



جهان انرژی

دانشکده مهندسی انرژی

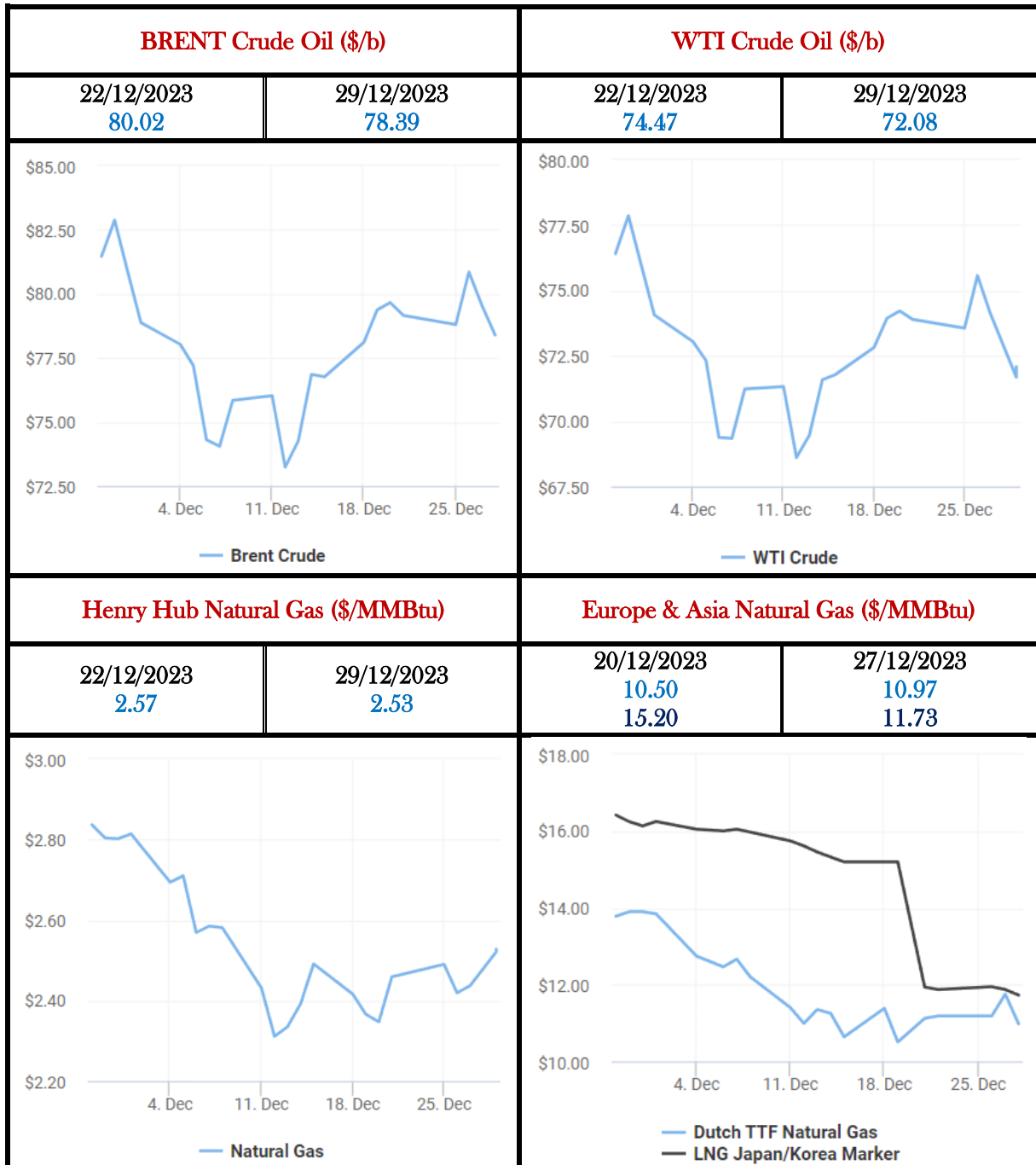
تفسیر نموده:

جایگاه عناصر کمیاب در مسیر گذار انرژی

نویسندگان این شماره:

