

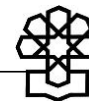
الزامات توسعه اکتشاف منابع معدنی و ارتقای جایگاه سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی
دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

کد موضوعی: ۳۱۰
شماره مسلسل: ۱۶۴۵۲
خردادماه ۱۳۹۸

فهرست مطالب

۱.....	چکیده
۲.....	مقدمه
۳.....	۱. مراحل اکتشاف
۶.....	۲. مقیاس‌های جهانی اکتشاف
۸.....	الف) چین
۱۳.....	ب) استرالیا
۱۶.....	ج) ایران
۳۳.....	۳. چالش‌های اکتشاف منابع معدنی در کشور
۳۹.....	۴. جمع‌بندی و راهکارهای پیشنهادی



الزامات توسعه اکتشاف منابع معدنی و ارتقای جایگاه سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

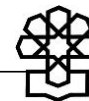
چکیده

اکتشاف منابع معدنی نقش بسیار مهمی در سرمایه‌گذاری‌های کلان اقتصادی کشورها در حوزه معدن و صنایع معدنی دارد و به عنوان اولین حلقه از زنجیره ارزش مواد معدنی و فلزی محسوب می‌شود. کشورهای دارای برنامه راهبردی اکتشاف که موفق به ایجاد پایگاه جامعی از داده‌های اکتشافی و زمین‌شناسی شده‌اند، امنیت و جذابیت سرمایه‌گذاری در این بخش را تا اندازه زیادی افزایش داده‌اند. روند صعودی سرمایه‌گذاری در اکتشاف منابع معدنی دنیا که از سال ۲۰۰۷ آغاز شد، در سال ۲۰۱۲ به بالاترین میزان خود رسید. روند هزینه‌کرد اکتشافی برای عناصر فلزی غیرآهنی در ربع قرن گذشته در سراسر دنیا همواره صعودی بوده است که نشان از اهمیت اولین حلقه فعالیت‌های معدنی در جهان است. بر اساس آمار سازمان زمین‌شناسی چین، در سال ۲۰۱۷ در این کشور بیش از پنج میلیون متر حفاری اکتشافی با سرمایه‌گذاری ۱/۳ میلیارد دلار انجام شده است. استرالیا نیز در سال ۲۰۱۶ با سرمایه‌گذاری ۱/۵ میلیارد دلاری، حدود هشت میلیون متر حفاری اکتشافی انجام داده که به کشف منابع و ذخایر معدنی جدید منجر شده است. در سال ۱۳۹۶ فعالیت‌های اکتشافی در ایران توسط سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی و سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران انجام شده است که حدود ۱۶۷ هزار متر حفاری با سرمایه‌گذاری ۱۷۰۰ میلیارد ریال انجام شده است. کل ذخایر معدنی قطعی شناسایی شده کشور بر اساس آخرین آمار وزارت صنعت، معدن و تجارت ۵۰ میلیارد تن است که در سال ۱۳۹۶ به میزان ۳۸۲ میلیون تن استخراج واقعی توسط فعالان معدنی کشور صورت گرفته است. بنابراین تمرکز و توجه در حفاری‌ها و مطالعات اکتشافی در کشورهای مورد مطالعه به کشف کانسارهای جدید منتج شده است و فاصله معنادار آن‌ها با مطالعات و عملیات اکتشافی در کشورمان مشخص است. حوزه اکتشاف منابع معدنی کشور نیازمند تحولات اساسی در تأمین مالی، اصلاح ساختارها و تخصیص بودجه متناسب با نیازهای کشور و برنامه‌های راهبردی در بخش معدن و صنایع معدنی است. ارتقای جایگاه سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور و تبدیل شدن این سازمان به مرجع فعالیت‌های اکتشافی، تأمین مالی بخش اکتشاف کشور با فراهم کردن امکان تشکیل کنسرسیوم‌های اکتشافی با همراهی فعالان حوزه معدن و صنایع معدنی، اختصاص بخشی از درآمدهای حقوق دولتی معادن به حوزه اکتشاف، واقعی کردن قیمت حامل‌های انرژی و استفاده از منابع آزاد شده از این محل، تقویت ژئوتوریسم، ایجاد جذابیت برای سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، پوشش ریسک فعالیت‌های

اکتشافی با تقویت صندوق بیمه سرمایه‌گذاری فعالیت‌های معدنی، ارتقای جایگاه نظام مهندسی معدن کشور و تدوین قوانین و مقررات شفاف بر اساس معیارهای استاندارد جهانی جهت تعامل بهینه بخش معدن، منابع طبیعی و محیط زیست از جمله الزامات ایجاد تحول در اکتشاف منابع معدنی کشور است. ورود سازمان‌ها و نهادهای مختلف از جمله ایمیدرو، سازمان انرژی اتمی و وزارت نفت به مقوله اکتشاف در کشور موجب شده است تا مرجعیت سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی تا اندازه زیادی از بین رفته و داده‌های زمین‌شناسی و اطلاعات اکتشافی به صورت پراکنده در اختیار سازمان‌ها و نهادهای مختلف قرار گیرد. ایجاد پایگاه جامع اطلاعات علوم زمین و هوشمندسازی این بخش با یکپارچه‌سازی نهادهای دخیل در بخش اکتشاف و تعیین مرزهای دقیق فعالیت هر سازمان یا نهاد در قالب تشکیل کارگروه ملی اکتشاف منابع معدنی می‌تواند تا اندازه زیادی زمینه را برای حضور جدی بخش خصوصی در توسعه معادن و صنایع معدنی کشور فراهم سازد. تجمیع فعالیت‌های اکتشافی در سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی می‌تواند گام مهمی در ارتقای جایگاه اکتشاف در کشور باشد. در کنار اکتشافات معدنی، معاونت زمین‌شناسی این سازمان وظیفه مهم برداشت و تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی، مطالعه و پایش مخاطرات زمین و مطالعات زمین‌شناسی دریایی را بر عهده دارد که تقویت این بخش تأثیر بسزایی در امکان پیش‌بینی مخاطرات طبیعی در کشور و منطقه دارد.

مقدمه

توجه به اکتشاف به عنوان حلقه ابتدایی فعالیت‌های معدنی، می‌تواند منجر به خلق ثروت ملی از طریق کشف و توسعه معادن شود که عاملی برای تشویق سرمایه‌گذاری در حلقه‌های مختلف زنجیره ارزش محصولات معدنی و فلزی خواهد شد. اساسی‌ترین بخش در معدن‌کاری، اکتشاف مواد معدنی است که در بخش اطلاعات پایه، در بیشتر کشورهای دنیا یک وظیفه حاکمیتی محسوب می‌شود. توجه به این بخش، ریسک سرمایه‌گذاری در معدن و استخراج را به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش داده و منجر به رونق معادن و صنایع معدنی می‌شود. بر اساس آمار و اطلاعات موجود، اکتشاف منابع معدنی یکی از بخش‌های مغفول در بودجه‌های سنواتی کشور است. در بودجه‌های سنواتی و در میان برنامه‌های مختلف فصل صنعت و معدن شامل: برنامه زیرساخت‌های صنعتی و معدنی، برنامه ایجاد و توسعه صنایع، برنامه زمین‌شناسی، برنامه اکتشاف و راه‌اندازی معادن، برنامه ارتقای تولیدات صنعتی، برنامه ارتقای تولیدات معدنی و برنامه مقاوم‌سازی ساختمان‌ها، کمترین بودجه اختصاصی طی سالیان مختلف، مربوط به برنامه زمین‌شناسی، اکتشاف و راه‌اندازی معادن بوده است. در صورتی که در کشورهای برتر معدن‌خیز دنیا، یکی از مهم‌ترین اقدامات دولت، توجه به اکتشاف ذخایر جدید و معرفی آن به سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی جهت استخراج و فراوری مواد معدنی و فلزی است. ذخایر احتمالی و قطعی موجود در کشور که در آمارهای مختلف بیان می‌شود، حاصل اکتشاف بخش کوچکی



از مساحت کشور با متوسط عمق پایین است که بخش عظیمی از آن طی سالیان بسیار دور انجام شده است و حاکمیت بخش معدن، اقدامات جدی در جهت اکتشاف ذخایر جدید انجام نداده است. در این گزارش ضمن بررسی مراحل اکتشاف منابع معدنی، مقیاس‌های جهانی اکتشاف برای تعدادی از کشورهای معدن‌خیز دنیا مورد بررسی قرار گرفته است و وضعیت موجود کشور و عملکرد دستگاه‌های دخیل در امر اکتشاف منابع معدنی مطالعه شده است. در بخش‌های بعدی گزارش ضمن شناسایی چالش‌های عمده بخش اکتشاف منابع معدنی، راهکارهای عملیاتی به ترتیب اولویت برای توسعه اکتشافات معدنی و ارتقای جایگاه سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور به عنوان متولی اصلی اکتشاف ارائه شده است.

۱. مراحل اکتشاف

هدف از انجام عملیات اکتشافی در یک ناحیه، ارائه کلیه داده‌ها و اطلاعاتی است که برای طراحی معدن لازم است. تنها در پایان مرحله اکتشاف تفصیلی است که می‌توان به تمام اطلاعات در مقیاس مورد نیاز برای طراحی تفصیلی دست یافت. اطلاعات حاصل از مراحل پی‌جویی و شناسایی نیز باید به گونه‌ای باشد که بر اساس آنها بتوان مراحل طراحی مفهومی و پایه را انجام داد. اکتشاف^۱ در فرایند معدن‌کاری مجموعه‌ای از فعالیت‌ها شامل چندین مرحله است. در هر مرحله از اکتشاف مواد معدنی می‌توان از ابزارها و روش‌های مختلفی مانند: بررسی و تفسیر معیارهای اکتشاف، انواع نقشه‌ها، دورسنجی، هواپردی، اکتشافات ژئوفیزیکی و ژئوشیمی، نمونه‌برداری، حفاریات سطحی، گمانه‌زنی و تونل‌های اکتشافی بهره برد.

الف) مطالعات زمین‌شناسی

نقش مطالعات زمین‌شناسی به منظور شناسایی و اکتشاف منابع معدنی در بررسی محیط‌های زیستی پایدار در زمان پیدایش مواد معدنی و ویژگی‌های کانی‌زایی منطقه، حائز اهمیت است و تفسیر و یکپارچه کردن داده‌های زمین‌شناسی جمع‌آوری شده از قبل جهت هدایت جستجوی کانسار و ارزیابی آن یکی از اولین مراحل اکتشاف است. تشخیص ارتباط انواع کانسارها با موقعیت تکنونیک و شناخت کامل از زمین‌ساخت ورقه‌ای و ارتباط آن با کانی‌سازی‌های مختلف، گام اول در اکتشاف یک ماده معدنی است. توجه به پترولوژی سنگ‌های منطقه و در نظر گرفتن این نکته که هر ماده معدنی با سنگ‌های خاصی همراه است، یکی دیگر از معیارهای مورد توجه در اکتشاف است. از معیارهای چینه‌شناسی، اقلیم‌شناسی، آلتراسیون، نشانه‌های محلی و گیاهی نیز در مطالعات زمین‌شناسی استفاده می‌شود. نقشه‌های زمین‌شناسی اکتشافی شامل نقشه‌هایی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ تا ۱:۵۰۰ است که با توجه به مقیاس نقشه، نحوه تهیه و برداشت عوارض مختلف توپوگرافی، زمین‌شناسی و معدنی اطلاعات مختلفی را ارائه می‌کنند.

ب) شناسایی^۱

در مرحله شناسایی یک محدوده بزرگ مدنظر قرار گرفته و با جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز، بررسی صحرایی، نمونه‌برداری از محدوده‌های امیدبخش، اولویت‌بندی انجام شده و در نهایت، محدوده‌های مناسب برای ادامه عملیات اکتشافی معرفی می‌شوند. مرحله شناسایی عموماً شامل جمع‌آوری و بررسی اطلاعات زیر است:

۱. نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰

۲. نقشه ژئوشیمی ۱:۱۰۰۰۰۰

۳. اطلاعات ماهواره‌ای

۴. اطلاعات ژئوفیزیک هوایی

۵. اطلاعات زمین‌شناسی اقتصادی

در نهایت لایه‌های اطلاعاتی فوق در سامانه اطلاعات جغرافیایی^۲ تلفیق و مناطق امیدبخش برای انجام عملیات اکتشافی در مراحل بعدی تعیین خواهد شد.

ج) پی‌جویی^۳

پی‌جویی پس از مرحله شناسایی شروع می‌شود. در این مرحله انجام عملیات اکتشافی در مناطق امیدبخش که در مرحله شناسایی معرفی شده است انجام شده، اولویت‌بندی و نوع کانی‌سازی مورد انتظار در آنها مشخص خواهد شد. پی‌جویی عموماً در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ صورت می‌پذیرد و می‌تواند با توجه به ماده معدنی هر یک از موارد ذیل را شامل شود:

۱. تهیه نقشه زمین‌شناسی - معدنی با مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ با استفاده از عکس‌های هوایی ۱:۲۰۰۰۰

و نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۰۰۰۰

۲. نمونه‌برداری جهت مطالعات پتروگرافی فسیل‌شناسی، مقطع صیقلی، فلوئورسانس اشعه ایکس^۴،

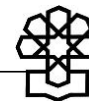
تجزیه شیمیایی به تعداد مورد نیاز بر حسب ماده معدنی و گسترش آن

۳. حفر چاله، ترانشه و چاهک بر روی زون‌های کانی‌سازی و انجام نمونه‌گیری سیستماتیک از آنها

همراه با برداشت زمین‌شناسی

۴. حفر یک یا دو گمانه اکتشافی در مناطق پتانسیل‌دار بر اساس اطلاعات ژئوفیزیکی و ژئوشیمیایی

1. Reconnaissance
2. Geographic Information System (GIS)
3. Prospecting
4. X-Ray Fluorescence (XRF)



د) اکتشاف عمومی^۱

در مرحله اکتشاف عمومی، اکتشاف در زون کانی‌سازیِ اولویت‌دار که در مرحله پی‌جویی معرفی و گسترش سطحی تقریبی و نوع کانی‌سازی آن مشخص شده انجام می‌شود. مقیاس کار در این مرحله ۱:۵۰۰۰ تا ۱:۱۰۰۰۰ و وسعت محدوده مورد بررسی تا حداکثر ۱۰ کیلومتر مربع است. این بررسی‌ها شامل موارد زیر است:

- تهیه نقشه زمین‌شناسی و توپوگرافی سنگ‌شناسی در مقیاس ۱:۵۰۰۰ و مطالعات مهندسی و ژئوتکنیکی

- بررسی‌های ژئوفیزیکی به منظور بررسی گسترش عمقی پهنه کانه‌دار

- بررسی‌های ژئوشیمیایی با استفاده از روش لیتوژئوشیمی و یا نمونه‌برداری از خاک که نتایج حاصل از آنالیزها، پردازش شده و نقشه‌های آنومالی ژئوشیمیایی تهیه و نتایج آن با داده‌های زمین‌شناسی و ژئوفیزیک تلفیق می‌شود. در پایان گسترش کانی‌سازی در سه بُعد طول، عرض و عمق بررسی می‌شود.

- انتخاب محل‌های مناسب جهت حفر ترانشه‌ها و چاه‌ها و ساخت جاده و سکوه‌های لازم برای حفر

گمانه‌ها و انجام عملیات حفاری و نمونه‌برداری

- انجام آزمایش‌های فراوری بر روی نمونه‌ها

- تلفیق داده‌ها با یکدیگر و ترسیم ساختار و شکل پهنه کانه‌دار، انجام برآوردی از میزان ذخیره و

ارائه پیشنهاد برای ادامه عملیات یا توقف پروژه

ه) اکتشاف تفصیلی^۲

اکتشاف تفصیلی، در ادامه اکتشاف عمومی در محدوده کانسارهایی که مطالعات بر روی آن توجیه فنی و اقتصادی داشته است، انجام خواهد شد. مقیاس بررسی‌ها در این مرحله معمولاً ۱:۱۰۰۰ بوده، ولی با توجه به نوع کانسار مورد نظر، مقیاس‌های ۱:۵۰۰ و یا ۱:۲۰۰۰ نیز مورد بررسی قرار خواهد گرفت. لذا در مرحله اکتشاف تکمیلی، شکل و نحوه قرارگیری ماده معدنی و همچنین میزان دقیق ذخیره ماده معدنی مشخص شده و در نهایت صرفه اقتصادی این کانسار با بررسی‌های فنی و اقتصادی مشخص می‌شود.

و) اکتشاف حین استخراج

در این مرحله از اکتشاف که همراه با استخراج ماده معدنی است، مکتشف به دنبال توسعه معدن کاری بوده و یا برای سایر کانسارهای معدنی محتمل در محدوده معدنی موجود به طور هم‌زمان با استخراج فعالیت اکتشافی خواهد کرد.

