

معماری تازه حمل در بزرگترین معدن سنگ آهن کشور

سیدمجتبی تقوی‌نژاد
کارشناس حوزه صنعت

در اقتصاد معدن، هر تصمیم فنی باید با ملاحظات اقتصادی، عملیاتی و راهبردی اخذ شود. گاهی یک تصمیم فنی، در واقع یک تصمیم اقتصادی و حتی راهبردی است. اینکه سنگ و باطله چطور جابه‌جا شوند، فقط انتخاب بین چند دستگاه نیست. این انتخاب مستقیماً با قیمت تمام‌شده، مصرف سوخت، تامین انرژی، محیط زیست، سرمایه‌گذاری، ایمنی و تداوم تولید گره خورده است. معادن ایران امروز با این مساله روبه‌رو هستند.

معدن سنگ آهن گهرزمن به عنوان بزرگ‌ترین معدن سنگ آهن کشور امروز بر سر دوراهی بزرگی قرار دارد. این معدن بیش از ۴۸۰ میلیون تن ذخیره باقی‌مانده دارد و به‌تدریج عمیق‌تر می‌شود. هرچه عمق بیشتر شود، یک واقعیت ساده، اما مهم خود را نشان می‌دهد: دامپ‌تراک باید مسافت طولانی‌تری را طی کند تا همان یک تن سنگ یا باطله را جابه‌جا کند. این به معنای افزایش زمان و کاهش میزان استخراج است. در نگاه اول راه‌حل جبران، ساده به نظر می‌رسد؛ ماشین‌آلات بیشتری اضافه کنیم. اما اقتصاد معدن پیچیده‌تر از اینهاست. کامیون بیشتر یعنی هزینه بالاتر، مصرف بالای گازوئیل، لاستیک بیشتر، آلودگی بالا، تعمیرات زیاد، جاده‌های غریب‌تر و نیروی انسانی بیشتر. در نهایت هم هزینه تمام‌شده بالاتر.

مطالعات انجام‌شده برای گهرزمن نشان می‌دهد اگر حمل مواد در سال‌های آینده همچنان به‌طور کامل بر عهده سیستم Truck & Shovel باشد، در سال‌های میانی و پایانی عمر معدن به ۳۰۰ دستگاه تراک ۱۳۶ تنی با سطح آمادگی ۸۰درصد نیاز باشد. ۳۰۰ ماشین‌غول‌پیکر فقط یک عدد در گزارش فنی نیست. پشت این رقم زنجیره‌ای از هزینه‌هاست: سرمایه‌گذاری، قطعات یدکی، لاستیک، سوخت، آلودگی، تعمیرگاه، نیروی متخصص و البته ارزی که باید برای تامین بخشی از این تجهیزات از کشور خارج شود. اینجاست که راهکارهای فنی و نوآورانه و به‌روز دنیا مانند IPCC اهمیت پیدا می‌کنند. IPCC مخفف In-Pit Crushing and Conveying است؛ یعنی سنگ‌شکنی و انتقال مواد با نوار نقاله از داخل یا نزدیک معدن. در سیستم سنتی کامیون تمام مسیر را طی می‌کند. ماده را از داخل معدن برمی‌دارد، از مسیرهای طولانی و پر از پیچ و خم بالا می‌آید و به مقصد می‌رساند. IPCC، اما تراک فقط بخشی از راه را می‌رود. مواد معدنی پس از رسیدن به سنگ‌شکن خرد می‌شوند و ادامه مسیر را به نوار نقاله می‌سپارد. به زبان ساده‌تر، تراک جای خود را با یک سیستم پیوسته و کم‌مصرف با پایداری بالا عوض می‌کند. اهمیت این موضوع برای گهرزمن از آنجا بیشتر می‌شود که رسیدن به برنامه برداشت ۲۰ میلیون تن سنگ آهن در سال، همزمان با عمیق‌تر شدن معدن و افزایش فاصله‌های حمل، با تکیه کامل بر سیستم تراک به‌مراتب دشوارتر خواهد شد. حفظ ظرفیت فعلی و حرکت به سمت این سطح از برداشت، نیازمند تغییر در مدل حمل مواد است؛ تغییری که IPCC می‌تواند یکی از ارکان اصلی آن باشد.

