

سوخت؛ گلوگاه

تداوم تولید معدن

مهرداد اکبریان - رئیس
انجمن سنگ آهن ایران

ناآرازی میان نیاز واقعی معادن و سهمیه سوخت تخصیص یافته، در کنار افزایش هزینه تأمین و نگرانی از کیفیت گازوئیل، فعالیت واحدهای معدنی را با محدودیت مواجه کرده است. تداوم این وضعیت می‌تواند ساعات کار ماشین‌آلات، ظرفیت استخراج و تأمین مواد اولیه صنایع معدنی و زنجیره فولاد را تحت تأثیر قرار دهد؛ موضوعی که بازنگری در سازوکار تخصیص سوخت و ایجاد اطمینان از تأمین پایدار این نهاده را ضروری می‌کند.

سوخت برای معدن موضوعی مقطعی نیست و تقریباً از ابتدای فعالیت روزانه معدن تا پایان عملیات، بخش قابل توجهی از تجهیزات به آن وابسته هستند. به‌ویژه در معادن کوچک و متوسط یا واحدهایی که دسترسی مناسبی به شبکه برق ندارند، ژنراتورها نیز با گازوئیل کار می‌کنند و بنابراین مساله سوخت مستقیماً با امکان ادامه فعالیت معدن ارتباط دارد.

اما مشکل اصلی از جایی آغاز می‌شود که میزان سوخت مورد نیاز معدن با سهمیه‌ای که در نهایت دریافت می‌کند، فاصله دارد. معدن بر اساس ظرفیت، ماشین‌آلات و میزان فعالیت خود، میزان مشخصی گازوئیل درخواست می‌کند؛ اما این درخواست در فرآیند بررسی، در چند مرحله کاهش پیدا می‌کند. ابتدا کارشناسان وزارت صنعت، معدن و تجارت میزان مصرف را بررسی و عددی را به‌عنوان نیاز مورد تأیید اعلام می‌کنند. با این حال، در مرحله بعد شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی نیز این عدد را مجدداً بررسی می‌کند و در مواردی سهمیه نهایی حتی از رقم تأییدشده وزارت صمت نیز کمتر می‌شود.

این موضوع در عمل باعث می‌شود برای سوخت، چند عدد متفاوت شکل گیرد؛ یک عدد، میزان واقعی تقاضای معدن است، عدد دوم میزان نیاز تأییدشده از سوی کارشناسی وزارت صمت و عدد سوم سهمیه‌ای است که در نهایت شرکت پخش برای معدن در نظر می‌گیرد. فاصله میان این اعداد، کسری سوختی است که معدن‌کار باید به هر شکل ممکن جبران کند. اما حداقل انتظار بخش معدن این است که اگر وزارت صمت به‌عنوان دستگاه تخصصی، میزان مصرف یک معدن را با توجه به ظرفیت و تجهیزات آن بررسی و تأیید کرده است، این عدد در مرحله توزیع دوباره با ارزیابی دیگری کاهش پیدا نکند. کارشناسی از راه دور و بدون حضور در معدن نمی‌تواند تصویر دقیقی از میزان واقعی مصرف ارائه دهد. دومین چالش در این بخش، قیمت سوخت است.

گازوئیل در گذشته سهم محدودی از هزینه‌های معدن داشت؛ اما اکنون به یکی از اقلام قابل توجه هزینه‌ای تبدیل شده است. تعیین سهم هزینه سوخت در قیمت تمام‌شده معدن در شرایط فعلی حتی به‌سادگی امکان‌پذیر نیست؛ زیرا بخشی از نیاز معدن از سهمیه رسمی تأمین می‌شود و بخشی دیگر، در صورت کمبود، ممکن است از مسیرهای دیگر تأمین شود. بنابراین ترکیب قیمت‌های متفاوت، محاسبه سهم واقعی سوخت در هزینه تولید را دشوار کرده است. در این وضعیت، که قیمت سوخت افزایش پیدا می‌کند و همزمان مقدار تحویلی نیز کمتر از نیاز واردی است، معدن‌کار از دو طرف تحت فشار قرار می‌گیرد؛ هم مقدار سوخت کافی نیست و هم هزینه تأمین آن افزایش یافته است.

