

راهبردهای استفاده از فرصت‌های توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر و استفاده از فلزات و مواد معدنی کلیدی

یاسر سلیمانی^۱

چکیده

تقاضای جهانی برای مواد و فلزات معدنی کلیدی، از جمله مس، نیکل، لیتیوم، کبالت و منگنز در حال افزایش است و پیش‌بینی می‌شود طی دهه آینده، شتاب بیشتری نیز به خود بگیرد. افزایش استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در جهان، تقاضا برای فلزات معدنی را طی سال‌های آتی به میزان قابل توجهی افزایش خواهد داد. فلزاتی مانند مس، لیتیوم، نیکل، منگنز، گرافیت، روی و سیلیکون از جمله فلزاتی هستند که بیشترین تقاضا را از گسترش تولید خودروهای برقی و توربین‌های بادی و صفحات خورشیدی خواهند داشت. این محرک قوی تقاضای فلزات معدنی که ناشی از توجه جهانی به افزایش تولید و کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر است، می‌تواند بازار و تجارت فلزات معدنی فوق را دستخوش تغییر و تحولات گسترده نماید. برای تطابق با روند آتی تقاضای جهانی برای مواد و فلزات معدنی، راهکارهایی از قبیل: (۱) برنامه‌ریزی یکپارچه برای شناسایی و اکتشاف منابع معدنی جدید و تبیین استراتژی توسعه صنعتی بخش معدن، (۲) اصلاح قانون معادن و آیین‌نامه‌های اجرایی مرتبط به منظور جذب بیشتر سرمایه‌گذاری در حوزه اکتشاف، (۳) برنامه‌ریزی برای تسلط بر دانش فناوری ترکیبات جدید فرآوری مواد معدنی، (۴) شناسایی و هدف‌گذاری بازارهای صادراتی مبتنی بر تقاضای آتی تقاضای مواد معدنی و (۵) استفاده از ظرفیت سرمایه‌گذاری‌های مشترک در فعالیت‌های معدنی به‌ویژه منابع لیتیوم افغانستان می‌تواند در دستور کار قرار گیرد.

واژگان کلیدی: انرژی تجدیدپذیر، مواد و فلزات معدنی، تقاضای جهانی.

مقدمه

پیشرفت فناوری‌های مورد استفاده در انرژی‌های تجدیدپذیر از جمله خورشیدی و بادی و نیز توسعه خودروهای برقی در سال‌های اخیر، زنجیره تأمین جدیدی را ایجاد کرده است. هم‌اکنون ارتباط بین صنایع معدنی با صنایع تولید باتری و صنایع خودروسازی و نیز ساخت توربین بادی و شبکه‌های خورشیدی روزبه‌روز در حال افزایش است. این مسئله هم به دلیل افزایش تقاضا برای استفاده از

گسترش صنعت تولید خودروهای برقی، ذخیره انرژی و تولید برق از منابع تجدیدپذیر از روندهای مهم و تأثیرگذار آینده جهان به‌شمار می‌آیند. هزینه تولید انرژی از منابع تجدیدپذیر طی ۱۰ سال اخیر با کاهش شدیدی مواجه بوده است. بنابراین جایگزینی منابع تجدیدناپذیر انرژی با منابع تجدیدپذیر و استفاده از فناوری‌های کاهنده مصرف انرژی غیرقابل اجتناب است.

۱. تحلیل وضعیت تقاضای جهانی برای فلزات معدنی کلیدی

آمارهای جهانی نشان از افزایش روبه‌رشد تقاضای جهانی برای فلزات معدنی کلیدی از جمله مس، نیکل، لیتیوم، کبالت و منگنز دارد. پیش‌بینی می‌شود طی دهه آینده، شتاب بیشتری نیز به خود بگیرد. رشد استفاده از تکنولوژی‌های مرتبط با انرژی‌های پاک، تقاضا برای مواد و فلزات معدنی کلیدی را در آینده افزایش خواهد داد. به تعبیر دقیق‌تر، پیشران تقاضا برای عناصر و فلزات معدنی در آینده، رشد استفاده از انرژی‌های پاک خواهد بود. آژانس بین‌المللی انرژی در آخرین پیش‌بینی خود، تحت دو سناریوی مینا و سناریوی توسعه پایدار^۱ در افق ۲۰۴۰ پیش‌بینی کرده است که سهم تکنولوژی‌های انرژی پاک از کل تقاضا برای لیتیوم تحت سناریوی مینا و سناریوی توسعه پایدار به ترتیب ۷۶ و ۹۲ درصد و این سهم برای کبالت به ترتیب ۴۰ و ۶۸ درصد خواهد بود. سهم‌های مربوط به فلزات نیکل، مس و عناصر کمیاب نیز در نمودار (۱) قابل مشاهده است.

یکی از محرک‌های اصلی افزایش تقاضای آتی برای فلزات و منابع معدنی، افزایش کاربرد این فلزات در تولید برق از منابع تجدیدپذیر از جمله توربین‌های بادی و پنل‌های خورشیدی است.