جدول ۱. مراحل فعالیت‌های اکتشافی

مقیاس	نتایج	مرحله اکتشاف	ردیف
۱:۱۰۰۰۰۰۰ تا ۱:۲۵۰۰۰۰	<ul style="list-style-type: none"> - ویژگی‌های کانی‌زایی منطقه - پترولوژی سنگ‌های منطقه - ارتباط انواع کانسارها با موقعیت تکتونیکی - شناخت زمین‌ساخت ورقی و ارتباط آن با کانی‌سازی - تهیه نقشه زمین‌شناسی 	مطالعات زمین‌شناسی	۱
۱:۱۰۰۰۰۰ ۱:۵۰۰۰۰	<ul style="list-style-type: none"> - مشخص شدن محدوده‌های امیدبخش معدنی و محدوده‌های مناسب برای ادامه عملیات اکتشافی - تهیه نقشه زمین‌شناسی و ژئوشیمی - تلفیق لایه‌های مختلف اطلاعاتی 	شناسایی	۲
۱:۲۵۰۰۰ ۱:۲۰۰۰۰	<ul style="list-style-type: none"> - اولویت‌بندی مناطق امیدبخش و مشخص شدن نوع کانی‌سازی - تهیه نقشه زمین‌شناسی و توپوگرافی 	پی‌جویی	۳
۱:۵۰۰۰ ۱:۱۰۰۰۰	<ul style="list-style-type: none"> - بررسی امکان گسترش کانی‌سازی در سه بُعد - بررسی گسترش عمقی پهنه کانه‌دار - مطالعات مهندسی ژئوتکنیکی - تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی، توپوگرافی و ژئوشیمی - انجام برآورد از میزان ذخیره - ارائه پیشنهاد ادامه یا توقف پروژه اکتشاف 	اکتشاف عمومی	۴
۱:۵۰۰ ۱:۱۰۰۰ ۱:۲۰۰۰	<ul style="list-style-type: none"> - شکل و نحوه قرار گرفتن ماده معدنی در زمین، نوع و میزان دقیق ذخیره ماده معدنی - بررسی توجیه‌پذیری فنی و اقتصادی کانسار 	اکتشاف تفصیلی	۵

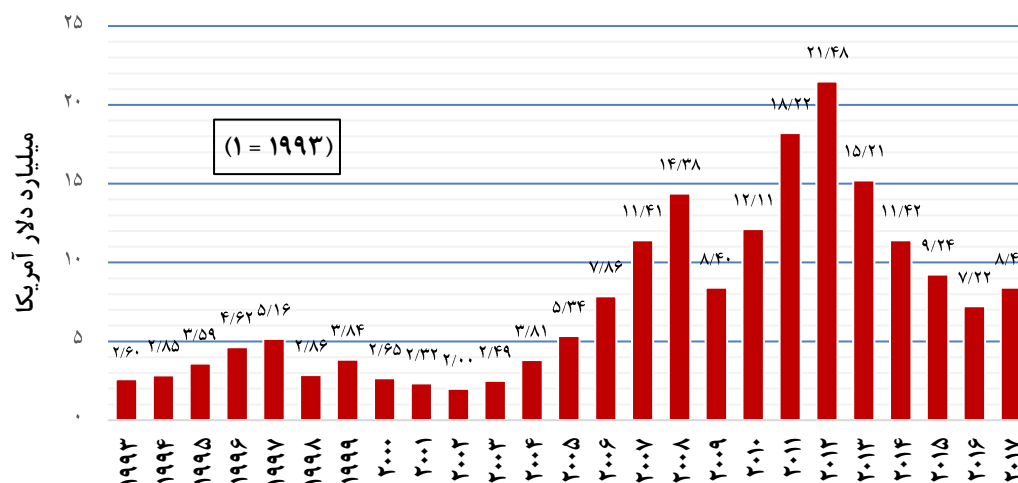
۲. مقیاس‌های جهانی اکتشاف

طی دو دهه گذشته هیچ معدنی در مقیاس بزرگ در دنیا کشف نشده است و تمامی معادن بزرگ فعال فعلی دنیا حاصل اکتشافات سال‌های قبل (بیش از دو دهه قبل) هستند. نیاز جوامع به محصولات معدنی در کنار کاهش ذخایر معدنی موجود در دسترس، کاهش عیار معادن فعلی و همچنین افزایش قیمت محصولات معدنی، توجه به سرمایه‌گذاری در اکتشاف منابع معدنی را علی‌رغم ریسک بالای سرمایه‌گذاری در این بخش افزایش داده است، لذا کشورهایی که بر این باورند، اعتبارات بودجه‌ای اکتشاف را کاهش نداده‌اند. در نمودار ۱ میزان هزینه اکتشافی مواد معدنی غیرآهنی در جهان طی سال‌های ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۷ آمده است. همان‌طور که مشخص است، این میزان در سال ۱۹۹۳ برابر با ۲/۶۰ میلیارد دلار بوده و تا سال ۲۰۰۸ روند صعودی خود را به دلیل بالا رفتن قیمت فلزات حفظ کرده است، سپس به دلیل بحران اقتصادی که در جهان شکل گرفت این روند در سال ۲۰۰۹ کاهش داشته و مجدداً روند رو به رشد خود را ادامه داده است تا جایی که در سال ۲۰۱۲ به بالاترین سطح خود رسیده است. به نظر



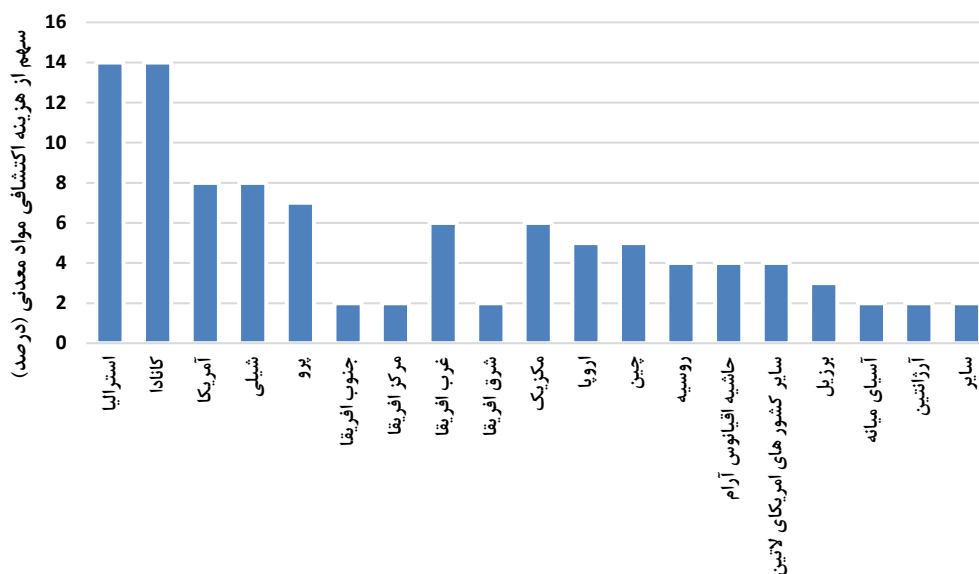
می‌رسد بی‌ثباتی در اقتصاد جهانی و به خصوص رفتار اقتصادی چین و آمریکا، ریسک سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های اقتصادی از جمله معدن‌کاری را بالا برده و از سال ۲۰۱۲ به بعد روند هزینه‌کرد در اکتشاف عناصر فلزی غیرآهنی کاهش یافته و تا سال ۲۰۱۶ ادامه داشته است، اما در سال ۲۰۱۷ روند صعودی قبل به علت توجه به فعالیت‌های جدید اکتشافی، بهبود بازار سهام شرکت‌های فعال معدنی در جهان، ثبات اقتصادی و روند رو به رشد قیمت محصولات مرتبط با مواد معدنی استخراجی ادامه پیدا کرده است. در مجموع به طور متوسط روند هزینه در اکتشاف عناصر فلزی غیرآهنی طی ربع قرن گذشته افزایشی بوده است.

نمودار ۱. میزان هزینه اکتشافی مواد معدنی غیرآهنی در جهان طی سال‌های ۱۹۹۳ الی ۲۰۱۷



سهم کشورها از هزینه اکتشافی مواد معدنی غیرآهنی در سال ۲۰۱۷ در نمودار ۲ قابل مشاهده است، در این بین کانادا و استرالیا هر کدام با ۱۴ درصد از هزینه‌های اکتشافات غیرآهنی دنیا در رتبه اول قرار داشته، سپس آمریکا و شیلی نیز هر یک با ۸ درصد در رتبه بعدی قرار گرفته و از کشورهای پرو و مکزیک می‌توان به عنوان دیگر کشورهای در رتبه بالای جهانی در هزینه‌کرد اکتشافی نام برد. این امر در حالی است که این ۶ کشور به تنهایی در حدود ۵۷ درصد از کل هزینه‌کرد اکتشافات غیرآهنی دنیا را در سال ۲۰۱۷ به خود اختصاص داده‌اند.

نمودار ۲. سهم کشورها از هزینه اکتشافی مواد معدنی غیر آهنی در سال ۲۰۱۷



الف) چین

چین پرجمعیت‌ترین کشور جهان با وسعت ۹,۵۹۶,۰۰۰ کیلومتر مربع حدود ۶/۴۴ درصد از خشکی‌های جهان را به خود اختصاص داده است و به عنوان دومین کشور بزرگ اقتصادی جهان، توجه ویژه‌ای به معادن به عنوان منابع تأمین ماده اولیه صنایع خود دارد. لذا تقاضای مواد معدنی در چین در طول سالیان گذشته به دلیل رشد در روند صنعتی‌سازی افزایش یافته است و این کشور را به بزرگ‌ترین مصرف‌کننده بسیاری از مواد معدنی و فلزی از قبیل سنگ آهن، آهن و فولاد، آلومینیم، مس، زغال‌سنگ و سایر مواد معدنی تبدیل کرده است. چین با دارا بودن بخش عظیمی از منابع و ذخایر معدنی متنوع فلزی و غیرفلزی در ردیف کشورهای برتر معدنی دنیا قرار دارد. عرضه و تقاضای محصولات معدنی و فلزی در چین به میزانی است که یکی از کشورهای تعیین‌کننده و از بازیگران اصلی در بازار جهانی به شمار می‌آید.

در جدول ۲ میزان ذخایر مواد معدنی^۲ چین در سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۱۷ آمده است. بر اساس آمار سازمان زمین‌شناسی چین، میزان منابع و ذخایر مواد معدنی و فلزات چین در سال ۲۰۱۷ حدود ۳,۴۶۰/۵ میلیارد تن برآورد شده است که ۸۴/۸۲ میلیارد تن آن از ذخایر کشف شده در سال ۲۰۱۷ است. نسبت ذخایر کشف شده در سال ۲۰۱۷ به کل ذخایر معدنی چین ۰/۰۲۴ بوده است.



جدول ۲. میزان ذخایر و منابع معدنی^۱ چین در سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۱۷

ردیف	مواد معدنی	واحد	سال ۲۰۱۶	سال ۲۰۱۷	میزان رشد	درصد رشد
۱	زغال سنگ	میلیارد تن	۱۵۹۸	۱۶۶۶/۶۷	۶۸/۶۷	۴/۳
۲	سنگ آهن	میلیارد تن	۸۴/۰۶	۸۴/۸۹	۰/۸۳	۱
۳	سنگ معدن منگنز	میلیارد تن	۱/۵۵	۱/۸۵	۰/۳	۱۹/۱
۴	کرومیت	هزار تن	۱۲۳۳۱/۹	۱۲۲۰۲/۴	-۱۲۹/۵	-۱/۱
۵	وانادیم (اکسید وانادیم)	هزار تن	۶۴۰۱۷/۷	۶۴۲۸۱/۶	۲۶۳/۹	۰/۴
۶	تیتانیوم (اکسید تیتانیوم)	میلیون تن	۷۸۶	۸۱۹	۳۳	۴/۲
۷	فلز مس	میلیون تن	۱۰۱/۱۱	۱۰۶/۰۸	۴/۹۷	۴/۹
۸	فلز سرب	میلیون تن	۸۵/۴۷	۸۹/۶۷	۴/۲	۴/۹
۹	فلز روی	میلیون تن	۱۷۷/۵۳	۱۸۴/۹۴	۷/۴۱	۴/۲
۱۰	بوکسیت	میلیون تن	۴۸۵۲	۵۰۸۹	۲۳۷	۴/۹
۱۱	فلز نیکل	هزار تن	۱۱۱۸۳/۷	۱۱۱۸۰/۷	-۳	۰
۱۲	فلز کبالت	هزار تن	۶۷۲/۵	۶۸۷/۸	۱۵/۳	۲/۳
۱۳	تنگستن (اکسید)	هزار تن	۱۰۱۵۹/۵	۱۰۳۰۴/۲	۱۴۴/۷	۱/۴
۱۴	فلز قلع	هزار تن	۴۴۵۳/۲	۴۵۰۰/۴	۴۷/۲	۱/۱
۱۵	فلز مولیبدن	هزار تن	۲۸۸۲۴/۱	۳۰۰۶۷/۸	۱۲۴۳/۷	۴/۳
۱۶	فلز آنتیموان	هزار تن	۳۰۷۲/۴	۳۱۹۷/۶	۱۲۵/۲	۴/۱
۱۷	طلا	تن از فلز	۱۲۱۶۷	۱۳۱۹۵/۶	۱۰۲۸/۶	۸/۵
۱۸	نقره	هزار تن	۲۷۵/۲	۳۱۶	۴۰/۸	۱۴/۸
۱۹	فلزات گروه پلاتین	تن از فلز	۳۶۵/۵	۳۶۵/۳	-۰/۲	-۰/۱
۲۰	سنگ استرانسیم	هزار تن	۵۵۱۵۶/۴	۵۶۴۴۰/۵	۱۲۸۴/۱	۲/۳
۲۱	لیتیم (اکسید)	هزار تن	۹۶۱۴/۶	۹۶۷۳/۸	۵۹/۲	۰/۶
۲۲	منیزیت	میلیون تن	۳۰۸۶	۳۱۱۵	۲۹	۰/۹
۲۳	فلوریت	میلیون تن	۲۲۲	۲۴۲	۲۰	۸/۹
۲۴	خاک رس نسوز	میلیون تن	۲۵۸۱	۲۵۹۲	۱۱	۰/۴
۲۵	پیریت	میلیون تن	۶۰۳۷	۶۰۶۰	۲۳	۰/۴
۲۶	سنگ فسفات	میلیون تن	۲۴۴۰۸	۲۵۲۸۴	۸۷۶	۳/۶
۲۷	پتاس	میلیون تن	۱۰۵۷	۱۰۲۷	-۳۰	-۲/۸
۲۸	بور (اکسید)	هزار تن	۷۶۴۷۶/۱	۷۸۱۱۷۲/۶	۱۶۹۶/۵	۲/۲
۲۹	نمک سدیم	میلیارد تن	۱۴۱۲/۸۶	۱۴۲۲/۴۹	۹/۶۳	۰/۷
۳۰	سولفات سدیم	میلیارد تن	۱۱۷/۱۱	۱۱۷/۱۲	۰/۰۱	۰
۳۱	باریت	میلیون تن	۳۵۱	۳۶۲	۱۱	۳/۱
۳۲	آهک سیمان	میلیارد تن	۱۳۴/۳۳	۱۳۷/۰۱	۲/۶۸	۲
۳۳	سنگ آهک تولید شیشه	میلیون تن	۸۳۲۱	۸۸۷۵	۵۵۴	۶/۶
۳۴	گچ	میلیون تن	۹۷۲۶۲	۹۸۴۷۲	۱۲۱۰	۱/۲
۳۵	کائولن	میلیون تن	۳۳۹۵	۳۴۷۴	۷۹	۲/۳

1. Remaining Reserves & Resources of Major Minerals

2. China Mineral Resources, Ministry of Natural Resource, Geological Publishing House, 2018.

ردیف	مواد معدنی	واحد	سال ۲۰۱۶	سال ۲۰۱۷	میزان رشد	درصد رشد
۳۶	بنتونیت	میلیون تُن	۲۹۶۶	۳۰۶۲	۹۶	۳/۲
۳۷	دیاتومیت	میلیون تُن	۴۹۴	۵۱۳	۱۹	۳/۹
۳۸	گرانیت	میلیون مترمکعب	۴۶۳۷	۵۰۵۷	۴۲۰	۹/۱
۳۹	سنگ مرمر	میلیون مترمکعب	۱۶۳۱	۱۶۷۵	۴۴	۲/۷
۴۰	ماده معدنی الماس	کیلوگرم	۳۱۲۴/۶۴	۳۱۲۴/۶۲	-۰/۰۲	۰
۴۱	گرافیت بلورین	میلیون تُن	۳۰۰	۳۶۷	۶۷	۲۲/۶
۴۲	آزبست	میلیون تُن	۹۵/۶۶	۹۵/۴۶	-۰/۲	-۰/۲
۴۳	تالک	میلیون تُن	۲۸۶	۲۸۹	۳	۱/۱
۴۴	ولستونیت	میلیون تُن	۱۶۶	۱۷۰	۴	۲/۱

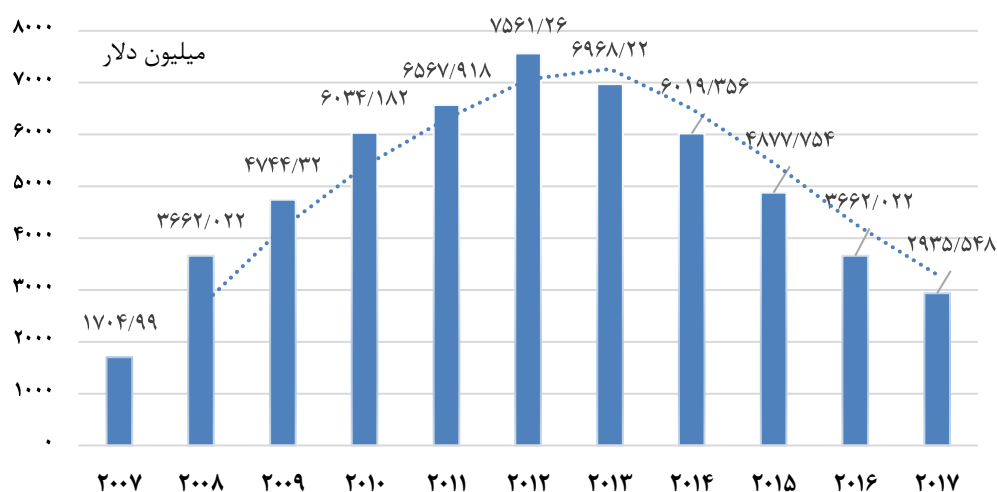
جدول ۳. ذخایر و منابع معدنی^۱ اکتشاف شده چین در سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۱۷

ردیف	مواد معدنی	واحد	سال ۲۰۱۶	سال ۲۰۱۷	میزان رشد	درصد رشد
۱	زغال سنگ	میلیون تُن	۶۰۶۸۰	۸۱۵۵۶	۲۰۸۷۶	۳۴/۴۰
۶	سنگ آهن	میلیون تُن	۵۱۸	۱۴۵۱	۹۳۳	۱۸۰/۱۲
۷	سنگ معدن منگنز	میلیون تُن	۱۷۲	۲۸۲	۱۱۰	۶۳/۹۵
۸	فلز مس	میلیون تُن	۳/۶۳	۴/۱۸	۰/۵۵	۱۵/۱۵
۹	فلز سرب	میلیون تُن	۶/۳۱	۶/۱۲	-۰/۱۹	-۳/۰۱
۱۰	فلز روی	میلیون تُن	۲۲/۴	۱۰/۸۷	-۱۱/۵۳	-۵۱/۴۷
۱۱	بوکسیت	میلیون تُن	۱۵۶	۲۹۲	۱۳۶	۸۷/۱۸
۱۲	فلز نیکل	میلیون تُن	۱۲۷/۵	۳۸/۸	-۸۸/۷	-۶۹/۵۷
۱۳	تنگستن (اکسید)	هزار تُن	۶۰۳/۱	۱۶۰/۱	-۴۴۳	-۷۳/۴۵
۱۴	فلز قلع	هزار تُن	۴۱	۸۶	۴۵	۱۰۹/۷۶
۱۵	فلز مولیبدن	هزار تُن	۲۲۵/۶	۱۰۷۰	۸۴۴/۴	۳۷۴/۲۹
۱۶	فلز آنتیموان	هزار تُن	۵۱/۵	۱۴۰/۴	۸۸/۹	۱۷۲/۶۲
۱۷	طلا	تُن	۸۲۴/۵	۱۱۰۴/۳۵	۲۷۹/۸۵	۳۳/۹۴
۱۸	نقره	هزار تُن	۱۶/۲	۵۱/۶	۳۵/۴	۲۱۸/۵۲
۱۹	پیریت	میلیون تُن	۱۸۹/۷۶	۱۰۵/۹۵	-۸۳/۸۱	-۴۴/۱۷
۲۰	سنگ فسفات	میلیون تُن	۱۳۴۱	۹۹۲	-۳۴۹	-۲۶/۰۳
۲۱	پتاس	میلیون تُن	۶/۹۲	۱۰/۷۵	۳/۸۳	۵۵/۳۵
۲۲	گرافیت	میلیون تُن	۳۶/۶۶	۶۱/۴۸	۲۴/۸۲	۶۷/۷۰
۲۳	فلوریت	هزار تُن	۶۳۹۰/۱	۱۴۳۹۱/۷	۸۰۰۱/۶	۱۲۵/۲۲

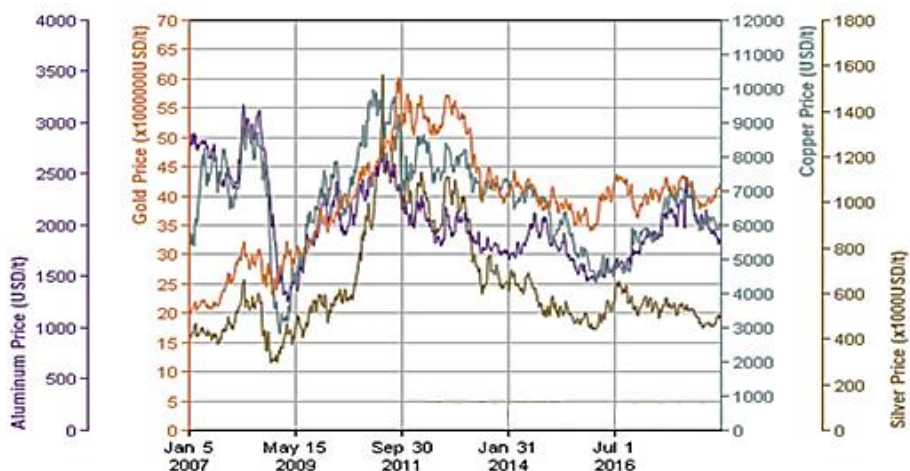


در نمودار ۳ میزان سرمایه‌گذاری انجام شده در حوزه اکتشاف مواد معدنی چین طی سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۷ آمده است. در سال ۲۰۰۷ حدود ۱,۷۰۵ میلیون دلار، میزان سرمایه‌گذاری انجام شده توسط چین در این حوزه بوده است. این رقم با روند افزایشی طی پنج سال بعدی روبه‌رو بوده و در سال ۲۰۱۲ به میزان ۷,۵۶۱/۳ میلیون دلار رسیده است. از این سال به بعد شیب نمودار سرمایه‌گذاری اکتشافی در چین نزولی بوده و هر سال کاهش پیدا کرده است تا جایی که رقم سرمایه‌گذاری در سال ۲۰۱۷ معادل ۲,۹۳۵/۶ میلیون دلار برآورد شده است. بررسی نمودار قیمت فلزات در سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۹ نشان می‌دهد که میزان سرمایه‌گذاری انجام شده در اکتشاف در کشور چین مرتبط با روندهای عرضه و تقاضای فلزات در جهان است. در نمودار ۴، روند تحولات قیمت جهانی فلزاتی مانند نقره، طلا، مس و آلومینیم در سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۸ آمده است.