حسن راعی و عباس ملکی

۹ دی ۱۴۰۲



پویایی های بازار

قیمت نفت خام در آخرین روزهای سالی پرهیاهو به یکباره سقوط کرد. امروز قیمت هر بشکه نفت «برنت» در بازار لندن به ۷۷,۰۴ دلار رسید. در سایه اختلافات درون «اوپک پلاس» و افزایش عرضه توسط کشورهای خارج از ائتلاف قیمت نفت با کاهش شدید مواجه شد. نگرانی در مورد رشد کم تقاضا در سال در پیش رو یعنی ۲۰۲۴ مزید بر علت شده است. در آخرین ماه سال قیمت نفت خام با تحولات جنگ غزه به خصوص اختلالات در کشتیرانی در دریای سرخ ارتباط پیدا نمود. نیمی از کشتی های کانتینربر مسیر خود را از دریای سرخ تغییر دادند. نفتکش ها نیز مسیر طولانی تر دماغه امید نیک را ترجیح دادند.

نفت خام «وست تگزاس اینترمدییت» امروز به قیمت ۷۱,۶۶ دلار به ازای هر بشکه در بازار کاشینگ به فروش رسید. این قیمت ۹ دلار به ازای هر بشکه کمتر از نفت خام تگزاس در شروع سال میلادی ۲۰۲۳ است. ذخائر استراتژیک نفت (SPR) در ایالات متحده در سطح بالایی قرار داشته و تولید نفت در این کشور نیز در هفته های اخیر افزایش یافته است.

بهای گاز طبیعی در هنری هاب که در چهار هفته گذشته به ۳ دلار به ازای هر یک میلیون واحد حرارتی انگلیسی (بی تی یو) رسیده بود صبح امروز به ۲,۵۱ دلار به ازای هر میلیون بی تی یو رسید. بهای گاز طبیعی در روتردام هلند با افزایش قیمت به ۱۰,۵۰ دلار به ازای هر میلیون بی تی یو رسید. بهای همین مقدار از گاز طبیعی مایع شده در ساحل کره و ژاپن از ۱۵,۲۰ دلار هر میلیون بی تی یو به ۱۱,۷۳ دلار سقوط کرد.

➤ چشم‌انداز منفی صعود قیمت نفت در سال ۲۰۲۴: انتظار می‌رود به دلیل کندی فعالیت اقتصادی و افزایش تولید نفت ایالات متحده که اخیراً به ۱۳,۲۴ میلیون بشکه در روز صعود کرده است، عرضه فراوانی در سال میلادی آینده مشاهده شود. به علاوه، برزیل، گویان، نروژ، و کانادا بازارها را از نفت لبریز نگه می‌دارند. وضعیت مذکور، به این سؤال جواب می‌دهد که آیا قیمت نفت در سال ۲۰۲۴، به ۱۰۰ دلار می‌رسد. بدون واقعه ژئوپلیتیکی، چنین احتمالی تقریباً صفر است. «آژانس بین‌المللی انرژی» در جدیدترین گزارش ماهانه خود، پیش‌بینی کرده است که تقاضای جهانی برای نفت در سال ۲۰۲۴ رشد خواهد کرد و مصرف نفت جهان به میزان ۱,۱ میلیون بشکه در روز افزایش پیدا می‌کند و عرضه تولیدکنندگان غیراوپک، ۱,۲ میلیون بشکه در روز به عرضه جهانی خواهد کرد. دورنمای «اوپک» اندکی متفاوت از گزارش «آژانس بین‌المللی انرژی» بوده و این گروه رشد تقاضا را ۲,۲۵ میلیون بشکه در روز پیش‌بینی کرده است. از نظر قیمت، تحلیل فنی نشان می‌دهد که در صورت وقوع رکود جهانی، حمایت قابل ملاحظه‌ای در سطح ۶۵ دلار برای «وست تگزاس اینترمدییت» و بیشتر از وسط کانال ۶۰ دلار برای نفت «برنت» وجود دارد. بانک آمریکایی «گلدمن ساکس» با اشاره به کندی رشد اقتصاد جهانی، پیش‌بینی خود از قیمت هر بشکه نفت «برنت» را به ۸۰ تا ۸۱ دلار بازبینی کرده است. این پیش‌بینی با نظر «آژانس بین‌المللی انرژی» همگرایی دارد که میانگین قیمت نفت «برنت» در سال میلادی آینده را ۸۲ دلار و ۵۷ سنت پیش‌بینی کرده است. بانک «بارکلیز» همچنان قیمت بالاتری را برای نفت متصور است و میانگین قیمت نفت در سال ۲۰۲۴ را ۹۳ دلار تخمین زده است در حالیکه آژانس «اس اند پی گلوبال»، بر این باور است که نفت ۸۵ دلار، مناسب‌تر است. مهم‌ترین روندی که برای درک بهتر قیمت نفت در سال ۲۰۲۴، باید دنبال شود، وضعیت اقتصاد جهانی است زیرا تقاضا برای نفت با فعالیت اقتصادی مترادف است. هنگامیکه «اوپک‌پلاس» تولید نفت خود را کاهش داد، به دلیل وجود نفت بیشتر در بازارها نبود بلکه به دلیل آن بود که این گروه، کندی رشد اقتصاد جهانی را پیش‌بینی می‌کرد. با ورود به سال ۲۰۲۴، شاخص‌های اقتصادی جهانی چندان قوی به نظر نمی‌رسند و با وجود پیش‌بینی

