



- اکتشاف، آینده توسعه است
میزگردی برای توسعه سرمایه گذاری بخش خصوصی
- مدیریت معدنکاری و توسعه پایدار
برنامه‌ی توسعه و برنامه‌ی محیط زیست سازمان ملل متحد گزارش می‌دهد
- نگاه مابه اکتشاف بایداستراتژیک باشد
- موانع را از پیش پای سرمایه گذاران بخش خصوصی بردارید



بال فرشته
ابعاد: ۵۰ در ۳۰ در ۱۵ سانتیمتر
جنس: سنگ معدنی عقیق
هنرمند: دوریت شوارتز



شرکت معدنی آهن آجین

مجری پروژه‌های:
عمرانی, باطله‌برداری, تجهیز و راه‌اندازی معادن بزرگ



دفتر تهران: شهرک غرب، بلوار شهید پاکنژاد، بلوار شهید دکتر رحمان دادمان، برج طوبی ۱، طبقه هشتم کد پستی: ۱۴۶۶۷۹۳۸۳۹
تلفن: ۷۲ - ۹۶۶۶۷۰۶۰ - فکس: ۹۶۶۶۷۰۷۴ صندوق پستی: ۱۵۸۱۵/۳۳۶۴
دفتر مرکزی: همدان، سعیدیه، خیابان سعیدیه، کوچه اردیبهشت، پلاک ۳، طبقه ۵ کد پستی: ۶۵۱۶۷۸۶۲۰۵

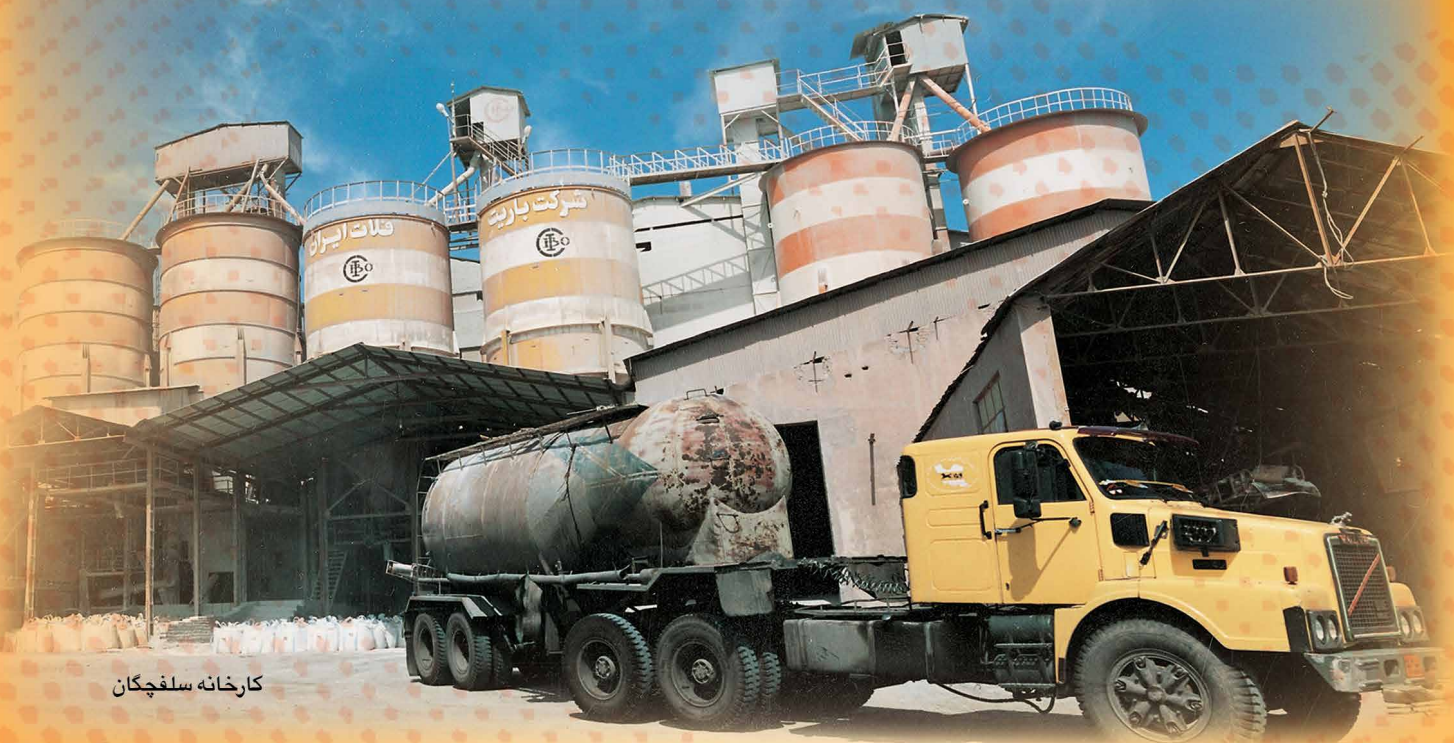
www.ajingroup.com E-mail: info@ajingroup.com



گروه باریت ایران

IRAN BARITE GROUP

تولید کننده پیشتاز انواع پودرهای معدنی و صنعتی



کارخانه سلفچگان

نشانی: تهران، خیابان سهروردی شمالی، خیابان شهید میرزایی زینالی (کیهان شرقی)، شماره ۵۲

فکس: ۸۸۴۱۱۱۱۴

تلفن: ۸۸۴۳۸۰۶۴ - ۸۸۴۱۵۱۶۴ - ۸۸۴۱۶۲۶۲

www.iranbaritegroup.com

Email : info@iranbaritgroup.com

Tel: 88438064 - 88415164 - 88416262 Fax: 88411114 P.O.Box.: 15875/9193



سیره مقاله

۵ نگاه ما به اکتشاف باید استراتژیک باشد
 محمدرضا بهرامن

رویداد

۷ معدنکاری دانش بنیان را جدی بگیریم
 مهندس غلامرضا حمیدی انارکی

۹ موانع را از پیش پای سرمایه گذاران بخش خصوصی برداریم.
 مهندس علی خطیبی

گفتگو

۱۳ اکتشاف آینده توسعه است.
 میزگردی برای توسعه سرمایه گذاری بخش خصوصی
 گفتگو با: دکتر علیرضا شهیدی، مهندس محمدباقر دری، مهندس رضا جدیدی، مهندس شهناز نوایی

معادن و توسعه پایدار

۲۷ مدیریت معدنکاری و توسعه پایدار؛ گزارشی از سازمان ملل متحد

۳۸ درس‌هایی برای توسعه پایدار در معادن

از کمیت‌های تخصصی خانه معدن

۴۹ نقش و جایگاه اقتصادی مواد دیرگداز در ایران و جهان
 حکیمه صالحی قهفرخی

صاحب امتیاز:

شرکت فصلنامه سنگ (سهامی خاص)

مدیر مسئول: محمدرضا بهرامن

سردبیر: غلامحسین فرشادی

زیر نظر شورای سیاست گذاری:
 غلامرضا حمیدی انارکی، بهرام شکوری،
 محمود گوهرین، سحر رکنی

مدیر فنی و هنری: فریبا معزی

آدرس: خیابان سمیه، بین فرصت و ایرانشهر،
 جنب بانک انصار، شماره ۱۹۵، طبقه اول

کد پستی: ۱۵۸۱۷۳۸۹۱۵

تلفن: ۸۸۸۴۷۴۶۰ - ۸۸۸۴۷۶۸۵

فاکس: ۸۸۸۳۰۵۸۱

آدرس الکترونیکی: www.iranminehouse.ir

پست الکترونیکی: info@iranminehouse.ir

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: کیان چاپ

میدان امام حسین، خیابان دماوند، بعد
 از اتوبان امام علی، ترسیده به چهارراه
 سبلان خیابان شهید غفاری پلاک ۷۵
 ۷۷۵۹۳۶۶۱-۷۷۵۹۷۰۳۱

تیراژ: ۵۰۰ نسخه

- سنگ و معدن نخستین رسانه‌ی بخش خصوصی معادن و صنایع معدنی ایران است که هر سه ماه یک بار منتشر می‌شود.
- سنگ و معدن مطالبی را منتشر می‌کند که اهمیت و ارزش مزیت‌های معدنی و جنبه‌ها و آثار اقتصادی-اجتماعی و زیست محیطی سرمایه‌گذاری صنعتی بر مبنای منابع معدنی را بشناساند، ضرورت ارتباط با بازارهای بزرگ سرمایه و فناوری پیشرفته جهانی را نشان دهد و تفکر علمی برای سازمان‌دهی مدرن بخش خصوصی را ترویج کند.
- سنگ و معدن نشریه‌ای است آزاد و مستقل که به هیچ گروه و دسته‌ای وابستگی ندارد و از هیچ دستگاه دولتی و غیر دولتی کمک مالی دریافت نکرده است.
- چاپ مطالب لزوماً به معنی تایید دیدگاه پدیدآوردندگان این مطالب نیست.
- سنگ و معدن مقاله‌های پذیرفته شده را پس از ویرایش منتشر می‌کند.
- سنگ و معدن مطالب رسیده را بر نمی‌گرداند. مطالب باید به صورت خوانا، یک خط در میان و بر یک روی کاغذ ارسال شود.

نگاه‌ما به اکتشاف باید استراتژیک باشد

قدرت تاب‌آوری و توانایی رقابت‌پذیری صنایع متکی به منابع و مواد اولیه معدنی در کشور ما به گواهی آمارهای موثق، امری است اثبات شده و غیر قابل تردید.

به عنوان مثال، در حالی که اقتصاد ایران از زمان وضع تحریم‌های بی‌سابقه و کرونا در سه سال اخیر به صورت متوالی شاهد رشد منفی بوده، صنایع فولاد ایران، بر اساس آخرین گزارش انجمن جهانی فولاد با رشد تولید ۱۲,۳ درصد طی ۱۰ ماه ۲۰۲۰، رتبه اول درصد رشد تولید فولاد جهان را به دست آورده است.

در حالی که متوسط رشد تولید فولاد خام در جهان در سال ۲۰۲۰، منفی ۲ درصد بوده است، ایران با تولید ۲۳ میلیون و ۸۰۰ هزار تن فولاد خام، ۱۲,۳ درصد رشد مثبت داشته است.

این ارقام رشد، البته که محدود و منحصر به صنایع فولاد نیست. سایر صنایع متکی به منابع طبیعی و معدنی، همچون صنایع مس و صنایع شیمیایی و پتروشیمی کشور ما نیز از این برتری و امتیاز ممتاز برخوردار بوده‌اند.

از این رو، برای رسیدن به رشد صنعتی درون‌زا و اشتغالزایی مولد و پویا باید از تمام مزیت‌های نسبی خود، حداکثر استفاده را ببریم. اما استفاده حداکثری از این مزیت‌ها مستلزم سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی بلند مدت و نه موردی و مقطعی است.

بیش از ۷۰ درصد کانی‌های فلزی و عناصر نادر خاکی کشور در اعماق نواحی مرکزی و جنوب شرقی کشور ما نهفته‌اند. این مناطق، جزو

در حالی که متوسط رشد تولید فولاد خام در جهان در سال ۲۰۲۰، منفی ۲ درصد بوده است، ایران با تولید ۲۳ میلیون و ۸۰۰ هزار تن فولاد خام، ۱۲,۳ درصد رشد مثبت داشته است.

سرمقاله

محمد رضا بهرامن



بخش عمده‌ای از ذخایر معدنی خصوصاً سنگ آهن در اعماق سرزمین ایران نهفته‌اند. از این رو، سرمایه‌گذاری اکتشافی در اعماق، اصلی‌ترین اولویت این روزهای ماست.

اما اکتشاف در اعماق نیاز به دانش و فناوری، تجهیزات و ماشین آلات پیشرفته دارد که جز از طریق جلب و جذب سرمایه‌گذاری خارجی به ویژه سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ممکن نیست.

باید دانست که، سرمایه‌گذاری خارجی فقط از حیث تامین منابع مالی مطرح نیست بلکه از آن مهم‌تر مدیریت مدرن و انتقال تکنولوژی پیشرفته است که برای تبدیل مزیت نسبی به مزیت رقابتی اهمیت حیاتی دارد.

تسهیل سرمایه‌گذاری و تضمین امنیت و رفع موانع موجود در این مسیر موضوعی فرابخشی و فراسازمانی است که تحقق آن نیازمند به کارگیری یک اراده جمعی و اهتمام همه‌جانبه‌ی ملی است.

فقط در این صورت است که سرمایه‌گذاری بلند مدت برای فعالیت‌های معدنکاری پیوسته و مستمر از اکتشاف تا تولید و صادرات محصولات نهایی، از ترکیب و یکپارچگی ایمن و با ثبات برخوردار خواهد شد و وجود یک تفکر صنعتی مولد و پویا در جهت ترویج و گسترش نگاه توسعه‌ای در طول این مسیر یک عامل بسیار مهم و سرنوشت ساز است که باید از آن به مثابه پلک چشم خود مراقبت و محافظت لازم را به عمل آوریم. معدن ریشه است و درخت از ریشه آب می‌خورد. ریشه‌ها را دریابید.

مناطق محروم یا غیر برخوردار کشور محسوب می‌شوند. سرزمین بزرگ و پهناور ایران مملو از کانی‌های با ارزش اقتصادی، نظیر سنگ آهن، مس، طلا، سرب و روی، مولیبدن و انواع سنگ‌های تزئینی است. این منابع به دلیل برخورداری از تقاضای موثر جهانی مزیت‌ها و جاذبه‌های بسیاری برای ترغیب و تشویق سرمایه‌گذاران بزرگ داخلی و خارجی فراهم می‌آورند.

قدر مسلم این است که نخستین حلقه‌ی صنایع معدنی، اکتشاف است و اکتشاف آینده‌ی این صنایع را تضمین می‌کند.

سرمایه‌گذاری هنگفتی در سال‌های اخیر در صنایع زیر بنایی، همچون فولاد و مس صورت گرفته است. اهمیت تامین پایدار مواد اولیه این صنایع بیش از هر زمان دیگری نیاز به اهتمام جدی دارد.

طرح جامع فولاد برای تولید ۵۵ میلیون تن فولاد در سال ۱۴۰۴ نیازمند بالغ بر ۱۲۰ میلیون تن سنگ آهن است و تامین این مقدار از محل معادن روباز کنونی کشور به سادگی ممکن نیست.

به ویژه از این نظر که بنا به اذعان مدیران و مسئولان ارشد معادن کشور، ذخیره بزرگی چون سنگ آهن چادرملو با یک برآورد خوشبینانه کمتر از ۴ سال دیگر به اتمام می‌رسد و این موضوع مشکل صنایع فولاد کشور را به مراتب بیشتر خواهد کرد.

بنابراین بسیار مهم است که بیش از این زمان را از دست ندهیم و از همین امروز برای جبران این کمبود اقدام کنیم و عملیات نظام‌مند و با برنامه اکتشاف در اعماق را جدی بگیریم.

تسهیل سرمایه‌گذاری و تضمین امنیت و رفع موانع موجود در این مسیر موضوعی فرابخشی و فراسازمانی است که تحقق آن نیازمند به کارگیری یک اراده جمعی و اهتمام همه‌جانبه‌ی ملی است.

اکتشاف در اعماق نیاز به دانش و فناوری، تجهیزات و ماشین آلات پیشرفته دارد که جز از طریق جلب و جذب سرمایه‌گذاری خارجی به ویژه سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی ممکن نیست.

روپداد



مهندس غلامرضا حمیدی انارکی

معدنکاری دانش بنیان نیاز فوری این روزهای ماست

ایجاد و تسهیل و تقویت پارک‌های فناوری پیشرفته می‌تواند به رشد نوآوری و تجاری کردن ایده‌های خلاقانه در این زمینه بپردازد.

در بازار رقابتی کنونی که امکان رقابت هر لحظه تنگ تر می‌شود و رقابت در برخی از شاخه‌های صنعتی مانند صنایع تولید قطعات پیچیده الکترونیکی عملاً برای ما امکان پذیر نیست باید از مزیت‌های معدنی و انرژی خود حداکثر استفاده را ببریم. توسعه صنایع موسوم به صنایع انرژی چون فولاد و مس و سیمان، یکی از راه‌های پربازده با ارزش افزوده بالا در این زمینه است.

اما مسئله اصلی تبدیل مزیت نسبی به مزیت رقابتی است. زیرا مزیت نسبی در دنیای امروز جای خود را به مزیت رقابتی داده است. توقف در سطح تولید و صدور مواد معدنی به صورت خام، کشور ما را تنها به عنوان کشوری که صرفاً مواد معدنی غنی دارد معرفی می‌کند که حاصل نهایی‌اش قطعاً رشد صنعتی پایدار نخواهد بود.

صنعت ذوب و تصفیه فلزات اساسی نظیر مس و آهن و سایر فلزات در ایران پیشینه‌ای ۶ تا ۷ هزار ساله دارد و صنعتگران و استادکاران ما در ایران باستان از آن برای تولید انواع اشیاء و ابزار آلات مورد نیاز سود جسته‌اند. تولید مفرغینه‌های لرستان در ایران باستان تنها یک نمونه از دست

تعمیق در تحقیق و توسعه فراوری صنعتی برای تولید محصولات دانش بنیان در عملیات معدنکاری اصلی‌ترین اولویت این روزهای کشور ماست که به طور قطع می‌تواند کشور ما را به یک بازیگر مهم در سطح بازارهای منطقه و جهان تبدیل کند.

آفریده‌های نیاکان ماست که نشان می‌دهد صنعت و معدن از دیرباز در اقتصاد ایران از جایگاهی مهم برخوردار بوده است.

رشد تقاضای جهانی و پیدایش مصارف متعدد و متنوع برای کانی‌ها و فلزات استراتژیک معدنی در صنایع گوناگون، از خودروسازی تا تولید قطعات پیچیده الکترونیکی، چون موبایل و تبلت و لب‌تاپ حاکی از اهمیت روز افزون مواد معدنی همچون مس و فولاد و سرب و روی و آلومینیوم و تیتان و بسیاری مواد معدنی دیگر است. تحقیقات بسیار نشان می‌دهد که همه چیز از معدن آغاز می‌شود.

بنابراین تعمیق در تحقیق و توسعه فراوری صنعتی برای تولید محصولات دانش بنیان در عملیات معدنکاری اصلی‌ترین اولویت این روزهای کشور ماست که به طور قطع می‌تواند کشور ما را به یک بازیگر مهم در سطح بازارهای منطقه و جهان تبدیل کند.

اما این چشم‌انداز محقق نخواهد شد مگر آنکه در سطح سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی بلندمدت اقتصادی کلان کشور، این نگاه غالب شود و اهتمامی ملی در این زمینه از پایه شکل بگیرد و تقویت شود.

به همین منظور فصلنامه سنگ و معدن به عنوان رسانه بخش خصوصی با تشکیل میزگردهای تخصصی پیاپی نهایت سعی و اهتمام خود را به کار بسته تا بتواند دیدگاه‌ها و نظرات علمی و اجرایی صاحب نظران،



بر خور داری کشور از منابع معدنی و گاز، به عنوان انرژی پاک و همچنین قرار گرفتن کشور در موقعیت ممتاز جغرافیایی، انگیزه های بسیاری برای تاسیس خوشه ها یا زنجیره صنعتی بزرگ و متنوع با استفاده از سرمایه گذاری مستقیم خارجی فراهم ساخته است.

اندیشمندان و کارشناسان این صنعت را به کسانی انتقال دهد که در سطح کلان، سیاست‌ها و برنامه‌هایی را تدوین می کنند که در حوزه تحقیق و توسعه صنعتی و منابع معدنی تاثیری عمیق و گسترده دارند. تشکیل شبکه های دانش بنیان و شرکت های استارت آپ در تحقق این امر اهمیت کلیدی دارد. همچنین دولت با ایجاد و تسهیل و تقویت پارک‌های فناوری پیشرفته می تواند به رشد نوآوری و تجاری کردن ایده‌های خلاقانه در این زمینه بپردازد.

تدارک زیرساخت‌های فیزیکی، به عنوان مکمل سرمایه‌گذاری‌های بخش خصوصی از جمله ی وظایف ذاتی دولت در تحقق اهداف توسعه صنعتی است. به ویژه از این نظر که سرمایه‌گذاری زیربنایی یا بستر سازی در حوزه تحقیق و توسعه، انگیزه‌های جدیدی برای بخش خصوصی اعم از داخلی و خارجی فراهم می‌آورد.

بر خور داری کشور از منابع معدنی و گاز، به عنوان انرژی پاک و همچنین قرار گرفتن کشور در موقعیت ممتاز جغرافیایی، انگیزه های بسیاری برای تاسیس خوشه ها یا زنجیره صنعتی بزرگ و متنوع با استفاده از سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی فراهم ساخته است که باید آن را قدر بدانیم.

همسایگی با کشورهای آسیای میانه از حیث جذب سرمایه‌گذاری خارجی یک مزیت استثنایی است. ایران پل ارتباط کشورهای آسیای میانه به آبهای آزاد و منطقه‌ای خلیج فارس است.

لیکن مسئله‌ای اصلی ضرورت و الزام بر خور داری از یک دید توسعه‌ای بلندمدت است که می‌تواند این مزیت‌های بالقوه ارزشمند را به توسعه پایدار تبدیل نماید.

ایجاد و گسترش اشتراک فکری و تفاهم فکری در بین سه رکن موثر بر توسعه یعنی حکمرانان و جامعه و اندیشمندان نیازی است که هرگونه تاخیر و تعلل در تحقق آن جایز نیست.



موانع را از پیش پای سرمایه‌گذاران بخش خصوصی بردارید

نسبت به کشور ما را تجربه می‌کنند که یکی از علت‌ها را می‌توان در بودجه اختصاص یافته به امر اکتشاف جویا شد.

در هر کشوری مسئولیت تهیه نقشه‌های پایه زمین‌شناسی به عهده دولت است؛ علیرغم اینکه بودجه اختصاص یافته برای تهیه اطلاعات پایه در کشور ایران از ۱۰۰ میلیون دلار فراتر نرفته است، برای کشور استرالیا در سال ۲۰۱۶ معادل ۱ میلیارد و ۱۸۰ میلیون دلار بوده است و در افریقای جنوبی معادل ۱ میلیارد دلار و همچنین در کشور کانادا برابر با ۹۷۰ میلیون دلار در سال ۲۰۱۷ بوده است.

کشور چین در سال ۲۰۱۷، ۵ میلیون متر حفاری اکتشافی با سرمایه‌گذاری ۱,۳ میلیارد دلار انجام داده است. در همین راستا کشور استرالیا ۸ میلیون متر حفاری اکتشافی با سرمایه‌گذاری ۱,۵ میلیارد دلاری انجام

اکتشاف منابع معدنی به عنوان اساسی‌ترین بخش در معدنکاری، اولین حلقه از زنجیره ارزش مواد معدنی محسوب می‌شود. تمام تحقیقاتی که در مورد شعبات مختلف اکتشاف صورت می‌گیرد، در یک نقطه نظر مشترکند و آن یافتن نهشته‌های جدید فلزی، غیر فلزی، ذخایر نفت و گاز طبیعی است؛ به نحوی که بتوان محدوده اکتشافی را آنومالی تلقی و امیدوار بود که این غلظت غیر عادی و آنومالی با کانی‌سازی عناصر مختلف در ارتباط باشد.

از نظر تاریخی باید گفت در زمان قدیم کارهای اکتشافی عمدتاً با استفاده از تجربیات معدنکاران صورت می‌گرفت و در آن زمان نهشته‌هایی که به نحوی در سطح زمین ظاهر می‌شدند یا به نوعی رخنمون سطحی داشتند، بیشتر مورد توجه قرار می‌گرفتند.

اما به هر حال این اتفاق همیشگی نخواهد بود و شکی نیست که با گذشت زمان نهشته‌های کانی‌زایی با عیار کم اقتصادی می‌گردند. به طور مثال حدود ۷۰ سال پیش نهشته‌هایی از مس با عیار ۱,۵ درصد در جهان اقتصادی تلقی می‌شدند اما اکنون نهشته‌هایی از مس در ایالت بریتیش کلمبیا کانادا با عیار بسیار پایین تری در حدود ۰,۴ درصد نیز اقتصادی هستند.

در کشور ما نیز فعالیت‌های ژئوشیمیایی اکتشافی از اواسط دهه ۱۳۴۰ به عنوان روشی برای کشف توده‌های کانساری فلزی و غیر فلزی در سازمان‌های دولتی و بخش خصوصی مورد استفاده قرار گرفت و توسعه یافت. به گونه‌ای که ماحصل آن ۵۷ میلیارد تن ذخایر قطعی و احتمالی با تنوع بیش از ۶۵ نوع ماده معدنی است لیکن متأسفانه نتوانسته باعث ایجاد زمینه‌های احیای جایگاه واقعی بخش معدن در اقتصاد کشور باشد. این در حالی است که کشورهای دیگر، نظیر استرالیا، کانادا، پرو و شیلی با سهم حداقل ۸ درصدی معدن در تولید ناخالص داخلی وضعیت متفاوتی

بودجه اختصاص یافته برای تهیه اطلاعات پایه در کشور ایران از ۱۰۰ میلیون دلار فراتر نرفته است، برای کشور استرالیا در سال ۲۰۱۶ معادل ۱ میلیارد و ۱۸۰ میلیون دلار بوده است و در افریقای جنوبی معادل ۱ میلیارد دلار و همچنین در کشور کانادا برابر با ۹۷۰ میلیون دلار در سال ۲۰۱۷ بوده است.

موانع و خلأهای موجود در حوزه های مختلف اقتصادی، اجتماعی و قانونی تا اندازه ای جذابیت سرمایه گذاری در بخش اکتشاف را کاهش داده است.

به آن اشاره شد. همچنین لازم است اجمالاً به معرفی روش نوینی از علم اکتشاف پرداخته شود که در کشور ما تا کنون کمتر توجهی به آن شده است؛ حرکت بنگاه های اقتصادی معدنی به سمت اکتشافات براون فیلد Brown field است؛ که بعضاً با عملیات اکتشاف در حین استخراج اشتباه گرفته می شود. در اکتشاف حین استخراج، فرآیند اکتشاف روی توده اصلی ماده معدنی متمرکز می شود Mine site exploration در حالیکه روش در براون فیلد اکتشافات روی شعاع مشخصی از ماده معدنی متمرکز می شود. به دلیل وجود زیرساخت ها فعالیت بر اکتشافات براون فیلد بسیار ساده تر است و از ریسک خیلی پایین تری است. زیرا محدوده معدنی که زیرساخت معدنی و فرآوری مواد معدنی به شمار می رود، محدوده مناسب تر و مفیدتری برای فعالیت اکتشافی برای آن دسته از کانی هایی است که در آن منطقه بهره برداری می شوند.

در نتیجه شعاع فعالیت را از محل معدن مورد نظر بزرگتر در نظر گرفته و مناطق امید بخش مطلوب تری حاصل می شود. دیگر آنکه براون فیلد پیدا کردن یک توده جدید است و نه کار بر روی توده قبلی؛ وقتی یک بار شرایط زمین شناسی مناسب برای تشکیل یک کانی فراهم باشد، امکان ایجاد مجدد آن کانی در آن محدوده باز هم وجود دارد در نتیجه فعالیت اکتشافی با میزان ریسک بسیار پایین تری آغاز می شود و در صورت رسیدن به نتیجه، مدل مفهومی کانه زایی و سپس مدل زمین شناسی تهیه می شود و پس از آن فعالیت ژئوفیزیکی و پیشروی به سمت اکتشافات تفصیلی و عمیق برای آن منطقه توصیه می شود.

بررسی وضعیت حلقه های مختلف اکتشاف منابع معدنی در کشور نشان می دهد که رشد و توسعه بخش معدن و صنایع معدنی که سهم قابل توجهی در تولید ناخالص داخلی و صادرات غیرنفتی دارد، مستلزم توجه جدی به امر اکتشاف به ویژه تهیه نقشه های تفصیلی و اکتشافات عمیق است.



داده است. با توجه به نیاز بیشتر جوامع به محصولات معدنی، کاهش ذخایر معدنی موجود در دسترس و کاهش عیار معادن و همچنین افزایش قیمت محصولات معدنی، کشور ما در سال های اخیر بودجه کمی برای این امر و همچنین توسعه و تکمیل پایگاه اطلاعات داده های علوم زمین کشور تخصیص داده است.

البته فراموش نشود که متخصصان فعال در این حوزه، سعی بر بالا بردن جذابیت سرمایه گذاری در عرصه اکتشافات معدنی را داشته اند؛ به عنوان مثال، تامین منابع مالی و پوشش ریسک اکتشاف توسط صندوق بیمه سرمایه گذاری فعالیت های معدنی؛ که صرفاً شرکت بیمه ای بوده و ریسک سرمایه گذاری در بخش اکتشاف، استخراج و فرآوری مواد معدنی را پوشش می دهد.

این صندوق در خصوص تسهیلات وام بانکی با دستگاه های تسهیلات دهنده و بانک های عامل هماهنگ بوده و هر گاه دستگاه تسهیلات دهنده بخواهد وام خود را با ریسک پذیری صندوق بیمه به متقاضی پرداخت نماید، از سوی صندوق همکاری های لازم به عمل می آید.

در خصوص چالش جذابیت سرمایه گذاری در حوزه اکتشاف می توان اذعان داشت که وجود بیش از ۶۸ نوع ماده معدنی در کشور و امکان تجارت با بسیاری از کشورهای در حال توسعه به دلیل موقعیت ژئوپلیتیک ایران، اشتیاق زیادی را در میان فعالان معدنی برای اکتشاف، استخراج و فرآوری این مواد ایجاد می کند.

اما موانع و خلأهای موجود در حوزه های مختلف اقتصادی، اجتماعی و قانونی تا اندازه ای جذابیت سرمایه گذاری در بخش اکتشاف را کاهش داده است. از جمله این موانع می توان به مواردی اشاره کرد: عدم وجود ثبات در شرایط اقتصادی کشور و فضای نامناسب کسب و کار، عدم ثبات قوانین و مقررات سرمایه گذاری، عدم شفافیت مناسبات حقوقی بین دولت و سرمایه گذار داخلی و خارجی، تعدد نهادهای سیاست گذار و تصمیم گیر در حوزه اکتشاف منابع معدنی، خلأ قوانین و مقررات در تعامل فعالان بخش معدن با محیط زیست، منابع طبیعی و تعامل و تفاهم با معارضان محلی، فقدان سامانه جامع اطلاعات پایه زمین شناسی و اکتشافی و بسیاری موانع و موارد دیگر.