طرح IPCC گهرزمن با هدف پشتیبانی از تولید ۲۰ میلیون تن سنگ آهن در سال تعریف شده و اجرای آن در دو فاز پیش‌بینی شده است. فاز نخست که در حال حاضر وارد مرحله اجرا شده، ظرفیت انتقال ۱۴ هزار تن باطله در ساعت دارد؛ دو دستگاه سنگ‌شکن با ظرفیت اسمی ۷هزار تن در ساعت برای هر کدام، سسه نوار نقاله اصلی و یک اسپریدر برای انباشت مواد در دیو باطله، فاز دوم قرار است سنگ‌شکن‌ها را به داخل پیت منتقل کند و سیستم را به سمت یک In-Pit واقعی بربرد. در این حالت مسیر حرکت کامیون‌ها باز هم کوتاه‌تر می‌شود و تعداد رمپ‌ها و حجم ترافیک داخل معدن کاهش پیدا می‌کند. همین‌جاست که مزیت اقتصادی پروژه می‌تواند پررنگ‌تر شود. موضوع مهم دیگری که شاید در نگاه اول کمتر دیده شود، وابستگی به واردات و ارز است. در شرایط امروز اقتصاد ایران، هر تصمیم بزرگ صنعتی را نمی‌توان صرفاً با جدول هزینه و درآمد سنجید. تامین کامیون‌های فوق‌سنگین معدنی در شرایط تحریم، نوسانات ارزی و محدودیت‌های تجاری کار ساده‌ای نیست. حتی اگر خود کامیون در دسترس باشد، داستان با خرید آن تمام نمی‌شود. یک کامیون معدنی بزرگ به لاستیک‌های عظیم، موتور و قطعات تخصصی، سیستم انتقال قدرت، تجهیزات هیدرولیک، روغن، تعمیرات تخصصی و زنجیره‌ای از قطعات مصرفی نیاز دارد.

در چنین شرایطی IPCC یک مزیت مهم دیگر دارد: کاهش وابستگی به ناوگان عظیم کامیون‌های فوق‌سنگین. این موضوع برای ایران اهمیت ویژه‌ای دارد. در اقتصادی که محدودیت ارزی و تحریم می‌تواند تامین یک قطعه یا یک ماشین را ماه‌ها به تاخیر بیندازد، کاهش وابستگی به تجهیزات وارداتی صرفاً کاهش هزینه نیست؛ نوعی افزایش تاباوری تولید است. از این منظر IPCC را می‌توان بخشی از همان مسیری دانست که اقتصاد صنعتی ایران برای افزایش بهره‌وری انرژی باید طی کند؛ تولید بیشتر با مصرف کمتر.

شاید مهم‌ترین نکته درباره IPCC گهرزمن این باشد که این پروژه را نباید فقط با تعداد سنگ‌شکن‌ها یا طول نوار نقاله‌ها سنجید. گهرزمن در حال تجربه همان مسائله‌ای است که بسیاری از معادن بزرگ دنیا با افزایش عمق خود با آن روبه‌رو می‌شوند: هرچه عمق بیشتر و ترافیک و عمیق‌تر شود، روش حمل سنتی پرهزینه‌تر می‌شود. پاسخ به این مساله الزاما خرید کامیون بیشتر نیست. گاهی باید صورت مساله را عوض کرد. به‌جای اینکه بپرسیم «چند کامیون دیگر لازم داریم؟»، باید بپرسیم «چطور کاری کنیم که اصلاً به این تعداد کامیون نیاز نداشته باشیم؟»