فرود نرم اقتصاد، احتمال رکود همچنان بالاست. در نتیجه، قیمت نفت در سال ۲۰۲۴ پتانسیل بیشتری برای نزول دارد تا صعود.

➤ **خروج آنگولا از «اوپک»:** آنگولا قبلاً به تصمیم «اوپک پلاس» برای کاهش سهمیه تولید نفت در ۲۰۲۴ اعتراض کرده بود که باعث شد اجلاس وزارتی این ائتلاف در ماه نوامبر به تعویق بیفتد. در ادامه وزیر نفت آنگولا اعلام کرد عضویت در «اوپک» دیگر به نفع این کشور نیست و از این گروه خارج می‌شود. بدین ترتیب آنگولا به تولیدکنندگان متوسط دیگری مانند اکوادور و قطر می‌پیوندد که طی یک دهه گذشته، «اوپک» را ترک کرده‌اند. تولید روزانه نفت این کشور حدود ۱,۱ میلیون بشکه در روز است که تقریباً معادل یک بیست‌وپنجم کل تولید «اوپک» است. تحلیلگران عقیده دارند این اقدام آنگولا تردیدها نسبت به اتحاد «اوپک پلاس» را افزایش می‌دهد. ائتلاف مذکور که از سازمان کشورهای صادرکننده نفت، روسیه و متحدان آن تشکیل شده دور جدید کاهش تولید خود را از ماه ژانویه در تلاش برای تقویت بازار آغاز می‌کند. خارج شدن آنگولا از «اوپک» تعداد اعضا این گروه را به ۱۲ کشور و سطح تولید نفت آن را به حدود ۲۷ میلیون بشکه در روز می‌رساند، یعنی ۲۷ درصد از ۱۰۲ میلیون بشکه در روز تولید جهانی نفت. بدین ترتیب سهم «اوپک» از بازار نفت دنیا باز هم کاهش می‌یابد. این رقم در ۲۰۱۰ برابر با ۳۴ درصد بود.

➤ **اعمال مالیات کربن بر واردات کالا توسط انگلیس:** دولت انگلیس اعلام کرد که از سال ۲۰۲۷ برای کمک به حمایت از تجارت در برابر واردات ارزان‌تر از کشورهای که مالیات کربن ندارند یا نرخ کمی را اعمال می‌کنند، سازوکار تنظیم مرزی کربن را بر بعضی از محصولات وارداتی (آهن، فولاد، آلومینیوم، کود، هیدروژن، سرامیک، شیشه و سیمان) اعمال خواهد کرد. نرخ مالیاتی اعمال شده به میزان کربن انتشار یافته در زمان تولید کالای وارداتی و شکاف بین قیمت کربن اعمال شده در کشور مبدأ و قیمت کربن پرداختی تولیدکنندگان انگلستان، بستگی خواهد داشت. انگلیس به‌عنوان بخشی از تلاش‌ها برای دستیابی به هدف خالص انتشار صفر تا سال ۲۰۵۰ خود، در سال ۲۰۲۱ یک نظام تجارت انتشار گازهای گلخانه‌ای (ETS) راه‌اندازی کرد و از این طریق از نیروگاه‌ها، کارخانه‌ها و شرکت‌های هواپیمایی به‌ازای انتشار هر تن دی‌اکسید کربن هزینه‌ای را دریافت می‌کند. دولت انگلیس معتقد است که این مالیات به کاهش خطر نشت کربن کمک می‌کند.

