

۴۷

(شماره مسلسل ۵۳)

شماره ۴۷

بهار و تابستان ۱۴۰۱

شماره مسلسل ۵۳

بها: ۱۰۰۰۰۰۰ ریال

ISSN ۲۲۲۸-۶۷۵۶

نظام مهندسی معدن

مجله سراسری سازمان
نظام مهندسی معدن ایران



مراسم تودیع و معارفه
رؤسای سابق و جدید
سازمان نظام مهندسی
معدن ایران

بزرگترین ذخیره معدنی سنگ آهن در استان زنجان



مجریان توسعه معادن آسیا

ماتما

بهره بردار نمونه معدنی کشور ۱۳۸۷

مکتشف نمونه معدنی کشور ۱۳۹۷

- معدنکاری مسوولانه
- توانمندسازی جوامع محلی
- سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه
- توجه ویژه به فناوری های نوین و دیجیتالی شدن
- مشارکت با سایر معادن در حوزه اکتشاف، استخراج و پیش فراوری

www.matmaa.co



کانی گستر ماد (سهامی خاص)
بهره بردار معدن سنگ تراورتن آق بلاغ خلخال



معدن تراورتن آق بلاغ خلخال با مساحت نزدیک به ۴ کیلومتر مربع و ذخیره‌های بالغ بر ۱,۷۰۰,۰۰۰ تن، یکی از بزرگترین معادن سنگ تزئینی در شمال غرب کشور می‌باشد.

نشانی: تهران، نیاوران، پاسداران، خیابان تنگستان چهارم، پلاک ۸، مجتمع تجاری اداری حیات سبز، طبقه ششم جنوبی، واحد ۶۲۱

تلفن: ۰۲۱-۲۶۳۷۹۰۰۱

شتابدهنده تخصصی معدن و صنایع معدنی

کانی بوم

سازندگاه کسب و کارهای نوآورانه

سازندگاه کسب و کارهای نوآورانه کانی بوم، شتابدهنده تخصصی معدن و صنایع معدنی است. این شتابدهنده با هدف ایجاد زیرساخت فعالیت‌های دانش بنیان معدنی و حمایت از کسب و کارهای نوآورانه و استارت‌آپ‌هایی که در افزایش بهره‌وری و ایمنی و کاهش هزینه و زمان فعالیت‌های معدنکاری مؤثرند، شکل گرفته است.

۱۴۰۰ به روایت آمار



۵

تعداد استارت‌آپ‌های شتابدهی شده



۱۲

تعداد استارت‌آپ‌های پیش‌شتابدهی شده



۶۷

تعداد درخواست‌ها برای شرکت در برنامه شتابدهی



۹۰۰۰+

تیم‌های استارت‌آپی آموزش و منتورینگ



+۴۰

تعداد شغل‌های ایجاد شده در نتیجه حمایت از تیم‌های استارت‌آپی



۶/۳

میلیارد تومان میزان سرمایه تأمین شده برای استارت‌آپ‌ها



سامانه آموزشی واقعیت گسترده در حوزه معدن



سامانه شناسایی ذخایر پنهان معدنی



سامانه تأمین مالی جمعی صنایع معدنی



سامانه‌های ایمنی و بایس معدن مبتنی بر اینترنت اشیا صنعتی



تصویربرداری هوشمند مغزه‌های حفاری



info@kaniboombom.ir



Kaniboombom.ir



021-71057879



تهران، آجودانیه
خیابان صمیع

در زنجیره ارزش معدنکاری
ارزش آفرین باشیم



شرکت **پارس معدن پویان تتیس** با بیش از یک دهه قدمت و تکیه بر توانمندی نیروهای متخصص داخلی و خارجی خود و به کارگیری ماشین آلات و تجهیزات پیشرفته مورد نیاز در زمینه های مختلف زمین شناسی و اکتشاف، تلاش کرده است به عنوان یک شرکت فعال خدمات فنی - مهندسی معدنی در حوزه های اکتشاف، استخراج، فرآوری و بهره برداری از معادن حضور و نقش موثری در افزایش ذخایر معدنی و تولید و صادرات مواد معدنی کشور داشته باشد.

این مجموعه در انجام فعالیت های خود در بخش معدن از شرکت های همکار خارجی مانند Hire & Services Co کشور آفریقای جنوبی نیز بهره می جوید.

برخی سوابق اجرایی:

- اجرای ۱۰۰ هزار متر عملیات حفاری به روش RC و نمونه گیری در معادن فلزی به ویژه سنگ آهن در آبرفت و توده سنگی
- انجام مطالعات اکتشافی و تهیه گزارش مطالعات مگنتومتری ده ها معدن فلزی بزرگ و متوسط مقیاس کشور به ویژه سنگ آهن و مس
- انجام مطالعات زمین شناسی، آلتراسیون، کانی سازی و ژئوشیمی معادن کشور
- انجام عملیات ژئوفیزیکی به روش مگنتومتری در اغلب مناطق معدنی ایران
- انجام عملیات نقشه برداری، توپوگرافی با استفاده از پهباد و برداشت های زمینی و ... در مقیاس های مختلف
- مشاوره و تدوین طرح و گزارش های فنی فعالیت های معدنی
- انجام عملیات اکتشاف حین استخراج، عیارسنجی و تعیین ذخیره جدید معادن فلزی

برخی از تجهیزات فنی و تخصصی:

- دستگاه حفاری RC (Reverse Circulation) مدل Thor 8000 ساخت کشور آفریقای جنوبی
- دستگاه حفاری مغزه گیری متریک
- دستگاه حفاری مغزه گیری هیدرولیک S15 با توانایی حفاری تا عمق بیش از ۱۰۰۰ متر
- دستگاه های ژئوفیزیک مغناطیس سنجی G856 ساخت آمریکا
- پهباد فانتوم ۴ پروفشنال تکنولوژی (DJI) ویژه نقشه برداری هوایی

آدرس دفتر مرکزی: ایران، تهران، بلوار مرزداران، مابین خیابان سرسبز و البرز، پلاک ۶۳، طبقه ۵، واحد ۹

تلفن: ۰۲۱-۴۴۳۸۳۹۷۵ | ۰۲۱-۴۴۳۸۳۹۷۲

آدرس دفتر مشهد: ایران، مشهد، بلوار معلم، معلم ۷۲/۱، پلاک ۲۸، طبقه ۱، واحد ۱

تلفن: ۰۵۱-۳۵۰۲۶۶۹۴

شرکت **گروه معادن سیمرغ آسیا** با بیش از یک دهه سابقه، در حوزه‌های اکتشاف، استخراج و فرآوری مواد معدنی فعالیت دارد. این مجموعه موفق به اخذ پروانه بهره‌برداری معدن تراورتن برند لوشان و ثبت چندین محدوده‌ی اکتشافی فلزی و غیرفلزی از جمله سنگ تزئینی، گچ و سنگ آهن شده است. عملیات اکتشافی بر روی محدوده‌های مذکور در حال انجام است. علاوه بر آن، مشارکت در فرآیند استخراج و بهره‌برداری از معادن و همچنین مشارکت فنی در تاسیس و راه‌اندازی واحدهای فرآوری مواد معدنی و معدن‌کاری سبز از دیگر فعالیت‌های این مجموعه است.

معدن تراورتن برند لوشان

معدن تراورتن برند لوشان در جنوبی‌ترین منطقه استان گیلان در شمال شرق شهر لوشان واقع شده است. محصولات این معدن شامل انواع تراورتن کرم رنگ، کنگلومرا و سنگ آهک مرغوب است. پروانه بهره‌برداری معدن در سال ۱۴۰۰ صادر و هم‌اکنون

این معدن با احداث تمامی زیرساخت‌های لازم، در حال تولید کوپ‌های تراورتن و سنگ آهک مورد نیاز کارخانه سیمان است.

تراورتن برند لوشان یکی از انواع مرغوب تراورتن ایران با رنگ کرم است که در حال حاضر به صورت لاین‌های داخلی و به صورت کوپ، توسط این شرکت عرضه می‌شود.

محدوده اکتشافی تراورتن سیمرغ ۲، احداث استخراج در جهت کمک به اجرا معدن‌کاری سبز، احداث و توسعه باغات زیتون، تاسیس مزرعه گیاهان دارویی و تاسیس شرکت تعاونی پردیس زیتون رودبار نیز از دیگر اقدامات این شرکت محسوب می‌شود.

<p>البرز</p> <p>نشانی: کرج، خیابان گلشهر، خیابان درختی، خیابان ویلا، خیابان عطار، جنب مجموعه زندگی، ساختمان گارنت طبقه ۶، واحد ۶۰ تلفن: ۳۳۵۳۸۲۳۶ (۰۲۶) فاکس: ۳۳۵۳۸۲۳۶-۰۲۶ Email: emad.emrani@yahoo.com</p>	<p>اصفهان</p> <p>نشانی: اصفهان، خیابان بزرگمهر، خیابان هشت بهشت شرقی، چهار راه پیروزی، جنب قرص الحسنه ابوتراب، کد پستی ۸۱۵۷۹۱۶۳۷۹ تلفن: ۳۲۶۴۶۷۶۶ (۰۳۱) Email: isfahanminingengineering@gmail.com</p>	<p>اردبیل</p> <p>نشانی: اردبیل، چهارراه باغمیشه، به طرف عالی قاپو، ساختمان مهر، طبقه ۵، کدپستی ۵۶۱۴۷۷۶۷۹۶ تلفن: ۳۳۲۶۲۹۱۷-۱۸ (۰۴۵) فاکس: ۳۳۲۶۲۹۱۷-۰۴۵ Email: ardabil@ime.org.ir</p>	<p>آذربایجان غربی</p> <p>نشانی: ارومیه، بلوار ارشاد، نرسیده به فلکه خیرین، خیابان سهروردی، پلاک ۶۰، کدپستی ۵۷۱۵۷۶۷۸۵۹ تلفن: ۳۳۴۷۶۹۰۱-۰۳ (۰۴۴) فاکس: ۳۳۴۷۶۹۰۴ (۰۴۴) Email: azargharb@ime.org.ir</p>	<p>آذربایجان شرقی</p> <p>نشانی: تبریز، چایکنار، نرسیده به پل منصور، کوچه پروین اعتماسی، پلاک ۵۹، کدپستی ۵۱۵۴۶۱۳۷۵۵ تلفن: ۳۵۲۴۵۱۰۲۵ (۰۴۱) فاکس: ۳۵۲۴۴۸۲۳ (۰۴۱) Email: Lmeo.Ea@gmail.com</p>
<p>خراسان جنوبی</p> <p>نشانی: بیرجند، خیابان طالقانی، نبش طالقانی ۱۰، نبش فرعی اول و دوم، کدپستی ۹۷۱۳۹۵۳۷۸۹ تلفن: ۳۲۲۳۷۷۳۰ (۰۵۶) فاکس: ۳۲۲۳۷۷۳۰-۰۵۶ Email: skhorasan@ime.org.ir</p>	<p>چهار محال بختیاری</p> <p>نشانی: شهرکرد، دروازه سامان، مجتمع ادارات، خ پیروزی، سازمان صنعت، معدن و تجارت استان، کدپستی: ۸۸۱۸۶۱۳۱۵۷ تلفن: ۳۲۲۲۲۵۸۳ (۰۳۸) فاکس: ۳۲۲۲۵۸۳-۰۳۸ Email: bakhtiari@ime.org.ir</p>	<p>تهران</p> <p>نشانی: تهران، خیابان طالقانی، بین مفتح و بهار، شماره ۱۵۴، ساختمان تهیه و تولید مواد معدنی ایران، تلفن: ۸۸۳۰۳۵۰۰ (۰۲۱) تلفن: ۸۸۱۴۱۰۷۷-۸۸۱۴۱۰۵۰ فاکس: ۸۸۸۳۱۲۴۰-۰۲۱ Email: tehran.imeo1@gmail.com</p>	<p>بوشهر</p> <p>نشانی: بوشهر، خیابان مطهری، سه راه بازرگانی، ساختمان مسیله، طبقه ۳، واحد ۳۱۰، کدپستی ۷۵۱۴۸۱۹۹۵۶ تلفن: ۳۳۵۴۴۰۸۸ (۰۷۷) فاکس: ۳۳۵۴۴۰۷۷-۰۷۷ Email: booshehr@ime.org.ir</p>	<p>ایلام</p> <p>نشانی: ایلام، بلوار مدرس، روبروی تالار فرهنگیان، مجتمع آرتین، طبقه پنجم، کدپستی: ۶۹۳۱۳۱۶۵۷۸ تلفن: ۳۲۲۳۵۰۱۵ (۰۸۴) فاکس: ۳۲۲۳۵۰۱۸-۰۸۴ Email: ilam@ime.org.ir</p>
<p>سمنان</p> <p>نشانی: سمنان، چهارراه شهربانی، خیابان شهدا شرقی، به سمت میدان هفت تیر بعد از شهدای سوم، پلاک ۳۵۱۴۷۱۳۱۹۱، کدپستی ۳۳۳۳۴۵۹۹۷ تلفن: ۳۳۳۳۴۵۹۹۷ (۰۲۳) فاکس: ۳۳۳۳۴۵۹۹۷-۰۲۳ Email: semnan@ime.org.ir</p>	<p>زنجان</p> <p>نشانی: زنجان، جاده گاواژنگ، بلوار مهران، روبروی سازمان ثبت اسناد، کدپستی: ۴۵۱۳۹۵۶۱۶۲ تلفن: ۳۳۴۳۹۰۶۱ (۰۲۴) فاکس: ۳۳۴۳۹۰۶۲ تلفن: ۳۳۴۳۹۰۶۳-۰۲۴ Email: Zanjan@ime.org.ir</p>	<p>خوزستان</p> <p>نشانی: اهواز، بلوار پاسداران، برج IT، طبقه دوم، واحد ۶، کدپستی ۶۱۶۵۷۵۹۵۷۱ تلفن: ۳۴۴۶۰۵۷ (۰۶۱) فاکس: ۳۴۴۶۰۱۵-۰۶۱ Email: Khoozestan@ime.org.ir</p>	<p>خراسان شمالی</p> <p>نشانی: بجنورد، خیابان امام خمینی غربی، کوچه کرامت، پ ۱۱۵، ۹ تلفن: ۳۲۲۴۴۹۸۰ (۰۵۸) فاکس: ۳۲۲۴۴۹۸۰-۰۵۸ Email: nkhorasan@ime.org.ir</p>	<p>خراسان رضوی</p> <p>نشانی: مشهد، بلوار شهید دستغیب، خیابان بیستون، نبش بیستون ۱، پلاک ۳۶، طبقه دوم جنوبی، کدپستی ۹۱۸۵۸۱۵۷۵۷ تلفن: ۳۷۶۵۳۸۰۹ (۰۵۱) فاکس: ۳۷۶۵۳۸۱۹ تلفن: ۳۷۶۷۹۶۶۴-۰۵۱ Email: khorasan.razavi@ime.org.ir</p>
<p>کردستان</p> <p>نشانی: سنندج، سایت اداری کدپستی ۶۶۱۶۸۳۴۵۳۳ تلفن: ۳۳۲۲۵۴۴۸ (۰۸۷) فاکس: ۳۳۲۲۵۴۴۶-۰۸۷ Email: kordestan@ime.org.ir</p>	<p>قم</p> <p>نشانی: قم، بلوار ۱۵ خرداد، نرسیده به کوچه شماره ۴۵، پلاک ۱۲۸۵، روبروی دانشکده طب ایرانی، تلفن: ۳۷۷۸۲۲۸۳ (۰۲۵) فاکس: ۳۷۷۷۲۵۲۵-۰۲۵ Email: qom@ime.org.ir</p>	<p>قزوین</p> <p>نشانی: قزوین، خیابان سیهید سلیمانی، بین حکمت ۴۷ و ۴۹، طبقه اول، واحد ۱، کدپستی ۹۳۷۴۸-۳۴۱۴۸ تلفن: ۳۳۶۸۶۲۸۶ (۰۲۸) فاکس: ۳۳۶۸۶۲۸۷-۰۲۸ Email: ghazvin@ime.org.ir</p>	<p>فارس</p> <p>نشانی: شیراز، معدن (حدفاصل خیابان فلسطین و خیابان ملاصدرا)، نبش ک ۱۱، کدپستی ۷۱۳۴۶۵۱۹۸ تلفن: ۳۲۳۱۸۱۴۱ (۰۷۱) فاکس: ۳۲۳۱۸۱۴۴-۰۷۱ Email: fars@ime.org.ir</p>	<p>سیستان و بلوچستان</p> <p>نشانی: زاهدان، خیابان قلم بر، نرسیده به بلوار بهداشت، روبه روی دانشگاه فنی و مهندسی شهید باهنر، کدپستی: ۹۸۱۶۶۳۹۱۵۸ تلفن: ۳۳۶۱۸۸۸۰ (۰۵۴) فاکس: ۳۳۶۱۸۸۸۱-۰۵۴ Email: sb.ime.1394@gmail.com</p>
<p>گیلان</p> <p>نشانی: رشت، میدان مصلی، ابتدای خیابان پانزده خرداد (روبروی هتل پامچال)، ساختمان بانک پارسیان، طبقه ۴، واحد ۱۲ کدپستی ۴۱۹۳۹۷۵۷۹۶ تلفن: ۳۳۶۰۴۷۴۴ (۰۱۳) فاکس: ۳۳۶۰۴۷۴۴-۰۱۳ Email: gilan@ime.or.ir</p>	<p>گلستان</p> <p>نشانی: گرگان، میدان معلم، شهرک فرهنگیان، جنب زمین ورزش، پلاک ۱، کدپستی ۴۹۱۴۸۱۴۷۱۴ تلفن: ۳۲۱۴۸۲۱۱-۱۲ (۰۱۷) فاکس: ۳۲۱۴۸۲۱۰-۰۱۷ Email: golestan@ime.org.ir</p>	<p>کهگیلویه و بویر احمد</p> <p>نشانی: کهگیلویه و بویر احمد، یاسوج، بلوار مطهری، خیابان مدیریت سازمان صنعت، معدن و تجارت استان، سازمان نظام مهندسی معدن استان، تلفن: ۳۳۳۳۴۶۱۲ (۰۷۴) فاکس: ۳۳۳۳۴۶۰۷۹-۰۷۴ Email: kohkilooeye@ime.org.ir</p>	<p>کرمانشاه</p> <p>نشانی: کرمانشاه، بلوار شهید بهشتی، انتهای بلوار بنت الهدی، ضلع شرقی میدان فرمانداری، کدپستی ۶۷۳۳۳-۶۷۱۵۶ تلفن: ۳۸۲۱۴۷۹۰-۲ (۰۸۳) فاکس: ۳۸۲۱۴۷۹۲-۰۸۳ Email: kermanshah@ime.org.ir</p>	<p>کرمان</p> <p>نشانی: کرمان، خیابان ابوحماد، خیابان حیجون، سازمان نظام مهندسی معدن، کدپستی ۷۶۱۴۷۴۶۷۱۳ تلفن: ۳۲۲۲۰۰۷۵ (۰۳۴) فاکس: ۳۲۲۳۲۵۰۲ فاکس: ۲۲۲۲۵۰۱-۰۳۴ Email: kerman@imeo.org.ir</p>
<p>همدان</p> <p>نشانی: همدان، میدان پاسداران، بلوار بهادر بیگی، جنب بنیاد مسکن شهرستان همدان، پلاک ۱۰، کدپستی ۶۵۱۷۶۵۸۸۹۱ تلفن: ۳۴۲۳۷۶۴۲ (۰۸۱) فاکس: ۳۴۲۲۱۵۲۵-۰۸۱ Email: hamedan@ime.org.ir</p>	<p>هرمزگان</p> <p>نشانی: بندرعباس، بلوار رسالت شمالی، مابین چهارراه رسالت و چهار راه گفتگوی تمدنها، جنب گوی خلیج فارس، کدپستی: ۷۹۱۹۷۸۴۸۹۵ تلفن: ۳۳۶۶۱۷۹ (۰۷۶) فاکس: ۳۳۶۶۲۱۷۹-۰۷۶ Email: meo.hormozgan@gmail.com</p>	<p>مرکزی</p> <p>نشانی: اراک، انتهای خیابان قیام، روبروی بانک ملی، کدپستی ۳۸۱۸۱۴۵۳۹۹ تلفن: ۳۳۶۷۶۸۲۵ (۰۸۶) فاکس: ۳۳۶۸۷۴۵ فاکس: ۳۳۶۸۸۷۸-۰۸۶ Email: miningarak@gmail.com</p>	<p>مازندران</p> <p>نشانی: ساری، امیر مازندرانی، سه راه کشاورزی، ساختمان معادن و فلزات سابق، کدپستی ۴۸۱۶۷-۴۹۸۷۳ تلفن: ۳۳۶۶۱۵۷ (۰۱۱) فاکس: ۳۳۶۶۱۵۰ فاکس: ۳۳۶۶۱۵۸-۰۱۱ Email: mazandaran@ime.org.ir</p>	<p>لرستان</p> <p>نشانی: خرم آباد، میدان ۲۲ بهمن، بلوار ولیعصر، خیابان ۳۰ متری شهید پژوهنده، کوچه بنفشه چهارم، کدپستی: ۶۸۱۷۷۵۸۸۹۱ تلفن: ۳۳۲۱۴۲۲۰ (۰۶۶) فاکس: ۳۳۲۲۴۲۲۱ Email: lorestan@ime.org.ir</p>

یزد

نشانی: یزد، بلوار دانشجو، مجتمع ادارات، کدپستی ۸۸۳۳۱-۸۹۱۶۱
 تلفن: ۳۸۲۶۸۵۷۶ (۰۳۵)
 فاکس: ۳۸۲۶۸۵۷۶-۰۳۵
 Email: ime_yazd@yahoo.com

راه‌های ارتباطی با سازمان‌های نظام مهندسی معدن استان‌ها



نگاهی سیستماتیک به ابزار دقیق و لزوم استفاده از آن در معادن

۲۸



ذخایر معدنی و معدنکاری در کشور ارمنستان

۳۵



شناسنامه

مجله نظام مهندسی معدن

شماره ۴۷ بهار و تابستان ۱۴۰۱
(مسلول ۵۳)

← مدیریت

صاحب امتیاز

سازمان نظام مهندسی معدن ایران

مدیر مسئول

رضا بستامی

← تحریریه

سرمدیر | علیرضا غیاثوند

هیات تحریریه:

کاوه آهنگری، سیدمحمد حسینی دشتیخواهی،

علیرضا ذاکری، علیرضا غیاثوند، رضا قائد رحمت،

امیرحسین کوهساری، حسن مندی، حسین معماریان

← فنی

طراح | نرجس علیرضازاده

مدیر اجرایی | معصومه حیات الغیبی

← تماس با ما

آدرس | تهران - خیابان استاد نجات الهی،

خیابان اراک، پلاک ۶۰

صندوق پستی | ۱۵۹۸۹۴۳۷۱۳

تلفن | ۸۸۸۵۴۶۸۶-۸۸۸۵۴۶۷۶-۸۸۸۵۴۶۵۶

← چاپ

چاپ | پیمان

تیراژ | ۱۵۰۰ نسخه

← ملاحظات

■ مسئولیت صحت و اصالت مطالب

مجله بر عهده نویسندگان آن است.