IPCC دقیقاً پاسخی به همین سوال است. طرح گهرزمن با ظرفیت ۱۴ هزار تن باطله در ساعت در فاز نخست، دو سنگ‌شکن ۷هزار تنی، سه نوار نقاله اصلی و یک اسپریدر، عملاً زیرساخت حرکت تدریجی از حمل سنتی به حمل پیوسته را ایجاد کرده است. اگر این مسیر در فازهای بعدی هم با موفقیت ادامه پیدا کند، حاصلش فقط کاهش هزینه حمل نخواهد بود. می‌تواند به کاهش مصرف سوخت، کاهش استهلاک، کاهش هزینه تعمیرات، کاهش ریسک تامین تجهیزات، افزایش قابلیت اطمینان و ایمنی و کاهش آثار زیست‌محیطی منجر شود. قطعاً IPCC گهرزمن در نهایت داستان یک نوار نقاله و چند سنگ‌شکن نیست. داستان انتخاب بین «ماشین بیشتر» و «بهره‌وری بیشتر» است؛ انتخابی که صنعت ایران دیر یا زود باید انجام دهد. این پروژه سرآغاز تحولی در معدن‌کاری کشور و پذیرش مهاجرت از سنت به مدرنیته در مصالحه بین ماشین‌آلات بیشتر و بهره‌وری بیشتر است؛ گره‌زنی‌ای که سایر معدن‌کاران نیز باید دیر یا زود به سراغ آن ببروند.

معدن

کارشناس معدن از ضرورت بازنگری در الگوی تصمیم‌گیری برای محدوده‌های معدنی می‌گوید

معدن میان ثروت زیرزمین و توان سرزمین

معدن کاری فقط به جایی محدود نمی‌شود که ذخیره معدنی در آن کشف شده است؛ بلکه ادامه فعالیت یک معدن به مجموعه‌ای از ظرفیت‌ها و محدودیت‌های سرزمین وابسته است. آب، محیط‌زیست، زیرساخت، سکونتگاه‌های انسانی و حتی نوع کاربری زمین می‌توانند در کنار ارزش ذخیره، سرنوشت یک محدوده معدنی را تعیین کنند. در شرایطی که بحران آب و تغییرات اقلیمی، فشار بر منابع طبیعی را افزایش داده، بازنگری در شیوه تصمیم‌گیری درباره محدوده‌های معدنی بیش از گذشته اهمیت پیدا کرده است.

نبود یک چارچوب جامع و مورد توافق برای آمایش معدنی، در کنار تعدد دستگاه‌های تصمیم‌گیر و تفاوت رویکرد آنها، همچنان یکی از چالش‌های این بخش به شمار می‌رود. از سوی دیگر، جانمایی برخی صنایع معدنی در مناطق کم‌آب نشان داده است که تصمیم‌های امروز می‌تواند هزینه‌های سنگینی را در سال‌های آینده به کشور تحمیل کند.

آیدین زینال‌زاده، کارشناس حوزه معدن، در گفت‌وگو با **مدیر**، از ضرورت نگاه یکپارچه به آمایش سرزمین می‌گوید: **نگاهی که در آن ارزش و اهمیت ذخیره معدنی، ظرفیت‌های زیست‌محیطی و سرزمینی و شاخص‌های انسانی و اجتماعی، همزمان در تصمیم‌گیری درباره آینده معدن‌کاری مورد توجه قرار گیرد.**

❖ **آیا ممکن است یک محدوده از نظر ذخیره معدنی بسیار غنی باشد، اما از منظر آمایش سرزمین اساساً برای معدن‌کاری مناسب نباشد؟ در چنین شرایطی کدام باید اولویت داشته باشد؟**

بله، این امکان وجود دارد و در ایران نیز مواردی داشته‌ایم که یک محدوده از نظر ذخایر معدنی بسیار غنی بوده، اما به دلیل شاخص‌های دیگری مانند مسائل زیست‌محیطی، ظرفیت اکولوژیک یا شرایط اجتماعی، با فعالیت معدنی در آن مخالفت شده است. هر فعالیت معدنی و صنعتی به‌طور طبیعی می‌تواند آثاری بر محیط‌زیست، زیرساخت‌ها و شرایط اجتماعی منطقه داشته باشد و باید این آثار پیش از آغاز فعالیت مورد بررسی قرار گیرد. گاهی یک ذخیره معدنی در نزدیکی یک نقطه جمعیتی قرار دارد و ممکن است فعالیت معدنی، زیرساخت‌ها، فعالیت‌های اقتصادی اصلی منطقه یا حتی شرایط زندگی و سکونت مردم را تحت تأثیر قرار دهد. بنابراین صرف غنی بودن یک ذخیره نمی‌تواند به‌تنهایی مجوزی برای معدنکاری باشد. با این حال، در برخی موارد نیز مخالفت با معدنکاری ممکن است بر اساس شاخص‌هایی باشد که لزوماً مانع قطعی فعالیت معدنی نیستند. برای نمونه، ممکن است یک ذخیره در محدوده‌ای با عنوان شکار ممنوع قرار گرفته باشد و صرفاً به همین دلیل با فعالیت معدنی مخالفت شود؛ در حالی که باید مجموعه شرایط منطقه و آثار واقعی معدنکاری به‌طور دقیق بررسی شود. در برخی مناطق حتی تجربه نشان داده است که حضور معدن می‌تواند به حفظ امنیت زیستگاه و کاهش ورود شکارچیان غیرمجاز کمک کند. برخی معدنکاران نیز با ایجاد آبشخور یا تأمین علوفه، به حفظ حیات وحش منطقه کمک کرده‌اند. بنابراین نمی‌توان درباره همه مناطق با یک نسخه واحد تصمیم گرفت.