نمودار ۳. میزان سرمایه‌گذاری در اکتشاف مواد معدنی در چین طی سال‌های ۲۰۰۷ الی ۲۰۱۷



نمودار ۴. تحولات قیمت جهانی فلزات مختلف در سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۷^۱



در جدول ۴ میزان سرمایه‌گذاری به همراه میزان حفاری اکتشافی انجام شده بر اساس آمار سازمان زمین‌شناسی چین^۲ برای تعدادی از مواد معدنی در سال ۲۰۱۷ آمده است.

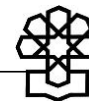
جدول ۴. سرمایه‌گذاری و میزان حفاری اکتشافی انجام شده چین در سال ۲۰۱۷^۳

ماده معدنی	سرمایه‌گذاری (میلیون دلار)	رشد سالیانه سرمایه‌گذاری (درصد)	میزان حفاری (میلیون متر)	رشد سالیانه میزان حفاری (درصد)
زغال سنگ	۲۴۰/۳۳	-۷/۲	۰/۹۶	-۳/۱
سنگ آهن	۶۶/۸۷	-۵۶/۱	۰/۳	-۴۹/۲
منگنز	۲۰/۹۱۰۳	-۴۷/۲	۰/۰۷	-۳۰
مس	۲۴۰/۶۹۰۹	-۴۸/۱	۰/۸۱	-۴۶
سرب و روی	۲۰۰/۹۴۶۵	-۲۲/۵	۰/۹۳	-۱۶/۲
بوکسیت	۴۰/۶۳۴۲	-۱۴/۴	۰/۲۹	-۱۲/۱
نیکل	۹/۴۹۱۲	-۱۹	۰/۰۳	۵۰
تنگستن	۱۷/۲۰۲۸	-۹/۴	۰/۰۸	-۱۱/۱
قلع	۱۱/۵۶۷۴	-۲۱/۲	۰/۰۳	-۵۷/۱
مولیبدن	۱۳/۹۴۰۲	-۵۶/۵	۰/۰۶	-۴۰
طلا	۳۲۲/۴۰۴۲	-۳۵/۹	۱/۳۹	-۳۲/۹
نقره	۳۶/۷۷۸۴	-۳۴/۴	۰/۲۳	۴۳/۸
سنگ فسفات	۱۴/۶۸۱۷	-۵۴/۶	۰/۱	-۲۳/۱
گرافیت	۳۰/۹۹۴۷	-۳۶/۷	۰/۱۵	۳۶/۴
پتاس	۱۷/۷۹۶	-۴	۰/۰۲	-۳۳/۳
جمع	۱۲۸۵/۲۳۸۵	-۳۱/۱۵	۵/۴۵	-۱۴/۹۳

1. InfoMine

2. China Geological Survey

3. China Mineral Resources, Ministry of Natural Resource, Geological Publishing House, 2018.

**ب) استرالیا**

کشور استرالیا با ۷,۶۸۶,۸۵۰ کیلومتر مربع وسعت، ششمین کشور پهناور دنیاست. ساختار بخش معدن استرالیا به شکلی است که شرکت‌های خصوصی می‌توانند در تمام مراحل فعالیت‌های معدنی مانند اکتشاف، توسعه معدنی، تولیدات معدنی، فراوری مواد معدنی و بازاریابی ورود کنند. دولت‌های محلی و منطقه‌ای استرالیا در این بخش بیشتر نقش حاکمیتی دارند که این امر از طریق ارائه نقشه‌های زمین‌شناسی، ارائه مجوزهای اکتشاف و توسعه، بازرسی‌های مربوط به سلامت و امنیت، مقررات زیست‌محیطی و اعمال مالیات‌ها و عوارض صورت می‌گیرد. در این کشور دولت در برخی موارد در راستای منافع ملی از صادرات برخی مواد معدنی جلوگیری می‌کند.

بر اساس آمار سازمان زمین‌شناسی استرالیا در سال ۲۰۱۶ میزان ذخایر معدنی^۱، منابع معدنی^۲ و فلزات برای تعدادی از معادن فعال عمدتاً فلزی این کشور به ترتیب در حدود ۱۹,۶۳۷/۸ و ۳۵۷,۶۴۶/۹ میلیون تن گزارش شده است و تولیدات مواد معدنی و فلزی نیز برای همین سال برابر با ۱,۵۲۸/۴ میلیون تن برآورد شده که در حدود ۷/۸ درصد از ذخایر معدنی معادن مهم و فعال را به خود اختصاص داده است.

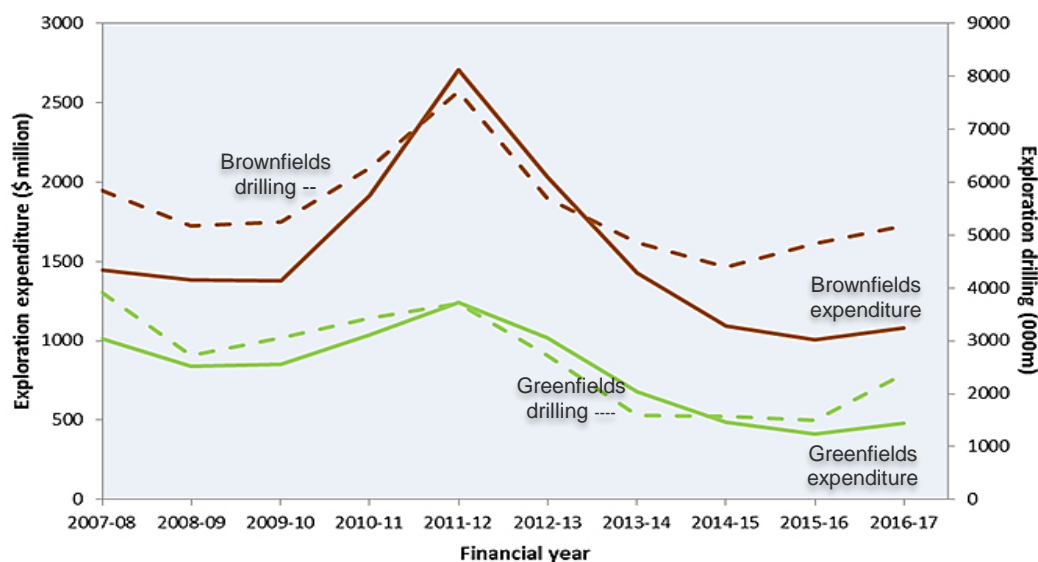
جدول ۵. میزان ذخایر معدنی و منابع معدنی عمده فلزی استرالیا در سال ۲۰۱۶

ماده معدنی	تعداد معادن فعال	ذخایر معدنی معادن فعال (تن)	میزان منابع شناخته شده معادن فعال ۲۰۱۶ (تن)	تولیدات مواد معدنی ۲۰۱۶ (تن)	میانگین عمر ذخایر (سال)	میانگین عمر منابع (سال)
بوکسیت	۶	۸۰۶۵۰۰۰۰۰	۳۳۹۹۰۰۰۰۰	۸۲۱۵۲۰۰۰	۱۰	۴۱
زغال سنگ	۹۳	۱۲۲۴۳۰۰۰۰۰	۳۳۷۵۴۵۰۰۰۰۰	۵۶۶۳۰۰۰۰۰	۲۲	۶۰
فلز مس	۳۴	۱۹۳۷۰۰۰۰۰	۶۹۱۵۰۰۰۰	۹۴۸۰۰۰	۲۰	۷۳
الماس	۱	۶۶۷۰۰۰۰۰	۱۱۴۷۰۰۰۰۰	۱۳۹۵۸۰۰۰	۵	۸
طلا	۱۳۰	۲۷۵۰	۶۲۲۱	۲۸۸	۱۰	۲۲
سنگ آهن	۲۹	۶۳۶۸۰۰۰۰۰۰	۱۶۲۲۴۰۰۰۰۰	۸۵۸۰۰۰۰۰۰	۷	۱۹
سرب	۱۳	۱۰۰۶۰۰۰۰	۲۹۸۴۰۰۰۰	۴۵۰۰۰۰	۲۲	۶۶
سنگ منگنز	۱	۷۹۶۰۰۰۰۰	۱۴۴۴۰۰۰۰۰	۳۲۰۰۰۰۰	۲۴	۴۴
ایلمنیت	۷	۱۴۷۰۰۰۰۰	۴۵۰۳۰۰۰۰	۱۴۰۰۰۰۰	۱۱	۳۲
روتیل	۷	۲۱۰۰۰۰۰	۵۰۳۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰	۷	۱۸
زیرکونیوم	۸	۴۷۸۰۰۰۰	۱۱۸۰۰۰۰۰	۶۰۰۰۰۰	۸	۲۱
نیکل	۱۳	۴۱۸۰۰۰۰	۶۴۷۰۰۰۰	۲۰۴۰۰۰	۲۰	۳۲
نقره	۲۲	۱۹۲۲۰	۶۵۳۷۰	۱۴۱۸	۱۴	۴۶
اورانیوم	۳	۲۶۹۷۹۰	۹۶۰۹۳۰	۶۳۱۴	۴۳	۱۵۲
فلز روی	۱۳	۱۸۵۳۰۰۰۰	۵۱۴۸۰۰۰۰	۸۴۰۰۰	۲۱	۵۸

- Ore Reserves
- Mineral Resource
- Australia Geological Survey

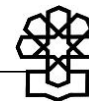
در نمودار ۵ روند سرمایه‌گذاری اکتشافی و میزان حفاری انجام شده در استرالیا طی سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۷ برای مناطقی که قبلاً به بهره‌برداری رسیده^۱ و مناطقی که آماده بهره‌برداری و توسعه است^۲، نمایش داده شده است.

نمودار ۵. روند سرمایه‌گذاری اکتشافی و میزان حفاری انجام شده در استرالیا طی سال‌های ۲۰۰۷ الی ۲۰۱۷

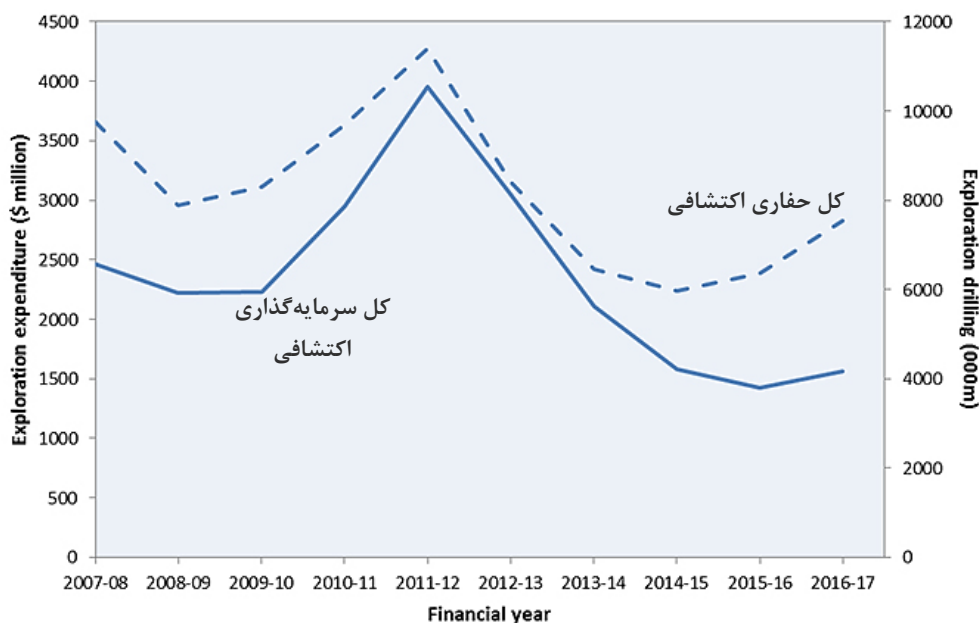


میزان سرمایه‌گذاری ارتباط مستقیمی با میزان حفاری‌های انجام شده داشته و استرالیا نیز مانند سایر کشورهای معدنی جهان از سال ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۲ روند افزایشی هزینه‌کرد برای حفاری‌های اکتشافی که زیرساخت اکتشاف و توسعه معادن است را داشته و از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۷ این حرکت رو به رشد سرمایه‌گذاری با کاهش و رشد منفی مواجه بوده است. حفاری‌های انجام شده در سال ۲۰۱۲ به بیشترین میزان خود طی ۱۰ ساله ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۷ رسیده است که با هزینه‌کرد تقریبی ۴ میلیارد دلار انجام شده است. نمودار ۶ نشان می‌دهد در سال ۲۰۱۲ بیش از ۱۱ میلیون متر حفاری اکتشافی در کشور استرالیا انجام شده که بیشترین میزان حفاری اکتشافی در ۱۰ سال اخیر بوده است.

1. Brown Fields
2. Green Fields

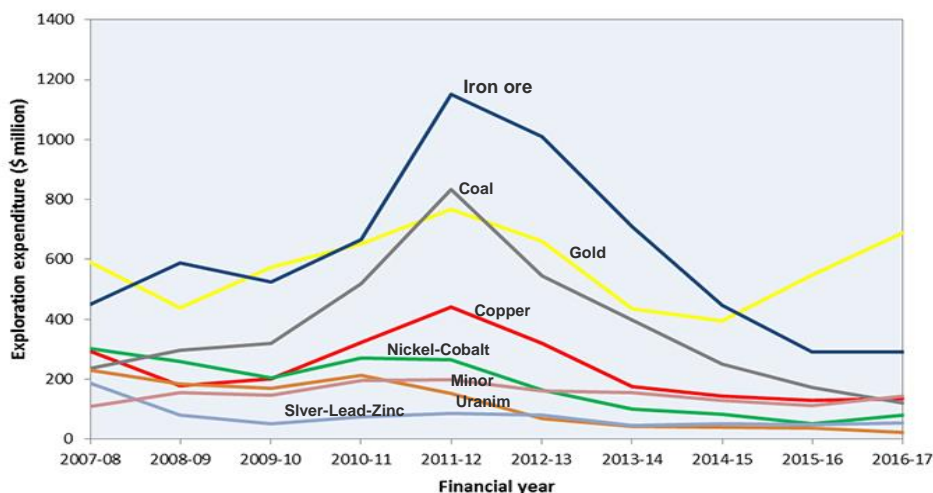


نمودار ۶. روند سرمایه‌گذاری و میزان حفاری اکتشافی استرالیا در ۱۰ سال اخیر



بیشترین میزان هزینه اکتشافی کشور استرالیا طی سال‌های گذشته مربوط به سرمایه‌گذاری در حوزه اکتشاف معادن سنگ آهن برابر با ۱/۲ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۲ بوده است. سرمایه‌گذاری اکتشافی در حوزه زغال‌سنگ، طلا و مس به ارزش تقریبی ۸۰۰، ۷۸۰ و ۴۳۰ میلیون دلار در رده‌های بعدی قرار دارد. نمودار ۷ روند سرمایه‌گذاری برای مواد معدنی و فلزی مختلف را در بازه زمانی سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۷ برای کشور استرالیا نشان می‌دهد.

نمودار ۷. روند سرمایه‌گذاری اکتشافی برای برخی از محصولات معدنی و فلزی در استرالیا طی سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۷



ج) ایران

ایران با وسعت ۱,۶۴۸,۱۹۵ کیلومتر مربع در رده هجدهمین کشور پهناور جهان قرار دارد. ایران به عنوان کشوری که از نظر منابع و معادن طبیعی غنی است، دارای ظرفیت‌های گسترده‌ای در زمینه استخراج و فراوری مواد معدنی و تولید محصولات با ارزش افزوده بالاست. کشور ایران دارای ذخایر عظیم معدنی چون سنگ آهن، سنگ مس، طلا، سرب و روی، تیتانیوم، منیزیم، بوکسیت، نفلین سینیت، سنگ‌های ساختمانی و تزئینی، سنگ آهک، دولومیت، زغال سنگ و... است. ذخایر قطعی معادن شناسایی شده کشور بر اساس آخرین آمار وزارت صنعت، معدن و تجارت ۵۰ میلیارد تن است که در سال ۱۳۹۶، ظرفیت اسمی استخراج معادن کشور حدود ۷۲۱ میلیون تن بوده که میزان استخراج واقعی در این سال ۳۸۲ میلیون تن برابر با ۵۲ درصد ظرفیت استخراج اسمی معادن بوده است. در سال‌های اخیر (۱۳۹۱-۱۳۹۶)، سهم ذخیره قطعی معادن گروه فلزی از ذخیره قطعی کل معادن حدود ۱۱ درصد بوده است و این میزان برای ذخیره قطعی معادن گروه سنگ‌های تزئینی حدود ۴ درصد و برای گروه مصالح ساختمانی ۶۲ درصد است.

بخشی از مواد معدنی استخراج شده از معادن در واحدهای فراوری و تولید محصولات فلزی معدنی مورد استفاده قرار گرفته و بخشی از آن پس از فراوری یا آماده‌سازی صادر می‌شود. ارزش صادرات معادن کشور در سه سال (۱۳۹۴ تا ۱۳۹۶) به ترتیب، ۷۴۶، ۱۱۲۱ و ۱۲۰۵ میلیون دلار بوده است. همچنین از میزان ۲۳/۸ میلیون تن صادرات مواد معدنی در سال ۱۳۹۶، از نظر وزنی ۱۹ میلیون تن مربوط به انواع سنگ آهن است که حدود ۸۰ درصد صادرات مواد معدنی کشور را به خود اختصاص داده است. با این اوصاف، اکتشاف مواد معدنی نقش بسیار مهمی در سرمایه‌گذاری‌های کلان بخش معدن و صنایع معدنی دارد. یکی از واقعیات بخش اکتشاف در ایران تداخل وظایف حاکمیتی است که قانونگذار، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور را به عنوان متولی آن برگزیده است، ولی آنچه در حال جریان است، سیاستگذاری واحد و منسجمی برای استفاده از پتانسیل‌های موجود در کشور انجام نشده و سازمان‌ها و نهادهای مختلفی مانند وزارت صنعت، معدن و تجارت، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی، سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران، سازمان انرژی اتمی کشور و بعضاً وزارت نفت با توجه به نیازها و اهداف هر نهاد به سیاستگذاری یا انجام عملیات اکتشافی در کشور اقدام کرده‌اند که نمایانگر این مسئله است که اکتشاف در ایران دارای چند متولی بوده و همه بخش‌های فعال در امر اکتشاف در همه حلقه‌ها و بدون هماهنگی و بعضاً به صورت موازی فعالیت می‌کنند.