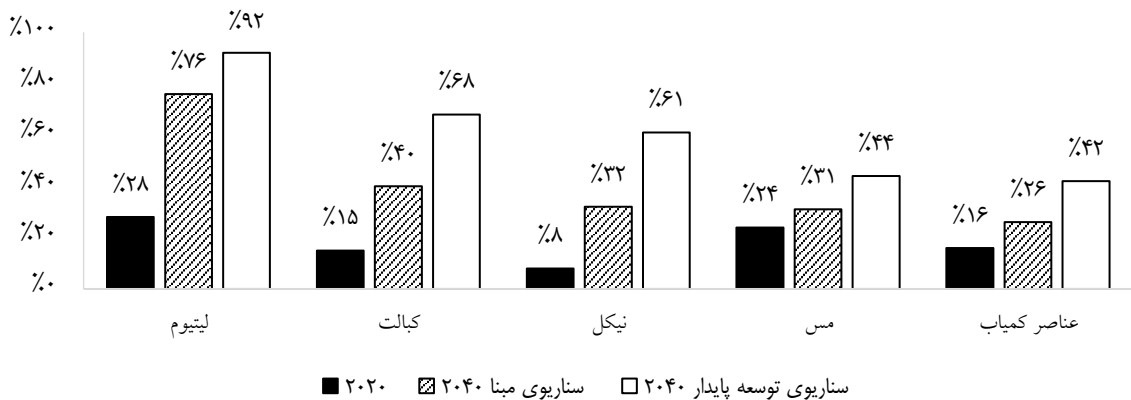
انرژی‌های پاک در جوامع مختلف و هم کاهش هزینه‌های ساخت باتری‌های مورد استفاده در خودروهای برقی، ساخت توربین‌های بادی و شبکه‌های خورشیدی بوده است.

پیش‌بینی می‌شود، زنجیره تأمین روبه‌رشد خودروهای برقی تا ۲۰۳۰ به صورت تجمعی ۳۴۰ میلیون دستگاه خودروی برقی (شامل انواع خودروهای شخصی سواری، اتوبوس و کامیون) را وارد بازار کند. آثار ورود صنعت خودروسازی به تولید گسترده خودروهای برقی بر صنایع معدنی بسیار قابل توجه خواهد بود. انتظار می‌رود ارزش بازار سه فلز معدنی لیتیوم، کبالت و نیکل که در تولید باتری خودروهای برقی استفاده می‌شود، از ۸ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۰ به ۴۶ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۵ و ۱۳۴ میلیارد دلار در سال ۲۰۳۰ برسد. بنابراین بررسی ارتباط بین رشد تولید خودروهای برقی و برق تجدیدپذیر و چشم‌انداز افزایش تقاضا برای فلزات و مواد معدنی کلیدی و دلالت‌های آن برای اقتصاد کشورمان می‌تواند حائز اهمیت فراوان باشد.

چارچوب گزارش بدین صورت است که پس از مقدمه، در بخش دوم به تحلیل وضعیت تقاضای جهانی برای فلزات معدنی کلیدی پرداخته می‌شود. در بخش سوم دورنمای تقاضا برای فلزات معدنی کلیدی ارائه می‌شود. در بخش چهارم به تبیین جایگاه ایران در آینده تقاضای فلزات معدنی کلیدی پرداخته می‌شود و بخش پنجم به جمع‌بندی و ارائه راهکار اختصاص دارد.

۱. این سناریو مبتنی بر فرض عملی شدن سیاست‌های زیست‌محیطی اعلامی کشورها (به‌ویژه کشورهای صنعتی) در راستای توسعه پایدار است.