در نهایت، تعیین اولویت میان معدنکاری و سایر کاربری‌ها باید بر اساس آمایش سرزمین، ظرفیت اکولوژیک، شرایط زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی هر منطقه انجام شود. تصمیم‌گیری درباره چنین موضوعی صرفاً از منظر منابع و اکتشافی مشخص نمی‌شود که ذخیره‌ای نیست و باید تمام ابعاد منطقه به‌صورت همزمان مورد ارزیابی قرار گیرد.

❖ **آیا در ایران پیش از صدور مجوز معدن، ظرفیت واقعی منطقه از نظر آب، انرژی، زیرساخت، محیط‌زیست و سکونتگاه‌های انسانی به‌صورت یکپارچه بررسی می‌شود یا هنوز «وجود ذخیره معدنی» عامل اصلی تصمیم‌گیری است؟**

پیش از صدور نخستین مجوز معدن، یعنی پروانه اکتشاف، استعلام‌های لازم براساس ماده ۲۴ قانون معادن انجام می‌شود، اما این فرآیند هنوز به شکل گندآ یکپارچه و در قالب یک پنجره واحد انجام نمی‌شود. استعلام‌ها متناسب با شرایط هر محدوده از دستگاه‌های مرتبط مانند منابع طبیعی، محیط‌زیست یا سازمان انرژی اتمی انجام می‌شود. سامانه کاداستر بستر فنی این فرآیند را تا حد زیادی فراهم کرده، اما پنجره واحد واقعی هنوز شکل نگرفته است.

در صورت وجود مخالفت، موضوع ابتدا در کارگروه تعامل استانی و در صورت ادامه اختلاف، در کارگروه تعامل ستادی بررسی می‌شود. بنابراین وجود ذخیره معدنی به‌تنهایی به معنای صدور مجوز نیست. ابتدا با مطالعات زمین‌شناسی و اکتشافی مشخص می‌شود که ذخیره‌ای را ارزش اقتصادی وجود دارد و پس از آن، محدودیت‌های قانونی، محیط‌زیستی و منابع طبیعی نیز بررسی می‌شوند.

در واقع، ذخیره معدنی شرط آغاز فرآیند است، اما تصمیم نهایی حاصل جمع گندآ یکپارچه و در قالب یک پنجره واحد واقعی و تکمیل اطلاعات کاداستر می‌تواند با شفاف‌تر کردن شرایط هر محدوده، روند صدور مجوز را کوتاه‌تر و از دوباره‌کاری و اختلاف میان دستگاه‌ها جلوگیری کند.

❖ **با توجه به تشدید بحران آب و تغییرات اقلیمی، آیا نقشه آمایش معدنی ایران نیازمند بازنگری جدی است؟ ممکن است مناطقی که امروز برای معدن‌کاری مناسب‌اند، در آینده دیگر ظرفیت پذیرش معدن را نداشته باشند؟**