این مساله در نهایت خود را در هزینه تمام‌شده تولید نشان می‌دهد. در همین حال، گزارش‌های اخیر از استان‌های مختلف نیز از اختلاف قابل توجه میان سهمیه تأییدشده و سوخت تحویلی حکایت دارد. سومین مشکل در این زمینه، کیفیت سوخت است؛ زیرا کیفیت سوخت نیز اهمیت دارد، به‌خصوص برای ماشین‌آلات جدید. هرچه ماشین‌آلات به‌روزتر و تکنولوژی آنها بالاتر باشد، حساسیت تجهیزات نسبت به کیفیت سوخت نیز بیشتر است و استفاده از سوخت نامناسب می‌تواند به موتور و قطعات آن آسیب وارد کند. از این رو، تأمین سوخت بی‌کیفیت در کوتاه‌مدت ممکن است مشکل کمبود را پنهان کند؛ اما در ادامه هزینه تعمیر و خواب ماشین‌آلات را به معدن تحمیل خواهد کرد.

در خصوص پیشنهاد ایجاد یا اجاره مخازن ذخیره سوخت به معدن نیز، دولت پیش‌بینی می‌کند که در نیمه دوم سال با کمبود سوخت مواجه خواهیم بود، از معادن خواسته برای ذخیره‌سازی، مخزن خریداری یا اجاره کنند؛ اما این راهکار برای معادن کوچک و متوسط الزاماً عملی نیست. مخزن‌های کوچک نمی‌توانند تأمین سوخت یک معدن را حل کنند و اگر قرار باشد معدن برای اطمینان از استمرار فعالیت خود ذخیره قابل توجهی داشته باشد، به ظرفیت‌های بسیار بزرگ نیاز دارد. بنابراین باید پرسید معدن‌کار چگونه و با چه هزینه‌ای چنین مخزنی را خریداری، نصب و نگهداری کند و اساساً سوخت مورد نیاز آن را از کجا تأمین خواهد کرد؟ این راهکار در صورتی معنا دارد که همزمان منبع پایدار تأمین سوخت نیز مشخص باشد. در غیر این صورت، تحمیل هزینه ایجاد مخزن به معدن‌کار، بدون حل مشکل سهمیه، تنها یک هزینه جدید به مجموعه هزینه‌های تولید اضافه می‌کند. در انتها با توجه به اینکه در نیمه دوم سال داریم هنوز برای بسیاری از واحدها مشخص نیست که در ماه‌های آینده چه میزان سوخت در اختیار آنها قرار خواهد گرفت و همین بلاکلیفی امکان برنامه‌ریزی را از معدنکار گرفته است. نتیجه این وضعیت، فعالیت معدن با ظرفیت پایین‌تر از توان واقعی است.

کاهش ساعات کار ماشین‌آلات یا توقف بخشی از عملیات استخراج، در نهایت فقط به خود معدن محدود نمی‌شود و اثر آن به صنایع معدنی و پایین‌دست نیز منتقل خواهد شد. معادنی که حجم عملیات خاکبرداری بیشتری دارند، به‌دلیل استفاده بیشتر از ماشین‌آلات و تجهیزات، حساسیت بیشتری نسبت به تأمین سوخت دارند و سنگ‌آهن نیز از جمله بخش‌هایی است که این مساله در آن اهمیت زیادی دارد. بنابراین اگر هدف سیاستگذار، حفظ اشتغال، تأمین مواد اولیه صنایع و استمرار فعالیت زنجیره فولاد است، تأمین سوخت معدن باید در اولویت قرار گیرد. نمی‌توان از توسعه معدن، افزایش تولید و تأمین مواد اولیه صنایع پایین‌دست صحبت کرد؛ اما یکی از نهاده‌های اصلی تولید آن را در وضعیت نامشخص قرار داد.

گروه معدن
editor@smtnews.ir

در گفت‌وگو با کارشناس حوزه معدن بررسی شد

ناآرازی انرژی؛ فرصت تازه‌ای برای لیتیوم؟

آتاکاما تا سال ۲۰۶۰
امتداد دارد و تعهداتی
دربرابر فناوری، کاهش
مصرف آب و مشارکت
جوامع محلی را در بر
می‌گیرد.

