trị như một kim loại cơ bản quan trọng được sử dụng trong nhiều ngành công nghiệp, không chỉ riêng ngành năng lượng tái tạo. Ngược lại, các nguyên tố đất hiếm (REE) được sử dụng trong tua-bin gió sẽ chỉ có mức tăng rất nhỏ về nhu cầu tuyệt đối nhưng lại tăng đáng kể về nhu cầu tương đối vì hầu hết nhu cầu trong tương lai đều liên quan đến năng lượng xanh.

Dựa trên một phần sự khác biệt giữa những thay đổi tuyệt đối và tương đối, báo cáo của Ngân hàng Thế giới đưa ra một phân loại hữu ích thành bốn danh mục dựa trên các đặc điểm dự báo nhu cầu:

(i) Khoáng sản có tác động lớn: sẽ cần tăng sản lượng đáng kể so với mức hiện tại và phần lớn nhu cầu trong tương lai sẽ đến từ năng lượng tái tạo. Do đó, khoáng sản có tác động lớn có thể dễ bị rủi ro trong chuỗi cung ứng, đặc biệt nếu tập trung ở một hoặc nhiều quốc gia. Các khoáng sản trong danh mục này là than chì, liti và coban.

(ii) Khoáng sản tác động trung bình: cũng cần tăng sản lượng nhưng không quá đột ngột. Giống như khoáng sản có tác động cao, chỉ một phần đáng kể (nhưng không phải tất cả) nhu cầu trong tương lai sẽ bắt nguồn từ năng lượng tái tạo. Trong một số trường hợp, những khoáng sản này có thể được thay thế nếu giá của chúng tăng quá nhiều - nghĩa là chúng không quan trọng đối với công nghệ xanh hiện tại như các khoáng sản có tác động cao. Các

khoáng sản trong danh mục này được đề cập là vanadi, các nguyên tố đất hiếm, titan, bạc và kẽm.

(iii) Khoáng sản xuyên suốt (Cross-cutting minerals): được sử dụng rộng rãi trong nhiều loại công nghệ năng lượng tái tạo cũng như trong các ngành công nghiệp khác. Do đó, động lực cung và cầu của chúng ít liên quan đến động lực trong các công nghệ năng lượng xanh cụ thể. Mặc dù mức tăng tỷ lệ phần trăm ít ấn tượng hơn so với các khoáng sản có tác động cao, nhưng nguồn cung tuyệt đối của các khoáng sản này vẫn sẽ cần tăng, điều này có thể ảnh hưởng đến thị trường chung của chúng, đặc biệt nếu các dự án mới khan hiếm. Các khoáng sản trong danh mục này được đề cập là mangan, sắt, niken, chì, crom, đồng và molybden.

(iv) Các khoáng sản xuyên suốt, có tác động cao: hiện tại xuyên suốt trong lĩnh vực năng lượng tái tạo và các ngành công nghiệp khác nhau. Về cơ bản, chúng rất quan trọng đối với mọi loại công nghệ năng lượng xanh nên những thay đổi về tính sẵn có của chúng có thể có tác động lớn đến quá trình chuyển đổi năng lượng xanh. Khoáng sản trong danh mục này được đề cập là nhôm.

2.1.4. Chuỗi giá trị khoáng sản

Chuỗi giá trị khoáng sản được đặc trưng bởi các mối quan hệ chòng chéo và liên kết với nhau theo từng mặt hàng cụ thể và có nhiều trung gian giữa mỗi giai đoạn. Nhìn chung, việc chuyển đổi khoáng sản thô thành sản phẩm có thể bán được trên thị trường có thể được chia thành bốn bước:

(i) Khai thác và tập trung (thượng nguồn)

(ii) Chế biến thành hàng hóa số lượng lớn hoặc hàng hóa trung gian như hợp kim kim loại (thượng nguồn/trung nguồn)

(iii) Chuyển đổi thành sản phẩm tinh chế, sẵn sàng để các ngành công nghiệp mua (trung nguồn), và

(iv) Sản xuất (các) sản phẩm cuối cùng có thể đến tay người tiêu dùng (hạ nguồn).

Quá trình này thường đòi hỏi nhiều thay đổi về vị trí, công nghệ và quyền sở hữu tùy thuộc vào nguyên liệu được khai thác và mục đích sử dụng cuối cùng của nó. Các hệ sinh thái cụ thể có thể được tạo ra do mối liên kết giữa các kim loại trong quá trình nấu chảy, tinh chế và tái chế, trong đó các kim loại được tách ra và chiết xuất theo các cách khác nhau miễn là giá trị thị trường của chúng lớn hơn chi phí. Ví dụ, tellurium được chiết xuất trong quá trình nấu chảy đồng hoặc sắt. Việc nó có được thu hồi ngoài kim loại chính hay không còn phụ thuộc vào chi phí phân tách bổ sung và giá thị trường.

Các tác nhân chính ở thượng nguồn và trung nguồn trong chuỗi giá trị bao gồm các nhà khai thác mỏ tham gia vào việc khai thác, tập trung và một số cấp độ chế biến, thương nhân, nhà xuất khẩu, nhà tái chế, nhà máy luyện kim và nhà tinh chế. Các công ty trung nguồn và hạ nguồn bao gồm các thương nhân và nhà môi giới cung cấp dịch vụ phòng ngừa rủi ro và

ổn định cho các nhà sản xuất linh kiện hạ nguồn (như pin) cũng như các nhà sản xuất và bán lẻ sản phẩm cuối cùng. Trung Quốc chiếm ưu thế ở trung nguồn đối với nhiều khoáng sản.

Các sàn giao dịch kim loại cung cấp sự ổn định về giá thông qua bảo hiểm rủi ro và thị trường tương lai là Sàn giao dịch Kim loại Luân Đôn (LME), Sàn giao dịch hàng hóa New York (NYMEX COMEX), Sàn giao dịch hàng hóa Hồng Kông (HKMEX) và Sàn giao dịch hàng hóa tương lai Thượng Hải (SHFE) cho kim loại màu. Đối với kim loại màu, LME vẫn là sàn chiếm ưu thế, kết nối những người tham gia thị trường bao gồm các công ty thượng nguồn (thợ mỏ, nhà máy luyện kim và nhà máy tinh chế), người tiêu dùng kim loại như nhà sản xuất công nghiệp, thương gia và nhà kinh doanh, ngân hàng, quỹ tài chính và cổ vấn giao dịch hàng hóa, nhà đầu tư và môi giới chứng khoán và các tổ chức thanh toán bù trừ.

Một đặc điểm khác biệt của những kim loại này là không một công ty nào có thể ấn định giá sản phẩm của mình một cách độc lập: một tấn kim loại có chất lượng tiêu chuẩn từ bất kỳ nhà máy riêng lẻ nào có thể được thay thế bằng vật liệu có chất lượng tương tự từ nhà máy khác. Do đó, giá thanh toán LME phản ánh kỳ vọng của thị trường dựa trên cung và cầu (bao gồm cả lượng dự trữ). Đồng thời, giá LME cũng là giá tham khảo cho ngành công nghiệp toàn cầu. Điều này cũng có nghĩa là các nhà sản xuất không thể chuyển các chi phí bổ sung liên quan đến hoạt động (như chi phí quản lý của EU) sang khách hàng mà không bị mất thị phần do sự cạnh tranh từ các tác nhân (chẳng hạn như ở Trung Quốc) nhận được sự hỗ trợ của nhà nước và có các quy định khác.

Trong bối cảnh các nước đang phát triển và các thị trường mới nổi, việc định giá chính xác rất quan trọng vì nó giúp xác định tiền bản quyền và các loại thuế dựa trên doanh thu khác. Tuy nhiên, bất chấp các tiêu chuẩn quốc tế, việc định giá không phải lúc nào cũng đơn giản vì nhiều khoáng sản không được giao dịch trên LME và các nền tảng công cộng khác. Ngoài ra, việc điều chỉnh so với giá chuẩn được thực hiện dựa trên chất lượng hoặc cấp độ, các khoản khấu trừ vận chuyển và bảo hiểm cũng như doanh số bán hàng của bên liên quan, tức là khi một công ty con bán cho công ty mẹ.

Vấn đề này ngày càng dễ xảy ra khi các tác nhân ở hạ nguồn là chủ sở hữu toàn bộ hoặc một phần của các mỏ ở thượng nguồn. Mặc dù việc tích hợp theo chiều dọc không phải là mới - với việc các công ty lớn thường nắm giữ vị trí trong các công ty xử lý hạ nguồn đối với các kim loại như nhôm, đồng và kẽm - nhưng gần đây, những công ty sử dụng kim loại làm pin đang tìm nguồn mới và đầu tư vào khai thác mỏ.

Điều này thường liên quan đến các yêu cầu cải thiện tính minh bạch của chuỗi cung ứng ở hạ nguồn và do đó đạt hiệu quả hoạt động về môi trường, xã hội và quản trị (ESG) của chính họ, giảm thiểu rủi ro trước sự biến động về giá và/hoặc vị thế cạnh tranh để bảo đảm an ninh cung ứng chiến lược. Xu hướng này có thể làm tăng số lượng và khối lượng giao dịch giữa các bên liên quan đến các nhà sản xuất các loại khoáng sản này, do đó làm tăng nguy cơ đánh giá thấp sản lượng khai thác mỏ để trốn thuế hoặc chuyển lợi nhuận. Đặc biệt, nếu mỏ và các bên liên quan là một phần của công ty tư nhân hoặc tập đoàn nhà nước sở hữu chứ không phải là một công ty niêm yết công khai. Quyền sở hữu tư nhân dẫn đến việc

thiếu các yêu cầu về báo cáo công khai và tuân thủ. Do đó, các sáng kiến minh bạch sẽ trở nên quan trọng hơn bao giờ hết đối với các khoáng sản năng lượng xanh.

2.1.5. Các xu hướng chính

Bất chấp COVID-19, năm 2020 vẫn là một năm tốt đẹp đối với lĩnh vực hàng hóa và cổ phiếu khai thác mỏ. Sau cú sốc ban đầu, lĩnh vực khai thác được hưởng lợi từ sự phục hồi của hoạt động kinh tế toàn cầu và các gói kích thích. Trung Quốc đang dẫn đầu sự phục hồi, các gói kích thích của chính phủ và ngân hàng trung ương đã giúp họ. Đáng chú ý, dịch Covid-19 tác động đến cả cung và cầu; tài sản khai thác không thể hoạt động hết công suất. Do đó, lượng hàng tồn kho ở mức thấp và nguồn cung khan hiếm đối với hầu hết các công ty khai thác đã đẩy giá lên cao. Mặc dù có sự lạc quan mạnh mẽ đối với kim loại và khoáng sản cũng như lĩnh vực khai thác sản xuất chúng, áp lực cải thiện kết quả xã hội cũng ngày càng tăng. Điều này sẽ đòi hỏi sự cân bằng giữa nhu cầu khoáng sản cho công nghệ xanh và hiệu quả môi trường và xã hội của hoạt động khai thác mỏ

Chu kỳ (siêu) mới?

Trong năm 2020 và 2021, nhu cầu của lĩnh vực này đã tăng đáng kể khi các chính phủ khởi động các chương trình đầu tư cơ sở hạ tầng quy mô lớn cũng như kỳ vọng về sự phục hồi của thị trường. Bản thân các công ty khai thác mỏ đang hoạt động tốt, với bảng cân đối kế toán vững chắc và tỷ suất lợi nhuận tăng trưởng tốt. Điều này khiến các nhà phân tích tin rằng một chu kỳ tăng giá đang bắt đầu. Tuy nhiên, những rủi ro chính vẫn còn: sự kết thúc của đại dịch COVID-19 và sự phụ thuộc của phục hồi toàn cầu vào thành công của việc triển khai vắc xin, cũng như bất kỳ sự leo thang nào trong cuộc chiến thương mại giữa Mỹ và Trung Quốc có thể sẽ tác động làm giảm tốc độ tăng trưởng toàn cầu. Các bên liên quan trong ngành và các nhà phân tích tin rằng chu kỳ khai thác vẫn đang phát triển, ít có nguy cơ dư cung.

Bốn yếu tố chính thúc đẩy hiệu quả hoạt động của cả hàng hóa và ngành khai thác mỏ nói chung đó là:

(i) *Đầu tư dưới mức.* Chi tiêu vốn toàn cầu cho lĩnh vực khai thác mỏ đạt đỉnh vào năm 2012 và giảm gần một nửa trong những năm qua. Phải mất một thời gian dài để đảo ngược tình thế - tìm nguồn ký quỹ kinh tế, tài trợ cho dự án và cuối cùng phát triển chúng thành các mỏ sản xuất. Ngoài ra, gánh nặng cấp phép gia tăng chỉ làm tăng thêm thời gian cho quá trình phát triển nguồn cung mới.

(ii) *Chi tiêu cơ sở hạ tầng đồng bộ.* Đầu tư tại các nền kinh tế lớn bao gồm Trung Quốc, Mỹ, Anh và Châu Âu, tập trung vào công nghệ xanh, năng lượng tái tạo và đầu tư vào lưới điện, sẽ tạo ra nhu cầu dài hạn đối với các kim loại và khoáng sản chiến lược và quan trọng.

(iii) *Lạm phát.* Nếu môi trường lãi suất thấp, kết hợp với tiết kiệm thặng dư và khả năng chịu đựng lạm phát trung bình cao hơn của Ngân hàng Dự trữ Liên bang Hoa Kỳ, điều này sẽ chứng tỏ sự tích cực đối với giá cả hàng hóa và cổ phiếu khai khoáng trên diện rộng.

(iv) *Mục tiêu phát thải ròng bằng 0*. Một trong những thông báo quan trọng trong năm 2020 là kế hoạch của Trung Quốc trở thành quốc gia phát thải ròng bằng không vào năm 2060, điều này có khả năng thúc đẩy một phần quan trọng trong hoạt động đầu tư tài sản cố định của nước này trong vài năm tới với vốn hướng vào năng lượng tái tạo, năng lượng mặt trời, xe điện và đầu tư lưới điện.

Triển vọng giá kim loại tích cực này, bên cạnh việc liên tục thiếu đầu tư vào đường ống dẫn dự án, dẫn đến nhiều kim loại thâm hụt thị trường trong vài năm tới, sẽ kích thích tăng chi tiêu thăm dò. Trong vài năm qua, ngành khai thác mỏ đã thay đổi trọng tâm từ thăm dò mỏ xanh (địa điểm mới) sang mỏ nâu (cũ hoặc hiện tại). Sự thay đổi này được dẫn dắt bởi các công ty hạ nguồn trong khi các công ty lớn tập trung vào việc tối đa hóa giá trị tại các mỏ hiện có của họ.