خوشبختانه دولت در سال گذشته اقداماتی را در جهت رفع این نقیصه صورت داده است.

همچنین عدم ایجاد فرایندهای هوشمند در حوزه اکتشاف، استخراج و بهره برداری از معادن با وجود پیگیری متخصصان این عرصه و نبود شفافیت در فرایندهای واگذاری پهنه های اکتشافی و نقش کم رنگ بخش خصوصی و در نهایت توثیق ناپذیری اسناد رسمی صادر شده برای فعالیت معادن در بانک ها و مؤسسات مالی و اعتباری جهت اعطای تسهیلات از جمله این موانع است که در بند اول تحت عنوان تامین مالی



NEDAY-E-RAHAVI

Investor Contractor

In mines and industries

ندای رهاوی

سرمایه گذار و پیمانکار پروژه های بزرگ معدنی و صنعتی



تهران: سعادت آباد، میدان کاج، خیابان سرو غربی، بعد از میدان شهرداری، پلاک ۱۰۶، ساختمان شماره ۳۳

فاکس: ۲۲۰۹۳۴۴۰

تلفن: ۲۲۰۹۳۴۷۳

Email: info@nedayerahavico.com

کتابخانه

موضوع میزگرد حاضر اکتشاف است و تاکید بر اهمیت رفع موانع و تسهیل سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در این حوزه. کارشناسان و صاحب‌نظران این میزگرد، اکتشاف، به‌ویژه اکتشاف در اعماق را جز از طریق به‌کارگیری دانش و فناوری پیشرفته ممکن نمی‌دانند و فصلنامه سنگ و معدن پیگیری و استمرار این گفتگوها رابه‌مثابه‌ی یک رهیافت استراتژیک وظیفه‌ی اصلی خود می‌داند و برای تحقق این امر دست یاری به سوی همه‌ی اندیشمندان و صاحب‌نظران امور معادن و صنایع معدنی کشور دراز می‌کند.

اکتشاف آینده توسعه است

میزگردی برای توسعه سرمایه‌گذاری بخش خصوصی

مهندس رضا جدیدی،

سرپرست دفتر نظارت و ارزیابی سازمان
زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور



دکتر علیرضا شهیدی،

معاون وزیر و رئیس سازمان زمین‌شناسی
و اکتشافات معدنی کشور



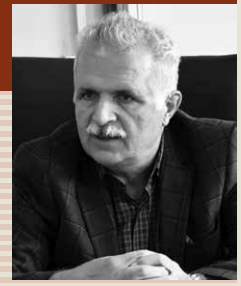
مهندس شهناز نوایی،

دبیر اتحادیه حفاران غیرنفتی



مهندس محمدباقر دری،

معاونت اکتشاف سازمان زمین‌شناسی و
اکتشافات معدنی کشور



غلامحسین فرشادی:

اکتشاف زیربنای توسعه است، در عین حال آینده‌ی صنایع توسعه‌ای کشور در گرو اکتشاف است؛ بنابراین از مبدأ تا مقصد شاهد اهمیت موضوع اکتشاف هستیم. متأسفانه حال و روز اوضاع اکتشاف خوب نیست. در حالی که بخش خصوصی در میدان تحرک افزاینده و چشمگیری دارد اما در بخش اکتشاف، متأسفانه، روند معکوسی طی می‌شود جناب آقای دکتر شهیدی ارزیابی شما از این وضعیت چیست؟

علیرضا شهیدی:

روند پیشرفت اکتشاف کند است و این موضوعی کاملاً بارز است. این

مسئله به علت اهمیت ندادن مسئولان بالادستی به موضوع اکتشاف، اولین مرحله در امر چرخه‌ی معدنکاری، است اما متأسفانه به آن بها داده نمی‌شود. در حال حاضر دغدغه‌ی مسئولان و مجلس تعیین نرخ فولاد است برای مثال عنوان می‌شود که چرا قیمت فولاد در بورس و بازار اختلاف زیادی با هم دارند که این موضوع باعث ایجاد فشار بر جامعه و مصرف‌کننده می‌شود. در حالی که اگر به موضوع اکتشاف در این چرخه اهمیت داده نشود تا چند سال آینده تأمین مواد خام کارخانه‌های فولاد غیرممکن است و در نتیجه محصول و تولیدی وجود نخواهد داشت. اکتشاف اولین مرحله در چرخه‌ی معدنکاری است و پس از آن مراحل بهره‌برداری و صنایع معدنی قرار دارند و هرکدام از این مراحل



بار مشخصی از کار را بر عهده دارند و در عین حال یک کل را تشکیل می‌دهند. در افق سال ۱۴۰۴ قرار بر تولید ۵۵ میلیون تن فولاد شده است. در حال حاضر میزان تولید سالانه فولاد در حدود ۳۰-۳۲ میلیون تن است. اکنون ذخیره‌ی قطعی سنگ آهن ما در حدود ۲/۵ میلیارد تن است. اگر میزان تولید فولاد را سالیانه در حدود ۳۰-۳۲ میلیون تن در نظر بگیریم برای تولید این میزان فولاد ۱۰۰ تا ۱۲۰ میلیون تن سنگ آهن نیاز است، بنابراین در نهایت طی ۱۵ تا ۲۰ سال آینده منابع ما تمام خواهند شد.

اکتشاف پرورس‌های طولانی و زمان‌بری است. متأسفانه ما در سالیان گذشته از بحث اکتشاف در دنیا غافل بوده‌ایم و روش‌های مورد استفاده‌ی ما، مطابق بر روش‌های به‌روز استفاده‌شده در دنیا نیستند و این نگرانی جدی وجود دارد که به این علت تا چند سال آینده صنایع معدنی در کشور ما دچار بحران خواهند شد. این بحران دلیل بر نداشتن منابع معدنی نیست بلکه ما نمی‌دانیم که چه منابع معدنی در اختیار داریم. طبق آمار موجود معادن بزرگ دنیا به‌طور میانگین در عمق ۱۰۰ تا ۱۵۰ متری در زیر زمین قرار دارند. شناخت و بینش ما از زیرزمین در کل کشور به صورت خوش‌بینانه به طور میانگین در کل کشور حدود ۱ متر است؛ در حالی که در برخی از کشورها مانند آمریکا این عدد ۴۵۰ تا ۵۰۰ متر است. اگر ما به این دانش دست پیدا کنیم که در اعماق زمین کشور چه منابع معدنی‌ای وجود دارند با توجه به موقعیت زمین‌شناسی کشور ما بر روی یک کمر بند متالوژنی قرار داریم و در همسایگی کشور ما معادن بزرگی قرار دارند ولی در ایران معادن اندکی وجود دارند که این ناشی از عدم شناخت و آگاهی ما از منابع موجود در عمق زمین کشورمان است. فعالیت‌های سازمان زمین‌شناسی اگرچه با سرعت اندک اما با دقت بالا در حال انجام هستند و نتایج بسیار به حقیقت نزدیک‌اند. ما باید در زمینه‌ی اکتشاف با شرکت‌های بزرگ دنیا مرتبط شویم؛ مانند آنچه در صنعت نفت رخ می‌دهد، علی‌رغم اینکه صنعت نفت در ایران قدیمی‌تر از حوزه‌ی اکتشاف معدن است برای اکتشاف در صنعت نفت مناقصه‌های بین‌المللی برگزار می‌شود. ما در اکتشاف نیز باید از شرکت‌های بزرگ خارجی استفاده کنیم چون انتقال تکنولوژی از طریق همین همکاری‌های مشترک به دست می‌آید. در گذشته همکاری‌های خوبی در این زمینه در ایران انجام شده است که از آن جمله می‌توان به فعالیت‌های شرکت «ریو تینتو» (Rio Tinto) اشاره کرد که منجر به کشف معدن طلای داشکسن که یکی از مهم‌ترین مخازن شناخته‌شده‌ی

طلا در ایران است، شد.

قوانین را باید به سمتی ببریم که سرمایه‌گذاری‌های خارجی سهل‌تر رخ دهند، اگر این اتفاق بیفتد و سازمان‌های حاکمیتی در کنار بخش خصوصی قدرتمند مشغول به همکاری شوند درهای زیادی در زمینه‌ی اکتشاف در کشور گشوده خواهد شد و قطعاً ما دارای منابع و ذخایر غنی‌ای هستیم.

طبق آمار حدود ۵۵ تا ۶۰ میلیارد تن ذخیره‌ی زمین‌شناسی در ایران وجود دارد و از این عدد ۳۵ میلیارد تن ذخیره واقعی و قطعی است ولی نکته‌ای که باید به آن توجه کرد این است که حدود ۶۵ درصد این مقدار (۳۵ میلیارد تن) مصالح ساختمانی شامل شن و ماسه و ... می‌شود و تنها حدود ۳۰ درصد این ذخایر فلزی است. برای مثال ما هم‌اکنون در کشور در زمینه‌ی بوکسیت دچار مشکل هستیم که این مشکل را می‌توانیم با استفاده از روش‌های نوین حل کنیم. بوکسیت موجود در ایران جوابگوی نیازهای صنایع معدنی ما نیست زیرا حجم و ذخیره‌ی آن کم است اما بوکسیت کم‌عیاری داریم که می‌توانیم آن را با روش‌های فرآوری پرعیارسازی کرده و بخشی از نیازهایمان را تأمین کنیم. پسماندها و پساب‌هایی که در اکثر معادن وجود دارند، خود معدنی در دل معدن دیگر هستند زیرا از معادن ما در گذشته به صورت سنتی استفاده می‌شده است. نمونه‌ای از این مورد معدن انگوران در استان زنجان است که دپوی موجود در این معدن عیاری در حدود ۴ درصد دارد در حالی که امروزه صنایع با عیاری در حدود یک درصد نیز فعالیت می‌کنند. مثالی دیگر معدن مس چهارگنبد در استان کرمان است که به‌راحتی رگه‌های طلا همراه با مس در آن دیده می‌شود اما از آن تنها به‌عنوان معدن مس بهره‌برداری شده است.

اکنون با توجه به پیشرفت تکنولوژی، دستگاه‌ها و آزمایشگاه‌ها ذخایری

دکتر شهیدی: طبق آمار موجود معادن بزرگ دنیا به‌طور میانگین در عمق ۱۰۰ تا ۱۵۰ متری در زیر زمین قرار دارند. شناخت و بینش ما از زیرزمین در کل کشور به صورت خوش‌بینانه به طور میانگین در کل کشور حدود ۱ متر است؛ در حالی که در برخی از کشورها مانند آمریکا این عدد ۴۵۰ تا ۵۰۰ متر است.

هستند و ما نمی‌توانیم فرآوری آن‌ها را در کشور انجام دهیم در حالی که اگر بتوانیم تیتان را از مگنت جدا کنیم، تیتان تقریباً در تمام صنایع موجود در دنیا از صنایع دارویی تا راکتورهای هسته‌ای مصرف دارد. متأسفانه از سال ۱۳۹۰ که سازمان زمین‌شناسی در تأمین منابع اکتشافی زیرمجموعه‌ی وزارت صنعت، معدن و تجارت قرار گرفت، با توجه به بودجه‌ی محدود دولتی فعالیت و اکتشاف درخور توجهی انجام نگرفته که البته این موضوع با گفت‌وگو و مذاکره تا حد زیادی قابل حل است و می‌توانیم آینده‌ی خوبی را در زمینه‌ی اکتشاف داشته باشیم. آن چیزی که در سازمان‌های توسعه‌ای و بخش خصوصی تحت عنوان پهنه انجام می‌شود دهه‌های ۷۰-۸۰ توسط سازمان زمین‌شناسی انجام شده است و دیگر اصلاً نیازی نیست که این کار دوباره اتفاق بیفتد و شاید علت این‌که نمی‌توانند ماده‌ی معدنی جدیدی را عرضه کنند این است که هر چه امکان ارائه آن وجود داشته در گذشته ارائه شده است.

غلامحسین فرشادی:

لطفاً ابتدا در مورد راهکارهای موجود برای اینکه بتوانیم اهمیت موضوع اکتشاف را نزد سیاست‌گذاران کلان اقتصادی کشور جا بیندازیم توضیح داده و بحث بحرانی که در زمینه‌ی اتمام ذخایر معدنی مطرح شد را بیشتر باز کنید؛ پس از آن به موضوع اهمیت جذب سرمایه‌گذاری خارجی و دسترسی به تکنولوژی پیشرفته می‌پردازیم.

محمدباقر دری:

درست است که اکتشاف حال خوشی ندارد اما من دیدگاه دیگری دارم، مجموعه‌ی اکتشاف معدن یک چرخه است. اگر یک کارخانه یا مجموعه بخواهد سرپا باشد اولین مسئله‌ای که باید به آن توجه داشت تهیه‌ی مواد خام و اولیه برای تولید نهایی است. صنایع ما از این مواد اولیه استفاده می‌کنند اما برای اکتشاف آن هیچ هزینه‌ای پرداخت نمی‌کنند. اکتشافی که از شناسایی و پی‌جویی شروع شده تا به مرحله‌ی نهایی یعنی استخراج می‌رسد. متأسفانه نه تنها صنایع در این زمینه کمکی نمی‌کنند بلکه بسیاری از سرمایه‌های ما به علت موازی کاری‌های سازمان‌ها و شرکت‌های مختلف در زمینه اکتشاف، به هدر می‌رود. به این صورت که سازمان‌ها و شرکت‌های مختلف هیچ‌کدام ادامه‌ی کار یکدیگر را پی نمی‌گیرند بلکه دوباره از ابتدا شروع به انجام کار از نقطه‌ی صفر می‌کنند. موضوع دیگری که باید به آن توجه شود این است که در مورد جایگاه سازمان زمین‌شناسی اشتباه نشود، سازمان زمین‌شناسی تنها سازمانی است که خودش صاحب معدنی نیست و

مهندس دری: شرکت‌های مختلف هیچ‌کدام ادامه‌ی کار یکدیگر را پی نمی‌گیرند بلکه دوباره از ابتدا شروع به انجام کار از نقطه‌ی صفر می‌کنند.



که در گذشته با ppm به دست می‌آمد اکنون با ppb نیز قابل ردیابی هستند.

موضوع دیگری که هم‌اکنون در کشور وجود دارد موضوع خام فروشی است که همواره مطرح می‌شود باید از آن جلوگیری کرد ولی متأسفانه یکی از صادراتی که ما انجام می‌دهیم و نمونه‌ی خام‌فروشی است صادرات کرومیت اسفندقه و کرومیت فاریاب است که در آن‌ها حدود ۳ هزار ppm وانادیوم وجود دارد، در حالی که یک کیلوگرم وانادیوم از چند تن کرومیت ارزشمندتر است زیرا در صنایع باتری‌سازی به‌جای لیتیوم می‌توان از آن استفاده کرد برای تولید محصولی که مورد نیاز آینده‌ی کشور است یعنی باتری‌های لیتیومی که مورد استفاده در ماشین‌های برقی است و تمام دنیا اکنون به سمتی می‌رود که بنزین و گاز از مصرف خودروها جدا شده و برای داشتن محیط‌زیست سالم، خودروها برقی می‌شوند. مثالی دیگر در صادرات کک است که درون آن ژرمانیوم وجود دارد که از ژرمانیوم در صنایع های‌تک استفاده می‌شود. این‌ها از جمله عناصر استراتژیکی هستند که ما اغلب آن‌ها را وارد می‌کنیم. با توسعه‌ی شرکت‌های دانش‌بنیان و استفاده از تکنولوژی‌های نوین قادر خواهیم بود تشخیص بدهیم که چه داریم و آن‌ها را تفکیک کنیم و به این صورت مانع از خروج ارزش افزوده از کشور شویم.

مطابق گزارش اخیر سازمان زمین‌شناسی آمریکا (USGS)، هشتاد و یک ماده‌ی معدنی در ایران وجود دارد در حالی که در گذشته اعلام می‌شد این تعداد ۶۸ ماده‌ی معدنی است این در حالی است که معدن جدیدی کشف نشده بلکه تعداد اضافه‌شده، عناصری هستند که درون کانسنگ‌های استخراج کشف شده‌اند و می‌توان گفت ما حدود ۸۰ درصد عناصر جدول مندلیف را در کشورمان داریم. در شمال غرب کشورمان دیوریت‌هایی داریم که حاوی تیتان و مگنت



بهترین کارشناسان و نیروهای متخصص را در زمینه‌ی انجام اکتشاف در اختیار دارد و اگر این سرمایه را داشته باشد که حفاری انجام دهد، در این زمان است که می‌توانیم اکتشاف را از سطح به عمق برده و با معرفی ذخایر معدنی پشتوانه‌ای برای شرکت‌ها و صنایع باشیم.

ما باید اکتشاف را به صورت پیوسته و مرحله‌به‌مرحله پیش ببریم نه اینکه به‌طور ایستایی دائماً کاری تکراری انجام شود که هم سرمایه‌هایمان به هدر رود و هم هیچ‌گونه شناختی از عمق زمینمان حاصل نشود. این‌ها معضلات موجود در کشور است.

معضل دیگر بخش‌نامه‌های خلق‌الساعه و بدون مطالعه‌ای هستند که صادر شده و بخش‌های دولتی و خصوصی را مستأصل می‌کند. متأسفانه حتی بخش‌های دولتی نیز در این زمینه سد کار سازمان زمین‌شناسی می‌شوند، مثلاً اگر میلیاردها دلار برای انجام فعالیت‌های ژئوفیزیک هوایی در یک پهنه‌ی وسیع صرف شود، سازمان‌های محیط‌زیست و منابع طبیعی به‌سادگی مانع از ادامه‌ی فعالیت می‌شوند در نتیجه سرمایه‌گذار راغب به همکاری نیست.

در واقع در کشور هنگام اعمال قانون آنچه به اجرا درمی‌آید سلايق مختلف است؛ مثلاً در زمینه‌ای علی‌رغم تائید سازمان محیط‌زیست و منابع طبیعی با مخالفت یک کارشناس جز کار پیش نمی‌رود و در چنین شرایطی قطعاً هیچ سرمایه‌گذاری راغب به سرمایه‌گذاری در زمینه‌ی اکتشاف نخواهد بود.

بنابراین برای پیشرفت اکتشاف باید سازمانی متولی این کار شود که ابزار لازم برای انجام کار را داشته باشد و این ابزار را تنها سازمان زمین‌شناسی در اختیار دارد و علاوه بر این با داشتن حدود ۷۰۰ کارشناس دارای تحصیلات کارشناسی ارشد و دکترای نیروی متخصص در زمینه‌ی اکتشاف را نیز در اختیار دارد. حتی اگر قرار باشد سازمان‌های دیگر کار اکتشاف را انجام دهند برای جلوگیری از به بیراهه رفتن پروسه‌ی اکتشاف، نظارت حتماً باید توسط سازمان زمین‌شناسی انجام شود. اکنون لازم است بررسی‌هایی در مقیاس‌های بزرگ‌تر مانند ۵۰ هزار

به دنبال استخراج و معدن‌داری نیست یعنی تمام توان خودش را برای کار اکتشاف می‌گذارد. به این معنی که اکتشاف می‌کند و نتایج را در اختیار سازمان‌های خصوصی و دولتی قرار می‌دهد؛ بنابراین سازمان زمین‌شناسی که متولی کار اکتشاف است باید از نظر مالی حمایت شود. علاوه بر این شرکت‌های مختلف تحت عنوان پهنه‌های اکتشافی نباید کاری را که سازمان در حدود ۷ سال پیش در کل کشور را مقیاس یکصد هزار در قالب زون‌های بیست‌گانه تمام کرد را مجدداً تکرار کنند. امروز بسیار مفید است در این زمینه آسیب‌شناسی شود که چه مقدار سرمایه از بخش‌های دولتی و خصوصی در ارتباط با این پهنه‌ها هزینه شده و چه بازدهی‌ای داشته است.

اگر می‌خواهیم اکتشاف را پیش ببریم باید قوانینی وجود داشته باشند که خلق‌الساعه طرح‌ریزی نشوند، تفاوت میان سازمان زمین‌شناسی با سایر سازمان‌ها گذاشته شود، سرمایه‌گذار را مشتاق سرمایه‌گذاری در اکتشاف کنیم؛ به‌طوری که بداند هزینه‌ای که می‌کند بازدهی خواهد داشت در غیر این صورت نه سرمایه‌گذار داخلی و نه سرمایه‌گذار خارجی تمایلی برای سرمایه‌گذاری در اکتشاف نخواهند داشت.

سازمان زمین‌شناسی تنها سازمانی است که امکانات و ابزار لازم و

دکتر شهیدی: قوانین را باید به سمتی ببریم که سرمایه‌گذاری‌های خارجی سهل‌تر رخ دهند، اگر این اتفاق بیفتد و سازمان‌های حاکمیتی در کنار بخش خصوصی قدرتمند مشغول به همکاری شوند درهای زیادی در زمینه‌ی اکتشاف در کشور گشوده خواهد شد و قطعاً ما دارای منابع و ذخایر غنی‌ای هستیم.

و ۲۵ هزار انجام شوند، نقشه‌های زمین‌شناسی اقتصادی درست تهیه شوند، نمونه‌های ژئوشیمی متراکم‌تری گرفته شود، ژئوفیزیک هوایی انجام شود، ژئوفیزیک زمینی برای تشخیص آنومالی انجام و حفاری شود. برای انجام این فعالیت‌ها بودجه لازم است که این بودجه را یا خود دولت باید به‌طور مستقیم تأمین کند یا اگر قادر به تأمین آن نیست باید قوانین را به‌نوعی تسهیل کند که بخش خصوصی حتی بتواند خودش این کار را انجام داده یا بودجه‌ی آن را در اختیار سازمان زمین‌شناسی قرار دهد.

شهنواز نوایی:

در تمام دنیا اطلاعات پایه‌ی اکتشاف را بخش دولتی انجام می‌دهد و برای اجرا بخش خصوصی وارد شده و ادامه کار می‌دهد. دولت هر چه بیشتر اطلاعات پایه تولید کند، ریسک کار را برای سرمایه‌گذار بخش خصوصی پایین آورده و آن‌ها را به سرمایه‌گذاری در این بخش ترغیب می‌کند. در ایران در طی سال‌های گذشته، تنها یک‌سوم پهنه‌ی کشور مورد اکتشاف سیستماتیک قرار گرفته که باید بخشی از این اطلاعات هم بازنگری شود، لذا در بخش اکتشاف ناحیه‌ای تا انتهای کار فاصله‌ی زیادی باقی است.

همان‌طور که عرض کردم اکتشافات ناحیه‌ای از وظایف و مسئولیت‌های دولت است که بایستی با بودجه‌ی دولتی انجام شود که متأسفانه در این زمینه دولت کمتر توجه خود را به این بخش معطوف کرده و بودجه‌ی مورد لزوم اکتشاف را در جداول بودجه‌ی سالانه‌ی کشور به تصویب نرسانده و تا این فهم صورت نپذیرد اکتشاف در ایران همچنان بیمار خواهد ماند.

بخش خصوصی واقعی در صنعت معدن، بیشتر در معادن کوچک ورود کرده که آن‌هم با مشکلات عدیده‌ی روبروست و سرمایه‌گذاران این بخش درگیر قوانین معدن و تأمین بودجه‌اند.

یکی از مشکلات به دلیل تحریم‌های موجود و نرخ بالای ارز و نوسانات شدید آن، عدم دسترسی بر فناوری‌ها و تکنولوژی‌های روز دنیاست. به نظر مهم‌ترین مشکل بخش خصوصی پس از ثبت محدود و اعلام آزادی محدوده، دریافت پاسخ مثبت از ارگان‌های محیط‌زیست و منابع طبیعی است.

به ادعان اکثر مکتشفین (حتی اگر دولت باشد) از زمانی که نامه‌ی استعلام از سوی سازمان صمت استان به ارگان مربوطه صادر می‌شود، متقاضی وارد بوروکراسی اداری طولانی‌مدت می‌شود که اخذ پاسخ، چه مثبت و چه منفی بسیار زمان‌بر است.

طبق ماده‌ی ۲۴ قانون معادن، منابع طبیعی، محیط‌زیست، میراث فرهنگی و ... پس از دریافت نامه‌ی استعلام، می‌بایست حداکثر ظرف مهلت دو ماه پاسخ لازم را ارائه دهد، در غیر این صورت سازمان صمت استان، عدم پاسخ را به‌منزله‌ی پاسخ مثبت تلقی و نسبت به صدور پروانه‌ی اکتشاف اقدام می‌ماید. متأسفانه عدم اجرای این مهم از سوی سازمان صمت استان، یکی دیگر از مشکلات دریافت مجوزهای اکتشاف و تطویل مدت صدور پروانه است.

تشریفات اداری به این ترتیب تمام نشده و تأیید طرح مقدماتی اکتشاف از سوی نظام مهندسی معدن (کمیته‌ی تأیید طرح)، موجب

اتلاف وقت و انرژی و هزینه‌های غیرضروری برای متقاضی است. وجود معارضین محلی که اغلب با ادعای مالکیت، موجبات کارشکنی در امر اکتشاف، دریافت مبالغ غیرمعقول و گاهی صدمه زدن به دستگاه‌ها و تجهیزات اکتشافی و ایجاد ضربه‌های سنگین به سرمایه‌گذار حوزه‌ی اکتشاف می‌گردد.

دولت بایستی برای حمایت از بخش خصوصی، راهکارهایی برای توسعه‌ی این بخش طراحی و اجرا نماید که به نظر ثبات در قوانین معادن و دستورالعمل‌های صادره، تعامل سازنده با منابع طبیعی و محیط‌زیست، ارائه‌ی وام‌های کم‌بهره به بخش اکتشاف و آموزش از سوی نخبگان زبده‌ی ایرانی و خارجی که مسلماً به پیشرفت کار کمک خواهد کرد. همچنین در رابطه با دریافت استعلام‌ها و تسریع در کار نسبت به پنجره‌ی واحد که در برنامه‌ی پنجم توسعه دیده شده ولی متأسفانه اجرایی نشد، اقدام نماید.

طرح احیا و فعال‌سازی و توسعه‌ی معادن کوچک مقیاس، به جهت عارضه‌یابی و شناسایی موانع مربوط به اکتشاف ایجاد شده که در این راستا می‌تواند به این بخش کمک شایان نماید.

کم کردن وسعت محدوده‌ی اکتشافی، هزینه‌های زیادی به مکتشفین تحمیل می‌کند.

ماده‌ی ۲۶ قانون معادن اهمیت زیادی دارد، مساحت محدوده‌های پروانه معدن تا پایان عمر معدن در اختیار وزارت صمت قرار دارد.

مزایده‌ی محدوده‌های معدنی به شرطی خوب است که پاسخ‌گویی استعلام‌ها دریافت و مشکل معارضین محلی نداشته باشد و گرنه مکتشف درگیر مشکلاتی کرده که از ورود به اکتشاف پشیمان می‌کند.

رضا جدیدی:

سازمان‌های زمین‌شناسی، در دنیا با یک پیشینه و خردی تأسیس می‌شوند و نامشان سازمان‌های حاکمیتی است که این سازمان‌ها در کشورهای مختلف بسته به شرایط و موقعیت آن‌ها تعریف مشخصی



دارند و کشور ما نیز از این قاعده مستثنا نیست. از این رو، سازمان زمین‌شناسی، سازمانی حاکمیتی است که موجب اعتلای آن کشور در حوزه‌های اقتصادی، سیاست و استقلال شود.

سازمان زمین‌شناسی ایران با شاگله‌ای بسیار خوب از سال ۱۳۳۸ ولی تأخیری تاریخی در حدود ۵۰-۶۰ سال دیرتر از سایر سازمان‌های زمین‌شناسی دنیا تأسیس شد، بنابراین، این سازمان از سایر سازمان‌های زمین‌شناسی هم‌رده خود در دنیا، ۶۰ سال جوان‌تر محسوب می‌شود.

اینکه سازمان زمین‌شناسی یک نهاد حاکمیتی است نافی مشارکت بخش خصوصی در فعالیت‌های زمین‌شناسی و اکتشافی نیست. ما به دنبال انحصار فعالیت‌های سازمان زمین‌شناسی نیستیم. ما در سازمان زمین‌شناسی جامعه‌ی بزرگی از اندیشمندان، متخصصان مشاور زمین‌شناسی - اکتشافی و دانشگاهیان کشور را در اختیار داریم، اما به‌کارگیری آن‌ها مستلزم سیاست‌گذاری و خردی واحد است.

شاه‌کلید بحث اکتشاف (آن چیزی که ما معدن تلقی می‌کنیم) و در کنار آن بحث زمین‌شناسی که با زیرساخت و عمران کشور در ارتباط است، رویکرد سیاست‌گذاری واحد و نظام گردش اطلاعات روشن و شفاف است.

همه می‌توانند اکتشاف زمین‌شناسی کنند اما بی‌شک، متخصصین می‌توانند این کار را به طرز درستی انجام دهند. اطلاعات حاصل از این فعالیت‌ها، باید جمع‌آوری و راستی‌آزمایی شوند و سپس به سرمایه‌گذاران بخش خصوصی معرفی شوند. تمام دنیا به این مدل رسیده‌اند که سازمان‌های زمین‌شناسی باید حتماً عهده‌دار جمع‌آوری اطلاعات بستر زمین، از تحت‌الارضی تا سطح‌الارضی باشند و اطلاعات کمی و کیفی را در اختیار داشته باشند.

متأسفانه، آنچه در کشور ما مخصوصاً طی دو دهه اخیر آسیب دیده است مضمحل شدن و از بین رفتن نظام گردش اطلاعات ما است. باید به‌واقع گفت، اطلاعات درستی به صورت یکجا و همه‌جانبه برای سرمایه‌گذاری نه در حوزه زیرساخت‌ها و نه در بخش معدن وجود ندارد، به گفته آقای مهندس باقر دری علت این اتفاق می‌تواند همان موازی‌کاری‌های

مهندس دری: سازمان‌های محیط‌زیست و منابع طبیعی به‌سادگی مانع از ادامه‌ی فعالیت می‌شوند در نتیجه سرمایه‌گذار راغب به همکاری نیست.

مهندس جدیدی: در سالیان اخیر زیر بار واگذاری پروانه‌ها به بخش دولتی نرفته‌ایم و اعتقاد داریم این کار باید توسط بخش خصوصی انجام شود.