■ مجله در ویراستاری مطالب ارسالی،

آزاد است.

■ استفاده از مطالب مجله با ذکر

مأخذ بلامانع است.

■ متن دستورالعمل‌ها، قوانین و آئین

نامه‌ها، عیناً در مجله درج می‌شود.



■ سخن مدیرمسئول ۱۰

■ سرمقاله ۱۱

■ مقالات

مقایسه ویژگی‌های ژئوشیمیایی و پترولوژیکی توده‌های گرانیتوئیدی چهارفرسخ با شاه کوه به منظور بررسی ارتباط ژنتیکی آن‌ها ۱۲

استحصال عناصر نادر خاکی از منابع ثانویه ۱۵

چالش‌ها و مخاطرات پیش روی میراث زمین‌شناسی در منطقه آذربایجان ۲۱

نگاهی سیستماتیک به ابزار دقیق و لزوم استفاده از آن در معادن ۲۸

ذخایر معدنی و معدنکاری در کشور ارمنستان ۳۵

■ راهنمای اعضاء

مسئول فنی معدن - ۲ ۴۳

دستورالعمل آزمون صدور پروانه اشتغال اشخاص حقیقی در سال ۱۴۰۱ ۴۴

■ گفت و گو

گفت و گو با دکتر محمود عبدالمهدی ۴۶

■ معرفی پتانسیل‌های معدنی در استان‌ها

معرفی پتانسیل‌های معدنی استان خراسان رضوی ۵۱

■ دیدگاه

چالش‌های آموزش، پژوهش و در بخش معدن و صنایع معدنی و ۵۶

دیوار کوتاه معادن ۵۹

■ معرفی ژئوتوریسم

اینجا خلیج فارس است ۶۱

■ معرفی کتاب ۶۶

■ امور سازمانی

اخبار سازمان استان‌ها ۶۹

سخن مدیر مسئول



بخش معدن و صنایع معدنی از جمله حوزه‌های دارای مزیت در اقتصاد کشور به شمار می‌رود که می‌تواند نقشی موثری در اشتغال‌زایی و تولید ثروت برای کشور داشته باشد. این بخش برای رشد، توسعه و تبدیل شدن به یک پیشران در اقتصاد کشور، علاوه بر سرمایه‌گذاری، به منابع طبیعی و نیروی انسانی ماهر نیز نیاز دارد. در این بین سازمان نظام مهندسی معدن، نقش مهمی در رشد و اعتلای نیروی انسانی این بخش ایفا می‌کند. این سازمان با دارا بودن بیش از ۴۴ هزار عضو حقیقی و حقوقی متخصص در رشته‌های مرتبط با فعالیت‌های معدنی، به عنوان بزرگ‌ترین تشکل در بخش معدن و صنایع معدنی کشور مطرح است و بیشترین نیروی انسانی را در این بخش در اختیار دارد. این سازمان به منظور نیل به اهداف خود، از ارکان مختلفی بهره می‌گیرد که جمله یکی از این ارکان به شمار می‌رود. این مجله پرمخاطب‌ترین نشریه در بخش معدن و صنایع معدنی کشور است و در راستای اهداف سازمان به صورت حرفه‌ای منتشر می‌شود. از جمله مهم‌ترین اهداف این مجله، ارتقاء دانش فنی مخاطبان، اطلاع‌رسانی از آخرین قوانین، بخش‌نامه‌ها و آیین‌نامه‌های موجود در بخش معدن و صنایع معدنی، اطلاع‌رسانی از دستاوردهای علمی و فنی در بخش معدن کشور و دنیا و همچنین اطلاع‌رسانی از آخرین فعالیت‌های صورت گرفته در سازمان نظام مهندسی معدن است.

با توجه به ایجاد تغییرات در شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی معدن و به دنبال آن منقضی شدن فعالیت هیأت تحریریه قبلی، هیأت تحریریه جدید با هدف ارتقاء سطح فنی و علمی مجله، از بین صاحب‌نظران و اساتید مربوط در حوزه معدن و صنایع معدنی کشور انتخاب شده‌اند. با توجه به تجربیات و سوابق علمی و فنی اعضای هیأت تحریریه جدید، در این دوره سعی خواهد شد تا با ایجاد تغییرات در خط مشی، به دور از هر گونه خودنمایی، تبلیغات، جایگاه‌سازی برای اشخاص، مجله‌ای درخور نام سازمان نظام مهندسی معدن و اعضای آن منتشر شود.

سازمان نظام مهندسی معدن، تمامی ارکان و بخش‌های آن، متعلق به اعضای آن بوده و اعتبار خود را از اعضا می‌گیرند. این مجله نیز از این قاعده مستثنی نیست. لذا از کلیه صاحب‌نظران محترم دعوت به عمل می‌آوریم تا با این مجله همکاری نموده و با پیشنهادات و نظرات سازنده خود، ما را در هر چه بهتر شدن کیفیت این مجله یاری دهند.

رضا بستامی
مدیر مسئول

سخن سردبیر



مواد معدنی اساس مستحکم و پایه استوار صنایع معدنی و بخش صنعت کشور است. ذخایر کشف شده و در حال بهره‌برداری در مقایسه با وسعت و پتانسیل کشور ایران اندک است. تاکنون عمده فعالیت‌های اکتشافی کشور به منابع سطحی اختصاص یافته و این در حالی است که با تعمیق و به کارگیری علوم زمین مرتبط با بخش معدن و نیز گسترش و تکمیل اکتشافات معدنی کشور، یقیناً ذخایر سرشاری در کشور قابل شناسایی، اکتشاف و بهره‌برداری خواهد بود. یکی از مهمترین سیاست‌های کلان در بخش معادن و صنایع معدنی کشور، مطالعات زمین‌شناسی و تهیه اطلاعات پایه، شناسایی و اکتشاف منابع و ذخایر معدنی و اطلاع‌رسانی جامع علوم زمین، به منظور شناسایی ثروت ملی است. مأموریت بخش اکتشاف، فراهم آوردن ثروت جدید ملی از طریق شناسایی، کشف و توسعه معادن جدید و ایجاد یک چارچوب قانونی و مالی است که سبب تشویق سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی در اکتشاف و خدمات پشتیبان این بخش شود. در این راستا، بهبود و نوآوری روش‌های برای تعیین مشخصات مواد معدنی در عمق، ضروری است. شرایط مساعد متالورژی کشورمان و وجود ذخایر متنوع و گسترده از جمله موهبت‌های الهی این سرزمین است. این تنوع و غنای ثروت معدنی همراه با وسعت سرزمین، و فور نسبی منابع انرژی و موقعیت استراتژیک، بنیان مزیت‌های نسبی را برای مجموعه‌ای از صنایع معدنی در کشور شکل داده که فرصتی مناسب برای رشد و توسعه شتابان کشور و رهایی از اقتصاد تک محصولی را فراهم کرده است و در این راستا، لازم است درک عموم از این صنعت و نقش آن در زندگی مردم تبیین گردد. به منظور توسعه اکتشاف ذخایر معدنی در کشور، راهکارهایی وجود دارد، از جمله، باید با کمک به اجرای کامل تبصره ۴ ماده ۱۴ قانون معادن با هدف تکلیف دولت به اختصاص بودجه مناسب از محل درآمد حاصل از حقوق دولتی در راستای اجرای بهینه تکالیف و مأموریت‌های توسعه بخش معدن و صنایع معدنی گام برداشت. به همین منظور، برای حمایت از سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی در تهیه و به‌روزرسانی اطلاعات پایه اکتشافی، می‌توان با استفاده از ظرفیت ماده ۳۲ آئین‌نامه اجرایی قانون معادن، با بهره‌گیری بیشتر از توان فنی و مالی بخش‌های غیردولتی، به سازمان یاد شده در انجام مطالعات کلان و ناحیه‌ای برای شناسایی پتانسیل‌های معدنی کمک نمود. استفاده از ظرفیت‌های قانونی دیگر از جمله تبصره ۵ ماده ۱۴ قانون معادن به منظور تشویق بهره‌برداران به صیانت از ذخایر معدنی و ارتقای تحقیق و توسعه و اکتشاف در بخش معادن، از اقدامات کارگشادر توسعه بخش اکتشاف خواهد بود. سازمان نظام مهندسی معدن با دارا بودن نیروی انسانی متخصص و بر مبنای ظرفیت‌های قانونی خود از جمله ماده ۳۴ قانون معادن، می‌تواند نقش مؤثری به ویژه در امور فنی و مهندسی توسعه بخش اکتشاف ایفا نماید. مجله سازمان نظام مهندسی معدن در راستای رسالتی که بر عهده دارد، ضمن بررسی و بازتاب موضوعات علمی، اجرایی و قانونی مرتبط با سرفصل‌های اکتشافی به منظور ارتقاء سطح علمی اعضای نظام مهندسی معدن، از هیچ تلاشی برای توسعه بخش معدن کشور به ویژه حوزه اکتشاف فروگذار نخواهد بود.

علیرضاغیاثوند

سردبیر



مقایسه ویژگی‌های ژئوشیمیایی و پترولوژیکی توده‌های گرانیتوئیدی چهار فرسخ با شاه کوه به منظور بررسی ارتباط ژنتیکی آن‌ها

محمدحسین زرین کوب

استاد گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه بیرجند

سید سعید محمدی

استاد گروه زمین‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه بیرجند

مجتبی جوانمرد

دانشجوی کارشناسی ارشد پترولوژی، دانشگاه بیرجند

چکیده

توده گرانیتوئیدی چهار فرسخ در فاصله ۲۴ کیلومتری شمال غربی شهرستان نهبندان و در شرق بلوک لوت واقع شده است. بر اساس ویژگی‌های پتروگرافی، طیف ترکیبی سنگ‌های چهار فرسخ و شاه کوه به ترتیب گرانیت - گرانودیوریت و مونزو گرانیت - گرانودیوریت است. مقایسه روند تغییرات عناصر کمیاب و نادر خاکی بر روی نمودارهای عنکبوتی برای توده‌های گرانیتوئیدی چهار فرسخ و شاه کوه نشان می‌دهد که این دو توده منشأ مشابه دارند. جایگاه تکتونیکی این دو توده نفوذی از نوع VAG تشخیص داده شده است.

۱- مقدمه

دیده می‌شود. کانی‌های اصلی کوارتز، آلکالی فلدسپار و پلاژیوکلاز است. بافت غالب، گرانولار و به‌ندرت میکروگرانولار، گرانوفیری و پرتیتی است. کوارتز اغلب به صورت بی شکل تا نیمه شکل دار و در بیشتر مواقع خاموشی موحی دارد. اندازه دانه‌های کوارتز، ریز تا درشت دانه است. پلاژیوکلاز به‌صورت شکل دار تا نیمه شکل دار و در اندازه ریز تا درشت دانه دیده می‌شود و تقریباً در تمام مقاطع به سرسیت، کربنات و به میزان کمتر اپیدوت دگرسان شده است. آلکالی فلدسپار نوع ارتوز، معمولاً به صورت بلورهای نیمه شکل دار و در اندازه چند میلی‌متر وجود دارد. کانی‌های مافیک، هورنبلند و بیوتیت و کانی‌های فرعی اسفن، آپاتیت و مگنتیت که هورنبلند و بیوتیت در حال دگرسانی به کلریت است.

۲-۲- گرانیت شاهکوه

توده گرانیتوئیدی شاه کوه از دو واحد اصلی مونزوگرانیت - گرانودیوریت و سینوگرانیت تشکیل شده است. واحد مونزوگرانیت - گرانودیوریت با رنگ سفید، بلورهایی با ابعاد متوسط تا درشت و رخنمونی خشن بر روی زمین، در مرتفع ترین بخش توده قرار دارد.

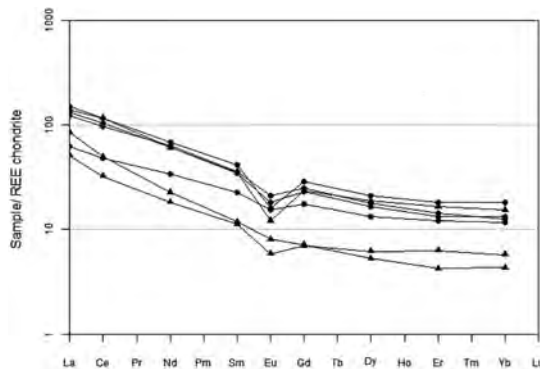
توده گرانیتوئیدی چهار فرسخ با وسعت حدود ۸۰ کیلومتر مربع در فاصله ۲۴ کیلومتری شمال غربی شهرستان نهبندان و در شرق پهنه ساختاری لوت در مختصات جغرافیایی $18^{\circ}44'59''$ تا $40^{\circ}48'59''$ طول شرقی و $31^{\circ}42'10''$ تا $31^{\circ}48'8''$ عرض شمالی واقع شده است.

با توجه به نزدیکی موقعیت جغرافیایی توده گرانیتوئیدی چهار فرسخ به شاه کوه، وجود واحدهای سنگی مشابه در اطراف این دو توده و همچنین خصوصیات کانی‌شناسی و پتروگرافی یکسان، در این مطالعه به‌منظور بررسی ارتباط ژنتیکی، ویژگی‌های ژئوشیمیایی و پترولوژیکی این دو توده مقایسه شده است.

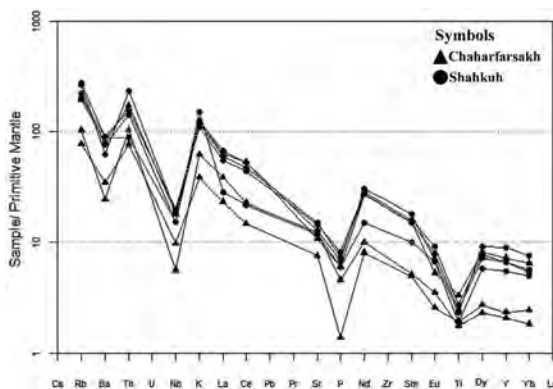
۲- پتروگرافی

۲-۱- گرانودیوریت - گرانیت چهار فرسخ

بلورها در مقیاس ماکروسکوپی ریزدانه تا درشت دانه و دارای رنگ روشن است و بلورهای کوارتز و پلاژیوکلاز با چشم غیرمسلح



شکل ۱- مقایسه روند عناصر کمیاب در سنگ‌های گرانیتی چهارفرسخ و شاه‌کوه به‌نجار شده با گوشته اولیه [۸].



شکل ۲- مقایسه روند توزیع عناصر نادر خاکی در گرانیت چهارفرسخ و شاه‌کوه با استفاده از داده‌های بونیتون (۱۹۸۴) [۲]. علائم مشابه شکل (۱) است.

بررسی شکل‌های ۱ و ۲ نشان می‌دهد که روند تغییرات عناصر کمیاب و نادر خاکی نمونه‌های گرانیت چهارفرسخ بر روند نمونه‌های گرانیت شاه‌کوه کاملاً منطبق است. بنابراین می‌توان رخ داد این دو توده گرانیتوئیدی را به منشاء مشابه نسبت داد.

۴- جایگاه تکتونیکی

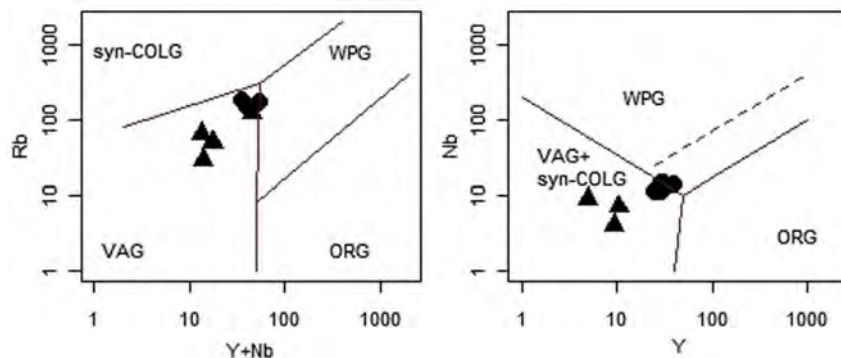
نمودارهای $Nb - Y$ و $Rb - Y + Nb$ [۹]:
برای تعیین محیط تکتونیکی سنگ‌های گرانیتوئیدی مورد مطالعه، از نمودارهای پیرس (۱۹۸۴) استفاده شد که بر این اساس نمونه‌ها در قلمرو گرانیت‌های کمان آتشفشانی واقع شده‌اند (شکل ۳).

رخمون صحرایی سینوگرانیت‌ها بیشتر به شکل کم ارتفاع و تپه ماهوری است و با رنگ خاکستری متمایل به قرمز ظاهر می‌شود. کانی‌های اصلی شامل کوارتز، پلاژیوکلاز و آلکالی فلدسپار است. کانی‌های مافیک، بیوتیت و هورنبلند است و آلانیت، مونازیت، آپاتیت، اسفن، کانی‌های کدر (به ندرت) و زیرکن از اجزای فرعی این سنگ‌ها محسوب می‌شود. اگرچه بخش اصلی این سنگ‌ها سالم و بدون دگرسانی باقی مانده است اما به‌طور محلی و گاهی به میزان قابل توجهی دگرسان و کانی‌های آن‌ها به‌وسیله سربیسیت، کائولینیت، کلسیت، کلریت، اسفن، اپیدوت، مسکویت، پتاسیم فلدسپار و کانی‌های تیره جانشین شده‌اند [۱].

۳- ژئوشیمی

همان‌طور که در شکل ۱ دیده می‌شود، هر دو توده گرانیتوئیدی، آنومالی منفی در عناصر Ba, Nb, P, Ti و آنومالی مثبت در Th, K, Nd را نشان می‌دهند. از آنجایی که عنصر باریوم قابلیت جایگزینی با پتاسیم در کانی‌های فلدسپات (به‌خصوص در خانواده پلاژیوکلازها) و بیوتیت را دارد، آنومالی منفی این عنصر قابل انتظار است. آنومالی منفی Nb ، شاخص سنگ‌های مناطق فرورانشی [۷] و سنگ‌های قاره‌ای است و نشان‌دهنده مشارکت پوسته در فرایندهای ماگمایی است [۶]. علاوه بر آن، آنومالی منفی $Nb - Ti$ توسط ایلمنیت، روتیل و اسفن کنترل می‌شود. آنومالی منفی در مقادیر Ti و P در ارتباط با جدایش فازهای آپاتیت و تیتانیت است و تبلور این دو کانی باعث کاهش شدید عناصر تیتانیوم و فسفر در مذاب باقی‌مانده خواهد شد. غنی‌شدگی از عناصر $LILE$ و $LREE$ از جمله Nd را می‌توان با آلودگی‌های مرتبط با مداخله مایعات و رسوبات مرتبط با محیط‌های فرورانش دانست که باعث غنی‌شدگی غیر عادی عناصر کمیاب سبک در این محیط‌ها شده است [۴].

در شکل ۲، روند توزیع عناصر نادر خاکی در گرانیت چهارفرسخ و شاه‌کوه با استفاده از داده‌های بونیتون دیده می‌شود [۲]. عنصر Eu با آنومالی منفی برای هر دو توده گرانیتوئیدی بیانگر خروج پلاژیوکلاز از طریق تبلور تفریقی است [۳].



شکل ۳- نمودارهای تفکیک محیط تکتونیکی برای گرانیتوئیدهای منطقه چهارفرسخ و شاه کوه بر اساس تغییرات عناصر Nb, Y و Rb (برگرفته از پیرس و همکاران، ۱۹۸۴). علائم مشابه شکل (۱) است.

چهارفرسخ و شاه کوه را مشخص می کند.

- مقایسه روند تغییرات عناصر کمیاب و نادر خاکی بر روی نمودارهای عنکبوتی برای توده های گرانیتوئیدی چهارفرسخ و شاه کوه نشان می دهد که این دو گرانیت منشاء مشابه دارند.
- در نمودارهای پیرس که برای تعیین محیط تکتونیکی گرانیتوئیدها رسم شده اند، جایگاه تکتونیکی این دو توده نفوذی از نوع VAG و مرتبط با گرانیت های قوس آتشفشانی تشخیص داده شده است.

۵- نتیجه گیری

- خصوصیات پتروگرافی، ترکیب سنگ شناسی توده های گرانیتوئیدی چهارفرسخ و شاه کوه را به ترتیب گرانیت - گرانودیوریت و مونزوگرانیت - گرانودیوریت نشان می دهد.
- کانی های اصلی در هر دو توده مورد مطالعه، کوارتز، پلاژیوکلاز و آلکالی فلدسپار و بافت معمول نیز گرانولار است.
- حضور کانی های مگنتیت، اسفن، فراوانی هورنبلند (بخصوص در گرانودیوریت ها)، نبود سیلیکات های آلومین (آندالوزیت، سیلیمانیت، کردیریت و ...) و همچنین میزان پایین کوارتز در ترکیب مدال (کمتر از ۳۰ درصد)، تیپ I برای توده گرانیتوئیدی

منابع و مراجع

- [۱] اسماعیلی، د.، ۱۳۸۰، پترولوژی و ژئوکرونولوژی توده گرانیتوئیدی شاه کوه (جنوب بیرجند) با نگرشی ویژه به کانی زایی قلع، رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس تهران.
[۲] بونیتون ۱۹۸۴
[3] Chappell, B W., 2001. Aluminium saturation in I- and S-type granites and the characterization of fractionated haplogranites, Lithos 46, 535-551.
[4] Floyd, P. A., Winchester, J. A., 1975, Magma type and tectonic setting discrimination using immobile elements, Earth Planet, Sci Lett . 27, 211 - 218.
[۵] پیرس و همکاران ۱۹۸۴
[6] Reichow, M., saunders, A. D., white R. V., AL' Mukhamedov, A. I., Medvedev, A. Ya., 2005, Geochemistry and petrogenesis of basalts from the west Siberian basin : an extension of the permo Triassic Siberian traps, Russia, lithos 79, 425-452.
[7] Rollinson, H. R., 1993, Using geochemical data, Longman scientific & Technical, 352p.
[۸] سان و مک دوناف ۱۹۸۴
[9] Wilson, M., 1989, Igneous petrogenesis, a global tectonic approach, Unwin Hyman, London, 466p.