Các nhà quan sát và hoạch định chính sách đã cảnh báo về những tác động tiêu cực đến sản xuất trong tương lai do thiếu hoạt động thăm dò cấp cơ sở, thúc đẩy một số chính phủ phải nhanh chóng giải quyết vấn đề này thông qua các chương trình khuyến khích. Mặc dù những xu hướng này dường như chưa ảnh hưởng đến mức sản xuất hiện tại, nhưng các nhà thăm dò và sản xuất có thể buộc phải tập trung vào việc tìm kiếm những phát hiện mới tại các dự án cấp cơ sở trong những năm tới, vì giá kim loại được dự báo sẽ tăng trong khi đường ống dự án thu hẹp.

Các thông số ESG đã tăng lên hàng đầu trong khai thác trong vài năm qua. COVID-19 đã thúc đẩy xu hướng này khi người tiêu dùng và nhà sản xuất tăng cường tập trung vào hiệu suất xã hội cũng như các khía cạnh quản trị rủi ro và khả năng phục hồi. Hệ sinh thái của các bên liên quan đang thúc đẩy sự thay đổi với những kỳ vọng ngày càng tăng, tất cả đều hội tụ xung quanh những tác động của việc khai thác - tích cực và tiêu cực. Với rất nhiều tiêu chuẩn, khuôn khổ và sáng kiến, các công ty thăm dò và khai thác đang cố gắng thích nghi với những kỳ vọng đôi khi mâu thuẫn và không chắc chắn.

Chiết xuất khoáng sản là trung tâm của nhiều cuộc tranh luận về việc cân bằng bền vững, hạn chế, yêu cầu và cơ hội đang lan rộng sang các ngành khác, từ dệt may đến kinh doanh nông nghiệp. Nó phù hợp với các xu hướng tập trung vào việc giải quyết các thách thức toàn cầu về khí hậu, hủy hoại hệ sinh thái và bất bình đẳng trong xã hội rộng lớn hơn.

Một trong những công cụ hiệu quả nhất để “giảm ồn ào” trong khai thác và đánh giá thực tế là Chỉ số khai thác có trách nhiệm (RMI) của Tổ chức khai thác có trách nhiệm.

Chỉ số này là một đánh giá dựa trên bằng chứng về chính sách và thông lệ về kinh tế, môi trường, xã hội và quản trị của 38 công ty khai thác quy mô lớn (LSM) hoạt động tại hơn 780 địa điểm mỏ và cùng chiếm 28% hoạt động khai thác của thế giới tính theo giá trị sản xuất.

Phương pháp này cung cấp một công cụ phân tích phân biệt ba loại chỉ số: cam kết (tuyên bố và chính sách), hành động (các biện pháp để tối đa hóa lợi ích tiềm năng và/hoặc

tránh, giảm thiểu hoặc giảm nhẹ tác động tiêu cực) và hiệu quả (giám sát và cải thiện kết quả).

Báo cáo RMI 2020 nêu bật ba quan sát quan trọng đó là:

- Những lỗ hổng lớn vẫn còn so với kỳ vọng của xã hội, thậm chí cả trong hoạt động của các công ty đạt điểm cao nhất, và tất cả các công ty đều cần nỗ lực mạnh mẽ hơn để bảo đảm các hoạt động của họ được quản lý hiệu quả.

- Mặc dù các công ty đã thực hiện điều chỉnh báo cáo phát triển bền vững của họ phù hợp với các Mục tiêu Phát triển Bền vững (SDGs), nhưng việc báo cáo có chọn lọc của họ có nguy cơ hành vi báo cáo sai lệch SDG.

- Về yêu cầu mở rộng thúc đẩy hiệu suất, có nhiều công ty minh bạch tuân thủ theo các yêu cầu cụ thể được đặt ra bởi các nhà đầu tư, nước sản xuất hoặc chính phủ sở tại hoặc các tác nhân dưới trong chuỗi giá trị khoáng sản.

Động lực toàn cầu về tính bền vững trong khai thác mỏ này có thể thành hiện thực theo nhiều cách, bao gồm cả việc tập trung vào:

- *Khử carbon.* Trong bối cảnh nhu cầu giảm, tác động khí hậu ngày càng tăng, các công ty khai thác khoáng sản sẽ phải thúc đẩy nhận dạng và giảm thiểu rủi ro để thực hiện chương trình khử carbon của họ. Đây là lĩnh vực quan trọng để các công ty đáp ứng các nhiệm vụ về môi trường nhằm giảm phát thải khí nhà kính và lấy lại lòng tin của các nhà đầu tư.

- *Di sản xã hội tích cực.* Trong nhiều thập kỷ, các công ty đã cố gắng đạt được hiệu quả xã hội thông qua đầu tư vào các sáng kiến trách nhiệm xã hội của doanh nghiệp nhưng vẫn phải vật lộn để giành được sự tin tưởng của cộng đồng. Các công ty sẽ cần cộng tác với các bên liên quan để xác định lại khái niệm “giá trị” ngoài mô hình tài chính, thuế hoặc tiền bản quyền, tránh lặp lại những thất bại trong quá khứ của các quỹ từ thiện vốn thiếu tập trung chiến lược vào di sản bền vững và đảo ngược những nhận thức tiêu cực đã ăn sâu của khai thác mỏ. Rủi ro đối với những người khai thác rất cao: mối quan hệ hỗn loạn giữa các bên liên quan có thể dẫn đến các cuộc biểu tình của cộng đồng, các chiến dịch chống khai thác và những thay đổi đáng kể trong chế độ quản lý, thu hồi giấy phép hoạt động một cách hiệu quả.

- *Tính bền vững trong quản trị công ty.* Các hành động quản trị công ty là một công cụ để tích hợp lợi ích của các bên liên quan và mối quan tâm về tính bền vững, phục vụ cả việc bảo vệ chống lại rủi ro suy giảm (ví dụ: quy định, uy tín) và cải thiện lợi thế cạnh tranh của công ty trước các bên liên quan khác nhau bao gồm nhà đầu tư, chính phủ sở tại, cộng đồng và kể cả công nhân. Ban quản lý và các hội đồng khai thác mỏ được kỳ vọng sẽ tăng cường các quy trình quản trị của họ, đặc biệt xung quanh các vấn đề đang thay đổi nhanh chóng mà chỉ mới bắt đầu được đưa vào chương trình nghị sự của công ty gần đây đó là: nhân quyền, hành vi đạo đức, an ninh mạng và sự đa dạng.

Mặc dù những điều trên sẽ vẫn là chủ đề thảo luận chính trong giới khai thác, nhưng không phải tất cả các công ty sẽ tham gia bình đẳng vào những vấn đề này. Những quốc gia thực hiện được và những quốc gia không thực hiện được sẽ tạo ra một sự chia rẽ lớn cũng như một mặt trận cạnh tranh chiến lược, bao gồm cả với Trung Quốc.

Cạnh tranh chiến lược trong đầu tư khai thác khoáng sản

Các công ty khai khoáng Trung Quốc ngày càng đóng vai trò quan trọng trong đầu tư khai thác quốc tế, mặc dù ngân sách thăm dò ở nước ngoài của Trung Quốc đã giảm, phù hợp với xu hướng toàn cầu. Hầu hết sự sụt giảm là ở Canada, Đông Nam Á và Úc, trong khi ngân sách thăm dò của Trung Quốc ở Châu Phi và Châu Mỹ Latinh trong thập kỷ qua không đổi hoặc tăng lên. Điều này phản ánh những thay đổi trong chiến lược chung ở nước ngoài của Trung Quốc, với nhiều công ty muốn đầu tư vào những khu vực mà họ đã thành công trong quá khứ và tập trung chính vào các kim loại cần thiết cho các ưu tiên tăng trưởng của Trung Quốc.

Đầu tư khai thác theo Sáng kiến Vành đai và Con đường hầu hết được tài trợ bởi các doanh nghiệp nhà nước, nhưng sự tham gia của khu vực tư nhân đã tăng lên đều đặn. Khoản đầu tư này được dẫn đầu bởi Tập đoàn Zijin Mining Group Co. Ltd., đã có sự phát triển để lại dấu ấn ở nước ngoài trong thập kỷ qua và hiện có nhiều tài sản khai thác ở nước ngoài nhất so với bất kỳ công ty Trung Quốc nào (tổng cộng có 46 công ty). Kinh nghiệm tích cực của Zijin tại các địa điểm biên giới có khả năng tăng cường niềm tin giữa các công ty Trung Quốc khác. Zijin và các công ty nhà nước khác có tham vọng rõ ràng trở thành những tác nhân chính trong lĩnh vực khai thác quốc tế, bao gồm China Moly, MMG và CITIC. Những công ty này chịu sự giám sát của các tổ chức phi chính phủ quốc tế và có khả năng sớm trở nên độc lập với các công ty xuyên quốc gia truyền thống trong cả lĩnh vực khai thác mỏ và kỹ thuật.

Ngoài ra, các công ty thép chủ yếu quan tâm đến việc bảo đảm nguồn cung cấp quặng sắt của họ là một trong những nhà đầu tư Trung Quốc đầu tiên ở nước ngoài vào lĩnh vực khai thác mỏ và nhìn chung họ đã thành công hơn nhiều liên doanh khác của Trung Quốc. Họ mạnh về tài chính và có sự hậu thuẫn mạnh mẽ của Nhà nước, thường có kinh nghiệm khai thác của riêng mình và giao quyền quản lý cho các đối tác liên doanh khác. Sắp tới, Trung Quốc sẽ tiếp tục đầu tư vào khai thác mỏ để bảo đảm cơ sở tài nguyên của mình. Thâm hụt cơ cấu của Trung Quốc đối với các khoáng sản chính như quặng sắt, đồng và uranium có thể sẽ thúc đẩy chiến lược khôi phục nhằm bảo đảm quyền tiếp cận trực tiếp tới các mỏ ở các thị trường mới nổi, Châu Phi cận Sahara, Trung Á và Nam Mỹ, khi quan hệ ngoại giao giữa Trung Quốc và các thị trường phát triển ngày càng xấu đi. Tuy nhiên, tốc độ tăng trưởng GDP thực tế chậm lại của Trung Quốc sẽ hạn chế việc tăng tốc đầu tư khai thác ra nước ngoài mặc dù giá hàng hóa tích cực hơn trong những năm tới. Điều này là do môi trường kinh tế vĩ mô đầy thách thức, cuộc đàn áp liên tục đối với nợ do tư nhân nắm giữ và dòng vốn chảy ra ngoài, đồng thời gánh nặng nợ ngày càng nặng nề đã hạn chế lượng tín

dụng có sẵn để tài trợ cho đầu tư và tăng trưởng trong tương lai đồng thời làm tăng gánh nặng trả lãi.

Tiêu chuẩn và nền tảng quản trị khai thác

Bối cảnh quản trị trong đó hoạt động thăm dò và khai thác trở nên khá phức tạp, với các lớp tiêu chuẩn ràng buộc khác nhau (luật và quy định), khuôn khổ (thông số báo cáo), tiêu chuẩn (yêu cầu công bố thông tin) và hướng dẫn (khuyến nghị tự nguyện) và các công cụ tự điều chỉnh (chính sách và thực hành). Mặc dù hoạt động thu thập thông tin ESG đã tăng lên trong thập kỷ qua, nhưng nhiều tiêu chuẩn ESG mới ra đời và tập hợp dữ liệu lại chỉ xung quanh các nguyên tắc về trách nhiệm giải trình, minh bạch, bền vững và công bằng. Sự gia tăng của các yêu cầu và tiêu chuẩn là một thách thức đối với nhiều công ty. Mặc dù một số xu hướng và tiêu chuẩn này không dành riêng cho khai thác, nhưng sự đa dạng về lợi ích và khả năng tiếp cận toàn cầu của ngành tạo ra những thách thức cụ thể.

Mức độ quan tâm cao đối với ESG đã tạo ra một cơn bão yêu cầu công bố thông tin và dẫn đến gia tăng sử dụng hiệu suất ESG của các nhà đầu tư và các cơ quan xếp hạng ESG trước công chúng. Các công ty khai thác ngập chìm trong các yêu cầu dữ liệu từ các nhà đầu tư, nhà cung cấp dữ liệu và nhà sản xuất hạ nguồn.

Ngay cả các tổ chức công nghiệp như Hội đồng Quốc tế về khai khoáng và kim loại (ICMM) cũng gặp khó khăn trong việc kết nối với sự đa dạng của các nhà khai thác, để lại một khoảng trống được lấp đầy bởi các tổ chức phi chính phủ và liên chính phủ, những tổ chức thúc đẩy chương trình nghị sự. Ở cấp quốc gia, các công ty khai thác không phải lúc nào cũng đầu tư thời gian và năng lực để thống nhất lập trường và tác động đến chính sách.

2.2. Những thách thức đối với quá trình chuyển đổi năng lượng xanh

2.2.1. Quản trị khai thác

Nếu được khai thác đúng cách, tài nguyên khoáng sản có thể mang lại sự phát triển lâu dài ở một nhóm các quốc gia từ lâu đã xếp cuối bảng Chỉ số Phát triển Con người của Liên hợp quốc. Nhu cầu ngày càng tăng đối với khoáng sản chuyển đổi năng lượng có thể tăng doanh thu công, đóng góp vào tăng trưởng kinh tế bền vững và mang lại lợi ích cho chính phủ, công ty và cộng đồng quốc gia. Do đó, vai trò trung tâm của chính phủ trong việc quản lý các quỹ này một cách có trách nhiệm đóng vai trò quan trọng liệu tài nguyên khoáng sản có mang lại lợi ích kinh tế và xã hội cho một quốc gia hay không. Tuy nhiên, nhiều quốc gia giàu khoáng sản đã trải qua “lời nguyền tài nguyên” (nghịch lý của sự giàu có tài nguyên): họ không thể hưởng lợi từ sự giàu có về khoáng sản của mình vì nhiều lý do, bao gồm tham nhũng, hành vi trục lợi của chính phủ, thể chế yếu kém và xu hướng thay đổi hoặc vãn đục đoán. Những vấn đề này phổ biến hơn ở các quốc gia phụ thuộc quá nhiều vào nguồn thu từ xuất khẩu khoáng sản, chẳng hạn như Guinea, Suriname, Congo và Zambia. Nhiều quốc gia phụ thuộc vào doanh thu từ khoáng sản đứng cuối Chỉ số Phát triển Con người của Liên hợp quốc, nhấn mạnh sự cần thiết phải quản lý tài sản khoáng sản minh bạch, đặc biệt là khi chúng chiếm một phần đáng kể trong doanh thu tài chính của chính phủ. Ví dụ, ở Chile,

doanh thu từ sản xuất đồng trung bình chiếm khoảng 10% doanh thu tài chính từ năm 2010 đến năm 2019.

