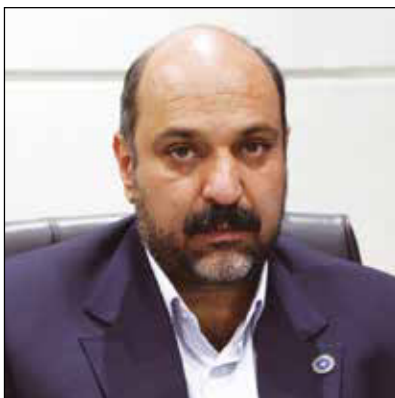


شکوفایی ناقص

فرآوری مواد معدنی در
زنجیره تولیدات معدنی
استان کرمان



وجود بزرگ‌ترین ذخایر مس کشور
(سرچشمه رفسنجان و میدوک
شهربابک)، ذخایر عظیم سنگ آهن
(گل‌گهر سیرجان و جلال‌آباد زرند)،
ذخایر زغال سنگ (زرند، کوهبنان
و راور) و ذخایر کرومیت (بافت و
جیرفت)، پایه و اساس قدرتمندی برای
صنعت فرآوری ایجاد کرده است.



مجید حجت نوقی

عضو هیئت نمایندگان و رئیس کمیسیون معدن اتاق
بازرگانی کرمان



معدن مس سرچشمه

/// مقدمه‌ای بر زنجیره تولید و فرآوری مواد معدنی

زنجیره تولید و فرآوری مواد معدنی دارای چند مرحله است که از اکتشاف یک کانسار (ذخیره معدنی) آغاز شده و تا تولید محصول نهایی مورد استفاده در صنایع مختلف ادامه می‌یابد. این زنجیره ارزشمند در بند ت ماده یک قانون معادن تحت عنوان عملیات معدنی شامل چهار مرحله به شرح زیر است:

الف - اکتشاف: مجموعه عملیات و تجسس ارادی که به منظور یافتن (کانسار) انجام می‌گیرد و شامل عملیاتی از جمله موارد زیر است:

- ۱ - نمونه برداری و انجام آزمایش‌های کمی و کیفی،
- ۲ - بررسی‌های زمین‌شناسی، سنجش از راه دور، ژئوشیمیایی، ژئوفیزیکی و امثال آن،
- ۳ - حفاری روباز و زیرزمینی،
- ۴ - حفر گمانه و چاه پیمایی،
- ۵ - تعیین شکل، کیفیت و کمیت ذخیره معدنی و تعیین نقشه‌های مربوطه.

ب- استخراج: مجموعه عملیاتی است که به منظور جدا کردن کانه (کانسنگ) از ذخیره معدنی (کانسار) و انتقال آن به محل انباشت مواد انجام می‌گیرد.

پ - کانه‌آرایی: کلیه عملیات فیزیکی، شیمیایی و یا فیزیکی - شیمیایی که به منظور جدا کردن قسمتی از مواد باطله از کانه (کانسنگ) و یا

تفکیک کانه‌ها (کانسنگ‌ها) از یکدیگر انجام می‌گیرد.

ت - فرآوری: عملیاتی که بر روی مواد خام معدنی یا مواد کانه‌آرایی شده انجام و موجب تولید مواد اولیه صنعتی می‌شود.

هدف نهایی عملیات معدنی تبدیل ماده معدنی استخراج شده با عیار یا درجه خلوص پایین به محصولی با ارزش افزوده بالا است که به عنوان ماده اولیه در صنایع پایین‌دستی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این فرایند پایه و اساس بسیاری از صنایع بوده و نقش حیاتی در توسعه اقتصادی استان و کشور ایفا می‌کند.