استحصال عناصر نادر خاکی از منابع ثانویه

محمود عبدالمهی



استاد گروه فرآوری مواد معدنی، دانشگاه تربیت مدرس

امیر محمد بیدمشکی



کارشناس ارشد فرآوری مواد معدنی، دانشگاه تربیت مدرس

چکیده

عناصر نادر خاکی (REE) نقش بسیار زیاد و مهمی در زندگی امروزه و تکنولوژی مدرن دارند. بیشترین کاربرد این عناصر در صنایع الکترونیک، شیشه‌سازی، آلیاژسازی، کاتالیزور، متالورژی و مغناطیس‌های دائم است. کاربردهای گسترده عناصر نادر خاکی به دلیل ویژگی‌های مغناطیسی، نوری، فیزیکی، شیمیایی و ابررسانایی منحصر به فرد آن‌ها است. وسایل نقلیه الکتریکی و توربین‌های بادی تا حدود زیادی به عناصر نادر خاکی (نئودیمیم و دیسپروسیم) وابسته‌اند. با حرکت به سمت تکنولوژی‌های سبز برای کاهش آلودگی زمین، با افزایش تقاضای قابل ملاحظه‌ای برای این عناصر در آینده روبه‌رو خواهیم شد که این عدم تعادل میان تقاضا و تولید نگران‌کننده است که نیاز به استفاده از منابع ثانویه‌ای مانند فسفوژپیس، گل قرمز، خاکستر زغال، زهاب اسیدی معدن، زباله‌های الکترونیکی و پسماندهای استخراج اورانیوم و بازیافت آن‌ها را بیش از پیش نشان می‌دهد. با توجه به سیاست‌های کنترلی و صادراتی کشور چین (بزرگترین تولیدکننده و صادرکننده عناصر نادر خاکی)، افزایش فشار تقاضا بر چین و تولیدکنندگان این محصول و همچنین نبود ذخایر متمرکز و اقتصادی عناصر نادر در ایران، برنامه‌ریزی و مطالعات تخصصی برای دستیابی به عناصر نادر از منابع ثانویه و ایجاد ارزش افزوده و رسیدن به خودکفایی ضروری است.

۱- مقدمه

است. این امر به دلیل در کنار هم تشکیل شدن عناصر نادر و اکسیداسیون سه ظرفیتی آن‌ها، شباهت از نظر ترکیب شیمیایی و به ندرت یافت شدن ذخایر معدنی قابل استخراج و اقتصادی است. همچنین عناصر نادر در سنگ معدن به دلیل تفاوت‌هایی که در فراوانی طبیعی دارند، به مقدار مساوی در سنگ معدن وجود ندارند و با افزایش عدد اتمی کمیاب‌تر می‌شوند به همین دلیل عناصر نادر سنگین نادرتر از عناصر نادر سبک هستند. علاوه بر این، عناصر نادر با عدد اتمی زوج، فراوان‌تر از عناصر با عدد اتمی فرد هستند.

به دنبال افزایش جمعیت کره زمین و پیشرفت روز افزون تکنولوژی نیاز به منابع طبیعی و مصرف آن‌ها افزایش یافته است. با کاهش معادن متمرکز و اقتصادی به خصوص در زمینه عناصر نادر

۱۷ عنصر شامل ۱۵ عنصر از گروه لانتانیدها به علاوه اسکاندیم و ایتیریم (که به دلیل خواص مشابه خود با لانتانیدها در این گروه قرار می‌گیرند) به عنوان عناصر نادر خاکی در نظر گرفته می‌شوند. عناصر نادر خاکی براساس آرایش الکترونی، به دو دسته عناصر نادر سبک (LREE) و عناصر نادر سنگین (HREE) تقسیم می‌شوند. این عناصر بر خلاف نام‌شان بر روی زمین نسبتاً فراوانند اما به شکل متمرکز (و اقتصادی) کمتر یافت می‌شوند. سریم فراوان‌ترین عنصر نادر خاکی در پوسته زمین با فراوانی ۶۰ تا ۷۰ PPM است و پس از آن لانتانیم قرار دارد که به مقدار زیادی در پوسته یافت می‌شود. بیشتر عناصر نادر به جز اسکاندیم در طبیعت دیده می‌شوند. استخراج و جداسازی عناصر نادر از سنگ معدن هزینه بر و دشوار

جدول تناوبی عناصر



شکل ۱- جدول تناوبی عناصر (عناصر نادر غیر لانتانید و عناصر نادر سنگین و عناصر نادر سبک (LREES) شده‌اند)

۲-۱- پسماندهای صنعتی

پسماندهای صنعتی رایج که می‌توان از آن‌ها به‌عنوان منابع ثانویه استفاده کرد عبارتند از: پسماندهای کارخانه‌های فرآوری معدنی مانند فسفوژپیس، زغال سنگ و گل قرمز.

۲-۱-۱- فسفوژپیس

به محصول زائد تولید شده در صنعت کود، فسفوژپیس گویند که به‌واسطه حل شدن سنگ معدن فسفات در اسید سولفوریک غلیظ در فرایند تولید اسید فسفریک تشکیل می‌شود. تولید جهانی فسفوژپیس ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلیون تن در سال تخمین زده شده است. سنگ فسفات معمولاً حاوی ۰/۱ تا ۲ درصد عناصر نادر است که می‌توان آن را تا ۷۰-۸۵ درصد پرعیار کرد. همچنین محتوای عناصر نادر در فسفوژپیس بین ۰/۱-۰/۴ درصد متغیر است [۱۷].

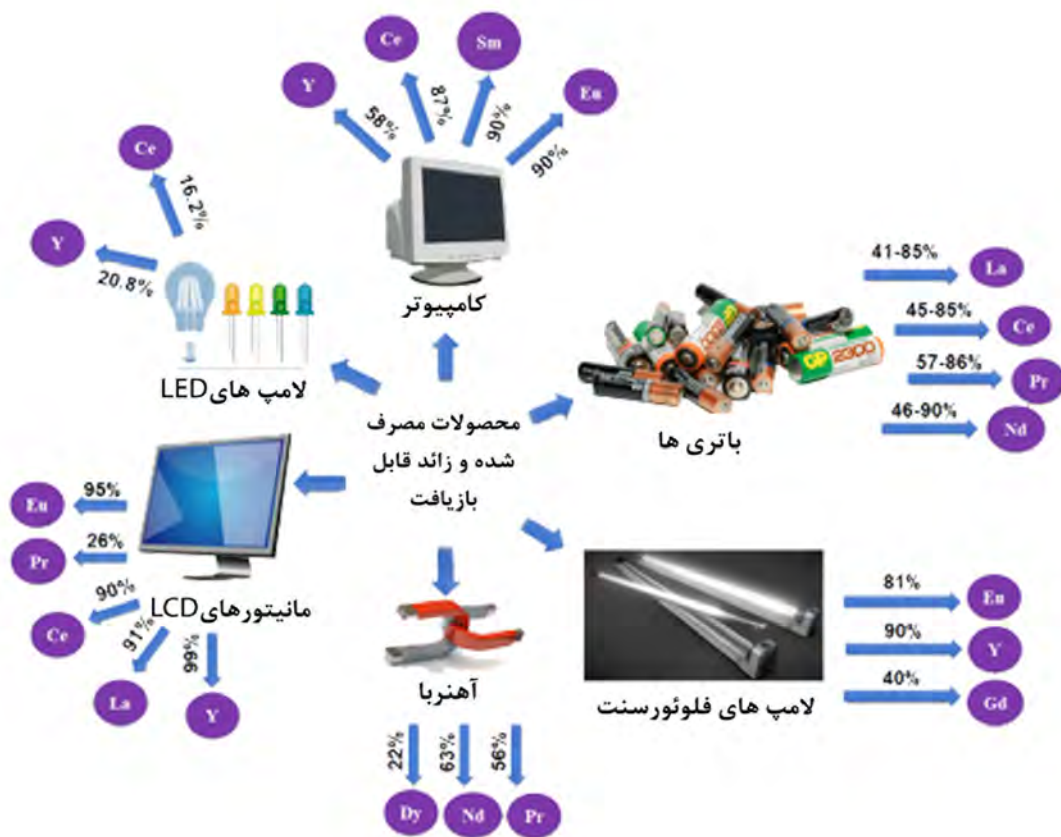
۲-۱-۲- گل قرمز

به جامد باقی‌مانده حاصل از استخراج آلومینیوم از سنگ معدن بوکسیت در فرآیند بایر، گل قرمز گویند. به ازای هر تن آلومینای تولید شده، ۱ تا ۲ تن گل قرمز تولید می‌شود که تولید جهانی آن ۱۲۰ میلیون تن در سال گزارش شده است. عبار عناصر نادر موجود در گل قرمز دو برابر مقدار آن در بوکسیت است. عناصر نادر در گل قرمز به‌صورت اسکاندیوم و با غلظت ۹۵٪ وجود دارد. تولید بسیار زیاد گل قرمز و آلودگی بالای آن در محیط زیست، ذخیره‌سازی آن را مشکل و پیچیده کرده است. در حال حاضر از پسماندهای بوکسیت برای تولید بتن استفاده می‌شود و نبود مطالعات دقیق برای بازیابی عناصر نادر از گل قرمز، باعث هدر رفت این منابع می‌شود [۷ و ۱۰].

پیشروی به سوی منابع ثانویه برای به دست آوردن مواد معدنی مورد نیاز به یک امر ضروری تبدیل خواهد شد [۵ و ۲]. همچنین افزایش استفاده از عناصر نادر در لوازم الکترونیکی و مواد صنعتی باعث افزایش آلودگی زیست محیطی می‌شود. زباله‌های الکترونیکی به عنوان یک منبع ثانویه مهم عناصر نادر محسوب می‌شوند که با روش‌های غیرایمن دفن و رهاسازی می‌شوند [۶ و ۷]. استحصال عناصر نادر حاکی از منابع ثانویه، پیامدهای منفی زیست محیطی زباله‌های حاوی عناصر نادر و استخراج عناصر از معادن را کاهش می‌دهد و از تخریب محیط زیست جلوگیری می‌کند. همچنین می‌توان به کمک منابع ثانویه، یک منبع داخلی از عناصر نادر خاکی برای کشور فراهم کرد [۱، ۲، ۷ و ۹]. بازیافت عناصر نادر از منابع ثانویه به کمک روش‌های هیدرومتالورژی طی فرآیند لیچینگ یا بیولیچینگ بر روی منابع و سپس جداسازی و استخراج عناصر از محلول لیچ به کمک استخراج حلالی، رزین‌ها و یا رسوب، امکان‌پذیر و اقتصادی است [۲]. بازیافت منابع ثانویه با استفاده از فرآیندهای سازگار با محیط زیست بسیار مهم است زیرا حاوی مقادیر قابل توجهی از عناصر نادر و دیگر فلزات هستند [۴]. اما رسیدن به یک فرآیند اقتصادی و راندمان بالا نیازمند شناسایی دقیق این عناصر، منابع آن‌ها و مطالعات تخصصی بیشتر است.

۲- تقسیم‌بندی منابع ثانویه عناصر نادر خاکی

منابع ثانویه عناصر نادر خاکی به سه دسته کلی پسماندهای صنعتی، پسماندهای معدنی و پسماندهای الکترونیکی تقسیم می‌شود.



شکل ۲- عناصر نادر قابل بازیافت (w/w %) از زباله های الکترونیکی

۳-۱-۲- خاکستر زغال سنگ

در کشورهای در حال توسعه، با توجه به نبود منابع گازی، زغال سنگ به عنوان یک منبع مطمئن برای تولید انرژی به شمار می رود و علیرغم آلاینده گی بالای مصرف زغال سنگ، مصرف آن در حال افزایش است. احتراق زغال سنگ در نیروگاه های حرارتی منجر به تولید پسماندهایی به نام خاکستر زغال می شود. تولید جهانی خاکستر زغال سنگ حدود ۷۸۰ میلیون تن در سال ۲۰۱۱ گزارش شده است. با توجه به قوانین محیط زیستی، بازیافت و یا رهاسازی مناسب خاکستر زغال سنگ تولید شده در طبیعت ضروری است. بزرگترین تولیدکننده زغال سنگ کشور چین است و پس از آن هند، اروپا، آفریقا و خاورمیانه قرار دارند. مطالعات مختلفی در زمینه احتمال وجود عناصر نادر در خاکستر زغال سنگ انجام شده است، اما تعداد مطالعات متمرکز بر استخراج عناصر نادر از خاکستر زغال سنگ محدود است. در مطالعات انجام شده، مقدار متوسط عیار عناصر نادر در خاکستر زغال سنگ، حدود ۴۴۵ ppm عناصر نادر است. [۷ و ۱۰].

۲-۲- پسماندهای معدنی

دو گروه اصلی پسماندهای معدنی عبارتند از: باطله های معدنی مثل باطله های استخراج اورانیوم و معادن قدیمی حاوی آپاتیت و همچنین زهاب اسیدی تولید شده در معادن عناصر نادر و با پسماندهای فسفات ها.

۲-۲-۱- زهاب اسیدی معدن

معادن مانتین پاس^۲ کالیفرنیا بزرگترین ذخایر عناصر نادر شناخته شده در ایالات متحده است و حاوی ۳-۵٪ اکسیدهای عناصر نادر هستند. طی عملیات معدنکاری در این معادن، مقدار زیادی زهاب اسیدی (AMD) تولید می شود به طوری که مساحتی بین ۸۰۰۰ تا ۱۶۰۰۰ کیلومتر مربع از نیمه غربی ایالات متحده آمریکا به دلیل زهاب اسیدی ۱۲۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰ معدن آلوده شده است. در زهاب های اسیدی عناصر نادر با غلظت کمی وجود دارد که در صورت تغلیظ قابل بازیابی است. بر مبنای گزارشات موجود،

2-Mountain Pass

سیستم‌های نمایش الکترونیکی‌اند. جداسازی و بازیابی عناصر نادر از پسماندهای الکترونیکی دشوار است. این امر به دلیل وجود اکسیدها، فلزات، غیرفلزات و مواد پلیمری موجود در اجزای سازنده این نوع از پسماندها است [۳، ۴، ۸، ۱۰ و ۱۱].

غلظت عناصر نادر خاکی در پسماندهای مختلف در جدول ۱ ارائه شده است.

۲-۳-۱- زباله الکترونیکی

زباله‌های الکترونیکی به تجهیزاتی گفته می‌شود که برای کاربرد اصلی خود دیگر مناسب نیستند و به پایان عمر خود رسیده‌اند. استحصال عناصر نادر از این منابع به دلیل نبود تکنولوژی و روش‌های مناسب برای بازیافت، مشکل است و نیاز به مطالعات و سرمایه‌گذاری‌های بیشتری دارد، اما به دلیل کمبود یا نبود ذخایر اولیه اقتصادی و پرعیار، وابستگی تولید عناصر نادر به این منابع ثانویه افزایش یافته است [۷]. با توجه به افزایش جمعیت و پیشرفت تکنولوژی، تولید زباله‌های الکترونیکی به سرعت در سراسر جهان در حال افزایش است. در سال ۲۰۱۶، تولید کل و سرانه پسماندهای الکترونیکی به ترتیب ۴۴/۷ میلیون تن و ۶/۱ کیلوگرم در سال تخمین زده شده است که هر سال به این مقدار افزوده می‌شود. بنابراین بازیابی عناصر نادر از پسماندهای الکترونیکی بسیار مفید خواهد بود. آهنرباها جز مهمی از پسماندهای الکترونیکی محسوب می‌شوند که تقریباً حاوی ۲۰ تا ۳۰ درصد عناصر نادر هستند. غلظت Nd, Dy و Pr در مغناطیس‌های NdFeB به ترتیب ۲۵۹/۵، ۴۲/۱ و ۳/۴ گزارش شده است. عناصر نادر که معمولاً در مغناطیس‌ها یافت می‌شوند، شامل Pr, Nd و Dy است. حدود ۱۰٪ از عناصر نادر برای بهبود ظرفیت ذخیره‌سازی هیدروژن در باتری‌های NiMH (حاوی حدود ۱۰٪ عناصر نادر) استفاده می‌شود.

زهاب‌های اسیدی تولید شده در معدن زغال سنگ زینگرن^۳ واقع در جنوب غربی استان گوئیژو چین حاوی عناصر La, Ce, Pr, Lu, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb که غلظت کل عناصر نادر بین ۰/۱-۰/۹ ppm متغیر است. طبق مطالعات صورت گرفته بر روی زهاب اسیدی معادن، عناصر نادر موجود یا بر روی کلونیدهای اکسید/هیدروکسیدی Fe-Al-Mn جذب می‌شوند و رسوب‌های مشترک ایجاد می‌کنند یا مستقیماً به صورت RE(OH)₃ رسوب می‌کنند. بنابراین از لجن باقی مانده و تشکیل شده می‌توان برای استخراج عناصر نادر استفاده کرد [۷ و ۱۰].

۲-۲-۲- باقی مانده‌های استخراج اورانیوم

اورانیوم عنصری رادیواکتیو است که به‌طور طبیعی در پیچ‌بند و بسیاری از مواد معدنی یافت می‌شود. همچنین یافت شدن عناصر نادر همراه با اورانیوم به دلیل خواص شیمیایی مشابهی که دارا هستند نیست زیرا عناصر نادر در شبکه بلوری مواد معدنی جایگزین اورانیوم می‌شوند و اورانیوم نیز می‌تواند جایگزین عناصر نادر شود. عناصر نادر می‌توانند در مقادیر قابل توجهی در پسماندهای تولید شده بهره‌برداری از اورانیوم حضور داشته باشند زیرا عناصر نادر یافت‌شده در رسوبات معدن اورانیوم از کانی‌های خاکی کمیاب مانند مونازیت و زنونیم یا کانی‌های دارای اورانیوم به عنوان مثال اورانینیت منشا بگیرند [۵].

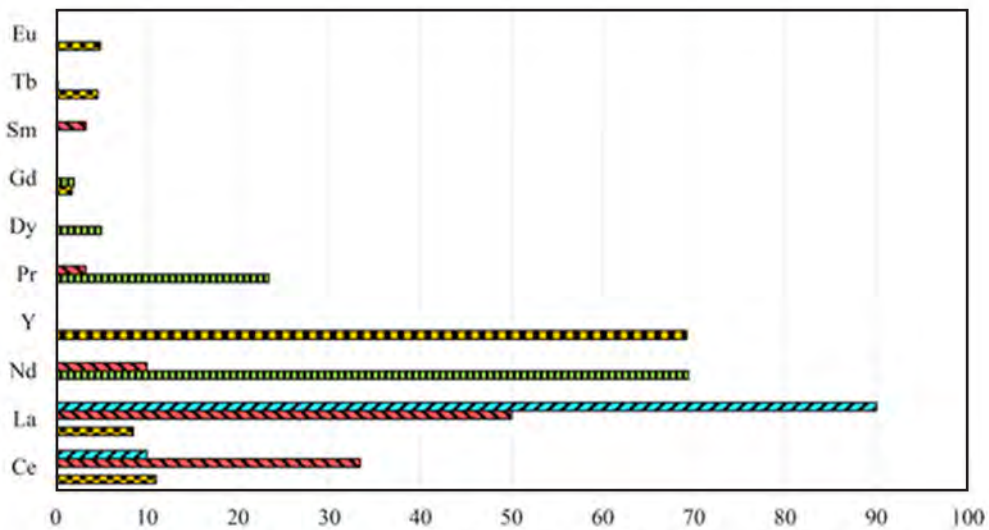
۲-۳-۲- پسماندهای الکترونیکی

پسماندهای الکترونیکی رایج عبارتند از: مغناطیس‌ها که اجزا تشکیل دهنده اصلی بلندگوها و هارد درایوها هستند، باتری‌های مورد استفاده در وسایل نقلیه الکتریکی، باتری‌های NiMH، لامپ‌های فلورسنت، کاتالیزورها و فسفرها که جزو اصلی

جدول ۱- غلظت عناصر نادر در مواد زائد مختلف

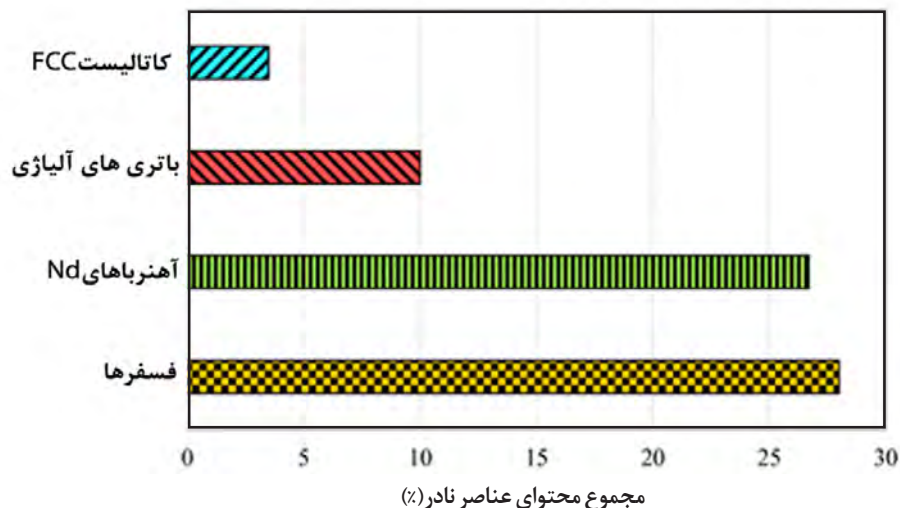
منابع	عناصر (PPM)															
	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Y	Sc
فسفوریس	1450	2310	235	899	163	34.9	98.7	7.4	45.5	7.4	15.7	1.4	5.6	0.6	180	1.21
گل قرمز	114	368	28	98.6	21.3	5	22	3.5	16.7	4.3	13.5	1.9	14	2.4	75.7	121
خاکستر زغال (Fly ash)	91.4	195.6	23.5	88.6	18.2	3.4	16.4	2.5	12.7	2.8	6.9	1.2	6.5	1	62.1	NM
باطله معدن	903	2047	239	906	148	19.1	138	16.2	101	17.3	54.1	5.3	38.3	4.00	664	NM
زهاب اسیدی معدن	0.01-	0.07-	0.006	0.02-	0.006	0.001-	0.008-	0.001-	0.005-	0.001-	0.002-	0.0002-	0.001-	0.0002-	NM	NM
xingren coalfield, guizhou, china	0.9	0.09	-0.03	0.1	-0.06	0.02	0.1	0.02	0.07	0.01	0.03	0.002	0.01	0.002		
آهنرباهای NdFeB	NM	NM	3.4	259.5	NM	NM	NM	NM	42.1	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
باتری NiMH	237	67	NM	36	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM	NM
فسفر	3.8	4.9	NM	NM	NM	4.4	2.5	2.7	NM	NM	NM	NM	NM	NM	112.1	NM

NM = اشاره نشده



شکل ۳- سهم هر یک از عناصر نادر به ازای کل محتوای عناصر نادر در منابع (%)

فسفرها | آهنرباهای Nd | باتری های آلیاژی | کاتالیست FCC



شکل ۴- محتوای عناصر نادر مهم ترین منابع ثانویه

که عمدتاً توسط فسفر ایجاد می شود. غلظت La, Ce, Eu, Gd, Tb و Y در فسفر حاصل از لامپ های فلورسنت به ترتیب ۳/۸، ۴/۹، ۴/۴، ۲/۵، ۲/۷ و ۱۱۲/۱ گزارش شده است [۴، ۷ و ۱۰].