Khai thác ở các quốc gia có điểm quản trị thấp tiềm ẩn thêm rủi ro liên quan đến rửa tiền và tài trợ cho khủng bố, trốn thuế, tội phạm có tổ chức xuyên quốc gia và gian lận khai thác khoáng sản. Những thách thức này càng nghiêm trọng hơn khi các biện pháp bảo vệ theo quy định không đầy đủ và các vấn đề về quản trị hệ thống vẫn tồn tại, như trong khai thác thủ công và quy mô nhỏ (ASM). Khoảng 10-15% sản lượng đồng, lithium và coban và gần một nửa sản lượng niken vào năm 2019 đến từ các khu vực có điểm quản trị thấp.

Bên cạnh những thách thức quản trị chung liên quan đến khai thác mỏ, còn có những khoảng trống về năng lực kỹ thuật liên quan đến quản trị khoáng sản. Ví dụ, các quan chức trong lĩnh vực khai thác mỏ có thể có kinh nghiệm trong một loại khoáng sản mà họ đã khai thác trong nhiều thập kỷ nhưng ít quen thuộc với vòng đời của dự án và các động lực khác xung quanh khoáng sản mới đối với quốc gia đó. Điều này có thể dẫn đến các quy ước khai thác dưới mức tối ưu hoặc khó khăn trong việc thu hồi thuế do thiếu công suất đối với loại khoáng sản cụ thể đó. Các quan chức môi trường cũng có thể thiếu năng lực để bảo đảm rằng các thông lệ tốt nhất được thực hiện khi đóng cửa mỏ và cải tạo đất.

Các vấn đề kỹ thuật quản trị khai thác khác bao gồm thiếu quản lý dữ liệu và địa chính khai thác mỏ (công bản đồ trực tuyến hiển thị các mỏ khoáng sản của một quốc gia để công chúng có thể dễ dàng tiếp cận). Ngoài ra, nhiều quốc gia gặp vấn đề với sự phối hợp và chia sẻ thông tin. Nhiều cơ quan khoáng sản thiếu dữ liệu địa chất chất lượng cao và cập nhật do chưa đầu tư cho nghiên cứu, quản lý hồ sơ kém và thiếu chuyên môn kỹ thuật và/hoặc nhân viên. Cuối cùng, nhiều quốc gia giàu khoáng sản thiếu công bố đầy đủ dữ liệu công khai xung quanh việc cấp phép và quyền sở hữu hưởng lợi, hạn chế tính minh bạch và trách nhiệm giải trình trong lĩnh vực này. Nếu không có đủ năng lực và thể chế hoạt động, các hệ thống quản lý khoáng sản có thể được thiết kế tốt trên giấy tờ nhưng không được triển khai hiệu quả trên thực tế.

2.2.2. Môi trường

Cả khai thác thủ công và quy mô nhỏ và khai thác quy mô lớn, bản chất gây rối vốn có của hoạt động khai thác gần như chắc chắn dẫn đến tác động môi trường đáng kể. Các tác động môi trường phổ biến của việc khai thác mỏ bao gồm phá rừng và suy thoái đất; ô nhiễm không khí từ bụi mỏ; ô nhiễm tiếng ồn do hoạt động nổ mìn, vận chuyển; ô nhiễm đất; và xói mòn và các hình thức suy thoái đất khác. Tất cả các vấn đề này đã được ghi nhận trong lĩnh vực khai thác coban của Congo. Mất đa dạng sinh học và phá hủy môi trường sống tự nhiên ở các khu mỏ và bãi thải được quan sát thấy trên nhiều khu khai thác các loại khoáng sản, chẳng hạn như khai thác bauxite ở Ghana và Quần đảo Solomon.

Ngoài ra, ô nhiễm nước uống và nước dùng cho nông nghiệp và các tác động liên quan của nó đối với các cộng đồng xung quanh là tác động phổ biến của hoạt động khai thác khoáng sản, chẳng hạn như ô nhiễm thủy ngân do khai thác thủ công và quy mô nhỏ, nồng

độ chì và uranium không an toàn do khai thác titan hoặc do khai thác chì hoặc do khai thác mangan ở Ấn Độ.

Các tác động môi trường liên quan đến khai thác quy mô lớn bao gồm rò rỉ nước axit mỏ và rủi ro liên quan đến chất thải như ô nhiễm các vùng nước hạ lưu và khả năng vỡ đập. Chẳng hạn như việc xử lý các mỏ đá ong để khai thác niken ở Đông Nam Á, Châu Phi và Madagascar đòi hỏi phải lọc axit và xử lý chất thải dưới biển sâu. Điều này đặt ra các vấn đề đối với hệ sinh thái biển.

Những tác động và rủi ro này có thể khác nhau tùy thuộc vào loại khoáng sản và phương pháp khai thác liên quan. Thách thức chính đối với tác động môi trường là giảm thiểu tác động đồng thời tối đa hóa đóng góp cho phát triển bền vững. Tuy nhiên, có một số tác động đặc biệt đối với 17 khoáng chất cần thiết cho sản xuất năng lượng xanh.

Phát thải khí nhà kính phát sinh từ các hoạt động khai thác và quy trình chế biến sử dụng nhiều năng lượng lớn đáng kể. Mặc dù lượng khí thải này không làm mất đi lợi thế về khí hậu của các công nghệ năng lượng sạch, nhưng khoáng sản chuyển đổi năng lượng có cường độ phát thải khí nhà kính cao hơn so với các khoáng sản khác, đặc biệt là hoạt động khai thác và chế biến neodymium oxide, coban sulfat, nhôm, niken và lithium carbonate. Sản xuất nhôm chiếm khoảng 1% lượng phát thải khí nhà kính toàn cầu.

Tuy nhiên, cường độ phát thải có thể thay đổi đáng kể tùy thuộc vào thực tiễn hoạt động, nguồn điện và lộ trình sản xuất. Khí thải gây ra những thách thức chẳng hạn như làm gián đoạn cung cấp năng lượng tại thị trường sắt thép Nam Phi và sự phụ thuộc vào điện than của quá trình chế biến niken ở Indonesia. Mức khí nhà kính có thể giảm đáng kể bằng cách chuyển đổi nhiên liệu, điện carbon thấp và đầu tư vào hiệu quả năng lượng. Tuy nhiên, phát thải khí nhà kính từ khai thác và luyện kim là một vấn đề rộng hơn so với các khoáng sản được đề cập trong tổng luận này. Ví dụ, sản xuất thép hiện chiếm gần 7-9% tổng lượng phát thải khí nhà kính trên toàn thế giới; sản xuất xi măng cũng là một nguyên nhân chính gây ra khí nhà kính.

Căng thẳng về nước là một vấn đề môi trường khác phổ biến trong nhiều quy trình khai thác khoáng sản xanh. Nhiều khoáng sản chuyển đổi năng lượng có nhu cầu cao về nước và nằm ở những khu vực thường xuyên xảy ra hạn hán hơn, điều này cho thấy tầm quan trọng của việc cung cấp nguồn nước bền vững. Lithium và đồng dễ bị ảnh hưởng bởi áp lực nước vì 50% sản lượng lithium hiện nay tập trung ở các khu vực có áp lực nước cao và 80% sản lượng đồng ở Chile được sản xuất tại các mỏ nằm ở khu vực khô hạn và áp lực nước cao. Năm 2019, hạn hán nghiêm trọng đã ảnh hưởng đến hoạt động khai thác ở Chile, Úc và Zambia.

Đồng thời, rủi ro khí hậu hiện tại làm tăng rủi ro môi trường bởi nhiệt độ cực cao và lũ lụt. Lũ lụt có thể dẫn đến tràn chất thải mỏ nguy hiểm và vỡ đập chứa chất thải. Các khu vực sản xuất khai thác như Úc, Trung Quốc và Châu Phi đặc biệt dễ bị tổn thương trước rủi ro khí hậu.

Do chất lượng tài nguyên suy giảm, việc sản xuất và chế biến khoáng sản liên quan đến lượng khí thải ngày càng cao và quá trình xử lý sử dụng nhiều năng lượng hơn. Điều này đặc biệt liên quan đến khoáng sản được sử dụng để sản xuất năng lượng xanh, bởi nhiều trong số đó cần phải xử lý nghiêm ngặt. Do đó, các công ty khai thác mỏ cần xử lý nhiều vật liệu hơn, dẫn đến mức tiêu thụ năng lượng cao hơn và nhiều chất thải khai thác hơn. Ở Chile, loại quặng trung bình của đồng đã giảm từ 1,25% năm 2001 xuống 0,65% vào năm 2017 và mức tiêu thụ điện trên một đơn vị đồng khai thác tăng lần lượt 130% và 32% so với cùng kỳ.

2.2.3. Xung đột và xâm phạm nhân quyền

Nhiều xung đột liên quan đến khai thác mỏ, dù là quy mô nhỏ, thủ công hay quy mô lớn, đều liên quan đến đất đai. Về mặt sử dụng đất, khai thác mỏ ảnh hưởng đến 50 triệu km² bề mặt Trái đất, với 8% trùng khớp với các khu vực được bảo vệ, 7% với các khu vực đa dạng sinh học quan trọng và 16% với vùng hoang dã còn lại; 82% các khu vực khai thác này hướng tới các khoáng sản cần thiết cho sản xuất năng lượng tái tạo. Người ta ước tính rằng trong tổng số bề mặt đất liền có khoảng 0,3-1% bị xáo trộn bởi các hoạt động khai thác mỏ.

Tùy thuộc vào loại hình khai thác và khoáng sản được sản xuất, sử dụng đất có thể thay đổi đáng kể. Các mỏ lộ thiên và khai thác thủ công và quy mô nhỏ có thể bao phủ vài km và do đó làm thay đổi đáng kể cảnh quan. Việc sử dụng đất mỏ có thể làm gián đoạn các hoạt động của cộng đồng địa phương do phải di dời làng mạc hoặc tạo ra tình trạng mất đất nông nghiệp lâu dài. Khai thác ngầm chiếm diện tích mặt đất ít hơn, nhưng vẫn chiếm đất để xử lý, quản lý chất thải và vận chuyển khoáng sản được khai thác.

So sánh các loại hình khai thác đồng có sự khác nhau về mức độ sử dụng đất, một nghiên cứu cho thấy khai thác lộ thiên ở Indonesia chiếm nhiều không gian nhất và khai thác ngầm ở sa mạc Chile là ít nhất. Các loại quặng giảm cũng dẫn đến việc ngành khai thác mỏ gia tăng chiếm dụng đất. Ngoài ra, khai thác có thể gây ra hiệu ứng lan tỏa trong các cộng đồng địa phương, chẳng hạn như tăng đô thị hóa và lạm phát giá cả địa phương.

Điều này gây gián đoạn đặc biệt nhiều hơn đối với việc di chuyển gấp rút liên quan đến các hoạt động khai thác thủ công và quy mô nhỏ nhất định. Thay đổi sử dụng đất và xung đột đất đai có thể biểu hiện theo nhiều cách khác nhau. Xung đột giữa các cộng đồng, xung đột giữa các cộng đồng bị ảnh hưởng và ngành khai thác mỏ và xung đột giữa các cộng đồng khai thác thủ công và quy mô nhỏ và khai thác quy mô lớn. Thông thường, những xung đột này là hậu quả của việc chia sẻ lợi ích không đồng đều, kỳ vọng không thực tế của cộng đồng địa phương và/hoặc nghĩa vụ không được đáp ứng của ngành khai thác mỏ. Ví dụ thực tế, Tổng Giám đốc mỏ cát khoáng của Rio Tinto ở Nam Phi đã bị sát hại vào tháng 5 năm 2021 do các nhà thầu phản đối bạo lực bởi tình trạng mất an ninh chung và tỷ lệ thất nghiệp cao trong tỉnh.

Xung đột cũng có thể nảy sinh do cách hiểu khác nhau về 'ai sở hữu đất'. Điều này đặc biệt áp dụng cho các vùng đất nông thôn nơi các tập quán đất đai chiếm ưu thế so với luật định, như ở các khu vực rộng lớn của châu Phi cận Sahara và Đông Nam Á. Ví dụ, ở Papua

New Guinea, xung đột giữa người dân bản địa và các công ty khai thác mỏ dẫn đến quyền sử dụng đất chung không được bảo vệ. Ngoài ra, mức độ thất vọng về phát triển kinh tế và xã hội của các cộng đồng bị ảnh hưởng nhiều nhất bởi hoạt động khai thác mỏ là nguyên nhân dẫn đến xung đột giữa các cộng đồng, ngành khai thác mỏ và chính phủ các quốc gia. Điều này có thể được cải thiện.

Trong bối cảnh đóng cửa các mỏ, những mỏ bị bỏ hoang trên khắp thế giới gây ra nhiều mối nguy hiểm khác nhau, từ sập hầm mỏ đến ô nhiễm đất và ô nhiễm nước và có thể ảnh hưởng đến các cộng đồng phụ thuộc vào đất đai để kiếm sống như nông nghiệp. Các khu vực khai thác có điểm quản trị thấp có thêm những rủi ro liên quan đến xung đột vũ trang, chế độ nô lệ hiện đại, nạn buôn người và vi phạm nhân quyền. Những rủi ro này có thể đặc biệt sâu sắc trong khu vực bị ảnh hưởng bởi xung đột và có rủi ro cao do “có xung đột vũ trang, bạo lực lan rộng hoặc các rủi ro gây hại khác cho con người”.

Lĩnh vực khai thác thủ công và quy mô nhỏ đặc biệt dễ bị tổn thương trước những rủi ro này. Các hình thức nô lệ hiện đại khác bao gồm nô lệ nợ và nô lệ tình dục đã được báo cáo cho ngành khai thác mỏ ở Congo.

Vi phạm nhân quyền trong lĩnh vực khai thác mỏ đã được báo cáo ở nhiều quốc gia và các loại hình hoạt động khác nhau. Tổ chức Ân xá quốc tế đã nhấn mạnh các hành vi vi phạm và lạm dụng nhân quyền ở Congo đối với cả khai thác quy mô lớn và ASM, bao gồm cả việc buộc cộng đồng phải rời khỏi các khu mỏ và vi phạm quyền của những người khai thác thủ công và quy mô nhỏ.