ما هنوز نقشه آمایش معدنی قابل استناد و قابل اتکالی نداریم و اگر هم مطالعاتی در این زمینه انجام شده باشد، به نظر می‌رسد میان دستگاه‌های مرتبط اجماع و پذیرش کافی نسبت به آن وجود ندارد. در واقع، پیش از آنکه بخواهیم درباره آمایش معدنی صحبت کنیم، باید نقشه جامع آمایش سرزمین به‌طور کامل تهیه و مبنای تصمیم‌گیری قرار گیرد و ذخایر معدنی نیز به‌عنوان یکی از لایه‌های اطلاعاتی این نقشه در نظر گرفته شود. در چنین ساختاری، معدن تنها یکی از لایه‌های اطلاعاتی است و باید در کنار موضوعاتی مانند محیط‌زیست، منابع طبیعی، جمعیت، اقتصاد، آب و سایر ظرفیت‌های منطقه بررسی شود. در نهایت باید مشخص شود که منافع یک محدوده بیشتر با توسعه اقتصادی و معدنی گره خورده یا با ملاحظات زیست‌محیطی و انسانی. این تصمیم نمی‌تواند صرفاً از سوی یک دستگاه یا با نگاه تخصصی یک بخش گرفته شود.

بد نیست در این زمینه نگاهی هم به تجربه کشورهای دیگر داشته باشیم. ما در نقاط مرزی کشور محدوده‌هایی داریم که یک ذخیره معدنی در دو سوی مرز قرار گرفته، اما در کشور همسایه همان ذخیره در حال بهره‌برداری است و در ایران به دلیل محدودیت‌های مختلف اجازه فعالیت داده نمی‌شود؛ در حالی که شرایط جغرافیایی، زیست‌محیطی و اکولوژیکی دو سوی مرز تفاوت چندانی ندارد.

موضوع مهم دیگر، بازسازی و بازتوانی معادن است. در برخی کشورها این مسئولیت به شکل مشخصی از معدنکار مطالبه می‌شود و برای آن سازوکار اجرایی تعریف شده است. در ایران نیز بخشی از حقوق دولتی با هدف انجام اقدامات مرتبط دریافت می‌شود، اما هنوز به‌طور مشخص شاهد تخصیص مؤثر این منابع برای بازسازی و بازتوانی معادن نبوده‌ایم. به نظر من، راهکار این است که همه دستگاه‌های متولی و صاحب‌نظران، به جای تصمیم‌گیری‌های جزیره‌ای، بر سر یک نقشه واحد آمایش سرزمین به تفاهم برسند. باید یک میز مشترک میان دستگاه‌های مرتبط شکل بگیرد و تصمیم‌ها بر اساس تعامل، منافع ملی و منافع مردم گرفته شود، نه بر

مبنای منافع سازمانی هر دستگاه. اگر چنین نگاه یکپارچه‌ای شکل بگیرد، هم تکلیف سرمایه‌گذار و معدنکار روشن‌تر خواهد شد و هم می‌توان میان توسعه معدنی، حفاظت از محیط‌زیست و منافع جوامع محلی تعادل منطقی ایجاد کرد.

❖ **چقدر نبود هماهنگی میان وزارت صمت، سازمان محیط‌زیست، منابع طبیعی، وزارت نیرو و نهادهای متولی آمایش سرزمین باعث شکل‌گیری تعارض در پروژه‌های معدنی شده است؟**

این ناهماهنگی تأثیر بسیار زیادی داشته است. متأسفانه هر یک از دستگاه‌های مرتبط با معدن، مسائل را تا حد زیادی از زاویه و منافع سازمانی خود بررسی می‌کنند و همین نگاه جزیره‌ای باعث ایجاد تعارض در پروژه‌های معدنی شده است. در برخی مناطق حتی شاهد هستیم دو محدوده معدنی در کنار یکدیگر قرار دارند که یکی مجوز فعالیت دریافت کرده، اما دیگری به دلیل مخالفت در استعلام‌ها متوقف شده است. در چنین شرایطی، هدف این سؤال برای سرمایه‌گذار ایجاد می‌شود که اگر ظرفیت اکولوژیکی منطقه مانع فعالیت است، چرا معدن مجاور در همان شرایط امکان فعالیت دارد؟

به نظر من، بخش مهمی از این مشکلات باید در چارچوب آمایش سرزمین بررسی شود. در حال حاضر در فرآیند استعلام‌های ماده ۲۴ قانون معادن، گاهی برخورد‌های سلیقه‌ای دیده می‌شود و ظرفیت واقعی و یکپارچه منطقه به اندازه کافی مورد توجه قرار نمی‌گیرد. همین مسئله باعث شده وزارت صمت در سال‌های گذشته برای جلوگیری از تصمیم‌های متناقض، سازوکارهایی را ایجاد کند.