۳- نتیجه گیری

باز یافت عناصر نادر از منابع ثانویه یک ضرورت غیر قابل انکار برای همه کشورها در راستای تضمین عرضه پایدار این عناصر حیاتی است. توسعه اخیر تکنولوژی های سبز، افزایش جمعیت و کمبود ذخایر اولیه عناصر نادر، توجه ها را به سمت استفاده از منابع

میزان La, Ce و Nd در باتری های NiMH به ترتیب ۲۳۷، ۶۷ و ۳۶ گزارش شده است. نمایشگرهای الکترونیکی و محصولات روشنایی مانند CRT، LED، LCD و لامپ های فلورسنت که حاوی مقدار قابل توجهی فسفر هستند، غنی از عناصر نادرند و به عنوان منبع اصلی این عناصر محسوب می شوند. تولید این لامپ ها به دلیل طول عمر بیشتر و مصرف انرژی کمتر افزایش یافته است. بر مبنای تخمین ها مقدار کل Y، Tb و La مورد استفاده در تولید LED، در ۲۰۱۴ به ترتیب ۱۲۰۰، ۱۳۰ و ۳۵۰ کیلوگرم، است. ضایعات لامپ فلورسنت حاوی بیش از ۲۰ درصد عناصر نادر است

زباله‌های حاوی این عناصر و جلوگیری از مشکلات و آلودگی‌های زیست محیطی است. علاوه بر این، تکنولوژی‌های بازیافت اگر به درستی استفاده شوند و فناوری‌های جدید به وجود آیند، این امر نه تنها منجر به رشد و توسعه پایدار می‌شود بلکه باعث پایداری بین تعادل عوامل اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی خواهد شد. در نتیجه برای مقابله با عدم تعادل عرضه و تقاضا عناصر نادر، مشکلات و آلودگی‌های زیست محیطی و ایجاد یک منبع داخلی، استحصال اقتصادی عناصر نادر از منابعی مانند زهاب اسیدی معدن، گل قرمز، خاکستر زغال، فسفوژیپس، زباله‌های الکترونیکی و دیگر منابع ثانویه به دلیل بالا بودن غلظت این عناصر در آن‌ها می‌توانند به عنوان جایگزین‌های امیدوارکننده برای تامین عناصر نادر در نظر گرفته شوند.

ثانویه جلب کرده است. توجه به بازیافت با وجود ضرورت حرکت به سمت اقتصاد و تکنولوژی‌های سبز و کم کربن بسیار ضروری است و هم‌چنین نقش مهم بازیافت برای رسیدن به این هدف الزامی است. بازیافت، همیشه بهترین راهکار برای جلوگیری از تولید و انباشت روز افزون زباله و به دنبال آن حداقل‌سازی آن است. برای مثال تخمین زده می‌شود که سالانه ۵۰ میلیون تن زباله الکترونیکی در سراسر جهان تولید و دفن می‌شود. با این وجود در حال حاضر تنها از حدود ۱۲/۵ درصد از زباله‌های الکترونیکی برای بازیافت کلیه فلزات استفاده می‌شود. با توجه به تناژ بالای منابعی مثل گل قرمز و عیار خوب این عناصر در آن‌ها می‌توان انتظار بازیابی‌های بالایی از این منابع داشت که نیازمند مطالعات و آنالیزهای دقیق است. بازیافت منابع ثانویه گزینه مناسبی برای برطرف کردن تقاضای ملی برای عناصر نادر و از طرف دیگر حل مشکل انباشت و رهاسازی

منابع و مراجع

- [1] Omodara L, Pitkäaho S, Turpeinen E-M, Saavalainen P, Oravisjärvi K, Keiski RL. Recycling and substitution of light rare earth elements, cerium, lanthanum, neodymium, and praseodymium from end-of-life applications - A review. *Journal of Cleaner Production*. 2019;236:117573.
- [2] Jyothi RK, Thenepalli T, Ahn JW, Parhi PK, Chung KW, Lee J-Y. Review of rare earth elements recovery from secondary resources for clean energy technologies: Grand opportunities to create wealth from waste. *Journal of Cleaner Production*. 2020;267:122048.
- [3] Ambaye TG, Vaccari M, Castro FD, Prasad S, Rtimi S. Emerging technologies for the recovery of rare earth elements (REEs) from the end-of-life electronic wastes: a review on progress, challenges, and perspectives. *Environmental Science and Pollution Research*. 2020;27(29):36052-74.
- [4] Rasoulnia P, Barthen R, Lakaniemi A-M. A critical review of bioleaching of rare earth elements: The mechanisms and effect of process parameters. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*. 2021;51(4):378-427.
- [5] Costis S, Mueller KK, Coudert L, Neculita CM, Reynier N, Blais J-F. Recovery potential of rare earth elements from mining and industrial residues: A review and cases studies. *Journal of Geochemical Exploration*.
- [6] Swain N, Mishra S. A review on the recovery and separation of rare earths and transition metals from secondary resources. *Journal of Cleaner Production*. 2019;220:884-98.
- [7] Kumari A, Jha MK, Pathak DD, editors. Review on the Processes for the Recovery of Rare Earth Metals (REMs) from Secondary Resources. *Rare Metal Technology* 2018; 2018 2018//; Cham: Springer International Publishing.
- [8] Gaustad G, Williams E, Leader A. Rare earth metals from secondary sources: Review of potential supply from waste and byproducts. *Resources, Conservation and Recycling*. 2021;167:105213.
- [9] Takeda O, Okabe TH. Current Status on Resource and Recycling Technology for Rare Earths. *Metallurgical and Materials Transactions E*. 2014;1(2):160-73.
- [10] Dev S, Sachan A, Dehghani F, Ghosh T, Briggs BR, Aggarwal S. Mechanisms of biological recovery of rare-earth elements from industrial and electronic wastes: A review. *Chemical Engineering Journal*. 2020;397:124596.
- [11] Peelman S, Sun ZHI, Sietsma J, Yang Y. Leaching of Rare Earth Elements. 2016;319-34.



چالش‌ها و مخاطرات پیش روی میراث زمین‌شناسی در منطقه آذربایجان

ابراهیم ابراهیمی سفزچی

کارشناس ارشد زمین‌شناسی زیست محیطی،
دانشگاه ارومیه

ابراهیم آقازاده

کارشناس ارشد زمین‌شناسی اقتصادی، رئیس سازمان
نظام مهندسی معدن استان اردبیل

ابوذر علیزاده

کارشناس ارشد زمین‌شناسی اقتصادی،
دانشگاه محقق اردبیلی

چکیده

منطقه مورد مطالعه طی گذشت دوره‌های مختلف زمین‌شناسی شاهد وقوع انواع فرآیندهای درونی و بیرونی زمین‌شناسی نظیر ولکانیسم، پلوتونیسم، فرآیندهای تکتونیکی، فرسایش، رسوب‌گذاری و... بوده است که عملکرد این فرآیندها و گاه ترکیب فرآیندهای بیولوژیکی با آن‌ها، مجموعه متنوع و کم‌نظیری از پدیده‌های ارزشمند زمین‌شناختی و به تعبیر بهتر میراث زمین‌شناسی را به وجود آورده است. هر کدام از این میراث‌ها به لحاظ علمی، آموزشی، گردشگری و... بسیار ارزشمند هستند اما متأسفانه تعدادی از این میراث ارزشمند چندین میلیون ساله در اثر بی‌توجهی‌ها، سهل‌انگاری‌ها، غرض‌ورزی‌ها و نیز عوامل طبیعی به‌سوی نابودی می‌روند و تعدادی نیز در کمال تأسف ناپود شده یا خسارات جبران‌ناپذیری دیده‌اند. حفاظت از داشته‌های کنونی یک وظیفه عمومی در قبال آینده‌گان و ساحت مقدس علم است و این امر هیچ‌گاه میسر نمی‌شود، مگر با جلب توجه عمومی نسبت به ارزش این پدیده‌ها.

کلیدواژه‌ها: میراث زمین‌شناسی، آذربایجان، ژئوکانسرویشن، ژئوسایت، ژئوپارک، طبیعت بی‌جان

۱- مقدمه

میراث طبیعی بر پایه تعریف مبانی ارائه شده در کنوانسیون ۱۹۷۲ یونسکو اینگونه تعریف می‌شود. میراث طبیعی به شکل‌های فیزیکی، زیست‌شناختی، زمین‌شناختی، محل زیست گونه‌های گیاهی و جانوری در معرض خطر و مناطق دارای ارزش علمی و حفاظتی و زیبایی شناختی اطلاق می‌شود. بر اساس ماده ۲ این کنوانسیون، میراث طبیعی در سه گروه دسته‌بندی و تعریف شده که شامل این موارد می‌شود:

۱- آثار طبیعی متشکل از ترکیب‌های فیزیکی و زیست‌شناسی یا مجموعه‌ای از این‌گونه ترکیب‌ها که از نظر زیبایی‌شناسی یا علمی ارزش جهانی استثنایی دارد.

۲- ترکیبات زمین‌شناسی و جغرافیای طبیعی و مناطق کاملاً

معنی لغوی کلمه میراث طبق آنچه که در لغت نامه دهخدا ذکر شده از ریشه "ورث" یعنی مالی که از مرده به کسی می‌رسد یا آنچه که شخص برای وارث خود می‌گذارد و معانی‌ای از این دست معنی شده است. با توجه به موضوع مورد مطالعه (میراث زمین‌شناسی)، میراث را اینگونه نیز می‌توان معنا کرد: یعنی آن چیزی که از گذشته برای امروز به یادگار مانده است. این یادگار می‌تواند مادی یا غیر مادی باشد. میراث مادی شامل اشیاء تاریخی و باستانی و یا پدیده‌های طبیعی خواه جاندار و خواه بی‌جان و میراث غیر مادی شامل مواردی نظیر فرهنگ، آداب و رسوم و... است.

جدی شده و بخشی دیگر نیز با خسارات غیر قابل جبران مواجه شده‌اند.

۲- بحث

میراث زمین‌شناختی بر جنبه طبیعت بی‌جان میراث طبیعی تأکید دارد و امر مهمی که همواره باید در نظر گرفته شود، لزوم حفاظت از طبیعت بی‌جان و در درجه بالاتر میراث زمین‌شناختی است. حفظ طبیعت بی‌جان موضوعی است که حتی از دیدگاه طبیعت‌دوستان و طرفداران حفظ طبیعت غافل مانده است [۲]. متأسفانه در اکثر محافل علمی و عمومی جامعه هر زمان که درباره لزوم حفاظت از طبیعت صحبت می‌شود، طبیعت بی‌جان فراموش و گویی که طبیعت تنها فقط در طبیعت جاندار خلاصه می‌شود. بر مبنای همین دیدگاه است که بیشترین اقدامات و حرکت‌های صورت گرفته از سوی بیشتر دولتمردان، نهادهای بین‌المللی، گروه‌های دوستار محیط زیست، نهادهای مدنی و به‌طور کلی اکثر افراد جوامع مختلف در جهان و به‌خصوص کشورمان در حوزه حفاظت از گونه‌های زیستی بوده است و با همین شیوه تفکر، خسارات جبران‌ناپذیری به شالوده و بنیان محیط زیست یعنی طبیعت بی‌جان وارد شده است. البته خوشبختانه در سال‌های اخیر با ظهور ایده ژئوپارک‌ها و مفاهیمی همچون ژئوسایت، میراث زمین‌شناختی و ژئوتوریسم و توجه محققین علوم زمین به این حوزه، افق‌های بسیار روشنی در راستای حفاظت از میراث‌های زمین‌شناختی شکل گرفته است که نباید این حرکت را نیز نادیده گرفت.

اگر طبیعت بی‌جان در اثر عوامل مختلف آسیب ببیند، طبیعت جاندار نیز متعاقب آن با مخاطره و آسیب مواجه خواهد شد. در حقیقت با آموزش حفظ طبیعت بی‌جان، گام‌های بزرگی در راستای حفظ طبیعت جاندار مسکون بر آن برداشته می‌شود [۲]. متأسفانه با وجود ظهور ایده ژئوپارک‌ها و ورود عباراتی همچون ژئوسایت، ژئوتوریسم و میراث زمین‌شناختی به عرصه علوم زمین و حوزه گردشگری از سوی نهادهای مربوطه مثل یونسکو و توجه به طبیعت بی‌جان در محافل مختلف علمی، امروزه هنوز هم شاهد از بین رفتن میراث‌های ارزشمند زمین‌شناختی در مناطق مختلف و به‌خصوص در منطقه مورد مطالعه هستیم. تئوری‌ها، ایده‌ها و طرح‌های مختلفی در کنفرانس‌های مختلف کشور ارائه شده است اما تنها تعداد کمی از آن‌ها نمود عملی

مشخص که زیستگاه حیوانات و منطقه رشد گیاهانی است که در معرض انقراض و نابودی قرار دارد و از نظر علمی، حفاظت از آن ارزش جهانی دارد.

۳- محوطه‌های طبیعی یا مناطق طبیعی که مرز آن به دقت مشخص شده است و از نظر علمی، ضرورت حفاظت و یا زیبایی طبیعی، ارزش جهانی استثنایی دارد.

انجمن زمین‌شناسی آمریکا^۱ میراث زمین‌شناختی^۲ را این‌گونه تعریف می‌کند: میراث زمین‌شناختی یک اصطلاح عمومی اما توصیفی است که به سایت‌ها یا مناطق دارای ویژه‌گی‌های زمین‌شناختی، علمی، آموزشی، فرهنگی یا زیبایی‌شناختی قابل توجه گفته می‌شود. میراث‌های زمین‌شناختی مانند خصوصیات زمین‌شناسی، انواع کانی‌ها یا سنگ‌ها، فسیل‌های منحصر به فرد یا غیر عادی و یا دیگر خصوصیات زمین‌شناسی مناسب برای تحقیق و بررسی است. از لحاظ فرهنگی، میراث‌های زمین‌شناختی مناطقی‌اند که اشکال زمین‌شناختی نقش مهمی در رویدادهای تاریخی یا فرهنگی ایفا می‌کنند. از لحاظ زیبایی‌شناسی میراث‌های زمین‌شناختی شامل مناظری^۳ است که به دلیل ساختارها یا فرآیندهای زمین‌شناسی شکلی جذاب دارند [۷].

به بیان دیگر، میراث زمین‌شناختی پدیده‌های زمین‌شناسی یا طبیعت بی‌جان را در یک محدوده خاص از نظر علمی، آموزشی، فرهنگی و زیبایی‌شناختی شامل می‌شود که از درجه اهمیت بالایی برخوردار و حفاظت از آن‌ها ضروری باشد.

منطقه بررسی شده در این مطالعه شامل استان‌های آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی، اردبیل (در این مقاله به اختصار از نام آذربایجان بیشتر استفاده شده است) و غرب استان گیلان (کوه‌های تالش) است. این مناطق طی گذر دوره‌ها و دوران‌های مختلف زمین‌شناسی و عملکرد انواع فرآیندهای درونی و بیرونی زمین‌شناسی مانند ولکانیسم و پلوتونیسم، فرآیندهای تکتونیکی، فرسایش و رسوب‌گذاری، هوازدگی و... از مجموعه متنوعی از پدیده‌های زمین‌شناختی ارزشمند و به عبارت بهتر میراث‌های ارزشمند زمین‌شناختی برخوردار شده است. این پدیده‌ها از جنبه‌های مختلف علمی، آموزشی، فرهنگی، زیبایی‌شناختی، گردشگری و... بسیار اهمیت دارند ولی بخش اعظمی از این میراث‌ها سترگ در اثر عوامل مختلف طبیعی و اقدامات بشر دچار مخاطره

1-GSA

2-Geoheritage

3-Landscapes

مختلف طبیعی یا انسانی که میراث زمین‌شناختی منطقه مورد مطالعه را تهدید می‌کند، به شرح ذیل است:

۱- معدنکاری و فعالیت‌های عمرانی در محدوده سایت‌های زمین‌شناختی

۲- دستکاری در پوشش گیاهی که منجر به از بین رفتن رخنمون‌های زمین‌شناختی می‌شود.

۳- نابودی نمونه‌های فسیل از طریق جمع‌آوری غیر مسئولانه نمونه‌ها و قاچاق نمونه‌های ارزشمند.

۴- رخدادهای طبیعی مانند سیل، زلزله، رانش زمین، فرسایش و ...

۵- حفاری‌های غیر مجاز توسط سودجویان در محدوده سایت‌های زمین‌شناختی که با محدوده‌های باستانی مشترک هستند

۶- وندالیسم که نوعی بیماری روانی است که در آن بیمار تمایل زیادی به تخریب زیبایی‌ها و آثار ارزشمند متعلق به عموم مردم دارد. ژئو-وندالیسم نیز وحشی‌گری و تخریب زیبایی‌ها و نمودهای زمین‌شناختی از سوی رفتار افراد ضد اجتماعی و ناهنجار است [۳].

۷- گردشگری ناآگاهانه و غیر مسئولانه که آسیب‌های جدی به میراث زمین‌شناختی و به‌طور کلی همه اماکن (که مورد بازدید قرار می‌گیرند) وارد می‌کند. در واقع گردشگری که به اهمیت و ارزش پدیده‌های طبیعی واقف نیست، به یک عامل مخرب جدی برای آن پدیده تبدیل می‌شود. البته این نکته نیز نباید فراموش شود که نباید به بهانه حفظ منابع طبیعی و محیط زیست، گردشگران، از بهره‌مندی مفید از منابع طبیعی محروم شوند بلکه می‌بایست در کنار بازدید گردشگران به آن‌ها آموزش نیز داده شود تا نسبت به اهمیت محل مورد بازدید آگاهی یابند.

۲-۲- راهکارهای جلوگیری از تخریب میراث‌های زمین‌شناسی در منطقه مورد مطالعه

با توجه به نوع ژئوسایت‌ها و میزان اهمیت آن‌ها، روش‌های متفاوتی برای حفاظت‌شان در نظر گرفته می‌شود [۱]. در اینجا تنها تعدادی از روش‌های حفاظت از میراث زمین‌شناختی و

به خود گرفته است. این امر ناشی از نوپا بودن مقوله حفاظت از میراث زمین‌شناختی^۳ در کشور است که باید بیشتر به آن پرداخته شود تا عموم مردم جامعه و به‌خصوص ساکنان جوامع همجوار با این میراث‌ها نسبت به اهمیت آن آگاه شوند. اما فرهنگ‌سازی امری زمان‌بر است و چندین سال به طول می‌انجامد لذا در این مدت این میراث‌ها و امانت‌های ارزشمند ممکن است خسارت ببینند. بنابراین وجود یک نهاد یا نیروی بازدارنده که امر حفاظت، آموزش و فرهنگ‌سازی را بر عهده گیرد ضروری است.

در منطقه مورد مطالعه، به‌جز چند مورد اندک مانند ژئوسایت فسیلی مراغه (آن هم بعد از وارد شدن خسارات جبران‌ناپذیر به آن)، تخت سلیمان و روستای کندوان، اقدام عملی و ملموسی در راستای حفظ میراث زمین‌شناختی انجام نشده است. امید است با ثبت ژئوپارک پیشنهادی ارس به عنوان دومین ژئوپارک کشور، حداقل تعدادی از میراث زمین‌شناختی منطقه زیر چتر حمایت و حفاظت قرار گیرد.

البته لزوم ثبت یک منطقه به‌عنوان ژئوپارک به‌منظور انجام اقدام عملی در راستای حفظ میراث‌های زمین‌شناختی به‌واسطه مقررات ایجاد شده منطقی است. زیرا ثبت یک منطقه به‌عنوان ژئوپارک در آژانس بین‌المللی ژئوپارک‌های سازمان یونسکو فرآیندی زمان‌بر است و همه مناطق تمامی شاخص‌های لازم برای ثبت به‌عنوان ژئوپارک را دارا ندارند، بنابراین باید چاره‌ای دیگر اندیشید. همان‌طور که قبلاً بیان شد حفاظت از میراث زمین‌شناختی نیازمند یک نهاد یا سازمان تخصصی است. این تشکل علاوه بر امر حفاظت از محدوده‌های ژئوسایت‌ها و میراث‌های زمین‌شناختی، باید کار اطلاع‌رسانی، فرهنگ‌سازی، آموزش و در نهایت جلب توجه عمومی به امر حفاظت از میراث زمین‌شناختی به‌عنوان یک ذخیره ارزشمند ملی و جهانی را برعهده داشته باشد چون بالا بردن سطح آگاهی عمومی نسبت حفاظت از میراث زمین‌شناختی کلید موفقیت است [۴].

۲-۱- عوامل مخاطره‌آمیز برای میراث‌های زمین‌شناختی منطقه مورد مطالعه

میراث طبیعی و به‌خصوص میراث زمین‌شناختی نه تنها بر اثر عوامل عادی تخریب می‌شود، بلکه به علت تحول زندگی اجتماعی و اقتصادی که وخامت آن با پدیده‌های زیان‌آور تشدید می‌شود، بیش از پیش در برابر تهدید قرار می‌گیرد. عوامل

3-Geoconservation

ژئومورفولوژی معرفی شده است.

۲-۲-۱- اختفا و پنهان نگه داشتن سایت

این روش معمولاً برای سایت‌های فسیل و کانی‌های کمیاب کاربرد دارد. این سایت‌ها اعلام نمی‌شوند تا زمانی که فعالیت‌های پژوهشی به اتمام برسد. حتی ممکن است حدود تقریبی سایت هم برای عموم قابل بازدید نباشد [۱].

۲-۲-۲- نصب تابلوها

در این روش ارزش و اهمیت محدوده یا پدیده با نصب تابلوهای اطلاع‌رسانی و هشداردهنده در محدوده ژئوسایت‌ها و میراث زمین‌شناختی برای افراد یادآوری می‌شود تا آن‌ها را از تخریب باز دارد.

۲-۲-۳- موانع فیزیکی

ایجاد موانع فیزیکی یکی از راحت‌ترین و ابتدایی‌ترین راه‌ها برای حفاظت از ژئوسایت‌ها است. معمولاً این روش برای سایت‌هایی امکان‌پذیر است که مساحت کمی داشته باشند [۱].

۲-۲-۴- دفن مجدد

این روش یکی از روش‌های نسبتاً تخصصی و نادر ژئوکنسرپشن^۱ است که برای سایت‌های فسیلی کاربرد دارد در این روش که مطالعات بیشتر در محل را در آینده امکان‌پذیر می‌کند، سایت با خاک و یا موارد دیگر پوشانده می‌شود [۱].

۲-۲-۵- کاوش/حفاظت

این روش یک روش عمومی ژئوکنسرپشن به‌ویژه برای فسیل‌های با ارزش است [۱].