نمودار ۱: سهم تکنولوژی‌های انرژی پاک از تقاضای فلزات معدنی کلیدی در افق ۲۰۴۰



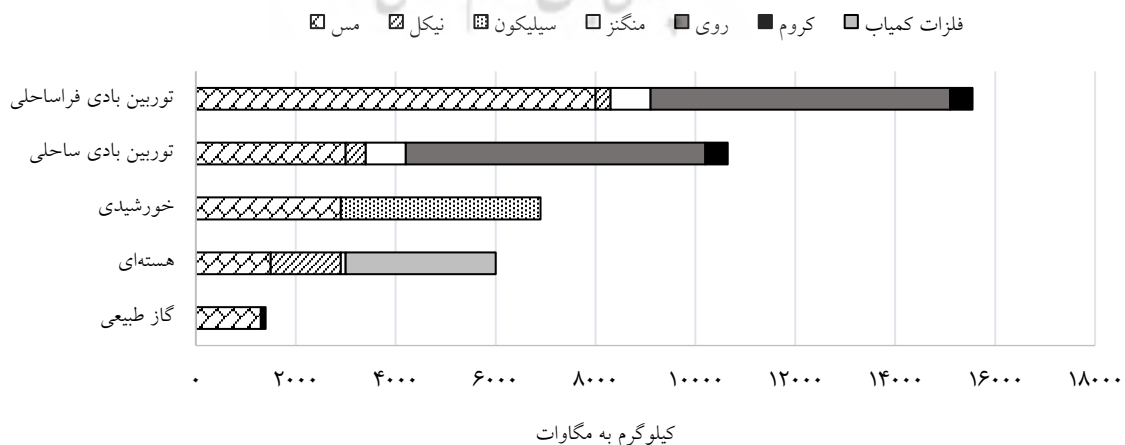
منبع: IEA, 2021

نمودار (۲)، بیشترین تقاضا برای فلزات اساسی از جمله مس و روی در توربین‌های بادی (فراساحلی و ساحلی) می‌باشد. به‌طور نمونه، با توسعه تولید برق از توربین‌های بادی فراساحلی، برای ایجاد ظرفیت هر مگاوات، به‌ترتیب حدود ۸۰۰۰ و ۶۰۰۰ کیلوگرم مس و روی تقاضا خواهد شد. همچنین برای ایجاد هر مگاوات ظرفیت تولید برق از منبع خورشیدی، به‌ترتیب به ۴۰۰۰ و ۲۹۰۰ کیلوگرم سیلیکون و مس نیاز خواهد بود.

در یک دسته‌بندی کلی می‌توان گفت محرک عمده این افزایش تقاضا شامل: (۱) افزایش تولید برق از منابع تجدیدپذیر و (۲) افزایش تولید خودروهای برقی است. در ادامه به بررسی هر یک از این موارد پرداخته می‌شود.

۱-۱. افزایش تولید برق از منابع تجدیدپذیر یکی از محرک‌های اصلی افزایش تقاضای آتی برای فلزات و منابع معدنی، افزایش کاربرد این فلزات در تولید برق از منابع تجدیدپذیر از جمله توربین‌های بادی و پنل‌های خورشیدی است. بر اساس اطلاعات

نمودار ۲: تقاضا برای فلزات و مواد معدنی در تولید برق از منابع مختلف، به‌ازای هر مگاوات ظرفیت (کیلوگرم)



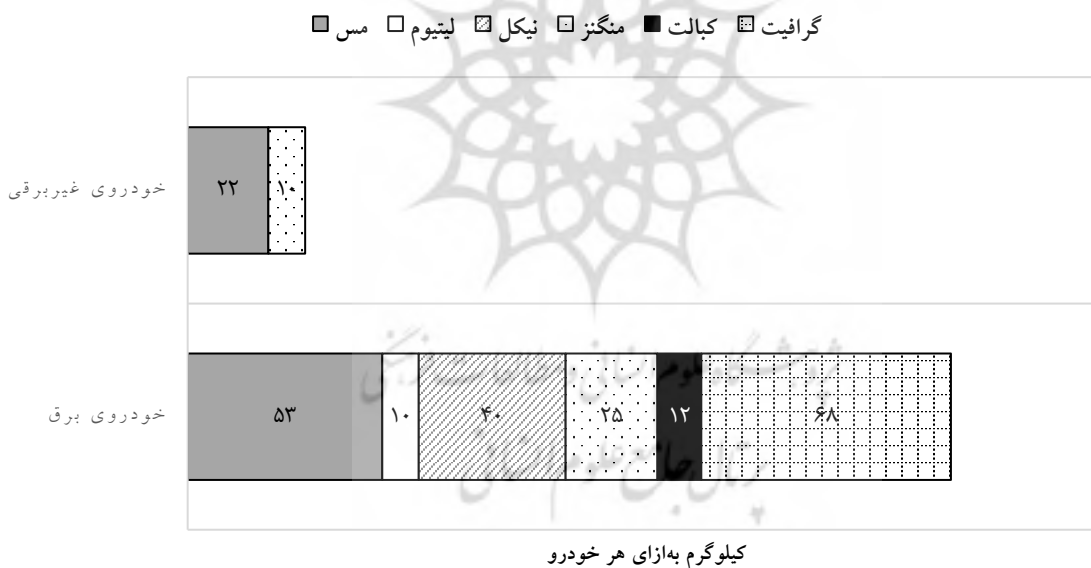
منبع: IEA, 2021

۲-۱. افزایش تولید خودروهای برقی در جهان

همان‌طور که در نمودار (۳) مشاهده می‌شود، خودروهای برقی به میزان چشمگیری، نسبت به خودروهای غیربرقی، تقاضا برای فلزات و مواد معدنی را افزایش خواهد داد. در تولید هر خودروی برقی تولیدی به‌طور متوسط حدود ۵۳ کیلوگرم مس و ۲۵ کیلوگرم منگنز (تقریباً ۲/۵ برابر خودروی غیربرقی) مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین تولید هر خودروی برقی حدود ۶۸ کیلوگرم گرافیت، ۴۰ کیلوگرم نیکل، ۱۲ کیلوگرم کبالت و ۱۰ کیلوگرم تقاضا برای لیتیوم ایجاد می‌کند.