این پروژه اخیراً برای تمدید تولید لیتیوم در دشت نمک آتاکاما تا سال ۲۰۶۰ درخواست صدور مجوز زیست‌محیطی کرده و بخشی از طرح مشارکتی «تداوم عملیات و توسعه معدنکاری آتی در دشت نمک آتاکاما» است؛ پروژه‌ای که کودلکو تحت عنوان «برنامه شیلی برای افزایش مشارکت دولت در بخش لیتیوم» به‌عنوان منبع حیاتی مواد اولیه باتری وسایل نقلیه الکتریکی طراحی کرده است.

ریکاردو راموس، مدیرعامل SQM، در ماه مه سال جاری گفته بود که انتظار دارد تصویب نهایی این طرح در سال ۲۰۲۹ قطعی شود و سرمایه‌گذاری از سال ۲۰۳۰ آغاز گردد.

رشد ذخیره‌سازی انرژی و توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر تا چه اندازه می‌تواند تقاضا برای لیتیوم را افزایش دهد؟

چین در نیمه راه یک طرح سه‌ساله برای بیش از دو برابر کردن ظرفیت ذخیره‌سازی انرژی جدید به ۱۸۰ گیگاوات تا سال ۲۰۲۷ است. اگر پکن بخواهد به هدف پنج‌ساله تولید نیمی از برق کشور از انرژی‌های تجدیدپذیر تا سال ۲۰۳۰ دست یابد، به ماده معدنی بیشتری نیاز خواهد داشت.

میانگین میزان لیتیوم مورد استفاده در هر باتری در ماه آوریل نسبت به سال گذشته ۷ درصد افزایش یافته که نشان‌دهنده رونق باتری‌های لیتیومی است؛ در عین حال، میانگین مصرف نیکل و کبالت نسبت به سال گذشته بدون تغییر باقی مانده است.

ایران برای تبدیل نشانه‌های زمین‌شناسی لیتیوم به یک پروژه اقتصادی باید از کجا آغاز کند؟

برای ایران، نقطه آغاز باید تولید داده قابل اتکا باشد. شناسایی نشانه‌های لیتیوم برای قضاوت درباره ارزش اقتصادی آن کافی نیست. اکتشاف باید عیار، پیوستگی و حجم ماده معدنی را مشخص کند و مطالعات تفصیلی نشان دهد لیتیوم در چه ترکیبی قرار گرفته است. سپس آزمایش‌های فرآوری و پالوت باید روشن کنند چه سهمی از آن، با چه مصرف مواد شیمیایی و انرژی و با چه کیفیتی قابل بازیابی است. تصمیم درباره احداث واحد صنعتی باید بر نتایج همین مراحل استوار شود.

با توجه به تحولات انرژی در جهان، آیا ایران می‌توانست جایگاه متفاوتی در صنعت باتری و خودروهای برقی داشته باشد؟

اینها تنها صفحات اندکی از کتاب انرژی امروز جهان است. به نظر بنده، با توجه به آثار جنگ‌های اخیر علیه کشورمان و مسئله تنگه هرمز، سوخته‌های فسیلی به‌زودی به یک کالای لوکس تبدیل خواهند شد. تصور کنید بعد از اتمام این جنگ چه چیزی باقی خواهد ماند؟ نفتکش‌های تخریب‌شده، آب‌های آزاد خلوت و لوله‌های انتقال نفت و فرآورده‌های نفتی با ظرفیت بسیار کمتر از حمل دریایی.

مشاهده اعدادی در بازه ۲۰۲۰ تا ۲۰۶۰ نشان می‌دهد که دنیا از خیلی وقت پیش به فکر استفاده از انرژی پاک بوده و امروز اختلاف زیادی بین ایران، به‌عنوان کشوری که برای واردات خودروی برقی به‌عنوان کالای لوکس که تولید مشابه داخلی ندارد اما مردم به‌شدت به آن نیاز دارند، و بسیاری از کشورهای جهان که تسهیلات و مشوق‌های جذاب برای استفاده مردم از خودروهای برقی وضع می‌کنند، وجود دارد.