موجود باشد. باید سعی کرد یک‌بار برای همیشه، منابع مالی‌ای که در کشور وجود دارد را صرف سیاست‌گذاری و تولید اطلاعات پایه مطابق با استانداردهای جهانی کرد تا شاهد باشیم بخش‌های مختلف به‌جای موازی‌کاری و حرکت در عرض یکدیگر، باهم حرکت کنند و از تولید اطلاعات پایه، سرمایه‌گذاری تا بحث اکتشاف هم مسیر باشند؛ اما متأسفانه این روند در کشور وجود ندارد و نتیجه‌ی آنکه به‌وضوح ملموس است چیزی جز اینکه ما در نظام کلاس جهانی معادن، چیزی به نام معدن جهانی در ایران نداریم، نیست بعضی اوقات این‌طور عنوان می‌شود که ۱۲ معدن در کلاس جهانی در کشور داریم، ولی آینده این معادن به ما نشان می‌دهند که ذخایر آن‌ها حدوداً ۱۰-۲۰ سال آینده به اتمام خواهد رسید. علی‌رغم اینکه در این دو دهه اخیر، در بحث اکتشاف هزینه‌هایی صرف شده است که خود نکته‌ی مهمی است، اما باید اشاره داشت که دولت به‌درستی سرمایه‌گذاری نکرده است؛ بنابراین، در این دو دهه اخیر، در کلاس جهانی، معدنی کشف نشده است. معادنی مانند مس سرچشمه، سرب و روی مهدی‌آباد، چادرمو ذخایر بزرگی بوده‌اند هرچند که با توجه به شرایط، در سال‌های آینده قادر به ادامه فعالیت خود نخواهند بود.

برای حل این مشکل در کشور، تشکیل یک «سازمان توسعه‌ای» پیشنهاد شده است که متأسفانه نتیجه‌بخش هم نبوده است. یک سازمان توسعه‌ای، باید با هدف خاصی تشکیل شود و یک بخش از کشور را به رونق برساند و بعد از آن ادغام خواهد شد یا اهداف خود را تغییر خواهد داد. در بخش‌های اکتشاف، بهره‌برداری و فرآوری، سازمان‌های توسعه‌ی را شکل داده‌ایم در بخش بهره‌برداری نسبتاً از وضعیت بهتری برخوردار هستیم و سعی داریم خود را به سطح به استانداردهای جهانی نزدیک کنیم اما در سیستم dispatching منابع معدنی با شکست مواجه شده‌ایم، یعنی به‌درستی نمی‌دانیم چه منابعی در اختیار داریم و فقط در حال استخراج آن‌ها هستیم.

در حال حاضر، بحران سنگ آهن ملموس است، کارخانه‌های فولادسازی و ذوب آهن اکنون با نیمی از ظرفیت خود مشغول به فعالیت هستند که این مسئله بر روی اشتغال و اقتصاد تأثیر به‌سزایی دارد. باید گفت، ارزش پول ملی ما بر اساس طلا است. معادن طلا، بوکسیت و سرب و روی هم وضعیتی مشابه معادن سنگ آهن دارند. این‌ها نکات حائز اهمیتی است که نباید از چشم دور بماند. در صنعت مس، به خاطر وجود تفکری بهتر و متمرکزتر توفیقات بیشتری در این چند سال داشته‌ایم ولی متأسفانه به‌اندازه‌ی کافی نیست.

باز هم باید تأکید داشت با توجه به اینکه زمان تبدیل شدن یک کانسار به یک معدن در کشور ما، نرخ بسیار بالایی دارد، بنابراین باید گفت اکتشاف ذخایر و معادن بزرگ در این دو دهه اخیر اتفاق نیفتاده است. در کلاس جهانی، یک کانسار بعد از شناسایی، نهایتاً در بازه‌ی زمانی بین ۱۰-۱۵ سال به بهره‌برداری می‌رسد ولی این بازه در کشور ما به‌طور متوسط ۵۰ سال است و این مسئله بسیار فاجعه‌بار است. ما حتی در کشور، نمونه‌هایی داریم که بعد از گذشت ۱۰۰-۱۱۰ سال با وجود اینکه آثار و نشانه‌های کانه‌سازی در آن‌ها قابل مشاهده است اما هنوز به بهره‌برداری نرسیده‌اند.

با توجه به اینکه کشور ما دارای منابع غنی است، وجود سازمان‌هایی

دکتر شهیدی: مطابق گزارش اخیر سازمان زمین‌شناسی آمریکا (USGS)، هشتاد و یک ماده‌ی معدنی در ایران وجود دارد در حالی که در گذشته اعلام می‌شد این تعداد ۶۸ ماده‌ی معدنی است این در حالی است که معدن جدیدی کشف نشده بلکه تعداد اضافه‌شده، عناصری هستند که درون کانسنگ‌های استخراج کشف شده‌اند و می‌توان گفت ما حدود ۸۰ درصد عناصر جدول مندلیف را در کشورمان داریم.

را برای ادامه‌ی کار انتخاب کرده تا پس از صدور پروانه‌ی اکتشاف به بخش خصوصی واگذار کند و مابقی (۶۰۰ آنومالی) را در اختیار سازمان صمت استان قرار می‌دهند تا از طریق مزایده واگذار شود که در این زمان برنده‌ی مزایده درگیر دریافت استعلام و سایر مشکلات خواهد بود. این معضل بایستی از طریق متولی بخش معدن با تعامل سازنده با منابع طبیعی حل شود، صرف انرژی، سرمایه و وقت از سوی منابع طبیعی با پاسخ منفی به هدر می‌رود؛ در خصوص پهنه‌های اکتشافی، وقتی برای پیدا کردن محدوده و نقاط امیدبخش در سیستم کاداستر وارد می‌شویم، وسعت بسیار زیادی از محدوده‌هایی که در سابق به‌عنوان پهنه در اختیار ایمیدرو هست و جای کار زیادی برای متقاضی وجود ندارد.

ایمیدرو در هر مرحله‌ی بعد پهنه می‌تواند این محدوده‌ها را به بخش خصوصی واگذار کند تا بقیه‌ی کار توسط بخش خصوصی انجام و ایجاد اشتغال و رفع محرومیت در مناطقی که ماده‌ی معدنی واقع شده انجام دهد.

علیرضا شهیدی:

متأسفانه کار بر روی پهنه‌ها بدون در نظر گرفتن مقیاس مناسب انجام می‌شود. ما در سازمان زمین‌شناسی با مقیاس یکصد هزار که مناسب برای پهنه است در این زمینه کار کرده و چند خروجی خوب داشته‌ایم که یکی از آن‌ها اطلسی است تحت عنوان «اطلس منابع معدنی ایران» که رایگان در اختیار همه قرار دارد. در این اطلس با توجه به مقیاس کار شده در زون‌های بیست‌گانه‌ی اول و دومی که سازمان در دهه‌های ۷۰-۸۰ انجام داده است نواحی که مستعد برای منابع معدنی هستند، مشخص شده‌اند. این اطلاعات باعث کاهش ریسک، کاهش زمان اکتشاف و هزینه‌ها شده و سرعت اکتشاف را افزایش می‌دهد و تمایل بخش خصوصی برای ورود به اکتشاف را بیشتر می‌کند زیرا کار اکتشافی، کاری پر ریسک است.

سازمان زمین‌شناسی به‌عنوان یک نهاد حاکمیتی اگر در زمینه‌ی

چون سازمان زمین‌شناسی همانند آنچه در سایر کشورهای جهان در حال تجربه است می‌تواند مدل مناسبی را برای آینده‌پژوهی و ارائه اطلاعات لازم در خصوص چگونگی ایجاد زیرساخت‌های مورد نیاز استفاده از این منابع، فراهم آورد.

بی‌شک در زمینه‌ی مباحث شهرهای ایمن، مخاطرات طبیعی زمین، جانمایی‌ها، شاه‌رگ‌های بزرگ ارتباطی، ساخت راه‌ها و سدها نیاز به اطلاعات پایه زمین‌شناسی است. در این ارتباط باید به مشکلات پیچیده‌ای که در بسیاری از پروژه‌ها به چشم می‌خورد اشاره داشت که اساس غالب آن‌ها عدم الزام سایر دستگاه‌ها به اخذ استعلام‌های مورد نیاز در حوزه مطالعات زمین‌شناسی است.

ساختار موجود از نگاه من حائز اهمیت است زیرا در بدنه‌ی وزارت صنعت، معدن و تجارت در جایی با انباشت نیروی انسانی متخصص هزار نفری مواجه هستیم بدون بودجه متناسب و در جای دیگر انباشت بودجه را بدون نیروی متخصص شاهد هستیم. لذا حاکمیت در زمینه توجه به توان و ظرفیت نیروی متخصص موجود در کشور به‌درستی معطوف نشده است. نهادهای موازی با هم در کشور، باید در کنار یکدیگر قرار بگیرند تا بتوان به‌عنوان اصلی بدیهی در نظام مدیریت کشور، پایش و نظارت بر معادن، منابع و زیرساخت‌ها را با توجه به تخصص و دانش موجود ساماندهی کرد.

در حقیقت سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، باید تا حدی صاحب قدرت باشد که بتواند در کنار بخش خصوصی و با کمک مشاورینی قدرتمند، اطلاعات پایه را تهیه، آن‌ها را راستی‌آزمایی و در پایگاه

داده‌ها نگهداری و سپس در اختیار سیاست‌گذاران و مسئولین قرار دهد. در این بین بهره‌گیری از ظرفیت‌های حاکمیت به‌شکلی درست، نقش ارزنده‌ای در بحث زمین‌شناسی و اکتشاف ذخایر معدنی دارد.

غلامحسین فرشادی:

جنبه‌ی حاکمیتی سازمان زمین‌شناسی مغفول واقع شده است. در برنامه‌های اول و دوم توسعه، معدن خط اعتباری مستقلی داشت ولی از برنامه سوم توسعه که وزارت معادن و فلزات در وزارت صنایع ادغام شد آن خط اعتباری حذف شد.

سازمان زمین‌شناسی اساساً وظایف تصدی‌گری ندارد و وظایف حاکمیتی دارد یعنی برنامه‌ریزی، سیاست‌گذاری و نظارت.

بنابراین اصل قضیه به این بازمی‌گردد که سازمان زمین‌شناسی وظیفه‌ی حاکمیتی خود را بازیابی کند.

خانم مهندس نوایی نظر شما در زمینه‌ی پهنه‌ها چیست؟ ایمیدرو می‌تواند به بخش خصوصی کمک کند؟

شهناز نوایی:

سازمان توسعه و نوسازی معادن (ایمیدرو) بر اساس اهدافی که دارد در بحث توسعه‌ی اکتشاف کشور از سال ۱۳۹۲ تاکنون با اطلاعاتی که من دارم ۶۰۰ هزار کیلومتر مربع در ۳۰ استان کار اکتشافی مقدماتی را شروع کرده که حدود ۴۰۰ هزار کیلومتر در حد پی‌جویی و شناسایی کار انجام و حدود ۹۰۰ آنومالی شناسایی شده و حدود ۳۰۰ آنومالی

دکتر شهیدی: در شمال غرب کشورمان دیوریت‌هایی داریم که حاوی تیتان و مگنت هستند و ما نمی‌توانیم فرآوری آن‌ها را در کشور انجام دهیم در حالی که اگر بتوانیم تیتان را از مگنت جدا کنیم، تیتان تقریباً در تمام صنایع موجود در دنیا از صنایع دارویی تا راکتورهای هسته‌ای مصرف دارد.

مهندس دری: بسیاری از سرمایه‌های ما به علت موازی کاری‌های سازمان‌ها و شرکت‌های مختلف در زمینه اکتشاف، به هدر می‌رود.

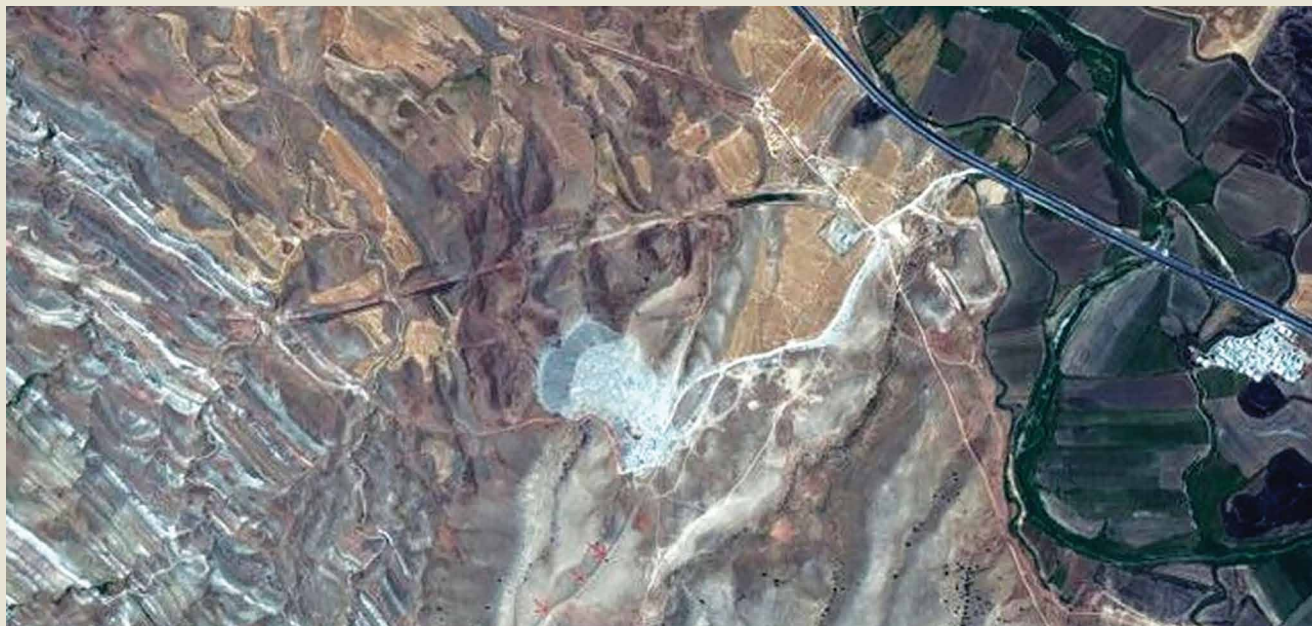
در اکتشاف داشته باشیم.

چرخه‌ی معدنکاری شامل مراحل شناسایی، پی‌جویی، اکتشاف عمومی، اکتشاف تفصیلی تا گرفتن پروانه‌ی بهره‌برداری است. شناسایی و پی‌جویی را سازمان زمین‌شناسی انجام می‌دهد زیرا واقعاً پر ریسک و پرهزینه است ولی در این میان یک نقص و کمبودی وجود دارد و آن هم عدم وجود حلقه‌ی اتصالی است که اطلاعات را از سازمان زمین‌شناسی بگیرد و تبدیل به معدن کند. این وظیفه در کل دنیا بر عهده‌ی بخش خصوصی یا سازمان‌های توسعه‌ای مانند ایمیدرو است. متأسفانه ایمیدرو کاری را که باید انجام نمی‌دهد و ورود به بخش اکتشاف کرده است و همانند رقیبی با سازمان زمین‌شناسی عمل می‌کند درحالی‌که سازمان زمین‌شناسی و ایمیدرو دو بازوی بخش معدنی کشور هستند. در اینجا باید تفکیک وظایف اتفاق بیفتد و شرکت‌ها، سازمان‌ها و بخش خصوصی به‌جای موازی کاری در امتداد هم قرار بگیرند که در نهایت

اکتشاف موفق به یافتن ماده‌ی معدنی شود آن را از طریق فرایندهای قانونی در اختیار بخش خصوصی قرار می‌دهد ولی اگر چیزی هم پیدا نکند ضرر نکرده است زیرا حاکمیت است و این وظیفه دولت است که تعیین کند در کجا ماده‌ی معدنی وجود دارد. اگر در مکانی ماده‌ی معدنی وجود داشت که از آن استفاده می‌شود و اگر هم خیر باز هم کار اکتشافی‌ای صورت گرفته است که برای آیندگان مفید خواهد بود به این معنا که دیگر در آن ناحیه کار اکتشافی انجام نخواهد گرفت زیرا از قبل مشخص شده است که در آن ناحیه ماده‌ی معدنی‌ای وجود ندارد؛ ولی این اتفاق در کشور نمی‌افتد و سازمان‌ها بدون اطلاع از عملکرد سازمان‌های دیگر به‌موازات هم کار اکتشافی انجام می‌دهند. در اینجا نیاز است که حاکمیت از قدرت خودش استفاده کند و این اختیار را به سازمان زمین‌شناسی که سیاست‌گذار اکتشاف در کشور است بدهد که تمام اطلاعات اکتشافی که در بخش‌های مختلف از شرکت نفت تا شرکت مس و بخش‌های خصوصی وجود دارد را در یک بانک اطلاعاتی جمع کند و در این صورت سرمایه‌گذار داخلی و خارجی در صورت نیازش، به‌راحتی از سابقه‌ی کار در نقطه‌ی خاصی از کشور مطلع می‌شود و انجام همین یک کار باعث می‌شود رشد اکتشاف در کشور چندین برابر شود. هم‌اکنون هزینه می‌شود ولی درست هزینه صرف نمی‌شود. اتفاقی که اکنون می‌افتد این است که هزینه‌ها واقعاً صرف موازی کاری، دوباره‌کاری و غیره می‌شوند که تمام این هزینه‌ها از بیت‌المال و منابع کشور است و اگر در این زمینه راهبری اتفاق بیفتد و هر کس جایگاه و وظایفش را بدانند ما می‌توانیم آینده‌ی بسیار خوبی

مهندس جدیدی: زمانی که بحث ژئوفیزیک هوایی، پهبادها و هایپراسپیکترال (تصویربردار فرا طیفی) به میان می‌آید یعنی حاکمیت باید این کارها را بر عهده بگیرد و این مهم از طریق تأمین منابع امکان‌پذیر است.





در اینجا در عمل شاهد تضادی هستیم که مخالف اصل ۴۴ قانون اساسی و قانون رفع موانع تولید و رقابت پذیری است. برای سازمان زمین شناسی مهم این است که طی یک فراخوان مزایده در محیطی رقابت پذیر گواهی‌ها به بخش خصوصی واگذار شود. همین طور که در سالیان اخیر زیر بار واگذاری این پروانه‌ها به بخش دولتی نرفته‌ایم و اعتقاد داریم این کار باید توسط بخش خصوصی انجام شود؛ بنابراین در سازمان زمین شناسی کاملاً اعتقاد به رقابت پذیری وجود دارد زیرا سازمان در این میان صاحب هیچ منفعتی نیست و نمی‌تواند مشارکت، معدنکاری و بنگاه‌داری داشته باشد بنابراین مایل است ادامه کار را به بخش خصوصی واگذار کند.

نظر ما به‌عنوان حاکمیت این است که تقریباً ۸۵-۹۰ درصد ذخایر سطح‌الارضی کشف شده و تاکنون کشور و صنایع با آن اداره شده است، اما امروز در سال ۱۳۹۹ بحران اصلی این است که ما هیچ شناختی از عمق زمین نداریم و اکتشافات عمقی را انجام ن داده‌ایم. انجام اکتشافات عمقی کار سازمان‌های توسعه‌ای و تصدی‌گری نیست زیرا سرشار از لایه‌های حاکمیتی است و در انجام آن ما لایه‌های مختلفی را برداشت می‌کنیم. زمانی که بحث ژئوفیزیک هوایی، پهبادها و هایپراسونیک‌ترال (تصویربرداری فرا طیفی) به میان می‌آید یعنی حاکمیت باید این کارها را بر عهده بگیرد و این مهم از طریق تأمین منابع امکان‌پذیر است.

در دو سال اخیر به همت جناب آقای دکتر شهیدی، آقای مهندس دری و گروه اکتشافی به این نتیجه رسیده‌ایم که ما برای اکتشافات عمقی نمی‌توانیم به بودجه‌ی عمومی و دولتی اکتفا کنیم. در واقع دولت توان پرداخت هزینه اکتشافات عمقی را ندارد، پس باید برای تأمین منابع مالی اکتشافات عمقی با مشارکت بخش خصوصی به دنبال یک مدل واقع‌نگر درست باشیم یعنی دنبال راهکاری باشیم تا با حضور بخش خصوصی قدرتمند و تأمین سود آن به طریق قانونی و در اختیار گذاردن امکانات مورد نیاز، بتوانیم برای تولید اطلاعات پایه‌ی حاکمیتی و تأمین منابع آن اقدام کنیم.

باعث می‌شود کار ما خیلی سریع‌تر انجام می‌شود.

در کل دنیا تبدیل کانسار به معدن ۳-۴ سال و در طولانی‌ترین حالت ۵ سال به طول می‌انجامد در حالی که در ایران کانساری مانند زرشوران داریم که ۱۳۰ سال است که هنوز معدن نشده در حالی که می‌دانیم معدن است.

متأسفانه در کشور آن سازمانی که باید این کار را انجام بدهد مشخص نیست. سازمان‌های توسعه‌ای یک زمان مشخصی دارند. طبق اصل ۴۴ قانون اساسی وظایف بخش دولتی باید به بخش خصوصی منتقل می‌شود، در این زمان سازمان‌های توسعه‌ای پیدا شدند که این انتقال قدرت از حاکمیت به بخش خصوصی را انجام دهند ولی نه تنها این کار انجام نشد بلکه سازمان‌های توسعه‌ای ما روزبه‌روز بزرگ و بزرگ‌تر شدند به طوری که امکان کنار گذاشتن آن‌ها وجود ندارد و زمانی که چند هزار میلیارد منابع در یک سازمان توسعه‌ای وجود دارد گویی خودش تبدیل به یک وزارتخانه شده است.

متأسفانه موازی‌کاری و هم‌پوشانی کارها نمی‌گذارد در اکتشاف پیشرفت کنیم و مانع این مورد می‌شود.

رضا جدیدی:

موضوع دیگر بحث از معادن محبوس، پروانه‌ها و گواهی‌های محبوس است و انگشت اتهام، در اولین نگاه به حاکمیت و به‌طور خاص به سمت سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور اشاره می‌رود، در حالی که این‌طور نیست و ما اعلام کرده‌ایم که پهنه‌ای در اختیار این سازمان نیست و پهنه‌ها واگذار شده‌اند. در ۳ سال اخیر از ۳۲ گواهی کشف سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۲۰ مورد به بخش خصوصی واگذار شده است و سازمان تنها ۱۲ مورد گواهی کشف در اختیار دارد که آن‌ها هم طبق دستور جناب آقای دکتر شهیدی تا انتهای امسال از طریق مزایده‌ی عمومی به بخش خصوصی واگذار خواهند شد.

علیرضا شهیدی:

سازمان زمین‌شناسی در سال ۱۳۳۸ تأسیس شده است و عمری در حدود ۶۱ سال دارد. تولید اطلاعات پایه‌ای جز وظایف اصلی و ذاتی سازمان زمین‌شناسی بوده است مانند تهیه نقشه‌های مختلف که ما تاکنون ۱۰۰ نوع نقشه تولید کرده‌ایم یعنی در موضوعات مختلف صد عنوان نقشه داریم. این نشان‌دهنده پتانسیل قوی‌ای است که در بحث تولید اطلاعات پایه‌ای داریم.

در کنار تولید نقشه‌ها و پیش بردن اکتشاف فعالیت دیگر ما تجمیع تمامی اطلاعاتی بود که در طی حدود ۶۰ سال گذشته وجود داشته است؛ یعنی اطلاعات حاصل از لایه‌های تصاویر ماهواره‌ای، عکس‌های هوایی، نقشه‌های زمین‌شناسی، نقشه ژئوشیمی، هیدرو ژئوشیمی، ژئوفیزیک هوایی، ژئوفیزیک زمینی و ... ما در سازمان زمین‌شناسی همه این اطلاعات را باهم تلفیق کردیم تا به این نتیجه برسیم که کدام مناطق می‌توانند منابع معدنی مناسب داشته باشند و بر اساس کاری که انجام داده‌ایم اولویت‌بندی کردیم تا اکتشاف را چطور باید انجام دهیم. سازمان در سال ۱۳۸۰ به این نتیجه رسیده بود که دیگر اکتشاف در سطح جابگویی نیازهای کشور نیست و ما در سازمان زمین‌شناسی از لایه‌ی ژئوفیزیک هوایی استفاده کردیم تا بتوانیم اکتشاف ذخایر پنهان را داشته باشیم.

بر اساس اطلاعاتی که داشتیم اولویت‌بندی کردیم و گفتیم ما چیزی حدود ۲ میلیون و ۷۵۰ کیلومتر خطی باید ژئوفیزیک هوایی انجام دهیم تا متوجه شویم که منابع زیرزمینی ما دقیقاً کجا هستند. ما از سال ۱۳۸۰ تاکنون چیزی در حدود ۶۵۰ هزار کیلومتر خطی که تقریباً چیزی حدود ۲۵۰ هزار کیلومترمربع می‌شود را انجام دادیم یعنی حدود ۲۵ درصد خواسته‌ی اول ما، ژئوفیزیک هوایی یک روش گران است که هر کیلومتر خطی حدود ۱۰۰ یورو هزینه برمی‌دارد ولی با توجه به اینکه می‌توان مساحت بزرگی را در زمان کوتاهی بررسی کرد در کنار سایر متدهای انجام‌شده در گذشته این متد اقتصادی خواهد بود اما به خاطر کمبود منابع دولتی‌ای که تاکنون با آن مواجه بوده‌ایم فقط ۲۵ درصد هدف اولمان انجام شده است. با الگویی که ما اخیراً در سازمان زمین‌شناسی مطابق با آن حرکت می‌کنیم و به میان کشیدن پای بخش خصوصی برای تأمین منابع موردنیاز، اگر این کار با رویه‌ی درستی انجام شود، انقلابی در اکتشاف ذخایر پنهان ایجاد خواهد شد.

این موضوع به‌ویژه در استان‌های کمتر برخوردار باعث می‌شود که در آن مناطق امنیت و کارآفرینی بالا برود و مهاجرت روند معکوس داشته باشد؛ مثلاً استان سیستان و بلوچستان که دومین استان بزرگ کشور و یک استان معدنی است تقریباً خالی از جمعیت شده است و این برای یک کشور بسیار خطرناک است که در یک قسمت بزرگ آن جمعیتی وجود نداشته باشد. یکی از بزرگ‌ترین معدن مس دنیا به نام بکودیک در ۲۵ کیلومتری زاهدان در پاکستان واقع شده است و می‌توان اطمینان داشت که شاخه‌ها و ادامه‌های رگه‌های آن مس در استان سیستان و بلوچستان ما است ولی چون نشانه‌هایی از آن را در سطح نمی‌بینیم باید از طریق اکتشاف عمقی به آن دست بیابیم.

نقش نهادهای حاکمیتی در مسئله‌ی آمایش سرزمین بسیار مهم است. برنامه‌ریزی‌ها باید در مقیاس‌های ۲۵-۵۰ ساله برای یک سرزمین

مهندس دری: اگر می‌خواهیم اکتشاف را پیش ببریم باید قوانینی وجود داشته باشند که خلق‌الساعه طرح‌ریزی نشوند، تفاوت میان سازمان زمین‌شناسی با سایر سازمان‌ها گذاشته شود، سرمایه‌گذار را مشتاق سرمایه‌گذاری در اکتشاف کنیم؛ به‌طوری که بداند هزینه‌ای که می‌کند بازدهی خواهد داشت در غیر این صورت نه سرمایه‌گذار داخلی و نه سرمایه‌گذار خارجی تمایلی برای سرمایه‌گذاری در اکتشاف نخواهند داشت.

دکتر شهیدی: ما در اکتشاف نیز باید از شرکت‌های بزرگ خارجی استفاده کنیم چون انتقال تکنولوژی از طریق همین همکاری‌های مشترک به دست می‌آید.

غلامحسین فرشادی:

با توجه به وضعیت موجود ارزی اصلاً نمی‌توان بر روی بخش دولتی برای تأمین منابع مالی اکتشافات عمقی حساب کرد و باید به دنبال سرمایه‌گذاری خارجی نه فقط از منظر تأمین منابع مالی بلکه از منظر انتقال تکنولوژی پیشرفته به‌اضافه‌ی مدیریت مدرن باشیم.

مهندس نوایی: به نظر مهم‌ترین مشکل بخش خصوصی پس از ثبت محدود و اعلام آزادی محدود، دریافت پاسخ مثبت از ارگان‌های محیط‌زیست و منابع طبیعی است.

مهندس جدیدی: در واقع دولت توان پرداخت هزینه اکتشافات عمقی را ندارد، پس باید برای تأمین منابع مالی اکتشافات عمقی با مشارکت بخش خصوصی به دنبال یک مدل واقع‌نگر درست باشیم.



تدوین شوند که این برنامه‌ریزی توسط نهادهای حکومتی به روش درستی انجام شود تا کشور به اهداف خود در افق‌های موردنظرش برسد. متأسفانه برنامه‌ریزی‌ها در کشور ما کوتاه‌مدت است و ما برنامه‌ریزی‌های میان‌مدت و بلندمدت نداریم بنابراین اکتشاف برای تعیین منابع پنهان باید هر چه سریع‌تر انجام شود تا از خسران کم شدن منابع مالی و ارزش پولی ملی خودمان بکاهیم. به نظر آنچه ما در سطح به‌عنوان معدن‌شناسی در واقع بقایای منابع عمقی موجود در زیر زمین کشورمان هستند.

طبق آماري که شرکت‌های بزرگ می‌دهند تا سال ۲۰۵۰ میلادی در دنیا معدن کوچک و متوسط مقیاس به اتمام می‌رسند. اکثر معدن ما کوچک‌مقیاس هستند بنابراین باید آینده‌نگری در این زمینه داشته باشیم و اگر به همین صورت کنونی پیش برویم کشور تا چند سال آینده دچار بحران خواهد شد و امنیت کشور به خطر می‌افتد. برای مثال اگر دچار کمبود سنگ آهن شویم فعالیت کارخانه‌های فولادسازی با بحران جدی مواجه می‌شود. کارخانه‌های فولادسازی به‌عنوان صنایع مادر در کشور هستند و محصولاتشان در صنایع خودروسازی و ساختمان‌سازی تا لوازم خانگی مورد استفاده است. ما برای اکتشاف باید دیدمان رو به آینده باشد با استفاده از نیروی متخصص انسانی که خوشبختانه در اختیار داریم و دستیابی به فناوری‌های به‌روز دنیا از طریق ارتباطات بین‌المللی خوب و استفاده از سرمایه‌گذاری‌های مستقیم و غیرمستقیم خارجی. با انجام این فعالیت‌ها در نهایت می‌توان به اکتشاف کمک کرد.