خودروهای برقی به‌عنوان یک بازار بزرگ تقاضا، تقاضاهایی را به صنایع بالادست خود منعکس کرده‌اند که تحت‌تأثیر نیازهای بازار این خودروهاست. استحکام و سبکی بدنه و ذخیره انرژی از جمله ویژگی‌های مهم در آینده این خودروها محسوب می‌شوند که بدنه آن نیازمند آلومینیوم و فولادهای پراستحکام و باتری‌های مورد استفاده، نیازمند به‌کارگیری مواد معدنی مانند لیتیوم، کبالت، نیکل و گرافیت است.

نمودار ۳: تقاضا برای فلزات و مواد معدنی در خودروهای برقی به‌ازای هر خودرو (کیلوگرم)



منبع: IEA, 2021

از جمله صنایع تولید باتری و صنایع معدنی اکنون به یکدیگر متصل شده‌اند و ارتباط و تعامل بین آنها روزبه‌روز در حال افزایش است. این تحولات منجر به تغییر مداوم پیش‌بینی‌ها در صنایع مرتبط شده است. خودروهای برقی به‌عنوان یک بازار بزرگ تقاضا،

۲. پیش‌بینی روند آتی تقاضا برای فلزات معدنی کلیدی

پیشرفت فناوری خودروهای برقی از میزان مورد انتظار سریع‌تر بوده است. همچنین به‌دلیل ظهور زنجیره تأمین جدید، صنایع پیشتر غیرمرتبط با صنایع خودروسازی

و در سال ۲۰۳۰ به ۱۸۹۰ گیگاوات ساعت یعنی معادل دو سوم تقاضای کل برسد.

هم‌اکنون بیش از ۶۰ درصد تولید کبالت دنیا از جمهوری کنگو تأمین می‌شود. کشوری که به دلیل ناپایداری‌های سیاسی، دارای چالش‌های متعددی در حوزه تجارت است. همچنین عمده کبالت تولیدی، محصول جانبی تولید نیکل و مس است. بنابراین سرمایه‌گذاری برای تولیدات جدید نیازمند توجه به بازارهای مس و نیکل است. با وجود این‌که در حال حاضر چالش جدی در بازار برای تأمین نیکل وجود ندارد، اما پیش‌بینی می‌شود که تأمین این فلز در سال ۲۰۲۵ با مشکل روبه‌رو خواهد شد. در حال حاضر عمده تقاضای نیکل مربوط به صنعت فولاد بوده و تنها ۳ درصد از تقاضای نیکل کلاس (۱) برای باتری‌هاست. اما با رشد بازار خودروهای برقی و افزایش تقاضای نیکل برای ساخت باتری‌های لیتیومی، این رقم تا سال ۲۰۲۵ تا ۴۰ درصد افزایش پیدا خواهد کرد.

شایان ذکر است به‌واسطه توسعه خودروهای برقی، علاوه بر افزایش مصرف لیتیوم، تقاضای مس نیز افزایش چشمگیری خواهد داشت. خودروهای برقی به‌طور متوسط سه برابر بیشتر از خودروهای دارای موتور احتراق داخلی حاوی مس هستند و مس در توربین‌های بادی و متصل کردن منابع تجدیدپذیر تولید برق به شبکه نیرو مورد استفاده قرار می‌گیرد. مصرف مس در بخش‌های خودروسازی و برق به میزان ۲/۳ میلیون تن در پنج سال آینده رشد خواهد کرد و تقریباً سه چهارم از رشد تقاضای جهانی پیش‌بینی شده به حساب می‌آید. لازم به ذکر است،

تقاضاهایی را به صنایع بالادست خود منعکس کرده‌اند که تحت تأثیر نیازهای بازار این خودروهاست. استحکام و سبکی بدنه و ذخیره انرژی از جمله ویژگی‌های مهم در آینده این خودروها محسوب می‌شوند که بدنه آن نیازمند آلومینیوم و فولادهای پر استحکام و باتری‌های مورد استفاده نیازمند به‌کارگیری مواد معدنی مانند لیتیوم، کبالت و نیکل است.

بخشی از این پیشرفت‌ها به سیاست‌های کاهش استفاده از کربن در چین و کشورهای غربی برمی‌گردد و بخشی دیگر به کاهش هزینه‌های مربوط به ساخت باتری‌های مورد استفاده در خودروهای برقی در سال‌های اخیر مربوط است. در عین حال، افزایش تقاضا برای باتری‌های خودروهای برقی، باعث رشد قیمت مواد اولیه شده و نگرانی‌هایی پیرامون کمبود فلزاتی چون کبالت، نیکل و لیتیوم را به دنبال داشته است. انتظار می‌رود با افزایش تقاضای این محصولات جهت تولید باتری، ارزش این مواد خام تا سال ۲۰۲۵ به ۴۶ میلیارد دلار و تا سال ۲۰۳۰ به ۱۳۴ میلیارد دلار برسد.^۱