امروز می‌توانستیم به‌جای اینکه حرف از نیاز به واردات نیروی انسانی متخصص بزنیم، با سیاست‌گذاری صحیح از حداقل ۱۰ سال پیش، یکی از بهترین تولیدکنندگان باتری لیتیومی، یا یکی از بهترین تولیدکنندگان خودروهای برقی، یا یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان انرژی پاک برای مصرف منازل و واحدهای صنعتی باشیم.

اما متأسفانه به‌جای آن، کمبود سوخت را بهانه می‌کنیم تا گران‌تر به مردم بفروشیم و دم از کمبود انرژی بزنیم و مردم و صنایع را به‌عنوان مصرف‌کننده تهدید کنیم. در نهایت، همه اینها هم به گران شدن و قطع شدن منجر می‌شود؛ در کشوری که منابع نفت و گاز، منابع معدنی فراوان، نیروی انسانی تحصیل‌کرده و جوانان مستعد اما ناشناخته داریم.

پیش‌بینی‌های جهانی درباره مصرف باتری‌های لیتیومی چه چشم‌اندازی را نشان می‌دهد؟

از طرفی، براساس گزارش آژانس بین‌المللی انرژی (IEA)، پیش‌بینی شده بود میزان استفاده از باتری‌های لیتیومی در جهان در سال ۲۰۲۵ شش برابر سال ۲۰۲۰ شود. محرک این موضوع نیز بخش خودروهای الکتریکی معرفی شده بود که ۷۰ درصد از کاربری کل باتری‌های لیتیومی را به خود اختصاص می‌دهد.

از لحاظ آماری، فروش خودروهای الکتریکی در آمریکای شمالی نسبت به سال گذشته ۲۵ درصد کاهش یافته است. چین، بزرگ‌ترین بازار خودروهای برقی جهان، در پنج ماه اول سال ۲۰۲۶ شاهد کاهش ۱۵ درصدی فروش بود. خاطرنشان شده که کاهش تقاضا برای باتری تا حدودی با تغییر ذائقه بازار به سمت خودروهای بزرگ‌تر که به باتری‌های بزرگ‌تر نیاز دارند، جبران شده است.

در مقابل، اروپا رشد سالانه ۲۶ درصدی را ثبت کرد و سایر نقاط جهان حتی سریع‌تر و با رشد ۸۹ درصدی حرکت کردند که نشان‌دهنده شتاب صادرات خودروهای برقی چین، مخصوصاً به سایر نقاط آسیاست.

طبق گزارش آژانس بین‌المللی انرژی، نصب باتری در جهان در پنج سال گذشته بیش از ۲۰ برابر شده و این بخش ۱۵ درصد از تقاضای باتری لیتیومی را در سال ۲۰۲۵ به خود اختصاص خواهد داد. گسترش جهانی سیستم‌های انرژی تجدیدپذیر به معنای افزایش تقاضا برای باتری‌ها به‌منظور بهبود قابلیت اطمینان شبکه در زمانی است که خورشید نمی‌تابد و باد نمی‌وزد.

تحولات بازار مس و حرکت برخی شرکت‌های خودرویی ایران به سمت معدنکاری مس چه ارتباطی با توسعه خودروهای برقی دارد؟

قیمت مس همچنان افزایشی است. پنجم اکتبر، قرارداد نقدی مس در بورس فلزات لندن (LME) با اختلاف قیمت نزدیک به ۷۳.۵۰ دلار در هر تن در سه ماه آینده معامله شد که نسبت به ۵۳.۵۰ دلار در روز جمعه شاهد افزایش قابل توجهی هستیم.

می‌دانیم که مصرف و قیمت مس ارتباط مستقیم با تولید خودروهای برقی دارد؛ کما اینکه برخی از شرکت‌های خودرویی در ایران به سمت معدنکاری مس رفته‌اند.