بررسی وضع موجود فرآوری مواد معدنی در استان کرمان

استان کرمان با دارا بودن غنی‌ترین ذخایر معدنی ایران بویژه مس، آهن، زغال‌سنگ، تیتانیوم و کروم، یکی از قطب‌های اصلی کشور در زمینه استخراج و فرآوری مواد معدنی کشور به شمار می‌رود، شکل شماره (۱). با این حال، وضعیت فرآوری در این استان را می‌توان ترکیبی از پتانسیل‌های عظیم و چالش‌های ساختاری دانست که در چند محور به شرح ذیل قابل بررسی هستند:

۱- نقاط قوت

- منابع معدنی بی‌نظیر: مجموع ذخایر قطعی مواد معدنی استان بالای ۸ میلیارد تن تعیین شده است که ۸۳/۵ درصد این

ذخایر مربوط به چهار ماده معدنی مس، آهن، زغال سنگ و کرومیت است. بر اساس جدول شماره (۱) وجود بزرگ‌ترین ذخایر مس کشور (سرچشمه رفسنجان و میدوک شهرابک)، ذخایر عظیم سنگ آهن (گل‌گهر سیرجان و جلال‌آباد زرند)، ذخایر زغال‌سنگ (زرند، کوهبنان و راور) و ذخایر کرومیت (بافت و جیرفت)، پایه و اساس قدرتمندی برای صنعت فرآوری ایجاد کرده است.

- تجهیزات و زیرساخت‌های نسبتاً پیشرفته در بخش مس: مجتمع مس سرچشمه رفسنجان و میدوک شهرابک دارای کارخانه‌های فرآوری (کنسانتره، لیچینگ و پالایشگاه) با فناوری‌های روز هستند.

- دسترسی به انرژی: وجود نیروگاه‌ها و دسترسی نسبتاً مناسب به برق و گاز، یک مزیت رقابتی برای واحدهای فرآوری محسوب می‌شود.

- تخصص و نیروی انسانی بومی: طی دهه‌ها فعالیت، نیروی انسانی متخصص و نیمه متخصص در حوزه معدن و فرآوری در استان شکل گرفته است.

- موقعیت ترانزیتی: قرارگیری در مسیر کریدورهای بین‌المللی، پتانسیل صادرات محصولات فرآوری شده را افزایش می‌دهد.

۲- نقاط ضعف

- تمرکز بر فروش مواد معدنی مستخرجه با کانه‌آرایی شده: بخش عمده‌ای از فعالیت فرآوری در استان، محدود به تولید کنسانتره است. ارزش افزوده پایین بزرگ‌ترین ضعف این صنعت محسوب می‌شود؛ برای مثال، کنسانتره مس، آهن یا کروم به جای تبدیل

جدول شماره (۱) ذخایر قطعی مواد معدنی استان کرمان

ماده معدنی	سهم (درصد)
مس	۴۴
آهن	۳۶
زغال سنگ	۳
کرومیت	۰/۵



شکل شماره (۱) جایگاه معدنی استان کرمان



بخش عمده‌ای از فعالیت فرآوری در استان، محدود به تولید کنسانتره است. ارزش افزوده پایین بزرگ‌ترین ضعف این صنعت محسوب می‌شود؛ برای مثال، کنسانتره مس، آهن یا کروم به جای تبدیل شدن به محصولات نهایی مانند ورق، فویل، کابل یا فرآورده‌های فروکروم، عمدتاً صادر می‌شوند. وضعیت موجود استخراج و فرآوری مواد معدنی در کرمان، «شکوفایی ناقص» را نشان می‌دهد. این استان در تولید مواد مستخرجه و نیمه ساخته قدرتمند است، اما از حداکثر پتانسیل اقتصادی خود دور مانده است.

-بلوکه بودن مساحت قابل اکتشاف استان در سامانه ثبت و صدور مجوزهای معدنی (کاداستر معادن): بر اساس شکل شماره (۲) حبس مساحت قابل اکتشاف استان کرمان، در آینده خطر کمبود تأمین خوراک صنایع معدنی را در پی خواهد داشت. وضعیت موجود استخراج و فرآوری مواد معدنی در کرمان، «شکوفایی ناقص» را نشان می‌دهد. این استان در تولید مواد مستخرجه و نیمه ساخته قدرتمند است، اما از حداکثر پتانسیل اقتصادی خود دور مانده است.