➤ **افزایش تقاضای هند برای نفت خام:** پالایشگاه‌های هند در پی وقایع دریای سرخ که هزینه‌های حمل را افزایش داده، به دنبال خرید نفت بیشتری از خاورمیانه و سایر کشورهای نزدیک هستند. کشتی‌ها در هفته‌های اخیر، به دلیل حملات صورت گرفته در دریای سرخ، محتاط شده‌اند و بسیاری از آن‌ها تغییر مسیر داده و مسیر طولانی‌تری را انتخاب کرده‌اند که تا سه هفته به زمان سفرشان اضافه می‌کند. کشتی‌های حامل محموله‌های نفت خام و گاز طبیعی مایع شده در دریای مدیترانه و دریای شمال، از جمله کشتی‌هایی هستند که مجبور شده‌اند تغییر مسیر دهند. «بلومبرگ» نوشت: «شرکت‌های حمل و نقل از شرکت‌های هندی می‌خواهند که نرخ اضافی را برای تحویل از طریق مسیر معمول برعهده بگیرند اما پالایشگاه‌ها حاضر به قبول نرخ اضافی نبوده و تأمین‌کنندگان دیگر را مدنظر قرار داده‌اند.» پالایشگاه‌های هندی نگران هستند که حاشیه سود آن‌ها به دلیل افزایش شدید هزینه‌های بیمه و حمل و نقل کمتر شود. اما از سوی دیگر باید پاسخگوی تقاضای داخلی باشند که به دلیل رشد سریع اقتصادی این کشور آسیای جنوبی، رو به افزایش است. مقامات وزارت بازرگانی هند اظهار داشتند: «دولت به بازرگانان توصیه می‌کند که مسیرهای طولانی‌تری را انتخاب کرده و واردات انرژی را متنوع کنند و تأکید بیشتری بر خرید از منطقه خلیج فارس و آسیای مرکزی وجود دارد. آن‌ها همچنین گفتند که مذاکرات با کشورهای مانند عربستان سعودی و امارات متحده عربی، برای تقویت همکاری امنیتی دریایی در منطقه دریای سرخ ادامه دارد.»

➤ **خرید نفت خام توسط ایالات متحده برای پرکردن ذخایر استراتژیک نفتی:** وزارت انرژی ایالات متحده اعلام کرد که واشنگتن قراردادهای خرید سه میلیون بشکه نفت را برای کمک به پر کردن ذخایر استراتژیک نفت نهایی کرده است. وزارتخانه مذکور اعلام کرد نفت را برای تحویل به پایگاهی در بیگ اسپرینگ تگزاس، با میانگین قیمت ۷۷ دلار و ۳۱ سنت به ازای هر بشکه خریداری کرده است که کمتر از میانگین حدود ۹۵ دلار به ازای هر بشکه در زمان فروش ذخایر نفت استراتژیک در سال ۲۰۲۲ است. دولت «جو بایدن» در واکنش به اختلالات عرضه در بازارهای نفت جهان در پی حمله نظامی روسیه به اوکراین و تحریم‌های گسترده غرب علیه روسیه، در مارس سال ۲۰۲۲ موافقت کرد به مدت ۶ ماه روزانه یک

میلیون بشکه نفت از ذخایر نفت استراتژیک برداشت شود. در طرح نهایی، آزادسازی ۱۸۰ میلیون بشکه نفت از ذخایر نفت استراتژیک برنامه‌ریزی شد تا مانع افزایش چشمگیر قیمت‌ها شود. فرآیند برداشت از ذخایر نفت استراتژیک ایالات متحده پاییز خاتمه پیدا کرد. واشنگتن در حال حاضر حدود ۱۴ میلیون بشکه برای پر کردن مجدد ذخایر استراتژیک پس از فروش سال گذشته، خریداری کرده است. حدود ۴ میلیون بشکه هم تا فوریه به ذخایر استراتژیک نفت باز می‌گردد زیرا شرکت‌های نفتی، در حال بازگرداندن نفتی هستند که از طریق سوآپ به آن‌ها وام داده شده بود. طبق اعلام وزارت انرژی ایالات متحده، در جدیدترین معامله، شرکت «سانوکو پارتنرز مارکتینگ اند ترمینالز»، ۱,۲ میلیون بشکه نفت به ذخایر استراتژیک فروخت و شرکت بازرگانی کالای «مک‌کواری» و شرکت «فیلیپس»، هر کدام ۹۰۰ هزار بشکه نفت فروختند. براساس گزارش «رویترز»، وزارت انرژی ایالات متحده اخیراً موفق شده فروش ۱۴۰ میلیون بشکه نفت از ذخایر استراتژیک که توسط کنگره تصویب شده و قرار بود اواخر سال جاری میلادی تا پایان سال ۲۰۱۶ انجام شود را باطل کند. این لغو فروش، به پیشرفت قابل ملاحظه پر کردن ذخایر کمک کرده است.