غلامحسین فرشادی:

اولویت پیش روی دولت اکتشافات عمقی و سرمایه‌گذاری خارجی است، برای اینکه این اتفاق بیفتد چه باید کرد؟

شهناز نوایی:

آقای دکتر شهیدی به اکتشاف عمیق تأکید کردند و اینکه عمق اکتشافات حدود ۳۰۰ الی ۴۰۰ متر است، در ادامه‌ی فرمایشات ایشان بایستی اشاره کنم که متأسفانه ذخایر معدنی مس، آهن، سرب و روی و سایر مواد معدنی بزرگ کشور که موردنیاز صنایع مادر (فولاد، کنسانتره‌سازی، گندله‌سازی، ذوب آهن، شمش مس، کاندسازی و ...) با توجه به عدم انجام اکتشافات جدید در سال‌های گذشته تا حد اکثر ده سال آینده رو به اتمام است و باید در جهت دستیابی به ذخایر جدید اقدام کرد. اکتشافات نخستین زنجیره‌ی وابسته است و همه‌ی صنایع مادر به صنعت اکتشافات وابسته است و با توجه به اهداف بلندمدت، صنایع مولد کشور، نیاز به توسعه‌ی اکتشاف به خصوص در پهنه‌های آهن خیز کشور داریم. طی سال‌های اخیر شرکت‌های بزرگ مانند ایمیدرو، مس، تهیه و تولید، گل‌گهر، چادرملو، سنگان و... با حفاری‌های عمیق در خصوص شناسایی ذخایر معدنی در اعماق ۱ الی ۵ متر به ذخایر خوبی دست پیدا کرده‌اند.

رضا جدیدی:

از نظر تخصصی باید حتماً به این نکته اشاره کرد که ژئوفیزیک هوایی

مهندس نوایی: دولت هر چه بیشتر اطلاعات پایه تولید کند، ریسک کار را برای سرمایه‌گذار بخش خصوصی پایین آورده و آن‌ها را به سرمایه‌گذاری در این بخش ترغیب می‌کند. در ایران در طی سال‌های گذشته، تنها یک‌سوم پهنه‌ی کشور مورد اکتشاف سیستماتیک قرار گرفته که باید بخشی از این اطلاعات هم بازنگری شود.

یکی از روش‌های به‌کارگیری شده برای اکتشاف منابع عمقی است و به‌تنهایی روش کاملی نیست؛ بنابراین، نباید انتظار معجزه‌ای بزرگ از این روش داشت بلکه این روش شرط لازم را فراهم می‌آورد تا مناطق دارای اولویت مشخص شوند و بعد از این مرحله، تازه به شیوه‌های زمینی نیز متوسل خواهیم شد؛ بنابراین نباید این‌طور تصور شود که سازمان زمین‌شناسی تمام توجه خود را به ژئوفیزیک هوایی معطوف داشته و ۴۰ لایه‌ی دیگر برای بررسی را مد نظر قرار نخواهد داد. بعد از ژئوفیزیک هوایی، روش‌های جدید و به‌روز اکتشاف و زمین‌شناسی به کار گرفته می‌شوند تا آن منطقه به‌طور کامل پایش و بررسی شود.

محمدباقر دری:

برای جلوگیری از انجام کار حتی یک مانع کوچک هم کافی است. متأسفانه امروزه قانون در بسیاری از بخش‌های ما حاکم نیست. اگر فقط قانون معادن، قانونی که در مجلس تصویب‌شده را اجرا کنیم مشکل منابع طبیعی و محیط‌زیست حل می‌شود. به‌محض اینکه سازمان زمین‌شناسی اقدام می‌کند تا قانون معادن اجرا شود سازمان‌های دیگر اعتراض می‌کنند که مگر ما تابع سازمان زمین‌شناسی هستیم، خیر تابع

دکتر شهیدی: پسماندها و پساب‌هایی که در اکثر معادن وجود دارند، خود معدنی در دل معدن دیگر هستند زیرا از معادن ما در گذشته به صورت سنتی استفاده می‌شده است. نمونه‌ای از این مورد معدن انگوران در استان زنجان است که دپوی موجود در این معدن عیاری در حدود ۴ درصد دارد در حالی که امروزه صنایع با عیاری در حدود یک درصد نیز فعالیت می‌کنند.

ما نیستید ولی باید تابع قانون مجلس باشید. قانون صراحت دارد و می‌گوید اگر در جایی جنگل و مرتع بود دقت کنید ولی منابع طبیعی می‌گوید در این منطقه بوته‌ی گون است، آیا بخشی در کشور وجود دارد که در آن بوته‌ای نباشد؟ به بهانه‌ی یک بوته جلوی یک کار اساسی را می‌گیرند و بزرگنمایی‌ها که می‌شود وحشتناک است. اگر کل معادن فعال موجود کشور را بررسی کنیم متوجه خواهیم شد که میزان تخریب آن‌ها بسیار کم است و در مقایسه با جاده‌سازی و آتش‌سوزی‌ها و ... میزان تخریب معادن بسیار اندک است. وقتی معدنی بزرگ در یک بخش کشور بهره‌برداری شده است در کنار آن شهری و پارکی ساخته شده و درختکاری انجام شده است یعنی حتی وجود معدن باعث زنده شدن و کمک به محیط‌زیست می‌شود. گاه مسئولین معدنی ما از مسئولان محیط‌زیستی، حساس‌تر می‌شوند. تا این مشکلات حل نشوند و سرمایه‌گذار اطمینان حاصل نکند، به بخش اکتشاف ورود نخواهد کرد.

ما مشکل سرمایه‌نداریم و تنها منبع سرمایه‌گذاری خارجی نیست یعنی اگر سرمایه‌گذار داخلی مطمئن شود که کارش سوددهی دارد حاضر به سرمایه‌گذاری است ولی وقتی به این حوزه ورود پیدا می‌کند به‌قدری مسیر را ناهموار می‌بیند که منصرف می‌شود.

در تکمیل فرمایشات جناب آقای مهندس رضا جدیدی باید بگویم که علاوه بر اینکه نهاد مالی و نهاد تخصصی هر کدام دست یک سازمانی هستند، اختیار نیز در دست نهادی دیگر است، بنابراین فعالیت‌های صورت گرفته چندان نتیجه‌بخش نیستند.

سازمان‌های معارض در کنار خودشان شرکت‌هایی تشکیل می‌دهند و از وظایف اصلی خود خارج می‌شوند. به‌عنوان مثال انرژی اتمی رسالتش کار بر روی مواد پرتوزا است، وقتی در کنار این سازمان شرکتی ایجاد شود برای اکتشاف، استخراج و فروش مواد، از این اختیار خودش استفاده می‌کند و با یک کلمه‌ی پرتوزا اجازه نمی‌دهد سازمان دیگری داخل شود.

در بخش حاکمیتی، مدیران ارشد گاهی قوانین عجیب و فی‌البداهه‌ای را وضع می‌کنند که هیچ‌گونه امنیتی برای سرمایه‌گذار و معدن‌دار باقی نمی‌گذارند. ما به‌عنوان حاکمیت باید ریل‌گذاری کنیم تا این مشکلات را از بین ببریم و این کار قدرتی بالاتر از سازمان زمین‌شناسی می‌خواهد تا این مشکل را حل کند.

مشکلاتی از قبیل منابع طبیعی، محیط‌زیست، میراث فرهنگی، انرژی اتمی و گاه نیروهای نظامی و سازمان‌های دولتی که به نحوی در فرمانداری‌ها و استانداری‌ها نفوذ می‌کنند، متأسفانه همگی با هم دست‌به‌دست هم می‌دهند که شرایط ناهموار کنونی ایجاد شود و هر کدام به‌نوعی در پی به دست گرفتن منابع هستند و با این وضعیت بخش سرمایه به سمت معدن نخواهد آمد.

علیرضا شهیدی:

مشکل دیگری که وجود دارد این است که سازمان‌های غیرتخصصی مانند منابع طبیعی در مورد معادن اظهار نظر می‌کنند، مثلاً سازمان زمین‌شناسی تشخیص داده است که منطقه‌ای مستعد برای اکتشاف منابع معدنی است و می‌خواهد در آن منطقه به وسعت ۴×۴ کیلومتر مربع

کار اکتشافی انجام دهد ولی سازمانی می‌گوید منطقه‌ی دیگری را مورد بررسی قرار دهید در حالی که منطقه‌ای که آن‌ها می‌گویند هدف شما را تأمین نمی‌کند. مشکلاتی از این دست باعث می‌شود حتی مناطق کوچکی که مجوز دریافت می‌کنند نیز منجر به ایجاد معدن نشوند. معضلات شکل‌گیری معدن در کشور ما واقعاً بسیار زیاد است. منابع طبیعی بر کل کشور احاطه دارد و اصلاً به این نکته توجه نمی‌کند که در بحث اکتشاف، شناسایی و پی‌جویی هیچ‌گونه آسیبی به منابع طبیعی و محیط‌زیست کشور وارد نمی‌شود و اگر قرار باشد آسیبی نیز برسد در مرحله‌ی بهره‌برداری است که آن‌هم راهکارهای خاص خودش را برای جلوگیری از آسیب‌های احتمالی دارد.

ما در چرخه‌ی معدنکاری تنها به ابتدا و میانه‌ی پروسه توجه می‌کنیم در حالی که انتهایی نیز وجود دارد و زمانی که عمر یک معدن به اتمام می‌رسد حال نوبت آن است که آنچه از محیط گرفته‌ایم را به آن بازگردانیم و آن را بازسازی کنیم برای مثال اگر درختانی قطع شده‌اند، درختکاری صورت بگیرد و ... ولی متأسفانه سازمان‌های محیط‌زیست و منابع طبیعی اصلاً در این حوزه ورود نمی‌کند.

در سازمان منابع طبیعی سلیقه‌ای عمل می‌شود، نظارت به‌درستی صورت نمی‌گیرد در حالی که این به نفع بخش معدن است که از ابتدا تا انتهای پروسه نظارت دقیق و کامل توسط منابع طبیعی انجام شود ولی متأسفانه این اتفاق نمی‌افتد و در ابتدای کار سخت‌گیرانه نظارت کرده و در انتهای کار آن را رها می‌کنند. برای مثال اگر در جایی مشاهده می‌کنید که معدن سنگی ایجاد شده و چهره‌ی طبیعی کوه را مخدوش کرده به این علت است که در انتهای کار نظارتی توسط منابع طبیعی صورت نمی‌گیرد.

امروزه در بسیاری از نقاط دنیا بعد از اتمام عمر یک معدن از آن در زمینه‌های توریستی استفاده می‌کنند. معدن مرده به هتل و مکان گردشگری تبدیل می‌شود و یک معدن حتی پس از مرگش هم برای کشور درآمدزا است؛ مثلاً در کره جنوبی و کانادا شرکت‌هایی وجود دارند که به‌طور تخصصی کار بر روی معادن مرده را انجام می‌دهند ولی این موضوع هنوز در ایران راه خودش را پیدا نکرده است. نمونه‌ای از این مورد معدن نمک در لهستان هستند که از آن‌ها برای پرودرمانی و ... استفاده می‌شود در حالی که ما شبیه به این معادن را در سمنان داریم ولی متأسفانه کاری بر رویش صورت نمی‌گیرد.

در هر صورت معدن همیشه خیر است. متأسفانه سیاستمداران ما هنوز جایگاه اصلی معدن را درک نکرده‌اند. این وظیفه‌ی ما است که دائماً از مزایا و محاسن معدن در بحث توسعه‌ی پایدار کشور سخن بگوییم. وقتی معدنی در منطقه‌ای دورافتاده شروع به کار می‌کند، باعث ایجاد توسعه در آن منطقه می‌شود. آب، برق و زیرساخت‌ها به آنجا برده می‌شوند؛ به‌نوعی موجب توزیع متناسب‌تر ثروت شده و امنیت در مناطق اطراف آن معدن ایجاد می‌شود. باعث اشتغال افراد بومی ساکن روستاهای اطراف در معدن می‌شود و در نتیجه رونق اقتصادی در آن ناحیه اتفاق می‌افتد. بنابراین با توجه به آنچه گفته شد معدن از صفر تا صدش مزیت است.



معدن و
توسعه
پایدار



برنامه‌ی توسعه و برنامه‌ی محیط‌زیست سازمان ملل متحد گزارش می‌دهد مدیریت معدنکاری و توسعه‌ی پایدار

مطلبی که پیش رو دارید چکیده‌ی کتابی به عنوان «مدیریت معدنکاری و توسعه‌ی پایدار» است که برنامه‌ی توسعه‌ی سازمان ملل متحد و برنامه محیط‌زیست سازمان ملل متحد در سال ۲۰۱۸ به طور مشترک چاپ و منتشر کرده‌اند. این چکیده به جنبه‌های اجرایی مدیریت معدنکاری و توسعه‌ی پایدار پرداخته است. فصلنامه سنگ و معدن بنا دارد تا به تدریج سایر بخش‌های این کتاب معتبر و با ارزش عملی جهانی در شماره‌های پایانی آتی ترجمه، چاپ و منتشر کنند.



شکل ۱ معدنکاری و اهداف توسعه‌ی پایدار
شکل ۲ تأثیرات اصلی در طول حیات معدن

اکتشاف مواد معدنی	توسعه‌ی معدن	بهره‌برداری از معدن	بستن معدن
<ul style="list-style-type: none"> • تأثیر محدود، اما فزاینده با پیشرفت عملیات اکتشاف. 	<ul style="list-style-type: none"> • تأثیر محدود در مرحله‌ی مطالعات ارزیابی، طرح ریزی، اما تأثیرات آتی و فرصت‌های کاهش این تأثیرات در همین مرحله قطعی می‌شود. • تأثیرات مهم زیست محیطی و اجتماعی حین ساخت معدن • موج درخواست شغل • تغییر مکان، جابه‌جایی و مهاجرت داخلی 	<ul style="list-style-type: none"> • تأثیرات مهم زیست محیطی و اجتماعی، بسته به ماهیت و مقیاس کانساز و روش معدنکاری • تقاضا برای شغل، کالا و خدمات • جریان عواید مالی 	<ul style="list-style-type: none"> • توقف بهره‌برداری منجر به کاهش تأثیرات می‌شود، اما ممکن است میراث زیست محیطی و ناسلامتی اجتماعی باقی بگذارد. • از بین رفتن مشاغل و عایدات

استخراج مواد معدنی از زمین فرصت‌ها، چالش‌ها و ریسک‌هایی را برای توسعه‌ی پایدار مطرح می‌کند. مواد معدنی یا کانی‌ها برای تأمین رفاه انسان ضرورت دارند و بنیان تقریباً همه‌ی بخش‌های اقتصاد را تشکیل می‌دهند؛ اما معدنکاری چالش‌ها و ریسک‌های بسیار مهمی را نیز در برابر توسعه‌ی پایدار ایجاد می‌کند. منابع معدنی محدود و تجدیدناپذیرند، با دست‌کم در مقیاس عمر آدمی تجدیدناپذیر شمرده می‌شوند. مشکلات و ریسک‌های زیست‌محیطی و اجتماعی ناشی از معدنکاری به صورتی فزاینده موجب اختلاف و کشمکش بین شرکت‌های معدنی و جوامع محلی می‌شود. با کاهش عیار کانه‌ها در اغلب مواد معدنی، مشکل منابع حادث‌تر می‌شود و به ازای هر واحد از منابع تولیدی، احتمالاً مقدار بیشتری باطله تولید خواهد شد و هزینه‌های زیست‌محیطی مرتبط با آن موجب تثبیت و رشد چالش‌ها می‌شوند.

فعالیت‌های معدنکاری در توسعه‌ی پایدار، به ویژه از بُعد اقتصادی، نیز تأثیر دارند. معدنکاری می‌تواند درآمد مالی برای هر کشور تأمین کند، موجب رشد اقتصادی شود، اشتغال ایجاد کند و در احداث زیرساخت‌های آن کشور سهم داشته باشد؛ بنابراین معدنکاری هر دو نوع پیامد مثبت و منفی را برای «اهداف توسعه‌ی پایدار» به همراه دارد و به ویژه، در اقلام ۱۱ و ۱۷ SDGs (شکل ۱) تأثیر عمیق می‌گذارد.

تلاش برای کاهش تأثیرات زیست‌محیطی، محافظت از حقوق بشر، ترویج شمول اجتماعی و افزایش استفاده از منافع حاصل از معدنکاری برای توسعه، در سرتاسر عمر معدن و کل زنجیره‌ی ارزش معدنکاری باید سرلوحه‌ی کار باشد. تأثیرات معدنکاری هنگامی بهتر درک می‌شوند که در مراحل مختلف حیات معدن بررسی شوند؛ اکتشاف معدن، توسعه‌ی معدن، بهره‌برداری از معدن و بستن معدن؛ بنابراین، در بررسی حاضر رویکرد «حیات معدن» را در پیش می‌گیریم (شکل ۲) که شناسایی اقدامات ملموسی را ممکن می‌کند که دولت‌ها و سایر طرف‌های ذی‌نفع می‌توانند در مراحل مختلف معدنکاری انجام دهند.

سوق دادن چارچوب‌های قانونی به سمت توسعه‌ی پایدار

آنچه در این بخش می‌خوانید:

چارچوب قانونی داخلی

پیمان‌های معدنکاری

عهدنامه‌ها، کنوانسیون‌ها و عرف بین‌المللی

استانداردهای داوطلبانه

قواعد عرفی

فضای سیاست‌گذاری را برای پذیرفتن قوانین و مقررات پیشروتر که آثار منفی زیست‌محیطی و اجتماعی معدنکاری را کاهش می‌دهند و منافع مالی و اقتصادی کشورهای میزبان را افزایش می‌دهند، محدود می‌کنند. اگر بنا به استفاده از پیمان باشد، آن‌گاه کشور میزبان باید آن دسته از شرایط پیمان را که برای مذاکره باز می‌مانند، محدود کند و توافق‌نامه‌های مدل برای معدنکاری را در نظر بگیرد و از علنی شدن پیمان‌های معدنکاری اطمینان حاصل کند.

قوانین بین‌المللی، شامل عهدنامه‌های بین‌المللی سرمایه‌گذاری، قوانین و استانداردهای مرتبط با حقوق بشر و کنوانسیون‌ها و عهدنامه‌های زیست‌محیطی نیز در شکل دادن به چارچوب هنجاربنیاد معدنکاری نقش دارند. ابزارهای اصلی محافظت از حقوق بشر - «میثاق بین‌المللی حقوق مدنی و سیاسی» و «میثاق بین‌المللی حقوق اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی»، هم‌چنین «کنوانسیون شماره‌ی ۱۶۹ سازمان بین‌المللی کار (ILO) در مورد حقوق مردم بومی»، ابزارهای قانونی بین‌المللی مربوط به معدنکاری‌اند. ابزارهای عرفی اصلی عبارت‌اند از «اعلامیه‌ی سازمان ملل متحد در مورد حقوق مردم بومی» و «اصول راهنمای سازمان ملل متحد در مورد کسب‌وکار و حقوق بشر». دولت‌ها باید قوانین و مقررات داخلی را، سازگار با تعهدات بین‌المللی خود در زمینه‌ی حقوق بشر وضع کنند؛ آن‌ها هم‌چنین باید در پی به‌کارگیری اصول و رهنمودهای مبتنی بر قواعد عرفی در چارچوب قانونی و نظارتی خود برای حفاظت از مردمی باشند که معدنکاری در زندگی آن‌ها تأثیر گذاشته است.

به همین ترتیب، در شکل دادن به چارچوب قانونی داخلی و مقررات زیست‌محیطی صنعت معدنکاری، باید ابزارهای مختلف در محیط قانون‌گذاری بین‌المللی را به حساب آورد. این ابزارها عبارت‌اند از کنوانسیون‌ها و عهدنامه‌های مربوط به پسماندهای معدنی، کیفیت آب، حفاظت از طبیعت، تنوع زیستی، آلودگی هوا و تغییر اقلیم.

استانداردها و آیین‌نامه‌های زیست‌محیطی و عملکرد اجتماعی که صنعت معدنکاری داوطلبانه آن‌ها را می‌پذیرد ممکن است تأثیر شدیدی در اقدامات شرکت‌های معدنکاری داشته باشند و از این لحاظ نیز بخشی از چارچوب هنجاربنیاد را تشکیل می‌دهند. گزارش مهمی که در سال ۲۰۰۲ به سفارش صنعت معدن، با عنوان «معدنکاری، مواد معدنی و توسعه‌ی پایدار (MMSD)» تهیه شد، عملکرد این صنعت در ارتباط با تأثیرات زیست‌محیطی و اجتماعی، حقوق بشر، توسعه‌ی

چارچوب قانونی و هنجاربنیاد معدنکاری شامل چارچوب‌های قانونی داخلی کشور میزبان (کشوری که معدنکاری در آن انجام می‌شود)، پیمان‌های معدنکاری، قوانین و قواعد عرفی بین‌المللی، استانداردهای داوطلبانه‌ی صنعت معدنکاری و قواعد رایج است. این اجزای چارچوب قانونی، نظارتی و هنجاربنیاد غالباً با یکدیگر سازگار نیستند و به ویژه در حوزه‌هایی که برای حفاظت از حقوق بشر ضرورت دارند و اثر معدنکاری بر تأمین معاش مردم، خلأهای قانونی بزرگی وجود دارد. پرداختن به این خلأها و مغایرت‌ها در بهبود برآمدهای زیست‌محیطی و اجتماعی فعالیت‌های معدنکاری و حفاظت از حقوق انسانی کسانی که از این فعالیت‌ها تأثیر پذیرفته‌اند، نقش اساسی دارد. به منظور اطمینان از رعایت چارچوب‌های قانونی، نظارتی و هنجاربنیاد به شیوه‌ای روشن و منسجم و به صورتی سازگار با ترویج مداوم‌پذیری زیست‌محیطی و توسعه‌ی پایدار اجتماعی و اقتصادی، هماهنگی در چارچوب دولت ضروری است.

چارچوب قانونی داخلی در معدنکاری که از قوانین اساسی، قوانین، خط‌مشی‌ها و مقررات تشکیل می‌شود، باید با قوانین و هنجارهای بین‌المللی، هم‌چنین با قواعد عرفی رایج در کشور مورد نظر سازگاری داشته باشند.

پیمان‌های معدنکاری که معمولاً سرمایه‌گذاران بزرگ وارد آن‌ها می‌شوند، جزء کلیدی دیگری از چارچوب هنجاربنیاد معدنکاری را در بسیاری از کشورهای غنی از منابع معدنی تشکیل می‌دهند؛ اما کشورهای در حال توسعه با قوانین داخلی کمتر توسعه یافته، برای پر کردن خلأ قانونی، به پیمان‌های معدنکاری تکیه می‌کنند. این رفتار ممکن است با منافع عمومی سازگار نباشد. به جای توسل به نظامی مبتنی بر پیمان، بهتر است به نظامی مبتنی بر قانون تمسک شود، زیرا شفاف‌تر است، در مورد همه‌ی سرمایه‌گذاران به یکسان اعمال می‌شود و بار کمتری از جنبه‌ی اداره، نظارت و به موقع اجرا گذاشتن پیمان بر دوش دولت می‌گذارد. پیمان‌هایی که با سرمایه‌گذاران بسته می‌شود،

درگیر شدن جامعه‌ی محلی بسیار گسترده‌تر از آن است که در فرایند ارزیابی تأثیر زیست‌محیطی مطرح می‌شود و باید در سرتاسر عمر معدن تداوم یابد.

توصیه‌ها

یکدست کردن قوانین و مقررات داخلی با هم و مشخص کردن جزئیات کافی برای آنکه به عنوان مجموعه‌ی ابزارهای اصلی برای اداره‌ی معدنکاری کارکرد داشته باشند

افزایش هماهنگی بین سازمان‌های دولتی و بین دولت‌های ملی و محلی

تغییر روش از نظام‌های مبتنی بر پیمان به نظام‌های مبتنی بر قانون و اجتناب از به‌کارگیری پیمان‌های معدنکاری برای پر کردن خلأهای قانونی

تدوین توافق‌نامه‌های مدل که فضای سیاست‌گذاری برای وضع قوانین زیست‌محیطی و اجتماعی کشور را فراهم و شرایط قابل مذاکره را محدود کند

توجه خاص به تدابیری که باید برای کاهش تأثیر زیست‌محیطی، بستن معدن، اسکان مجدد مردم، اقماع محلی و اشتغال اتخاذ کرد، در مواردی که پیمان معدنکاری بسته می‌شود

کسب اطمینان از شفافیت پیمان‌های معدنکاری، شامل افشای هویت مالکان ذی‌نفع

ارزیابی پیامدهای عهدنامه‌های سرمایه‌گذاری بین‌المللی و تأثیر آن‌ها در تعهدات کشور به توسعه‌ی پایدار، حقوق بشر و فضای سیاست‌گذاری داخلی؛ مذاکره در مورد شرایط عهدنامه‌های سرمایه‌گذاری تا این پیامدهای منفی به حداقل برسد

به‌کارگیری یا تحکیم‌بخشی اصول مشاوره با جوامع محلی و رضایت آزادانه، قبلی و آگاهانه (FPIC) در قوانین و مقررات داخلی؛ و تعیین یا تحکیم مکانیسم‌های چاره‌سازی دولتی برای مردمی که معدنکاری در زندگی آن‌ها تأثیر گذاشته است

استفاده از استانداردهای داوطلبانه‌ای که صنعت معدنکاری تدوین کرده یا برای این صنعت تدوین شده است و تشویق سرمایه‌گذاری‌های مسئولانه در معدنکاری و شناختن شرکت‌هایی که از استانداردهای محکم پیروی می‌کنند

به رسمیت شناختن و ثبت حقوق عرفی نسبت به زمین، به منظور حمایت از جوامع فقیر روستایی و به حاشیه رانده شده و مردم بومی

محلی و سهم مالی معدنکاری در آن را موشکافانه بررسی کرد. این گزارش موجب ابتکارهای بسیار در زمینه‌ی معدنکاری مسئولانه و شمول استانداردهای زیست‌محیطی و عملکرد اجتماعی شد. دولت‌ها می‌توانند از استانداردهای داوطلبانه‌ی صنعت معدنکاری برای تحکیم استانداردهای داخلی استفاده کنند.

قواعد عرفی جزء مهم دیگر از چارچوب هنجاربنیاد مرتبط با معدنکاری را تشکیل می‌دهند. سیستم‌های مرسوم تصرف زمین که طبق قواعد عرفی عمل می‌کنند، در بسیاری از کشورهای در حال توسعه و سرزمین‌های در تصرف مردم بومی رایج‌اند؛ اما غالباً قانون سیستم‌های تصرف عرفی را به رسمیت نمی‌شناسد یا آن‌ها را مطمئن نمی‌شمارد. عدم اطمینان از بابت حقوق زمین که از طریق قواعد عرفی کسب شده باشد، هنگامی مطرح می‌شود که ذخایر معدنی کشف شده و توسعه‌ی معدن در این اراضی شروع می‌شود. در نتیجه‌ی این عملیات ممکن است مردم آواره شوند، از آن‌ها سلب مالکیت شود و در ورطه‌ی فقر و تنگدستی بیفتند. حفاظت از حقوق مردم بومی و سایر افراد جامعه در اراضی مشاع- مانند جنگل‌ها و مراتع- فقط از جنبه‌ی حفاظت از حقوق بشر مهم نیست؛ حفاظت از حقوق مردم از جنبه‌ی مدیریت پایدار زمین نیز به همین اندازه اهمیت دارد و اهمیت آن هر روز بیشتر شناخته می‌شود. رهنمودهای داوطلبانه در مورد «اداره‌ی مسئولانه‌ی زمین مورد تصرف» را «کمیته‌ی امنیت غذایی جهان» تأیید کرده است. این کمیته رهنمودهایی در جهت تحکیم سیستم‌های تصرف زمین برای دولت‌ها تدوین کرده است که شامل به رسمیت شناختن و حفاظت از حقوق قانونی مردم و جوامعی است که از سیستم‌های عرفی برای تصرف زمین استفاده می‌کنند.

در اینجا توصیه‌هایی برای استفاده‌ی دولت‌ها ارائه می‌شود که بر اساس تجربیات کشورها و بر ابزارها و استانداردهای بین‌المللی هنجاربنیاد تدوین شده‌اند.

با کاهش عیار کانه‌ها در اغلب مواد معدنی، مشکل منابع حادث‌تر می‌شود و به‌ ازای هر واحد از منابع تولیدی، احتمالاً مقدار بیشتری باطله تولید خواهد شد.

استانداردهای عملکرد و ابزارهای اقتصادی - می‌توانند به شرکت‌ها انگیزه بدهند که راه‌حل‌های ابتکاری تر و فناوری‌های پاک‌تری ابداع کنند یا به‌کار بگیرند و شیوه‌های مقرون‌به‌صرفه‌تری را دنبال کنند.

حفاظت از محیط زیست و مردم

آنچه در این بخش می خوانید:

روندها و رویکردها در مقررات زیست محیطی

معدنکاری

ارزیابی تأثیر زیست محیطی و اجتماعی

نظارت و رسیدگی زیست محیطی

مشورت با جامعه محلی، درگیر کردن و حمایت از آن

مدیریت بستن معدن

طی دهه های گذشته، اصل «آلوده کننده تاوان می دهد» در پارادایم سیاست گذاری به خوبی تثبیت و مقررات زیست محیطی در سراسر جهان سختگیرانه تر شده است. در عین حال که بین اهداف جلب سرمایه به بخش معدن و حفاظت از محیط زیست کشمکش هایی وجود دارد، شواهد حاکی از آن است که هم می توان مقررات محکم زیست محیطی داشت و هم محیطی مطلوب برای سرمایه گذاری در معدنکاری فراهم کرد.