راهبردهای کلیدی برای خروج از این وضعیت عبارتند از:

-اصلاح قانون و آیین‌نامه اجرایی معادن: بر اساس اصول علمی و حقوقی به‌منظور پیشگیری از عملکرد اشتباه دستگاه اجرایی متولی در صدور مجوز برای انجام عملیات معدنی،

-تغییر نگرش در اجرای مراحل عملیات معدنی شامل اکتشاف، استخراج، کانه‌آرایی و فرآوری: سیاست‌گذاری باید به سمت اجرای کامل مراحل عملیات معدنی به‌منظور ایجاد زنجیره ارزش افزوده و جلوگیری از فروش مواد استخراجی یا کانه‌آرایی سوق داده شود، **-اجبار یا تشویق به نوسازی:** ارائه تسهیلات ارزان‌قیمت و مشوق‌های مالیاتی برای واحدهایی که خطوط تولید خود را نوسازی و بهینه می‌کنند،

-مدیریت آب: سرمایه‌گذاری در سیستم‌های بازیافت و استفاده مجدد از آب در کارخانه‌های فرآوری و بهره‌گیری از تکنولوژی‌های کم‌آب و ایجاد بازار آب از بخش کشاورزی که قابلیت کار و بهره‌وری ندارند،

- فرآوری زغال‌سنگ برای تولید کک متالوژی و محصولات شیمیایی،
- فرآوری ماده معدنی کرومیت در مراحل بعدی زنجیره ارزش افزوده.

- بهره‌گیری از فناوری‌های جدید: استفاده از فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی، به‌منظور بهینه‌سازی فرایندها و کاهش مصرف انرژی و آب و افزایش بازیابی و تجهیزات پیشرفته برای اکتشاف معادن و زیرساخت‌های فرآوری.

- جذب سرمایه‌گذاری خارجی و داخلی: با ایجاد بسترهای قانونی و اقتصادی مناسب و برداشتن بروکراسی اداری می‌توان سرمایه‌گذاران را به سمت ایجاد واحدهای با ارزش افزوده بالا جذب کرد.

- توسعه معادن کوچک‌مقیاس: ایجاد خوشه‌های فرآوری برای جمع‌آوری و فرآوری مواد معدنی معادن کوچک که به‌صورت پراکنده فعالیت می‌کنند.

۴- تهدیدها

- تشدید بحران آب: ادامه روند فعلی می‌تواند منجر به توقف فعالیت برخی واحدها شود.

- تحریم‌ها و محدودیت در انتقال فناوری: این موضوع مانع اصلی برای نوسازی صنعت و دستیابی به فناوری‌های روز دنیا است.

- نوسانات قیمت در بازار جهانی: وابستگی درآمد استان به قیمت محصولات اولیه مانند مس و سنگ آهن، اقتصاد آن را در برابر نوسانات جهانی آسیب‌پذیر می‌کند.

- رقابت با سایر استان‌ها و کشورها: استان کرمان در صورت عدم توسعه استخراج و نوسازی فرآوری می‌تواند سهم بازار خود را در رقابت با سایر قطب‌های معدنی از دست بدهد.

شدن به محصولات نهایی مانند ورق، فویل، کابل یا فرآورده‌های فروکروم، عمدتاً صادر می‌شوند.

- فرسودگی تجهیزات در بخش‌های غیردولتی: بسیاری از واحدهای متوسط و کوچک‌مقیاس در استخراج و فرآوری مواد معدنی (بویژه در حوزه زغال‌سنگ و سنگ‌های تزئینی) از ماشین‌آلات فرسوده و تکنولوژی‌های قدیمی استفاده می‌کنند که منجر به بازدهی پایین، مصرف انرژی بالا و آلودگی محیط‌زیست می‌شود. **- مشکلات تأمین آب:** فرایندهای فرآوری نیازمند آب فراوان هستند. استان کرمان با بحران آب مواجه است و این موضوع یک محدودیت جدی برای توسعه و حتی تداوم فعالیت واحدهای فرآوری است.