در سال ۲۰۱۹ ارزش کل منابع لیتیوم، کبالت و نیکل به‌عنوان سه ماده اولیه اصلی تهیه باتری در جهان، ۵ میلیارد دلار تخمین زده شده است. با در نظر گرفتن میزان انرژی مورد نیاز، برآورد می‌شود که مجموع استفاده از باتری‌ها با رشد سالیانه ۳۳ درصدی، در سال ۲۰۲۵ به ۱۰۰۰ گیگاوات ساعت برسد. این پیش‌بینی برای سال ۲۰۳۰ رقم ۲۹۰۰ گیگاوات ساعت را نشان می‌دهد. انتظار می‌رود تقاضای باتری برای وسایل حمل‌ونقل برقی در سال ۲۰۲۵ به ۷۳۵ گیگاوات ساعت

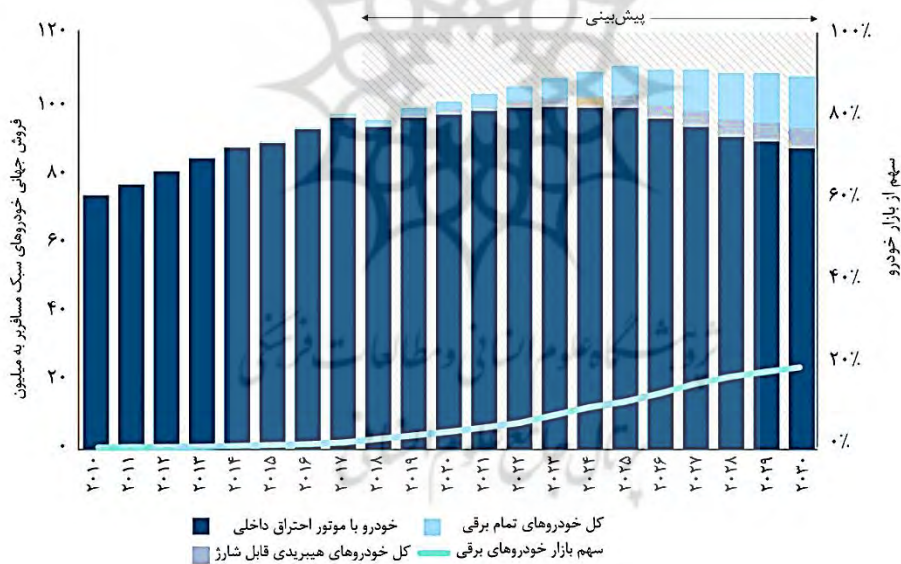
1. Eddy, James and Mulligan, Chris. Metal Mining Constraints on the Electric Mobility Horizon. s.l.

میزان فروش خودروهای برقی، حدود ۵ درصد کل بازار خودروهای سبک سواری است. براساس پیش‌بینی مؤسسات بین‌المللی، رشد فروش خودروهای برقی سواری، از ۴ میلیون در سال ۲۰۲۰، به ۱۲ میلیون دستگاه تا سال ۲۰۲۵ و ۲۱ میلیون دستگاه در سال ۲۰۳۰ خواهد رسید. علاوه بر این، پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۳۰ از هر ۵ خودروی سبک سواری در خیابان‌ها، یک خودرو تمام‌برقی باشد و به‌صورت تجمعی نزدیک به ۳۴۰ میلیون خودروی برقی وارد بازار شود.

قیمت مس طی ماه‌های اخیر تحت تأثیر تقاضای بالای چین برای تولید خودروهای برقی و امیدواری به توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در کنار محدودیت‌های اخیر تولید مس در شیلی، برای نخستین بار از سال ۲۰۱۸، به ۷۰۰۰ دلار در هر تن صعود کرد.

درخصوص بدنه خودروهای برقی نیز به‌نظر می‌رسد آینده این خودروها استفاده از فولادهای پیشرفته با استحکام بالا است. پیشرفت فناوری‌های تولید فولاد، استفاده از این آلیاژ مستحکم و از همه مهم‌تر سبک را دوباره به صنعت خودروسازی وارد کرده است.

نمودار ۴: پیش‌بینی سهم خودروهای برقی از بازار جهانی فروش خودرو



منبع: IEA (2021)

۳. وضعیت موجود ایران

برخوردار می‌باشد، هم‌اکنون ۵۸۰۰ معدن فعال با اشتغال حدود ۱۳۸ هزار نفر در کشور وجود دارد و میزان ذخائر معدنی شناسایی شده نزدیک به ۶۰ میلیارد تن است که از این رقم افزون بر ۴۰ میلیارد تن قطعی و بقیه احتمالی است.