➤ **رشد قیمت گاز طبیعی در بازار اروپا:** بهای معاملات گاز طبیعی اروپا در بحبوحه تشدید جنگ در غزه که ریسک گسترش درگیری را بالا برده است، جهش پیدا کرد. بهای معاملات گاز در هلند که قیمت پایه بازار اروپا است، روز چهارشنبه پس از حملات ایالات متحده به اهدافی در عراق و حملات جدید به کشتی‌ها در دریای سرخ ۵,۶ درصد افزایش یافت. هر چند تغییر مسیر کشتی‌ها، تاکنون تأثیر بزرگی روی عرضه نداشته است اما بازار با توجه به تهدیدهای احتمالی برای مسیرهای ترانزیت بزرگ برای صادرات انرژی، در وضعیت هشدار مانده است. بعضی از محموله‌های گاز طبیعی مایع شده برای اجتناب از دریای سرخ، مسیرهای طولانی‌تری را انتخاب کرده‌اند که باعث می‌شود سفر آن‌ها بیش از یک ماه طول کشد. با این حال، قیمت گاز در اروپا در روزهای اخیر، در بازه نسبتاً محدودی معامله شده و بیش از ۵۰ درصد کاهش را در سال ۲۰۲۳ نشان می‌دهد. ذخایر بالای گاز و تقاضای نسبتاً پایین، این اطمینان را به وجود آورده است که اروپا فصل گرمایش جاری را بدون مشکل سپری خواهد کرد. پیش‌بینی می‌شود دمای هوا در اکثر نقاط اروپا، در اوایل ژانویه ملایم باشد که به معنای تقاضای پایین‌تر برای گاز برای گرمایش است. بعضی از کشورها از این وضعیت برای پر کردن مجدد ذخایر گاز در زمان کریسمس استفاده کرده‌اند

و طبق اخبار رسمی آلمان، اتریش، بلژیک، و دانمارک در میان کشورهای هستند که شاهد رشد خالص ذخایر خود بودند. براساس گزارش «بلومبرگ»، بهای معاملات گاز هلند برای تحویل در ماه آتی روز چهارشنبه در آمستردام با ۵,۶ درصد افزایش، به ۳۶,۰۸ یورو به ازای هر مگاوات ساعت رسید.

➤ **توقف مشارکت سهامداران خارجی در پروژه گاز طبیعی مایع شده روسیه:** سهامداران خارجی، مشارکت در پروژه «آرکتیک ال.ان.جی.۲» را به دلیل تحریم‌ها متوقف کردند و از مسئولیت‌های خود برای تأمین مالی و قراردادهای خرید برای کارخانه جدید صادرات گاز طبیعی مایع شده روسی، خودداری کردند. در پروژه «آرکتیک ال.ان.جی.۲» که توسط شرکت «نواتک» کنترل می‌شود، شرکت دولتی CNOOC چین و شرکت CNPC، هر کدام ۱۰ درصد سهم دارند. «نواتک» که دومین تولیدکننده بزرگ گاز طبیعی مایع شده روسیه است، ۶۰ درصد سهم این پروژه را در اختیار دارد. نشریه «کومرسانت» گزارش کرد هر دو شرکت چینی به همراه شرکت «توتال انرژی» فرانسه و کنسرسیومی از شرکت‌های ژاپنی «میتسویی» و JOGMEC که هر کدام ۱۰ درصد سهم دارند، برای مشارکت در این پروژه، وضعیت فورس ماژور اعلام کردند. براساس گزارش «رویترز»، این اقدام به معنای آن است که پروژه مذکور اکنون ناچار خواهد بود همه گاز خود را در بازارهای تک محموله به فروش رساند. این پروژه مایع‌سازی گاز طبیعی سه واحدی با ظرفیت سالانه ۱۹,۸ میلیون تن در شرق دور روسیه، راه‌اندازی و افزایش تولید از سال ۲۰۲۴ را هدفگذاری کرده بود. قرار بود ابتدا واحد یک، فعالیت تجاری خود را آغاز کند و پس از آن واحدهای دوم و سوم به ترتیب در سال ۲۰۲۴ و ۲۰۲۶ راه‌اندازی شوند. به علاوه، به دنبال تحریم‌های سختگیرانه‌تری که از سوی واشنگتن وضع شده پروژه «آرکتیک ال.ان.جی.۲» با احتمال تأخیر روبرو است. ایالات متحده ماه گذشته، تحریم‌های جدیدی را علیه این پروژه که به تولید خود نزدیک شده است، وضع کرد. از سوی دیگر شرکت «نواتک» در پی تحریم‌هایی که در نوامبر از سوی واشنگتن وضع شدند، برای عرضه آتی ال.ان.جی.۲ از این پروژه، وضعیت فورس ماژور اعلام کرده است. از سوی دیگر براساس گزارش «رویترز»، روسیه در نظر دارد همزمان با افزایش توان عملیاتی نیروگاه‌های خود، صادرات دریایی نفت خام را در ماه ژانویه سال آینده میلادی ۱۰۰ تا ۲۰۰ هزار بشکه نسبت به ماه دسامبر ۲۰۲۳ کاهش دهد.