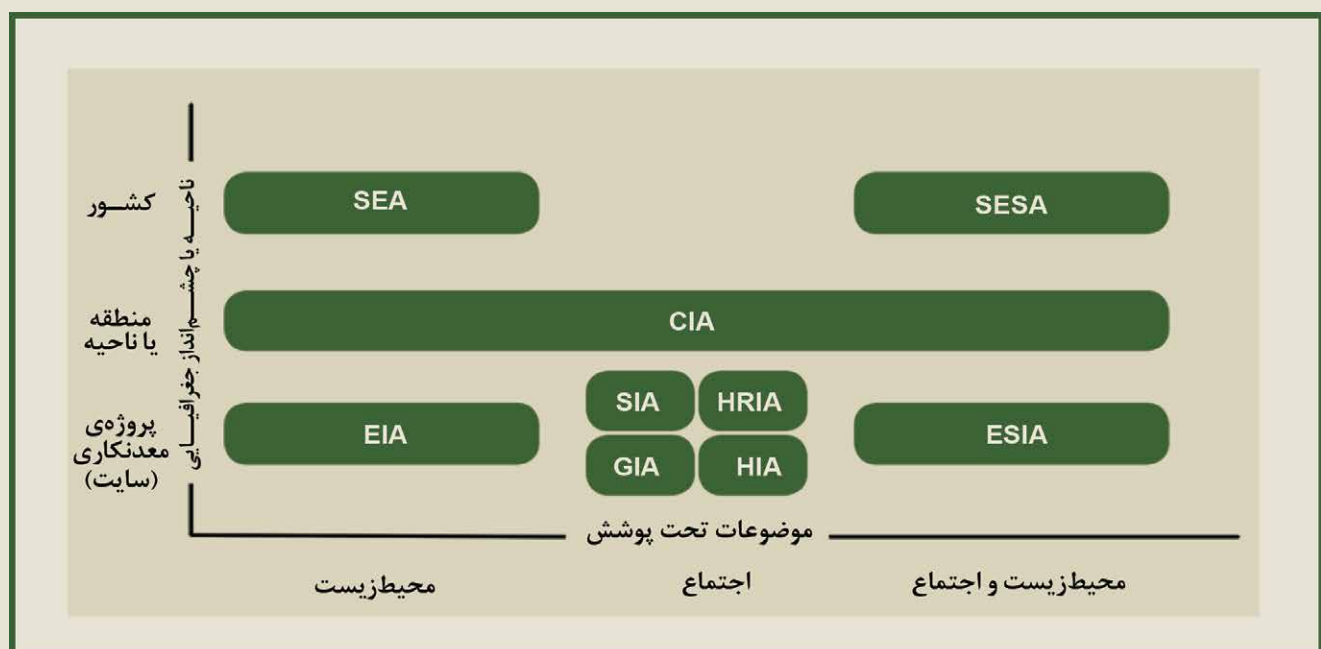
دولت ها، به طور سنتی، در مورد مقررات زیست محیطی (که استانداردهای فناوری نیز نامیده می شوند) از رویکردهای تجویزی استفاده کرده اند که در آن ها استفاده از فناوری های معین برای کاهش آلودگی تجویز می شود. رویکردهای غیرسنتی به مقررات زیست محیطی، مانند مقررات مبتنی بر عملکرد که در آن هدف هایی برای عملکرد زیست محیطی و ابزارهای اقتصادی مشخص می شود، در سال های اخیر با استقبال گسترده تری روبه رو شده اند. در شرایط خاص، این شکل های غیرسنتی مقررات - استانداردهای عملکرد و ابزارهای اقتصادی - می توانند به شرکت ها انگیزه بدهند که راه حل های ابتکاری تر و فناوری های پاک تری ابداع کنند یا به کار بگیرند و شیوه های مقرون به صرفه تری را دنبال کنند. این رویکردها می توانند منشأ افزایش توان رقابت صنایع معدنکاری آن ها و در عین حال رعایت

استانداردهای محکم زیست محیطی باشند.

مجموعه ای اصلی ابزارهای کاهش و جلوگیری از تأثیرات زیست محیطی و اجتماعی خانواده ای «ارزیابی های تأثیر زیست محیطی (EIAs)» را تشکیل می دهد (شکل ۳) که در حال حاضر در چارچوب های قانونی اغلب کشورها تثبیت شده است. از حامیان پروژه ای معدنکاری خواسته می شود که ارزیابی های تأثیر زیست محیطی (EIAs) انجام دهند و «برنامه های مدیریت زیست محیطی (EMPs)» آماده کنند. دولت ها نیز می توانند در منطقه ها و کشورهایی که در حوزه ای معدنکاری فعالیت گسترده دارند، به منظور فرمول بندی طرح ها و خط مشی های منطقه ای یا ملی معدنکاری، ارزیابی های جمعی و راهبردی روی تأثیرات زیست محیطی انجام دهند.

در سال های اخیر، دولت ها و شرکت های معدنکاری تأثیرات اجتماعی معدنکاری را بیشتر شناخته اند و جوامع تأثیرپذیرفته از فعالیت های معدنکاری امکان یافته اند نظر خود را در تصمیم گیری ها و فرایندهای مرتبط با معدنکاری ابراز کنند. کشورهای بیشتری قوانین و مقرراتی را پذیرفته اند که مشورت شرکت های معدنکاری با جوامع محلی متأثر از عملیات معدنی را خواستار می شوند. نقطه ای شروع مشورت با جوامع محلی غالباً در فرایند

شکل ۳ خانواده ای ارزیابی های تأثیر زیست محیطی و اجتماعی





وظیفه‌ی دولت برای حفاظت از حقوق بشر در برابر نقض آن از سوی اشخاص ثالث، از جمله کسب و کارها



مسئولیت جمعی برای احترام به حقوق بشر



دسترسی (قضایی و غیرقضایی) بیشتر قربانیان سوءاستفاده‌ی شرکت‌ها برای دریافت غرامت

بستن معدن فرایندی جاری است که از همان ابتدای پروژه‌ی معدنکاری شروع می‌شود؛ اما بخش عمده‌ی معادن به صورت نامناسب و زود هنگام، قبل از پایان یافتن ذخایر معدنی، بسته می‌شوند.

برای کاهش ریسک متروکه شدن معدن، دولت‌ها باید مقررات کارآمدی وضع کنند. آن‌ها باید از شرکت‌های معدنی تضمین مالی زیست‌محیطی (EFA) دریافت کنند.

کسب و کار نیز وظیفه دارند به حقوق بشر احترام بگذارند- نه تنها باید از قوانین وضع شده در این مورد پیروی کنند، بلکه باید حقوق به رسمیت شناخته شده‌ی بشر در عرصه‌ی بین‌المللی را نیز محترم بدانند. دولت‌ها هم‌چنین وظیفه دارند با ایجاد سازوکارهای قضایی نیرومند امکان جبران حقوق پایمال شده‌ی مردمی را که معدنکاری در زندگی آن‌ها تأثیر گذاشته است فراهم کنند؛ به علاوه باید ایجاد سازوکارهای شکایت غیرقضایی، مانند کمیسیون‌های ملی حقوق بشر و اعزام نمایندگان ویژه را در دستور کار قرار دهند. چارچوب «حمایت، احترام و جبران» با استقبال گسترده‌ای روبه‌رو شده است و می‌توان آن را در چارچوب قانون داخلی به کار برد.

در مرحله‌ی بستن معدن مجموعه‌ی ویژه‌ای از چالش‌ها مطرح می‌شود. اگرچه بستن معدن از لحاظ فیزیکی در پایان مرحله‌ی استخراج تحقق می‌یابد، بستن معدن فرایندی جاری است که از همان ابتدای پروژه‌ی معدنکاری شروع می‌شود؛ اما بخش عمده‌ی معادن به صورت نامناسب و زود هنگام، قبل از پایان یافتن ذخایر معدنی، بسته می‌شوند. گذشته از این، مقررات ضعیف زیست‌محیطی موجب متروکه شدن معدن می‌شود که پیامدهای زیست‌محیطی گسترده‌ای دارد و هزینه‌های گزافی به

ارزیابی تأثیر زیست‌محیطی (EIA) است. مثلاً در آسیا، کشورهای هند، مغولستان و فیلیپین شرایط مشورت با جامعه‌ی محلی در فرایند ارزیابی تأثیر زیست‌محیطی را پذیرفته‌اند.

درگیر شدن جامعه‌ی محلی بسیار گسترده‌تر از آن است که در فرایند ارزیابی تأثیر زیست‌محیطی مطرح می‌شود و باید در سرتاسر عمر معدن تداوم یابد؛ اما در نقاط خاصی مؤثرتر واقع می‌شود- هنگامی که شرکت معدنکاری هنوز سرمایه‌گذاری در خور اعتنایی نکرده است و مجوزهای لازم را نگرفته است.

اصل مشورت با مردم در گرفتن تصمیم‌هایی که در زندگی آن‌ها تأثیر می‌گذارد در اصل «رضایت آزادانه، قبلی و آگاهانه (FPIC)» که در قوانین بین‌المللی در مورد حقوق مردم بومی صادق است شرح داده می‌شود. اصل اخیر در مورد سایر «مردم وابسته به زمین»، مانند جوامع سنتی و محلی ساکن در روستاهای نزدیک معدن نیز صادق دارد. از ابتدای قرن حاضر پذیرش حق مردم بومی در رضایت آزادانه، قبلی و آگاهانه در جوامع تجاری بین‌المللی- از جمله در صنعت معدنکاری- رشد چشمگیری یافته است. مشورت با جوامع محلی و درگیر کردن آن‌ها به ایجاد توازن بین ملاحظات توسعه‌ی اقتصادی و ملاحظات اجتماعی و زیست‌محیطی کمک می‌کند و به اتخاذ تصمیم‌هایی منجر می‌شود که پایدارتر و از جنبه‌ی سیاسی و اجتماعی عملی‌ترند. دولت‌های کشورهای در حال توسعه در پذیرش اصول مشورت با جوامع محلی و درگیر کردن آن‌ها سرعت کمتری داشته‌اند؛ با این حال، امروزه در نظام‌های تدوین قانون و مقررات- به‌ویژه در حوزه‌ی محیط‌زیست، اصل مشورت با جوامع محلی به منزله‌ی قاعده پذیرفته شده است.

در سال ۲۰۱۱ سازمان ملل متحد «اصول راهنمای کسب و کار و حقوق بشر» را تصویب کرد که چارچوبی برای حفاظت از حقوق بشر و محترم شمردن آن و جبران موارد نقض و زیر پا گذاشتن این حقوق، فراهم می‌کند. شرکت‌های مهم معدنکاری، از طریق انجمن صنفی این صنعت، «شورای بین‌المللی معدنکاری و فلزات (ICMM)»، از نزدیک در مشورت‌هایی شرکت داشته است که به تدوین «اصول راهنمای کسب و کار و حقوق بشر» سازمان ملل متحد منتهی شده است. ICMM از اصول راهنما «کاملاً حمایت» می‌کند. این چارچوب بر سه ستون استوار است- حمایت، احترام و جبران (شکل ۴). دولت‌ها این وظیفه‌ی بنیادی را به عهده دارند که از مردم قلمرو خود حمایت کنند تا صاحبان کسب و کار حقوق انسانی آن‌ها را زیر پا نگذارند. صاحبان

معدنکاری شده برای کاربری‌های جایگزین و ایجاد اکوسیستم با گیاهان و جانوران غیربومی. این انتظارات واقع‌گرایانه درباره‌ی کاربری زمین پس از بستن معدن را، قبل از شروع پروژه‌ی معدنکاری، باید با جوامعی که از این عملیات تأثیر می‌پذیرند در میان گذاشت.

دل‌مشغولی عمده در فرایند بستن معدن جنبه‌های زیست‌محیطی معدنکاری بوده است. از آنجا که معدنکاری غالباً در نواحی و مکان‌های حاشیه‌ای و کمتر توسعه‌یافته انجام می‌شود، بستن معدن ممکن است در جوامع محلی تأثیر اجتماعی-اقتصادی جدی داشته باشد؛ بنابراین شرکت‌های معدنکاری و دولت‌ها باید بستن معدن را به روشی کل‌نگرانه‌تر ببینند و برنامه‌ریزی و مدیریت کنند؛ روشی که نه تنها تأثیرات زیست‌محیطی را در نظر بگیرد، بلکه به مسائل اجتماعی-اقتصادی، از قبیل اشتغال مجدد کارگران معدن و توسعه‌ی فعالیت‌های اقتصادی جایگزین در منطقه نیز بپردازد.

دولت‌ها نقش اصلی را در تنظیم مقررات و فراهم آوردن امکانات و تسهیلات لازم برای بهبود عملکرد زیست‌محیطی و اجتماعی معدنکاری به عهده دارند. در اینجا توصیه‌هایی برای استفاده‌ی دولت‌ها ارائه می‌شود.

دولت‌ها تحمیل می‌کند. کشورهایی مانند استرالیا، کانادا و آفریقای جنوبی که سابقه‌ی طولانی در معدنکاری دارند مستندسازی تأثیرات زیست‌محیطی عظیم معادن متروکه و بی‌صاحب‌مانده را شروع کرده‌اند و اقداماتی برای پاک‌سازی آن‌ها انجام می‌دهند که هزینه‌های گزافی به بودجه‌ی عمومی تحمیل می‌کند.

برای کاهش ریسک متروکه شدن معدن، دولت‌ها باید مقررات کارآمدی وضع کنند. آن‌ها باید از شرکت‌های معدنی تضمین مالی زیست‌محیطی (EFA) دریافت کنند- پرداخت سپرده‌ای قبل از شروع عملیات معدنکاری که در صورت قصور شرکت از انجام تعهدات خود، صرف احیا و ترمیم معدن خواهد شد.

عملیات احیا و ترمیم مراحل اصلی بستن معدن به شمار می‌روند. در حالی که دولت‌ها و جوامع محلی انتظار دارند نواحی معدنکاری‌شده احیا و ترمیم شوند و به حالت اولیه‌ی خود باز گردند، معمولاً تحقق این انتظارات بر مبنایی پایدار و به شیوه‌ای مقرون‌به‌صرفه ممکن نیست. اهداف جایگزین و شاید واقع‌گرایانه‌تر در فرایند بستن معدن شامل تثبیت عوارض زمین، ایجاد اکوسیستم‌های در حال کار با دست‌کم بخشی از گیاهان و جانوران بومی، یا مساعد کردن شرایط ناحیه‌ی

توصیه‌ها

تدوین مقررات زیست‌محیطی به صورتی که به اندازه‌ی کافی از محیط‌زیست حفاظت کنند و در عین حال قواعد روشنی برای سرمایه‌گذاران ارائه دهند

در نظر گرفتن رویکردهای ابتکاری‌تر به مقررات زیست‌محیطی، مانند مقررات مبتنی بر عملکرد و مشوق‌های اقتصادی، هر جا قابلیت‌های دولت و صنعت معدنکاری اجازه دهد

درخواست ارزیابی تأثیر زیست‌محیطی (EIA) و برنامه‌های مدیریت زیست‌محیطی (EMP) برای صنعت معدنکاری، تنظیم قواعد روشن برای دولت، شرکت‌های معدنکاری، متخصصان خدمات زیست‌محیطی، سازمان‌های جامعه‌ی مدنی و گروه‌های جوامع محلی

وضع قوانین و مقررات لازم برای بستن معدن که از برجا گذاشتن میراث زیست‌محیطی عظیم و تحمیل هزینه‌های گزاف به بودجه‌ی عمومی جلوگیری کند

کسب اطمینان از اطلاع قبلی جوامع تأثیرپذیرفته از پروژه‌های معدنکاری در مورد گزینه‌های موجود کاربری زمین بعد از بستن معدن سرمایه‌گذاری در ظرفیت سازمان‌های تنظیم مقررات برای نظارت و اجرای مقررات

افزایش هماهنگی مکانیسم‌های درون دولتی، مانند مکانیسم‌های بین وزارت معادن، سازمان حفاظت محیط‌زیست، دولت‌های محلی، کمیسیون‌های حقوق بشر و سایر مؤسسات دولتی

افزایش دسترسی به اطلاعات مربوط به معدنکاری که به جوامع محلی مربوط است و برای آن‌ها اهمیت دارد

ترویج فرهنگ شفافیت در دولت و در صنعت معدنکاری

باز کردن مجاری قانونی به روی جوامع محلی و مردم بومی تأثیرپذیرفته از معدنکاری برای ابراز نظر در مورد پروژه؛ تعریف استانداردهای حداقل برای مشورت کافی و جلب رضایت؛ سرمایه‌گذاری برای افزایش ظرفیت‌های جوامع تأثیرپذیرفته از معدنکاری؛ و تأمین دسترسی برای جبران آسیب‌های واردشده به مردمی که عملیات معدنکاری در زندگی آن‌ها تأثیر گذاشته است

تحقق و افزایش منافع حاصل از معدنکاری

آنچه در این بخش می خوانید:

عواید مالی

اشتغال و رشد اقتصادی

معدنکاری و توسعهی محلی

ادغام معدنکاری در راهبردها و برنامه‌ها

موجود برای سنجش «عادلانه بودن سهم» کشور و کنترل بی‌ثباتی عواید حاصل از معدنکاری (به طور کلی از صنایع استخراجی) را در این بخش مرور می‌کنیم. دولت‌ها، همراه با شرکت‌ها، باید شفافیت عواید مالی را افزایش دهند که شامل علنی کردن پیمان‌های معدنکاری و جریان عواید است. «پیشگامی در شفافیت صنایع استخراجی (EITI)» یکی از مهم‌ترین ابتکارات بین‌المللی در جهت افزایش شفافیت است.

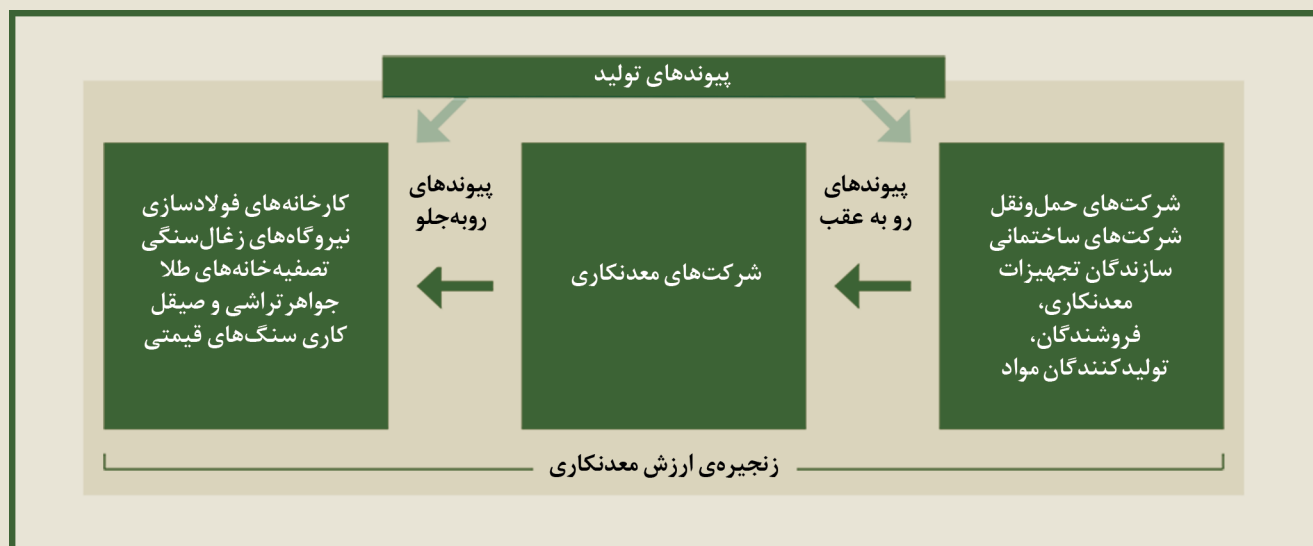
دولت‌ها باید عواید مالی حاصل از معدنکاری را با دوراندیشی و به طریقی مدیریت کنند که بی‌ثباتی این عواید در آن در نظر گرفته شده باشد. آن‌ها باید این عواید را برای توسعهی بلندمدت اجتماعی، احداث زیرساخت‌ها، پس‌اندازهای مالی و تنوع اقتصادی سرمایه‌گذاری کنند. معدنکاری با تحریک رشد اقتصادی و ایجاد شغل، منافع ایجاد می‌کند. علاوه بر شغل‌های مستقیم، معدنکاری می‌تواند مشاغل غیرمستقیم و تبعی نیز به وجود آورد که ممکن است شمار آن‌ها بسیار بیشتر از مشاغل مستقیم در معدنکاری باشد. معدنکاری، همانند صنایع ساخت و تولید، بخشی است که در آن فناوری به‌سرعت پیشرفت می‌کند و مردم را قادر به فراگیری و کسب مهارت می‌کند. این مهارت‌ها می‌توانند قابلیت‌های تولیدی شرکت‌های دیگر فعال در کشور را پرورش دهند- که می‌توان اثبات کرد به‌تنهایی مهم‌ترین عامل محرک توسعهی اقتصادی است. معدنکاری، از طریق پیوندهایی که با بقیه‌ی اقتصاد دارد، مثلاً با خرید کالاها و خدمات از شرکت‌های مختلف (پیوند رو به عقب) و با فروش مواد معدنی به شرکت‌های خریدار (پیوند روبه‌جلو) نیز موجب تحریک توسعهی اقتصادی می‌شود (شکل ۵).

به‌منظور افزایش اشتغال و تحکیم پیوندهای معدنکاری با بقیه‌ی بخش‌های اقتصاد، دولت باید توانایی رقابت کارگران محلی و توانایی رقابت کالاها و خدمات تولیدی محلی را که به طور بالقوه به صنعت معدنکاری قابل عرضه‌اند افزایش دهد. با در نظر گرفتن گسترش سریع فناوری‌های اتوماسیون در صنعت معدنکاری، افزایش توانایی رقابت اهمیت ویژه‌ای دارد. اقداماتی که برای افزایش توانایی رقابت انجام می‌شوند با الزام شرکت‌های معدنکاری به افزایش استفاده از امکانات محلی تکمیل می‌شود- منظور استفاده از کالاها و خدماتی است که

بخش معدنکاری، با تولید عواید مالی و کسب درآمد از محل صادرات، کاهش موانع در برابر سرمایه‌گذاری، تحریک رشد اقتصادی و ایجاد شغل، هم‌چنین نقش‌آفرینی در احداث زیرساخت‌های فیزیکی، می‌تواند منافع اقتصادی چشمگیری برای هر کشور به ارمغان بیاورد؛ اما محقق ساختن و افزایش این منافع در گرو اقدام، عمدتاً از سوی دولت، هم‌چنین از جانب شرکت‌های معدنکاری، جوامع محلی، کارفرمایان و صاحبان کسب‌وکار در کشور است.

عواید مالی حاصل از صنایع استخراج- مالیات، حق امتیاز و پرداخت‌های دیگر- یکی از دلایل اصلی تلاش دولت‌ها برای حمایت از رشد این صنعت در کشورهای متبوع خود است؛ اما عواید حاصل از معدنکاری و منافع این عواید خودبه‌خود به جریان نمی‌افتد. دولت‌ها برای تبدیل این عواید مالی از صنعت استخراج معدن به فواید توسعهی پایدار نیازمند طراحی و تأسیس نظام‌های مالی مناسبی است که تخصیص سهم عادلانه‌ای از این منافع به کشور را تضمین کند، اما به صورتی که برای سرمایه‌گذاران در صنعت معدنکاری نیز جذابیت داشته باشد. ابزارهای

شکل ۵ پیوندهای تولید در زنجیره‌ی ارزش معدنکاری





با توانایی رقابت در کشور میزبان تولید، یا از سوی کارگران و شرکت‌های محلی عرضه می‌شوند.

جوامع محلی ساکن در نزدیکی معدن نیز می‌توانند از منافع معدنکاری بهره‌مند شوند. آن‌ها این انتظارات مشروع را دارند که شرکت‌های معدنکاری نه تنها باید تأثیرات منفی زیست‌محیطی و اجتماعی فعالیت‌های خود را کاهش دهند، بلکه باید اقداماتی هم در جهت کمک به توسعه‌ی محلی انجام دهند. شرکت‌های معدنکاری، به طور فزاینده‌ای این انتظارات را قبول می‌کنند و می‌کوشند تا آن‌ها را به عنوان بخشی از ابتکارات «مسئولیت اجتماعی شرکت (CSR)» در نظر بگیرند. آن‌ها با انجام یا تأمین مالی اقداماتی در جهت توسعه‌ی محلی، معمولاً با تمرکز بر توسعه‌ی سلامت، آموزش، زیرساخت و کسب‌وکار محلی این خواست جوامع محلی را عملی می‌کنند. طی دو دهه‌ی گذشته، اجرای برنامه‌های توسعه‌ی جوامع محلی در صنعت معدنکاری، نفت و گاز رواج یافته‌اند. در بعضی موارد، ابتکارات توسعه‌ی محلی در توافق‌نامه‌های توسعه‌ی جوامع محلی (CDAs) فرمول‌بندی شده‌اند.

دولت‌ها، به طور سنتی روی منافع اقتصادی، عمدتاً مالی، حاصل از معدنکاری تمرکز کرده‌اند و برای هزینه‌های زیست‌محیطی و اجتماعی آن اولویت پایینی قائل شده‌اند. این برخورد به طور فزاینده‌ای غیرقابل دفاع می‌شود. دولت‌ها باید راهبردهای خود برای مدیریت معدنکاری را با

از آنجا که معدنکاری غالباً در نواحی و مکان‌های حاشیه‌ای و کمتر توسعه‌یافته انجام می‌شود، بستن معدن ممکن است در جوامع محلی تأثیر اجتماعی-اقتصادی جدی داشته باشد؛

معدنکاری با تحریک رشد اقتصادی و ایجاد شغل، منافع ایجاد می‌کند. علاوه بر شغل‌های مستقیم، معدنکاری می‌تواند مشاغل غیرمستقیم و تبعی نیز به وجود آورد که ممکن است شمار آن‌ها بسیار بیشتر از مشاغل مستقیم در معدنکاری باشد.



تعهداتی که برای توسعه پایدار دارند، سازگار کنند. ابزارهایی مانند «ارزیابی‌های زیست‌محیطی و اجتماعی راهبردی (SESA)» و «تحلیل‌های هزینه-منفعت (CBA)» می‌توانند به ارزیابی تأثیرات کلی معدنکاری- نه صرفاً تأثیرات مالی آن- کمک کنند. به رغم فشارهایی که برای مصرف و تولید هر چه بیشتر مواد معدنی وارد می‌شود، معدنکاری ناگزیر نیست؛ دولت‌ها می‌توانند زمین و منابع طبیعی را به کاربردهای دیگر تخصیص دهند: حفظ محیط‌زیست یا ترویج فعالیت‌های اقتصادی که در آن از منابع تجدیدپذیر استفاده شود. در اینجا توصیه‌هایی ارائه می‌دهیم که دولت‌ها را در تحقق و ترویج معدنکاری با هدف توسعه یاری می‌رسانند.

نبود پیوند بین خط‌مشی‌ها، قوانین، مقررات و سایر اقدامات دولت تیشه به ریشه‌ی محیط‌زیست، معیشت و حقوق مردم می‌زند و توانایی بالقوه‌ی کشور برای کسب عواید مالی از معدنکاری را از بین می‌برد. دولت‌ها می‌توانند از تجربیات و مثال‌های گوناگون برای افزایش یکدستی و پیوند بین خط‌مشی‌ها، چارچوب‌های قانونی و اقداماتی که باید انجام داد استفاده کنند تا تأثیر مثبت معدنکاری در توسعه پایدار تقویت شود و آثار منفی آن بیش از پیش کاهش یابد. نشان دادیم که نقش دولت‌ها مهم است، اما تنها بازیگرانی نیستند که چگونگی تأثیر معدنکاری در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی توسعه را تعیین می‌کنند. آن‌ها به همکاری شرکت‌های معدنکاری، جوامع محلی، بازیگران بین‌المللی و سایر طرف‌های ذی‌نفع نیاز دارند تا به اداره‌ی صحیح محیط‌زیست، استخراج منابع به صورت کارآمد، حمایت از حقوق بشر و افزایش منافع اقتصادی حاصل از معدنکاری کمک کنند.

مواد معدنی یا کانی‌ها برای تأمین رفاه انسان ضرورت دارند و بنیان تقریباً همه‌ی بخش‌های اقتصاد را تشکیل می‌دهند؛ اما معدنکاری چالش‌ها و ریسک‌های بسیار مهمی را نیز در برابر توسعه پایدار ایجاد می‌کند.

توصیه‌ها

طراحی و تأسیس نظام‌های مالی پیشرو که بین برگشت‌های مالی به کشور (دولت) و به شرکت‌های معدنکاری، در قیاس با نمونه‌های بین‌المللی، توازن برقرار کنند

استفاده از ابزارهایی مانند مدل‌های مالی معدنکاری در تراز پروژه برای برآورد «برداشت» دولت از پروژه‌های معدنکاری به منظور طراحی نظام‌های مالی و مذاکره با شرکت‌های معدنکاری

کسب اطمینان از پایدار ماندن نظام مالی با گذشت زمان که در بلندمدت به حرکت به سمت اتکای بیشتر به چارچوب‌های قانونی، به جای پیمان‌های معدنکاری کمک خواهد کرد

کسب اطمینان از انعطاف‌پذیری نظام مالی در پاسخگویی به ماهیت چرخه‌ای بازار کالاهای معدنی و فلزات، از طریق گنجانیدن بندهای مذاکره در پیمان

کسب اطمینان از شفافیت نظام مالی (در گردش عواید حاصل از منابع و در پیمان‌های معدنکاری) و دسترسی به اطلاعات، با به‌کارگیری اقدامات شفاف‌سازی بین‌المللی مانند EITI؛ کسب اطمینان از ایجاد نظام مالی نسبتاً روشن و سراسری که مانع شفافیت نشود؛ و میدان دادن به فرهنگ کلی شفافیت

مدیریت عواید ناپایدار منابع، با استفاده از ابزارهایی مانند قواعد بودجه‌ی ساختاری که «صندوق بین‌المللی پول (IMF)» پی‌ریزی کرده‌اند و طراحی و تأسیس صندوق منابع طبیعی

سرمایه‌گذاری عواید حاصل از منابع در احداث زیرساخت‌ها، ارائه‌ی خدمات اجتماعی، دارایی‌های مالی و منابع دیگر رشد، تعیین اولویت‌های سازگار با سطح توسعه و نیازهای کشور، به روشی که ثروت ملی را افزایش دهد (آن را کاهش ندهد)

به‌کارگیری ترکیبی از راهبردها به منظور افزایش توان رقابت کارگران و شرکت‌های محلی و تنظیم خواسته‌های محلی در جهت کمک به افزایش منافع حاصل از بخش معدنکاری در حوزه‌ی اشتغال، توسعه‌ی کسب‌وکار و رشد اقتصادی

همکاری با شرکت‌های معدنی و مهیا کردن زمینه‌ی همکاری بین شرکت‌های معدنی به منظور طراحی و به‌کارگیری ابتکاراتی برای توسعه‌ی محلی، توافق‌نامه‌های توسعه‌ی جوامع محلی و توسعه‌ی مهارت‌ها

پشتیبانی از ظرفیت جوامع محلی متأثر از معدنکاری، برای بهره‌گیری بیشتر از فرصت‌های توسعه‌ی محلی

تشویق شرکت‌های معدنکاری به همکاری با برنامه‌ها و طرح‌های دولت برای توسعه‌ی محلی

ادغام راهبردهای بخش معدنکاری کشور با طرح‌ها و خط‌مشی‌های دیگر، مانند طرح‌های توسعه‌ی ملی و منطقه‌ای، پیش‌بینی‌های عواید مالی و طرح‌های بودجه، خط‌مشی اقتصاد کلان، طرح‌های کاربری زمین و کسب اطمینان از پیوستگی بین طرح‌ها، خط‌مشی‌ها، راهبردها و قوانین



برای حل چالش‌های زیست‌محیطی و تفاهم با جوامع محلی گفت‌وگو باید کرد

درس‌هایی برای پایداری توسعه در معادن

رابین بترام (Robin Batterham) دانشگاه ملبورن، استرالیا

سلسله گزارش‌هایی را که از این پس با موضوع معدن و توسعه‌ی پایداری پی می‌گیریم نوعی جمع‌بندی کارشناسی است که با هدف دسترسی به راهکارها و راه‌حل‌های عملی بر اساس نیازها و الزام‌های توسعه‌ی پایداری و پایداری عملیاتی معدنی ارائه می‌شوند. پیام مشترک این گزارش‌ها، ایجاد وفاق و سازگاری ممکن میان سربنیان اصلی توسعه‌ی پایداری، شامل عملیات معدنی، جوامع محلی و بومی و حفظ محیط‌زیست است. درک صحیح از مسائل و مشکلاتی که کشورهای معدن خیز، به ویژه در مواجهه با چالش‌های زیست‌محیطی در پیش رو دارند اهمیت قطعی دارد.