2.2.4. Tình trạng lao động và việc làm

Nhiều thách thức phát triển liên quan đến lao động và điều kiện làm việc trong lĩnh vực khai thác mỏ, bao gồm lao động trẻ em, an toàn lao động và sức khỏe nghề nghiệp cũng như giới tính. Những vấn đề này không dành riêng cho khoáng sản chuyển đổi năng lượng nhưng áp dụng cho khai thác mỏ nói chung. Tuy nhiên, một số thách thức phổ biến hơn trong lĩnh vực khai thác quy mô lớn (ví dụ: bất bình đẳng giới) và những thách thức khác trong lĩnh vực khai thác thủ công và quy mô nhỏ (ví dụ: lao động trẻ em). Lĩnh vực khai thác quy mô lớn hoạt động theo các tiêu chuẩn nghiêm ngặt đối với sức khỏe và an toàn lao động nhằm tránh xảy ra các tai nạn có thể phát sinh chi phí do mất năng suất, trách nhiệm dân sự và thiệt hại khác.

Mức độ thực hiện phụ thuộc vào sự tồn tại của các luật và những quy định đầy đủ, áp lực của các bên liên quan, áp lực của nhà đầu tư, các quy tắc quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp tích hợp và văn hóa tổ chức. Tuy nhiên, trong trường hợp rủi ro quy mô lớn và thiếu áp lực của nhà đầu tư, ngành khai thác mỏ có thể không có khả năng tự điều chỉnh tất cả các loại an toàn rủi ro. Việc thực thi yếu kém có thể đã đóng một vai trò trong vụ vỡ đập chứa quặng đuôi của mỏ quặng sắt Vale gần Brumadinho ở Brazil, giết chết hơn 270 người vào năm 2019 do một đợt sóng bùn khổng lồ hơn 10km bao phủ nhiều ngôi làng.

Phần lớn tình trạng khai thác không chính thức của khu vực khai thác thủ công và quy mô nhỏ với nhiều khoáng sản khác nhau ở các nước đang phát triển làm tăng rủi ro liên quan đến lao động trẻ em và an toàn và sức khỏe nghề nghiệp. Điều này là do thiếu sự giám sát mạnh của các chính phủ. Với rất ít khả năng bảo đảm nguồn tài chính chính thức và thiết bị phù hợp, những người làm việc trong lĩnh vực này thường thấy mình bị mắc kẹt trong vòng nghèo đói luẩn quẩn và có rất ít phương tiện để giải quyết các vấn đề liên quan đến sức khỏe và an toàn nghề nghiệp cũng như lao động trẻ em.

Theo Tổ chức Lao động Quốc tế (ILO), lao động trẻ em trong ngành khai thác mỏ chủ yếu được tìm thấy trong khai thác thủ công và quy mô nhỏ với ước tính khoảng 1 triệu trẻ em tham gia. Trong khi hầu hết trẻ em làm việc cùng cha mẹ hoặc ở tuổi vị thành niên làm việc độc lập, thì trẻ em dễ bị lạm dụng nhất có xu hướng làm việc cho bên thứ ba. ILO coi khai thác mỏ là công việc nguy hiểm và là một trong những hình thức lao động trẻ em tồi tệ nhất.

Cuối cùng, so với các ngành khác, các vấn đề về giới đặc biệt phổ biến trong lĩnh vực khai thác mỏ mà phụ nữ trước đây thường bị loại trừ. Ở Hoa Kỳ, chỉ có 14% lực lượng lao động khai thác mỏ là phụ nữ.

Người ta ước tính rằng 30% lực lượng lao động khai thác thủ công và quy mô nhỏ bao gồm phụ nữ, với số lượng khác nhau đáng kể ở mỗi quốc gia. Sự phân biệt giới tính cũng tồn tại ở đây, nơi phụ nữ thường bị trả lương thấp cho công việc của họ. Ngoài ra, họ không có khả năng tiếp cận tài chính để đầu tư vào thiết bị và có nguy cơ bị bạo lực giới và tình dục cao hơn.

2.2.5. Phát triển quốc gia và địa phương

Nhiều quốc gia giàu khoáng sản nhất cũng nằm ở cuối bảng Chỉ số Phát triển Con người của Liên hợp quốc như Guinea, là nơi có trữ lượng bauxite lớn nhất thế giới. Tổng thu từ thuế tài nguyên tính theo tỷ trọng của tổng sản phẩm quốc nội (GDP) là 21,8% trong năm 2017, chiếm 72% kim ngạch xuất khẩu. Tuy nhiên, quốc gia này xếp hạng 172 về Chỉ số Phát triển Con người của Liên hợp quốc.

Số liệu thống kê tương tự áp dụng cho các quốc gia phụ thuộc vào xuất khẩu khoáng sản như Botswana, Suriname, Congo và Zambia. Sự phát triển kinh tế và xã hội đáng thất vọng ở các quốc gia giàu tài nguyên khoáng sản thường được giải thích là do thiếu mối liên kết giữa tài nguyên khoáng sản và nền kinh tế rộng lớn hơn. Một lý do thường được viện dẫn cho những kết quả thấp này là giá trị gia tăng trong chuỗi cung ứng diễn ra bên ngoài quốc gia, khiến các quốc gia này phụ thuộc nhiều vào xuất khẩu quặng thô có giá biến động. Cùng với mức độ minh bạch tài chính thấp và thuế tương đối thấp, giá trị gia tăng xuất khẩu có thể dẫn đến hạn chế cơ hội chuyển của cải khoáng sản vào phát triển kinh tế.

Để khắc phục những vấn đề này, chính phủ các quốc gia không ngừng thực hiện các chính sách nội địa hóa để tạo cơ hội mua sắm và việc làm tại địa phương, mặc dù việc triển khai chúng đã tạo ra nhiều kết quả khác nhau. Ít nhất 49 quốc gia hiện đang áp dụng chính

sách nội địa hóa. Các biện pháp khác bao gồm thành lập các quỹ phát triển khai thác mỏ, mặc dù các quỹ này có thể có nguy cơ bị quản lý yếu kém do bị giới tinh hoa nắm giữ và phân chia lợi ích không đồng đều cho cộng đồng khi các cộng đồng được đặc trưng bởi các mối quan hệ xã hội bất bình đẳng.

Trái ngược với khai thác quy mô lớn, khai thác quy mô nhỏ thường được tích hợp vào nền kinh tế địa phương, tạo ra các cơ hội kinh tế trong các ngành công nghiệp thượng nguồn và hạ nguồn liên quan trong quá trình đóng góp vào sự phát triển của địa phương. Tuy nhiên, tình trạng thường không chính thức của ngành khiến ngành này không bị đánh thuế, dẫn đến hàng triệu đô la doanh thu công bị thất thu cho các chính phủ.

2.3. Các cơ hội thúc đẩy hoạt động chuyển đổi năng lượng xanh

2.3.1. Các phương pháp tiếp cận của các nhà tài trợ

Ngày càng có nhiều cuộc thảo luận và quan tâm của các cơ quan phát triển và các học giả về việc tích hợp khai thác tốt hơn vào khuôn khổ SDGs của Liên hợp quốc. Vào năm 2016, một số tổ chức đã phát hành một tập bản đồ liên kết việc khai thác với từng SDG. Khai thác thủ công và quy mô nhỏ gần đây cũng đã thu hút được sự chú ý khi đóng góp cho chương trình nghị sự về SDG. Những nỗ lực như cơ sở dữ liệu DELVE ASM (Nền tảng toàn cầu cho dữ liệu khai thác thủ công và quy mô nhỏ) đang thúc đẩy sự phối hợp và thu thập dữ liệu về khai thác thủ công và quy mô nhỏ. Bất chấp những xu hướng này, nhiều nhà tài trợ không đầu tư vào nhiều hoạt động phát triển liên quan đến khai khoáng so với các lĩnh vực khác.

Trong số các tổ chức phát triển đa phương, Ngân hàng Thế giới tham gia nhiều nhất với 24 dự án khai thác đang hoạt động tại thời điểm này và hàng trăm dự án khác đã hoàn thành. Trong lịch sử, Ngân hàng đã lập chương trình theo nhiều cách khác nhau, từ tài trợ trực tiếp cho các hoạt động khai thác mỏ quy mô nhỏ ở Bolivia và Maroc trong những năm 1970 và 1980 cho đến hỗ trợ các nỗ lực tư nhân hóa các doanh nghiệp nhà nước trong những năm 1990. Trong những năm gần đây, nhiều dự án đã tập trung vào việc thực hiện Sáng kiến Minh bạch công nghiệp khai thác (EITI), cải cách thể chế/quy định, xây dựng năng lực và chính thức hóa khai thác thủ công và quy mô nhỏ.

Diễn đàn liên chính phủ về Khai thác, khoáng sản, kim loại và phát triển bền vững (IGF) mặc dù không phải là một tổ chức phát triển nhưng đã cung cấp hỗ trợ chính sách và đào tạo cho 75 chính phủ thành viên. Trong số các nhà tài trợ song phương, chính phủ Đức là một trong những bên tham gia nhiều nhất thông qua các dự án do GIZ (nhà cung cấp dịch vụ trong lĩnh vực hợp tác quốc tế vì sự phát triển bền vững và giáo dục quốc tế) thực hiện. GIZ đã hợp tác về khai khoáng và chuyển đổi nền kinh tế xanh ở 5 quốc gia Nam Mỹ kể từ năm 2016. GIZ cũng đang hỗ trợ giảm phát thải khí nhà kính từ hoạt động khai thác mỏ ở Chile và Colombia. Các loại hoạt động khác được GIZ hỗ trợ bao gồm các tiêu chuẩn/chính thức hóa ở Congo, hợp tác khu vực về quản lý khai thác ở Tây Phi và quản lý tài nguyên khoáng

sản ở Mông Cổ. GIZ cũng có một dự án phát triển và khai thác tư vấn trên toàn thế giới được thực hiện với sự hợp tác của tổ chức Dịch vụ địa chất Đức.

Các nhà tài trợ khác tham gia khai thác với một mức độ hạn chế bao gồm Vương quốc Anh (UK), Chương trình Phát triển Liên hợp quốc/Chương trình Môi trường/Viện Đào tạo và Nghiên cứu, Ủy ban Châu Âu và chính phủ Úc và Thụy Sĩ. Cơ quan Phát triển quốc tế Hoa Kỳ (USAID) đã làm việc trong lĩnh vực khai thác mỏ thông qua một số dự án tập trung vào chính thức hóa khai thác thủ công và quy mô nhỏ và quy mô nhỏ và khoáng sản xung đột ở Nam Mỹ, Trung và Tây Phi. Ngoài ra, các hoạt động trong các lĩnh vực khác bao gồm tăng trưởng kinh tế, dân chủ và quản trị, y tế công cộng và môi trường đã ảnh hưởng đến việc khai thác ở các mức độ khác nhau.

2.3.2. Quản trị khai thác

Các hoạt động quản trị khai thác có thể được chia thành các chương trình dành riêng cho ngành (quản trị khai thác) cũng như giải quyết vấn đề khai thác như một phần của các hoạt động quản trị rộng lớn hơn. Ở cấp độ chính sách, IGF hỗ trợ các chính phủ bằng các tài liệu hướng dẫn và khung đánh giá.

Căn cứ vào mức độ ảnh hưởng của các vấn đề liên quan đến khai thác mỏ - liên quan đến môi trường, nhân quyền, an ninh, quyền sở hữu đất đai, xung đột và tăng trưởng kinh tế - khai thác mỏ có thể trở thành một điểm đầu vào hoặc một vấn đề neo (an anchor issue) để đạt được những kết quả lớn hơn như là có sự tham gia của người dân lớn hơn, một nền kinh tế đa dạng hơn và quản lý môi trường tốt hơn. Ngược lại, sự thất bại trong quản trị khai thác sẽ có tác động tiêu cực đến bối cảnh kinh tế và quản trị rộng lớn hơn thúc đẩy cái gọi là “lời nguyền tài nguyên”. Điều này làm cho việc giải quyết vấn đề khai thác ở các quốc gia có các hoạt động khai thác trở nên quan trọng hoặc có giá trị cao.

a) Cải cách luật pháp, chính sách và quy định

Hỗ trợ cải cách luật pháp, chính sách và quy định là một quá trình phức tạp đòi hỏi phải phân tích kinh tế chính trị hợp lý và phối hợp với các cơ quan ngoại giao để tạo ra sức mạnh tổng hợp về chính trị - kỹ thuật. Tư duy và hoạt động chính trị là quan trọng để có thể hiểu và thích ứng với các động lực chính trị của động lực cải cách. Các hoạt động điển hình trong lĩnh vực này bao gồm tư vấn tài trợ để xem xét các mã khai thác và chính sách khai thác. Ngân hàng Thế giới và Quỹ Hỗ trợ pháp lý của Ngân hàng Phát triển Châu Phi thường áp dụng cách tiếp cận này. IGF cũng cung cấp các đánh giá và đào tạo được xây dựng xung quanh khung chính sách nhằm giải quyết môi trường pháp lý và chính sách, tối ưu hóa lợi ích tài chính, tối ưu hóa lợi ích kinh tế xã hội, quản lý môi trường, chuyển đổi sau khai thác và khai thác thủ công và quy mô nhỏ. USAID có thể gia tăng giá trị thông qua sự tham gia bền vững hơn của chính phủ và các bên liên quan để thúc đẩy các vấn đề chính sách phức tạp và mang tính chính trị này. Chương trình ví dụ bao gồm:

- Các nghiên cứu hỗ trợ và đánh giá có sự tham gia càng nhiều chuyên gia chính phủ cùng với các chuyên gia bên ngoài càng tốt, nó như một chiến lược để tăng cường sự đồng ý và quyền sở hữu các khuyến nghị.

- Hỗ trợ cho các cuộc tham vấn và đối thoại về các vấn đề chính sách quan trọng đang diễn ra trong cộng đồng và khu vực tư nhân.

- Khuyến khích các chính phủ sắp xếp các hoạt động cải cách bắt đầu từ đánh giá chiến lược, sau đó thực hiện một hoặc nhiều chính sách về các chủ đề như ASM hoặc giới, sau đó tiến hành soạn thảo luật và quy định. Thông thường, việc sửa đổi luật là điểm khởi đầu hơn là đối thoại và phân tích chính sách.

- Đưa các cố vấn kỹ thuật vào các bộ của chính phủ trong một khoảng thời gian đủ dài để họ có thể xây dựng các mối quan hệ, hiểu và tận dụng sự hiểu biết về động lực của thể chế.

- Hỗ trợ các hành lang công nghiệp quốc gia và các nhóm làm việc, chẳng hạn như hiệp hội các thợ mỏ nữ, hiệp hội khai thác thủ công và quy mô nhỏ và quy mô nhỏ và phòng thương mại khai thác mỏ. Điều này giúp tạo nền tảng cho tiếng nói thống nhất của ngành tham gia vào các cuộc thảo luận chính sách công.