جایگاه عناصر کمیاب در مسیر گذار انرژی

گذار انرژی به عنوان یک پیشران اصلی برای تقاضای عناصر کمیاب، حیاتی خواهد بود چرا که به مواد معدنی و فلزی نیاز قابل توجهی دارد. در حال حاضر، بیشترین تقاضا برای این عناصر به کاربردهایی خارج از گذار انرژی مربوط است؛ اما با پیشرفت جهان در مسیر گذار انرژی، انتظار می رود تقاضا برای بسیاری از این عناصر افزایش یابد. براساس سناریوی «۱,۵» درجه سانتیگراد» آژانس بین المللی انرژی های تجدیدپذیر ایجاد بخش های گسترده ای از زیرساخت ها و عناصر کمیاب برای دستیابی به اهداف اقلیمی مورد نیاز خواهد بود؛ این موارد شامل ۳۳ هزار گیگاوات انرژی تجدیدپذیر و برقی سازی ۹۰ درصد حمل و نقل جاده ای در سال ۲۰۵۰ می شود. در حال حاضر عدم تطابق بین عرضه و تقاضا برای برخی از مواد معدنی به ویژه لیتیوم قابل مشاهده است. در این گزارش به دنبال آن هستیم که به معرفی مهم ترین نکات در خصوص ارتباط میان عناصر کمیاب و گذار انرژی بپردازیم.

۱- ارزیابی اهمیت عناصر کمیاب به دلیل عوامل اقتصادی، جغرافیایی و فناورانه به شدت پویا و در حال تغییر است. در حال حاضر، تعریف یکنواختی از عناصر کمیاب وجود ندارد. بسیاری از کشورها و مناطق فهرستی از عناصر کمیاب دارند که معمولاً با فناوری های فعلی، پویایی جهانی عرضه و تقاضا، و شیوه ارزیابی ها هماهنگ هستند. براساس مطالعات انجام شده توسط «آژانس بین المللی انرژی های تجدیدپذیر» از ۳۵ فهرست تهیه شده در خصوص عناصر کمیاب ۵۱ عنصر مورد استفاده در گذار انرژی حداقل در یک فهرست آورده شده اند.

۲- در حال حاضر عدم تأمین عناصر کمیاب تأثیر اندکی بر امنیت انرژی جهان دارد؛ اما تأثیرات بزرگی بر روند دستیابی به اهداف مدنظر در چارچوب گذار انرژی خواهند داشت. مفهوم فعلی از امنیت انرژی بر دسترسی پیوسته به منابع انرژی اصولاً مبتنی بر نگرانی ها درباره تأمین سوخت های فسیلی تمرکز دارد. در مقابل، فناوری های تجدیدپذیر که از پیش احداث شده اند، حتی اگر تأمین عناصر کمیاب متوقف شود، ممکن است دهه ها به عملکرد خود ادامه دهند. بنابراین، همانگونه که بیان شد خطرات مرتبط با عدم تأمین عناصر کمیاب در حال حاضر امنیت انرژی جهانی را تهدید نکرده و بیشتر نگرانی در صورت عدم تأمین عناصر

مذکور به مسئله ایجاد وقفه در مسیر دستیابی به اهداف مدنظر در قالب گذار انرژی مربوط می‌شود.