برای نمونه، اگر محدوده‌ای به دلیل مخالفت دستگاه‌های استعلام‌شونده بلوکه شود، دیگر نباید آزاد شود تا شخص دیگری بتواند همان محدوده را ثبت کند و بعد با همان شرایط موافقت بگیرد. در حال حاضر اگر دارندة قبلی بتواند نظر دستگاه‌های مربوط را تغییر دهد، محدوده برای همان فرد حفظ می‌شود. هدف از این سازوکار جلوگیری از ایجاد تبعیض و تصمیم‌های متناقض بوده است.

اما این سیاست در عمل پیامدهای دیگری هم داشته است. امروز در سامانه کاداستر محدوده‌های زیادی را می‌بینیم که بلوکه شده‌اند و امکان ثبت محدوده جدید در آنها وجود ندارد. وقتی محدوده‌های زیادی حبس می‌شوند، در مقابل افرادی قرار می‌گیرند که سرمایه یا دانش فنی کافی ندارند اما محدوده را اختیار آنهاست، در حالی که سرمایه‌گذاران و متخصصان واقعی امکان ورود و ثبت محدوده جدید را پیدا نمی‌کنند. نتیجه این وضعیت می‌تواند شکل‌گیری دلالتی و خرید و فروش محدوده‌های معدنی باشد. محدوده‌هایی که به دلیل محدودیت ثبت، ارزش بالایی پیدا می‌کنند و گاهی ارقام بسیار سنگینی برای انتقال آنها مطرح می‌شود. در نهایت نیز پرونده‌های متعددی در دستگاه‌های مختلف، از وزارت صمت گرفته تا دیوان عدالت اداری، به سه دلیل همین اختلافات و معاملات شکل می‌گیرد.

بنابراین، اگر در یک بخش بیش از اندازه سخت‌گیری کنیم اما ریشه مسئله را حل نکنیم، ممکن است مشکل از مسیر دیگری بازگردد و حتی هزینه بیشتری به سایر دستگاه‌ها و کل اقتصاد تحمیل کند. راهکار اصلی، تصمیم‌گیری هماهنگ و شفاف میان دستگاه‌های متولی و تدوین سازوکاری است که هم حقوق محیط‌زیست و منابع طبیعی را حفظ کند و هم مانع از حبس بی‌دلیل محدوده‌های معدنی و شکل‌گیری بازارهای دلالی شود.

❖ **اگر یک معدن از نظر اقتصادی بسیار سودآور باشد اما با ظرفیت آبی یا زیست‌محیطی منطقه تعارض داشته باشد، آیا باید اجازه توسعه پیدا کند یا منافع سرزمین باید بر منافع اقتصادی معدن اولویت داشته باشد؟**

از ظرفیت آبی یا زیست‌محیطی منطقه به‌درستی بررسی شده باشد و فعالیت معدنی آسیب جدی و غیرقابل جبران ایجاد کند، قطعاً باید منافع سرزمین و محیط‌زیست در اولویت قرار گیرد. اما این شاخص‌ها باید دقیق و از منظر کلان بررسی شوند.

مخالفت با فعالیت معدنی ابتدا در کارگروه‌های تعامل استانی و در صورت ادامه اختلاف، در کارگروه تعامل ستادی بررسی می‌شود. تفاوت کارگروه ستادی این است که علاوه بر شرایط منطقه، منافع کلان و ملی نیز در تصمیم‌گیری لحاظ می‌شود و در مواردی مخالفت‌های استانی پس از بررسی مجدد به موافقت تبدیل شده‌اند.

در نهایت، اگر آسیب‌های فعالیت معدنی قابل کنترل و جبران باشد، نباید صرفاً به دلیل وجود محدودیت‌ها از ظرفیت معدنی صرف‌نظر کرد. اما اگر معدنکاری در سلامت، معیشت مردم یا محیط‌زیست آسیب جدی وارد کند، باید از توسعه آن جلوگیری شود. تصمیم درست زمانی گرفته می‌شود که منافع اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی همزمان و در چارچوب منافع سرزمین بررسی شوند.