هم‌اکنون ایران از نظر ذخائر معدنی در کمر بند فلزات رنگین و فلزات اساسی قرار گرفته است. بر طبق آمار، ایران از یک درصد از جمعیت جهان، یک درصد از مساحت جهان، یک درصد از ذخائر معدنی جهان

ارزش ذخائر معدنی شناسایی شده کشورمان حدود ۷۷۰ میلیارد دلار برآورد شده است. تولید شرکت ملی مس ایران به‌تنهایی سالیانه ۲۹۰ هزار تن است. درحالی‌که مصرف داخلی کشور حدود ۱۲۰ هزار تن برآورد شده است. بنابراین مس تولیدی کشور اساساً صادرات‌محور است.

ایران از نظر ذخائر مس، سرب، روی، گنبد نمک (شامل ذخائر نمک، گچ، گوگرد، آهن، مس، اورانیوم)، دریاچه نمک (شامل ذخائر سولفات، سدیم، پتاس، منیزیم، لیتیوم)، ذخائر گچ، فولاد، آلومینیوم و سنگ‌های تزئینی از جمله کشورهای با ذخائر قابل‌توجه در بین کشورهای جهان است.

شکل ۱: کمربندهای معدنی ایران



منبع: اتاق بازرگانی تهران

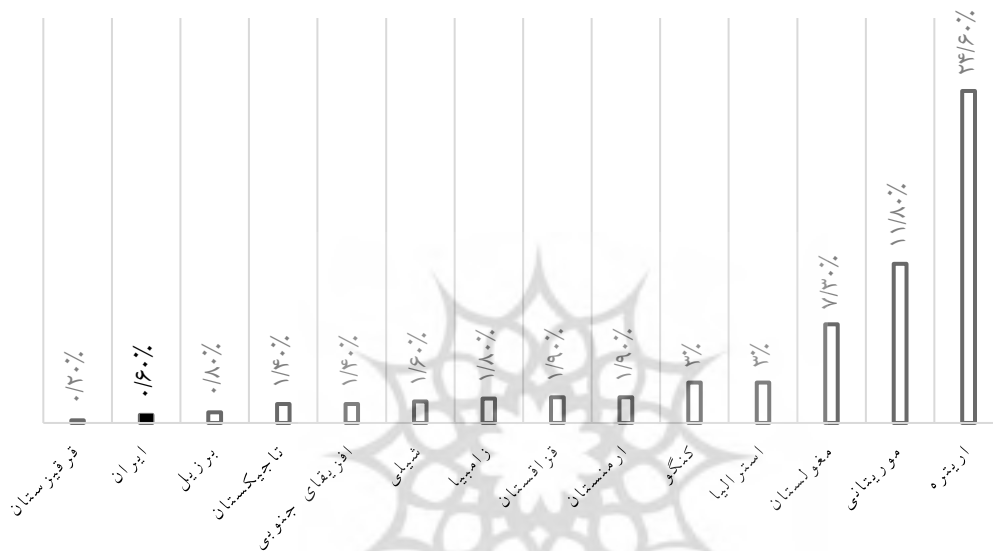
داخلی نادیده گرفت. هرچند که مجال پرداختن دقیق‌تر به این مهم در این تحقیق وجود ندارد. همان‌طور که اشاره شد، محرک اصلی تقاضا برای اغلب صنایع و عناصر معدنی کلیدی جهان، توسعه خودروهای برقی و افزایش استفاده از منابع تجدیدپذیر (از جمله توربین بادی و پنل‌های خورشیدی) خواهد بود. با این حال، چشم‌انداز توسعه خودروهای برقی و توسعه قابل‌ملاحظه تولید برق از منابع تجدیدپذیر در ایران تا حدودی مبهم است. پیش‌بینی می‌شود در ایران با یک تأخیر زمانی، الگوی یکی از کشورهای مشابه در توسعه خودروهای برقی و استفاده از منابع تجدیدپذیر پیاده

به‌رغم ذخائر نسبتاً مناسب مواد معدنی و فلزات اساسی از جمله قرار گرفتن در کمر بند مس، مجموعه عوامل مختلف از جمله عدم فعالیت بیش از نیمی از معادن کشور در ایران موجب شده است تا بخش معدن تنها سهم ۰/۶ درصدی از تولید ناخالص داخلی داشته باشد. این در حالی است که این سهم در کشور اریتره به ۲۴/۶ درصد و ۱۱/۸ درصد در موریتانی بالغ شده است. هرچند برخورداری بیشتر از ذخائر معدنی به‌طور بالقوه در بالا بودن سهم بخش معادن از کل تولید ناخالص داخلی این کشورها تأثیر مستقیم دارد، اما نمی‌توان چالش‌های بخش معدن را در ارتقای سهم این بخش از تولید ناخالص

کرد. در این زمینه بررسی کشور ترکیه به‌عنوان یک الگوی مشابه می‌تواند امکان پیش‌بینی کیفیت و کمیت مواد معدنی و فلزی مورد نیاز برای تولید خودروهای برقی را فراهم کند.