- Khuyến khích và tài trợ cho các hoạt động chia sẻ và trao đổi kinh nghiệm ở cấp khu vực hoặc quốc tế như một phần của quá trình cải cách, cũng như các chuyến công tác và “tham quan học tập” của các quan chức chính phủ trong nước để trực tiếp hiểu rõ hơn về các vấn đề khai thác mỏ. Trao đổi cũng có thể giúp thúc đẩy sự phối hợp trong chính phủ và trao đổi thông tin (chẳng hạn như giữa môi trường và khai thác mỏ).

b) Tính minh bạch và trách nhiệm cộng đồng

Do hoạt động khai thác tiềm ẩn rủi ro tham nhũng cao ở các cấp độ khác nhau, nên việc lập chương trình tập trung vào tính minh bạch và xây dựng các cơ chế giám sát của chính phủ và phi chính phủ là vấn đề then chốt. Các hoạt động có thể đưa vào các cải cách quản trị hiện tại hoặc thiết kế thành các dự án độc lập như:

- Xây dựng năng lực cho các tổ chức xã hội dân sự (CSO) và các nhà báo điều tra để hiểu rõ hơn về lĩnh vực khai thác mỏ, bao gồm các chuyến tham quan học tập và đào tạo, trao giải thưởng đặc biệt trong nước và quốc tế cho các sản phẩm truyền thông (sê-ri radio hoặc video).

- Khuyến khích các chính phủ tham gia vào các sáng kiến minh bạch như Sáng kiến Minh bạch công nghiệp khai thác.

- Hỗ trợ các máy đo đặc khai thác mỏ mở và phần mềm quản lý giấy phép và các công thông tin khác. Khi thông tin về nhượng quyền và giấy phép có sẵn cho công chúng, điều này cung cấp một công cụ quan trọng đối với các trách nhiệm giải trình. Các thông tin khác cũng có thể được công bố như các điều khoản của các công ước khai thác, tên của các nhà cung cấp địa phương, dữ liệu thương mại và xuất khẩu...

- Hỗ trợ cải tiến hệ thống quản lý dữ liệu chung để thu thập, lưu trữ và báo cáo dữ liệu liên quan đến phát triển, sản xuất dự án mỏ (bao gồm khai thác thủ công và quy mô nhỏ), thông tin địa chất và tuân thủ/quản lý.

c) Xây dựng năng lực chính phủ

Trong bối cảnh mối quan tâm đến khai thác mỏ ở một quốc gia tăng lên, những hạn chế về năng lực của chính phủ có thể dẫn đến các thỏa thuận dưới mức tối ưu, mất cơ hội thu ngân sách và dễ bị tham nhũng. Xây dựng năng lực cho dịch vụ chính phủ là rất quan trọng để tránh những vấn đề này. Các hoạt động này có thể bao gồm:

- Hỗ trợ đánh giá năng lực nhằm xác định các nhu cầu và vấn đề cụ thể không chỉ ở các cơ quan khai thác mỏ mà còn ở các cơ quan thuế và môi trường.

- Hỗ trợ đào tạo liên cơ quan tập trung vào các vấn đề cụ thể, chẳng hạn như đào tạo cho các bên liên quan về doanh thu, thuế và tội phạm tài chính về xói mòn dựa trên thuế và chuyển lợi nhuận, bao gồm cả chuyển giá. Một ví dụ khác có thể là một khóa đào tạo với các bên liên quan về môi trường, khai thác mỏ và tài chính về các hoạt động môi trường mỏ cụ thể đối với một loại hình khai thác mới cho quốc gia. Cách tiếp cận này thúc đẩy sự phối hợp và xây dựng năng lực trong nội bộ chính phủ.

- Phối hợp với các nền tảng khu vực tư nhân (như ICM) và các cơ chế chính sách liên chính phủ (như IGF) để giúp các nhà hoạch định chính sách quốc gia nhận thức được các thực tiễn và diễn ngôn tốt nhất.

- Hỗ trợ các trường khai thác mỏ và viện đào tạo cho thế hệ chuyên gia khai thác mỏ tiếp theo, bao gồm phát triển chương trình giảng dạy và phát triển các hoạt động khuyến khích phụ nữ tham gia nghề khai thác mỏ hoặc các cơ quan giám sát của chính phủ khai thác mỏ.

d) Đối thoại cộng đồng và các bên liên quan

Các đối tác phát triển có quyền triệu tập để họ có vị trí thuận lợi để hỗ trợ đối thoại ở nhiều quy mô và cấp độ. Khi thực hiện có chiến lược và đối thoại có thể làm giảm căng thẳng, tăng cường phối hợp và tri thức, đồng thời tạo điều kiện cho cải cách hiệu quả. Các hoạt động mẫu như sau:

- Hỗ trợ sự phối hợp giữa các cơ quan thông qua các dự án chung và nền tảng chia sẻ thông tin, đặc biệt là giữa các cơ quan quản lý môi trường, cơ quan quản lý khai thác mỏ và thu ngân sách

- Hỗ trợ các quy trình thu thập ý kiến đóng góp của khu vực tư nhân và cộng đồng, bao gồm các cơ chế khiếu nại và quản lý tỷ lệ phần trăm tiền bản quyền được phân bổ cho sự phát triển của cộng đồng.

- Hỗ trợ các cơ chế chia sẻ thông tin và chia sẻ kinh nghiệm trong khu vực, cả giữa các quốc gia láng giềng cũng như giữa các thủ đô và các khu vực/đô thị.

- Hỗ trợ các tổ chức xã hội dân sự và các nhóm ngành trong nỗ lực thúc đẩy đối thoại chính sách.

- Bảo đảm rằng các nhóm ít được đại diện (phụ nữ, người di cư, người bản địa) có đủ tiếng nói trong mọi nỗ lực hỗ trợ phối hợp giữa các bên liên quan.

e) Tội phạm tài chính và các tội phạm khác liên quan đến khai thác

Đối với các hoạt động tội phạm liên quan đến khai thác mỏ gồm rửa tiền và tội phạm có tổ chức xuyên quốc gia có thể bao gồm:

- Hỗ trợ nghiên cứu điều tra của các nhà nghiên cứu trong nước và quốc tế về các luồng tài chính bất hợp pháp liên quan đến khai thác và khuyến khích các chiến lược thực thi pháp luật tập trung vào trung nguồn và hạ nguồn thay vì chỉ tập trung vào người khai thác/người lao động trong trường hợp khai thác thủ công và quy mô nhỏ.

- Hỗ trợ các nỗ lực và hoạt động phối hợp thực thi pháp luật hiện có để bảo đảm họ hiểu biết chính xác về động lực khai thác.

- Hỗ trợ tiếp cận nguồn tài chính chính thức cho khai thác thủ công và quy mô nhỏ như một giải pháp thay thế cho nguồn tài chính phi chính thức vốn rất dễ bị tội phạm tài chính tấn công.

- Xây dựng năng lực về chống rửa tiền/tài trợ khủng bố cho các Đơn vị Tình báo tài chính (FIU) trong các cơ quan khai thác mỏ.

- Tích hợp việc thực thi pháp luật vào các quy trình hoạch định chính sách khai thác chính thống, đồng thời khuyến khích cách tiếp cận cân bằng và phối hợp để trấn áp hoạt động khai thác bất hợp pháp nhằm phân biệt rõ ràng hoạt động khai thác không chính thức với hoạt động khai thác tội phạm.

f) Nghiên cứu địa chất

Hỗ trợ nghiên cứu địa chất và năng lực quản lý dữ liệu địa chất là một khoản đầu tư lớn. Các hoạt động như số hóa hồ sơ thăm dò và địa chất cũng như thực hiện các cuộc khảo sát trên không trên toàn quốc có thể giúp vạch ra các nguồn lực và hướng dẫn chính phủ lập kế hoạch cũng như khuyến khích đầu tư. Những sáng kiến này có thể được tổ chức với sự cộng tác của Cơ quan Khảo sát Địa chất Hoa Kỳ và/hoặc các cơ quan nghiên cứu địa chất khác. Tuy nhiên, chi phí quá cao do đó không khuyến khích các đối tác phát triển. Các đối tác như USAID có thể tập trung vào các phần cụ thể của việc xây dựng năng lực dịch vụ dữ liệu địa chất. Sáng kiến Quản trị Tài nguyên Năng lượng (ERGI) xác định 6 lĩnh vực cốt lõi:

(i) Lập bản đồ và đánh giá địa chất;

(ii) Quản lý dữ liệu khoa học (thủy điện, viễn thám và địa chất);

(iii) Xuất bản nghiên cứu như một chiến lược thu hút đầu tư;

(iv) Tư vấn của chính phủ như giúp xác định các khu vực khai thác thủ công và quy mô nhỏ;

(v) Thăm dò địa vật lý như khảo sát trên không; và

(vi) Lưu giữ hồ sơ địa chất bao gồm các báo cáo thăm dò của công ty.

g) Tiêu chuẩn và khung quốc tế

Hỗ trợ thực hiện các tiêu chuẩn và định mức liên quan đến lĩnh vực khai thác mỏ là trọng tâm của một số chương trình phát triển và đáng được liên tục hỗ trợ. Một số khung nổi bật bao gồm:

- Sáng kiến minh bạch trong ngành công nghiệp khai khoáng. Tiêu chuẩn EITI được triển khai tại 55 quốc gia yêu cầu công khai thông tin về doanh thu từ các ngành công nghiệp khai khoáng bao gồm cả khai thác khoáng sản cũng như cách chi tiêu nguồn thu đó. EITI được triển khai với khuôn khổ nhiều bên liên quan bao gồm chính phủ, doanh nghiệp và xã hội dân sự.

- Lực lượng Đặc nhiệm hành động tài chính (FATF). FATF là cơ quan hoạch định chính sách liên chính phủ đặt ra các tiêu chuẩn, được gọi là Khuyến nghị của FATF, để chống rửa tiền và tài trợ khủng bố. Một thành phần quan trọng của khuôn khổ FATF là các FIU cấp quốc gia. Hoạt động khai thác được tuân thủ theo các tiêu chuẩn, tập trung vào kim loại quý và đá.

- Quan hệ đối tác Chính phủ mở (OGP). OGP là một sáng kiến có sự tham gia của chính phủ và các tổ chức xã hội dân sự nhằm thúc đẩy tính minh bạch. Cách tiếp cận này bao gồm các kế hoạch hành động hai năm được giám sát bởi cơ chế báo cáo độc lập (OGP)

- Hướng dẫn thăm định của Tổ chức Hợp tác và Phát triển Kinh tế (OECD) về chuỗi cung ứng khoáng sản có trách nhiệm từ các khu vực bị ảnh hưởng bởi xung đột và có rủi ro cao. Hướng dẫn thăm định của OECD là cách tiếp cận chuỗi cung ứng để quản lý và giảm thiểu rủi ro liên quan đến khoáng sản xung đột. Hướng dẫn này là tự nguyện nhưng đã trở thành cơ sở của các tiêu chuẩn ngành khác (như Quy trình Bảo đảm khoáng sản có trách nhiệm - Sáng kiến khoáng sản có trách nhiệm) và luật của chính phủ (chẳng hạn như Quy định về khoáng sản xung đột của EU).

- Nguyên tắc Tự nguyện về an ninh và nhân quyền. Các Nguyên tắc Tự nguyện là một tiêu chuẩn và nỗ lực của nhiều bên liên quan tập trung vào sự tham gia có trách nhiệm của các nhà cung cấp dịch vụ bảo mật công và tư, chẳng hạn như các nhà cung cấp được các công ty khai thác thuê.

2.3.3. Quyền sở hữu đất và quyền tài sản

Quản trị đất đai và tài nguyên (LRG) bao hàm quản trị khai thác mỏ. LRG bao gồm “các quy tắc, quyền, chính sách, quy trình, thể chế và cấu trúc được tạo ra để quản lý việc sử dụng, phân bổ, tiếp cận, kiểm soát, sở hữu, quản lý và chuyển giao đất đai và các nguồn tài nguyên thiên nhiên liên quan đến đất đai”. Tuy nhiên, không giống như lập trình quản trị khai thác, các hoạt động LRG bao gồm các phương pháp cụ thể như lập kế hoạch sử dụng đất, chính thức hóa quyền sử dụng đất của cộng đồng và quản lý đất đai đặc biệt liên quan đến các thách thức phát triển của khai thác.

a) Quy hoạch sử dụng đất

Quy hoạch sử dụng đất là một quá trình phân tích, đối thoại với các bên liên quan và ra quyết định xung quanh các cách sử dụng và người sử dụng đất khác nhau và thường cạnh tranh nhau với mục tiêu đạt được việc sử dụng đất bền vững, công bằng và tối ưu hóa về mặt kinh tế và các nguồn tài nguyên trên đất. Có vô số phương pháp tiếp cận quy hoạch sử dụng đất, nhưng thực tiễn tốt nhất trong bối cảnh phát triển đặt trọng tâm vào các quy trình có sự tham gia từ phía dưới lên thay vì các phương pháp tiếp cận từ chuyên gia hoặc từ trên xuống. Quy hoạch sử dụng đất có liên quan đến sự gia tăng dự đoán trong khai thác do quá trình chuyển đổi năng lượng xanh theo những cách sau:

- Giấy phép hoạt động xã hội. Quy hoạch sử dụng đất có thể giúp đạt được “giấy phép xã hội để hoạt động” cho hoạt động khai thác bằng cách tạo ra một quy trình tổng thể và toàn diện cũng như trình bày rõ ràng và bảo vệ lợi ích của họ để các cộng đồng hiểu được tác động của mỏ. Điều này có thể ngăn chặn xung đột trong tương lai nếu các vấn đề như phát triển cơ sở hạ tầng tất yếu và chất thải môi trường được làm rõ ngay từ đầu và có một quá trình trao đổi và điều chỉnh. Trong bối cảnh này, quy hoạch sử dụng đất là một cách để vận hành các nguyên tắc của ngành chẳng hạn như ba điểm máu chốt và giá trị vượt quá mức tuân thủ.

- Quy hoạch phát triển vùng lãnh thổ. Một tập hợp con của quy hoạch sử dụng đất được gọi là quy hoạch phát triển vùng lãnh thổ là bước rất quan trọng để chỉ đạo đầu tư từ quỹ khai thác cộng đồng có nguồn gốc từ thuế và tiền bản quyền khai thác mỏ. Khi kế hoạch phát triển hiện tại xác định được các khoản đầu tư ưu tiên (như trường học, đường sá, thương mại), điều này sẽ làm giảm xung đột và tăng hiệu quả trong việc sử dụng các nguồn vốn này.