۲-۲-۶- مدیریت و پایش سایت

در این روش از اقداماتی مثل پاک‌سازی سایت، برداشت واریزه‌ها، ایجاد پوشش گیاهی و احیا مناطقی مانند معادن و رودهای کانالیزه شده و پایش وضعیت سایت و رفتار افراد استفاده می‌شود [۱]. یکی از روش‌های مناسب برای پایش سایت‌ها استفاده از روش عکس‌برداری نقطه ثابت برای نظارت بر مکان است.

۲-۲-۷- بهره‌گیری از روش‌های زمین‌شناسی مهندسی

با بهره‌گیری از روش‌های زمین‌شناسی مهندسی می‌توان بسیاری از سایت‌ها را از خطرات ناشی از عوامل طبیعی و انسانی دور نگه داشت. روش‌هایی مثل پایدار کردن شیب‌ها برای

جلوگیری از ریزش و خزش، ایجاد کانال‌های زهکشی مناسب جزو روش‌هایی هستند که می‌توان از آن استفاده کرد.

۲-۲-۸- توسعه ژئوتوریسم

تغییر گردشگری ناآگاهانه و غیر مسئولانه به گردشگری آگاهانه و مسئولانه از طریق برگزاری تورهای زمین‌گردشگری (ژئوتوریستی) امکان‌پذیر است. زمین‌گردشگری نوعی از گردشگری است که باعث خرابی محیط زیست نمی‌شود و از لحاظ اکولوژی، همگرا و از موارد منفی رشد گردشگری، جلوگیری می‌کند [۳]. زمین‌گردشگری در افزایش آگاهی در خصوص میراث زمین‌شناختی و معدنی و میراث فرهنگی مرتبط و حفظ آن نقش کلیدی ایفا می‌کند [۳]. به‌عنوان مثال، ترویج و ارائه برخی کمک‌های مالی برای حفاظت از میراث زمین‌شناختی، باعث رونق ژئوتوریسم در بریتانیا شده است [۶]. توسعه و مدیریت استراتژی حفاظت از میراث زمین‌شناختی نیز منجر به حمایت از ژئوتوریسم در مقیاس محلی و ملی شده است [۵].

۲-۳-۱- مثال‌هایی از تخریب میراث زمین‌شناختی در منطقه مورد

مطالعه

۲-۳-۱-۱- منشورهای بازالتی ماکو

از بین رفتن قسمت اعظم منشورهای بازالتی ماکو، یکی از دردناک‌ترین اتفاقات روی داده برای میراث‌های زمین‌شناختی در ایران است. متأسفانه به علت عدم آگاهی مدیران دولتی و معدنکاری بخش خصوصی، مجوز بهره‌برداری از منشورهای بازالتی تحت عنوان سنگ لاشه صادر شده است. مواد استخراج شده نیز به کشورهای اروپایی صادر و به عنوان سنگ فرش در کف خیابان‌های اروپایی به‌کار می‌رود [۳]. این میراث ارزشمند زمین‌شناختی به‌خاطر کسب منافع اقتصادی کوتاه مدت نابود شده است این در حالی است که اگر از آن به عنوان یک موزه و ایستگاه گردشگری علمی استفاده شود، منافع اقتصادی دائمی خواهد داشت که با روح توسعه پایدار کاملاً سازگار است.

۲-۳-۲- ژئوسایت فسیلی مراغه

منطقه فسیلی مراغه یکی از منحصر به فردترین مناطق فسیلی جهان است که فسیل‌های متنوعی از پستانداران منقرض شده مثل اجداد ماموت‌ها، آهو و زرافه را در خود جای داده است. این منطقه از سالیان بسیار دور مورد توجه فسیل‌شناسان، دیرین‌شناسان و زمین‌شناسان داخلی و خارجی بوده است و در

1-Geoconservation



شکل ۲- پیلولاواهای گردنه حیران قبل از تخریب اساسی

مراحل مختلف کاوش‌های فسیل‌شناسی، فسیل‌های ارزشمند و منحصر به فردی در این منطقه یافت شده است. از این رو این منطقه با اتفاق نظر بسیاری از زمین‌شناسان، «بهشت فسیلی ایران» نامیده شده است. «منطقه فسیلی مراغه» گسترش زیادی از اطراف مراغه و جنوب کوهستان سهند تا تبریز، میانه، ورزقان و بستان‌آباد دارد. وسعت این منطقه به ۴۰ هزار هکتار می‌رسد که مساحتی معادل ۱۰۲۶ هکتار آن توسط سازمان حفاظت محیط زیست تحت عنوان «اثر طبیعی- ملی فسیلی مراغه» حفاظت می‌شود. منطقه فسیلی مراغه با قدمت هفت میلیون ساله یکی دیگر از قربانیان بی‌توجهی به میراث‌های ارزشمند زمین‌شناختی در گذشته نه چندان دور بوده است به‌طوری که میراث ارزشمند موجود توسط محققان و دلایان فروش و قاچاق فسیل چپاول می‌شده است. محققان بسیاری از روسیه، آمریکا، فرانسه و ژاپن در این ناحیه کار کرده‌اند، که متأسفانه امروزه نمونه‌های فسیلی برداشت شده توسط آنان در موزه تاریخ طبیعی وین، پاریس، لندن و لس آنجلس در معرض نمایش قرار گرفته است [۲].

۲-۳-۳- پیلولاواهای گردنه حیران

پیلولاواهای گردنه حیران در حاشیه جاده اردبیل- آستارا و کمی پایین‌تر از تونل در منطقه ونه‌بین قرار گرفته‌اند (شکل ۱). در این منطقه برش‌های ولکانیکی مربوط به اوایل سنوزوئیک است که در بین آن گدازه‌های بالشی (پیلولاوا) بسیار ارزشمندی وجود دارد. این محدوده از معدود سایت‌ها در ایران است که در آن پیلولاوایی تا این حد مشخص و گویا دیده می‌شود (شکل ۲).



شکل ۱- پیلولاواهای گردنه حیران در حاشیه جاده اردبیل- آستارا

گدازه‌های بالشی هنگام خروج گدازه در محیط آبی به وجود می‌آیند. این پدیده هنگامی رخ می‌دهد که گدازه‌های بازالتی با دمای زیاد به محیط آبی با دمای کم وارد می‌شوند. در این شرایط، بخش حاشیه‌ای مواد مذاب شروع به سرد شدن می‌کند، در حالی که بخش‌های درونی آن هنوز گرم است و حالت مذاب دارد. بنابراین بخش داخلی که به حالت مذاب است، انبساط می‌یابد و باعث ایجاد یک سوراخ در بخش خارجی برای تخلیه تمام مواد مذاب به خارج می‌شود. این فرآیند منجر به تشکیل شکل بالشی می‌شود و به دلیل اینکه حاشیه گدازه بالشی در تماس با آب است، با آب واکنش می‌دهد و آلتزه می‌شود. در زمان تشکیل پیلولاوا، رودخانه‌ها نیز در حال رسوب‌گذاری در این محیط آبی بوده‌اند و علاوه بر گدازه‌هایی که از بخش داخلی آورده شده‌اند، خاکسترهای آتشفشانی نیز وجود دارد. حدوداً شش نوع پیلولاوا در طبیعت شناسایی شده است. شکل پیلولاواها به دلیل داشتن حالت خمیری از محیط تبعیت می‌کند و شکل محیط را به خود می‌گیرد. گاز زیادی نیز به همراه این گدازه‌های بازالتی وجود دارد به‌طوری که حفرت‌های زیادی بر روی آن‌ها دیده می‌شود. در داخل این حفره‌ها اکسید آهن و منیزیم



شکل ۴- تخریب بازالت‌های منشوری در منطقه گیلده

سنگ عقاب به عنوان یک شکل فرسایشی تیپیک از یک عقاب سنگی در ساوالان است که قربانی وندالیست‌ها شده است. به طوری که بخشی از آن را تخریب کردند و به بخشی دیگر با خراش دادن و نوشتن یادگاری با اسپری رنگی آسیب زده‌اند. (شکل ۵). سنگ محراب نیز مانند سنگ عقاب آسیب دیده است. این سنگ به لحاظ باستان‌شناسی بسیار ارزشمند است. در گذشته نه چندان دور متن حکاکی شده به زبان اوستایی در پای آن مشخص است که امروزه دیگر قابل رویت نیست (شکل ۶).



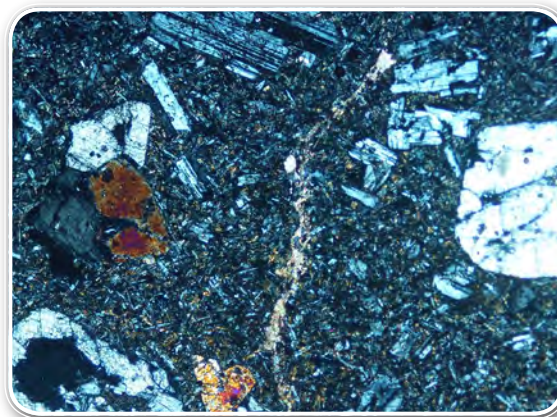
شکل ۵- سنگ عقاب

این دو میراث با ارزشمند را با استفاده از روش‌های ژئوکسرویشن مانند نصب تابلوهای هشداردهنده و نیز محافظ فیزیکی می‌توان از نابود شدن حفظ کرد.

۳- نتیجه‌گیری

منطقه آذربایجان با داشتن پدیده‌های جالب و منحصر به فرد از

وجود دارد که در نام‌گذاری پترولوژیکی، پیروکسن-آندزیت نام دارد ولی در کل آندزیت بازالت نامیده می‌شود. درشت بلود بودن پیروکسن‌ها، نشان‌دهنده تشکیل آن در یک محیط آرام است. سن پیروکسن‌های این منطقه پالئوسن است (شکل ۳).



شکل ۳- مقطع میکروسکوپی از پیروکسن-آندزیت

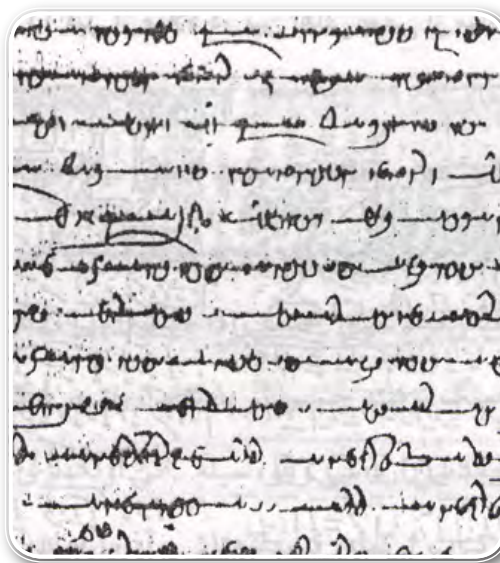
امروزه این میراث ارزشمند زمین‌شناختی با تمام ویژه‌گی‌های بیان شده و ارزش علمی و زیبایی‌شناختی، به‌عنوان سنگ لاشه استخراج می‌شود و در واحدهای ماسه‌شویی موجود در گردنه حیران تبدیل به ماسه شده و در ساخت و سازهای بی‌رویه در محدوده‌های جنگلی و مرتعی استفاده می‌شود. این پیلولواها هم به سرنوشتی شبیه به پیلولواهای لاهیجان دچار شده‌اند و امروزه دیگر بقایای چندانی از آن به جای نمانده است.

۲-۳-۴- منشورهای بازالتی منطقه گیلده

منطقه گیلده در گردنه حیران قرار گرفته است و نمونه دیگری از اقدامات غیرمسئولانه در قبال میراث‌های ارزشمند زمین‌شناختی در منطقه است. این منطقه نیز یکی دیگر از میراث‌های ارزشمند زمین‌شناختی موجود در منطقه مورد مطالعه است که در اثر فعالیت‌های معدنی آسیب جدی دیده است به طوری که میراثی گرانبها (البته میراث طبیعی هر کشوری قابل قیمت‌گذاری نیستند) به قیمت ناچیز شن و ماسه فروخته می‌شود (شکل ۴).

۲-۳-۵- اشکال‌های فرسایشی و تندیس‌های سنگی

در اثر عملکرد فرآیندهای فرسایشی، اشکالی زیبا و ارزشمند در منطقه مورد مطالعه تشکیل شده است که از نظر علمی و زیبایی‌شناختی بسیار ارزشمند و نیازمند توجه جدی و مراقبت است. در اینجا به ذکر چند مثال در این خصوص ارائه شده است:



شکل ۶- سنگ محراب و متن حکاکی شده به زبان اوستایی در پای آن

انسان‌ها قرار گرفته‌اند. حفاظت از این پدیده‌ها یک وظیفه عمومی در قبال آینده‌گان و ساحت مقدس علم است که این امر هیچ‌گاه میسر نمی‌شود، مگر با جلب توجه عمومی نسبت به ارزش این پدیده‌ها.

مقاصد گردشگری ویژه به حساب می‌آید و به دلیل شرایط محیطی خاص خود، شواهد و آثاری از فعالیت‌های مخاطره بار ژئومورفیک را بر چهره خود نشان می‌دهد. پدیده‌های زمین‌شناختی این منطقه مثل منشورهای بازالتی ماکو، ژئوسایت فسیلی مراغه، پیلو لاواهای حیران، منشورهای بازالتی گیلده در معرض تخریب شدید توسط

منابع و مراجع

- [۱] خوش رفتار، ر (۱۳۸۸). روش‌های ژئوکنسرویشن، بیست و هفتمین گردهمایی علوم زمین و سیزدهمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران [۲] درویش زاده، ۱۳۸۷
- [۳] نکوئی صدری، ب (۱۳۸۸). مبانی زمین‌گردشگری با تأکید بر ایران، انتشارات سمت
- [4]- Gonggrijp GP, Gonggrijp GP (2000) Planning and management for geoconservation. In: Barretino D, Wimbledon WP, Gallego E, Barretino D, Wimbledon WP, Gallego E (eds) Geological heritage: its conservation and management. Instituto Tecnológico Geominero de Espana, Madrid.
- [5]- Hose TA (2012) Geotourism and Geoconservation, Geoheritage jornal, Springer.
- [6]- Hose TA (1995) Selling the story of Britain's stone. Environ Interpretation 10(2):16-17.
- [7]- Statements Adopted by GSA (The Geological Society of America) Council, April 2012, Geoheritage.
- [8]- UNESCO, Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage, Adopted by the General Conference at its seventeenth session Paris, 16 november 1972.



نگاهی سیستماتیک به ابزار دقیق و لزوم استفاده از آن در معادن

رضا رضایی

مدیر تحقیق و توسعه شرکت سدافزار

شهاب عباس عطایی

مدیر عامل شرکت سدافزار

چکیده

با توجه به وضعیت دینامیکی معدن، عملیات معدن کاری در جبهه کارهای متعدد با پیشرفت کار و استخراج کانسار مواجه است. این تغییرات مداوم و پیوسته محیط می تواند منجر به تغییرات در توزیع تنش شده و در نتیجه احتمال جابه جایی ها را افزایش دهد. این امر با توجه به هم زمانی استخراج به روش روباز و زیرزمینی، چگونگی وضعیت جابه جایی ها را پیچیده تر می کند. با پیشرفت جبهه کاری و استخراج بیشتر مواد معدنی در قسمت مختلف معدن، احتمال جابه جایی های پیش بینی نشده هم (با توجه به نوع روش استخراج) افزایش می یابد. از این رو بدون رصد کردن وضعیت جابه جایی ها و تنش های پیرامون، احتمال خطرات ناشی از عملیات پیوسته معدن کاری نیز افزایش می یابد. لذا به نظر می رسد، استفاده از ابزار دقیق برای پایش مؤلفه های مختلف اعم از جابه جایی و تنش امری حیاتی باشد.

کلید واژه ها: ابزار دقیق، مانیتورینگ معدن، ژئوتکنیک، رادار

۱- مقدمه

نظارتی بوده که برای اطمینان از امکان سنجی اقتصادی عملیات معدنی و عملیات ایمنی ضروری هستند.

از کارکردهای تحقیقاتی ابزار دقیق می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- درک واقعی از شرایط زمین شناسی برای امکان سنجی در راستای اهداف طراحی معدن

ابزار دقیق ژئوتکنیکی یکی از اجزاء اساسی در مهندسی معادن سطحی و زیرزمینی است و در محدوده وسیعی از مطالعات امکان سنجی تا خاتمه معدن مورد استفاده قرار می گیرند. اینگونه ابزارها دارای کاربردهای چندگانه در فعالیتهای تحقیقی و



شکل ۱ - نمونه ابزار رادار SAR مورد استفاده جهت مانیتورینگ دیواره معدن

ناپایدار زمین چیست؟ ۵- میزان تغییر پارامتر مانند حرکت یا افزایش استرس مورد انتظار چقدر است؟ ۶- مکان‌های بهینه برای نصب ابزار کجاست؟

تنها پس از طرح و یافتن پاسخ مستدل به سوالات فوق می‌بایست پروژه رفتارنگاری ادامه یابد. یادآوری توصیه دانیکیلیف و پودرهام [۲ و ۳] ارزشمند است: "هدف ابزار دقیق ژئوتکنیکی کمک به پاسخگویی به سوالات خاص در مورد اندرکنش زمین و یا سازه است. اگر سؤالی وجود ندارد، نباید ابزار دقیقی وجود داشته باشد."

برای انتخاب ابزار در هر پروژه به صورت خاص، الزامات زیر می‌بایست در نظر گرفته شده و با آن پروژه تطبیق گردد.

دامنه یا برد: برد حداکثر مسافتی است که اندازه‌گیری می‌تواند در آن محدوده انجام شود، که معمولاً برد بیشتر با کاهش قدرت تفکیک همراه است.

وضوح^۲: وضوح کوچکترین تغییر عددی است که یک ابزار می‌تواند اندازه‌گیری کند.

صحت^۳: میزان نزدیکی به مقدار واقعی صحت نامیده می‌شود و معمولاً به صورت یک عدد مثبت یا منفی یا به صورت درصد بیان می‌شود.

دقت^۴: دقت، نزدیکی اندازه‌گیری‌های مشابه به میانگین بوده

- 1-Range
- 2-Resolution
- 3-Accuracy

• ارائه مقادیر اولیه ورودی برای محاسبات طراحی
• بررسی تغییر شرایط زمین با گسترش عملیات معدنکاری و با پیشرفت کار به اعماق بیشتر

همچنین از کارکردهای عملی و کاربردی رفتارنگاری به موارد زیر می‌توان اشاره نمود:

- ارزیابی و تایید عملکرد طرح
- کالیبره کردن مدل‌ها، آنالیز معکوس و تدقیق قیود محاسباتی
- ارائه هشدار در مورد تغییر رفتار زمین که منتج به ارائه تصمیمات جهت بهبود ایمنی یا کاهش خطر از طریق تغییر طراحی یا اقدامات اصلاحی

نحوه استقرار ابزارها (روی سطح، گمانه‌ها، و غیره) و آنچه که برای اندازه‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرند (خصوصیات سنگ، حرکات زمین، فشار آب و غیره)، منجر به توسعه طیف گسترده‌ای از ابزارها شده است. با این حال انتخاب ابزار تنها یک مرحله از فرآیند مهندسی گام به گام جامع ابزاربندی معدن بوده که با تعریف اهداف استفاده از ابزار آغاز و با برداشت و تحلیل داده‌ها پایان می‌یابد [۱]. لذا طرح مجموعه‌ای از سوالات اولیه بسیار مهم می‌باشد: ۱- هدف پروژه رفتارنگاری چیست؟ (اگر اهداف مشخص نیست، ضرورتی برای ادامه پروژه رفتارنگاری وجود ندارد) ۲- چه پارامترهایی باید اندازه‌گیری شوند و این پارامترها چگونه به فعالیت معدنی، اقدامات پشتیبانی و ارزیابی عملکرد طراحی کمک خواهند کرد؟ ۳- دلایل احتمالی عدم قطعیت در پارامترها چیست؟ ۴- ریسک ناشی از شرایط متغیر یا

جدول ۱- رویکرد سیستماتیک برای برنامه‌ریزی یک طرح رفتارنگاری [۱]

گام	شرح
۱	شرایط پروژه را تعریف کنید.
۲	پیش‌بینی مکانیسم‌هایی که می‌توانند رفتار معدن را کنترل کنند.
۳	سوالات ژئوتکنیکی که نیاز به پاسخ دارند را تعریف کنید.
۴	هدف ابزار دقیق را مشخص کنید.
۵	پارامترهای مورد نظارت را انتخاب کنید.
۶	محدوده بزرگی تغییرات پارامترها را پیش‌بینی کنید.
۷	اقدام اصلاحی پیش‌بینی کنید.
۸	مراحل عملی طراحی، ساخت و بهره‌برداری را مشخص کنید.
۹	ابزار را انتخاب کنید.
۱۰	مکان‌های نصب ابزار را تعیین کنید.
۱۱	برنامه‌ریزی برای عواملی که ممکن است بر داده‌های اندازه‌گیری شده تأثیر بگذارد.
۱۲	رویه‌هایی را برای اطمینان از صحت قرائت داده ایجاد کنید.
۱۳	هدف اختصاصی استفاده هر ابزار را فهرست کنید.
۱۴	بودجه را آماده کنید.
۱۵	مشخصات تامین ابزار را تعیین کنید.
۱۶	نصب ابزار را برنامه‌ریزی کنید.
۱۷	برای کالیبراسیون و نگهداری منظم برنامه‌ریزی کنید.
۱۸	جمع‌آوری، پردازش، ارائه، تفسیر، گزارش و اعمال داده‌ها را برنامه‌ریزی کنید.
۱۹	ترتیب‌بندی قراردادی را برای خدمات ابزار دقیق بنویسید.
۲۰	بودجه را به روز کنید.

که معمولاً در تعداد ارقام مهم نقل شده برای یک مقدار بیان می‌گردد. انطباق^۵: انطباق عبارت است از امکان تأثیر وجودی ابزار بر مقدار پارامتر مورد نظر جهت اندازه‌گیری.

استحکام^۶: توانایی یک ابزار برای عملکرد صحیح در شرایط سخت تا حصول اطمینان از حفظ دقت و تداوم داده‌ها.

اطمینان^۷: اطمینان، مترادف با اعتماد در داده‌ها است. داده‌های بی‌کیفیت و یا نادرست می‌تواند گمراه کننده باشند و وجود آن‌ها بدتر از عدم وجود داده است.