❖ **آیا بخشی از مشکلات امروز معادن ایران، از جمله کمبود زیرساخت، آب و هزینه بالای حمل‌ونقل، نتیجه جانمایی نامناسب معادن و صنایع معدنی است؟**

در مورد جانمایی باید میان معدن و صنایع معدنی تفاوت قائل شویم. معدن را نمی‌توان هر جایی که بخواهیم ایجاد کرد. معدن در جایی شکل می‌گیرد که ذخیره معدنی با توجه فنی و اقتصادی وجود داشته باشد. این ذخایر طی میلیون‌ها سال در دل زمین شکل گرفته‌اند و قابل جابه‌جایی نیستند؛ بنابراین ما باید محل ذخیره را شناسایی کنیم و فعالیت معدنی را در همان منطقه انجام دهیم.

بخش زیادی از ذخایر معدنی ایران نیز در مناطق دور از مراکز جمعیتی قرار دارند. طبیعی است که در چنین مناطقی ابتدا زیرساخت و امکانات کافی وجود نداشته باشد. اتفاقاً توسعه برخی معادن بزرگ مانند سرچشمه، سنگان و جادرملو نشان داده است که با کشف و فعال شدن یک معدن، به‌تدریج زیرساخت، راه، آب، برق و امکانات مورد نیاز نیز به منطقه منتقل می‌شود. اگر ذخیره معدنی در آن منطقه وجود نداشت، اساساً دلیلی برای



ایجاد این زیرساخت‌ها نیز شکل نمی‌گرفت. بنابراین نمی‌توان مشکلاتی مانند کمبود زیرساخت، آب یا هزینه حمل‌ونقل را صرفاً نتیجه جانمایی نامناسب معادن دانست. این مسائل

بیشتر به سیاست‌های توسعه‌ای و نحوه تأمین زیرساخت در مناطق معدنی مربوط می‌شود.

اما درباره صنایع معدنی شرایط متفاوت است. واحدهای فراوری و کارخانه‌های فولاد، مس و سایر صنایع معدنی را می‌توان به توجه به عواملی مانند دسترسی به آب، انرژی، حمل‌ونقل، بازار و ملاحظات زیست‌محیطی جانمایی کرد. در این بخش، انتخاب محل مناسب اهمیت بسیار بیشتری دارد.

متأسفانه بخشی از مشکلات امروز صنایع معدنی به جانمایی نامناسب برخی واحدها بازمی‌گردد. برای مثال، احداث برخی کارخانه‌های فولادی در مناطق کویری و کم‌آب، در شرایطی که ظرفیت منابع آبی منطقه محدود بوده، امروز هزینه‌های زیادی ایجاد کرده است. در سال‌های اخیر برای جبران این مسئله، طرح‌های انتقال آب از خلیج فارس و دریای عمان دنبال شده، اما آب انتقالی هزینه بالایی دارد و یک منبع ارزشمند است.

به همین دلیل، اگر قرار باشد در آینده واحدهای جدید صنایع معدنی احداث شوند، باید از ابتدا ملاحظات آب، انرژی، لجستیک و محیط‌زیست در جانمایی آنها جدی گرفته شود. بسیاری معتقدند واحدهایی که مصرف آب بالایی دارند، به‌ویژه صنایع فولادی، بهتر است تا حد امکان در مجاورت آب‌های آزاد و مناطق دارای ظرفیت مناسب احداث شوند.

در نهایت، نمی‌توان گفت جانمایی معادن اشتباه بوده، زیرا محل معدن را زمین‌شناسی تعیین می‌کند؛ اما در مورد صنایع معدنی، جانمایی یک تصمیم مدیریتی و قابل اصلاح است و می‌توان با برنامه‌ریزی درست، از تکرار اشتباهات گذشته جلوگیری کرد.

❖ **اگر قرار باشد امروز یک «آمایش معدنی جدید» برای ایران طراحی شود، به نظر شما سه معیار اصلی آن چه باید باشد؛ ذخیره معدنی، ظرفیت آب و محیط‌زیست، یا زیرساخت و اقتصاد منطقه؟** اگر قرار باشد آمایش معدنی جدیدی برای کشور طراحی شود، باید معیارهای متعددی همزمان مورد توجه قرار بگیرد. نخستین پرسش این است که اساساً کدام معیار را به‌عنوان مواد معدنی بحرانی و استراتژیک شناخته می‌شوند. این موضوع اهمیت زیادی دارد، زیرا بسیاری از کشورهای دنیا برای مواد معدنی بحرانی خود برنامه مشخصی برای تأمین و توسعه دارند و تلاش می‌کنند دسترسی پایدار به این مواد را در بلندمدت تضمین کنند.