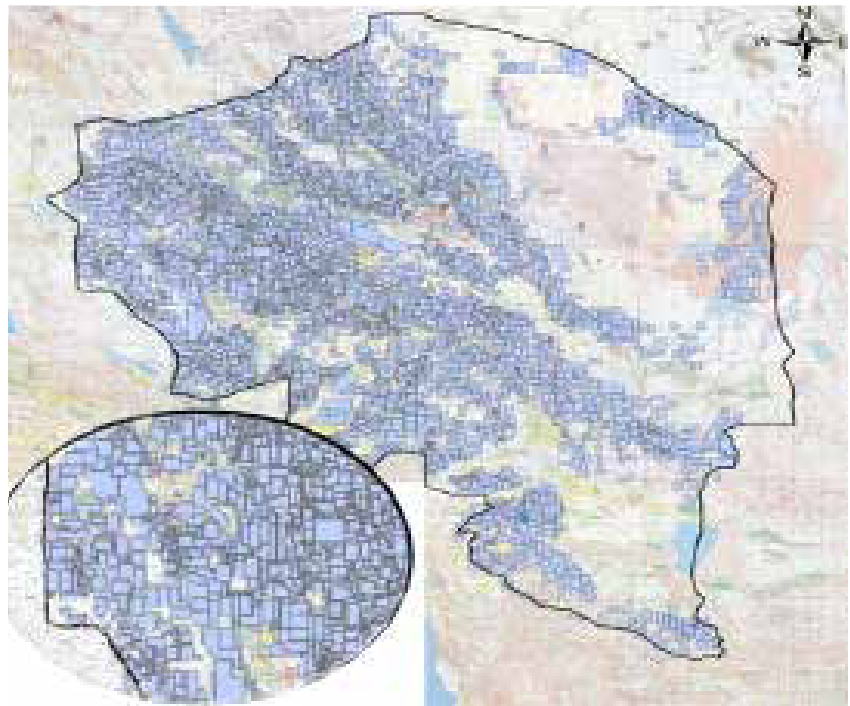
- چالش‌های مالی و سرمایه‌گذاری: واحدهای کوچک و متوسط برای نوسازی خطوط تولید یا ایجاد واحدهای فرآوری ثانویه با مشکل تأمین مالی و نقدینگی مواجه هستند. تحریم‌ها نیز دسترسی به فناوری و سرمایه خارجی را دشوار کرده است.

- مسائل زیست‌محیطی: باطله‌ها و پساب‌های حاصل از استخراج و فرآوری مواد معدنی چالش بزرگی برای محیط‌زیست استان ایجاد کرده‌اند. مدیریت این پسماندها هنوز به‌صورت بهینه انجام نمی‌شود.

۳- فرصت‌ها

- توسعه فرآوری و زنجیره ارزش: بزرگ‌ترین فرصت پیش روی استان، جهت ایجاد صنایع پایین‌دستی به‌منظور:

- تبدیل کنسانتره سنگ آهن به فولاد خام و سپس محصولات فولادی،
- تبدیل کاتد مس به محصولات نهایی زنجیره ارزش افزوده،



شکل شماره (۲) - حبس مساحت قابل اکتشاف استان کرمان (منبع: سامانه ثبت و صدور مجوزهای معدنی (کاداستر معادن))

-تعامل صنعت و دانشگاه و مراکز دانش بنیان:

استفاده از ظرفیت دانشگاه‌های استان برای حل چالش‌های اکتشاف، استخراج و فرآوری ذخایر معدنی،

-**پایدارسازی محیط زیستی:** اجرای پروژه‌های بازیابی باطله‌ها و مدیریت پسماند به‌عنوان یک اولویت غیرقابل اجتناب.