در سال ۱۳۸۰ با تأسیس سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران (ایمیدرو) و آغاز همکاری آن سازمان طی سال‌های ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲ با سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور اعتبارات بیشتری به موضوع اکتشاف مواد معدنی اختصاص یافت و تحرکی در سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی ایجاد کرد و امکان مشارکت بخش خصوصی در فعالیت‌های اکتشافی ایجاد شد. عموماً به دلیل بالا بودن ریسک اکتشاف، بخش خصوصی تمایل کافی برای پذیرش این ریسک را نداشت و از طرفی توان فنی و عملیاتی بخش خصوصی در زمینه اکتشاف ناچیز بود. بر اساس آمار دریافتی از سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور در ۳۵ سال گذشته

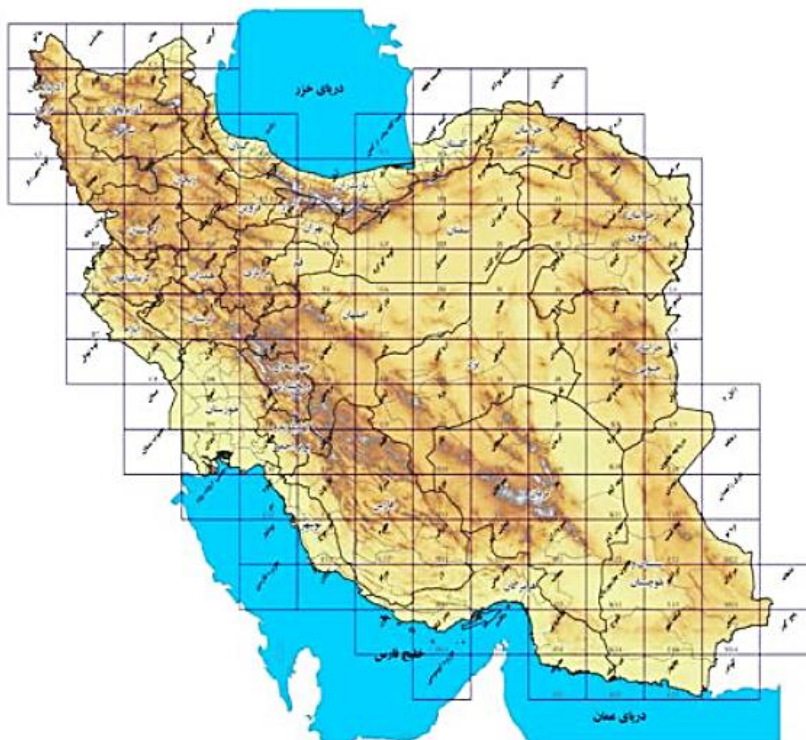


فعالیت چشمگیری در زمینه اکتشاف معادن انجام نشده است و از یک میلیون و ۶۴۰ هزار کیلومتر مربع مساحت کشور، حدود ۱۰۰ هزار کیلومتر مربع و با عمق متوسط ۳۰۰ متر اکتشاف شده است که میزان ناچیزی نسبت به مقیاس‌های جهانی به شمار می‌رود. در تمام عمر فعالیت‌های معدنی در ایران حدود ۵ الی ۶ میلیون متر حفاری انجام شده است. این در حالی است که در کشورهای معدن خیز از جمله چین و استرالیا سالیانه این میزان حفاری اکتشافی انجام می‌گیرد. در این کشورها علاوه بر توجه به مسئله اکتشاف منابع جدید، در مناطقی که مورد بهره‌برداری قرار گرفته‌اند مجدداً عملیات اکتشاف تفصیلی و عمق‌های بیشتر انجام می‌شود.

۱. عملکرد سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور^۱

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور در مجموع ۱۳۴ برگ نقشه زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ را طی سالیان گذشته تهیه کرده است که تعداد ۱۹ برگ آن از نواحی نفت‌خیز کشور بوده و توسط شرکت ملی نفت ایران انجام شده است و ۱۱۵ برگ توسط سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور تهیه شده است. همچنین نقشه زمین‌شناسی ایران در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰، نقشه تیپ‌های کانه‌زایی و متالوژنی ایران، نقشه گسل‌های ایران، نقشه مناطق دارای پتانسیل آب‌های کارستی و نقشه لرزه زمین‌ساخت ایران توسط سازمان زمین‌شناسی تهیه شده است.

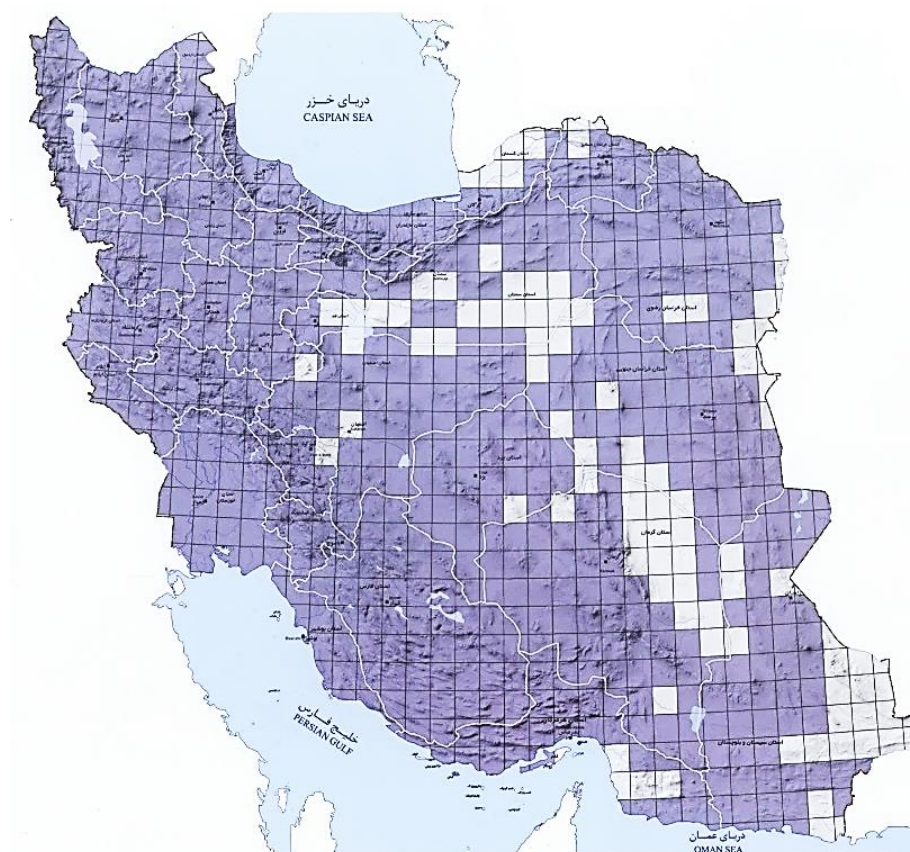
شکل ۱. ایندکس نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰



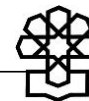
۱. آمار و اطلاعات سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

در شکل‌های ۲ و ۳ ایندکس نقشه‌های زمین‌شناسی و داده‌های ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰ ایران آمده است. همان‌طور که مشخص است برای حدود ۷ درصد از سطح کشور نقشه‌های زمین‌شناسی تهیه نشده است و تقریباً برای ۹۳ درصد از کشور نقشه‌های ۱:۱۰۰۰۰۰ زمین‌شناسی تهیه شده است و باید در سایر مقیاس‌ها مورد بررسی قرار بگیرد. همچنین برای داده‌های ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰ کشور در حدود ۶۰ درصد از سطح کل ایران نقشه‌برداری شده است.

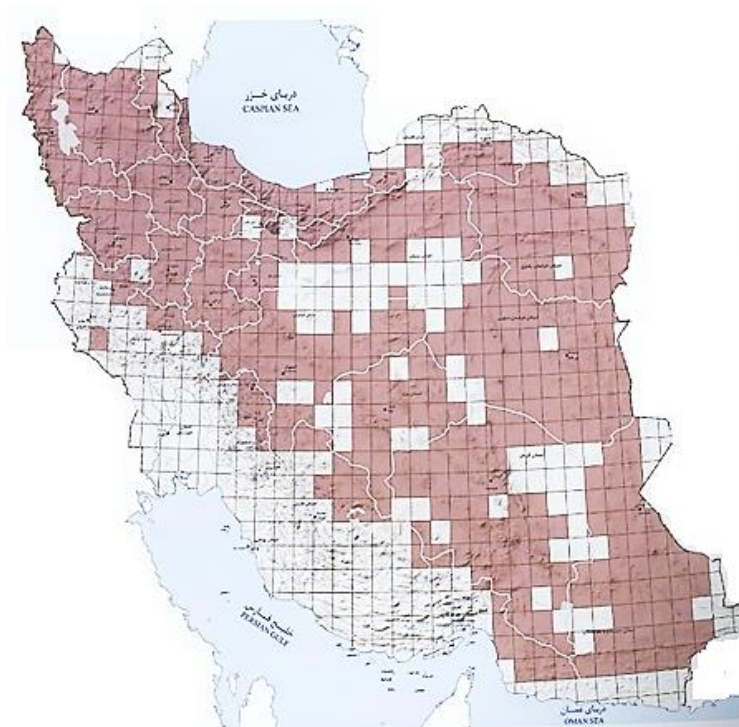
شکل ۲. ایندکس نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ ایران^۱



۱. اطلس ملی نقشه‌های پتانسیل مواد معدنی ایران، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.



شکل ۳. ایندکس داده‌های ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰ ایران



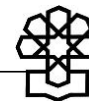
در حدود ۱۵,۰۰۰ کیلومتر مربع را جهت بررسی لایه‌های اطلاعات پایه و برای سنجش خاستگاه، جنس، سن سنگ و مخاطرات زمین‌شناسی کاوش کرده است. این سازمان در ۴۵ سال گذشته دو مرتبه کل کشور به غیر از حوزه رسوبی جنوب و جنوب غرب را برای تهیه نقشه‌های مغناطیس‌سنجی در حدود ۲۵۱,۶۷۰ کیلومتر خطی و به فاصله‌های خطی پروازی ۷/۵ کیلومتر مورد بررسی قرار داده است. همچنین به منظور بررسی نقشه‌های پراکندگی مواد معدنی تا ابتدای سال ۱۳۹۳ و در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ و با هدف شناخت پراکندگی جغرافیایی ذخایر، معادن و آثار آن فعالیت‌هایی را داشته است و در سال ۲۰۰۲ برای نقشه‌های ماهواره‌ای از ماهواره «لندست»^۱ اطلاعات ارزشمندی را دریافت کرده است.^۲ در جدول ۶ عملکرد سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور در انتشار نقشه‌ها و گزارش‌هایی که در دسترس عموم قرار گرفته‌اند به تفکیک آمده است. تعداد ۸۰۱ نقشه با مقیاس‌های مختلف و در سه تیپ ژئوشیمیایی، زمین‌شناسی مهندسی و ژئوفیزیک هوایی تهیه شده است. همچنین ۳۸۹ گزارش با عناوین مختلف در کنار این نقشه‌ها در پایگاه اینترنتی این سازمان در دسترس است.^۳

1. Landsat

۲. اطلس نقشه‌های زمین‌شناسی، پاییز ۱۳۹۳، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
۲. پایگاه اطلاع‌رسانی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

جدول ۶. اطلاعات در دسترس عموم سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

شرح	تعداد	مقیاس / موضوع	گروه	نقشه
این علم با توزیع و مهاجرت عناصر شیمیایی در درون زمین و در ابعاد زمان و مکان سروکار دارد.	۶۷۲	۱:۱۰۰۰۰۰	ژئوشیمی	
ژئوتکنیک مطالعه رفتار مهندسی سنگ‌ها و خاک‌ها در محل اجرای طرح‌های عمرانی و ارائه راه‌حل‌های مناسب جهت بهسازی شرایط زمین است و در برنامه‌ریزی، اکتشاف، طراحی، ساخت و بهره‌برداری از سازه‌های مهندسی و معدنی کاربرد داشته، ایمنی و کارایی مؤثر آنها را تضمین می‌کند.	۸۴	۱:۵۰۰۰۰	زمین‌شناسی مهندسی و ژئوتکنیک	
برداشت‌های ژئوفیزیک هوابرد که توسط هواپیما یا بالگرد انجام می‌گیرد شامل اندازه‌گیری تغییرات پارامترهای فیزیکی زمین است.	۴۵	۱:۲۵۰۰۰۰	ژئوفیزیک هوایی	
۸۰۱		جمع تعداد نقشه‌ها		
گزارش بررسی‌های اکتشاف سیستماتیک ناحیه‌ای و پتانسیل نواحی امیدبخش	۱۰۱	۱:۱۰۰۰۰۰	اکتشافات ژئوشیمیایی	گزارش‌ها
مطالعه گرده‌های گیاهان دانه‌دار و هاگ‌های گیاهان با تولید مثل جنسی و دیگر عناصر پالینومورف	۱	پالینولوژی	زمین‌شناسی	
انجام ترازیبی و فرونشست منطقه وسیعی از زمین‌های کشاورزی	۱	فرونشست	محیط زیست	
مجموعه مقالات	۲	برداشت‌های زمین‌شناسی	چینه‌شناسی	
گزارش موردی	۳۷	مطالعات ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰	ژئوشیمی	
گزارش موردی	۱۱۴	ژئوفیزیکی	ژئوفیزیک	
گزارش موردی	۲۱	معرفی نواحی امیدبخش	اکتشافات فلزی	
گزارش موردی	۳۰	معرفی نواحی امیدبخش، اکتشاف مقدماتی، اکتشاف تفضیلی	اکتشافات غیرفلزی	
گزارش عملیات صحرائی شناسایی و تهیه کروکی از منطقه مورد نظر و ایجاد ایستگاه‌های اصلی پیمایش تعیین مختصات	۱	گزارش عملیات صحرائی	نقشه‌برداری	
تهیه نقشه بر اساس مبانی و اصول خاص به منظور کوچک نمودن عوارض و پدیده‌های مختلف روی سطح زمین	۱	مراحل کار تهیه نقشه	کارتوگرافی	



شرح	تعداد	مقیاس / موضوع	گروه	شماری
این علم با توزیع و مهاجرت عناصر شیمیایی در درون زمین و در ابعاد زمان و مکان سروکار دارد.	۶۷۲	۱:۱۰۰۰۰۰	ژئوشیمی	
ژئوتکنیک مطالعه رفتار مهندسی سنگ‌ها و خاک‌ها در محل اجرای طرح‌های عمرانی و ارائه راه‌حل‌های مناسب جهت بهسازی شرایط زمین است و در برنامه‌ریزی، اکتشاف، طراحی، ساخت و بهره‌برداری از سازه‌های مهندسی و معدنی کاربرد داشته، ایمنی و کارایی مؤثر آنها را تضمین می‌کند.	۸۴	۱:۵۰۰۰۰	زمین‌شناسی مهندسی و ژئوتکنیک	
برداشت‌های ژئوفیزیک هوارد که توسط هواپیما یا بالگرد انجام می‌گیرد شامل اندازه‌گیری تغییرات پارامترهای فیزیکی زمین است.	۴۵	۱:۲۵۰۰۰۰	ژئوفیزیک هوایی	
۸۰۱		جمع تعداد نقشه‌ها		
مطالعه و شناسایی نواحی امیدبخش، پی‌جویی و پتانسیل‌یابی معدنی، تهیه نقشه	۷۳	مطالعه و شناسایی نواحی امیدبخش، پی‌جویی و پتانسیل‌یابی معدنی، تهیه نقشه	سامانه اطلاعات مکانی	
ضبط اطلاعات اندازه‌گیری شده و ارسال آنها با استفاده از خطوط ارتباطی یا از طریق ارتباط بی‌سیم	۵۵	شناسایی پتانسیل‌های معدنی، تهیه نقشه	دورسنجی	
پردازش و تفسیر داده‌های ژئوفیزیکی	۲	پردازش و تفسیر داده‌های ژئوفیزیکی	ژئوفیزیک هوایی	
اندازه‌گیری نسبت‌های ایزوتوپی عناصر	۱	فعالیت‌های گروه آزمایشگاه تحقیقات ایزوتوپی	آزمایشگاه تحقیقات ایزوتوپی	
گزارش موردی	۲۵۲	-	سایر	
۳۸۹		جمع گزارش		

همان طور که در جدول ۷ آمده است، میزان پوشش ژئوفیزیک هوایی انجام شده توسط سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور تا به حال برای تمام مساحت کشور ۵۴۶,۹۲۶ کیلومتر خطی بوده که تنها ۸/۷۳ درصد از مساحت کل کشور را در بر می‌گیرد که ناچیز به شمار می‌رود.

جدول ۷. میزان پوشش ژئوفیزیک هوایی انجام شده توسط سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

پروژه	کیلومتر خطی	مساحت (کیلومتر مربع)	درصد مساحت از کل کشور
ژئوفیزیک هوایی	۵۴۶,۹۲۶	۱۴۳,۸۶۶/۵	۸/۷۳

جدول ۸ پروژه‌های برداشت و تفسیر اطلاعات پایه ژئوفیزیک هوایی با قدرت تفکیک بالا را در مناطق مختلف کشور برای سال‌های ۱۳۸۱ - ۱۳۹۷ نشان می‌دهد که توسط سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور انجام شده است.

جدول ۸. برداشت و تفسیر اطلاعات پایه ژئوفیزیک هوایی با قدرت تفکیک بالا

سال برداشت	منطقه برداشت	کیلومتر خطی	مساحت (کیلومتر مربع)	فاصله خطوط پرواز (متر)
۱۳۸۱-۱۳۸۲	دامغان	۴۶۰۰	۱۱۷۶	۲۰۰-۴۰۰
۱۳۸۲-۱۳۸۳	خوسف	۱۶۶۳۰	۳۳۲۶	۲۰۰
۱۳۸۳-۱۳۸۴	بزمان	۲۰۱۰۵	۷۴۵۰	۴۰۰
۱۳۸۴-۱۳۸۵	جیرفت	۱۷۲۶۵	۴۳۱۶	۲۵۰
۱۳۸۳	آلوت	۹۴۷۱	۱۸۲۰	۲۰۰
۱۳۸۵	جلفا	۶۳۲۰	۳۹۰۰	۵۰۰
۱۳۸۸-۱۳۹۳	سنگان	۵۰۰۰۰	۹۴۰۰	۲۵۰
۱۳۸۸-۱۳۹۳	یزد	۴۸۱۰۰	۵۷۵۰	۲۵۰
۱۳۹۰	فارس	۲۹۹۸۹	۷۰۰۶	۲۵۰
۱۳۹۱-۱۳۹۲	هرمزگان	۴۱۷۰۰	۳۵۲۷	۱۰۰
۱۳۹۳	انارک	۹۵۵۷	۴۳۴۷/۵	۵۰۰
۱۳۹۳	دریاچه ارومیه	۳۰۵۰	۱۱۰۰۰	۴۰۰۰
۱۳۹۴	قم	۱۷۶۰۰	۴۰۰۰	۲۵۰
۱۳۹۴	اسکو	۴۰۵۰۰	۲۴۵۰۰	۲۵۰
۱۳۹۴	شاهرود - هواپیما	۳۷۳۰۰	۸۴۷۸	۲۵۰
۱۳۹۴-۱۳۹۵	بیرجند	۹۱۰۲۵	۲۰۷۰۰	۲۵۰
۱۳۹۵	شاهرود - بالگرد	۱۲۶۶۴	۲۹۰۰	۲۵۰
۱۳۹۶	خراسان شمالی	۱۲۰۰۰	۲۹۰۰	۲۵۰
۱۳۹۷	کردستان	۱۴۰۵۰	۲۶۰۰	۲۰۰
۱۳۹۷	مرکزی	۶۵۰۰۰	۱۴۷۷۰	۲۵۰
جمع کل		۵۴۶,۹۲۶	۱۴۳,۸۶۶/۵	--

حدود ۱۰۰ پروژه برداشت و تفسیر اطلاعات پایه ژئوفیزیک زمینی^۱ با قدرت تفکیک بالا در این بازه زمانی انجام شده است.