تجربه پروژه‌های لیتیوم در کشورهای دیگر چه نکاتی برای ایران دارد؟

گرگ ریمر، مدیرعامل شرکت Surge Battery Metals، اعلام کرده است: «ما معدن لیتیوم نوادی شمالی را از یک معدن رسی امیدبخش به پروژه‌ای با پشتوانه یک ذخیره معدنی برای تولید باتری لیتیومی از معدن خودمان تبدیل کرده‌ایم.» پیش‌امکان‌سنجی انجام‌شده نشان می‌دهد که این معدن می‌تواند به یک منبع رقابتی تولید لیتیوم داخلی برای صنعت در حال رشد باتری لیتیومی آمریکا تبدیل شود.

این پروژه در ۷۰ کیلومتری شمال لاس‌وگاس واقع شده و حفاری در ستر رسی‌سنجی حاوی لیتیوم مشخص کرده که این ذخیره در عرصه‌ای به طول حدود ۵ کیلومتر و عرض بیش از ۲ کیلومتر قرار گرفته است. اکتشافات تا ماه ژوئن منجر به کشف ۶۵۷.۵ میلیون تن کانسنگ لیتیوم با عیار ۳۰۰۷ ppm، معادل حدود ۱۰.۵ میلیون تن محصول، شده است.

تا این لحظه، برنامه بهره‌برداری افق ۴۲ ساله‌ای را ترسیم می‌کند که در آن ماده معدنی با روش‌های غیرانفجاری استخراج و به سایت فرآوری حمل می‌شود تا کربنات لیتیوم آماده استفاده در باتری تولید شود. در مرحله اول حدود ۵۵ هزار و ۹۰۰ تن کربنات لیتیوم و در مرحله دوم دو برابر این میزان تولید خواهد شد. در سال‌های چهارم تا چهاردهم، تولید به حدود ۱۰۵ هزار تن در سال و در سال هفتم به اوج خود، یعنی تقریباً ۱۱۱ هزار و ۴۰۰ تن، خواهد رسید. به‌طور میانگین، تولید در طول عمر معدن ۹۲ هزار و ۲۵۰ تن در سال خواهد بود.

نکته جالب‌توجه این است که شرکت بهره‌بردار اعلام کرده این معدن حتی تحت سناریوی کاهش قیمت لیتیوم نیز مثبت باقی می‌ماند. اولین تولید محصول نهایی نیز برای نیمه دوم سال ۲۰۳۱ هدف‌گذاری شده است.

تجربه شیلی در توسعه صنعت لیتیوم چه تفاوتی با یک رویکرد کوتاه‌مدت و صرفاً استخراجی دارد؟

در شیلی نیز مشارکت کودلکو و شرکت SQM در قالب نوآوندینو لیتیو، نمونه‌ای از برنامه‌ریزی بلندمدت برای توسعه این صنعت است. چارچوب قراردادی توسعه فعالیت در سالر

با توجه به اختلال در عرضه و حمل‌ونقل انرژی و شرایطی که در پی جنگ ایران و آمریکا و محدودیت‌های تنگه هرمز ایجاد شده، لیتیوم چه جایگاهی در آینده انرژی و اقتصاد ایران می‌تواند داشته باشد؟

اختلال در عرضه و حمل‌ونقل انرژی، آسیب‌پذیری اقتصادهای متکی به منابع و مسیرهای محدود تأمین را آشکار کرده است. برای ایران، این وضعیت ضرورت تنوع‌بخشی به سبد انرژی، بهبود بهره‌وری و توسعه فناوری‌های ذخیره‌سازی را جدی‌تر می‌کند. در این میان، لیتیوم می‌تواند زمینه شکل‌گیری فعالیت‌های معدنی و صنعتی تازه‌ای را فراهم کند؛ مشروط بر آنکه ظرفیت زمین‌شناسی آن با اکتشافات جدی روشن شود و فرآوری و تولید محصولات پایین‌دستی از آزمون اقتصادی عبور کند. سهم این ماده معدنی در امنیت انرژی و اشتغال کشور، به توان تبدیل آن به محصول رقابتی وابسته است.