جمع‌بندی

آینده فرآوری مواد معدنی در کرمان به عزم جدی دولت در انجام وظایف خود مندرج در ماده ۲، ۵، ۱۶ و ۱۷ قانون معادن برای حمایت از اجرای عملیات معدنی مطابق بند «ت» این قانون جهت تأمین و تکمیل زنجیره ارزش‌افزوده و هم‌زمان اصلاح آیین‌نامه اجرایی قانون معادن برای ایجاد بستر مناسب به‌منظور سرمایه‌گذاری توسط بخش خصوصی واقعی، بستگی دارد. در غیر این صورت، استان ثروتمند کرمان بدون نگاه به آینده همچنان در دام فروش ذخایر معدنی به‌صورت استخراج شده یا کانه‌آرایی

(۴۴) قانون اساسی و نیز اصل چهل و پنجم (۴۵) قانون اساسی، مسئولیت اعمال حاکمیت دولت بر معادن کشور و فراهم آوردن موجبات توسعه فعالیت‌های معدنی، دستیابی به ارزش‌افزوده مواد خام معدنی، توسعه صادرات مواد معدنی با ارزش‌افزوده، ایجاد اشتغال در این بخش و نیز افزایش سهم بخش معدن در توسعه اقتصادی و اجتماعی کشور به عهده وزارت صنعت، معدن و تجارت است.

• ماده ۵ قانون معادن وزارت صنعت، معدن و تجارت مکلف است بستر لازم را برای اکتشاف ذخایر معدنی در سراسر کشور برای اشخاص حقیقی و حقوقی فراهم کند. تبصره ۱ - دولت مکلف است در لایحه بودجه سالانه، نسبت به تأمین اعتبار لازم جهت ایجاد بستر مناسب برای اکتشاف ذخایر معدنی در سراسر کشور اقدام نماید.

• ماده ۱۶ قانون معادن: وزارت صنعت، معدن و تجارت موظف است به‌منظور تشویق سرمایه‌گذاری برای تولید مواد معدنی فرآوری شده، واحدهای مربوطه را زیرپوشش نظارتی و حمایتی و هدایتی خود قرار داده و از سرمایه‌گذاری بخش غیردولتی در این امور حمایت نماید و در این‌باره مطالعات امکان‌سنجی و تهیه طرح‌های تیپ را انجام دهد.

• ماده ۱۷ قانون معادن - دولت موظف است به‌منظور توسعه فرآوری و صادرات مواد معدنی با ارزش‌افزوده بیشتر و نیز گسترش فعالیت‌های اکتشافی و بهره‌برداری، پیشنهاد وزارت صنعت، معدن و تجارت در رابطه با خط‌مشی‌های تولیدی، بازرگانی، مالی و پولی مرتبط را موردبررسی قرار داده، در صورت تصویب در برنامه‌های توسعه منظور نماید و برای تحقق آن در لایحه بودجه سالانه کشور پیش‌بینی لازم را به عمل آورد.

تبصره- وزارت صنعت، معدن و تجارت مکلف است گسترش فرآوری مواد معدنی و صادرات آن را در اولویت برنامه‌های اجرایی خود قرار دهد. **///**

شده گرفتار خواهد ماند.

درنهایت، یادآوری می‌شود که برای دستیابی به اهداف سند توسعه «کرمان برقرار» که به‌عنوان نقشه راه توسعه استان در سال‌های آینده طراحی شده است و در تلاش است تا کرمان را به‌عنوان قطب توسعه‌ای در جنوب‌شرق کشور معرفی کند و همچنین برنامه «لبخند دنیا به کرمان ۱۴۰۵» که هدف آن ارتقاء جایگاه کرمان در عرصه جهانی است و عمدتاً بر محور گردشگری، گردشگری معدن و معدن متمرکز است، نیاز به عزم همگانی، رفع موانع، فرهنگ‌سازی و تسهیل فرایندهای بروکراتیک در تمام حوزه‌های اقتصادی است. به امید ایرانی پایدار و کرمانی آباد.

قوانین مورد استناد

• بند ت ماده یک قانون معادن - عملیات معدنی: عبارت از اکتشاف، تجهیز، استخراج، کانه‌آرایی و فرآوری است.
• ماده ۲ قانون معادن - در راستای اجرای سیاست‌های کلی اصل چهل و چهارم