- Khung đánh đổi mục tiêu chính sách. Ở cấp khu vực hoặc quốc gia, quy hoạch sử dụng đất có thể tạo ra một khuôn khổ cho sự đánh đổi chính sách và đối thoại, chẳng hạn như giữa khai thác mỏ, nông nghiệp và các mục đích sử dụng khác. Loại quy hoạch này được hỗ trợ bởi thông tin địa chất vì nó giúp dự đoán chính xác các khu khai thác trong tương lai và cho phép phát triển mỏ tích cực thông qua đấu thầu cạnh tranh các lô thăm dò được xác định trước thay vì phát triển thụ động dựa trên tiếp cận mở và đàm phán trực tiếp. Nó cũng có thể ngăn chặn các quyền chồng chéo như nhượng quyền lâm nghiệp và nông nghiệp công nghiệp. Trong một số trường hợp, chính quyền khu vực và quốc gia có thể quyết định không phát triển khai thác mỏ do vấp phải sự phản đối của cộng đồng hoặc các lợi ích kinh tế khác; quy hoạch sử dụng đất tạo ra một khuôn khổ kỹ thuật và xã hội đối với việc đưa ra quyết định phức tạp.

- Quy hoạch sử dụng đất sau khai thác. Quy hoạch cũng là một phần quan trọng trong quá trình phát triển khai thác thường bị bỏ qua, bao gồm quyền sở hữu và sử dụng đất sau khi khắc phục. Trong trường hợp đất vẫn còn bị hư hại (thường là trường hợp trong khai thác thủ công và quy mô nhỏ), việc lập kế hoạch sau khai thác có thể xác lập các cách thức hỗ trợ nông nghiệp và các khoản đầu tư khác có thể khôi phục sản xuất đất bị hư hỏng.

Tóm lại, quy hoạch sử dụng đất có thể đóng một vai trò vô giá trong việc ngăn ngừa xung đột và tối ưu hóa sự phát triển. Nó cũng có thể bảo đảm rằng tiếng nói của các nhóm ít được đại diện bao gồm phụ nữ, thanh niên và người dân bản địa được lắng nghe đầy đủ.

b) Quyền sử dụng đất chính thức cho cộng đồng

Việc chính thức hóa quyền đất đai của cộng đồng, đặc biệt nếu kết hợp với xây dựng năng lực và đào tạo, có thể giúp bảo vệ những nhóm dân cư dễ bị tổn thương khỏi bị trục xuất một cách tùy tiện và mất đất vì lý do văn hóa và kinh tế. Trong khi hầu hết các luật khai thác khoáng sản đều yêu cầu nhiều mức độ đồng ý tự do và được thông báo trước cũng như bồi thường cho cộng đồng, luật pháp có xu hướng ưu tiên các quyền về khoáng sản. Trong nhiều trường hợp, các quyền khoáng sản này thuộc về chính phủ và thay thế các quyền theo phong tục tập quán. Tùy thuộc vào khung pháp lý, các dự án có thể giúp cộng đồng có được quyền sở hữu hoặc các hình thức công nhận quyền khác của họ. Những công cụ này có thể là trao quyền cho cộng đồng để đàm phán tốt hơn về việc đền bù xung quanh các khoản đầu tư lớn vào đất đai, bao gồm cả khai thác mỏ, cũng như đứng lên bảo vệ các lợi ích một cách mạnh mẽ. Khi chính thức hóa quyền này cũng liên quan đến giáo dục pháp lý, nâng cao nhận thức và tổ chức cơ sở, điều này có thể giúp thúc đẩy sự cân bằng quyền lực. Các nhóm như Namati đã phát triển các hướng dẫn bảo vệ đất đai cho cộng đồng liên quan đến các khoản đầu tư như khai thác mỏ.

c) Quản lý và sở hữu đất đai

Hỗ trợ quản lý đất đai và cấp quyền sở hữu trong các khu vực khai thác mỏ có thể làm giảm xung đột và sự không chắc chắn xung quanh đầu tư khai khoáng. Thông thường, các công ty khai thác gặp khó khăn trong việc xác định chủ sở hữu của các trang trại và các tài sản trên đất khác bị ảnh hưởng bởi hoạt động của họ. Việc làm rõ và chính thức hóa quyền sở hữu có thể giúp ngăn chặn những vấn đề đó.

Tuy nhiên, các chương trình cấp giấy chứng nhận quyền sở hữu nói chung sẽ chỉ có lợi trước khi khai thác; nếu hoạt động đầu cơ đã nhen nhói, việc cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất có thể là một công cụ để giới thượng lưu chiếm đoạt đất đai và có thể làm trầm trọng thêm sự bất bình đẳng. Do đó, điều quan trọng đối với các chương trình cấp quyền sở hữu và quản lý đất đai là phải bảo đảm biện pháp bảo vệ ở những khu vực đang hoặc sắp xảy ra hoạt động khai thác mỏ. Những biện pháp bảo vệ này có thể được xây dựng trong các bản thiết kế chương trình quản lý đất đai.

2.3.4. Môi trường

Giống như các lĩnh vực khác, chương trình môi trường có thể tập trung vào khai thác mỏ hoặc khai thác khoáng sản có thể là một thành phần của chương trình môi trường theo ngành. Một số chương trình được trình bày dưới đây.

a) Đánh giá tác động môi trường và xã hội (ESIA)

Đánh giá tác động môi trường và xã hội (ESIA) là cơ chế chính ở nhiều quốc gia nhằm

quản lý thiệt hại tiềm ẩn từ khoản đầu tư quy mô lớn như khai thác mỏ. Khi được thực hiện tốt, ESIA giúp nêu rõ mối quan tâm của cộng đồng và ngăn ngừa những hậu quả tiềm ẩn trong tương lai của các hành động được đề xuất trong và sau khi khai thác. ESIA là một công cụ quản trị quan trọng giúp thấy trước và ngăn chặn các tác động tiêu cực.

Tuy nhiên, ESIA có những hạn chế và vấn đề trong việc thực hiện. Hơn nữa, thường có những mối quan hệ không ổn định giữa các cơ quan bảo vệ môi trường và cơ quan quản lý khai thác mỏ. Do đó, xây dựng năng lực để thực hiện ESIA tốt hơn và điều phối thể chế tốt hơn là một chương trình cơ hội. Các nhóm như IGF có hướng dẫn và quy chuẩn mới về ESIA và các nhóm như Liên minh Luật Môi trường Toàn cầu đã xuất bản sách hướng dẫn đánh giá dự án ESIA khai thác mỏ. Các hoạt động giúp cộng đồng, chính phủ và giám sát CSO việc thực hiện ESIA cũng là một phần quan trọng của tính minh bạch và trách nhiệm giải trình.

b) Phát thải khí nhà kính trong ngành khai thác khoáng sản

Là một phần của chương trình biến đổi khí hậu, giải quyết vấn đề phát thải khí nhà kính của ngành khai thác khoáng sản là một cơ hội lớn. Ví dụ, vùng cao nguyên Andean nơi có “tam giác lithium” cũng là một trong những địa điểm tốt nhất trên thế giới về năng lượng gió và mặt trời. Ở Chile, các khoản đầu tư vào năng lượng mặt trời của các công ty khai thác đồng đã làm tăng lượng điện phát thải carbon thấp trong lưới điện của đất nước. Do đó, cần có sự phối hợp giữa việc tăng cường khai thác cần thiết cho quá trình chuyển đổi năng lượng xanh cũng như các cơ hội để tăng công suất sản xuất năng lượng tái tạo. Điều quan trọng nữa là xác định các cơ hội năng lượng tái tạo xung quanh các nhà máy luyện kim và lọc dầu ở những địa điểm như Nam Phi và Indonesia, những nơi sử dụng lượng năng lượng khổng lồ, phần lớn trong số đó có nguồn gốc từ than đá. Quan hệ đối tác với nhiều công ty khai thác khoáng sản lớn để cam kết giảm phát thải khí nhà kính thông qua điện có hàm lượng carbon thấp cũng có thể là một cơ hội. Khai thác thủ công và quy mô nhỏ cũng có thể góp phần phát thải khí nhà kính thông qua nạn phá rừng do tác động trực tiếp của việc khai thác cũng như tác động thứ cấp của việc thợ mỏ di chuyển vào khu vực rừng. Quy hoạch sử dụng đất, sự tham gia của cộng đồng và phối hợp với các nỗ lực thực thi pháp luật nhằm trấn áp hoạt động khai thác trái phép đều là những chiến lược quan trọng. Ngoài ra, cải thiện kỹ thuật khai thác và thăm dò cũng có thể làm giảm thiệt hại cho rừng.

c) Tái chế/Kinh tế tuần hoàn

Việc thúc đẩy các phương pháp tiếp cận nền kinh tế tuần hoàn bao gồm tái chế sẽ là chìa khóa để giảm tác động tiêu cực tổng thể từ khai thác khoáng sản và chuyển đổi năng lượng xanh. Mặc dù đây là trọng tâm ở các nước phát triển nhưng phần lớn các quốc gia đều có thị trường tái chế các kim loại được đề cập trong nghiên cứu này. Dự án Mở rộng quy mô năng lượng tái tạo của Ban Năng lượng USAID bao gồm trụ cột về nền kinh tế tuần hoàn và quản lý chất thải. Một cơ hội đặc biệt đó là tích hợp hoạt động tái chế vào các dự án hỗ trợ quản lý chất thải và vệ sinh.

Một vấn đề phát triển liên quan đến tái chế là sự tồn tại của hoạt động tái chế không chính thức diễn ra trong nhóm lao động của những nhóm dân cư dễ bị tổn thương (người nghèo, người già, phụ nữ, trẻ em) gồm thu gom, phân loại, chia nhỏ và tập kết vật liệu. Ngân hàng Thế giới ước tính có tới 15 triệu người - hay 1% dân số đô thị ở các nước đang phát triển - sống bằng cách tận dụng những thứ có thể tái chế từ rác thải. Nếu nhu cầu về khoáng sản năng lượng xanh đẩy giá kim loại có thể tái chế lên cao, thì điều này có thể kéo nhiều người hơn vào công việc thu gom rác thải, có khả năng sẽ khiến nhiều người phải làm việc trong điều kiện nguy hiểm hơn. Việc tiếp xúc với các vật liệu độc hại bao gồm kim loại nặng trong bãi thải đặc biệt gây tổn hại cho trẻ em làm việc trong lĩnh vực này.

d) Chất lượng nước và quản lý nước

Hỗ trợ kỹ thuật để quản lý nguồn nước và lưu vực đầu nguồn ở các vùng khai thác gặp áp lực về nước như cao nguyên Andean là một chương trình cơ hội tiềm năng. Việc thu hút cộng đồng tham gia vào hoạt động giám sát và tuân thủ cũng rất quan trọng. Xây dựng năng lực cho cộng đồng, tổ chức nghiên cứu và CSO về các vấn đề quản lý nước có thể hữu ích. Việc xây dựng năng lực và hoạt động giám sát này cũng có thể bao gồm việc nâng cao nhận thức và kiểm tra hàm lượng kim loại nặng trong nước uống, điều này không chỉ phổ biến ở khai thác quy mô lớn mà còn ở khai thác thủ công và quy mô nhỏ.

e) Quản lý chất thải, đóng cửa và tái sinh mỏ

Là một phần trong kế hoạch xây dựng năng lực của chính phủ, các cơ quan có thẩm quyền phải trải qua đào tạo về các phương pháp thực hành tốt nhất về quản lý chất thải và đóng cửa mỏ khai thác, đặc biệt ở các quốc gia lần đầu tiên khai thác khoáng sản năng lượng xanh. Điều này có thể tăng cường năng lực giám sát và tuân thủ để ngăn ngừa tai nạn. Trong khai thác thủ công và quy mô nhỏ, việc khắc phục phức tạp hơn nhưng không kém phần quan trọng. Các biện pháp thực hành tốt nhất bao gồm các biện pháp phòng ngừa như kỹ thuật khai thác và thăm dò tốt hơn để tài nguyên được khai thác hiệu quả hơn và do đó việc san lấp được tích hợp vào chiết suất quặng.

Phục hồi sau khai thác thường được thực hiện tốt nhất trong bối cảnh chương trình sinh kế và sở hữu đất đai vì nó mang lại động lực cho việc khai hoang mỏ. Khi mối quan tâm của cộng đồng xung quanh việc khai mỏ ngày càng gia tăng, điều quan trọng là phải cải thiện các tiêu chuẩn và trách nhiệm giải trình của các công ty khai thác lớn trong việc khôi phục thỏa đáng vùng đất bị thiệt hại.

g) Đa dạng sinh học và bảo vệ các khu vực

Các công ty khai thác mỏ lớn đôi khi sẽ lập kế hoạch đền bù rừng và đa dạng sinh học để bù đắp cho việc phá hủy các khu vực có giá trị bảo tồn cao. Ví dụ, mỏ ilmenite của Rio Tinto ở Madagascar bao gồm cả hỗ trợ các nguồn dự trữ mới như một phần chiến lược của công ty. ESIA chất lượng cao đặc biệt quan trọng để xác định các loài và hệ sinh thái có nguy cơ tuyệt chủng có thể bị ảnh hưởng do khai thác mỏ. Xây dựng năng lực của chính phủ và các tổ chức xã hội dân sự để giám sát việc thực hiện tất cả các biện pháp giảm thiểu là rất

quan trọng, cũng như tư vấn đầy đủ và thu hút sự tham gia của cộng đồng địa phương. Giám sát có thể bao gồm số lượng loài cổ điển hoặc giám sát vệ tinh hoặc các kỹ thuật tiên tiến hơn như metagenomics để đo lường và giám sát sự đa dạng loài theo định kỳ. Trong trường hợp các khu bảo tồn, các công ty khai thác thường thiếu thời gian và chuyên môn để tham gia, tạo cơ hội hợp tác với các đối tác phát triển. Khai thác thủ công và quy mô nhỏ trong hoặc gần các khu vực được bảo vệ là một thách thức đặc biệt vì khó kiểm soát. Các phương pháp tiếp cận như khu khai thác thủ công và quy mô nhỏ, thiết lập quy tắc cộng đồng, hỗ trợ có điều kiện cho những người khai thác tôn trọng ranh giới và thực thi có mục tiêu có thể mang lại kết quả. Do áp lực như vậy có thể gia tăng ở các khu vực có tầm quan trọng sinh thái khác do hoạt động khai thác tăng lên, nên việc tích hợp chuyên môn khai thác vào chương trình bảo tồn trong tương lai là điều then chốt.