۲- ابزار دقیق برای رفتارنگاری

سیستم‌های رفتارنگاری ابزار دقیق پس از انجام مطالعات دقیق امکان‌سنجی استفاده می‌شوند. برنامه‌ریزی جهت استفاده از یک سیستم رفتارنگاری و پایش ابزار دقیق مستلزم طرحی جامع و منطقی است. رفتارنگاری نیازمند استفاده از ابزارهای متفاوت بوده تا بتواند اطلاعات را از پارامترهای وسیع گردآوری کند (شکل ۱). علاوه بر این به دلیل وجود محدودیت‌های فیزیکی و اقتصادی، همه پارامترها را نمی‌توان با سهولت و موفقیت یکسان اندازه‌گیری [۱] کرد. برای کمک به حل این چالش‌ها، یک رویکرد سیستماتیک دقیق برای برنامه‌ریزی یک طرح ابزار دقیق ژئوتکنیکی پیشنهاد کرد که در جدول (۱) آورده شده است.

جدول ۲- انواع حس‌گر متداول مورد استفاده در ابزار دقیق

کارکرد	حسگر
این حس‌گر شامل یک سیم فولادی با استحکام کششی بالا است که در هر دو انتها ثابت و کشش می‌شود تا بتواند در فرکانس طبیعی خود آزادانه ارتعاش یابد. سیم به صورت مغناطیسی توسط یک سیم پیچ الکتریکی نواخته شده و فرکانس آن اندازه‌گیری می‌شود. هنگامی که یک انتها نسبت به دیگری حرکت می‌کند، کشش در سیم و در نتیجه فرکانس اندازه‌گیری شده تغییر می‌کند. حس‌گرهای تار مرتعش عموماً در سلول‌های فشار، پیرومترها و گیج‌های تغییر شکل استفاده می‌شوند.	تار مرتعش ^۸
MEMS یک دستگاه کوچک و یکپارچه شامل اجزای الکتریکی و مکانیکی در مقیاس میکرومتر تا میلی‌متر است. استفاده از این تکنولوژی این امکان را می‌دهد تا میدل‌های (به عنوان مثال، شتاب‌سنج‌ها، شیب‌سنج‌ها، انحراف‌سنج‌ها) بسیار کوچک‌تر، کاربردی‌تر، سبک‌تر، قابل اعتمادتر و با هزینه کمتر توسعه یابند.	میکروالکترومکانیک ^۹
این حس‌گر یک جرم میرا است که در یک میدان مغناطیسی معلق است. جرم تحت تأثیر شتاب‌های خارجی (یا حرکت) از موقعیت خنثی خود منحرف و انحراف اندازه‌گیری می‌گردد. شتاب‌سنج‌ها معمولاً در شیب‌سنج‌ها و انحراف‌سنج‌ها استفاده می‌شوند.	شتاب‌سنج ^{۱۰}

4-Precision

5-Conformance

6-Robustness

7-Reliability

8-Vibrating wire

9-MEMS

10-Accelerometer

ماهواره‌ای مناسب در عمق پیت معدنی و کنترل سیستم زمانی ابزارهای GPS از جمله معایب این سیستم هستند.

۳-۳- کشیدگی سنج‌ها^{۱۴}

از کشیدگی سنج‌ها برای اندازه‌گیری فاصله در حال تغییر بین دو یا چند نقطه استفاده می‌شود. نقاط اندازه‌گیری ممکن است روی سطح قرار بگیرند (به‌عنوان مثال، یک شکاف کششی و نظارت بر سرعت باز شدن آن) و یا برای اندازه‌گیری جابه‌جایی‌های تفاضلی در امتداد یک گمانه قرار گیرند.

در عملیات معدنکاری روباز از کشیدگی سنج‌های برای نظارت بر شیب پیت و حرکات دامپ باطله استفاده می‌شود. برای استفاده از این ابزار، انکرها در نقاط مختلف شیب نصب شده و رادها توسط قرقره در سطح جمع‌آوری و در صورت جابه‌جایی در سطح اندازه‌گیری می‌شوند. اینگونه ابزارها را می‌توان به سرعت در موقعیت مورد نظر نصب و به راحتی جابه‌جا کرد.

۳-۴- شیب سنج‌ها^{۱۵}

شیب سنج‌ها دستگاه‌هایی هستند که برای نظارت بر تغییر شیب در سطح زمین استفاده می‌شوند. این ابزارها عموماً از یک حسگر مانند MEMS استفاده می‌کنند. شیب‌سنج‌ها ممکن است تک محوری یا دو محوره باشند که امکان اندازه‌گیری شیب در دو جهت متعامد را فراهم می‌کنند. از ترکیب شیب‌سنج‌ها و کشش‌سنج‌ها در سیستم‌های یکپارچه نظارت بر شیب پیت استفاده می‌شود.

از یک آرایه شیب‌سنج می‌توان برای نظارت بر حرکات شیب پیت و یا فرونشست زمین در بالای معادن زیرزمینی به ویژه عملیات جبهه کار طولانی^{۱۶} و یا روش استخراج تخریب بلوکی^{۱۷} استفاده کرد. این آرایه به یک سیستم جمع‌آوری داده‌های مرکزی برای نظارت خودکار متصل و با تعیین آستانه‌های هشدار تنظیم می‌شود.

داده‌های ابزار دقیق را می‌توان با اتصال حس‌گر^{۱۱} به یک سیستم جمع‌آوری داده^{۱۲} مشاهده کرد. حس‌گر وسیله‌ای برای تبدیل یک پارامتر فیزیکی به یک سیگنال خروجی است که می‌تواند به‌صورت دستی یا خودکار خوانده شود. قابلیت اطمینان از ابزار بسیار مهم بوده، لذا این امر مستلزم درک صحیح از کارکرد حس‌گر موجود در ابزار و حساسیت آن نسبت به محیط اطراف (دمای شدید، وجود آب یا رطوبت زیاد، گرد و غبار، قرار گرفتن در معرض شوک یا ارتعاشات و منابع تغذیه نامنظم) است. در جدول (۲) چندین نوع حس‌گر برای انواع ابزارهای توصیف شده در این مقاله بررسی و به صورت خلاصه آورده شده است.

در ادامه به بررسی انواع پارامترهای قابل اندازه‌گیری و ابزارهای مورد نیاز می‌پردازیم:

۲- اندازه‌گیری جابه‌جایی سطحی

۱-۱- ژئودتیک

مانیتورینگ ژئودتیک وسیله‌ای برای اندازه‌گیری بزرگی و سرعت حرکات افقی و عمودی زمین است. روش‌های مانیتورینگ ژئودتیک عموماً توسط دوربین‌های نقشه‌برداری در معادن استفاده می‌شوند.

۲-۲- سیستم‌های موقعیت‌یاب جهانی^{۱۳}

گیرنده جی‌پی‌اس موقعیت خود را با زمان‌بندی دقیق سیگنال‌های ارسال شده توسط چندین ماهواره و از محاسبه فاصله تا هر ماهواره برای تعیین موقعیت دقیق خود استفاده می‌کند. هنگام اتصال با ماهواره، امکان مانیتورینگ خودکار حرکات دیواره پیت با دقت میلی‌متری امکان‌پذیر است.

GPS مزایای متعددی را نسبت به روش‌های سنتی نقشه‌برداری ژئودتیک ارائه می‌دهد. به طور کلی GPS کارآمدتر، خودکار و بین ایستگاه‌ها به خط دید نیازی نیست. با این حال، در یک معدن روباز با وجود یک عامل محدود کننده، نیاز به یک گیرنده و آنتن در هر نقطه است. این موضوع GPS را به گزینه‌ای گران قیمت برای نظارت بر شیب تبدیل می‌کند. علاوه بر این مشکلات مربوط به ارتباطات داده، نوین‌اعمالی از سوی کشور مالک ماهواره، منبع تغذیه، نبودن پوشش

14-Extensometer
15-Tiltmeter
16-Long wall
17-Block caving

11-Transducer
12-Data acquisition system
13-GPS

۴- جابه‌جایی درون گمانه‌ای

۴-۱- انحراف سنج درون گمانه‌ای^{۱۸}

انحراف سنج درون گمانه‌ای شامل حس گر تغییر شکل عرضی و نشانگرهای شیب است. انحراف سنج‌ها دستگاه‌هایی هستند که برای نظارت بر حرکات زیرسطحی از طریق یک مبدل پروب (شتاب‌سنج، MEMS) طراحی شده برای اندازه‌گیری زاویه انحراف نسبت به عمودی استفاده می‌شوند. این دستگاه‌ها در کتاب دانیکیلیف (۱۹۹۳) [۱] به‌طور مفصل شرح داده شده‌اند. عملیات شامل پایین آوردن کاوشگر^{۱۹} درون یک گمانه دارای دو جفت شیار متعامد بوده که چرخ‌های پروب در آن‌ها قرار می‌گیرند. جابه‌جایی‌های اندازه‌گیری شده برای ترسیم پروفیل‌هایی جابه‌جایی تجمعی در ام‌تداد گمانه به‌کار می‌روند.

۴-۲- انحراف سنج برجا^{۲۰}

در مکان‌های با عمق جابه‌جایی موضعی درون گمانه مشخص و یا قابل پیش‌بینی می‌توان از یک سیستم شیب‌سنج برجا استفاده کرد. شیب‌سنج‌های برجا شامل یک (یا چند) سنسور شیب‌سنج بوده که در یک محفظه فولادی ضد زنگ قرار گرفته‌اند. سنسورها توسط میله‌های فولادی ضد زنگ و مجموعه چرخ‌ها از یکدیگر جدا می‌شوند. سنسورها در مناطق با جابه‌جایی مورد انتظار نصب می‌شوند که امکان نظارت خودکار از راه دور حرکات شیب پیت را به صورت پیوسته فراهم می‌کنند.

۴-۳- کشیدگی سنج درون گمانه‌ای^{۲۱}

نوع دیگر از کشیدگی سنج درون گمانه‌ای استفاده از کشیدگی سنج درون گمانه‌ای برای مانیتورینگ فواصل بین نقاط ثابت در امتداد گمانه است که توسط کاوشگر تعیین می‌شود. دقت معمولی برای اکستنسومترهای کاوشگر از زیر میلی‌متر تا میلی‌متر متغیر است.

طیف گسترده‌ای از کشیدگی سنج‌های درون گمانه‌ای به صورت تجاری در دسترس هستند که بر اساس موارد زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

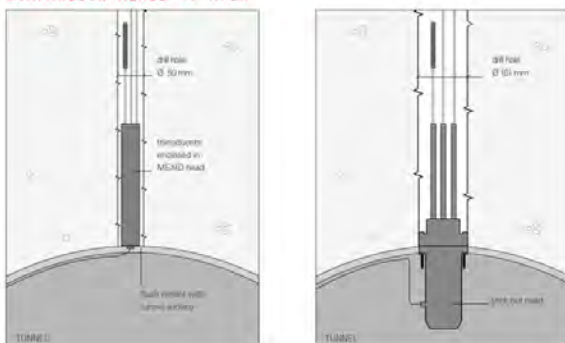
- اندازه‌گیری تک نقطه‌ای یا چند نقطه‌ای
- حس گر/روش اندازه‌گیری (تار مرتعش، مغناطیسی، صوتی،

- 18-Probe Inclinator
- 19-Probe
- 20-In-Place Inclinator
- 21-Borehole Extensometers

مقاومتی، گنج صفحه‌ای، فیبر نوری و فناوری (MEMS)

کشیدگی سنج‌های درون گمانه‌ای چند نقطه‌ای دارای حس گرهای تار مرتعش بوده و جابه‌جایی‌ها را در یک گمانه در اعماق مختلف پایش می‌کنند. حس گرهای تار مرتعش با دقت بسیار بالا می‌توانند در محدوده اندازه‌گیری بین ۲۵ تا ۱۰۰ میلی‌متر و حساسیت بین ۰/۱ و ۰/۱ میلی‌متر را اندازه‌گیری کنند. (شکل ۲).

COMPARISON MEXID VS MPBX



شکل ۲- مقایسه کشیدگی سنج MEXID و MPBX شرکت Sisgeo این ابزار به دلیل کم شدن قطر حفاری و نصب حس گرهای درون گمانه برای تونل‌های معدنی مناسب است.

کشیدگی سنج‌های مغناطیسی شامل انکرهای مغناطیسی عنکبوتی بوده که در امتداد یک لوله PVC با یک انکر ثابت در پایه گمانه قرار می‌گیرند (شکل ۳). همچنین انواع کشیدگی سنج کاوشگر صوتی نیز به صورت تجاری در دسترس هستند. ابزارهای صوتی شامل حلقه‌های حسگر فولادی با فاصله منظم و یک لوله موج‌دار است که روی بدنه شیب‌سنج نصب شده است. هنگامی که کاوشگر از یک حلقه عبور می‌کند، صدایی قابل شنیدن منتشر می‌شود و عمق قرائت می‌شود. لذا در موارد اندازه‌گیری با دقت بالا استفاده از این نوع کشیدگی سنج‌ها توصیه نمی‌شود.

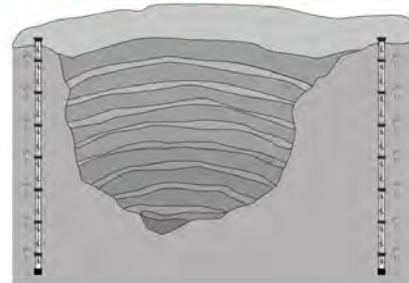
۵- سنجش از دور

۵-۱- رادار سطحی

رادار زمینی از حدود سال ۲۰۰۰ میلادی، به یک روش کارآمد برای نظارت بر حرکات شیب روباز تبدیل شده است. این سیستم‌ها قادرند اندازه‌گیری جابه‌جایی دقیق را در طول خط دید رادار با دقت



EXAMPLE OF DIGITAL DEX-S EXTENSO-INCLINOMETERS APPLICATION IN OPEN-PIT MINE



شکل ۳- تصویر شماتیک و نمونه ابزار DEX-S شرکت Sisgeo، این ابزار تلفیقی شامل کشیدگی سنج و انحراف سنج است. زنجیره‌ای از کاوشگرهای نصب شده در گمانه این مزیت منحصر به فرد را برای بررسی جابه‌جایی سه بعدی گمانه در اطراف پیت معدنی فراهم می‌کند.

SAR به صورت تضمین شده و بدون نگرانی در فواصل دور می‌تواند میزان جابه‌جایی با دقت بالاتر را تشخیص دهد در حالی که رادار RAR می‌تواند کیفیت مناسبی برای فواصل کمتر از ۵۰۰ متر داشته باشد [۳].

۶- تغییرات تنش و فشار آب

سلول‌های فشار معمولاً محدوده اندازه‌گیری بین ۰ تا ۷۰ مگاپاسکال دارند. این ابزارها از یک جک تخت (دو صفحه فولادی جوش داده شده با روغن هیدرولیک در بین آنها) تشکیل شده‌اند که برای تشخیص تغییرات تنش عمود بر سلول فشار طراحی شده‌اند. سلول‌های فشار را می‌توان به همراه پیژومترها برای اندازه‌گیری فشار آب منفذی و استخراج تنش‌های موثر استفاده کرد.

اندازه‌گیری مستقیم تنش‌ها در پایه‌های اتاق استخراج معدنی تونل نیز می‌تواند با استفاده از روش‌هایی مانند جک تخت [۳] انجام شود. این روش شامل مکان‌یابی نقاط اندازه‌گیری، بریدن یک شکاف باریک و اندازه‌گیری همگرایی، قرار دادن یک جک تخت و تزریق روغن در سلول فشار جهت اتصال ابزار به بدنه شکاف است. با اعمال این مقدار فشار جبرانی می‌توان مقدار تنش در ستون را اندازه‌گیری کرد.

تغییرات فشار آب منفذی در طول عمر یک پروژه معدنی نیز یکی از اجزای مهم ابزار دقیق و طراحی ژئوتکنیکی است. پایش مداوم فشار آب منفذی در معدن جهت ارائه اطلاعات برای اقدامات اصلاحی و به عنوان ورودی برای مدل‌سازی عددی نیازمند است.

زیر میلی‌متری ارائه دهند. فناوری رادار، رفتارنگاری در معادن روباز را متحول کرده است.

رادار دهانه مصنوعی^{۲۲} به صورت زمینی، هواپرد و ماهواره‌ای کار می‌کند. این فناوری از اصل تمایز فاز از سیگنال ارسالی و برگشتی به رادار برای ایجاد نقشه‌های توپوگرافی و نظارت بر تغییر شکل‌های زمین بر اساس تصاویر SAR به‌دست آمده در زمان‌های مختلف استفاده می‌کند.

سیستم‌های رادار زمینی مانند رادارهای Metasensing و IDS نسخه‌هایی از فناوری پیشرفته SAR هستند که از رادار در حال حرکت در امتداد ریل استفاده می‌کنند. این دستگاه روبروی دیواره معدنی نصب می‌شوند. مزیت اصلی رادارهای SAR سرعت و وضوح بالای آن است. آن‌ها می‌توانند حرکات را در مقیاس میلی‌متر (به کوچکی ۱/۰ mm) بدون نیاز به بازتابنده نصب شده در ناحیه مورد نظر تشخیص دهند. با این حال، این نسخه‌های سیستم‌های SAR می‌توانند مساحتی حدود ۵ کیلومتر مربع را در خط دید رادار پوشش دهند (شکل ۴).

رادارهای دیافراگم واقعی (RAR) مانند رادارهای Reutech و GroundProbe جایگزین رادار SAR زمینی، هستند. جابه‌جایی از تغییر موج بین سیگنال ارسالی و دریافتی محاسبه می‌شود. اندازه‌گیری‌های به‌دست‌آمده مشابه اندازه‌گیری‌های به‌دست‌آمده با استفاده از SAR زمینی ولی با وضوح کمتر و حساسیت بیشتر نسبت به فاصله است.

با توجه به هندسه یک دیوار روباز، رادار SAR می‌تواند جابه‌جایی بین دو پله متوالی را با وضوح بالا روئیت کند، به این معنی رادار

23-Flat-jack

22-Synthetic Aperture Radar-SAR

است. اهمیت و دستورالعمل‌های کاربردی آن‌ها در نشریات مختلف مانند دانکلیف (۱۹۹۳)، دانکلیف و همکاران (۲۰۱۲) و دانکلیف و استرن (۱۹۷۵) مورد بحث قرار گرفته است. می‌توان اهمیت رفتارنگاری را به‌طور خلاصه در یک جمله بیان نمود: رفتار خاک و توده سنگ در یک پروژه را نمی‌توان به تنهایی با کمک تعیین مقادیر اندازه‌گیری مانند چسبندگی، زاویه اصطکاک و مقاومت فشاری تک محوری چند نمونه که متأثر از خواص ناهمگن ذاتی خاک و یا سنگ است را به صورت کامل توصیف و درک کرد. همچنین، مقادیر تجربی ارائه شده پارامترهایی مانند چسبندگی، زاویه اصطکاک و... برای یک پروژه با استفاده از الگوها و نمونه‌های متعدد کالیبره شده براساس تجربه به دست می‌آیند. لیکن روشی که در یک پروژه مهندسی جایگزینی برای نمونه‌های کم‌آزمایشگاهی و یاروابط تجربی که بتواند یک میزان تقریبی با شرایط واقعی را نشان داده و شامل منابع مهم عدم قطعیت مانند وجود نقص در سنگ (صفحه‌های فولیاسیون، ساختارها، شکست‌ها)، رفتار آب‌زیرزمینی، گسل‌ها و آسیب توده‌سنگ ناشی از انفجار بسیار مورد نیاز است. لذا، رفتارنگاری و مانیتورینگ توسط ابزار دقیق ژئوتکنیکی، به ویژه در پروژه‌های مهندسی که رفتار توده سنگ موثر بر نتایج می‌باشد، نقش ویژه‌ای را بر عهده داشته زیرا تنها روشی است که امکان ثبت داده‌های عملکرد واقعی را فراهم می‌کند [۴].



شکل ۴- رادار FastGB SAR شرکت Metasensing با قابلیت برداشت متوالی داده با سرعت کمتر از ۱۰ ثانیه.

۷- سایر

این گروه شامل ترک سنسورها^{۲۴}، درزه سنسورها^{۲۵}، کرنش سنسورها^{۲۶}، انواع نشست‌سنسورها^{۲۷} و انواع حرارت‌سنسورها^{۲۸} است. این ابزارها متناسب پروژه به صورت سطحی و یا مدفون است.

۸- نتیجه‌گیری

امروزه اهمیت رفتارنگاری ژئوتکنیکی و نظارت بر عملکرد پروژه به‌طور گسترده‌ای در پروژه‌های مهندسی مورد مطالعه قرار گرفته

منابع و مراجع

1. Dunnycliff, J. 1993, Geotechnical Instrumentation for Monitoring Field Performance, New York, John Wiley and Sons.
2. Dunnycliff, J., Powderham, A. J., 2001, Recommendations for procurement of geotechnical instruments and field instrumentation services. Geotech, News, 19(3), 30-35.
3. Dunnycliff, J. 2012, Chapter 95, Types of Geotechnical Instrumentation and Their Usage. In J. Burland, T. Chapman, H. Skinner & M. Brown (Eds.), ICE manual of geotechnical engineering, Volume II. (pp. 1379-1403).
4. Stern, L. I. & Dunnycliff. C. J., (1975). Performance Monitoring for Geotechnical Construction. Baltimore: ASTM International.

ذخایر معدنی و معدنکاری در کشور ارمنستان

فاطمه رستمی



دکترای زمین شناسی، مدرس دانشگاه علمی کاربردی کشت و صنعت پاسارگاد

چکیده

تحریم‌های ایالات متحده آمریکا و فرصت ایجاد شده در تجارت با کشورهای منطقه، اهمیت توجه به گسترش روابط با همسایگان و حضور در بازارهای منطقه را نسبت به قبل بیشتر کرده است. یکی از زمینه‌های ارتباطی با کشورهای منطقه، معدنکاری است که این امر نیازمند آشنایی با ذخایر معدنی کشورهای همسایه است. معدن یکی از صنایع پیشرفته در کشور ارمنستان است. این کشور هشتمین ذخایر معدنی بزرگ طلای جهان را در اختیار دارد. ارزش ذخایر قابل استحصال در معادن طلای این کشور بیش از ۱۶/۳ میلیارد دلار است. شش معدن بزرگ طلا و سایر فلزات گرانبهای ارمنستان برای استخراج تا ۳۰۰ سال آینده کافی خواهند بود و این کشور قادر است در هر سال ۶۷۰ کیلوگرم طلا، ۱۸۰۰ تن مس، ۷۳۰۰ تن روی و ۷۰ تن نقره تولید و به بازارهای جهانی صادر کند. ارزش ذخایر معدنی طلا و سایر فلزات معدنی ارمنستان در شرایط کنونی به بیش از ۱۹/۴ میلیارد دلار می‌رسد.