امیدواریم این حرکت و تداوم آن در شماره‌های آینده، فتح بایی باشد برای ترغیب محققان و کارشناسان بر انجام مطالعات جامع‌تر و جست‌وجوی پیشنهادهای قابل اجرا و گره‌گشا در شرایط خاص کشور ما.

غلامحسین فرشادی



۱. توسعه‌ی پایداری در صنعت فسفات

فسفات نیز ارتباط داشته باشند. به ویژه این نکته را مطرح می‌کنیم که نوآوری، مخصوصاً در فناوری، رمز موفقیت معدنکاری پایداری است. هم‌چنین پیشرفت‌های موفقیت‌آمیز در خودکارسازی، جداسازی، خردایش و فلوتاسیون، همراه با بعضی نکات دیگر نیازمند در پیش گرفتن رویکردی با برنامه مبتنی بر جلب نظر تمامی طرف‌های ذی‌نفع برای ایجاد تغییرات چشمگیر در این صنعت است. مصرف فسفر در تولید کودهای شیمیایی از رشد بلندمدت برخوردار بوده

چالش‌های حفظ محیط‌زیست، دسترسی پذیری آب، برق و گاز یک جزء ضروری برای تضمین پایداری توسعه در بخش معدن است، هم‌چنین در این گزارش خواست عمومی مبنی بر به‌کارگیری همه‌ی تدبیرها برای تلاش بیشتر در جهت تحقق توسعه‌ی پایداری را بررسی می‌کنیم. در این مقاله درس‌های بزرگی را بررسی می‌کنیم که در پهنه‌ی گسترده‌تر صنعت معدنکاری می‌آموزیم و ممکن است با صنعت استخراج سنگ

مثال‌های خوبی از صنعت استخراج سنگ فسفات در دست است که حاکی از سازگاری سریع با به‌کارگیری جدیدترین نوآوری‌هاست، مثلاً استفاده از دوغاب‌های غلیظ شده به منظور کاهش مصرف آب در به‌کارگیری لجن حاصل از سرندکاری مرطوب، درست مانند دفع باطله برداری سنگ‌های سخت.

ناگزیر در همه‌ی انواع معدنکاری است.

بنابراین توسعه‌ی پایدار در معدنکاری، درباره‌ی معدن خاصی نیست که ذخایر آن هرگز پایان نمی‌پذیرد، بلکه درباره‌ی ماهیت جهانی منابع است و نکته‌ی مهم این است که هر معدن باید در چارچوب اصول توسعه‌ی پایدار فعالیت کند. دل‌مشغولی درباره‌ی حد نصاب استخراج فسفر مبنای غلط دارد، زیرا رقم ذخایر ثابت فرض شده است؛ مانند هر کالای دیگر، افزایش قیمت ماده‌ی معدنی، ناگزیر محرک اکتشاف و توسعه‌ی معادن جدید، در کنار استخراج بهتر منابع موجود خواهد شد.

۲. روندهای اخیر در توسعه‌ی پایدار

توسعه‌ی پایدار در معدنکاری مدرن در بسیاری از بخش‌ها، از کشف معدن تا بستن آن، تأثیر دارد. این تنها راه تحقق اهداف چندگانه‌ی رفاه اجتماعی، مدیریت زیست‌محیطی و ثروت اقتصادی است. بهره‌برداران بهتر روی چهار عامل تمرکز می‌کنند: مردم، محیط‌زیست، عملکرد اقتصادی و طرف‌های ذی‌نفعی که دورترند و مجموعه‌ی بزرگ‌تری را تشکیل می‌دهند. اکنون چند نمونه از بهترین‌ها را در نظر می‌گیریم.

۲-۱. توسعه‌ی پایدار و مردم

سلامت، ایمنی و رفاه کارگران، تکنسین‌ها و مهندسان نخستین اولویت بسیاری از بنگاه‌های معدنی است. مفهوم آسیب صفر مفهومی متداول و قابل حصول است. این جمله‌ی قصار که «حادثه بالاخره رخ خواهد داد» دیگر قابل قبول نیست. رسیدن به سطح آسیب صفر مستلزم تمرکز و اقدامات خاص در مورد جراحات، سلامت شغلی، آلودگی‌های صوتی و رویکرد فراگیر به موضوع ریسک است. ریسک را باید از طریق رویکردی کمی کاهش داد که شامل شناسایی ریسک، ارزیابی ریسک و مدیریت ریسک است. مهم‌تر از همه، لزوم رهبری فرهنگی است. بسیاری از دست‌اندرکاران صنعت معدنکاری رویکردی را مطرح می‌کنند که ریسک را می‌پذیرد و حتی پس از شناسایی آن، از تغییر رفتار اکراه دارد. رهبری در تغییر دادن فرهنگ باید از بالا شروع شود، اما باید در همه‌ی سطوح آن را به‌کار گرفت. هم‌چنین مرور عملکرد روزانه تا عملکرد سالانه معدن نیز بسیار مهم است. در سطح پایین، به عنوان مثال، اگر دو کارگر از کنار مانعی رد شوند که ممکن است سبب زمین خوردن آن‌ها شود،

است که بازتابی از ماهیت اساسی این ماده در علم تغذیه است؛ اما فسفر منبعی تجدیدناپذیر است و غالباً پرسش‌هایی در مورد توسعه‌ی پایدار صنعت سنگ فسفات مطرح می‌شود. پیشینه‌ی بعضی از بخش‌های صنعت سنگ فسفات نشان می‌دهد که در گذشته این صنعت از لحاظ توسعه‌ی پایدار وضعیت مطلوبی نداشته است. فنون قدیمی معدنکاری که در جزایر اقیانوس آرام، مانند نائورو (Nauru)، بانابا (Banaba) متداول بودند، با استانداردهایی که امروزه برای توسعه‌ی پایدار مورد نظر است، همخوانی ندارند. مرور عملیات جاری نشان از جدی گرفتن توسعه‌ی پایدار و پیشرفت‌های درخور اعتنا در این حوزه دارد. اندازه‌ی نسبی صنعت سنگ فسفات (۱۹۸ میلیون تن در سال ۲۰۱۱)، در مقایسه با ابعاد عظیم بقیه‌ی بخش‌های معدنکاری، این نکته را به ذهن متبادر می‌کند که در صنعت گسترده‌ی معدنکاری فرصت‌های بسیار بیش‌تری برای به‌کارگیری اصول توسعه‌ی پایدار وجود دارد. به‌ازای استحصال هر تن سنگ فسفات، شاهد بیش از ۵۰ تن باطله برداری می‌شود در مورد زغال‌سنگ این رقم (۷ میلیون و ۶۷۸ هزار تن) و سنگ آهن (۲ میلیون و ۹۴۰ هزار تن)، هستیم. منظور این نیست که بگوییم تغییر مسیر فقط در یک جهت رخ داده است؛ مثال‌های خوبی از صنعت استخراج سنگ فسفات در دست است که حاکی از سازگاری سریع با به‌کارگیری جدیدترین نوآوری‌هاست، مثلاً استفاده از دوغاب‌های غلیظ شده به منظور کاهش مصرف آب در به‌کارگیری لجن حاصل از سرندکاری مرطوب، درست مانند دفع باطله برداری سنگ‌های سخت. در بسیاری از کشورها، معدنکاری و توسعه‌ی پایدار ناسازگار با هم شمرده می‌شوند و علت آن‌ها کشیدن آشکار ذخایر هر معدن با گذشت زمان است. این آشفتگی از دو عامل ناشی می‌شود: نخست سوءتفاهمی بنیادی مبنی بر اینکه توسعه‌ی پایدار مستلزم یا متضمن این است که منبعی به صورت لایزال در دسترس است، مانند نور خورشید؛ اما تعریف اولیه‌ی برانتلند (Brunt land) کاملاً روشن است توسعه‌ی پایدار موضوعی مرتبط با نیازهاست، به ویژه «توسعه‌ای که نیازهای فعلی ما را برآورده کند، بدون اینکه توانایی نسل‌های آینده را برای برآورده کردن نیازهای خود قربانی نماید». در مورد فسفر، نکته‌ی مهم این است که آیا ذخایر قطعی و احتمالی این ماده برای آینده‌ی قابل پیش‌بینی کافی هست تا پاسخگوی نیازهای نسل آینده باشد، یا کافی نیست. افزایش قیمت‌ها در سال ۲۰۰۸ که از کمبودهای مرتبط با ذخایر غذایی ناشی می‌شد، بحث‌های بسیاری را در مورد حد نصاب تولید فسفر مطرح کرد. نتیجه‌ای که پس از بررسی کافی در اغلب محافل حاصل شده، این است که با ذخایری تقریباً برابر با ۳۰۰ میلیارد تن، حد نصاب تولید فسفر طی ۵۰ سال آینده جای نگرانی ندارد. به هیچ عنوان قصد نداریم تلاش‌هایی را که در جهت بهبود بازیابی در معدنکاری، مصرف کمتر در کشاورزی و بازیابی فسفر از نهرهای پساب انجام می‌شود، کم‌اهمیت جلوه دهیم. همه‌ی این‌ها عناصر مهم توسعه‌ی پایدار است که هنگام بهره‌برداری از ذخیره‌های محدود باید در نظر گرفته شوند؛ اما واقعیت این است که در مورد هر معدن، با استخراج بخشی از معدن که آسان‌تر است و کاهش عیار ماده‌ی معدنی و با افزایش نسبت باطله‌برداری و ضرورت استفاده از فرایندهای پرهزینه‌تر، استخراج مواد به تدریج دشوارتر می‌شود و برای حفظ توان رقابت در بازار فروش، باید به نوآوری اتکا کنیم. این تحولی



تنها سؤال این است که کدامشان مسئول انجام اقدامی است که خطر را رفع می‌کند.

شفافیت اقدامات، اهمیتی بسزا دارد و از طرق مختلف حاصل می‌شود. درگیر کردن کارگران و خانواده‌های آن‌ها و جوامع محلی در بررسی‌ها بخش جالبی از این شفاف‌سازی است. بعضی‌ها فراتر گذاشته‌اند و از سازمان‌های مردم‌نهاد (NGO) بیرونی به عنوان پیمانکار برای رسیدگی به اموری مانند رعایت ضوابط و مقررات و پیروی از خط‌مشی اعلام‌شده‌ی شرکت استفاده می‌کنند.

امروزه فرهنگ و سیستم‌های شرکت‌های مختلف معدنکاری به آنچه در صنایع دیگر مشاهده می‌شود، بسیار شبیه است. به ویژه، بنگاه‌های معدنی رویکرد مبتنی بر ریسک صنایع شیمیایی و نفت و گاز را به طور کامل پذیرفته‌اند. این رویکرد ایجاب می‌کند که در هر مرحله از فرایند معدنکاری شرح مفصلی از آن مرحله و ارزیابی ریسکی موجود باشد که خطرات، مسیرها، گیرنده‌ها و راهکارهای عملیاتی را پوشش می‌دهد. امروزه بنگاه‌های معدنی، درست به اندازه‌ی صنایع شیمیایی و نفت و گاز، با LOPA / Layers of Protection Analysis / تحلیل لایه‌های حفاظت / آشنا هستند.

نقطه‌ی شروع، به حداقل رساندن تأثیرات و مخاطرات زیست‌محیطی مرتبط با عملیات معدنکاری است. این کار را باید تا جایی تداوم بخشید که عملیات بهره‌برداری اصلاح شود و تأثیرات بلندمدتی که از الزام‌های قانونی فراترند نیز حل‌وفصل شوند. رویکردی مبتنی بر ریسک، مانند استاندارد بین‌المللی ISO ۱۴۰۰۱، این اطمینان را می‌دهد که ریسک‌های زیست‌محیطی ارزیابی و کنترل می‌شوند و عملکردها پیوسته رو به بهبود است. در بسیاری از عملیات معدنی، پس از اینکه

ملاحظات مربوط به حفظ ایمنی و سلامت دیگر به سلامت شغلی محدود نمی‌شوند، بلکه حفظ حال خوب و سلامت روانی کارگران معدن را نیز شامل می‌شود. برنامه‌های داوطلبانه در مورد سلامت و حال خوب، از جمله برگزاری جلسات گروهی در محل کار و در خلال ساعات کاری متداول شده است، در حالی که ۳۰ سال قبل، در بعضی کشورهای آسیایی شاهد ورزش گروهی بوده‌ایم. امروز نیز می‌توانیم این فعالیت‌های تفریحی و ورزشی را در بسیاری از کشورهای معدنی ببینیم. ضمن این‌که غربالگری سالانه‌ی سلامت نیز بسیار مهم است.

۲-۲. توسعه‌ی پایدار و محیط‌زیست

مدیریت زیست‌محیطی هنوز هم یکی از ارزش‌های محوری شرکت‌های بهره‌بردار معدنی است. این اقدامات باید در نظر کارگران، جوامع محلی و طرف‌های ذی‌نفعی که دورترند، کاملاً مشهود و قابل قبول باشند.

هر معدن باید در چارچوب اصول توسعه‌ی پایدار فعالیت کند.

مانند هر کالای دیگر، افزایش قیمت ماده‌ی معدنی، ناگزیر محرک اکتشاف و توسعه‌ی معادن جدید، در کنار استخراج بهتر منابع موجود خواهد شد.

توسعه‌ی پایدار در معدنکاری مدرن در بسیاری از بخش‌ها، از کشف معدن تا بستن آن، تأثیر دارد. این تنها راه تحقق اهداف چندگانه‌ی رفاه اجتماعی، مدیریت زیست‌محیطی و ثروت اقتصادی است.

ملاحظات مربوط به حفظ ایمنی و سلامت دیگر به سلامت شغلی محدود نمی‌شوند، بلکه حفظ حال خوب و سلامت روانی کارگران معدن را نیز شامل می‌شود. برنامه‌های داوطلبانه در مورد سلامت و حال خوب، از جمله برگزاری جلسات گروهی در محل کار و در خلال ساعات کاری متداول شده است.

زغال‌سنگ انجام شده، امحای جانوران وحشی غیربومی مانند گربه‌ها و خرگوش‌ها، محصور کردن اراضی برای جلوگیری از ورود جانوران غیراهلی و سپس فراهم آوردن امکان رشد و تثبیت مجدد جمعیت فلور و فون اولیه است.

۲-۲. توسعه‌ی پایدار و طرف‌های ذی‌نفع

طرف‌های ذینفع عبارت‌اند از جوامع محلی، مالکان سنتی، مؤسسات محلی، ناحیه‌ای و کشوری وابسته به دولت، تشکل‌های زیست‌محیطی، جوامع دورتر و جامعه‌ی جهانی، خریداران، فروشندگان، شرکت‌های همکار، پیمانکاران، سهامداران و غیره؛ فهرستی که به نظر می‌رسد پایانی ندارد و از جهاتی همین‌طور هم هست. البته کارکنان نیز در این فهرست حضور دارند و در بخش ۲-۱ به طور خاص درباره‌ی آن‌ها بحث شد.

برخورد با مجموعه‌ی وسیع‌تر ذینفعان، به منظور حفظ مجوز بهره‌برداری، هر روز پیچیده‌تر می‌شود. موارد آشکارا موفقیت‌آمیزی وجود دارد که همه‌ی آن‌ها یک وجه مشترک دارند که عبارت‌اند از رهبری، تأمین منابع و شکیبایی. با توجه به طولانی و گسترده بودن فهرست ذی‌نفعان، رویکردی متمرکز لازم است. طرف‌های ذی‌نفع را باید با دو جهت‌گیری ذهنی شناسایی کرد: تأثیر عملیات معدنکاری در طرف‌های ذی‌نفع و تأثیر آن‌ها در کسب‌وکار بهره‌برداران معدن.

از جنبه‌ی روش‌شناسی تفصیلی، رویکردی که لین (Lane) و ندلوو (Ndlovu) شرح داده‌اند شایان ذکر است، زیرا مورد دشوار معدنکاری در شرایط سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی را در نظر می‌گیرد. این مورد را می‌توان به ویژه در بعضی عملیات استخراج سنگ فسفات مشاهده کرد که در آن معارضان بومی ممکن است دست به شورش بزنند. هزینه‌ی بالا

بهره‌برداری مستقیم از معدن متوقف می‌شود، به جای انتظار کشیدن تا زمان بسته شدن معدن، بلافاصله عملیات ترمیم و بازسازی محوطه آن اراضی آغاز می‌شود.

در صنعت سنگ فسفات باید پسماندهای خطرناک را، به روش‌هایی نه‌چندان متفاوت با سایر بخش‌های معدنکاری، دفع کرد. هنگام در نظر گرفتن ضرورت دستکاری سنگ‌های سلنیم‌دار به عنوان بخشی از فرایند استخراج، غنای اطلاعاتی در مورد نحوه‌ی جلوگیری از زهکشی معدن اسیدی مطرح می‌شود. جابه‌جایی بی‌خطر مواد ضرورت دارد، درست همان‌طور که در معدن مونسانتو بلک‌فوت بریج (Monsanto Blackfoot Bridge) واقع در آیداهو (Idaho) انجام می‌شود. در این معدن، از پوشش چندلایه‌ای از خاک رس ژئوسینتتیک، به صورتی مشابه با پوشش به‌کار رفته برای پایدارسازی سد باطله، یا پوشش مورد استفاده در حوضچه‌های مهار آب برای ژاروسیت تولیدی در ذوب روی، استفاده می‌شود. مهار و تصفیه‌ی هر روانایی نیز به همین اندازه ضرورت دارد. در مهار رواناب‌ها، هم‌چنین متوقف‌سازی آب‌های زیرزمینی آلوده و تصفیه‌ی آن‌ها تجربه‌ی زیادی موجود است. یکی از روش‌های جالب برای حذف سلنیم، استفاده از جلبک‌هاست، درست به همان روشی که از بعضی گیاهان آبی برای تغلیظ فلزات سنگین و جداسازی آن‌ها از آب آلوده استفاده می‌شود. تصفیه‌ی زیستی در مقیاس کامل برای حذف سلنیم در حال عملی شدن است.

در همه‌ی عملیات معدنکاری چالش‌هایی در مورد آب وجود دارد و بخش عمده‌ی سنگ فسفات از معادن واقع در نواحی کم آب استخراج می‌شود. تجربیات موجود در حوزه‌ی معدنکاری نشان می‌دهد که مدیریت تقاضای آب، جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی دارد. مسئله بسیار فراتر از کاهش میزان برداشت آب شیرین است. مصرف مجدد آب، در اغلب موارد ایجاد تغییراتی را در فرایند الزامی می‌کند. امکان‌پذیری فلوتاسیون با محتوای بالای نمک محلول کاملاً تثبیت شده است. این موضوع که هزینه‌ی مصرف واکنشگرها، در صورت استفاده از آب شیرین کمتر خواهد بود محل بحث است و در این مورد هنوز مطالب بسیاری باید بیاموزیم. امروزه تخلیه‌ی آب مصرف‌شده در محیط، فرصتی برای تغییر روش‌های مدیریت زمین شمرده می‌شود و با آبیاری می‌توان بهره‌وری اراضی کشاورزی پیرامونی معدن را افزایش داد. مدیریت آب بر اساس اصول توسعه‌ی پایدار عموماً ابعادی فراتر از مرزهای هر معدن دارد.

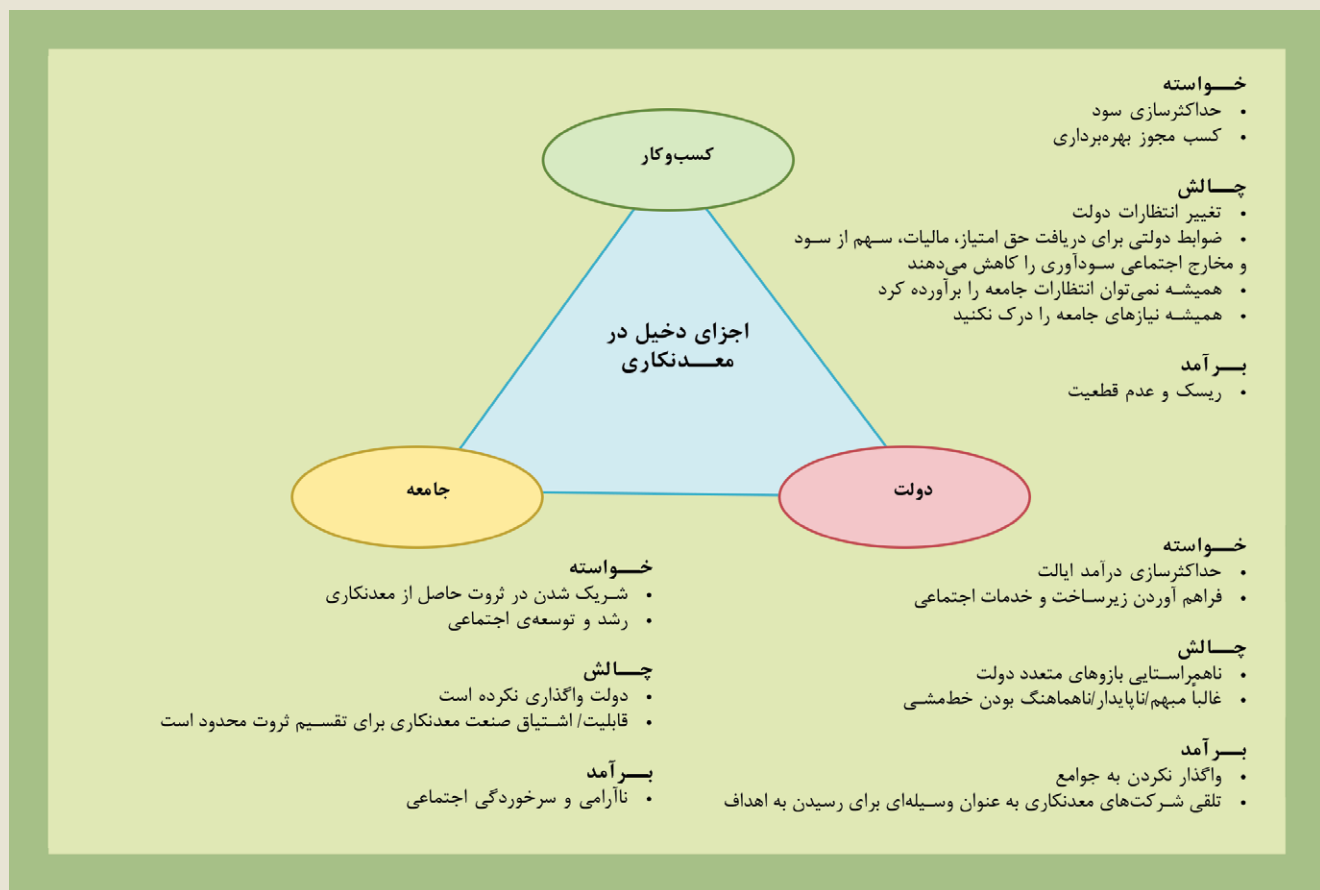
تنوع زیستی نیز بسیار جدی گرفته می‌شود. در گذشته گروه‌های فشار غالباً به بهانه‌ی ایجاد اختلال در زندگی گونه‌های نادر یا در معرض خطر، مانع عملیات معدنکاری می‌شدند. امروزه بهترین روش انتخاب هدف افزایش تنوع زیستی در قلمرو تأثیر عملیات معدنکاری است. البته انجام این کار مستلزم داشتن مبنای خوب و نمونه‌گیری پیوسته است. هم‌چنین درک عمیق فلور و فون (گیا و زیا) هر ناحیه، شامل آنچه قبل از شروع عملیات معدنکاری امکان زیست در ناحیه‌ی مورد نظر را داشته، ضرورت دارد. همکاری با متخصصان، حتی با دیرین‌گیاه‌شناسان اهمیت دارد. یکی از عوامل کلیدی در تنوع زیستی، مدیریت فعال زمین معدن و اراضی پیرامون آن است. این مدیریت به معنای محدود کردن فعالیت انسان، مثلاً به کشاورزی معیشتی، یا چنان‌که در مورد بعضی معادن

روایت‌های محلی ممکن است عمیقاً حفظ شوند و هر پیشنهادی از سوی شرکتی که برخلاف روایت مورد نظر عمل می‌کند با مشکلات مختلف روبه‌رو خواهد شد. لین و ندلوو این نظر را مطرح می‌کنند که روایت‌های هر گروه تعیین‌کننده‌ی مرزهای وضعیتی است که آن گروه ذی‌نفع منصفانه و منطقی می‌داند.

سومین گام پیشنهادی استفاده از طرح‌ریزی سناریو است که گروه رویال داچ شل (Royal Dutch Shell Group) در دهه‌ی ۱۹۷۰ پیشگام آن بود و امروزه در طرح‌ریزی راهبردی متداول است. کاملاً آشکار است که طرف‌های ذی‌نفع باید به شیوه‌ای صبورانه، مؤدبانه و سنجیده، با هدف ایجاد روابط بلندمدت، درگیر شوند. موفقیت این رویکرد به‌خوبی مستندسازی شده است. مثلاً لین و ندلوو از درگیر شدن شرکت ریو

و سرمایه‌گذاری بلندمدت را نمی‌توان بدون درگیر کردن همه‌جانبه‌ی طرف‌های ذی‌نفع انجام داد و این موضوع نه‌تنها در آغاز کار، بلکه در طول دوره‌ی فعالیت معدن و پس از آن، صادق است. بستن معدن مس بوگانویل در کشور گینه‌ی نو در پانگونا (Panguna) نمونه‌ای از وقایعی است که در صورت مدیریت نامناسب طرف‌های ذی‌نفع رخ می‌دهد. نکته‌ی جالب اینکه بحث‌های جاری در مورد بازگشایی این معدن کاملاً حول محور درگیر کردن همه‌جانبه و صبورانه‌ی طرف‌های ذی‌نفع دور می‌زند.

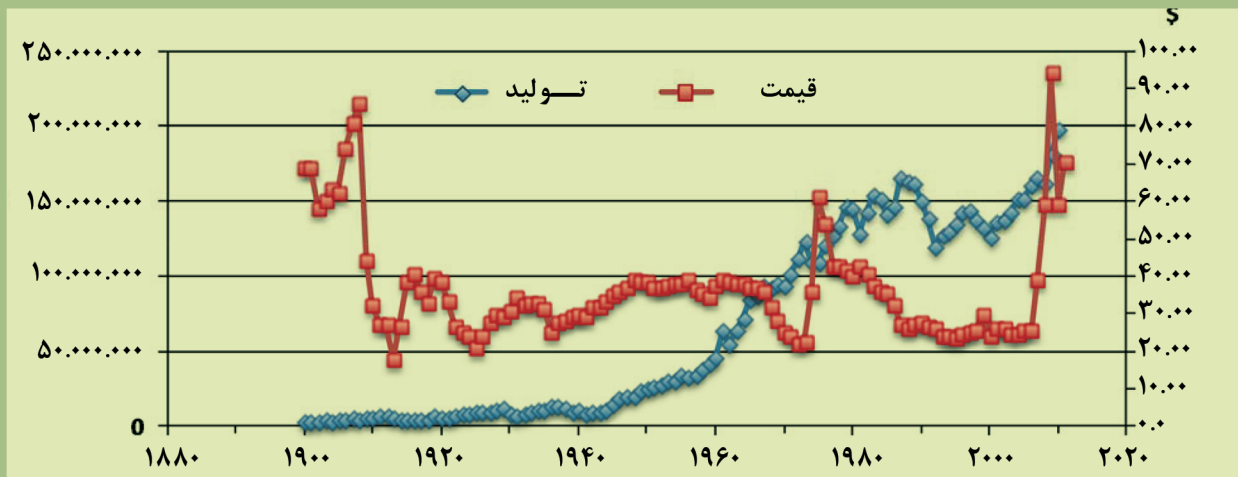
نخستین گام در رویکرد لین و ندلوو، ارزیابی مطالبات طرف‌های ذی‌نفع است. این ارزیابی هر چه دقیق‌تر و جامع‌تر انجام شود، شانس موفقیت بیش‌تر خواهد بود. در شکل ۱ که از کار تحقیقی آن‌ها برگرفته شده



تینتو (Rio Tinto) با جامعه‌ی بومی در ناحیه‌ی پیل‌بارا (Pilbara) واقع در استرالیا‌ی غربی یاد می‌کنند. مذاکرات ۷ سال طول کشید و شامل ارزیابی جوامع، ایجاد رابطه و شراکت و سرانجام برنامه‌های جامعه‌ی بومی بود که ارزیابی‌ها و مشورت‌ها را بازتاب می‌داد. مثال‌هایی از این برنامه شامل پشتیبانی از دینفعان بومی، استخدام و آموزش افراد مشتاق و تضمین شغل برای فارغ‌التحصیلان محلی و بومی بود. سرانجام توافقی دو میلیارد دلاری به مدت ۳۰ سال امضا شد که بر اساس آن شرکت می‌توانست به ۷۰ هزار کیلومتر مربع دیگر از اراضی این ناحیه دسترسی پیدا کند.