اظهارات اخیر مدیرعامل آرامکو درباره کاهش شدید ذخایر عرضه جهانی نفت و پیامدهای اختلال در تنگه هرمز، چه تصویری از وضعیت بازار انرژی ارائه می‌دهد؟

اخیراً مدیرعامل آرامکو گفته است ذخیره عرضه جهانی نفت به طرز وحشتناکی کم شده و این امر شرایط بازارها را وخیم‌تر خواهد کرد، مگر اینکه تنگه هرمز بازگشایی شود. این صحبت‌ها تنها چند روز پس از آن مطرح شد که دولت‌های بزرگ‌ترین اقتصادهای جهان از طرح‌هایی برای آزادسازی ۱۰۰ میلیون بشکه نفت و گازوئیل ذخیره اضطراری، با هدف کاهش هزینه‌های فرآورده سوخت، خبر دادند.

امین ناصر، مدیر اجرایی شرکت آرامکو، در سخنرانی پنجم اکتبر در مجمع اطلاعات انرژی در لندن هشدار داد که اختلال در تنگه هرمز، عرضه نفت خام و فرآورده‌ها را تحت فشار قرار داده و بازسازی موجودی‌ها، حتی پس از عادی شدن شرایط عرضه، ممکن است تا دو سال زمان ببرد. وی افزود این موضوع می‌تواند به معنای تقاضای اضافی برای حداقل ۲ میلیون بشکه در روز و حتی بیشتر باشد.

وقتی جنگ ایران و آمریکا شروع شد، جهان حدود ۱۰ میلیارد بشکه ذخایر نفتی داشت. اکنون این رقم به کمتر از ۶ میلیارد بشکه کاهش یافته که حدود ۱۰ درصد از آن هم به دلیل محدودیت‌های فنی مختلف، عملاً در دسترس نیست. آزادسازی بخشی از ذخایر باقی‌مانده جهانی برای اقتصادها زمان می‌برد، اما عدم تعادل بین عرضه و تقاضا را برطرف نمی‌کند.

این شرایط چه پیامدی برای سیاست‌گذاری انرژی در ایران دارد؟

این ارزیابی، اهمیت سرمایه‌گذاری در قابلیت اطمینان تأمین انرژی را برجسته می‌کند. یکی از پیام‌های مهم آن برای سیاست‌گذار ایرانی، ضرورت برنامه‌ریزی هم‌زمان برای حفظ زیرساخت‌های موجود و کاهش وابستگی مصرف به گزینه‌های محدود است.

جمله آرش روشن‌کننده شرایطی است که در ماه‌های آینده با آن مواجه خواهیم شد: «تعادلی بین عرضه و تقاضای جهانی وجود ندارد.» ایران هم فعلاً امکان صادرات و واردات به شکل قبل را ندارد و قیمت سوخت در داخل به‌راحتی با یک تصمیم و اعلام با لیند، قابل افزایش است.

گفته‌های زیادی در سطح جامعه و در مطبوعات و رسانه‌ها شنیده می‌شود مبنی بر اینکه باید بسیار زودتر از این برای بهبود شرایط زیست‌محیطی و جلوگیری از هدررفت یا ارزبری کشور برای خرید و واردات بنزین، به خودروهای کم‌مصرف روی می‌آوردیم. بعدها که فناوری خودروهای برقی به میان آمد، صداها بلندتر شد و چالش‌ها حول این پرسش که «چرا از خودروهای هیبریدی و برقی محرومیم؟» بزرگ‌تر شد.

آیا رشد تقاضای جهانی برای خودروهای برقی به معنای تضمین سودآوری سرمایه‌گذاری در لیتیوم است؟

البته رشد بلندمدت تقاضا به معنای افزایش پیوسته فروش یا سودآوری همه تولیدکنندگان نیست. گزارش چشم‌انداز جهانی خودروهای برقی ۲۰۲۶ نشان می‌دهد فروش جهانی این خودروها در سال ۲۰۲۵ با رشد حدود ۲۰ درصدی، از ۲۰ میلیون دستگاه عبور کرده، اما عملکرد بازارهای اصلی یکسان نبوده است. تغییر مشوق‌ها، مقررات، قیمت خودرو و شرایط اقتصادی بر سرعت پذیرش این فناوری اثر می‌گذارد. ارزیابی یک پروژه لیتیوم باید نوسان تقاضا و قیمت را نیز در نظر بگیرد.