کلید واژه‌ها: ارزیابی ذخایر معدنی ارمنستان، معدنکاری در کشور ارمنستان



شکل ۱- نقشه جغرافیایی کشور ارمنستان

۱- اطلاعات معدنی کشور ارمنستان

- مساحت: ۲۹۷۴۳ کیلومتر مربع (صد و سی و هشتمین کشور دنیا با مساحتی در حدود مساحت استان کردستان)
- جمعیت: ۲/۹ میلیون نفر (صد و سی و چهارمین کشور از لحاظ جمعیت در دنیا)
- پایتخت: ایروان با جمعیتی کمی بیش از یک میلیون نفر
- شهرهای مهم: گیومری و وانادزور (شکل ۱)
- مذهب: مسیحیت
- تولید ناخالص داخلی: بیش از ۱۳ میلیارد دلار (صد و بیست و هفتمین اقتصاد دنیا در سال ۲۰۱۹)
- رشد تولید ناخالص داخلی: ۵/۲ درصد (در سال ۲۰۱۸)
- نرخ تورم: ۲/۵ درصد
- نرخ بیکاری: ۱۷/۹ درصد (در دسامبر ۲۰۱۹)
- بزرگترین صادرکنندگان کالا به ارمنستان در سال ۲۰۱۹: به ترتیب فدراسیون روسیه، چین، ایران، ترکیه، آلمان، ایتالیا، اوکراین، ایالات متحده آمریکا، هند و ژاپن (ایران در رتبه سوم)



شکل ۲- نقشه ذخایر معدنی کشور ارمنستان

کشور ارمنستان ذخایر معدنی مانند آهن، مس، مولیبدن، سرب، طلا، نقره، آلومینیوم و برخی فلزات کمیاب دارد (شکل ۲). بیشترین ذخایر معدنی این کشور مربوط به مس و مولیبدن و بزرگترین معدن ارمنستان نیز معدن مس و مولیبدن کاجاران است که براساس تخمین‌ها ۲۴/۲ میلیارد تن ذخیره معدنی معادل ۶ درصد از کل ذخایر مولیبدن جهان را در بر می‌گیرد. نام کاجاران به دلیل دارا بودن ۶۰ درصد از تولید ناخالص بخش معدن از کل گردش مالی معادن ارمنستان مطرح است. عمر این معدن با توجه به ذخیره قطعی و نرخ برداشت سالانه (۱۸ میلیون تن در سال) بین ۱۰۰ تا ۱۲۰ سال است. در حال حاضر بیش از ۶۷۰ معدن (جامد) مشتمل بر ۳۰ معدن فلزات با ذخایر قطعی ثبت شده در ارمنستان وجود دارد. در میان معادن فلزی، ۷ معدن مس، مولیبدن، ۴ معدن مس، ۱۴ معدن طلا و پلی متال، ۲ معدن پلی متال، ۲ معدن آهن و یک معدن آلومینیوم وجود دارد. مالکیت معادن در ارمنستان متعلق به دولت بوده و فروش آن‌ها امکان‌پذیر نیست، اما امتیاز بهره‌برداری جهت استخراج و یا پژوهش‌های زمین‌شناسی به شرکت‌های بخش خصوصی واگذار می‌شود که شرکت‌های خارجی را نیز در برمی‌گیرد.

۲- فرصت‌های سرمایه‌گذاری معدنی در کشور ارمنستان

ارمنستان به لحاظ پتانسیل‌های معدنی، کشوری معدنی محسوب می‌شود و از جذابیت سرمایه‌گذاری فراوانی از جمله معادن مولیبدن، مس و طلا برخوردار است. بخش معدن یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصاد ارمنستان است. اهمیت بخش معدن در ارمنستان به گونه‌ای است که صنعت معدنی در سال ۲۰۱۳ حدود نیمی از صادرات کل این کشور را به خود اختصاص داده است. ارمنستان از لحاظ منابع طبیعی و معدنی بسیار غنی بوده و از تولیدکنندگان بزرگ مولیبدن در جهان به‌شمار می‌آید. این کشور علاوه بر مولیبدن دارای ذخایر بزرگی از آهن، جیوه، کرومیت، مس و طلا و انواع سنگ‌های ساختمانی و تزئینی است. این کشور همچنین در صنعت الماس نیز بسیار فعال است.

سرمایه‌گذاری در صنعت جواهرسازی به طور کلی و الماس به طور خاص در کشور ارمنستان بسیار مناسب است. اهمیت این موضوع به دلیل وجود الماس‌کاران بسیار ماهر، قیمت‌های قابل رقابت، تجهیزات مدرن و مزایای معافیت مالیاتی برای تولید الماس در ارمنستان است. تمرکز این صنعت در ارمنستان بالا نیست و در مجموع هیچ مانعی بر سر راه ورود به بازار تولید الماس در این کشور وجود ندارد. فرصت‌های سرمایه‌گذاری در ارمنستان در بخش‌های معادن، الماس، راه‌سازی و سدسازی و همچنین در بخش کشاورزی و دامپروری است.

از آنجایی که کشور ایران از لحاظ سیاسی و فرهنگی رابطه خوبی با این کشور دارد می‌تواند بخش عمده‌ای از سهم اقتصاد این کشور را به خود اختصاص دهد. هیچ مانعی بر سر راه پیشرفت و توسعه روابط با ارمنستان وجود ندارد و روابط اقتصادی بین دو کشور دارای پیشینه بسیار خوبی است. ایران و ارمنستان پیگیر تحقق اولویت‌های مطرح در دستور کار توسعه روابط اقتصادی میان دو کشور هستند و آغاز ساخت نیروگاه آبی و ساخت سومین خط انتقال برق فشار قوی گامی مثبت در راستای تحقق طرح‌های همکاری اقتصادی میان دو کشور است. این تلاش‌ها که از حمایت جدی رئیس‌جمهوری‌های دو کشور نیز برخوردار است، در چارچوب اجرای طرح‌های اقتصادی نیز ادامه خواهد یافت.

حجم تبادلات تجاری بین ایران و ارمنستان در سال گذشته بیش از ۳۲۰ میلیون دلار بوده است که ایران در میان شریکان تجاری ارمنستان در رتبه چهارم قرار دارد.

۴- همکاری‌های خدمات فنی و مهندسی ایران و ارمنستان

جمهوری اسلامی ایران توافقاتی با مقامات ارمنستان برای صدور خدمات فنی و مهندسی به‌ویژه در حوزه سدسازی و احداث جاده داشته است. شرکت‌های ایرانی توانمندی‌های خوبی در حوزه خدمات فنی و مهندسی دارند و اخیراً حجم پروژه‌های خود را در کشورهای همسایه افزایش داده‌اند. همچنین خدمات فنی و مهندسی در حوزه بهره‌برداری از معادن، سدسازی، ساخت نیروگاه و احداث جاده برای توسعه ارمنستان ارائه نموده است. همکاری ایران در توسعه جاده‌های ارمنستان به توسعه صادرات ایران به کشورهای اوراسیا کمک می‌کند.

۵- معادن کشور ارمنستان

در حال حاضر بیش از ۶۷۰ معدن در کشور ارمنستان وجود دارد که ۳۰ معدن آن فلزی (شکل ۳) و شامل ۷ معدن مس-مولیبدن، ۴ معدن مس، ۱۴ معدن طلا و طلا-پلی‌متال، ۲ معدن پلی‌متال، ۲ معدن سنگ آهن و یک معدن آلومینیوم است. اسامی شرکت‌های فعال معدنی در ارمنستان در جدول (۱) درج شده است. در ادامه برخی از مهم‌ترین معادن این کشور تشریح شده است.

۱-۵- معدن آبوویان^۱

معدن آبوویان یک معدن بزرگ در استان کوتایک در مرکز ارمنستان است. براساس تخمین‌ها این معدن حاوی ۲۵۵ میلیون تن سنگ آهن با عیار ۴۰٪ است.

۲-۵- معدن سوارانتس^۲

معدن سوارانتس یک معدن بزرگ در روستای سوارانتس در استان سیونیک در جنوب ارمنستان است. سوارانتس یکی از بزرگترین ذخایر آهن در ارمنستان و براساس برآوردها حاوی ۱/۵ میلیارد تن سنگ آهن با عیار ۴۰٪ است.

۳-۵- معدن هرازدان^۳

معدن هرازدان یک معدن بزرگ در استان کوتایک در مرکز ارمنستان است. این معدن یکی از بزرگترین ذخایر آهن در ارمنستان و براساس برآوردها حاوی ۷۷ میلیون تن سنگ آهن با عیار ۴۰٪ است.

1-Abovyan mine
2-Svarants mine
3-Hrazdan mine

۴-۵- معدن آنکاسار^۴

معدن آنکاسار یک معدن بزرگ در استان سیونیک در جنوب شرق ارمنستان است. این معدن یکی از بزرگترین ذخایر مس در ارمنستان و بر اساس برآوردها حاوی ۱/۲ میلیارد تن سنگ مس با عیار ۰/۴۹٪ و مولیبدن با عیار ۰/۰۲٪ است.

۵-۵- معدن کاجاران^۵

معدن کاجاران یک معدن فعال روباز مس و مولیبدن در شهرک کاجاران در جنوب استان سیونیک ارمنستان است، شکل (۴). این معدن بزرگترین معدن عملیاتی مس - مولیبدن ارمنستان و بر اساس برآوردها حاوی ۲۴/۲ میلیارد تن ذخایر معدنی معادل ۶ درصد از کل ذخایر مولیبدن جهان است. نام کاجاران همچنین به دلیل اینکه ۶۰ درصد از کل گردش مالی معادن ارمنستان را به خود اختصاص داده است، مطرح است. با در نظر گرفتن ذخایر قطعی و نرخ برداشت سالانه (۱۸ میلیون تن در سال) این معدن بین ۱۰۰ تا ۱۲۰ سال آینده قابل بهره‌برداری است.

۶-۵- معدن کاپان^۶

معدن کاپان یکی از بزرگترین معادن طلا در کشور ارمنستان است. این معدن در استان سیونیک در جنوب شرق ارمنستان واقع شده است و بر اساس برآوردها حاوی ۵/۱۵ تن اونس طلا و ۹۵/۶ تن اونس نقره است. همچنین ذخایر سنگ آهن این معدن بالغ بر ۳۳۵/۸ میلیون تن با عیار ۰/۱۱٪ مس و عیار ۰/۴۱٪ روی است.

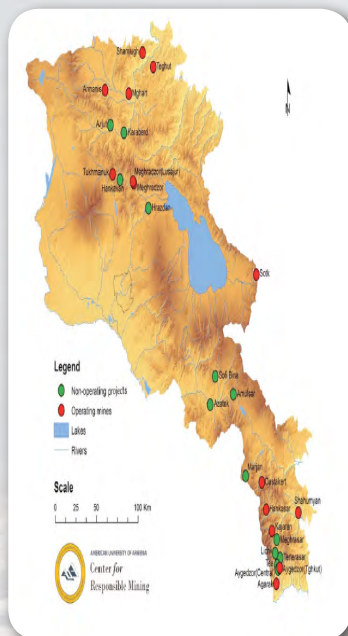
۷-۵- معدن طلای زُد^۵

معدن طلای زُد در حال حاضر بزرگترین معدن طلا در جمهوری آذربایجان و جمهوری ارمنستان از نظر ذخایر طلای خالص است. این معدن در مجاورت شهرستان کلبجر جمهوری آذربایجان و در بخش مجاورت ستنک ارمنستان قرار دارد. از لحاظ موقعیت ۷۶٪ از این معدن در آذربایجان و ۲۴٪ آن در ارمنستان قرار دارد. ذخایر طلای خالص موجود در این معدن بیش از ۱۲۰ تن تخمین زده می‌شود. حداقل محتوای سودآور فلزات گرانبها در سنگ‌های معدن معادل ۰/۸ گرم در هر تن است.

این معدن در سال ۱۹۵۱ کشف شد و از سال ۱۹۷۶ در حال بهره‌برداری است. منطقه کلبجر آذربایجان (از جمله قسمت

4-Ankasar mine
5-Kajaran Mine
6-Kapan mine

آذربایجانی معدن) در سال ۱۹۹۳ در جریان جنگ اول قره باغ، تحت کنترل کامل ارمنستان قرار گرفت و همچنان تا نوامبر سال ۲۰۲۰ تحت کنترل باقی ماند اما به‌طور قانونی بخشی از جمهوری آذربایجان بود. ارمنستان در سال ۲۰۰۷، به‌طور یک جانبه حق بهره‌برداری از معدن را به شرکت روسی GeoProMining اعطا کرد. ۳۲۰/۵۰۰ تن سنگ طلا در سال ۲۰۰۹، ۴۹۰/۰۰۰ تن در سال ۲۰۱۰ و ۸۸۰/۰۰۰ تن در سال ۲۰۱۱ استخراج شد و بین ۳۵۰ تا ۴۰۰ کارگر در این معدن مشغول به کار بودند. کانسنگ این معدن در کارخانه استخراج طلای آرات فرآوری شده و در آنجا از طریق راه‌آهن حمل می‌شود.



شکل ۳- نقشه معادن فلزی کشور ارمنستان

۶- مقایسه منابع طبیعی و معدنی ایران و ارمنستان

۱-۶- ارمنستان

کشور ارمنستان از ذخایر معدنی مانند آهن، مس، مولیبدن، سرب، طلا، نقره، آلومینیوم و برخی فلزات کمیاب (که به‌طور طبیعی با فلزات مذکور همراه هستند)، برخوردار است. بیشترین ذخایر معدنی این کشور مربوط به مس و مولیبدن و بزرگترین معدن ارمنستان نیز معدن مس مولیبدن کاجاران است که بر اساس برآوردها حاوی ۲۴/۲ میلیارد تن ذخایر معدنی است که با در نظر گرفتن ذخایر قطعی و نرخ برداشت سالانه (۱۸ میلیون تن در سال)،



شکل ۴- معدن روباز مس و مولیبدن کاجاران

ایران با دارا بودن حدود ۶۸ نوع ماده معدنی (غیرنفتی)، ۳۷ میلیارد تن ذخایر کشف شده و ۵۷ میلیارد تن ذخایر بالقوه در میان ۱۵ قدرت معدنی جهان جای گرفته و یکی از کشورهای غنی از حیث دارایی‌های معدنی به حساب می‌آید. این درحالی‌ست که تولیدات معدنی تنها ۰/۶ درصد از تولید ناخالص داخلی کشور را تشکیل می‌دهد.

۶-۳- مهم‌ترین اقلام وارداتی ایران از ارمنستان در سال ۲۰۱۹

- سوخت‌های معدنی، روغن‌های معدنی و محصولات حاصل از تقطیر آن‌ها، مواد قیری و موم‌های معدنی (۶۳ میلیون دلار)
- گوشت و احشای خوراکی (۸/۲ میلیون دلار)
- ماشین‌آلات و دستگاه‌های برقی و اجزاء و قطعات آن‌ها، دستگاه‌های ضبط و پخش صوت، دستگاه‌های ضبط و پخش صوت و تصویر تلویزیونی و اجزاء و قطعات و متفرعات این دستگاه‌ها (۳/۷ میلیون دلار)
- چدن، آهن و فولاد (۲ میلیون دلار)
- رآکتورهای هسته‌ای، دیگ‌های بخار و آبگرم، ماشین‌آلات و وسایل مکانیکی و اجزاء و قطعات آن‌ها (۱/۹ میلیون دلار)
- توتون، تنباکو و بدل توتون و تنباکوی ساخته شده (۱/۲ میلیون دلار)
- آلومینیوم و مصنوعات از آلومینیوم (۱/۱ میلیون دلار)
- باروت و مواد منفجره، اشیای فن آتش‌بازی، کبریت،

این معدن بین ۱۰۰ تا ۱۲۰ سال آینده قابل بهره‌برداری است. در حال حاضر بیش از ۶۷۰ معدن (مواد معدنی جامد)، مشتمل بر ۳۰ معدن فلزات با ذخایر قطعی ثبت شده در ارمنستان وجود دارد. مالکیت معادن در ارمنستان متعلق به دولت بوده و امکان فروش آن وجود ندارد. اما امتیاز بهره‌برداری جهت استخراج و یا پژوهش‌های زمین‌شناسی به شرکت‌های بخش خصوصی داخلی واگذار می‌شود.

۶-۲- ایران

ایران در رتبه نخست از نظر میزان گاز طبیعی دنیا (۱۸/۳٪ گاز دنیا) و در رتبه چهارم از نظر میزان نفت دنیا با ۱۵۸۸۷ میلیارد بشکه نفت (۹/۳٪ نفت دنیا) قرار دارد که عمر آن‌ها بیشتر از صد سال برآورد می‌شود. همچنین ایران ۰/۷٪ معادن جهان را دارا است. ارزش معادن ایران ۷۰۰ میلیارد دلار برآورد شده است که در صورت سرمایه‌گذاری این عدد افزایش می‌یابد اکثر معادن ایران روباز و در کلاس جهانی است که از این موارد می‌توان به معدن مس سرچشمه با ۱/۲ میلیارد تن با عیار ۰/۷٪، معدن سرب و روی انگوران با ذخیره باقی‌مانده ۹ میلیون تن با عیار ۰/۳۵٪، معدن سرب و روی مهدی‌آباد یزد با ۱۶۰ میلیون تن با عیار ۰/۲٪، معدن سنگ آهن سنگان با ذخیره ۱/۲ میلیارد تن (رتبه نهم دنیا) و معدن گل‌گهر سیرجان با ۱ میلیارد تن (رتبه دهم دنیا) اشاره کرد.

آلیاژهای آتش‌زا و مواد قابل اشتعال (۵۲۶ هزار دلار)

- کاکائو و فرآورده‌های آن (۴۰۵ هزار دلار)

- وسایل نقلیه زمینی غیر از نواقل روی خط راه‌آهن یا تراموا و

اجزاء و قطعات و متفرعات آن‌ها (۳۷۶ هزار دلار)

مجموع کل واردات ایران از ارمنستان در سال ۱۳۹۷ حدود

۲۳ میلیون دلار بوده است که ۰/۰۵ درصد از کل واردات کشورمان

محسوب می‌شود. این رقم نسبت به سال ۱۳۹۶ حدود ۱۲ درصد

کاهش را نشان می‌دهد (گمرک ایران هنوز آمار کامل و قطعی

مربوط به سال ۱۳۹۸ را ارائه نکرده است).

لازم به ذکر است ارمنستان در رده پنجاه و هشتم کشورهای

صادرکننده به ایران قرار دارد.

۴-۶- مهمترین اقلام صادراتی ایران به ارمنستان در سال ۲۰۱۹

- سوخت‌های معدنی، روغن‌های معدنی و محصولات حاصل

از تقطیر آن‌ها، مواد قیری، موم‌های معدنی (۱۲۴/۶ میلیون دلار)

- نمک، گوگرد، خاک و سنگ، گچ، آهک و سیمان (۳۸/۸

میلیون دلار)

- چدن، آهن و فولاد (۳۷/۲ میلیون دلار)

- مواد پلاستیکی و اشیاء ساخته شده از این مواد (۲۹ میلیون

دلار)

- مصنوعات از چدن، آهن یا فولاد (۱۷/۳ میلیون دلار)

- محصولات شیمیایی غیر آلی، ترکیبات آلی یا غیر آلی، فلزات

گرانبها، عناصر رادیواکتیو، فلزات خاک‌های کمیاب و ایزوتوپ‌ها

(۱۳ میلیون دلار)

- میوه‌های خوراکی، پوست مرکبات یا پوست خربزه و امثال

آن‌ها (۱۰/۶ میلیون دلار)

- محصولات سرامیکی (۸/۷ میلیون دلار)

- راکتورهای هسته‌ای، دیگ‌های بخار و آبگرم، ماشین‌آلات و

وسایل مکانیکی و اجزاء و قطعات آن‌ها (۶/۵ میلیون دلار)

- شیشه و مصنوعات شیشه‌ای (۵/۳ میلیون دلار)

مجموع کل صادرات غیر نفتی ایران به ارمنستان در سال ۱۳۹۷

برابر با ۱۵۹ میلیون دلار بوده است که ۰/۳۴ درصد از کل صادرات

کشورمان محسوب می‌شود. این رقم نسبت به سال ۱۳۹۶ حدود

۲۲ درصد کاهش را نشان می‌دهد (گمرک ایران هنوز آمار کامل و

قطعی مربوط به سال ۱۳۹۸ را ارائه نکرده است).

لازم به ذکر است ارمنستان در رده بیست و ششم کشورهای

عمده مقصد صادرات ایران قرار دارد.

۷- مهمترین اقلام وارداتی ارمنستان از سایر کشورهای

جهان در سال ۲۰۱۹

- سوخت‌های معدنی، روغن‌های معدنی و محصولات حاصل

از تقطیر آن‌ها، مواد قیری و موم‌های معدنی (۷۶۵ میلیون دلار)

- راکتورهای هسته‌ای، دیگ‌های بخار و آبگرم، ماشین‌آلات و

وسایل مکانیکی و اجزاء و قطعات آن‌ها (۴۸۹ میلیون دلار)

- ماشین‌آلات و دستگاه‌های برقی و اجزاء و قطعات آن‌ها،

دستگاه‌های ضبط و پخش صوت، دستگاه‌های ضبط و پخش صوت

و تصویر تلویزیونی، اجزاء و قطعات و متفرعات این دستگاه‌ها (۳۷۱

میلیون دلار)

- مرورید طبیعی یا پرورده، سنگ‌های گرانبها یا نیمه گرانبها،

فلزات گرانبها، فلزات دارای روکش یا پوشش از فلزات گرانبها و

اشیاء ساخته شده از این مواد، زیورآلات بدلی و سکه (۲۹۶ میلیون

دلار)

- وسایل نقلیه زمینی غیر از نواقل روی خط راه‌آهن یا تراموا و

اجزاء و قطعات و متفرعات آن‌ها (۲۹۱ میلیون دلار)

- محصولات دارویی (۲۰۹ میلیون دلار)

- توتون، تنباکو و بدل توتون و تنباکوی ساخته شده (۱۴۹/۵

میلیون دلار)

- مواد پلاستیکی و اشیاء ساخته شده از این مواد (۱۴۸ میلیون

دلار)

- ماشین‌آلات و دستگاه‌های اپتیک، عکاسی، سینماتوگرافی،

سنجش، کنترل، دقت سنجی، آلات و دستگاه‌های طبی - جراحی و

اجزاء و قطعات و متفرعات آن‌ها (۱۱۰ میلیون دلار)

- آلومینیوم و مصنوعات از آلومینیوم (۱۰۸ میلیون دلار)

- حجم کل تجارت ایران و ارمنستان در سال ۱۳۹۷ حدود

۱۸۴ میلیون دلار بوده است.

- تراز تجاری ۱۳۶ میلیون دلار به نفع ایران بوده است.

- حجم کل تجارت ارمنستان با سایر کشورهای جهان در سال

۲۰۱۹ حدود ۷/۶ میلیارد دلار بوده است که سهم ایران از این

تجارت ۵/۳۳ درصد است.

میزان واردات ارمنستان در سال ۲۰۱۹ حدود ۵/۱ میلیارد دلار

بوده است که سهم ایران از این میزان ۶/۴۲ درصد است.