بنابراین به نظر من، پیش از هر اقدامی باید تعریف روشنی از مواد معدنی بحرانی و استراتژیک کشور داشته باشیم. وقتی مشخص شد چه موادی برای اقتصاد، صنعت و امنیت تأمین کشور اهمیت بیشتری دارند، می‌توانیم در آمایش معدنی نیز وزن و اولویت متفاوتی برای آنها در نظر بگیریم.

پس از این مرحله، باید مجموعه‌ای از شاخص‌های دیگر بررسی شود؛ از جمله مسائل زیست‌محیطی، ظرفیت منابع آب، وضعیت خاک و پوشش گیاهی، ظرفیت‌های کشاورزی و همچنین هزینه ایجاد زیرساخت و انتقال انرژی به مناطق معدنی. ممکن است یک ذخیره از نظر زمین‌شناسی بسیار ارزشمند باشد و از نظر اقتصادی نیز توجیه داشته باشد، اما وقتی همه این شاخص‌ها در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند، مشخص شود که توسعه آن در آن منطقه امکان‌پذیر نیست یا هزینه و آسیب آن بیش از منافعتش خواهد بود.

به نظر من، اگر بخواهیم معیارهای اصلی آمایش معدنی را خلاصه کنیم، می‌توان سه محور اساسی را در نظر گرفت. محور نخست ارزش و اهمیت ذخیره معدنی است؛ یعنی باید مشخص شود یک ذخیره از نظر حجم، عیار، قابلیت استخراج، ارزش اقتصادی و به‌ویژه اهمیت استراتژیک چه جایگاهی دارد.

محور دوم، ظرفیت‌های زیست‌محیطی و سرزمینی است. در این بخش باید آب، پوشش گیاهی، کشاورزی، ظرفیت اکولوژیکی، زیرساخت‌ها و حتی هزینه تأمین انرژی مورد بررسی قرار گیرد. توسعه معدن نباید بدون توجه به توان واقعی منطقه انجام شود.

محور سوم نیز شاخص‌های انسانی و اجتماعی است. این موضوع گاهی کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد، در حالی که بخش قابل توجهی از مشکلات برخی معادن به مسائل اجتماعی و مخالفت‌های محلی بازمی‌گردد. اگر فعالیت معدنی با معیشت مردم منطقه، سکونتگاه‌ها یا فعالیت‌های اقتصادی موجود تعارض جدی داشته باشد، باید این مسئله از ابتدا در تصمیم‌گیری لحاظ شود.

در واقع، نمی‌توان آمایش معدنی را فقط روی نقشه ذخایر زمین‌شناسی تعریف کرد. آمایش زمانی معنا پیدا می‌کند که ارزش ذخیره معدنی، ظرفیت‌های زیست‌محیطی و شاخص‌های انسانی در کنار یکدیگر دیده شوند. حتی موضوع اقتصاد و زیرساختی نیز باید در همین چارچوب مورد توجه قرار بگیرد، چراکه امکان‌پذیری اقتصادی یک پروژه بدون بررسی هزینه تأمین آب، انرژی، راه و سایر زیرساخت‌ها قابل ارزیابی نیست.

بنابراین اگر قرار باشد نقشه آمایش معدنی جدیدی برای ایران طراحی شود، باید از یک نگاه تک‌بعدی فاصله بگیریم. ذخیره معدنی تنها یکی از معیارهای تصمیم‌گیری است و در کنار آن باید توان سرزمین و شرایط اجتماعی منطقه نیز به‌صورت واقعی و کارشناسی بررسی شود. چنین رویکردی می‌تواند کمک کند تصمیم‌گیری درباره توسعه معدن، نه بر اساس ملاحظات مقطعی و جزیره‌ای، بلکه بر پایه یک تصویر جامع از منافع اقتصادی، زیست‌محیطی و انسانی کشور انجام شود