۳- در حال حاضر ذخایر عناصر کمیاب موردنیاز برای گذار انرژی کمبودی ندارند، اما توانایی استخراج و تصفیه آن‌ها محدود است. در دوره‌های زمانی کوتاه و متوسط، احتمالاً محدودیت‌های بازار ظاهر خواهد شد که به دلیل عدم سرمایه‌گذاری کافی در فعالیت‌های بالادستی است. از سوی دیگر فرضیه اینکه کمبود جهانی هر یک از عناصر کمیاب گذار انرژی را مختل کند، دور از ذهن است. تولید بسیاری از عناصر کمیاب موردنیاز برای گذار انرژی و ذخایر استخراج شده از منابع اقتصادی قابل استفاده افزایش یافته است. همچنین نوآوری‌های مختلف انجام شده نظیر بهبود کارایی و جایگزینی مواد در حال تغییر تقاضا در این بخش است.

۴- استخراج عناصر کمیاب تحت تسلط چند شرکت بزرگ قرار دارد که باعث تشکیل بازارهای کوچک و اغلب انحصاری می‌شود. این شرکت‌های چندملیتی بزرگ و شرکت‌های دولتی یا دارای کنترل دولتی در چندین کشور فعالیت می‌کنند و منابع و مهارت‌های لازم برای توسعه معادن پیچیده را دارند. بنابراین، این صنعت به شدت انحصاری شده است و چند شرکت نقش قابل توجهی از تولید و تجارت جهانی را در اختیار دارند؛ به نحوی که ۵ شرکت برتر معدنی، ۶۱ درصد از تولید لیتیوم و ۵۶ درصد از تولید کبالت را کنترل می‌کنند.

۵- تجارت عناصر کمیاب از نظر ارزش از سوخت‌های فسیلی کوچکتر است. برخلاف نفت خام، عمده عناصر کمیاب به‌طور گسترده در چارچوب بورس‌ها معامله نمی‌شوند. این محدودیت امکان مقابله با نوسانات قیمت را کاهش می‌دهد، اما به تاجران این امکان را می‌دهد که نقش کلیدی در برقراری ارتباط بین تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان ایفاء کنند. از سوی دیگر گستردگی بازار مربوط به عناصر کمیاب نیز چالش‌برانگیز است. کالاهای ساخته شده با استفاده از عناصر کمیاب در کشورهای مختلف ممکن است در محصولات نهایی و نیمه ساخته شده وارداتی سایر کشورها قرار داشته باشند که این امر می‌تواند داده‌های مربوطه در این زمینه را مخدوش کند. همچنین، گاهی اوقات معاملات وارداتی تنها به آخرین مقصد حمل‌ونقل نسبت داده می‌شود و کشوری که عناصر کمیاب ابتدا در آنجا استخراج یا تولید شده‌اند مدنظر قرار نمی‌گیرد.

۶- هر عنصر کمیاب یک جغرافیای تجارت منحصر به فرد دارد که به طور کلی کشورها را در یک شبکه گسترده از وابستگی‌های متقابل به یکدیگر مرتبط می‌کند. از سوی دیگر تمام کشورها نیازمند بازار جهانی فعال برای عناصر کمیاب و فناوری‌های مرتبط هستند زیرا یا کالاهای وابسته به عناصر کمیاب را وارد می‌کنند یا به تقاضای پایدار برای عناصر، اجزاء یا محصولات نهایی در این زمینه وابسته‌اند. همچنین الگوهای تجارت بسیار متفاوتی در کشورها، صنایع و فناوری‌ها وجود دارد و این مورد نشان‌دهنده وابستگی واقعی کشورها در زمینه عرضه و تقاضا برای عناصر کمیاب به یکدیگر است.