۱. این پروژه‌ها به روش‌های RS، IP، Mag، GPR، PMR و GRS انجام شده‌اند.



جدول ۹. تعداد نقشه‌های تهیه شده توسط سازمان زمین‌شناسی در سال‌های ۱۳۸۰ الی ۱۳۹۷

تعداد برگه	مقیاس	نام نقشه
۷۰۰	(۱:۱۰۰۰۰۰)	نقشه ژئوشیمی رسوبی، توزیع ژئوشیمیایی ۳۴ عنصر رسوبات بستر دریاها و دریاچه‌ها
۲۷۷	(۱:۲۵۰۰۰)	نقشه زمین‌شناسی
۱۶۹	(۱:۱۰۰۰۰۰)	نقشه ژئوشیمی رسوبی - توزیع مواد آلی در رسوبات بستر دریاها و دریاچه‌ها
۱۶۷	(۱:۱۰۰۰۰۰)	نقشه زمین‌شناسی
۱۱۰	منطقه‌ای	نقشه رسوب‌شناسی - توزیع تیپ رسوبات بستر دریاها و دریاچه‌ها
۱۰۰	منطقه‌ای	نقشه شیمی آب - توزیع ۱۰ پارامتر فیزیکوشیمیایی بر اساس اندازه‌گیری‌های برج
۵۹	(۱:۱۰۰۰۰۰)	نقشه ژئوشیمی رسوبی - پراکنش پارامتر ۲S در رسوبات بستر دریاها و دریاچه‌ها
۵۳	منطقه‌ای	نقشه شیمی آب - توزیع ژئوشیمیایی ۱۸ عنصر در سه تراز سطحی، میانی و عمقی
۴۶	(۱:۱۰۰۰۰۰)	نقشه رسوب‌شناسی - پراکنش اندازه ذرات (گراول، ماسه، سیلت، رس) در بستر دریاها و دریاچه‌ها
۳۰	(۱:۵۰۰۰۰)	نقشه زمین ریخت‌شناسی مهندسی زیست‌محیطی
۳۰	(۱:۵۰۰۰۰)	نقشه زمین‌شناسی مهندسی کاربردی و زیست‌محیطی
۳۰	(۱:۵۰۰۰۰)	نقشه آب زمین‌شناسی
۳۰	(۱:۵۰۰۰۰)	نقشه زمین‌شناسی مهندسی کاربردی
۲۳	(۱:۲۵۰۰۰۰)	نقشه لرزه زمین‌ساخت
۲۳	(۱:۱۰۰۰۰۰)	نقشه زمین ریخت‌شناسی سرزمین‌های ساحلی
۹	ملی	نقشه‌های زمین‌شناسی موضوعی - تخصصی در مقیاس ملی (گسل، لرزه زمین‌ساخت، پهنه‌بندی زمین‌لغزش، سیلاب، فرونشست، ریزگرد و منابع آب کارستی)
۴	(۱:۲۵۰۰۰)	نقشه زمین‌شناسی مهندسی کاربردی
۳	(۱:۲۵۰۰۰۰)	نقشه زمین‌شناسی
۲	(۱:۲۵۰۰۰۰)	نقشه زمین‌شناسی اقتصادی
۱	(۱:۱۰۰۰۰۰۰)	نقشه پراکندگی مواد معدنی ایران
۱۲	استانی	نقشه آنومالی‌های هیدروژئوشیمی
۲۶	(۱:۱۰۰۰۰۰۰)	نقشه پراکندگی مواد معدنی (۲۶ عنصر استراتژیک)
۴۳	(۱:۱۰۰۰۰۰)	نقشه بلگ (۱:۱۰۰۰۰۰)
۱۰۲	(۱:۲۵۰۰۰)	نقشه ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی (۱:۲۵۰۰۰)
۱۱۲	(۱:۱۰۰۰۰۰۰)	نقشه ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی (۱:۱۰۰۰۰۰) بازنگری مجدد
۱۵۷	(۱:۱۰۰۰۰۰)	نقشه زمین‌شناسی اقتصادی (۱:۱۰۰۰۰۰)
۲۳۸	(۱:۱۰۰۰۰۰۰)	نقشه ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی (۱:۱۰۰۰۰۰)

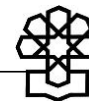
در بازه زمانی ۱۳۹۷ - ۱۳۸۰ در مجموع ۱۴,۰۴۸ متر حفاری شناسایی محدوده‌های امیدبخش به صورت حفاری ترانشه، نمونه‌برداری و حفاری مغزه‌گیری در مناطق مختلف کشور انجام شده است. بر اساس اهداف کمی پیش‌بینی شده در نقشه راه معدن و صنایع معدنی (۱۴۰۰-۱۳۹۷) تا انتهای سال ۱۴۰۰، میزان پرواز جهت پوشش اطلاعات پایه ژئوفیزیک هوایی ۵۰۰ هزار کیلومتر خطی، برداشت و تفسیر اطلاعات پایه ژئوفیزیک هوابرد با قدرت تفکیک بالا، دو میلیون کیلومتر خطی، تهیه نقشه‌های

ژئوشیمیایی اکتشافی در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ در کل ۱۰۰ برگه، تهیه نقشه‌های ژئوشیمیایی هیدروژئوشیمیایی اکتشافی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ برابر با ۴۰۰ برگه، تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ به میزان ۱۲۲۵ برگه، ۵۰۰۰۰۰ ایستگاه به منظور برداشت و پردازش و تعبیر داده‌های ژئوفیزیک زمینی در محدوده آنومالی‌ها، تعداد ۱۰ پروژه برای طرح‌های اکتشافات سراسری عناصر پایه و استراتژیک و در نهایت بررسی ۱۳۰۰۰۰۰ کیلومتر خطی کشور به جهت پتانسیل‌یابی آب‌های کارستی به منظور تأمین آب مورد نیاز معدن و صنایع معدنی تعیین شده است.

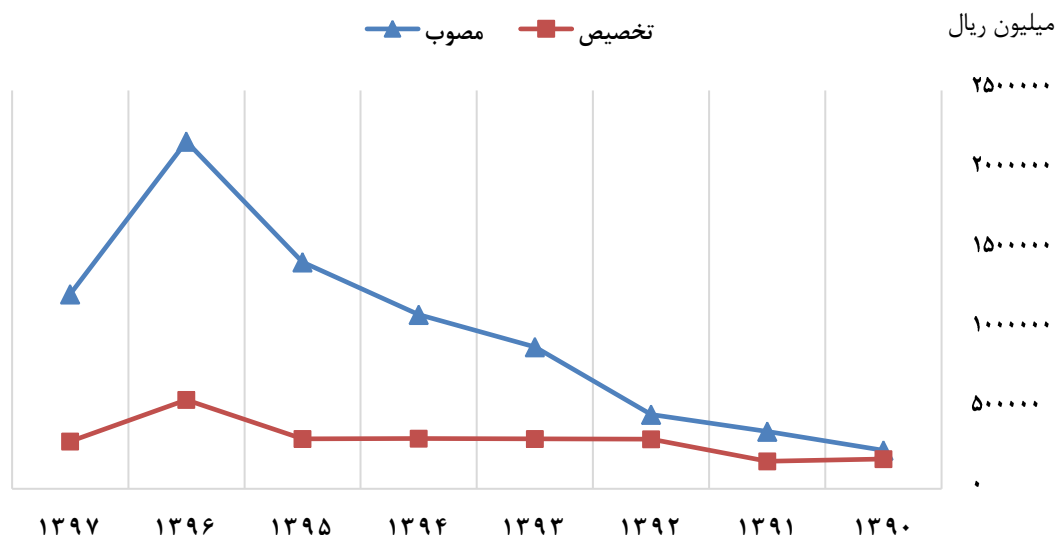
جدول ۱۰. اهداف کمی پیش‌بینی شده در نقشه راه معدن و صنایع معدنی

شرح	واحد	سال			
		۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰
پردازش، تعبیر و تفسیر داده‌های ژئوفیزیک هوابرد	کیلومتر خطی (سالانه)	۵۰۰۰۰۰	-	-	-
	کیلومتر خطی (تجمعی)	۵۰۰۰۰۰	-	-	-
برداشت، تعبیر و تفسیر اطلاعات پایه ژئوفیزیک هوابرد با قدرت تفکیک بالا	کیلومتر خطی (سالانه)	۱۰۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰	۶۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰
	کیلومتر خطی (تجمعی)	۱۰۰۰۰۰	۴۰۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰۰
تهیه نقشه‌های ژئوشیمیایی اکتشافی مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰	برگه (سالانه)	۲۰	۲۵	۲۵	۳۰
	برگه (تجمعی)	۲۰	۴۵	۷۰	۱۰۰
تهیه نقشه‌های ژئوشیمیایی هیدروژئوشیمیایی اکتشافی ۱:۲۵۰۰۰	برگه (سالانه)	۳۰	۷۰	۱۲۰	۱۷۰
	برگه (تجمعی)	۳۰	۱۰۰	۲۳۰	۴۰۰
تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی مقیاس ۱:۲۵۰۰۰	برگه (سالانه)	۱۰۰	۲۵۰	۴۵۰	۴۵۵
	برگه (تجمعی)	۱۰۰	۳۵۰	۸۰۰	۱۲۲۵
برداشت، پردازش و تعبیر داده‌های ژئوفیزیک زمینی در محدوده آنومالی	ایستگاه (سالانه)	۵۰۰۰۰	۱۰۰۰۰۰	۱۵۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰
	ایستگاه (تجمعی)	۵۰۰۰۰	۱۵۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰	۵۰۰۰۰۰
طرح اکتشافی سراسری عناصر پایه و استراتژیک	پروژه (سالانه)	۲	۲	۳	۳
	پروژه (تجمعی)	۲	۴	۷	۱۰
پتانسیل‌یابی آب‌های کارستی برای تأمین آب معادن و صنایع معدنی	کیلومتر مربع (سالانه)	۱۰۰۰۰۰	۲۰۰۰۰۰	۴۰۰۰۰۰	۶۰۰۰۰۰
	کیلومتر مربع (تجمعی)	۱۰۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰	۷۰۰۰۰۰	۱۳۰۰۰۰۰

تأمین اعتبار و تخصیص منابع لازم برای انجام مطالعات زمین‌شناسی و عملیات اکتشافی همواره یکی از چالش‌های حوزه اکتشاف منابع معدنی بوده است. میزان اعتبار مصوب سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷ در نمودار ۸ آمده است. میزان تخصیص بودجه در همین بازه زمانی رشد نداشته و بر خلاف روند رو به رشد میزان مصوب بوده است.

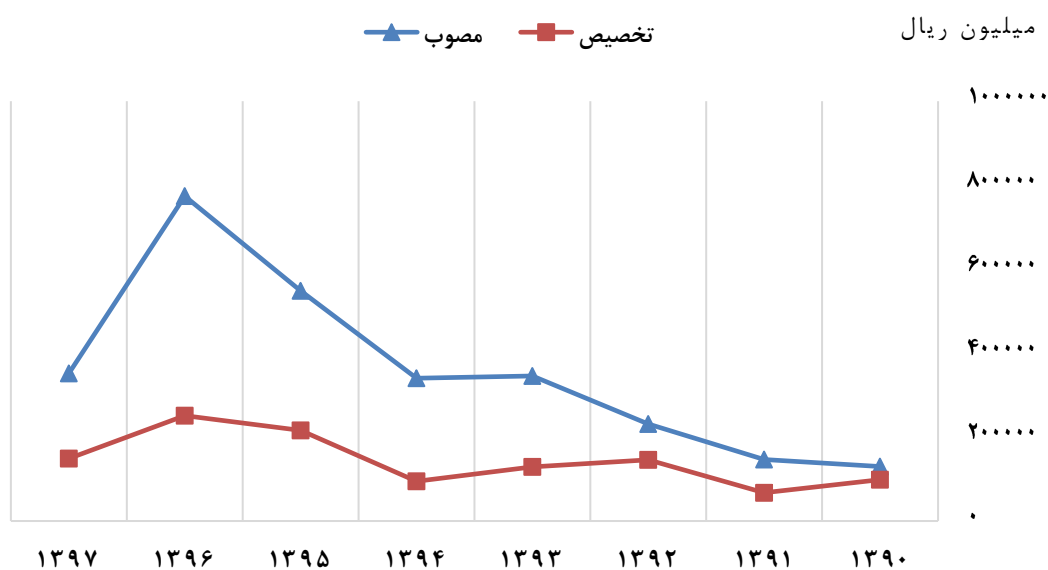


نمودار ۸. اعتبار مصوب و تخصیص یافته طرح‌های تملک دارایی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷

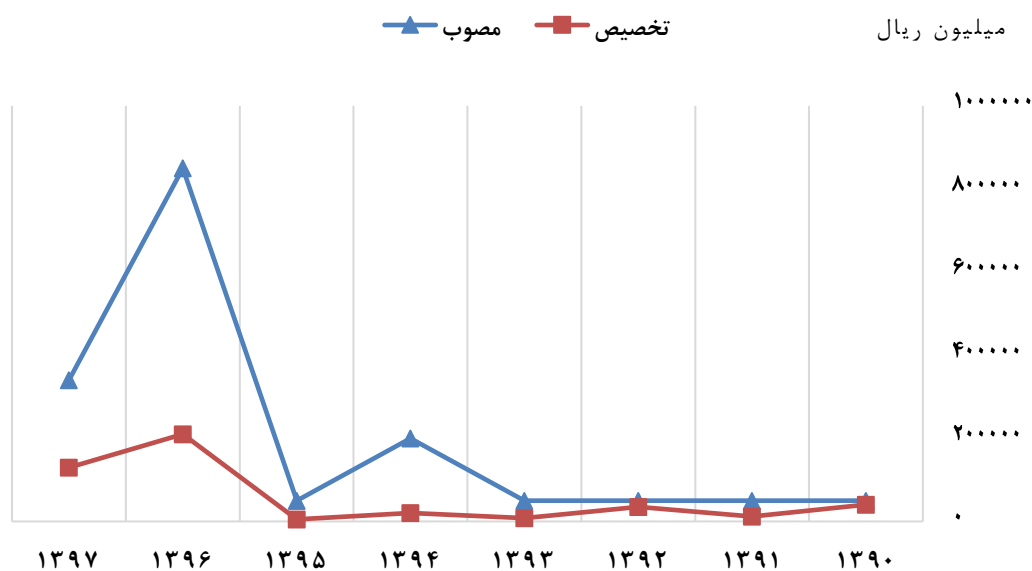


اطلاعات پایه زمین‌شناسی یکی از نیازهای اساسی فعالیت‌های معدنی در جهان است که جمع‌آوری و تولید بخش عمده‌ای از این اطلاعات جزء وظایف حاکمیتی محسوب شده و به عهده دولت‌هاست. هرگونه اشتباه و سهل‌انگاری در جمع‌آوری و تطابق این اطلاعات می‌تواند تبعات غیرقابل بازگشتی از نظر اقتصادی برای فعالان این حوزه دربرداشته باشد و موجب اتلاف منابع کشور شود. سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور متولی این امر بوده و بر اساس بودجه‌های دریافتی، در این راستا حرکت کرده است، اما همان‌طور که در نمودارها مشخص شده است، اعتبار مصوب و تخصیص یافته به سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور به منظور تهیه اطلاعات پایه از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷ در برابر وظایفی که این سازمان بر عهده دارد بسیار ناچیز بوده است. از آنجایی که روند مصوب اعتبارات برای سال‌های گذشته روندی افزایشی داشته، اما در تخصیص منابع به این سازمان توجه نشده و همین موضوع یکی از دلایل عدم پویایی سازمان و در ادامه بخش اکتشاف کشور است.

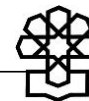
نمودار ۹. اعتبار مصوب و تخصیص یافته به سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷ (طرح تهیه اطلاعات پایه)



نمودار ۱۰. اعتبار مصوب و تخصیص یافته به سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷ (جمع‌آوری مستندات زمین‌شناسی محدوده‌های اکتشافی، استخراجی و بهره‌برداری معادن)

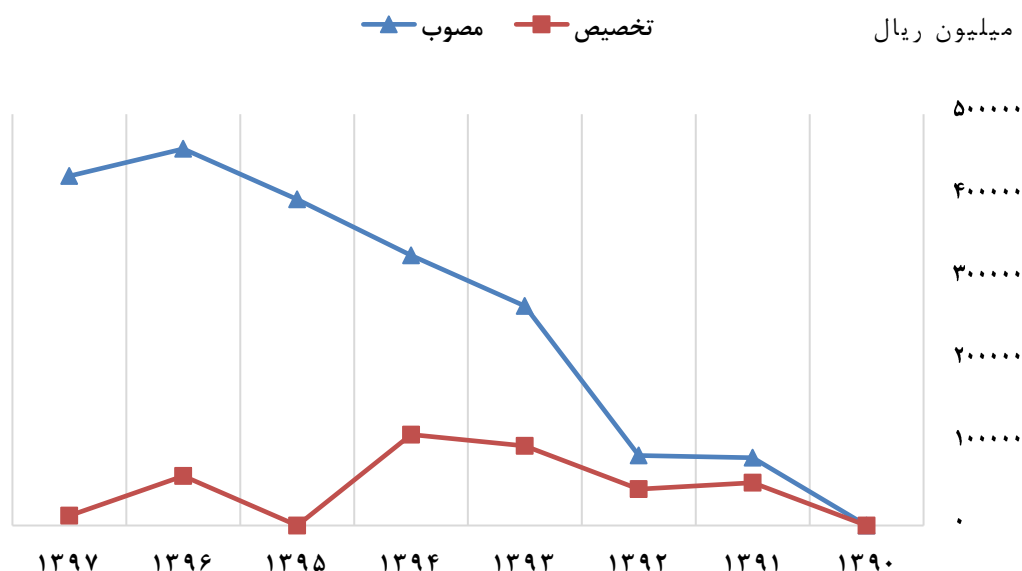


به منظور اکتشاف در عمق‌های بیشتر و کاهش فاصله موجود با کشورهایی که فعالیت‌های اکتشافی را در اعماق بیشتری انجام داده‌اند و در معدن‌کاری پیشرو هستند، نیاز به استفاده از روش‌های نوین



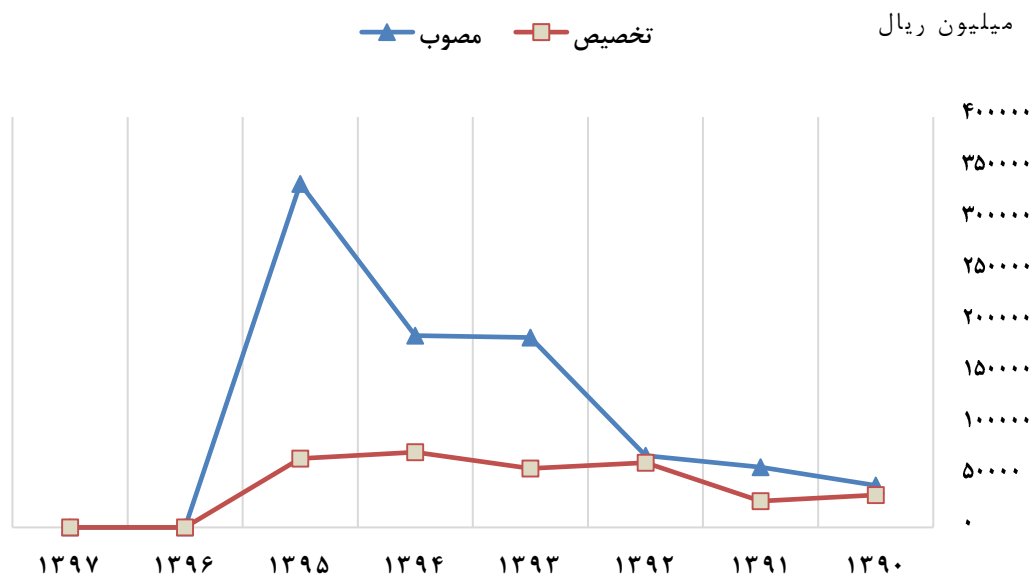
اکتشافی از جمله ژئوفیزیک هوایی برای تهیه داده‌ها و اطلاعات پایه زمین‌شناسی است. به همین منظور سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور در سال‌های گذشته به شناسایی لایه‌های کم‌عمق زمین جهت اکتشاف منابع معدنی با روش‌های ژئوفیزیکی پرداخته است. این پروازهای ژئوفیزیکی با بودجه‌های بسیار ناچیز سازمان زمین‌شناسی انجام شده و فاصله بین اعتبارات مصوب برای این عملیات اکتشافی و تخصیص آن به سازمان مربوطه زیاد بوده و نشان‌دهنده عدم توجه درخور و مناسب به این موضوع است. در نمودار ۱۱ روند اعتبار مصوب و تخصیص یافته به سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور برای هزینه‌کرد در برداشت داده‌های ژئوفیزیک هوایی از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷ آمده است.

نمودار ۱۱. اعتبار مصوب و تخصیص یافته به سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷ (برداشت داده‌های ژئوفیزیک هوایی)

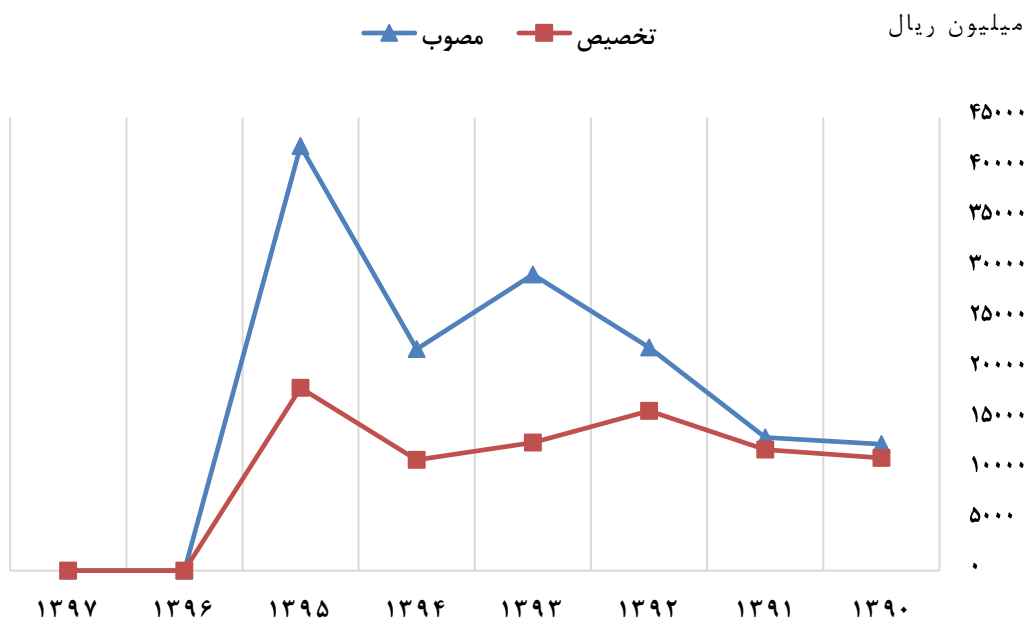


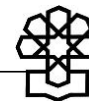
در نمودارهای ۱۲ و ۱۳ اعتبارات مصوب و تخصیص یافته برای تلفیق لایه‌های اطلاعات پایه زمین‌شناسی و تعیین نقاط امیدبخش معدنی و همچنین توسعه و تکمیل پایگاه داده اطلاعات علوم زمین آمده است که رقم بسیار ناچیزی به این فعالیت‌ها اختصاص داده شده است. این در حالی است که یکی از عوامل مهم در افزایش جذابیت سرمایه‌گذاری در بخش معدن و صنایع معدنی کشور، توسعه پایگاه داده‌های زمین‌شناسی و اکتشافی و قرار دادن آن در اختیار فعالان این حوزه است که می‌تواند به رونق فعالیت‌های اقتصادی در بخش معادن و صنایع معدنی منجر شود که در اولویت سازمان برنامه و بودجه کشور قرار نگرفته است.

نمودار ۱۲. اعتبار مصوب و تخصیص یافته به سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷ (تلفیق لایه‌های اطلاعات پایه و تعیین نقاط امیدبخش مواد معدنی)



نمودار ۱۳. اعتبار مصوب و تخصیص یافته به سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷ (توسعه و تکمیل پایگاه اطلاعات داده‌های علوم زمین کشور)

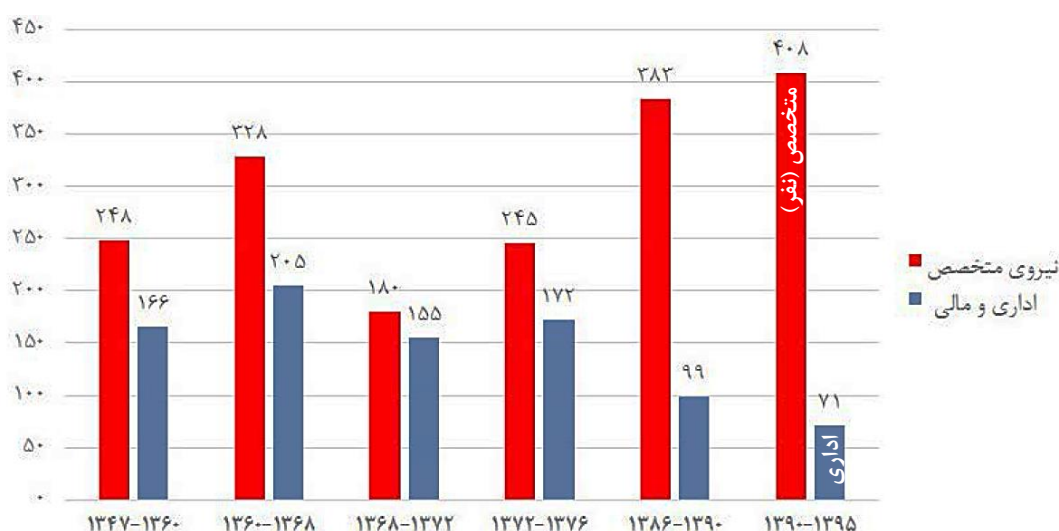




سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی بر خلاف تصور یکی از مهم‌ترین سازمان‌های تأثیرگذار در توسعه معدنی کشور است که می‌تواند علاوه بر تأثیرگذاری در اقتصاد کشور در منطقه نیز به یک مرجع مهم منطقه‌ای در حوزه معادن و صنایع معدنی تبدیل شود. به عنوان مثال سازمان زمین‌شناسی آمریکا نمونه بارز این نگاه به سازمان‌های زمین‌شناسی است. این سازمان علاوه بر فعالیت در ایالات متحده آمریکا، توانسته است برای سایر کشورها نیز به مرجع مهم و قابل اتکای ارائه‌کننده اطلاعات جامع زمین‌شناسی تبدیل شود. برای سال ۲۰۱۹ بودجه پیشنهادی برای این سازمان حدود ۸۶۰ میلیون دلار^۱ ذکر شده است. در حال حاضر میزان اعتبارات تملک مصوب سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی ایران در سال‌های ۱۳۹۶ و هفت‌ماهه سال ۱۳۹۷ به ترتیب ۲۱۸ و ۱۲۲ میلیارد تومان بوده است که از این میزان به ترتیب ۵۵ و ۲۹ میلیارد تومان تخصیص یافته است و به هیچ عنوان برای شکوفایی و پویایی اکتشاف کشور کافی نیست.

تعداد نیروی انسانی در سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور نیز تناسبی با عملکرد این سازمان ندارد. علی‌رغم اینکه مجموعه‌ای از نیروهای متخصص و باسابقه در امر اکتشاف منابع معدنی در این سازمان حضور دارند، اما به دلیل عدم توجه به امر اکتشاف و تخصیص بودجه نامناسب، از این ظرفیت استفاده نمی‌شود. نمودار زیر وضعیت نیروی انسانی متخصص و اداری مشغول به کار در این سازمان را نشان می‌دهد که پرداخت هزینه‌های نیروی انسانی در سال‌های اخیر به یکی از چالش‌های اساسی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور تبدیل شده است.

نمودار ۱۴. وضعیت نیروی انسانی در سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور



1. United States Geological Survey (USGS)
2. www.usgs.gov

۲. فعالیت‌های اکتشافی سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران

سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران نیز به عنوان تنها سازمان توسعه‌ای کشور در بخش معادن و صنایع معدنی، بخشی از وظایف حاکمیتی اکتشاف منابع معدنی را بر عهده دارد و اکثر اکتشافات عمومی و تفصیلی با مدیریت این سازمان انجام شده است. با توجه به اطلاعات دریافتی از سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران که در جدول ۱۱ آمده است، میزان سرمایه‌گذاری و مقدار حفاری اکتشافی انجام شده توسط ایمیدرو در مقایسه با حجم فعالیت‌های اکتشافی انجام شده در کشور در ۱۵ سال اخیر نشان داده شده است.

جدول ۱۱. میزان سرمایه‌گذاری و حفاری اکتشافی انجام شده در سال‌های ۱۳۹۶ - ۱۳۸۲ و سهم ایمیدرو^۱

سال / شاخص	حفاری اکتشافی کل کشور (متر)	هزینه حفاری اکتشافی کل کشور (میلیون ریال)	حفاری اکتشافی توسط ایمیدرو (متر)	هزینه حفاری اکتشافی ایمیدرو (میلیون ریال)
۱۳۸۲	۴۹,۵۸۰	۲۳۴,۸۳۲	۲۵,۴۸۰	۴۹,۷۰۱
۱۳۸۳	۸۶,۶۸۸	۴۰۱,۳۸۷	۳۹,۱۴۵	۱۰۲,۲۶۸
۱۳۸۴	۱۰۵,۰۸۴	۴۳۴,۷۸۴	۶۴,۳۸۲	۱۳۵,۱۰۸
۱۳۸۵	۱۴۳,۶۸۵	۷۲۷,۷۵۶	۱۰۶,۰۸۹	۲۷۲,۴۵۳
۱۳۸۶	۲۱۵,۰۵۵	۷۶۹,۷۰۲	۱۶۴,۰۰۰	۴۱۴,۰۰۰
۱۳۸۷	۲۵۱,۷۵۳	۱,۰۲۲,۹۱۵	۲۰۸,۰۰۰	۵۸۱,۰۰۰
۱۳۸۸	۲۴۰,۱۲۹	۹۶۰,۱۴۰	۱۶۱,۷۸۷	۳۴۳,۰۰۰
۱۳۸۹	۲۳۸,۶۲۰	۶۹۷,۸۶۹	۱۲۸,۹۷۹	۲۹۸,۰۰۰
۱۳۹۰	۲۷۷,۱۹۰	۶۸۷,۲۵۸	۱۸۳,۵۸۵	۳۷۰,۰۰۰
۱۳۹۱	۲۴۹,۲۶۳	۶۱۶,۱۳۸	۱۸۵,۳۰۰	۳۶۱,۰۰۰
۱۳۹۲	N	N	۱۹۲,۸۵۰	۸۵۴,۶۰۰
۱۳۹۳	N	N	۲۱۲,۴۰۰	۱,۲۸۹,۳۰۰
۱۳۹۴	N	N	۱۸۰,۰۰۰	۱,۳۲۱,۴۰۰
۱۳۹۵	N	N	۱۰۵,۰۰۰	۱,۰۸۰,۲۰۰
۱۳۹۶	N	N	۱۱۹,۵۰۰	۱,۱۴۷,۰۰۰
جمع کل	-	-	۲,۰۷۶,۴۹۷	۸,۶۱۹,۰۳۰

N: آمار تفکیکی موجود نیست.

با توجه به ذخایر قطعی شناخته شده سنگ آهن در کشور و برنامه تولید ۵۵ میلیون تن فولاد تا سال ۱۴۰۴، به نظر می‌رسد با در نظر گرفتن تولید واحدهای فولادی کشور با ظرفیت اسمی، ذخایر موجود سنگ آهن ۱۵ - ۱۰ سال پس از افق ۱۴۰۴ به پایان رسیده و برای تداوم برنامه تولید فولاد در کشور ضروری است

۱. سرمایه‌گذاری برای حفاری اکتشافی در کشور بجز ایمیدرو توسط سازمان زمین‌شناسی و بخش خصوصی انجام شده است.



که اکتشافات جدیدی انجام گیرد.^۱ ایמידرو طرح اکتشاف در پهنه‌های مستعد معدنی در کشور را به وسعت ۲۵۰ هزار کیلومتر مربع از سال ۱۳۹۳ برنامه‌ریزی کرده است که هم‌اکنون در جریان است. بر اساس اطلاعات دریافتی از طرح جامع فولاد کشور در سال ۱۳۹۶، فازهای شناسایی و پی‌جویی این پهنه‌ها به اتمام رسیده و بیش از ۴۰۰ محدوده امیدبخش معدنی با حدود ۳۵۰ میلیون تن ذخیره جدید سنگ آهن و ۵۶۰ میلیون تن ذخیره جدید زغال‌سنگ (۳۴۵ میلیون تن زغال‌سنگ کک‌شو و ۲۱۹ میلیون تن زغال‌سنگ حرارتی) در ۲۱ استان کشور شناسایی شده است. همچنین بر اساس آخرین گزارش ایמידرو در ابتدای سال ۱۳۹۷ مهم‌ترین ذخایر کشف شده در حوزه سنگ آهن در ۱۷ آنومالی بالغ بر ۳۵۰ میلیون تن اظهار شده است که در حدود ۱۹۵ میلیون تن ذخیره قطعی سنگ آهن است. در جدول ۱۲ برخی ذخایر اکتشاف شده توسط ایמידرو برای تعدادی از مواد معدنی آمده است. میزان ذخایر اکتشافی مس (۴۰۰ میلیون تن)، بوکسیت (۳ میلیون تن)، سنگ معدن تیتانیوم (۶۵ میلیون تن)، سرب و روی (۲ میلیون تن) و طلا (۵۴ تن - محتوی) بوده است.

جدول ۱۲. اکتشافات اخیر ایמידرو برای مواد معدنی و فلزی

نوع ماده معدنی	میزان ذخیره (میلیون تن)	درصد عیار متوسط
مس	۴۰۰	۰/۴۵
بوکسیت	۳	۴۲
سنگ معدن تیتانیوم	۶۵	۶
سرب و روی	۲	۹
طلا	۵۴	(تن - محتوی)

۳. پوشش ریسک اکتشاف توسط صندوق بیمه سرمایه‌گذاری فعالیت‌های معدنی^۲

به منظور تحقق توسعه پایدار در بخش معدن، ایجاد تضمین و امنیت سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های معدنی و همچنین هدایت و راهبری این سرمایه‌گذاری در راستای اهداف کلان کشور، به استناد ماده (۳۱) قانون معادن مصوب سال ۱۳۷۷ مجلس شورای اسلامی، صندوق بیمه سرمایه‌گذاری فعالیت‌های معدنی تأسیس و اساسنامه آن در جلسه هیئت وزیران (۱۳۸۰) بنا به پیشنهاد وزارت صنایع و معادن تصویب شده است. صندوق بیمه سرمایه‌گذاری فعالیت‌های معدنی صرفاً شرکت بیمه‌ای بوده و ریسک سرمایه‌گذاری در بخش اکتشاف، استخراج و فراوری مواد معدنی را پوشش می‌دهد. این صندوق در خصوص تسهیلات وام بانکی با دستگاه‌های تسهیلات‌دهنده و بانک‌های عامل هماهنگ بوده و هرگاه دستگاه تسهیلات‌دهنده بخواهد وام خود را با ریسک‌پذیری صندوق بیمه به متقاضی پرداخت نماید، از سوی صندوق همکاری‌های لازم به عمل می‌آید. رسالت صندوق بر اساس ماده (۳۱) قانون معادن و اساسنامه خود، کاهش ریسک سرمایه‌گذاری اکتشاف و پروانه بهره‌برداری از طریق ارائه خدمات ذیل است:

۱. مطالعات طرح جامع فولاد کشور، ۱۳۹۶.

۲. آمار ارائه شده از سوی صندوق بیمه سرمایه‌گذاری فعالیت‌های معدنی.

۳-۱. ارائه پوشش بیمه‌ای در جهت ایجاد امنیت سرمایه‌گذاری (بیمه‌نامه‌های سرمایه‌گذاری) شامل:

- پوشش بیمه‌ای برای خطراتی که منجر به توقف کامل و دائم عملیات اکتشاف، بهره‌برداری، کانه‌آرایی و فراوری مواد معدنی می‌شود.
- پوشش بیمه‌ای برای خطراتی که موجب توقف عملیات اکتشاف، بهره‌برداری، کانه‌آرایی و فراوری مواد معدنی می‌شود.
- پوشش بیمه‌ای برای خطرات عدم حصول نتیجه پیش‌بینی شده در طرح عملیات مصوب اکتشاف و تجهیز و آماده‌سازی معادن.
- پوشش بیمه‌ای برای خطرات غیراقتصادی شدن طرح عملیات استخراج، کانه‌آرایی و فراوری مواد معدنی.

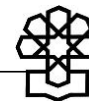
۳-۲. فراهم آوردن امکانات جهت تأمین منابع مالی مورد نیاز سرمایه‌گذاران بخش معدن با صدور بیمه‌نامه‌های اعتباری: صندوق بیمه با تحت پوشش قرار دادن جبران تمام یا قسمتی از خسارات غیرارادی مترتب بر فعالیت‌های معدنی در تمام مراحل اکتشاف، استخراج، کانه‌آرایی و فراوری و همچنین تضمین تمام یا قسمتی از وام‌های دریافتی سرمایه‌گذاران بخش معدن از طریق صدور بیمه‌نامه اعتباری مطابق ضوابط و مقررات تدوین شده، کلیه خطرات و خسارات این بخش را تحت پوشش بیمه‌ای قرار داده که منجر به کاهش ریسک سرمایه‌گذاری می‌شود.

۳-۳. ارائه مشاوره، راهنمایی و پیشنهادهای مناسب به معدن‌کاران جهت اتخاذ بهترین تصمیمات در زمینه فعالیت‌های معدنی.