2.3.5. Xung đột và vi phạm nhân quyền

a) Xung đột vũ trang và vi phạm nhân quyền

Mặc dù 16 khoáng sản được đề cập trong tổng luận không phải là “khoáng sản xung đột” theo nghĩa chặt chẽ của thuật ngữ này, nhưng một số quốc gia có sự hiện diện của USAID có khoáng sản năng lượng xanh được Liên minh Châu Âu coi là Khu vực bị ảnh hưởng bởi xung đột và có rủi ro cao. Trong khi Pháp luật về khoáng sản xung đột của EU và khuôn khổ Dodd-Frank của Hoa Kỳ dành cho Cộng hòa Dân chủ Congo tập trung vào 3TG (Tantalum, thiếc, vonfram và vàng), có thể các khoáng sản khác có thể liên quan đến hoạt động tài trợ của nhóm vũ trang và/hoặc vi phạm nhân quyền nghiêm trọng.

Bên cạnh việc hỗ trợ và tham gia vào các sáng kiến chuỗi cung ứng dựa trên khuôn khổ thẩm định của OECD có thể bao gồm các khoáng sản bổ sung ngoài 3TG, chương trình liên quan đến phòng ngừa xung đột và nhân quyền có thể coi khai thác mỏ là một lĩnh vực trọng tâm rõ ràng do đó cần:

- Giám sát và đánh giá những liên quan đến các phong trào nổi dậy và chủ nghĩa cực đoan bạo lực, theo dõi các vấn đề quản trị trong lĩnh vực khai thác mỏ hoặc khai thác ở phạm vi rộng hơn có đồng lõa với cộng đồng/mạng lưới tội phạm hay không và bằng cách nào.
- Xây dựng năng lực và hỗ trợ các CSO về giám sát và vận động nhân quyền bao gồm các mô-đun và đào tạo tập trung đặc biệt vào khai thác mỏ.
- Các chiến lược phòng ngừa và giảm thiểu xung đột có thể bảo đảm gồm cả các nguyên nhân và khiếu nại liên quan đến khai thác mỏ có thể leo thang. Ví dụ, quản lý môi trường yếu kém, chiếm đoạt đất đai và lạm dụng của an ninh tư nhân đều có thể tạo ra và góp phần tạo ra xung đột leo thang.
- Vận động chính sách và lập chương trình liên quan đến bạo lực tình dục và giới tính cũng như nạn buôn người và chế độ nô lệ hiện đại có thể giúp bảo đảm việc kiểm tra các rủi ro trong lĩnh vực khai thác mỏ.

b) Mâu thuẫn khai thác thủ công và quy mô nhỏ - khai thác quy mô lớn và quan hệ cộng đồng

Xung đột giữa khai thác quy mô lớn và quy mô nhỏ đặc biệt phổ biến trong khai thác vàng, nhưng trong số các khoáng sản được xem xét trong báo cáo này, những xung đột như vậy tồn tại ở coban và có khả năng xảy ra với crôm. Việc giải quyết các nguyên nhân cơ bản của xung đột ASM-LSM đòi hỏi phải cải thiện quản trị khai thác, đặc biệt là giải quyết “khuynh hướng khai thác quy mô lớn” thông qua cải cách quy định và phát triển chính sách ASM mang lại cho ASM một vị trí hợp pháp cùng với khai thác quy mô lớn. Trong một số trường hợp, việc hỗ trợ cho việc chung sống và cộng tác ASM-LSM cũng có thể hỗ trợ việc chính thức hóa và giảm xung đột, chẳng hạn như dự án Mutoshi ở Congo nơi một nhà chế biến/mỏ coban công nghiệp cho phép ASM chính thức hóa ở các khu vực được chỉ định thuộc quyền nhượng quyền của nó. Tổ chức các diễn đàn và trao đổi về các phương pháp hay nhất trong việc chung sống ASM-LSM có thể giúp xác định các giải pháp phù hợp với từng hoàn cảnh. Tương tự, xung đột giữa các công ty khai thác mỏ và cộng đồng đòi hỏi phải giải quyết các nguyên nhân quản trị cơ bản, bao gồm khung pháp lý và cách áp dụng nó trong thực tế. Các tài liệu hướng dẫn của ngành và chính phủ của Hội đồng Quốc tế về khai khoáng và kim loại có thể giúp xây dựng năng lực về các công cụ như cơ chế khiếu nại. Các phương pháp tiếp cận của LRG như đối thoại nhiều bên liên quan, quy hoạch sử dụng đất và giải quyết tranh chấp thay thế cũng là những công cụ quan trọng có thể được sử dụng trong các hoạt động với chính phủ và/hoặc CSO.

2.3.6. Lao động và điều kiện làm việc

a) Lao động trẻ em

“Các hình thức lao động trẻ em tồi tệ nhất” theo định nghĩa của ILO là một loại vi phạm nhân quyền nghiêm trọng. Do đó, bước đầu tiên là tìm hiểu cụ thể chi tiết về lao động trẻ em trong bối cảnh nhất định - vai trò của trẻ em trong khai thác mỏ, các chuẩn mực xã hội cũng như các khuyến khích và hạn chế cơ bản về kinh tế. Chương trình trong lĩnh vực này bao gồm các loại hoạt động sau:

- Nâng cao nhận thức, giáo dục và xã hội truyền thông thay đổi hành vi
- Các mô hình và chương trình giáo dục đặc biệt dành cho trẻ em chuyển từ khai thác mỏ
- Phối hợp với lãnh đạo địa phương và cơ quan quản lý khai thác mỏ về chính thức hóa và thực thi
- Chương trình tập trung vào phụ nữ khai thác mỏ và nhu cầu của họ, đặc biệt là về chăm sóc trẻ em

Các chương trình thành công có sự tham gia của nhiều bên liên quan và thường được thực hiện với sự cộng tác của các công ty và tập đoàn khai thác mỏ.

b) An toàn lao động và sức khỏe nghề nghiệp và cộng đồng

Là một phần trong hoạt động nâng cao năng lực của các cơ quan chính phủ, các biện pháp thực hành tốt nhất về an toàn và sức khỏe nghề nghiệp (OHS) có thể được bảo đảm để bảo đảm chúng được đưa vào hoạt động giám sát khu mỏ của chính phủ. Đối với khai thác thủ công và quy mô nhỏ, OHS nên được tích hợp vào bất kỳ chương trình nào nhằm hỗ trợ chính thức hóa thợ mỏ. Các hoạt động có thể bao gồm đào tạo và hỗ trợ về băng ghế/sân thượng, kỹ thuật hỗ trợ đường hầm và các khía cạnh khác. Báo cáo hiện trạng ngành khai thác thủ công và quy mô nhỏ hàng năm của DELVE năm 2020 bao gồm các nghiên cứu điển hình về việc hỗ trợ cải thiện OHS.

Các thợ mỏ và cộng đồng khai thác mỏ thường là các nhóm dân cư dễ bị tổn thương trước gánh nặng bệnh tật cụ thể. Tùy thuộc vào sự can thiệp, chương trình y tế công cộng có thể tích hợp các khía cạnh liên quan đến khai thác mỏ. Việc bảo đảm rằng những người khai thác với tư cách là dân số và các xu hướng của ngành khai thác mỏ được xem xét trong chương trình y tế công cộng là điều quan trọng đối với cả ngành khai thác mỏ và các quốc gia được hưởng lợi từ chương trình.

2.3.7. Phát triển quốc gia và địa phương

a) Phát triển cộng đồng

Hầu hết các luật khai thác mỏ đều dự báo tỷ lệ phần trăm tiền bản quyền và/hoặc thuế dành cho phát triển cộng đồng. Trong một số trường hợp, các quỹ này được quản lý trên toàn quốc và phân bổ lại trên toàn quốc; trong các trường hợp khác, quỹ được quản lý bởi các đơn vị phi tập trung và tập trung vào các khu vực bị ảnh hưởng bởi hoạt động khai thác mỏ. Để giải quyết các vấn đề quản lý yếu kém và xung đột xung quanh các quỹ này, các hoạt động có thể bao gồm:

- Hỗ trợ các chính phủ lồng ghép vào các thực tiễn tốt nhất và chia sẻ kinh nghiệm vào quá trình đánh giá chính sách và pháp lý để xác định những cải tiến đối với mô hình của họ và học hỏi từ các bên khác.

- Hỗ trợ xây dựng và thực hiện quy hoạch phát triển lãnh thổ nhằm tạo ra các quy trình minh bạch và có sự tham gia của các bên nhằm xác định các khoản đầu tư từ quỹ khai thác mỏ.

- Hỗ trợ các mô hình hợp tác hoặc chia sẻ chi phí nhằm tận dụng nguồn vốn giữa các dự án phát triển, trách nhiệm xã hội của doanh nghiệp khai thác mỏ và các quỹ phát triển do chính phủ quản lý.

- Hỗ trợ các khoản đầu tư tập trung vào phụ nữ, bao gồm cả các doanh nghiệp do phụ nữ lãnh đạo.

- Tăng cường năng lực của các CSO và cộng đồng tham gia đầy đủ vào việc ra quyết định liên quan đến việc sử dụng các quỹ này.

Quỹ phát triển cộng đồng không chỉ phù hợp với khai thác quy mô lớn mà còn liên quan đến khai thác thủ công và quy mô nhỏ. Trong một số trường hợp, việc sản xuất nhỏ, thủ

công bị đánh thuế tại thời điểm xuất khẩu và tỷ lệ phần trăm có thể được dành riêng cho cộng đồng. Ngoài ra, chương trình có thể hỗ trợ song song tạo doanh thu và đầu tư của cộng đồng và các đơn vị khai thác thủ công và quy mô nhỏ như hợp tác xã. Nhiều hoạt động trong số này là không chính thức nhưng các quỹ do cộng đồng quản lý có thể bổ sung cho nhau.

b) Liên kết kinh tế và đa dạng sinh học

Hỗ trợ các chính sách và dự án xây dựng đa dạng hóa và liên kết kinh tế có ý nghĩa quan trọng đối với sự ổn định kinh tế và phát triển lâu dài. Ở cấp quốc gia, chiến lược phát triển cấp quốc gia ở các quốc gia phụ thuộc vào khai thác mỏ như Guinea đã tìm cách đa dạng hóa nền kinh tế thoát khỏi hoạt động khai thác mỏ. Ở cấp địa phương, các chương trình như dự án PRADD (Quyền tài sản và phát triển kim cương thủ công) của USAID cũng đã đầu tư rất nhiều vào việc đa dạng hóa sinh kế nhằm xây dựng khả năng chống chịu trước những cú sốc do biến động thị trường gây ra. Gần đây, diễn đàn về khai thác mỏ đã ít tập trung vào đa dạng hóa mà tập trung nhiều hơn vào khái niệm liên kết, mô tả những cách thức mà chính sách tốt có thể thúc đẩy hoạt động khai thác mỏ để tăng cường các ngành kinh tế khác.. Ví dụ: các mối liên kết ngược dòng bao gồm việc cung cấp hàng hóa và dịch vụ cho thợ mỏ, cho dù là nhà cung cấp thực phẩm nhỏ tại các cơ sở khai thác thủ công và quy mô nhỏ hay nhà cung cấp thiết bị khoan cho khai thác quy mô lớn. Các liên kết hạ nguồn (hoặc liên kết xuôi) tập trung vào việc gia tăng giá trị cho khoáng sản trước khi xuất khẩu, chẳng hạn như việc Gabon xây dựng nhà máy luyện mangan hoặc lệnh cấm xuất khẩu quặng niken thô của Indonesia. Các mối liên kết bên lề đề cập đến cách khai thác có thể tạo điều kiện phát triển cơ sở hạ tầng, chẳng hạn như đầu tư vào đường sắt hoặc lưới điện, hoặc ở cấp độ cộng đồng, doanh thu khai thác có thể thúc đẩy đầu tư vào nông nghiệp như thế nào.

Cuối cùng, các mối liên kết tiêu dùng đề cập đến tác động của việc tăng thu nhập và chi tiêu của những người trực tiếp hoặc gián tiếp làm việc trong lĩnh vực khai thác mỏ. Các hoạt động có thể hỗ trợ đa dạng hóa và liên kết bao gồm:

- Các nghiên cứu kinh tế kiểm tra và định lượng giá trị tiềm năng từ các loại liên kết khác nhau.
- Hỗ trợ phát triển các chính sách, chẳng hạn như chính sách hàm lượng địa phương (một loại liên kết ngược dòng bắt buộc mua sắm tại địa phương và/hoặc việc làm tại địa phương) và các chiến lược cơ sở hạ tầng nhằm tối đa hóa lợi ích từ liên kết. IGF có một số tài liệu hướng dẫn chuyên sâu.
- Đầu tư vào giáo dục và đào tạo nghề để tạo điều kiện tăng cường phát triển lực lượng lao động địa phương trong lĩnh vực khai thác mỏ và các lĩnh vực như sản xuất và dịch vụ thiết bị.
- Hỗ trợ phát triển các lĩnh vực khai thác thủ công và quy mô nhỏ khả thi như một chiến lược nhằm tăng việc làm và phát triển các nguồn lực có thể mang tính kinh tế phụ cho khai thác quy mô lớn.

- Hỗ trợ các phương pháp kinh tế vĩ mô tốt nhất giúp phòng ngừa biến động doanh thu ở các nền kinh tế phụ thuộc nhiều vào khai thác mỏ.

- Hỗ trợ các doanh nghiệp do phụ nữ làm chủ liên quan đến khai thác mỏ cũng như quỹ phát triển cộng đồng dành riêng cho phụ nữ.

2.3.8. *Hợp tác công - tư và liên minh (PPA)*

a) Sáng kiến chuỗi cung ứng

Các tác nhân trong chuỗi cung ứng khoáng sản -nhà kinh doanh hàng hóa, nhà sản xuất pin, nhà bán lẻ sản phẩm tiêu dùng - được thúc đẩy nhiều kỳ vọng đã thay đổi những liên quan đến xung đột và nhân quyền. Do đó, hướng dẫn thẩm định của OECD cũng như các tiêu chuẩn và quy chuẩn ngành khác nhau do khu vực tư nhân thúc đẩy là những công cụ chính để giải quyết một số thách thức phát triển liên quan đến khai thác mỏ. Ví dụ, các nhà tài trợ đóng vai trò quan trọng trong việc triển khai thực địa các tiêu chuẩn này thông qua các chương trình thí điểm và xây dựng năng lực, cũng như giải quyết các thách thức có thể khó giải quyết nếu chỉ sử dụng nguồn cung ứng có trách nhiệm.