است، نشان داده می‌شود که این فهرست طولانی است، انتظارات ممکن است کاملاً متفاوت باشد و خلاصه اینکه هرگز نمی‌توان بین منافع همه‌ی طرف‌ها به طور کامل سازگاری مناسب ایجاد کرد. در یک سر این طیف طرف‌های ذی‌نفعی قرار دارند که تحت هیچ شرایطی خواستار ادامه کار معدن نیستند و در سر دیگر طیف، توانایی بهره‌برداری معدن برای تقسیم ثروتی محدود مطرح است.

گام دوم کندوکاو در روایتی است که هر گروه دارد. مقصود ایده‌ها یا داستان‌هایی است که گروهی خاص به خودشان تحویل می‌دهند تا وضعیت خود را مشخص کنند. این روایت‌ها ممکن است تاریخی، مذهبی، قومی، یا سیاسی باشند یا بر سنتی دیرپا استوار شده باشند.



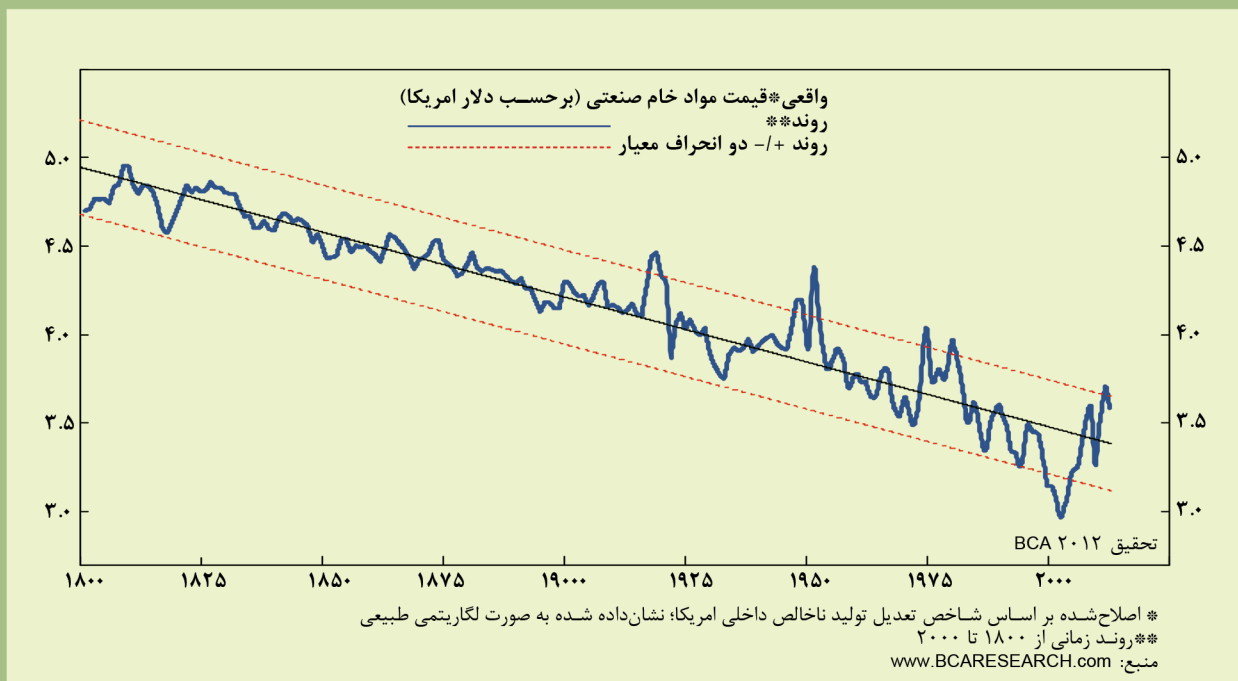
۲-۴. توسعه‌ی پایدار و عملکرد اقتصادی

از کانه‌ی ارزشمند، محصول را مدیریت کرد و هزینه‌ی زیرساخت‌ها و حمل‌ونقل را کاهش داد. نوآوری فزاینده را می‌توان در هر زمان پذیرفت؛ مانند سایر عناصر توسعه‌ی پایدار، این عنصر نیز مستلزم رهبری و تأمین منابع است. نوآوری‌های بزرگ مستلزم سرمایه‌گذاری و تلاش‌های بیش‌تر است.

هر عملیات معدنکاری باید ارزش اقتصادی (با هر تعریفی) تولید کند. در غیر این صورت نمی‌توان آن را ادامه داد. از جنبه‌ی اقتصادی عملیات باید مثبت باشد و گزینه‌ی شانس برای برآوردن انتظارات طرف‌های ذی‌نفع باقی نمی‌ماند. توسعه‌ی پایدار بدون اقتصاد پایدار تحقق نمی‌پذیرد. حال این پرسش مطرح می‌شود که بهترین راه افزایش عملکرد اقتصادی یک معدن کدام است. پاسخ تا حدود بسیار زیادی به نوآوری، به ویژه نوآوری در حوزه‌ی فناوری، مربوط است. با نوآوری است که می‌توان هزینه‌ها را کاهش داد و از طریق تولید پسماند کمتر یا بازیابی بخش بیش‌تری

۳. نقش نوآوری

تولید و مصرف سنگ فسفات طی ۱۰۰ سال گذشته افزایش چشمگیری داشته است. نکته‌ی جالب این است که از سال ۱۹۲۰ به این طرف،



* اصلاح‌شده بر اساس شاخص تعدیل تولید ناخالص داخلی امریکا؛ نشان‌داده شده به صورت لگاریتمی طبیعی
 ** روند زمانی از ۱۸۰۰ تا ۲۰۰۰
 منبع: www.BCARESEARCH.com

قیمت واقعی بازار (دلار سال ۱۹۹۸ در شکل ۲) افزایش درخوری نیافته است، مگر اوج‌هایی در دهه‌ی ۱۹۷۰ که با قیمت نفت تناظر داشته است و انحراف اخیر در سال ۲۰۰۸ که بعداً به آن خواهیم پرداخت. در سال ۱۹۲۰، تولید جهانی فسفات در حدود ۷ میلیون تن بود که باید آن را با حدود ۲۰۰ میلیون تن تولید فعلی مقایسه کرد. این نتیجه‌ای غیرعادی است زیرا در طول این دوره عیار میانگین مواد استخراجی کاهش یافته است. پاسخ به این پرسش که چرا با وجود افزایش تقاضا، شرایط معدنکاری در جهت خلاف حرکت می‌کند و ارزش واقعی فروش به‌زحمت تغییر می‌یابد این است که نوآوری دائماً تداوم داشته است. به عنوان مثال، کانه‌آرایی با استفاده از فلوتاسیون در یوتا (Utah) در سال ۱۹۸۰، در اردن، سال ۱۹۹۸، در مراکش، سال ۲۰۰۰ و در سوریه، سال ۲۰۰۵ معرفی شده است.

اکنون دوباره به سراغ مسئله‌ی اوج قیمت در سال ۲۰۰۸ و احتمال کاهش قیمت در بلندمدت به قیمت‌های واقعی سال ۲۰۰۰، یا بالاتر ماندن قیمت‌ها می‌رویم. سنگ فسفات معامله‌شده فقط ۱۶ درصد از کل سنگ استخراجی را تشکیل می‌دهد و نشانه‌ی میزان بالای تجمع عمودی در این صنعت است. وضعیت صنعت فسفات مشابه صنعت آلومین است، به این معنا که هر نوع کمبود عرضه یا افزایش تقاضا موجب نوسان شدید قیمت‌ها می‌شود تا زمانی که ظرفیت جدیدی برای استخراج ایجاد شود. در دوره‌ی منتهی به ژوئیه ۲۰۰۷، چندین سال بود که قیمت‌های واقعی نفت و مواد غذایی افزایش چشمگیری پیدا نکرده بود. متناظر و هم‌ارز با آن، تقاضا برای سنگ فسفات به‌کندی افزایش یافته بود، اما هنوز پایین‌تر از تقاضای سال ۱۹۹۸ بود. افزایش سریع قیمت مواد غذایی و نفت از ژوئیه ۲۰۰۷ موجب رشد سریع قیمت سنگ فسفات شد، آن‌هم در زمانی کوتاه که افزایش ظرفیت استخراج برای تأمین تقاضای بازار ممکن نبود.

اما سنگ فسفات در سطح جهانی کمبود عرضه ندارد و هر افزایش پایداری در قیمت‌های واقعی موجب اکتشاف و توسعه‌ی منابع جایگزین خواهد شد. این درسی بنیادی است که درباره‌ی کالاها باید آموخت. اگر قیمت‌ها چند سال بالا بمانند، ظرفیت جدیدی وارد بازار می‌شود. به همین ترتیب، با گذشت زمان، نوآوری‌هایی مطرح می‌شوند و ارزش واقعی ناگزیر کاهش می‌یابد. هنگامی که میانگین وزن دهی‌شده‌ی

در همه‌ی عملیات معدنکاری چالش‌هایی در مورد آب وجود دارد و بخش عمده‌ی سنگ فسفات از معادن واقع در نواحی کم آب استخراج می‌شود. تجربیات موجود در حوزه‌ی معدنکاری نشان می‌دهد که مدیریت تقاضای آب، جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی دارد.

همه‌ی کالاها طی ۲۰۰ سال گذشته را در نظر بگیریم، روند روشن و تغییرناپذیر است.

برای همه‌ی کالاها، ضمن اینکه عرضه و تقاضا در کوتاه‌مدت اهمیت دارد، در بلندمدت این فناوری و آهنگ وفق‌یابی با آن، یعنی نوآوری است که قیمت را تعیین می‌کند.

۱-۳ معدنکاری و خودکارسازی

امروزه مقیاس عملیات بهره‌برداری در معادن روباز به اندازه‌های بزرگ شده است که اتخاذ رویکردهای تازه در این صنعت را اجتناب‌ناپذیر ساخته است. اگرچه ماشین‌های خاکبردار جامی، بیل‌های کششی، بیل‌های مکانیکی و کامیون‌ها هر روز بزرگ‌تر می‌شوند و اکنون در معادن روباز سنگ‌شکن و دستگاه‌های دانه‌بندی نیز مشاهده می‌شوند، نوآوری‌های دیگری هم در حال تغییر چشمگیر جنبه‌های اقتصادی این حرکت‌اند. چشمگیرترین نوآوری تا به امروز، خودکارسازی (اتوماسیون) دریل‌ها، کامیون‌ها و قطارهاست. تاکنون این نوع خودکارسازی در صنعت استخراج سنگ آهن به نمایش گذاشته شده بود و انتظار می‌رود طی ۳ سال آینده، فقط در یک شرکت ۱۵۰ کامیون خودگردان به حمل‌روانه ۲۰ میلیون تن سنگ اشتغال داشته باشند. مسئله‌ی مهم این است که افزایش بهره‌وری صرفاً نتیجه‌ی حذف راننده‌ها، یا بارگیری و سفر منظم‌تر خودروها نیست که موجب کاهش نیاز به نگهداری و افزایش اعتمادپذیری می‌شود؛ بلکه این است که طراحی و بهره‌برداری از معدن خودکارسازی‌شده به نحو متفاوتی انجام می‌گیرد. چنین معادنی طوری طراحی می‌شوند که بهره‌برداری یکنواخت از ماشین‌های خودکار در آن‌ها امکان‌پذیر باشد و بیشتر به سیستم راه‌آهن شباهت دارند تا جاده با تقاطع‌ها و توقف‌هایش.

پیشرفت دیگری در همین زمینه، از معدنکاران در مقیاس بزرگ، معرفی مراکز کنترل از دور است. این مراکز از لحاظ مفهومی جدید نیستند، چنان‌که LKAB طی بیست سال گذشته سنگ‌شکن‌هایی را که در شمال سوئد کار می‌کردند از مرکز کنترلی در جنوب این کشور اداره کرده است. آنچه تازگی دارد دامنه و ماهیت فراگیر مراکز کنترل از دور یا «مراکز بهره‌برداری تجمع‌شده» (Integrated Operations Centers) است. در پرت (Perth)، دو تولیدکننده‌ی عمده‌ی سنگ آهن این مسیر را دنبال کرده‌اند. مرکز سنگ آهن ریو تینتو (Rio Tinto Ore Center) در سال ۲۰۱۰ تأسیس شد و مرکز بی‌اچ‌بی-بیلیتون (BHP-Billiton Center) در دست ساخت است. هر دو شرکت در نظر دارند مراکز بیش‌تری برای استخراج مس و زغال‌سنگ دایر کنند. این مراکز با هزینه‌های کمتری اداره می‌شوند، زیرا دیگر نیازی نیست که افراد بسیاری به معادن واقع در نقاط دورافتاده سفر رفت‌وبرگشت انجام دهند، یا در نزدیکی آن‌ها اقامت کنند. مهم‌تر اینکه این مراکز استفاده از رویکردی تجمع‌شده را امکان‌پذیر می‌کنند که در آن برنامه‌های زمان‌بندی ارسال، کنترل معدن و نگهداری و طرح‌ریزی عملیات را می‌توان با استفاده از گروه‌های متخصصان تهیه کرد. این مراکز نیاز آن دسته از کارکنان آموزش‌دیده برای اداره‌ی معدن را که خواستار زندگی در شهر هستند نیز برآورده می‌کنند.

ماهیت تجمع‌شده‌ی این مراکز، استفاده از رویکردی کارآمدتر برای



آسیاها را در پی داشته است. ژئوماتالورژی باید در فراوری سنگ فسفات کاربرد پیدا کند.

۳-۲- نوآوری‌های اخیر در فرایند

اهمیت جداسازی یا دانه‌بندی خشک قطعات درشت‌تر در این است که مقدار موادی که در مرحله‌ی بعدی باید آسیا شود و به حالت تر، مثلاً از طریق فلوتاسیون، فراوری شود، به‌شدت کاهش می‌یابد. پیشرفتی در فلوتاسیون که جیمسون (Jameson) مبدع آن بود، گستره‌ی اندازه را از چند صد میکرون به مقیاس میلی‌متر افزایش می‌دهد. اگرچه هنوز این روش در صنعت سنگ فسفات امتحان نشده است، در کاربرد برای

کانی‌های سولفیدی از آینده‌ی نویدبخشی خبر می‌دهد.

یکی دیگر از تحقیقات جالب اخیر استفاده از بسترهای سیال‌شده‌ی ماسه‌ی خشک به عنوان جداکننده‌ی وزنی است. بستر ماسه‌ی خشک سیال‌شده با هوا محیط خشک و متراکمی است که کلوخه‌های کانه (معمولاً در ابعاد ۱۰ تا ۵۰ mm) به آن خوراند می‌شود. ذرات بر اساس چگالی خود نسبت به چگالی ماسه‌ی سیال‌شده، در ماسه شناور می‌شوند یا در آن فرو می‌روند و به این ترتیب از هم جدا می‌شوند. در صنایع زغال‌سنگ و سنگ آهن می‌توان به جای فناوری متعارف جداکننده‌های با محیط مرطوب متراکم، از این فناوری استفاده کرد و مصرف آب را کاهش داد. به علاوه در مورد کانه‌های مس که باید کاملاً نرم شوند تا کانی ارزشمند از آن‌ها جدا شود، کنار گذاشتن کلوخه‌های ناخالصی در مراحل اولیه، با استفاده از بستر سیال‌شده‌ی ماسه‌ی خشک، قبل از خردایش، موجب کاهش چشمگیر مصرف انرژی و کم کردن رد پای کربن این فرایند می‌شود. این رویکرد نویدبخش به نظر می‌رسد، اما هنوز در حوزه‌ی سنگ فسفات تحقیقی روی آن انجام نگرفته است.

۳-۳- کارآمدتر ساختن نوآوری

نوآوری ضرورتاً شامل تغییر است و هر نوع تغییر در عملیات استخراج یا فراوری ممکن است منافع مورد نظر را در پی داشته باشد یا نداشته

کنترل عیار را نیز امکان‌پذیر می‌سازد. در معدنکاری با داده‌ها سروکار داریم و با ردگیری کامل‌تر اطلاعات مربوط به درصد عیار، معدنکاری به عملیات ساخت و تولید شباهت بیش‌تری پیدا می‌کند و در آن، هر محموله‌ی سنگ معدن درست مطابق خواست مشتری تحویل داده می‌شود. با در اختیار داشتن چندین معدن و داده‌های گسترده‌ی حاصل از نمونه‌برداری از چال‌های انفجاری (و مغزه‌گیری‌های اولیه)، عملیات معدنکاری تحت کنترل داده‌ها می‌رود. فنون ریاضی معدنکاری بر مبنای داده‌ها در ابداع راه‌های جدید برای زمان‌بندی عملیات، با تمرکز بر حذف تا حد امکان و تلبار کردن مواد معدنی روی زمین برای برداشت بعدی، به کار گرفته می‌شوند.

سرانجام، با در دست داشتن اطلاعات مفصل در مورد عیار و ناخالصی‌های سنگ معدن، خواه از داده‌های حاصل از نمونه‌برداری یا به صورتی فزاینده، از روبش‌های برخط ماشین‌های خاکبرداری و بیل‌ها (یا دست‌کم، روبش‌های برخط هر جبهه‌ی کار قبل از خاکبرداری)، اکنون می‌توان محموله‌های مختلف را به مسیرهای فراوری متفاوت و مناسب همان محموله فرستاد. فناوری حسگر، شبیه آنچه در ژئوفیزیک هواژند متداول است، هر بیل از ماده‌ی معدنی را به مجموعه‌ای از داده‌ها تبدیل کرده است. در بسیاری از کانسارها، نقاطی یافت می‌شوند که در آن‌ها می‌توان سنگ‌های باطله را به صورت قطعات بزرگ، بدون استفاده از آب، جدا کرد و کنار گذاشت. جداسازی را می‌توان با سرندکاری خشک یا با دانه‌بندی انجام داد که در بخش بزرگی از صنعت سنگ فسفات رایج است. امروزه ظرفیت هر دستگاه دانه‌بندی تا ۴۰۰ تن در ساعت می‌رسد و با استفاده از فناوری حسگری با پرتو دوگانه (و سایر ترکیب‌ها، مانند گرمایش با میکروموج و تصویربرداری با پرتو فروسرخ) می‌توان پیچیده‌ترین ترکیب‌های کانی‌شناختی را جداسازی کرد.

در حوزه‌ی کانی‌ها، فن توجه دقیق‌تر به متالورژی قبل از استخراج معدن را ژئوماتالورژی نامیده‌اند. در یک شرکت، آزمایش نشان داده است که استفاده از اقدامات ژئوماتالورژیکی و سپس سرندکاری خشک بعضی از کانه‌ها قبل از خردایش اولیه، کاهش تا ۵۰ درصدی نیاز به انرژی در

باشد. در صنایع حساس به سرمایه که عموماً ایجاد وقفه در تولید ممکن نیست، به کارگیری نوآوری تا رسیدن به موفقیت غالباً دشوارتر از صنایع ساخت و تولید است که در آن‌ها فرایند نوآوری به خوبی جاافتاده است. بررسی سوابق نوآوری‌های برجسته، مانند معدنکاری روباز یا فلوتاسیون یا SX-EW برای مس نشان می‌دهد که در هر ۱۰۰ سال کمتر از ۵ نوآوری از این دست را شاهد بوده‌ایم. تجربه‌ی بی‌اچ‌پی - بیلیتون طی سال‌های طولانی نشان داده است که حرکت از مقیاس واحد نیمه‌صنعتی (پایلوت) به کاربرد کاملاً تجاری، برای نوآوری‌هایی که آن‌ها انجام داده بودند در صدک نودم بین ۳ تا ۱۴ سال به طول می‌انجامد.

در نوآوری‌های رهبری و مدیریتی، اغلب شرکت‌ها از رویکرد مرحله‌ای استفاده می‌کنند که در آن هر پروژه‌ی نوآوری طی چند مرحله اجرا می‌شود و در هر مرحله تصمیمی مبنی بر ادامه دادن/ندادن گرفته می‌شود. مراحل متداول عبارت‌اند از بعد از تولید ایده؛ پی‌ریزی اولیه و تست آزمایشگاهی؛ تست در مقیاس نیمه‌صنعتی؛ تست اولیه پیش‌نمونه در مقیاس تجاری؛ و سرانجام به کارگیری کامل در فرایند تولید. چالش‌هایی که در صنعت سنگ فسفات، از جهت تقاضا برای رعایت اصول توسعه‌ی پایدار در تولید با آن روبه‌رو هستیم، قیمت‌های واقعی پایین‌تر و دشوارتر شدن فراوری مواد، همگی زمینه را برای بازنگری درباره‌ی استفاده‌ی بیش‌تر از نوآوری فراهم می‌کنند. رویکردی که شرکت نیوکرس (Newcrest Company) در پیش گرفته است سزاوار توجه خاص است. چند گام کلیدی موفقیت این شرکت را متمایز کرده است:

- ایجاد نارضایتی محترمانه از وضعیت موجود
 - انتخاب اهداف تغییر، مثلاً نصف کردن مصرف انرژی
 - اهدافی که باید در برنامه‌ی پنج‌ساله قابل تحقق باشند
 - مطرح کردن دیدگاه‌ها و اقدامات جدید، اما پافشاری بر سادگی به عنوان یک اصل
 - به جریان انداختن برنامه‌ای متوازن، شامل اولویت‌های روشن
 - ترجیح نخست وفق دادن، ترجیح دوم وفق دادن و آخرین ترجیح، تغییر دادن است
 - سرمایه‌گذاری کافی (۵ تا ۱۰ میلیون دلار) در سطح پیش‌نمونه‌ی مقیاس بزرگ برای تست میدانی سریع
 - تست بدون ایجاد وقفه در مقیاس میدانی
 - به کارگیری سریع در صورت موفقیت‌آمیز بودن
- می‌توان دریافت که بخشی از موفقیت نیوکرس مرهون اشتیاق به وفق یافتن با نوآوری آزاد و همکاری با دیگران است. اهمیت خاص این نکته در آن است که در نوآوری‌های مهم غالباً باید فروشندگان تجهیزات را نیز در این بازی شرکت داد.
- این موضوع که چگونه می‌توان به بهترین نحو همکاری کرد، ارزش تحقیق دارد. بدون بحث درباره‌ی مزایای نوآوری آزاد در مقایسه با نوآوری اختصاصی، به‌سادگی می‌توان دریافت که سابقه‌ای عالی از نوآوری اشتراکی از طریق یک کاسه کردن فعالیت‌های تحقیق و توسعه در صنعت معدنکاری از طریق AMIRA و مشابه آن، از طریق تحقیق مشارکتی در صنعت زغال‌سنگ در استرالیا از طریق ACARP در دست است. مدل بین‌المللی AMIRA به ویژه ممکن است در صنعت سنگ

فسفات کاربرد داشته باشد.

۴. نتیجه‌گیری

صنعت سنگ فسفات، به رغم دل‌مشغولی‌های اخیر در مورد حد نصاب استخراج فسفر در مسیری بلندمدت و مبتنی بر اصول توسعه‌ی پایدار حرکت می‌کند. از لحاظ چگونگی برخورد با توسعه‌ی پایدار، با توجه به صنعت گسترده‌تر معدنکاری می‌توان دریافت که کار هر روز چالش‌انگیزتر می‌شود، اما با مدیریت، شکیبایی و تأمین منابع، می‌توان به پیشرفت‌هایی نائل شد. انتظار می‌رود به نتیجه رسیدن مذاکرات در مقیاس بزرگ هفت سال به طول بینجامد.

ماهیت هر کالا، وقتی منابع جهانی کافی از آن موجود باشد (مانند همین مورد) اقتضا می‌کند که قیمت‌های بالا، بر حسب ارزش واقعی پول، دوام چندانی نداشته باشند. نوآوری همیشه عامل افزایش عملکرد بوده است و در مواجهه با تقاضای روزافزون برای توجه بیش‌تر به توسعه‌ی پایدار و هم‌زمان، کاهش قیمت‌های واقعی، اهمیتی مضاعف پیدا کرده است. پیشرفت‌های اخیر در معدنکاری در مقیاس بزرگ، ژئومتالورژی و خودکارسازی در معادن بسیار بزرگ نشان می‌دهد که این فناوری‌ها برای کاربرد در صنعت سنگ فسفات آماده‌اند.

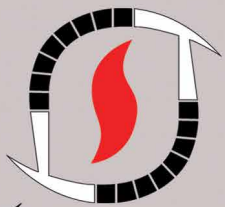
بعضی از شرکت‌ها در نوآوری از بقیه موفق‌تر بوده‌اند و ویژگی اصلی این شرکت‌ها در مقاله توضیح داده شد.

سرانجام، ابداعات موفق‌ی را در فراوری شاهدیم؛ به ویژه فراوری خشک که ممکن است به کار تولیدکنندگان سنگ فسفات بیاید. رویکرد جمعی، به صورتی که AMIRA بین‌المللی آن را ترویج می‌کند، ممکن است برای آزمون سریع مفید بودن این ابداعات مناسب باشد.

مترجم: مهندس محمدرضا افضلی

منبع: دومین سمپوزیم بین‌المللی نوآوری و فناوری در صنعت فسفات





شرکت تهیه و تولید مواد نوز کشور
(سهامی خاص)

Refractory Begins with Mining

● محصولات شکل دار
آجرهای منیزیایی
آجرهای منیزیا-گرافیتی
آجرهای منیزیا-کرومیتی

● انواع محصولات
محصولات بی شکل
جرم پاششی
جرم های کوبیدنی کوره قوس الکتریکی
جرم های تعمیر گرم کوره قوس الکتریکی
جرم های پوشش تاندیش
جرم های ریختنی
جرم های پر کردنی

تهران - خیابان یوسف آباد - خیابان ابن سینا - نبش کوچه ۳۱
شماره ۸۲ - طبقه ۶
کدپستی: ۱۴۳۳۸۶۳۵۶۵
دورنگار: ۸۸۷۱۲۵۶۲ تلفن: ۸۸۷۱۱۰۸۷ - ۸۸۷۱۴۴۵۹

www.irrep.com
E-mail: info@irrep.com



از
کمیته‌های
تخصصی
خانه معدن



نقش و جایگاه اقتصادی مواد دیرگداز در ایران و جهان

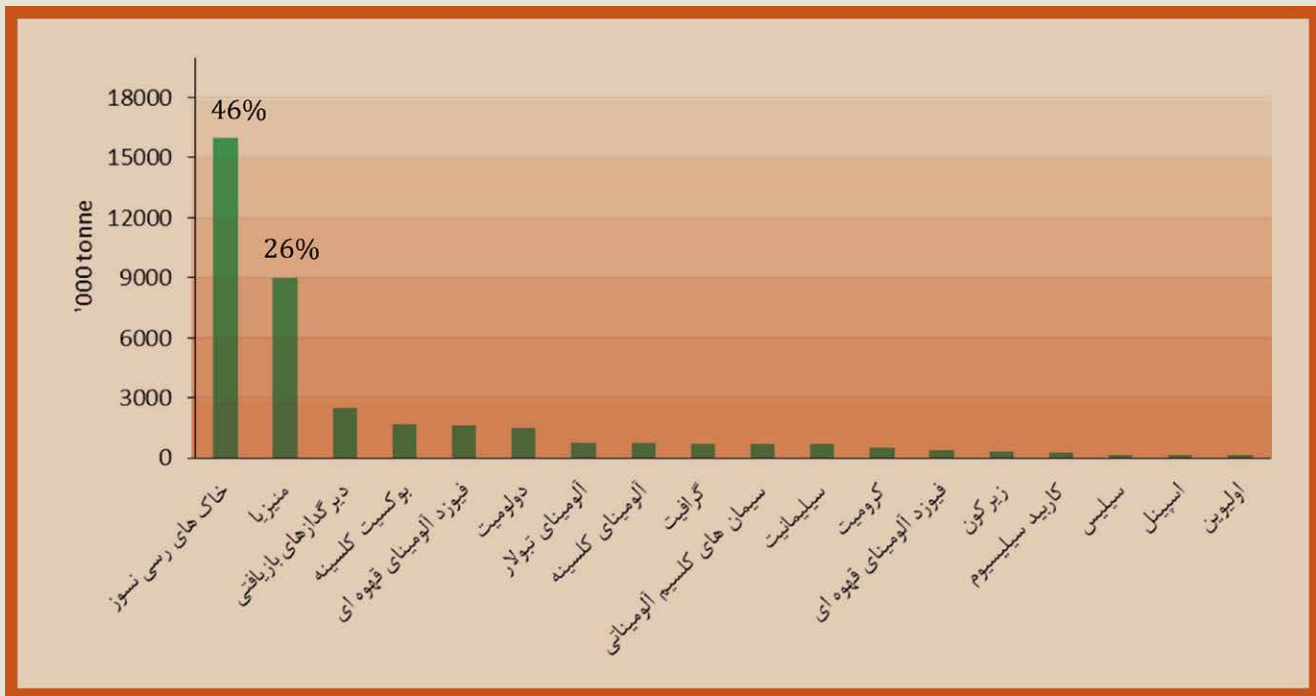
حکیمه صالحی قهفرخی

مدیر واحد تحقیق و پژوهش شرکت تهیه و تولید مواد نسوز کشور

شکل دار و بدون شکل تقسیم‌بندی می‌شوند. دیرگدازهای شکل‌دار همان آجرها یا قطعات نسوز هستند که در ابعاد و اشکال متنوعی ساخته می‌شوند و در محل مصرف چیده می‌شوند. در حالی که دیرگدازهای بی‌شکل به صورت پودر یا گرانول به بازار عرضه شده و قابلیت پذیرش هر شکلی را به طور یکپارچه (MONOLITIC) دارا هستند. تا اواخر سال ۲۰۱۰ میلادی، نسبت سهم مصرف دیرگدازهای شکل‌دار به بی‌شکل در حدود ۵۶ به ۴۴ درصد بوده است، اما با گذشت زمان و تمایل بیشتر مصرف‌کنندگان دیرگداز به استفاده از دیرگدازهای بی‌شکل و انجام تعمیرات آسترهای نسوز به جای تعویض آن‌ها، این نسبت تغییر کرد و سهم مصرف دیرگدازهای بی‌شکل افزایش یافت.