خواهد شد و به همان نسبت، نیاز به مواد معدنی و صنایع معدنی مرتبط تغییر خواهد کرد. با این حال، می‌توان برای پاسخ به تقاضای فلزات معدنی مورد نیاز کشورهای دیگر که برنامه‌های پیشرویی در این زمینه دارند، برنامه‌ریزی

نمودار ۵: سهم بخش معدن از تولید ناخالص داخلی کشورها



منبع: World bank, 2020

طبق گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس، در حال حاضر تقریباً ۱۰ هزار خودروی برقی در ترکیه وجود دارد و هدف ترکیه برای سال ۲۰۳۰، رسیدن این رقم به ۲/۵ میلیون دستگاه است. این به معنای افزایش فروش با نرخ میانگین سالانه ۴۴ درصد تا سال ۲۰۳۰ است. براساس برآوردهای انجام شده با الگو قرار دادن کشور ترکیه، لیتیوم مورد نیاز برای ساخت باتری خودروهای برقی تا سال ۲۰۳۰ در کشور ترکیه حدوداً ۲۸ هزار تن خواهد بود. مقایسه این رقم با میزان تولید جهانی لیتیوم در سال ۲۰۱۸ که برابر ۸۵ هزار تن است، نشان‌دهنده بازار مستعد این کشور برای لیتیوم است. همچنین نیاز این کشور به حدود ۵۰۰ هزار تن آلومینیوم و بیش از یک میلیون تن

در صورتی که حتی روند توسعه خودروهای برقی در ایران با چالش‌هایی روبه‌رو باشد، نیاز کشورهای منطقه به‌ویژه ترکیه به مواد اولیه و محصولات معدنی، بازار بزرگی برای صنایع معدنی ایران ایجاد خواهد کرد. این موضوع، فرصتی برای صادرکنندگان محصولات با ارزش افزوده بالا در حوزه صنایع معدنی ایران خواهد بود. باتوجه به این‌که در برنامه‌های کشور ترکیه برای تولید خودروهای برقی، موضوع تولید باتری‌ها نیز لحاظ شده است؛ لذا انجام برآوردی از میزان بازار صنایع معدنی مرتبط با خودروهای برقی این کشور مشخص است که راهنمایی برای سیاست‌گذاران و فعالان بخش صنایع معدنی کشور محسوب می‌شود.

پیوست‌های زیست‌محیطی با دقت مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد.

جمع‌بندی و ارائه راهکارها

همان‌طور که بررسی این تحقیق نشان داد، تقاضای جهانی برای فلزات معدنی کلیدی از جمله: مس، نیکل، لیتیوم، کبالت و منگنز در حال افزایش است؛ پیش‌بینی می‌شود طی دهه‌های آینده، شتاب بیشتری نیز به خود بگیرد. عدم تطابق با تغییر روند مورد اشاره، موجب عدم بهره‌مندی از بازار مواد معدنی کشورمان در آینده خواهد شد. برای ارتقای سهم مواد و منابع معدنی در ارزش افزوده اقتصاد کشور، راهکارهای زیر می‌تواند در دستور کار قرار گیرد.

- برنامه‌ریزی یکپارچه برای شناسایی و اکتشاف منابع معدنی جدید: برنامه‌ریزی یکپارچه برای شناسایی و اکتشاف منابع معدنی جدید با هدف تأمین مواد اولیه مورد نیاز صنایع پیشرفته از جمله مواد لازم در باتری‌های خودروهای برقی بایستی در دستور کار قرار گیرد. برای این منظور، با توجه به مأموریت ذاتی سازمان ایدرو و سایر سازمان‌های توسعه‌ای مانند ایدرو، این سازمان باید کانون تمرکز خود را از صنایع بالغ و توسعه‌یافته مانند فولاد، مس و آلومینیوم، به سمت صنایع پیشرفته و حساس آینده تغییر دهد و این امر در اسناد بالادستی مانند برنامه هفتم توسعه نیز انعکاس لازم را داشته باشد.

- تبیین استراتژی توسعه صنعتی بخش معدن: یکی از چالش‌های اساسی در حوزه بخش معدن نبود استراتژی توسعه صنعتی در این بخش است. نبود استراتژی جامع در این بخش موجب اعمال تصمیم‌گیری‌های سلیقه‌ای و

فولاد پیشرفته استحکام بالا، برای تولید خودروهای برقی، می‌تواند ترکیه را به بازاری برای صادرات لیتیوم، آلومینیوم و فولادهای پیشرفته ایران تبدیل کند.