جدول ۱۳. آمار صدور بیمه‌نامه‌ها از ابتدای فعالیت صندوق (۱۳۸۰) تاکنون (میلیارد ریال)

مجموع ضمانتنامه‌ها و بیمه‌نامه‌ها		بیمه‌نامه سرمایه‌گذاری		ضمانتنامه (بیمه‌نامه اعتباری بهره‌برداری)	
مبلغ	تعداد	مبلغ	تعداد	مبلغ	تعداد
۶,۷۴۱	۱,۷۰۰	۸۱۷	۱,۰۲۵	۵,۹۲۴	۶۷۵

جدول ۱۳ آمار صدور بیمه‌نامه سرمایه‌گذاری و ضمانتنامه اعتباری و بهره‌برداری از ابتدای فعالیت صندوق تاکنون و میزان مبالغ آنها را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشخص است در تمامی این سال‌ها تعداد ۱۷۰۰ ضمانتنامه و بیمه‌نامه برای تمامی حلقه‌های معدنی به مبلغ ۶,۷۴۱ میلیارد ریال صادر شده است که مبلغ قابل توجهی نسبت به گردش مالی موجود در فعالیت‌های معدنی نیست و به دلایلی که در ادامه ذکر خواهد شد از تمامی پتانسیل‌های این صندوق استفاده نشده است.



جدول ۱۴. آمار جبران تعهدات صندوق ناشی از صدور بیمه‌نامه (میلیارد ریال)

وصول مطالبات		پرداخت بدهی و هزینه بابت استنکافات			خسارت ناشی از صدور بیمه‌نامه‌های اکتشافی	
فروش از محل مزایده	تعداد	نقدی	مجموع	بیمه‌نامه اکتشافی		
مبلغ					اعتباری	
۳/۲۹	۲۳	۳۹۹	۷۲۶	۱۲	۷۱۴	۶/۱۶

مبلغ ۶/۱۶ میلیارد ریال میزان خسارات ناشی از صدور بیمه‌نامه‌های اکتشافی توسط صندوق بیمه سرمایه‌گذاری و فعالیت‌های معدنی در مجموع سالیان گذشته بوده است. همچنین مبلغ ۱۲ میلیارد ریال نیز بابت پرداخت بدهی و هزینه استنکاف بیمه‌نامه‌های اکتشافی توسط صندوق مذکور پرداخت شده که نشان‌دهنده عدم استفاده مناسب از پتانسیل‌های این صندوق در بخش پوشش ریسک فعالیت‌های معدنی بوده است. از جمله مشکلات پیش روی صندوق که منجر به انحراف از رسالت اصلی (پوشش ریسک اکتشاف به عنوان پُریسک‌ترین مرحله فعالیت‌های معدنی) شده است، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- فقدان منابع لازم برای ایجاد اعتبار جهت صدور بیمه‌نامه‌های جدید.
- عدم ثبت سرمایه مصوب، به دلیل نبود منابع مالی (عدم تزریق حقوق دولتی و ناچیز بودن تزریق منابع مالی ایمیدرو به صندوق).
- بالا بودن نرخ سود تسهیلات حدود ۱۸ درصدی که موجب کاهش جذابیت تسهیلات اعطایی شده است.
- کاهش روند معرفی متقاضیان بخش اکتشاف به دلیل عدم وجود وجوه اداره شده و کاهش صدور پروانه‌های اکتشاف جدید.

۳. چالش‌های اکتشاف منابع معدنی در کشور

بر اساس بررسی‌های صورت گرفته در بخش‌های قبل در خصوص اولین حلقه فعالیت‌های معدنی، مشخص شد که بخش اکتشاف منابع معدنی در کشور متناسب با پتانسیل‌های معدنی و طبیعی موجود ایران توسعه نیافته است و با توجه به اهمیتی که این حلقه در رشد و توسعه سایر حلقه‌های زنجیره ارزش محصولات معدنی و فلزی دارد، بررسی چالش‌ها و آسیب‌های این حوزه امکان اصلاح روندهای موجود و ایجاد حرکت پُرشتاب برای توسعه اکتشافات معدنی و سرمایه‌گذاری را در این بخش فراهم خواهد کرد. چالش‌های عمده بخش اکتشاف منابع معدنی را می‌توان در سه دسته کلی زیر تقسیم‌بندی کرد:

- چالش تأمین منابع مالی و پوشش ریسک اکتشاف
- چالش جذابیت سرمایه‌گذاری در حوزه اکتشاف
- چالش‌های ساختاری و تعدد سیاستگذاران

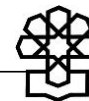
الف) چالش تأمین منابع مالی و پوشش ریسک اکتشاف

به منظور جهش و تحول در حوزه اکتشاف منابع معدنی و نیل به استانداردهای جهانی، نیاز به تفکر در مقیاس‌های جهانی و صرف منابع در این سطوح وجود دارد؛ لذا تأمین منابع مالی مورد نیاز اکتشاف مستلزم ورود و توجه دولت در حلقه‌های اول و پُرسیک و با مدت زمان برنامه‌ریزی شده طی چند سال است که در صورت محقق شدن منابع مورد نظر، منجر به تسهیل حضور سرمایه‌گذار (داخلی و خارجی) در حلقه‌های بعدی نیز خواهد شد. از طرفی با توجه به اصل چهل و چهارم قانون اساسی، در حالی که شرایط برای مکتشفین بخش خصوصی فراهم باشد، شرکت‌های داخلی، خارجی، چندملیتی و شرکت‌های با سرمایه‌گذاری مشترک می‌توانند با فعالیت در حوزه اکتشافات معدنی به پیشبرد اهداف مورد نظر کمک کنند. سرمایه‌گذاری در زنجیره فعالیت‌های معدنی در مرحله مطالعات اولیه، شناسایی و پی‌جویی جهت کشف محدوده‌های دارای پتانسیل از ریسک بالایی برخوردار بوده و هر چه به سمت اکتشاف مقدماتی، حفاری‌های اکتشافی و اکتشافات تفصیلی و در نهایت فعالیت‌های معدن‌کاری پیش رود از این ریسک کاسته شده و تمایل فعالان این حوزه، برای سرمایه‌گذاری، بیشتر خواهد شد. در حالی که ریسک بالای موجود در ابتدای زنجیره که جزء ذات فرایند اکتشاف محسوب می‌شود، انگیزه فعالیت معدنی را کاهش داده است که دولت‌ها می‌توانند با حضور نظام‌مند تا مرحله‌ای که ریسک کاهش پیدا کند به زنجیره معدن‌کاری کمک کنند. یکی از راه‌های تأمین منابع مالی برای فراهم کردن زیرساخت‌ها و اطلاعات پایه‌ای مورد نیاز برای ایجاد بستر ورود بخش خصوصی به این حوزه و انجام اکتشافات تفصیلی، بهره‌گیری از منابع حاصل از حامل‌های انرژی مورد استفاده در بخش معدن و صنایع معدنی است که می‌تواند با اولویت اکتشاف در این حوزه صرف شود. به طور مثال اصلاح قیمت حامل‌های انرژی در زنجیره ارزش محصولات مختلف معدنی و فلزی و استفاده از منابع آزاد شده از این بخش در اکتشاف منابع معدنی می‌تواند موجب تزریق منابع مالی قابل توجه به این حوزه و ایفای نقش حاکمیتی دولت در مراحل پُرسیک اکتشاف شود. استفاده از مشوق‌ها و معافیت‌های مختلف برای معدن‌کاران نیز می‌تواند موجب ایجاد تحرک در بخش اکتشاف به ویژه اکتشاف حین استخراج و اکتشاف پس از اتمام استخراج معدن شود.

بنابراین ورود دولت به مراحل اولیه و پُرسیک اکتشاف و تخصیص بودجه متناسب با چشم‌اندازهای کشور در حوزه معدن و صنایع معدنی به همراه تقویت صندوق‌های پوشش‌دهنده ریسک فعالیت‌های اکتشافی با تزریق منابع مالی، ایجاد تعامل میان بانک‌ها و صندوق و افزایش سرمایه صندوق، می‌تواند گام مهمی در فراهم کردن شرایط مناسب برای تأمین مالی فرایندهای اکتشافی باشد.

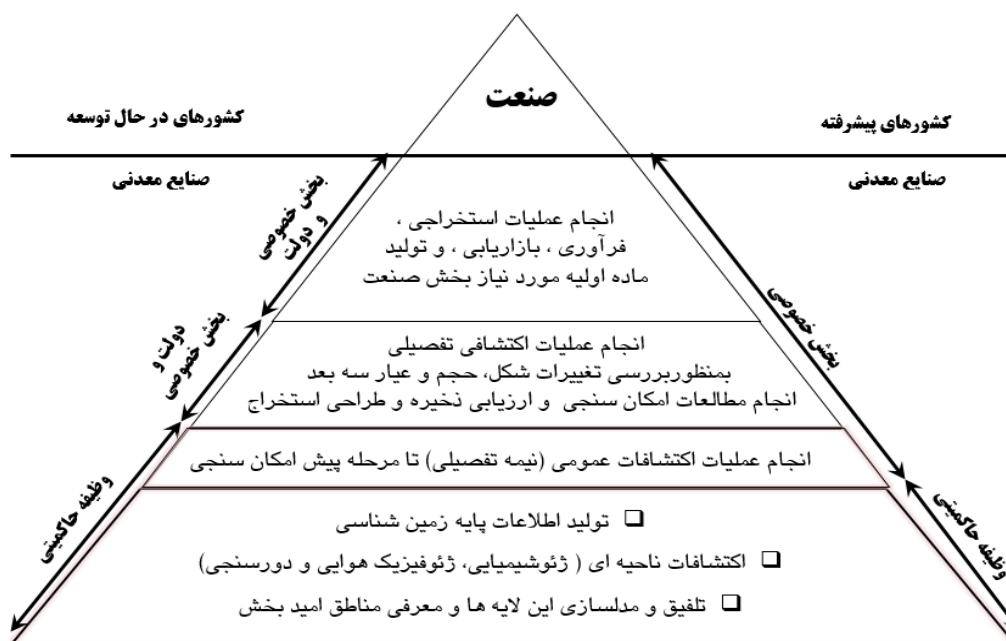
بنابراین به منظور ایجاد تحرک و جهش در حوزه اکتشاف منابع معدنی کشور تخصیص منابع مالی برای موارد زیر بر اساس چشم‌انداز و نقشه راه بخش معدن و صنایع معدنی تا سال ۱۴۰۰ ضروری است:

- تکمیل بانک داده‌های زمین‌شناسی و اطلاعات پایه اکتشافی کشور،



- تکمیل انواع نقشه‌های زمین‌شناسی، ژئوشیمی و... در مقیاس‌های ۱:۱۰۰۰۰۰ و ۱:۲۵۰۰۰ تا ۲۰۰۰ برگه نقشه زمین‌شناسی، ژئوشیمیایی و هیدروژئوشیمیایی،
 - انجام مطالعات ژئوفیزیک هوایی به میزان ۵۰۰,۰۰۰ کیلومتر خطی و ژئوفیزیک هوایی با قدرت تفکیک بالا به میزان ۲,۰۰۰,۰۰۰ کیلومتر خطی و تفسیر داده‌های حاصل از آن،
 - به‌روزرسانی و تجهیز نهادهای متولی اکتشاف کشور با تجهیزات و فناوری‌های روز دنیا،
 - پوشش ریسک فعالیت‌های اکتشافی در حلقه‌های مختلف اکتشاف منابع معدنی برای بخش خصوصی.
- پیش‌بینی می‌شود تأمین منابع مالی برای انجام اکتشافات پایه‌ای و ارائه اطلاعات قابل استناد و اتکا، امکان انجام حفاری اکتشافی به میزان یک میلیون متر در سال را توسط سازمان‌های توسعه‌ای با مشارکت بخش خصوصی و حمایت صندوق پوشش ریسک اکتشاف فراهم کند.

شکل ۴. نقش دولت و بخش خصوصی در حلقه‌های مختلف زنجیره فعالیت‌های معدنی^۱



ب) چالش جذابیت سرمایه‌گذاری در حوزه اکتشاف

وجود بیش از ۷۰ 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 فراوری

۱. سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

این مواد ایجاد می‌کند، اما موانع و خلأهای موجود در حوزه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی و قانونی تا اندازه‌ای جذابیت سرمایه‌گذاری در بخش اکتشاف را کاهش داده است. از جمله این موانع می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

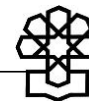
- عدم وجود ثبات در شرایط اقتصادی کشور و فضای نامناسب کسب‌وکار،
- عدم ثبات قوانین و مقررات سرمایه‌گذاری،
- عدم شفافیت مناسبات حقوقی بین دولت و سرمایه‌گذار (داخلی و خارجی)،
- تعدد نهادهای سیاستگذار و تصمیم‌گیر در حوزه اکتشاف منابع معدنی،
- خلأ قوانین و مقررات در تعامل فعالان بخش معدن با محیط زیست، منابع طبیعی و تعامل و تفاهم با معارضان محلی،
- فقدان سامانه جامع اطلاعات پایه زمین‌شناسی و اکتشافی،
- عدم ایجاد فرایندهای هوشمند در حوزه اکتشاف، استخراج و بهره‌برداری از معادن،
- نبود شفافیت در فرایندهای واگذاری پهنه‌های اکتشافی و نقش کم‌رنگ بخش خصوصی،
- توثیق ناپذیری اسناد رسمی صادر شده برای فعالیت معادن در بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری جهت اعطای تسهیلات.

ج) چالش‌های ساختاری و تعدد متولیان اکتشاف در کشور

بر اساس اصل چهل و پنجم (۴۵) قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران^۱ معادن جزء انفال و ثروت‌های عمومی تلقی شده و در اختیار حکومت اسلامی است تا بر طبق مصالح عامه نسبت به آنها عمل نماید. از این رو در ماده (۲) قانون اصلاح قانون معادن^۲ مسئولیت اعمال حاکمیت دولت بر معادن کشور به عهده وزارت صنعت، معدن و تجارت می‌باشد. لذا بر اساس قانون، متولی اصلی امور معادن در کشور وزارت صنعت، معدن و تجارت است. همچنین به موجب قانون «اجازه تأسیس سازمان زمین‌شناسی» به منظور انجام بررسی‌های زمین‌شناسی در سراسر کشور و جمع‌آوری نتایج کلیه کارهای انجام شده در این زمینه و ایجاد ارتباط و هماهنگی بین آنها و تهیه، تکمیل و انتشار نقشه‌های زمین‌شناسی ایران سازمان واحدی

۱. اصل چهل و پنجم (۴۵) قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران: انفال و ثروت‌های عمومی از قبیل زمین‌های موات یا رهاشده، معادن، دریاها، دریاچه‌ها، رودخانه‌ها و سایر آب‌های عمومی، کوه‌ها، دره‌ها، جنگل‌ها، نزارها، بیشه‌های طبیعی، مراتعی که حریم نیست، ارث بدون وارث و اموال مجهول‌المالک و اموال عمومی که از غاصبین مسترد می‌شود در اختیار حکومت اسلامی است تا بر طبق مصالح عامه نسبت به آنها عمل نماید. تفصیل و ترتیب استفاده از هر یک را قانون معین می‌کند.

۲. ماده (۲) قانون اصلاح قانون معادن: در اجرای اصول چهل و چهارم و چهل و پنجم قانون اساسی، مسئولیت اعمال حاکمیت دولت بر معادن کشور و حفظ ذخایر معدنی و نیز صدور اجازه انجام فعالیت‌های معدنی مقرر در این قانون و نظارت بر امور مزبور و فراهم آوردن موجبات توسعه فعالیت‌های معدنی، دستیابی به ارزش‌افزوده مواد خام معدنی، توسعه صادرات مواد معدنی با ارزش‌افزوده، ایجاد اشتغال در این بخش و نیز افزایش سهم بخش معدن در توسعه اقتصادی و اجتماعی کشور به عهده وزارت معادن و فلزات می‌باشد. اعمال حاکمیت مذکور در این ماده نمی‌تواند مانع اعمال مالکیت اشخاص حقیقی و حقوقی در محدوده مقررات باشد.



به نام سازمان زمین‌شناسی کشور در وزارت صنایع و معادن تأسیس شد^۱ که ریاست آن به عنوان معاون وزیر صنعت، معدن و تجارت یکی دیگر از متولیان این حوزه شد. علاوه بر این به موجب ماده (۶) قانون تأسیس وزارت صنایع و معادن، مصوب ۱۳۷۹/۱۰/۰۶ مجلس شورای اسلامی و تبصره ذیل ماده مذکور به منظور بررسی، تهیه و اجرای طرح‌های احداث، توسعه، تجهیز و نوسازی صنایع تولیدی متالورژی، استخراج و فراوری مواد معدنی و اجرای کارهای اکتشافی، سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران نیز تشکیل شد.^۲

در مجموع متولیان معدن کشور شامل معاونت معدنی و صنایع معدنی وزارت صنعت، معدن و تجارت، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور و سازمان توسعه و نوسازی معادن هستند که همه بخش‌ها در همه حلقه‌های معدن‌کاری، بدون هماهنگی و گاهاً به صورت موازی فعالیت می‌کنند که عدم مرزبندی بین میزان مداخلات هر یک از این بخش‌ها باعث گُندی حرکت و از بین رفتن فرصت‌های اقتصادی پیش روی این بخش شده است. این موازی‌کاری‌ها بیش از همه در بخش اکتشاف عمومی و پایه نمود داشته تا جایی که این امر حاکمیتی که بر عهده سازمان زمین‌شناسی نهاده شده است توسط ایمیدرو نیز انجام می‌شود. عدم پویایی و بودجه ناکافی سازمان زمین‌شناسی در دو دهه گذشته می‌تواند یکی از عوامل سوق داده شدن سایر بخش‌ها از جمله سازمان توسعه معادن و صنایع معدنی به انجام فعالیت‌های اکتشافی پایه و عمومی باشد. دلیل اصلی این مسئله این است که ایمیدرو برای انجام اکتشافات گسترده و تفصیلی نیازمند اطلاعات پایه اکتشافی است و عدم توانمندی سازمان زمین‌شناسی در سال‌های گذشته برای در اختیار قرار دادن اطلاعات پایه اکتشافی موجب ورود سایر بخش‌ها شده است. در کنار ایمیدرو، سازمان انرژی اتمی ایران نیز ضمن تأسیس یک شرکت اقدام به انجام مطالعات اکتشافی در سراسر کشور نموده است و اطلاعات حاصل از این مطالعات در اختیار این سازمان قرار دارد. به منظور رشد و توسعه اکتشافات معدنی در کشور، نیاز به شفافیت و مرزبندی در وظایف نهادهای متولی حلقه‌های مختلف بخش اکتشاف احساس می‌شود که همین امر نیز مستلزم ارتقای دانش و توان فنی و تکنولوژیک این نهادهاست.

همان‌طور که در شکل ۴ مشخص شده است به منظور رسیدن به توسعه پایدار در حلقه‌های مختلف زنجیره معدن‌کاری در کشورهای توسعه‌یافته، تولید اطلاعات پایه زمین‌شناسی، اکتشافات ناحیه‌ای و تلفیق و مدل‌سازی این لایه‌ها و معرفی مناطق امیدبخش جزء وظایف حاکمیتی محسوب شده و از این

۱. ماده (۱) قانون راجع به اجازه تأسیس سازمان زمین‌شناسی: به دولت اجازه داده می‌شود به منظور انجام بررسی‌های زمین‌شناسی در سرتاسر کشور و جمع‌آوری نتایج کلیه کارهای انجام شده در این زمینه و ایجاد ارتباط و هماهنگی بین آنها و تهیه و تکمیل و انتشار نقشه‌های زمین‌شناسی ایران سازمان واحدی به نام سازمان زمین‌شناسی کشور در وزارت صنایع و معادن تأسیس نماید.