حدود ۷۰ درصد محصولات دیرگداز تولیدشده در ایران و سایر کشورها، در صنعت فولادسازی مورد استفاده قرار می‌گیرد و از آن‌ها به عنوان «پاشنه‌ی آشیل» فولادسازی نام برده می‌شود، چرا که اگر خطایی در این زمینه صورت گیرد، اثرات آن بر فرآیند فولادسازی بسیار مخرب خواهد بود. بر اساس آمار جهانی، میزان تولید جهانی فولاد در سال ۲۰۱۹ میلادی، حدود یک میلیارد و هشتصد و هفتاد میلیون تن و میزان مصرف مواد دیرگداز برای این میزان تولید، بسته به تکنولوژی مورد استفاده بین ۲۵ - ۱۰ کیلوگرم به ازای تولید هر تن فولاد هست که با بهبود کیفیت دیرگدازها و نیز پیشرفت فناوری فرآیندهای متالورژیکی فولادسازی، به طور روزافزون در حال کاهش است. در سال ۱۳۹۸ در ایران حدود ۲۷ میلیون تن فولاد تولید شده است که میزان

مواد دیرگداز مواد جامدی هستند با نقطه‌ی ذوب بالاتر از ۱۵۰۰ درجه‌ی سانتی‌گراد که به عنوان آستر دیواره‌ی کوره‌های صنعتی به منظور جلوگیری از رسیدن حرارت بدنه به حرارتی که موجب آسیب رسیدن به آن گردد و نیز جلوگیری از اتلاف حرارت در آن‌ها به کار می‌روند. دیرگدازها عمدتاً از موادی با پایه‌ی معدنی تولید می‌شوند که نه تنها بایستی دارای نقطه‌ی ذوب بالا برای تحمل شرایط کاری باشند، بلکه بایستی از مقاومت بالایی در برابر تنش‌های مکانیکی، حرارتی و عوامل مخرب شیمیایی در شرایط عملیاتی صنایع مختلف از جمله تولید آهن، فولادسازی، سرامیک، سیمان، شیشه، ریخته‌گری و پتروشیمی برخوردار باشند. با توجه به شرایط خاص کاربرد در صنایع مختلف، مواد به وجود آورنده‌ی خواص دیرگدازی به شش اکسید سرامیکی MgO ، CaO ، Al_2O_3 ، SiO_2 ، ZrO_2 و Cr_2O_3 در پاره‌ای موارد با حضور کربن همراه آن‌ها محدود می‌شود که بخش بزرگی از مواد اولیه‌ی طبیعی (معدنی) و گاهی غیرطبیعی (سنتزی) تأمین می‌شوند. مواد اولیه‌ی اصلی مورد استفاده در صنعت دیرگداز و میزان مصرف جهانی آن‌ها در شکل ۱ نشان داده شده است. خاک‌های رسی و منیزیت فرآوری‌شده (منیزیا) مهم‌ترین مواد اولیه‌ی معدنی این صنعت محسوب می‌شوند که از اهمیت اقتصادی بسیار بالایی برخوردارند. علاوه بر آن‌ها، ذخایر معدنی بوکسیت، دولومیت، کرومیت و سیلیمانیت در صنعت دیرگداز از اهمیت قابل توجهی برخوردار هستند. محصولات دیرگداز از نظر روش ساخت و شکل ظاهری، به دو گروه



شده تولید شده که از این مقدار، بیش از ۶۵ درصد آن تنها توسط کشور چین انجام شده است. در شکل ۳ سهم کشورهای مختلف در تولید منیزیت فرآوری شده نشان داده شده است. مشخص است که چین با داشتن سهم قابل توجهی از ذخایر معدنی منیزیت در دنیا، توانسته است نبض بازار منیزیت فرآوری شده را نیز در دست بگیرد و به عنوان یکی از صادرکنندگان اصلی و نیز عاملی مؤثر بر قیمت جهانی آن شناخته شود.

وضعیت ذخایر معدنی منیزیت در ایران

ذخایر منیزیت ایران عمدتاً از نوع دگرسانی در سنگ‌های اولترابازیک و نهان بلورین‌اند که عمدتاً در ارتباط با افیولیت‌ها و بیشتر شامل افیولیت‌های شرق و جنوب شرق ایران و ناحیه‌ی اسفندقه و شمال نائین هستند. ذخایر شرق ایران از نظر کمی و کیفی در درجه‌ی اول اهمیت قرار دارند. این ذخایر در امتداد کمربند آمیزه‌ی افیولیتی زون درزه‌ی سیستان (زون بیرجند-ایرانشهر) قرار گرفته‌اند.

بر اساس آمار، ذخیره‌ی قطعی معادن منیزیت کشور ۵ میلیون تن برآورد شده است که به دلیل وجود ناخالصی‌ها، فقط نیمی از منیزیت موجود در کشور بدون نیاز به فرآوری کانه‌آرایی، به عنوان ماده‌ی اولیه در صنعت دیرگداز مورد استفاده قرار می‌گیرد و مابقی ذخایر معدنی نیازمند فرآوری جهت پرعیارسازی و امکان‌پذیر کردن کاربرد این نوع ذخایر معدنی در صنعت دیرگداز هستند. بیش از یکصد کانسار و اندیس معدنی منیزیت در ایران شناسایی شده که بیشتر این منابع، در استان خراسان جنوبی قرار دارند. از نظر ذخایر منیزیت، استان خراسان جنوبی در سطح ایران مقام اول را دارد و به ترتیب استان‌های سیستان و بلوچستان، کرمان، فارس، کردستان، اصفهان و غیره نیز دارای پتانسیل‌هایی هستند. البته ذخیره‌ی بسیار بزرگ منیزیت در

مصرف مواد دیرگداز در آن، به طور میانگین ۱۵ کیلوگرم به ازای هر تن فولاد بوده است. به این ترتیب، برای تولید این مقدار فولاد در ایران، به حدود ۴۵۰ هزار تن محصولات دیرگداز نیاز است که انواع مواد نسوز قلیایی (مواد دیرگداز حاوی منیزیت و دولومیت) حدود ۸۰ درصد آن را در برمی‌گیرد.

منیزیت به عنوان ماده‌ی اصلی تولید محصولات دیرگدازهای شکل‌دار و بی‌شکل قلیایی مورد استفاده قرار می‌گیرند که بیش از ۶۵ درصد از دیرگدازهای مورد استفاده در صنایع فولادسازی از این نوع هستند. دولومیت نیز ماده‌ی معدنی قلیایی دیگری است که با داشتن خواص قابل قبول و البته قیمت ارزان‌تر نسبت به سنگ معدنی منیزیت، در سال‌های اخیر تولیدکنندگان صنعت دیرگداز کشور ایران نسبت به استفاده از این ماده‌ی معدنی تمایل نشان داده‌اند. در حال حاضر در ایران حدود ۵۱ بنگاه صنعتی در صنعت دیرگداز کشور فعال هستند که از این تعداد، ۱۰ واحد در زمینه‌ی تولید انواع محصولات دیرگداز قلیایی مشغول به فعالیت هستند. نام این بنگاه‌ها و ظرفیت تولید آن‌ها در جدول ۱ ذکر شده است.

وضعیت ذخایر معدنی منیزیت در جهان

بر اساس آمار جهانی، مجموع ذخایر معدنی منیزیت در دنیا ۸,۵۰۰ میلیون تن است که در نقاط مختلف دنیا پراکنده است. در شکل ۲ سهم کشورهای مختلف از این ذخایر نشان شده است. بیشترین ذخایر معدنی منیزیت در کشورهای روسیه، چین و کره‌ی شمالی واقع شده است، در حالی که کشور چین با اختلاف فاحشی نسبت به سایر کشورها، به عنوان بزرگ‌ترین تولیدکننده‌ی منیزیت فرآوری شده در جهان شناخته شده است. در سال ۲۰۱۷ میلادی مجموع ۲۸ میلیون تن منیزیت از معادن مختلف جهان استخراج و حدود ۱۲ میلیون تن منیزیت فرآوری-

شهرستان ماکو استان آذربایجان غربی شناسایی شده است. لیکن وجود ناخالصی نیاز به احداث یک کارخانه‌ی فرآوری، قبل از مصرف در صنایع نسوز دارد.

منیزیت در شرق ایران

بیش از ۹۶ درصد از ذخایر شناخته شده منیزیت کشور در خراسان جنوبی قرار دارد که در قالب ۱۶ معدن فعال و ۲۴ معدن غیر فعال در این استان شناسایی شده‌اند. بیشترین پتانسیل معدنی منیزیت استان خراسان جنوبی در محور بیرجند-نهبندان مورد شناسایی قرار گرفته است. از این تعداد ۹ معدن در شهرستان بیرجند و ۷ معدن در شهرستان نهبندان با ذخیره‌ی ۳ میلیون تن و ظرفیت تولید سالانه ۱۱۴ هزار تن در حال فعالیت‌اند و یک واحد صنعتی-معدنی به منظور تولید منیزیت فرآوری شده در منطقه‌ی سربیشه‌ی بیرجند احداث گردیده است. این معادن عبارت‌اند از: معدن ترشک محمدی، افضل آباد جنوبی، افضل آباد شمالی، تک‌سیاه، کسرآب، شیرکوهک و غیره.

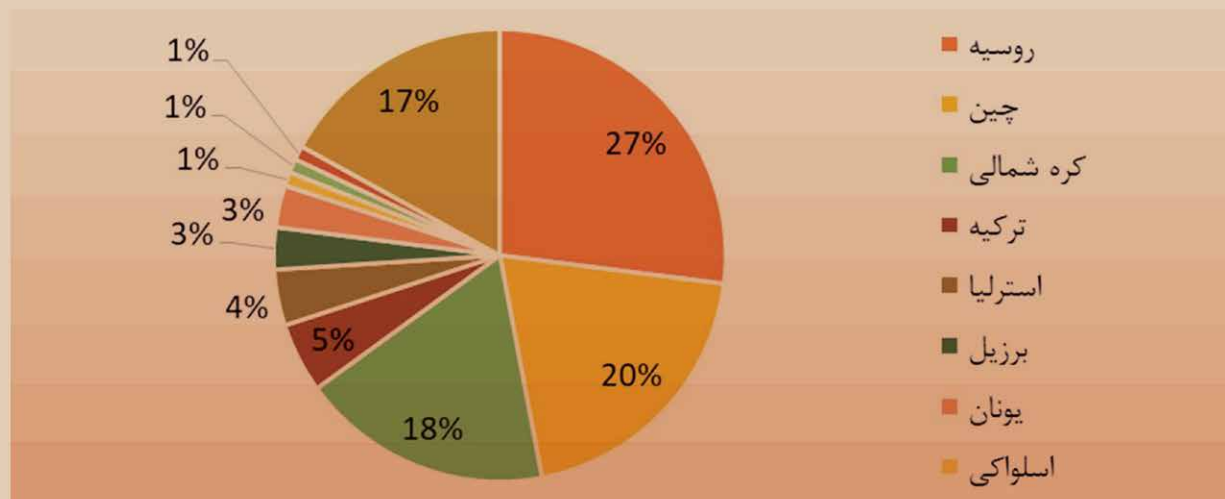
از جمله ذخایر منیزیت شناسایی شده‌ی در حال بهره‌برداری در استان خراسان جنوبی (در جنوب بیرجند) می‌توان به این موارد اشاره کرد:

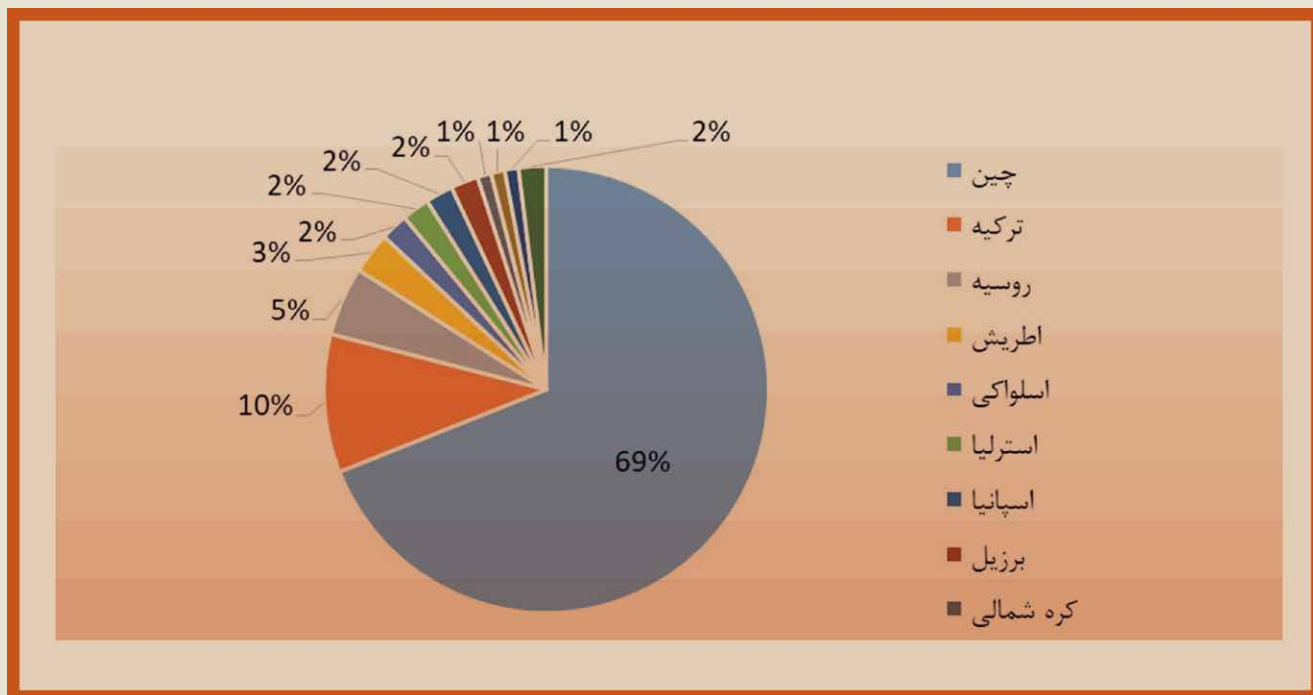
- ذخیره‌ی منیزیت حوض سفید واقع در ۱۴۵ کیلومتری جنوب شرق بیرجند. این معدن با دارا بودن خالص‌ترین منیزیت کشور، سالانه ۵۶ هزار تن منیزیا مورد نیاز کشور را تولید می‌کند. ذخیره‌ی معدنی منیزیت در معدن حوض سفید سربیشه حدود ۳,۶ میلیون برآورد شده است.

- ذخیره‌ی چاکندوک واقع در ۷۴ کیلومتری جنوب بیرجند
- ذخیره‌ی چاه خو واقع در ۱۳۴ کیلومتری جنوب بیرجند
- ذخیره‌ی ده قلعه واقع در ۱۳۲ کیلومتری جنوب بیرجند
- ذخیره‌ی میناخور واقع در ۶۳ کیلومتری جنوب بیرجند

نام واحد	ظرفیت اسمی تولید به تن	نام واحد	ظرفیت اسمی تولید به تن
فرآورده‌های نسوز پارس	دیرگازهای شکل‌دار = ۳۶,۰۰۰ دیرگازهای بی‌شکل = ۳۴,۰۰۰	دیرگاز آریان فارس	دیرگازهای شکل‌دار = ۱۰,۰۰۰
فرآورده‌های دیرگاز ایران	دیرگازهای شکل‌دار = ۲۴,۰۰۰ دیرگازهای بی‌شکل = ۱۰,۰۰۰	فرآورده‌های نسوز توکا	دیرگازهای بی‌شکل = ۲۲,۰۰۰ دیرگازهای شکل‌دار ویژه = ۲۶۰
فرآورده‌های نسوز مهرگاز	دیرگازهای شکل‌دار = ۳۰,۰۰۰ دیرگازهای شکل‌دار ویژه = ۲۰,۰۰۰ دیرگازهای بی‌شکل = ۵,۰۰۰	تهیه و تولید مواد نسوز کشور	مواد اولیه‌ی دیرگاز قلیایی = ۶۵,۰۰۰ دیرگازهای بی‌شکل = ۶۰,۰۰۰
فرآورده‌های نسوز ایران	دیرگازهای شکل‌دار = ۴۸,۵۰۰ دیرگازهای بی‌شکل = ۲۲,۰۰۰	آجرهای نسوز خراسان	دیرگازهای بی‌شکل = ۶,۷۰۰
فرآورده‌های نسوز آذر	دیرگازهای شکل‌دار نسوز = ۵۲,۰۰۰ دیرگازهای بی‌شکل نسوز = ۲۵,۰۰۰	جرم‌های نسوز قم	دیرگازهای بی‌شکل = ۴,۵۰۰

در سال ۱۳۹۸ بیش از ۵۶ هزار تن منیزیت فرآوری شده در خراسان جنوبی تولید شده است. در کل، معادن فعال منیزیت در این استان، ۳۵ درصد نیاز کشور به منیزیت فرآوری شده را تأمین می‌کنند و مابقی آن از طریق واردات عمدتاً از کشور چین و در رده‌ی دوم از کشور ترکیه و هند تهیه می‌گردد.





است که تقریباً در همه‌ی استان‌های کشور پراکندگی دارد و خوشبختانه به یک منطقه‌ی خاص محدود نمی‌شود. هر کدام از این ذخایر بسته به موقعیت جغرافیایی، کیفیت و کمیتشان، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. ذخایر دولومیت در استان‌های سیستان و بلوچستان، زنجان، کرمان، همدان، سمنان، تهران، قزوین، کرمانشاه، اصفهان، خوزستان، آذربایجان غربی، فارس، زنجان و کرمان یافت می‌شود و بیشترین تمرکز این معادن در خوزستان، اصفهان، قزوین و همدان هستند. بزرگ‌ترین ذخیره‌ی دولومیت ایران در استان همدان، شهرستان نهاوند واقع شده که دولومیت در آن با ضخامت زیادی بر روی آهک منطقه قرار گرفته است و به صورت گسله در مجاورت تشکیلات جوان‌تر واقع شده است که عامل ایجاد آن، قرارگیری این منطقه در زون سندج- سیرجان است که از فعال‌ترین زون‌ها از نظر تأثیر فازهای تکنیکی و ایجاد درز و شکاف شکستگی‌ها است.

با وجود آن که مصرف دولومیت به عنوان ماده‌ی اولیه‌ی صنایع دیرگداز از معدن دولومیت زفره (۸۰ کیلومتری شمال شرقی اصفهان) مسبوق به سابقه‌ی طولانی بیش از پنج دهه هم‌زمان با راه‌اندازی شرکت ذوب آهن اصفهان است، متأسفانه تا کنون شاهد رشد کیفی ناچیزی در دیرگدازهای دولومیتی بوده‌ایم و صنایع فولاد کشور کماکان به منیزیت مرغوب وارداتی از چین وابسته هستند.

با توجه به ذخایر بزرگ و توانایی استخراج بسیار اقتصادی از معادن دولومیت بر صنایع نسوز کشور است که با سرمایه‌گذاری و انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه‌ی مشخصات کیفی، نسوزهای دولومیتی را به نحوی بهبود بخشند که بتوانند به جایگزین مناسبی برای دیرگدازهای کمیاب و گران قیمت منیزیتی تبدیل شده و دغدغه‌ی تأمین نسوز را در برنامه‌های توسعه‌ی فولاد کشور کاهش دهند.

منیزیت های استان سیستان و بلوچستان

زون افیولیتی جنوب شرق ایران از بیرجند تا زاهدان با توجه به ویژگی‌های زمین‌شناسی خاص خود دارای پتانسیل مناسبی از ذخایر منیزیتی است و در این میان، جنوب غرب زاهدان از موقعیت ویژه‌ای برخوردار است. در ارتباط با چگونگی تشکیل ذخایر منیزیت منطقه‌ی سیستان و بلوچستان، پژوهش‌های مختلفی انجام گرفته و پیش‌بینی می‌گردد که ذخایر فوق در اثر آلتراسیون سنگ‌های سرپانتینی تحت تأثیر محلول‌های حاوی CO₂ و نهایتاً رسوب منیزیت در متالوتکت های کانسار (زون گسله و فیلیش) به صورت کربنات تشکیل شده است. ناخالصی عمده در صورت وجود آپال و کلسدونی و کمتر کلسیت است. تا کنون بیش از بیست کانسار منیزیت در این استان مورد شناسایی قرار گرفته که نیاز به سرمایه‌گذاری در بخش زیرساخت، اکتشاف و خصوصاً فرآوری دارند.

منیزیت های استان کرمان

گسترش افیولیت‌ها در این استان موجب پیدایش ذخایر منیزیت متعدد شده است و معادن منیزیت اسفندقه در زمره‌ی معادن فعال این استان است. کانسارهای منیزیتی دیگر استان عبارت‌اند از: آشین، سیخوران و مارون که عیار متوسط آن بین ۴۷ - ۴۰ درصد MgO است. علاوه بر معادن و کانسارهای ذکر شده، اندیس‌های منیزیت از منطقه‌ی فاریاب در استان هرمزگان و نیریز در استان فارس نیز گزارش شده است.

وضعیت ذخایر معدنی دولومیت در ایران

ایران دارای ذخایر متعدد دولومیت با ظرفیت بیش از ۲,۰۰۰ میلیون تن

مشترک ارجمند:

خواهشمندم قبل از درخواست اشتراک به نکات ذیل توجه فرمایید:

نشانی خود را کامل و خوانا با ذکر کدپستی مرقوم فرمایید.

جهت درخواست اشتراک این نشریه بهای اشتراک را مطابق جدول زیر به حساب جاری شماره ۰۱۳۴۰۱۶۰۴۳ بانک تجارت شعبه میدان فردوسی به نام فصلنامه سنگ واریز نموده و اصل فیش بانکی به همراه فرم تکمیل شده زیر را به نشانی: تهران خیابان سمیه، بین فرصت و ایران شهر، جنب بانک انصار شماره ۱۹۵ طبقه اول کد پستی: ۱۵۸۱۷۳۸۹۱۵ ارسال نموده و یا به شماره ۸۸۸۳۰۵۸۱ فکس نمایید.

خواهشمند است کپی فیش واریزی را تا پایان مدت اشتراک نزد خود نگه دارید، پس از ارسال فرم از طریق تماس تلفنی از دریافت آن توسط نشریه و برقراری اشتراک خود مطمئن شوید.

شماره های تماس: ۸۸۸۴۸۴۰ - ۸۸۸۴۷۴۱۷

تعرفه اشتراک برای مشترکین داخل کشور		
نوع اشتراک	تعداد	هزینه اشتراک
سالانه	۴ عدد	۴/۴۰۰/۰۰۰ ریال

فرم اشتراک درخواست فصلنامه

نام نام خانوادگی (نماینده): نام شرکت:

شغل / نوع فعالیت:

استان: شهر: کد پستی ده رقمی:

نشانی کامل پستی:

تلفن تماس: تلفن همراه: متقاضی اشتراک سالانه فصلنامه
از شماره تا می باشم.

مبلغ واریز شده: شماره فیش بانکی: تاریخ واریز:
خواهشمند است اشتراک اینجانب با مشخصات یاد شده را برقرار نمایید.

امضاء متقاضی



A QUARTERLY MAGAZINE OF IRANIAN MINES & MINING INDUSTRIES

Autumn 2020 - No 50



Contents

Editorial

- Our view on mineral exploration have to be strategic5

Event

- Take knowledge-based mining seriously7
- Eliminate obstacles from the private sector investors9

Dialogue (Roundtable Session)

- Mining exploration is the future of development & a roundtable.....13
session on investment development as well as the private sector in
mining exploration

Mining and Sustainable Development

- Mining management and sustainable development; Report from27
the UN
- Lessons for Sustainable Development in Mines38

From the Specialized Committees of Iran Mine House

- The role and economic status of refractory materials in Iran and the.....49
world

Stone-mine magazine is the first private sector quarterly on mining and mineral industries of Iran.

Stone-mine magazine will only publish articles that describe the importance and value of mineral deposits; enumerate the economic, social and environmental aspects and effects of mining-related industrial investments; indicate the necessity of interaction with international finance markets and advance technologies; and propagate technical and scientific thinking in line with modern organization of private sector.

Stone-mine magazine is an independent publication which is not associated with any faction or party and does not receive financial support from any government or non-government organization.

Stone-mine magazine does not return the submitted articles, even if not published. Submissions should be typed in double spaces on one side A4 sheets.

Stone-mine magazine is free to edit the received articles according to its own standards.

Publication of articles, views or news is not an indication of approval by stone-mine magazine.

President:

Mohammad Reza Bahraman

Chief of policy making committee:

Gholam Reza Hamidi Anaraki

Editor-in-chief

Gholam Hossein Farshadi

Publisher:

Sang Quarterly Co.

Add: P.O.BOX 1581738915

Tehran, Iran

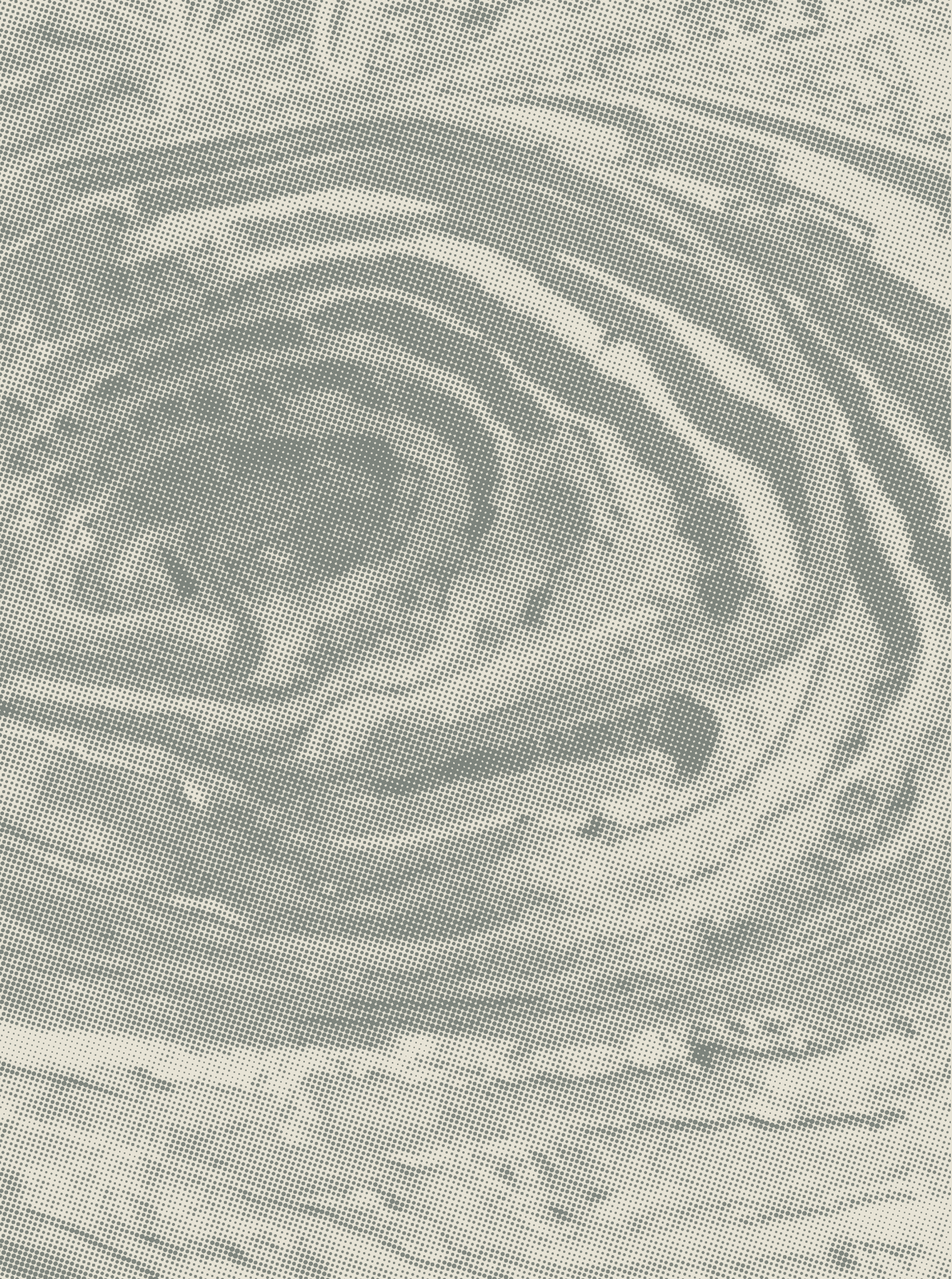
Tel: (+9821) 88847685

88847460 - 88847417

Fax: (+9821) 88830581

info@iranminehouse.ir

www.iranminehouse.ir



IRAN MINE HOUSE (IMH)



**IS THE VOICE OF THE
IRANIAN MINES &
MINING INDUSTRIES**

No.195, somaye st., postal code:1581738915

Tel: +98 21 88847460 - 88847685

fax: +98 21 88830581

www.iranminehouse.ir

- از بزرگ‌ترین و برترین شرکت‌های خصوصی پیشرو در زمینه عملیات معدنکاری
- در زمره بهترین و فعال‌ترین شرکت‌های معدنی کشور
- بازوی قدرتمند و قابل اتکا برای دولت‌ها و کارفرمایان
- انجام بیش از ۷۰ میلیون تن عملیات استخراج و باطله‌برداری در سال
- ثبت بیش از ۱/۲ میلیارد تن عملیات استخراج و باطله‌برداری در معادن مختلف کشور
- مدیریت و بهره‌برداری بیش از ۳۰۰ دستگاه ماشین‌آلات سنگین معدنی
- تجهیز ناوگان ماشین‌آلات شرکت به تجهیزات تخصصی و منحصر بفرد در کشور
- ایجاد حس اعتماد، رضایت و اطمینان در کارفرمایان
- رعایت و اهتمام به استانداردهای جهانی در نگهداری از ماشین‌آلات



پروژه‌های در دست اجرا:

- سرمایه‌گذاری جهت احداث و بهره‌برداری از کارخانجات فرآوری معدن سرب و روی مهدی‌آباد
- عملیات استخراج و باطله‌برداری معدن مس سونگون
- عملیات استخراج و باطله‌برداری معدن مس میدوک
- عملیات استخراج و باطله‌برداری از معدن سنگ آهن چاه‌گز



گواهینامه‌ها:

- گواهینامه صلاحیت پیمانکاری پایه ۱ رشته کاوش‌های زمینی
- گواهینامه صلاحیت پیمانکاری پایه ۲ رشته آب
- گواهینامه صلاحیت ایمنی پیمانکاران
- گواهینامه ISO 21500:2012 در زمینه مدیریت پروژه
- گواهینامه ISO 9001:2015 در زمینه مدیریت کیفیت
- گواهینامه ISO 45001:2018 در زمینه مدیریت ایمنی و سلامت شغلی
- گواهینامه ISO 14001:2015 در زمینه مدیریت زیست محیطی
- گواهینامه HSE - MS در زمینه مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست





A Quarterly Journal of

**Iranian
Mines & Mining
Industries**