۴. ملاحظات امنیت اقتصادی

تغییر و تحولات جهانی و روند رو به افزایش استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و تولید و استفاده از خودروهای برقی، محرک اصلی تقاضا برای فلزات و منابع معدنی خواهد بود. همان‌طور که اشاره شد، ارزش ذخائر معدنی شناسایی شده کشورمان حدود ۷۷۰ میلیارد دلار برآورد می‌شود که ظرفیت مناسبی برای تطبیق با تقاضای جهانی آتی فلزات و منابع معدنی به‌ویژه در فلزاتی مانند مس و آلومینیوم وجود دارد. این در حالی است که عدم توجه کافی به تغییر پارادایم در تقاضای جهانی فلزات معدنی و عدم برنامه‌ریزی برای تطابق با روند جهانی مذکور، کشورمان را از بازارهای آینده فلزات و منابع معدنی و منافع اقتصادی آن محروم خواهد کرد. در کنار ضرورت توجه به روندهای آتی در تقاضای فلزات و منابع معدنی از منظر اقتصادی، از آنجا که معدن‌کاری عموماً خارج از مراکز شهرها اتفاق می‌افتد، بنابراین در نقاط مرزی و محرومی که امکان احداث واحدهای صنعتی نیست، توسعه فعالیت‌های مرتبط با معدن می‌تواند این ظرفیت را پُر کرده و به لحاظ اقتصادی و امنیتی آثار مثبت قابل توجهی برای کشور به‌همراه داشته باشد.

لازم به ذکر است، به دلیل مسائل زیست‌محیطی متعددی که فعالیت‌های مربوط به معدن به‌همراه دارد، ضروری است، در اعطای مجوز به کلیه پروژه‌های مرتبط با معدن،

- شناسایی و هدف‌گذاری بازارهای صادراتی مبتنی بر تقاضای آتی تقاضای مواد معدنی: شناسایی و معرفی بازارهای صادراتی بر مبنای نیازهای جدید و محصولات با ارزش افزوده بالا با توجه به تحول در رویکردهای آتی تقاضای به‌ویژه در زمینه باتری‌های لیتیومی و ذخیره انرژی می‌تواند به ایجاد ارزش افزوده بیشتر در بخش معدن کشور کمک کند.

- استفاده از ظرفیت سرمایه‌گذاری‌های مشترک در فعالیت‌های معدنی: کشور افغانستان منابع قابل توجه لیتیوم در اختیار دارد که سرمایه‌گذاری لازم برای توسعه بهره‌برداری از آن صورت نگرفته است. با فعال کردن سرمایه‌گذاران بخش خصوصی در قالب سرمایه‌گذاری‌های مشترک جهت توسعه منابع لیتیوم در افغانستان می‌توان از مزایای افزایش تقاضای جهانی آتی این منبع معدنی کلیدی و ارزشمند بهره‌مند شد.

منابع

- اتاق بازرگانی تهران
- مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (۱۳۹۸)، آینده‌پژوهی توسعه خودروهای برقی و آثار آن بر صنایع معدنی
- Eddy, James and Mulligan, Chris (2019), Metal Mining Constraints on the Electric Mobility Horizon. s.1
- IEA (2021), The Role of Critical World Energy Outlook Special Report Minerals in Clean Energy Transitions, World Energy Outlook Special Report.
- World bank, 2020.

غیرکارشناسانه شده است که نتیجه آن عدم عملکرد صحیح این بخش است. از دیگر تبعات نبود استراتژی توسعه صنعتی در بخش معدن آن است که نمی‌توان نقشه راهی برای حاکمیت و بخش خصوصی در این حوزه متصور بود و در نتیجه جهت‌گیری زیرساخت‌ها و به تبع آن سرمایه‌گذاری‌ها در بخش معدن غیرقابل تشخیص است. از این رو، پیشنهاد می‌شود با تعیین و تبیین استراتژی توسعه صنعتی بخش معدن با اولویت و یا مبنای قرار دادن ارزش افزوده مواد معدنی استخراج و فرآوری شده، بتوان تا حد زیادی مشکلات این بخش را مرتفع نمود.

- اصلاح قانون معادن و آیین‌نامه‌های اجرایی مرتبط به‌منظور جذب بیشتر سرمایه‌گذاری در حوزه اکتشاف: صرف اختصاص معافیت‌ها و مشوق‌ها بدون اصلاح ساختار و تقویت دستگاه‌های مربوطه نتایج قابل قبولی در پی نخواهد داشت. بدین منظور امکان اصلاح قانون معادن و آیین‌نامه‌های اجرایی مرتبط با آن برای در نظر گرفتن معافیت‌ها و مشوق‌هایی برای آن دسته از فعالان معدنی که به انجام عملیات اکتشاف قبل از بهره‌برداری، در حین بهره‌برداری و بعد از بهره‌برداری معدن اقدام کنند، وجود دارد.

- برنامه‌ریزی برای تسلط بر دانش فناوری ترکیبات جدید فرآوری مواد معدنی: با توجه به گرایش تقاضای جهانی به سمت استفاده از ترکیبات لیتیوم، کبالت، نیکل و فولادهای آلیاژی پیشرفته با استحکام بالا، برنامه‌ریزی برای دستیابی به دانش فنی فرآوری مواد معدنی و تولید محصولات با ارزش افزوده بالا و نیز رصد و پایش مستمر تحولات فناورانه و نوآورانه در حوزه ذخیره انرژی و ارزیابی تأثیرات آن بر معادن و صنایع معدنی می‌تواند در دستور کار قرار گیرد.