Các nhà tài trợ như USAID cũng đóng vai trò hỗ trợ các nền tảng đa bên liên quan cho việc học tập, chia sẻ kinh nghiệm và đóng góp từ khu vực tư nhân như PPA-RMT. Chương trình trong tương lai có thể vượt xa các khoáng sản xung đột hiện tại và hỗ trợ các tiêu chuẩn và quy chuẩn chuỗi cung ứng đang phát triển liên quan đến khoáng sản năng lượng xanh. Các PPA trong tương lai cũng có thể xem xét các phương pháp tiếp cận như Liên minh nguyên liệu thô Châu Âu nhằm tập hợp các bên liên quan công - tư để tăng cường hợp tác xung quanh các khoáng sản quan trọng, đặc biệt là các khoáng sản liên quan đến chuyển đổi năng lượng xanh.

b) Hợp tác với khu vực tư nhân

USAID có một số ví dụ về hợp tác với các công ty khai thác mỏ trước những thách thức phát triển, chẳng hạn như hợp tác với Freeport-McMoRan ở Indonesia. Các công ty khai thác mỏ làm việc tại các quốc gia có nguồn khoáng sản năng lượng xanh thường thiếu năng lực và nguồn lực chuyên dụng để giải quyết các vấn đề bao gồm xung đột với cộng đồng và thực hiện các chính sách hàm lượng địa phương. Điều này đặc biệt xảy ra với các công ty cấp dưới thường thiếu các chuyên gia tận tâm về quan hệ cộng đồng nội bộ. Ngoài ra, ở giai đoạn thăm dò thường có ít sự đầu tư vào việc tiếp cận cộng đồng.

Quan hệ đối tác với các tổ chức phát triển như USAID có thể giúp cải thiện khả năng của các công ty khai thác mỏ trong việc tham gia vào các vấn đề này, nhiều vấn đề trong số đó vượt quá lợi ích mà họ có thể quản lý được. Sự hợp tác cũng có thể tận dụng các nguồn lực bổ sung từ các công ty. Sự hợp tác có thể bao gồm từ sự phối hợp và hiệp lực trong các dự án hiện có đến các thỏa thuận chính thức hơn như quan hệ đối tác công-tư hoặc GDA. Bên cạnh các công ty khai thác mỏ, các nhà kinh doanh hàng hóa hạ nguồn và các tác nhân như LME và Trafigura ngày càng tăng tài trợ cho các dự án liên quan đến phát triển. Quan

hệ đối tác với các nhà tài trợ như USAID có thể tận dụng các nguồn lực này để đạt được tác động lớn hơn.

Cuối cùng, quan hệ đối tác với các tổ chức tài chính như ngân hàng cũng có thể đóng một vai trò quan trọng. Ở cấp độ quốc tế, quan hệ đối tác trong việc thực hiện các tiêu chí về môi trường, xã hội và quản trị trong hoạt động cho vay có thể tạo ra những cơ hội đặc biệt. Ở cấp quốc gia, bảo lãnh khoản vay có thể mở ra nguồn tài chính cho hoạt động khai thác quy mô nhỏ có trách nhiệm liên quan đến khoáng sản năng lượng xanh. Ví dụ, GDA với EcoBank ở Ghana được cho là đã giúp EcoBank có được kinh nghiệm cần thiết để cho vay bổ sung đối với các công ty khai thác quy mô nhỏ.

c) Tham gia cùng với các nền tảng khai thác

Việc tham gia cùng với các nền tảng liên quan đến khai thác quốc tế có thể giúp xác định các lĩnh vực mới để hợp tác và hiệp lực. Bộ Ngoại giao Hoa Kỳ thường dẫn đầu sự tham gia của Hoa Kỳ vào các nền tảng quốc tế và việc liên lạc cũng như hợp tác là rất quan trọng. Ví dụ, Sáng kiến Quản trị Tài nguyên Năng lượng (ERGI) giúp xây dựng chuỗi cung ứng đáng tin cậy cho khoáng sản và kim loại năng lượng sạch thông qua sự tham gia song phương, đa phương và khu vực tư nhân cũng như hỗ trợ kỹ thuật. Bộ Ngoại giao cũng là đầu mối liên lạc chính của Hoa Kỳ với các tổ chức quốc tế hoạt động về các vấn đề này như Cơ quan Năng lượng Quốc tế (IEA), Sáng kiến Minh bạch công nghiệp khai thác (EITI), Diễn đàn Liên Chính phủ về Khai thác mỏ (IGF) và Cơ quan Năng lượng Tái tạo Quốc tế (IRENA). Việc tham gia vào các hội nghị liên quan đến khai thác mỏ cũng có thể mang lại nhiều cơ hội.

Kết luận

Tất cả các công nghệ năng lượng đều cần có kim loại và hợp kim, được sản xuất bằng cách xử lý quặng chứa khoáng sản. Quặng - loại đá thô, có giá trị kinh tế được khai thác để giải phóng và tập trung các khoáng sản quan tâm. Những khoáng chất đó được tiếp tục xử lý để chiết xuất ra các kim loại hoặc hợp kim quan tâm. Kim loại và hợp kim đã qua xử lý sau đó được sử dụng trong các ứng dụng cuối cùng.

Khoáng sản không chỉ được sử dụng trong lĩnh vực năng lượng sạch mà còn được sử dụng rộng rãi trên toàn bộ hệ thống năng lượng, trong các công nghệ nâng cao hiệu quả và giảm phát thải. Tuy nhiên, tổng luận đặc biệt tập trung vào việc sử dụng khoáng sản trong công nghệ năng lượng sạch, vì chúng thường đòi hỏi nhiều khoáng chất hơn đáng kể so với các loại nhiên liệu hóa thạch.

Nhiều loại khoáng chất được sử dụng trong công nghệ năng lượng sạch, bao gồm crom, đồng, các kim loại pin chính (lithium, niken, coban, mangan và than chì), molybden, kim loại nhóm bạch kim, kẽm, các nguyên tố đất hiếm và các loại khác. Thép và nhôm được sử dụng rộng rãi trong nhiều công nghệ sạch, nhưng nó được loại khỏi phạm vi xem xét vì nó không có tác động đáng kể đến an ninh và ngành năng lượng, không phải là động lực chính thúc đẩy tăng trưởng nhu cầu thép. Nhu cầu nhôm chỉ được đánh giá cho mạng lưới điện vì

triển vọng về đồng vốn có liên quan đến việc sử dụng nhôm trong đường dây điện nhưng không được đưa vào dự báo tổng cầu. Các dự báo về nhu cầu nhôm tổng thể thường xuyên được đánh giá như một phần của chuỗi Quan điểm Công nghệ năng lượng và Triển vọng Năng lượng thế giới. Do vậy tăng cường xây dựng năng lực và chia sẻ kiến thức có thể giải quyết những khoảng cách nguồn lực quan trọng giữa các quốc gia.

Xây dựng năng lực và chuyển giao kiến thức có thể là một lĩnh vực hợp tác đặc biệt hiệu quả vì kinh nghiệm và năng lực rất khác nhau giữa các quốc gia. Úc, Canada và Hoa Kỳ, tất cả đều có hệ thống quản lý phát triển tốt nhằm giải quyết các vấn đề về môi trường và xã hội, không ngừng cung cấp hỗ trợ kỹ thuật cho các quốc gia giúp chính phủ các nước có được một hệ thống quản lý mới.

Vai trò của các sáng kiến đa phương

Ở cấp chính phủ, các quốc gia hợp tác với nhau thông qua các tổ chức như Ngân hàng Thế giới và OECD để hỗ trợ các hoạt động khai thác mỏ và chuỗi cung ứng bền vững. Riêng biệt, các chính phủ đã thiết lập các sáng kiến cụ thể về khai thác như Diễn đàn liên chính phủ về khai thác, khoáng sản, kim loại và phát triển bền vững (IGF) và Sáng kiến quản trị tài nguyên năng lượng (ERGI) để cung cấp hỗ trợ kỹ thuật. IGF cung cấp một nền tảng cho hơn 75 quốc gia thành viên thảo luận các vấn đề liên quan đến quản lý tài nguyên khoáng sản và thúc đẩy các hoạt động khai thác bền vững. Đặc biệt, nó cung cấp việc xây dựng năng lực kỹ thuật và chia sẻ các thực tiễn tốt nhất thông qua Khung chính sách khai thác mỏ. Tương tự, ERGI chia sẻ các phương pháp hay nhất về quản trị khai thác thông qua Bộ công cụ ERGI, được thiết kế chủ yếu cho các nền kinh tế sản xuất khoáng sản và tập trung vào khai thác có trách nhiệm và bền vững. Đặc biệt, những sáng kiến cấp cao này có thể giúp bảo đảm liên lạc nhất quán với tất cả các bộ liên quan ở các quốc gia giàu tài nguyên và nói chung là bảo đảm các vấn đề nhận được mức độ quan tâm phù hợp. Để khai thác tiềm năng này, sự phối hợp giữa các sáng kiến có thể được khai thác tốt hơn và các lĩnh vực mới để chia sẻ kiến thức có thể được khám phá ngoài các khuôn khổ khai thác.

Hợp tác công - tư

Một số công ty đã đạt được hiệu quả hoạt động bền vững ở mức độ cao và chính phủ có thể tạo điều kiện thuận lợi cho việc chia sẻ những kinh nghiệm và thực tiễn tốt này. Ví dụ, Tiêu chuẩn Hướng tới khai thác bền vững (TSM) của Hiệp hội Khai thác mỏ Canada bao gồm các vấn đề như quản lý chất thải, an toàn lao động, lao động trẻ em và mối quan hệ với cộng đồng bản địa. Chính phủ Canada tích cực thúc đẩy tiêu chuẩn TSM và hỗ trợ các quốc gia khác áp dụng. Sáng kiến Khai thác thông minh vì khí hậu của Ngân hàng Thế giới cũng tập hợp các tổ chức công và tư nhân trong lĩnh vực khoáng sản để tạo điều kiện hợp tác. Do đó, ngành công nghiệp và các chính phủ đã vào cuộc để tạo điều kiện chia sẻ kiến thức trên quy mô đáng kể, nhưng cần nhiều hơn nữa để đạt được khuôn khổ quản trị khoáng sản toàn diện.

Vẫn còn nhiều cơ hội để liên kết và phối hợp tốt hơn

Chắc chắn, sự phát triển nhanh chóng của các sáng kiến quốc tế đã dẫn đến những câu chuyện thành công đáng khích lệ, bao gồm việc áp dụng và triển khai trên toàn cầu Hướng dẫn thẩm định chi tiết của OECD, tiêu chí tìm nguồn cung ứng có trách nhiệm của LME và sáng kiến bền vững, và tiếp tục cải thiện các tiêu chuẩn minh bạch ở các nền kinh tế sản xuất thông qua EITI. Tuy nhiên, những nỗ lực không có sự phối hợp có thể dẫn đến khả năng trùng lặp - trong đó có nhiều sáng kiến hình thành xung quanh cùng một vấn đề với các thành viên khác nhau - hoặc sự gián đoạn khi các tiêu chuẩn cạnh tranh theo các cách tiếp cận khác nhau. Ngay cả khi xuất hiện một cách tiếp cận hài hòa, trong phạm vi các sáng kiến mang tính tự nguyện, một số bên quan trọng có thể từ chối tham gia. Một diễn đàn điều phối cấp cao có thể đóng vai trò then chốt trong việc tiêu chuẩn hóa các tiêu chuẩn môi trường và xã hội cũng như hoạt động điều phối về an ninh nguồn cung.

Đã có một số thành công trong việc phối hợp các nỗ lực cạnh tranh, nhưng chỉ trong một số vấn đề nhất định, ví dụ như các biện pháp thẩm định thông qua Hướng dẫn của OECD. Các tổ chức như G7 và G20 cũng từng đóng vai trò này trong quá khứ. Ví dụ, Nguyên tắc Hợp tác Năng lượng G20 tại Brisbane 2014 phản ánh nhu cầu biến việc quản lý khoáng sản trở thành một phần không thể thiếu trong chính sách an ninh năng lượng của các quốc gia. Các diễn đàn mới hoặc lâu đời như Sáng kiến Khai thác thông minh về khí hậu hay IGF cũng có thể đóng một vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy thảo luận và hợp tác về các khoáng sản chuyển đổi năng lượng.

Khuôn khổ quản trị quốc tế

Mặc dù mức độ tuân thủ toàn cầu đối với các tiêu chuẩn môi trường và xã hội ngày càng tăng, nhưng nhìn chung chúng đưa ra rất ít cơ hội cho hành động tập thể giữa các chính phủ. Chỉ hội nhập chính sách thông qua Liên minh châu Âu hoặc các khối khu vực khác cũng không đủ để bảo đảm tính nhất quán trên quy mô toàn cầu. Do đó, cần có một cách tiếp cận mang tính hệ thống để bảo đảm các quốc gia hành động không chỉ trong một số chuỗi cung ứng đầy khó khăn nhất định hoặc ở các khu vực cụ thể, mà còn đối với tất cả các khoáng sản làm nền tảng cho quá trình chuyển đổi năng lượng và xuyên suốt các khu vực pháp lý. Khung quản lý khoáng sản phải cung cấp cho các quốc gia những công cụ cần thiết để giải quyết vấn đề phát thải khí nhà kính, các tác động môi trường ở địa phương và khu vực cũng như các rủi ro về nhân quyền và xã hội. Cuối cùng, nó có thể góp phần duy trì nguồn cung cấp khoáng chất đáng tin cậy cần thiết cho quá trình chuyển đổi năng lượng. Do đó, Ban Tài nguyên Quốc tế của Chương trình Môi trường Liên hợp quốc đã nhấn mạnh rằng “ở đây cần có một cơ quan quốc tế có vai trò tương tự như Cơ quan Năng lượng Quốc tế trong lĩnh vực năng lượng”. Do đó, khuôn khổ an ninh năng lượng của IEA có thể đóng vai trò là khuôn mẫu cho quản lý khoáng sản quốc tế, được củng cố bằng việc chia sẻ dữ liệu, cơ chế phối hợp và hành động tập thể, thúc đẩy chuỗi cung ứng bền vững và có trách nhiệm góp phần tạo ra nền kinh tế carbon thấp.

Biên soạn: Trung tâm Thông tin và Thống kê Khoa học và Công nghệ

Tài liệu tham khảo

1. USAID (2021), Mining and the green energy transition: Review of international development challenges and opportunities, November 2021
2. IEA (2022), The Role of Critical World Energy Outlook Special Report Minerals in Clean Energy Transitions
3. IEA (2021b), The role of critical minerals in Clean Energy Transition. <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions>
4. Green Car Congress (2021), Myanmar crisis set to disrupt rare earth supply availability. <https://www.greencarcongress.com/2021/04/20210402-roskillmyanmar.html>.