۲. ماده (۶) قانون تأسیس وزارت صنایع و معادن: به منظور بررسی، تهیه و اجرای طرح‌های احداث، توسعه، تجهیز و نوسازی صنایع تولیدی متالورژی، استخراج فراوری مواد معدنی و اجرای طرح‌های اکتشافی «سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران» تشکیل می‌گردد. این سازمان طبق قانون تأسیس گسترش و نوسازی صنایع ایران مصوب ۱۳۶۴/۴/۲۶ و اساسنامه و مقررات آن اداره خواهد شد.

مرحله به بعد با توجه به کاهش ریسک، امکان ورود و فعالیت بخش خصوصی فراهم می‌شود. این محدوده وظایف در کشورهای در حال توسعه به این صورت است که تولید اطلاعات پایه زمین‌شناسی، اکتشافات ناحیه‌ای، تلفیق و مدلسازی این لایه‌ها، معرفی مناطق امیدبخش و انجام عملیات اکتشافات عمومی (نیمه‌تفصیلی) که نیازمند گواهی کشف است توسط حاکمیت انجام می‌شود و پس از انجام این مراحل، دولت و بخش خصوصی اقدام به انجام عملیات اکتشاف تفصیلی، استخراج، فرآوری و تولید محصولات با ارزش افزوده بالا می‌کنند. بنابراین مرزبندی شفاف میان وظایف نهادهای مختلف دخیل در امر اکتشاف یکی از الزامات توسعه بخش اکتشاف و جلوگیری از موازی کاری و اتلاف منابع است.

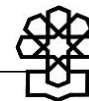
سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور در سال ۱۳۳۸ با تأخیری بیش از ۱۰۰ سال نسبت به کشورهای معدن‌خیز جهان تشکیل و همانند بسیاری از کشورهای جهان، موظف به مطالعات زمین‌شناسی، اکتشاف و شناسایی منابع و ذخایر معدنی به عنوان بازوی «حاکمیتی»^۱ دولت شناخته شد و همچنین بر اساس مصوبه شماره ۱۰۳۹۶/۱۱۲/۱ سال ۱۳۷۷ شورای عالی اداری، انجام این مهم به عنوان اصلی‌ترین وظیفه سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور در یکی از معاونت‌های وزارت صنعت، معدن و تجارت در نظر گرفته شده است. همچنین در ماده (۲۱) قانون برنامه چهارم توسعه، قابلیت‌های فناوری و استفاده از آن در تمامی زمینه‌های معدنی از قبیل اکتشاف، استخراج، فرآوری و بهبود و گسترش سیستم‌های اطلاع‌رسانی، توسعه و گسترش پایگاه‌های داده‌های علوم زمین به منظور دسترسی سرمایه‌گذاران و کارآفرینان به اطلاعات مورد نیاز توسط دولت اشاره شده است. علاوه بر موارد فوق در ماده (۱۵۷) قانون برنامه پنجم، دولت موظف شده است تا در جهت توسعه فعالیت‌های معدنی و ارتقای نقش معدن در اقتصاد ملی در سقف بودجه سنواتی نسبت به موارد زیر اقدام کند:

الف) نقشه‌های پایه زمین‌شناسی، شناسایی، پی‌جویی و اکتشاف عمومی کلیه ظرفیت‌های معدنی کشور را تهیه و پس از بلوک‌بندی محدوده‌ها، ادامه عملیات را به بخش غیردولتی واگذار نماید.

ب) به منظور ساماندهی امر اکتشاف در کشور، پایگاه جامع علوم زمین را با استفاده از اطلاعات کلیه دستگاه‌های ذی‌ربط تا سال دوم برنامه راه‌اندازی کند.

یکی از راه‌های توسعه و ارتقای بخش اکتشافات معدنی و حوزه معدن کشور توجه به جایگاه محوری سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور در محدوده وظایف ذاتی خود است، لذا به نظر می‌رسد توانمندسازی این سازمان برای ایجاد تحول در بخش اکتشافات پایه‌ای منابع معدنی ضروری است.

۱. بر اساس تبصره ذیل ماده (۷) قانون تمرکز امور صنعت و معدن، مصوب ۱۳۷۹/۵/۱۲.



۴. جمع‌بندی و راهکارهای پیشنهادی

بررسی وضعیت حلقه‌های مختلف اکتشاف منابع معدنی در کشور نشان می‌دهد 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 اکتشافات تفصیلی و عمیق است. چشم‌انداز افق ۱۴۰۴ کشور برای تولید فلزات اساسی مانند فولاد و محصولات فولادی، مس، آلومینیم، سرب و روی و فلزات نادر و گرانبها و نیاز این صنایع به تأمین مواد اولیه معدنی، اهمیت توسعه اکتشافات معدنی را به خوبی روشن می‌سازد. امر اکتشاف منابع معدنی در کشور به دلیل در اولویت قرار نگرفتن و عدم توجه سیاستگذاران دچار آشفتگی و عقب‌ماندگی نگران‌کننده‌ای است. از طرفی به دلیل فقدان نقشه راه و برنامه راهبردی این حوزه شاهد برخی موازی‌کاری‌ها و تداخل وظایف بوده و نهادهای دخیل در امر اکتشاف نتوانسته‌اند به صورت زنجیروار نسبت به انجام وظایف خود در هر مرحله اقدام کنند و همین مسئله جذابیت سرمایه‌گذاری و ورود بخش خصوصی داخلی و خارجی را برای انجام اکتشافات تفصیلی کاهش داده است. بی‌شک تداوم این وضعیت صنایع معدنی کشور را در آینده‌ای نه‌چندان دور با بحران تأمین مواد اولیه مواجه خواهد ساخت به طوری که با عملیاتی شدن هدف تولید ۵۵ میلیون تن فولاد، منابع سنگ آهن کشور حدود ۱۰ سال پس از سال ۱۴۰۴ امکان تأمین ماده اولیه فولادسازان را خواهد داشت و در صورت عدم توجه به اکتشاف معادن سنگ آهن بزرگ و متوسط، ایران به واردکننده سنگ آهن در منطقه تبدیل خواهد شد. این نگرانی در رابطه با زغال‌سنگ، صنایع مس، سرب و روی و آلومینیم کشور نیز وجود دارد. به طور مثال عیار معادن بزرگ مس کشور در حال کاهش بوده و به دلیل وضعیت رو به رشد تقاضای جهانی مس و ایجاد شکاف میان عرضه و تقاضا، اکتشاف منابع معدنی مس امکان استفاده از این فرصت طلایی را در سال‌های پیش رو فراهم خواهد کرد و کشور می‌تواند با تولید محصولات زنجیره ارزش مس به یکی از قطب‌های اصلی این فلز با ارزش و دارای آینده روشن تبدیل شود.

مقایسه وضعیت اکتشاف منابع معدنی ایران با کشورهای معدن‌خیز و کشورهای پیشرو در صنایع معدنی مانند استرالیا و چین نشان‌دهنده فاصله بسیار زیاد ایران با این کشورهاست به طوری که استرالیا و چین به طور متوسط سالیانه ۸ - ۵ میلیون متر حفاری اکتشافی انجام می‌دهند، اما در ایران در چند دهه اخیر کمتر از این میزان حفاری اکتشافی انجام شده است.

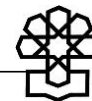
به منظور رونق اکتشاف منابع معدنی در کشور نیاز به انجام برخی اصلاحات ساختاری، تأمین منابع مالی و رفع تداخلات و آشفتگی‌های موجود در سیاستگذاری اکتشاف احساس می‌شود. به همین منظور اقداماتی از جنس سیاستگذاری، تقنینی و اجرایی بر اساس اولویت به شرح زیر پیشنهاد می‌شود:

الف) تشکیل کارگروه مشترک با حضور کلیه دستگاه‌ها، نهادها و سازمان‌های دخیل در اکتشاف منابع معدنی با محوریت سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

در حال حاضر دستگاه‌ها، نهادها و سازمان‌هایی مانند وزارت صنعت، معدن و تجارت، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران، سازمان انرژی اتمی، وزارت نفت، سازمان نظام مهندسی معدن به نوعی در یکی از حلقه‌های زنجیره اکتشاف منابع معدنی درگیر هستند. عدم شفافیت و تداخل وظایف و اختیارات این دستگاه‌ها موجب ایجاد ناهماهنگی در بخش اکتشاف منابع معدنی شده است و بعضاً موازی‌کاری در این حوزه موجب اتلاف منابع و هم‌افزا نبودن اقدامات انجام شده در این بخش می‌شود.

تشکیل «کارگروه ملی اکتشاف منابع معدنی» با حضور کلیه دستگاه‌های دخیل موجب خواهد شد تا ضمن شناسایی ظرفیت‌های علمی، فنی، نرم‌افزاری و سخت‌افزاری موجود و تقسیم وظایف بر اساس قانون، امکان به اشتراک‌گذاری داشته‌ها و هم‌افزایی برای ایجاد جهشی در بخش اکتشاف کشور فراهم شود. این کارگروه می‌تواند استراتژی بخش اکتشاف منابع معدنی کشور را تدوین کرده و به تصویب هیئت وزیران برساند و ضمن تقسیم وظایف بر مبنای قانون با استفاده از امکانات موجود نسبت به انجام عملیات اکتشافی توسط دستگاه‌ها اقدام نماید. این کارگروه امکان فعالیت اکتشافی دستگاه‌ها بر اساس یک راهبرد مشخص را فراهم کرده و از موازی‌کاری و اتلاف منابع کشور جلوگیری خواهد کرد به طوری که کلیه دستگاه‌ها، سازمان‌ها و نهادها موظف شوند تا اطلاعات حاصل از فعالیت‌های اکتشافی را در اختیار سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور قرار دهند و این سازمان بر اساس مکانیسم مشخص نسبت به سطح‌بندی و انتشار این اطلاعات برای دارندگان صلاحیت فنی و مالی اقدام نماید. همچنین برنامه‌ریزی لازم را برای تکمیل بانک‌های اطلاعاتی و فراهم کردن زمینه فعالیت اکتشاف تفصیلی برای سازمان‌های توسعه‌ای و بخش خصوصی انجام دهد.

ب) ایجاد بانک اطلاعات زمین‌شناسی و اکتشافی و هوشمندسازی حوزه معدن و صنایع معدنی وجود یک سامانه هوشمند به منظور ارائه اطلاعات طبقه‌بندی شده به دارندگان صلاحیت فنی و مالی برای فعالیت معدنی ضمن ایجاد شفافیت و جلوگیری از فساد، دسترسی آسان به اطلاعات مورد نیاز برای فعالیت معدنی را امکان‌پذیر می‌کند. این اقدام با تکمیل و ارتقای سامانه کاداستر معدن و صنایع معدنی و تقویت زیرساخت‌های آن انجام خواهد شد. هوشمندسازی بخش معدن و صنایع معدنی یکی از راه‌های ایجاد جذابیت برای سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی است.



ج) راهکارهای تأمین مالی بخش اکتشاف منابع معدنی کشور

به منظور تأمین منابع مالی برای ایجاد رونق و تحرک در اکتشاف منابع معدنی کشور، راهکارهای زیر پیشنهاد می‌شود. این منابع باید بر اساس راهبردهای تدوین شده در کارگروه ملی اکتشاف، برای ارتقای جایگاه سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی، خرید دانش فنی و تجهیزات، اعطای تسهیلات ارزان قیمت، یارانه سود تسهیلات، مشوق‌ها و معافیت‌های دولتی و پوشش ریسک فعالیت‌های اکتشافی (تأمین سرمایه صندوق بیمه سرمایه‌گذاری فعالیت‌های معدنی) صرف شود:

۱. اختصاص حداقل ۳۰ درصد از درآمد حاصل از حقوق دولتی، حق انتفاع و بهره مالکانه معادن به برنامه‌های اکتشاف منابع معدنی،
۲. اقدام به اصلاح تدریجی قیمت حامل‌های انرژی در بخش معادن و صنایع معدنی (زنجره فولاد، مس، آلومینیم، سیمان و...) و اختصاص دادن منابع آزاد شده از این محل به بخش اکتشاف منابع معدنی،^۱
۳. برگزاری مناقصه‌ها و مزایده‌های ملی و بین‌المللی به همراه مشوق‌های دولتی به منظور جذب سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی برای اکتشافات منابع معدنی در مراحل مختلف پایه، عمومی و تفصیلی،
۴. تهاتر نفت با خدمات اکتشافی شرکت‌های بزرگ بین‌المللی به منظور انجام اکتشافات پایه و تفصیلی به همراه انتقال دانش و فناوری اکتشاف به داخل کشور (ویژه شرایط تحریم)،
۵. تشکیل کنسرسیوم اکتشافی با مشارکت فولادسازان بزرگ کشور، شرکت ملی صنایع مس و سایر فعالان بخش خصوصی و رونق سرمایه‌گذاری در بخش اکتشاف،^۲
۶. با توجه به قیمت ارز و رونق صادرات محصولات معدنی و فلزی به ویژه در صنایع بالادستی، امکان وضع عوارض صادراتی برای صادرکنندگان محصولات معدنی و فلزی و اختصاص درصدی از این عوارض به اکتشاف منابع معدنی کشور وجود دارد.
۷. فعال کردن پدیده «ژئوتوریسم» در کشور با محوریت سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی و برندسازی به منظور جذب توریست و کسب درآمد و اختصاص درآمدهای حاصل از آن به منظور توسعه بخش اکتشاف منابع معدنی کشور.

۱. ذکر این نکته لازم است که اصلاح قیمت حامل‌های انرژی در بخش معدن و صنایع معدنی باید همراه با ارائه برنامه اصلاح تدریجی این قیمت‌ها باشد تا معادن و صنایع معدنی بتوانند بر اساس این برنامه نسبت به اصلاح فرایندهای خود و افزایش بهره‌وری به منظور حفظ رقابت‌پذیری خود اقدام نمایند. هر گونه تصمیم ناگهانی و بدون برنامه‌ریزی در خصوص اصلاح قیمت حامل‌های انرژی موجب ایجاد چالش در معادن و صنایع معدنی کشور خواهد شد.

۲. با توجه به اینکه معادن و صنایع معدنی بزرگ کشور عمدتاً تحت مالکیت نهادهای عمومی مانند صندوق‌های بازنشستگی، تأمین اجتماعی، بانک‌ها و مؤسسات مالی، نهادهای انقلاب اسلامی و امثالهم هستند، می‌توان با روش‌هایی مانند تهاتر مطالبات این نهادها، اعطای مشوق‌ها و معافیت‌های دولتی و... نسبت به ایجاد جذابیت در سرمایه‌گذاری اکتشافی اقدام کرد.

د) رفع موانع و مشکلات مربوط به محیط زیست و منابع طبیعی

برخوردهای سلیقه‌ای و خلأهای قانونی همواره موجب ایجاد تعارض و تداخل میان سازمان محیط زیست، منابع طبیعی و فعالان حوزه معدن می‌شود. اصلاح قانون معادن و مشخص شدن معیارهای شفاف و غیرسلیقه‌ای به همراه ارائه طرح جامع توسعه پایدار توسط فعالان معدنی که صفر تا صد مسائل زیست‌محیطی و حفاظت از منابع طبیعی در آن به صورت شفاف و بر اساس معیارهای علمی مشخص باشد، امکان کاهش تعارضات و ایجاد جذابیت سرمایه‌گذاری در بخش معدن و صنایع معدنی را فراهم خواهد کرد.

ه) تقویت سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور به عنوان متولی اصلی بخش اکتشاف و تبدیل این سازمان به یک برند ملی و منطقه‌ای در اکتشافات پایه و انتشار اطلاعات

زمین‌شناسی و معدنی

تبدیل سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور به عنوان متولی اصلی بخش اکتشاف و ارتقای جایگاه آن با همکاری همه دستگاه‌ها و نهادهای دخیل در امر اکتشاف می‌تواند این سازمان را به یک مرجع ملی و منطقه‌ای در حوزه معادن و صنایع معدنی تبدیل کند. ایران به عنوان یکی از کشورهای معدن‌خیز در منطقه امکان تبدیل شدن به یک مرجع منطقه‌ای را دارد. در حال حاضر سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور در بخش اکتشاف منابع معدنی به نوعی در حاشیه قرار دارد و میزان اعتبارات و منابع اختصاص یافته به این سازمان و نقش آن در سیاست‌گذاری بخش اکتشاف نشان‌دهنده این امر است. تأمین منابع و اعتبارات مورد نیاز سازمان، مشخص کردن حدود وظایف بر اساس قانون (و در صورت نیاز اصلاح قوانین و مقررات)، تجهیز سازمان از نظر دانش فنی و تجهیزات و محور قرار دادن این نهاد در موضوع اکتشاف منابع معدنی، امکان تقویت و ارتقای جایگاه این سازمان را فراهم خواهد ساخت. همچنین با توجه به وجود دانش فنی و تخصص لازم در خصوص پیش‌بینی مخاطرات طبیعی در این سازمان، تقویت و ارتقای جایگاه آن می‌تواند موجب انجام اقدامات پیشگیرانه در خصوص مخاطرات طبیعی در کشور و منطقه شود.

و) مشوق‌ها و معافیت‌های دولتی به منظور جذب سرمایه‌گذاری در حوزه اکتشاف به ویژه

اکتشافات تفصیلی، اکتشاف حین استخراج و اکتشاف پس از اتمام معدن‌کاری

استفاده از معافیت‌ها و مشوق‌های دولتی به منظور توسعه اکتشافات معدنی توسط بخش خصوصی زمانی امکان‌پذیر است که ضمن اصلاح ساختارها و مشخص شدن وظایف هر دستگاه، اطلاعات پایه قابل اعتماد در اختیار فعالان بخش معدن قرار گیرد و پایگاه جامعی از اطلاعات پایه مورد نیاز برای مراحل مختلف



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

ز) تقویت سازمان نظام مهندسی معدن از بُعد فنی در حوزه زمین‌شناسی و اکتشاف منابع معدنی

یکی از چالش‌های فعالان معدنی کشور مسائل فنی مربوط به اکتشاف منابع معدنی است. سازمان نظام مهندسی معدن ایران به عنوان یک نهاد مدنی متشکل از فعالان حوزه معدن و صنایع معدنی می‌تواند بازوی فنی و نظارتی وزارت صنعت، معدن و تجارت در امر اکتشاف منابع معدنی باشد. تقویت جایگاه این سازمان و اجرای پروژه‌ها، سمینارها و کارگاه‌های آموزشی مشترک میان سازمان با دانشگاه‌ها، نهادها و سازمان‌های ملی و بین‌المللی در حوزه اکتشاف می‌تواند امکان کارشناسی مناسبی را برای توسعه بخش اکتشاف در کشور فراهم کند و این سازمان را به استانداردهای جهانی در اکتشاف منابع معدنی نزدیک نماید. این مسئله موجب خواهد شد تا ضمن بررسی فنی و دقیق امر اکتشاف منابع معدنی از اتلاف منابع جلوگیری شده و با ارائه گزارش‌های تخصصی و فنی دقیق و علمی، بهره‌وری بخش معدن ارتقا یابد.



مرکز پژوهش‌ها
مجلس شورای اسلامی

شماره مسلسل: ۱۶۴۵۲

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: الزامات توسعه اکتشاف منابع معدنی و ارتقای جایگاه سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

نام دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن (گروه معدن و صنایع معدنی)

مدیر مطالعه: بابک بهادری

تهیه و تدوین: ابراهیم مقصودی

ناظران علمی: حسین افشین، علی‌اصغر اژدری

ویراستار تخصصی: _____

ویراستار ادبی: _____

واژه‌های کلیدی:

۱. اکتشاف

۲. منابع معدنی

۳. سازمان زمین‌شناسی

۴. معدن



تاریخ انتشار: ۱۳۹۸/۳/۱۲