۷- در حال حاضر زنجیره‌های تأمین به شیوه‌های مختلف به واسطه خطرات جغرافیایی تهدید می‌شوند. وقفه در عرضه عناصر کمیاب می‌تواند بر روی چندین صنعت تأثیر بگذارد و در سراسر اقتصاد بحران ایجاد کند. ظهور کمبود در زمینه عرضه عناصر کمیاب و خطرات مرتبط به خصوص در دوره‌های کوتاه تا میان‌مدت ممکن است زمانیکه تقاضا برای عناصر انتخابی افزایش یافته و فعالیت‌های معدنی و فرآوری مختل شده، به وجود آید. با این وجود در دوره‌های بلندمدت، جریان‌ات تجاری برای عناصر کمیاب تحت تأثیر مناطق جغرافیایی مشابه موردی که در حال حاضر در خصوص نفت خام و گاز طبیعی وجود دارد مختل نخواهد شد؛ این مورد بدان دلیل است که ذخایر عناصر کمیاب فراوان بوده، به صورت جغرافیایی در گستره وسیعی توزیع شده‌اند و می‌توانند در نقاط مختلف جهان فرآوری شوند.

۸- نوآوری‌ها در فناوری می‌تواند با معرفی جایگزین‌ها، بهبود بهره‌وری، بهینه‌سازی طراحی‌ها و به‌کارگیری مواد جدید، بر تقاضا تأثیرگذار باشند. با این وجود بایستی این نکته را مدنظر قرار داد که نوآوری‌های مخرب به عدم اطمینان درباره تقاضای آینده افزوده است. به عنوان مثال، تغییرات در شیمی باتری‌های خودروهای برقی در طول ۸ سال گذشته تقاضا برای مواد خاص را به شدت دگرگون کرده است. در چنین شرایطی با ادامه ظهور فناوری‌های جدید، پیش‌بینی تقاضای آینده برای برخی عناصر کمیاب ممکن است در بلندمدت بسیار دشوار باشد.

۹- ذخیره‌سازی عناصر کمیاب راه‌حل مناسبی برای کاهش خطرات عرضه نیست. چرا که عناصر مذکور برای ساخت و تولید زیرساخت‌های انرژی ضروری هستند. از سوی دیگر

راهبرد مذکور در صورتیکه با مدیریت درستی انجام نشود ممکن است محدودیت‌های بازار را تشدید کرده، قیمت‌ها را افزایش داده و به گذار ناپایدار انرژی منجر شود. در چنین شرایطی کشورهای فقیر تحت تأثیر قرار گرفته و فرآیند مقابله با اثرات سوء تغییر اقلیم با چالش مواجه می‌شود.

۱۰- ذخایر عناصر کمیاب به‌طور گسترده پخش شده‌اند لذا فرصت‌هایی برای تمامی کشورها در زمینه تنوع در استخراج و فرآوری عناصر مذکور فراهم شده است. در حال حاضر، کشورهای در حال توسعه بخش قابل توجهی از تولید جهانی عناصر کمیاب موردنیاز برای گذار انرژی را تأمین می‌کنند و سهم آن‌ها در ذخایر حتی بیشتر است، اما به‌طور کامل ذخایر مذکور کاوش نشده است. به‌عنوان مثال، بولیوی دارای ۲۱ میلیون تن ذخیره لیتیوم است اما در سال ۲۰۲۱ کمتر از ۱ درصد از عرضه جهانی را تولید کرد. از سوی دیگر کشورهای دارای ذخایر می‌توانند از منابع معدنی خود برای جلب صنایع مرتبط با مراحل میانی (فرآوری) یا حتی مراحل پایانی (تولید باتری و وسایل نقلیه الکتریکی) بهره‌مند شوند.

۱۱- کمک به کشورهای در حال توسعه برای به‌دست آوردن فرصت‌های جدید در زنجیره‌های تأمین می‌تواند اقتصادها را تقویت کند و در عین حال اختلاف جهانی در حوزه کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای را کاهش دهد. با این وجود در این مسیر یکی از سؤالات اساسی آن است که آیا گذار انرژی به کشورهای در حال توسعه کمک می‌کند تا علاوه بر افزایش صادرات عناصر کمیاب بتوانند زنجیره ارزش خود را تکمیل نمایند؟ چرا که توسعه زنجیره ارزش علاوه بر آنکه ارزش افزوده بیشتری در مقایسه با صادرات مواد خام ایجاد می‌کند می‌تواند توسعه اقتصادی را نیز برای کشورهای در حال توسعه به‌همراه داشته باشد. در این راستا همکاری منطقه‌ای نیز می‌تواند به کشورها کمک کند تا در فرآیند تولید عناصر کمیاب، به سهم بیشتری از ارزش افزوده دست یابند. از سوی دیگر به‌جای انجام توافق با شرکت‌های خارجی رویکردهای هماهنگ منطقه‌ای ممکن است مؤثرتر باشند.