۷- نتیجه‌گیری

معدنی بزرگ طلای جهان را در اختیار دارد. کشور ایران نیز با دارا بودن حدود ۶۸ نوع ماده معدنی (غیرنفتی)، ۳۷ میلیارد تن ذخایر کشف شده و ۵۷ میلیارد تن ذخایر بالقوه در میان ۱۵ قدرت معدنی جهان جای گرفته و یکی از کشورهای غنی از حیث دارایی‌های معدنی به حساب می‌آید. این درحالی‌ست که تولیدات معدنی تنها ۰/۶ درصد از تولید ناخالص داخلی این کشور را تشکیل می‌دهد. مالکیت معادن در ارمنستان متعلق به دولت بوده و امکان فروش آن وجود ندارد اما امتیاز بهره‌برداری جهت استخراج و یا پژوهش‌های زمین‌شناسی، به شرکت‌های بخش خصوصی واگذار می‌شود که شامل شرکت‌های خارجی نیز می‌گردد.

کشور ارمنستان از ذخایر معدنی مانند آهن، مس، مولیبدن، سرب، طلا، نقره، آلومینیوم و برخی فلزات کمیاب (که به‌طور طبیعی با فلزات مذکور همراه هستند) برخوردار است. بیشترین ذخایر معدنی این کشور مربوط به مس و مولیبدن و بزرگترین معدن ارمنستان نیز معدن مس مولیبدن کاجاران است که براساس برآوردها ۲۴/۲ میلیارد تن ذخایر معدنی معادل ۶ درصد از کل ذخایر مولیبدن جهان را دارا است. یکی از زمینه‌های ارتباطی با کشورهای منطقه، معدنکاری است که این امر نیاز به آشنایی با ذخایر معدنی کشورهای همسایه را آشکار می‌کند. معدن یکی از صنایع پیشرفته در ارمنستان است. به‌طوری که هشتمین ذخایر

جدول ۱- شرکت‌های فعال معدنی در ارمنستان

company	Mine	Ore (tons)	Au (kg)	Ag (tons)	Cu (tons)	Mo (tons)	Zn (tons)	Pb (tons)	Grade Au(g/t)	Grade Cu(%)	Profit 2010-2014 (USD)
Multi Group Concern LLC	Mghart	۱۰	۸۳	۰.۱					۸.۳		۲۲۹۲۶۵۵
Vardani Zartok	Sophie	۱۰	۴۶	۰.۴			۱۰۸	۷۵	۴.۶		
Assat LLC	Karaberd	۲۵	۱۳۵	۱.۲					۵.۴		
Sipan 1, LLC	Terterasar	۳۰	۴۱۴	۳.۵	۱۱۱				۱۳.۸	۰.۳۷٪	
AT Metals LLC	Meghrasar	۴۶	nd	nd							
Marjan Mining Company	Marjan	۵۰	۱۷۲	۴.۴	۷۰	۶۲۵	۴۷۵		۳.۴	۰.۱۴٪	
Meghradzor Gold LLC	Meghradzor	۶۰	۸۱۶	۱.۳					۱۳.۶		۱۷۴۳۵۱
Mega Gold LLC	Tukhmanuk	۷۷	۴۸۷	۳.۷					۶.۴		-۱۰۳۳۹۵۶
Akhtala Mining Plant	Shamlugh	۱۰۰			۳۵۳۰					۳.۵۳٪	-۱۱۹۳۸۶۲
Baktek Eco LLC	Arjut	۱۰۰	nd	nd	nd						
Paramount Gold Mining	Meghradzor, Lusajur	۱۵۰	۳۰۰۴	۵.۴					۲۰.۰		۱۶۷۶۴۰
Ler-Ex Ltd	Hankasari	۱۵۰			۷۳۵	۳۰۶				۰.۴۹٪	-۸۴۲۸۹۹۲
Elvi Gold Mining CJSC	Lichqvas tey	۲۰۰	۱۱۷۸	۷.۰	۸۸۰				۵.۹	۰.۴۴	

منابع و مراجع

- 1-Richard, M. L., Wallace, G. J., 2007, The Mineral Industries of the commonwealth of independent state, U. S. Geological Survey, This article incorporates text from this U. S. government Source, which is in the Public domain.
- 2-Mining industry in Armenia, 2011, Armenian Development Agency Reserch and Information Department.
- 3-Paremuzyan, L., Plant Director, Mghart is a gift from the Creator above.
- 4-PM reveals bizarre story surrounding VTB Bank-Vallex Group dispute Over coppermine, 2019, Armenpress.am, 03-17pp.
- 5-Molybdenum mine to be operated nearby Armenian village, 2011. News.am.
- 6-Aghalaryan, K., June 2012, Mayor of Tzav: “I’ll Change my nationality if the Mazra gold mine is allowed to operate” News.am.

مسئول فنی معدن - ۲

بزرگ شدن شهرها و نزدیک تر شدنشان به معادن خصوصاً معادن درجه ۳ و ۴ و اهمیت بیش از پیش حفاظت از محیط زیست یکی از دغدغه‌های مهم پیش روی معادن خواهد بود. لازم است مسئولین فنی معادن در این زمینه مطالعه و تحقیق کنند و سازمان نظام مهندسی معدن استان‌ها نیز در این خصوص با سایر ارگان‌ها تعامل داشته باشند و در برگزاری دوره‌های آموزشی اهتمام ورزند. مساله مهم دیگری که چالش پیش روی معادن خواهد بود، میزان مصرف و قیمت آب و برق و حامل‌های انرژی است. این واقعیت وجود دارد که نه میزان مصرف ما در ایران با استانداردهای جهانی هماهنگ است و نه قیمتی که برای آن پرداخت می‌کنیم قابل مقایسه با سایر کشورهای دنیاست. بدون شک این شرایط دوامی چندانی نخواهد داشت و در آینده‌ای نه چندان دور دولت مجبور به اصلاح قیمت‌ها خواهد بود. مهندسان و مسئولین فنی معادن می‌توانند با پیش‌بینی این شرایط و اصلاح الگوی مصرف در محل فعالیتشان موجب شوند که افزایش قیمت یا کاهش میزان انرژی به معادن خللی در روند تولید ایجاد و همچنین به سمت تولید اقتصادی و قابل رقابت در بازار جهانی پیش برود. موضوع سوم که در آینده معادن با آن روبرو خواهند شد، بالا رفتن دستمزدها خواهد بود. هر چند هنوز دستمزد در کشور مانسبت به سایر کشورها و خصوصاً در معادن ناچیز است اما به علت بهره‌وری پایین و استفاده از نیروی کار چند برابر استاندارد جهانی، افزایش دستمزد به صورت مستقیم و زیاد موجب افزایش هزینه تمام شده می‌شود. لازم است که مسئولین فنی با استفاده از «مدیریت معدنی» اصلاح طرح بهره‌برداری، استفاده از فن‌آوری و نظارت بر عملکرد نیروی انسانی نسبت به اصلاح ساختار معدن و کاهش هزینه در این زمینه اقدام جدی به عمل آورند.

در شماره پیشین نشریه، مقررات مربوطه در خصوص الزام به کارگیری مسئولین فنی و همچنین چالش‌ها و مشکلات مهندسان متقاضی برای مسئولیت فنی معدن از یک سو و انتظارات بهره‌برداران از سوی دیگر به صورت کلی مورد بحث قرار گرفت. در این شماره موارد مهمی از وظایف مسئول فنی معدن در حال حاضر و نکاتی که در آینده نه چندان دور معادن با آن دست به گریبان خواهند بود و مهندس معدن باید بتواند برای آن راهکاری بیاندیشد مطرح خواهد شد. براساس مفاد «شرح و شرایط شغل مسئول فنی معدن- ویرایش دوم» اجرای کامل و صحیح طرح بهره‌برداری معدن وظیفه اصلی مسئول فنی است. برای این منظور لازم است مسئول فنی جزئیات فنی و مالی طرح بهره‌برداری را پیاده کرده و میزان پیشرفت یا انحراف از آن را طی دوره‌های مشخص تعیین نماید. همچنین به روزرسانی طرح براساس تغییرات فنی که حاصل از اکتشاف حین استخراج خواهد بود و هم به روزرسانی مبالغ ناشی از تورم سالیانه و تغییرات قیمت باید در دستور کار مسئول فنی قرار گیرد. از سوی دیگر مسئول فنی پیش از عقد قرارداد با بهره‌بردار می‌بایست ضمن بازدید از معدن، شرایط موجود را ثبت کرده و گزارش مکتوبی را به سازمان نظام مهندسی استان مربوطه ارائه نماید. این موضوع از آن جهت اهمیت دارد که در صورتی که به هر دلیل (اعم از عدم اجرای فنی طرح، عدم رضایت بهره‌بردار یا واقعی نبودن طرح) طرح بهره‌برداری اجرا نشده باشد و در طی سال بعد، در نتیجه عدم اجرای طرح حادثه‌ای رخ دهد یا موضوع میزان برداشت ماده معدنی یا باطله‌برداری توسط کارشناسان سازمان صمت مورد سوال قرار گیرد، مسئول فنی جدید معدن در برابر آن مسئولیتی نداشته باشد. همان‌طور که در ابتدا اشاره شد براساس پیش‌بینی‌ها، معادن کشور در آینده نه چندان دور با چالش‌ها و مشکلاتی روبرو می‌شوند که نیاز است مهندسان و خصوصاً مسئولین فنی برای مقابله با آن‌ها آموزش دیده و تجارب خویش را با یکدیگر در میان بگذارند.



دستورالعمل آزمون صدور پروانه اشتغال اشخاص حقیقی در سال ۱۴۰۱

بر اساس مصوبه کمیته مشترک آزمون (سازمان نظام مهندسی معدن ایران و وزارت صنعت، معدن و تجارت) و پیرو ابلاغیه شماره ۶۰/۹۹۱۲۴ مورخ ۱۴۰۱/۰۴/۱۸ معاون محترم معادن و فرآوری مواد وزارت صنعت، معدن و تجارت، آزمون صدور پروانه اشتغال اشخاص حقیقی در سال ۱۴۰۱ با شرایط ذیل برگزار خواهد شد:

۱- شرایط شرکت کنندگان

- متقاضیان صدور و یا تغییر رسته پروانه اشتغال در رسته‌های پی جویی و اکتشاف و استخراج معدن
- داشتن مدرک تحصیلی کارشناسی و بالاتر در رشته‌های اصلی موضوع قانون
- عضویت معتبر در سازمان نظام مهندسی معدن استان‌ها

۲- شرایط صدور پروانه اشتغال

- کسب حداقل ۵۰ درصد از امتیازات آزمون
- صدور پروانه اشتغال منوط به داشتن سابقه کار لازم در فعالیتهای معدنی مرتبط با رسته مورد تقاضا (کارشناسی - سه سال، کارشناسی ارشد- دو سال و دکتری- یک سال) در هنگام ثبت درخواست و در مدت اعتبار آزمون با تایید مدارک در کمیته تشخیص صلاحیت استان و شورای صدور پروانه اشتغال است.
- تبصره: قبولی در آزمون بدون احراز شرایط این بند به منزله صدور پروانه اشتغال نیست.
- اعتبار آزمون به مدت دو سال از زمان صدور کارنامه آزمون است.

۳- منابع آزمون

۳-۱- دروس عمومی

- قانون نظام مهندسی معدن و آئین‌نامه اجرایی آن
- آئین‌نامه ایمنی معدن
- آئین‌نامه ایمنی معدن و بهداشت و محیط زیست در معادن (۶۶۹-۶۰)
- تبصره: تعداد سوالات عمومی در هر رسته ۳۰ سوال است.

۳-۲- دروس تخصصی

- دروس تخصصی از دو بخش دروس دانشگاهی و نشریات ضوابط و معیارهای معدنی تشکیل شده است.
- تبصره: تعداد سوالات تخصصی در هر رسته ۷۰ سوال است.

۳-۲-۱- دروس دانشگاهی

دروس دانشگاهی هر رسته در جدول ۱ درج شده است.

جدول ۱- دروس دانشگاهی رسته‌های پی جویی و اکتشاف و استخراج

دروس تخصصی رسته پی جویی و اکتشاف	دروس تخصصی رسته استخراج معدن
زمین‌شناسی اقتصادی	ترابری در معادن
تخمین و ارزیابی ذخایر معدنی	مکانیک سنگ و ژئوتکنیک
ژئوشیمی اکتشافی	اقتصاد معدن
سنگ‌شناسی و کانی‌شناسی	اصول استخراج معادن سطحی
زمین‌شناسی ساختمانی و تکتونیک	اصول استخراج معادن زیرزمینی

۲-۲-۲- نشریات ضوابط و معیارهای معدنی

الف- نشریات رسته پی جویی و اکتشاف

- فهرست خدمات مراحل چهارگانه اکتشاف مس (۲۵-۵۴۱)
- راهنمای مطالعات GIS در مقیاس ناحیه‌ای و تعیین نواحی امیدبخش (۸۷-۷۳۹)
- دستورالعمل تهیه گزارش پایان عملیات اکتشافی (۷۰-۴۹۵)
- دستورالعمل تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی-اکتشافی بزرگ مقیاس (مقیاس‌های ۱:۲۵,۰۰۰ و ۱:۲۰,۰۰۰ و رقومی کردن آن‌ها)
- دستورالعمل اکتشاف ژئوشیمیایی بزرگ مقیاس رسوبات آبراهه‌ای (۱:۲۵۰۰۰) (۲۴-۵۴۰)
- راهنمای مطالعات ژئوفیزیکی به روش‌های مقاومت ویژه، پلاریزاسیون القایی، الکترومغناطیسی و پتانسیل خودزا در اکتشاف معدنی (۶۶-۵۳۳)

- راهنمای مطالعات ژئوفیزیکی اکتشافی به روش‌های مغناطیس‌سنجی، گرانی‌سنجی و لرزه‌نگاری در اکتشافات معدنی (۲۸-۵۹۴)
- فهرست خدمات و راهنمای مطالعات دورسنجی در اکتشاف مواد معدنی (۴۵-۶۱۵)

ب- نشریات رسته استخراج معدن

- مقررات فنی مواد منفجره و آتشباری در معادن (۴۱۰)
- دستورالعمل طراحی و اجرای سیستم نگهداری تونل‌های معدنی (۲۱-۵۳۷)
- مقررات تهویه در معادن (۳۵۰)
- راهنمای طراحی محدوده نهایی معادن روباز (۱۰۵-۷۷۸)
- دستورالعمل طراحی استخراج معادن سنگ‌های تزئینی و نما (۱۰۲-۷۷۶)
- راهنمای امکان‌سنجی پروژه‌های معدنی (۶۴-۵۵۸)
- راهنمای سنگجوری موارد معدنی به روش‌های دستی یا خودکار (۳۰-۵۵۴)

۴- نحوه دریافت منابع عمومی و نشریات ضوابط و معیارها

- متقاضیان محترم به منظور دریافت فایل نشریات و منابع عمومی آزمون به بخش آموزش پورتال سازمان نظام مهندسی معدن ایران به آدرس www.imeo.ir مراجعه نمایند.



برگزاری آزمون صدور پروانه

اشتغال اشخاص حقیقی در سال ۱۴۰۱

زمان برگزاری آزمون: پنجشنبه مورخ ۱۴۰۱/۰۹/۱۰ از ساعت ۱۴

ثبت نام از تاریخ ۱۴۰۱/۰۸/۰۶ لغایت ۱۴۰۱/۰۸/۱۸

صدور کارت ورود به جلسه از تاریخ ۱۴۰۱/۰۹/۰۶ لغایت ۱۴۰۱/۰۹/۰۹

داوطلبین محترم به منظور اطلاع از محل برگزاری آزمون و چگونگی دریافت کارت ورود به

جلسه، به آدرس اینترنتی www.mimt-iran-azmoon.ir مراجعه نمایند.



گفت و گوبا دکتر محمود عبدالمهدی



دکتر محمود عبدالمهدی، استاد گروه فرآوری مواد معدنی دانشگاه تربیت مدرس هستند که مدارج تحصیلی خود را در دانشگاه‌های معتبر داخلی و خارجی گذرانده‌اند. ایشان سوابق ارزشمندی در تدریس و توسعه رشته فرآوری مواد معدنی، ترجمه کتب تخصصی، چاپ مقالات علمی- پژوهشی در مجلات معتبر علمی و سمینارهای داخلی، طرح‌های تحقیقاتی، راه‌اندازی آزمایشگاه و کارگاه و راهنمایی بیش از هشتاد پایان‌نامه و رساله دانشجویی در زمینه‌های هیدرومتالورژی و فلوتاسیون داشته‌اند. از اهم فعالیت‌های اجرایی ایشان می‌توان به مدیر گروه فرآوری مواد معدنی، سردبیر مجله علمی- پژوهشی معدن، رئیس کمیته برنامه ریزی مهندسی معدن وزارت صنعت، معدن و تجارت، رئیس کمیته معدن حوزه نظارت پژوهشی، رئیس مجتمع آموزش عالی شاهرود (دانشگاه شاهرود) و معاون پشتیبانی دانشگاه تربیت مدرس اشاره کرد.

در گفت و گوی این شماره مجله با زندگینامه حرفه‌ای و شغلی ایشان آشنا می‌شوید.

مختصری در مورد سوابق تحصیلی و آموزشی خود بیان بفرمایید.

شد و دانشگاه‌ها تعطیل شدند، در نهایت سال ۱۳۶۶ موفق به اخذ مدرک کارشناسی ارشد در رشته استخراج مواد معدنی شدم. در دهه ۶۰ و پس از پیروزی انقلاب، عازم شاهرود شدم و با مدرک کارشناسی ارشد به عنوان هیات علمی در مجتمع آموزش عالی شاهرود مشغول به کار شدم. این مجتمع از مراکز آموزشی قدیمی بوده که از تبدیل مدرسه عالی معدن قبل از انقلاب به وجود آمده بود و تنها موسسه‌ای

اینجانب محمود عبدالمهدی استاد رشته فرآوری مواد معدنی دانشگاه تربیت مدرس تهران هستم که دوران دانشجویی خود را در کارشناسی ارشد پیوسته از سال ۱۳۵۶ در دانشکده فنی دانشگاه تهران شروع کردم. با توجه به اینکه در آن زمان انقلاب فرهنگی شروع

زبان تخصصی را تدریس کردم. در دانشگاه تربیت مدرس نیز دروس فلوتاسیون، فلوتاسیون پیشرفته، هیدرومتالورژی پیشرفته، روش‌های تغلیظ و تخلیص محلول‌های لیچ در مقطع کارشناسی ارشد و دروس کانه‌آرایی پیشرفته و شیمی محلول را در مقطع دکتری تدریس کردم و همچنان تدریس می‌کنم. حدود ۲۴ سال است که در دانشگاه تربیت مدرس به آموزش، راهنمایی و مشاوره پایان‌نامه و رساله دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری مشغول هستم. پنج کتاب با عناوین "هیدرومتالورژی ۱ و ۲"، "شیمی فلوتاسیون"، "راهنمای فرآوری جامع کانسنگ اورانیوم در مقیاس آزمایشگاهی" و کتاب "هیدرومتالورژی: اصول و کاربردها" نیز تاکنون ترجمه کرده‌ام.

◀ درباره سایر فعالیت‌های خود (غیر آموزشی) نیز مختصری صحبت بفرمایید.

فعالیت غیرآموزشی بنده از فعالیت در معدن سرب و روی آهن‌گران ملایر (زمانی که در دانشکده فنی تهران مشغول به تحصیل در مقطع کارشناسی ارشد و انجام پایان‌نامه خود بودم) شروع می‌شود. به مدت یک‌سال مدیر استخراج معدن سرب و روی بودم. علاوه بر این، رییس مجتمع عالی شاهرود و بعداً معاون اداری-مالی دانشگاه تربیت مدرس از سال ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۷ بودم. از سال ۱۳۹۸ تاکنون نیز رئیس دانشکده فنی-مهندسی و بخش مهندسی معدن هستم. رئیس کارگروه برنامه‌ریزی مهندسی معدن در وزارت علوم، تحقیقات و فرآوری بودم که تقریباً تمام دروس دوره کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری بازنگری شدند. قبل از پیروزی انقلاب، تنها دو رشته استخراج و اکتشاف معدن در دوره کارشناسی وجود داشت و دروس هم بسیار متنوع بودند. در آن زمان اعتقاد بر این بود که یک معدنچی به دلیل اینکه در معدن و کارخانه کار می‌کند و دور از خانه و شهر زندگی می‌کند بایستی همه نوع تخصصی داشته باشد و این امر منجر می‌شد تا یک مهندس معدن علاوه بر دروس معدنی، دروسی از رشته عمران و برق را هم بگذرانند. پس از همفکری با اعضای کمیته برنامه‌ریزی مهندسی معدن در وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، این دوره‌ها بازنگری شدند و دو رشته اکتشاف و استخراج با هم ادغام و دروس غیرمرتبط حذف شدند.

به دلیل اینکه با پیشرفت علم، هر رشته متخصص خاص خودش را می‌خواهد سعی بر این شد تا نگاه تخصصی به این امر داشته باشیم. بنابراین تعداد دروس تخصصی مهندسی معدن افزایش یافت تا فارغ‌التحصیلان مهندسی معدن بیشتر در حوزه معدن تخصص پیدا



بود که در دوران قبل از انقلاب در رشته معدن در مقطع کاردانی، دانشجو پذیرش می‌کرد. این مجتمع بعد از انقلاب توسعه پیدا کرد و رشته‌های فنی در سطح کارشناسی نیز به آن اضافه شدند.

در فواصل سال‌های ۱۳۶۷ تا ۱۳۷۱ رییس مجتمع عالی شاهرود بودم که در این دوران توانستیم گسترش‌های بسیار زیادی را در زمینه آموزشی و رشته‌های دیگر فنی-مهندسی ایجاد کنیم. در آن زمان مجتمع عالی شاهرود فقط رشته‌های معدن را داشته ولی بعدها توانستیم ده رشته فنی دیگر مانند برق، عمران، مکانیک و غیره را با همکاری وزارت علوم، تحقیقات و فرآوری دایر کنیم. مجتمع عالی شاهرود در سال ۱۳۷۳ به دانشگاه شاهرود توسعه پیدا کرد.

بنده در سال ۱۳۷۱ عازم تحصیل در مقطع دکتری در دانشگاه لیدز انگلیس شدم و در رشته فرآوری مواد معدنی مشغول به تحصیل شدم. موضوع رساله دکتری، هیدرومتالورژی و استحصال مواد با ارزش از لجن مس آندی بود و نمونه‌های رساله نیز از ایران بودند. در لجن‌های مس آندی عناصر با ارزش مانند طلا، نقره، تلوریم، سلنیم و سایر مواد با ارزش وجود دارد که در رساله دکتری خود موفق به استحصال طلا، نقره و برخی از فلزات دیگر شدم.

در سال ۱۳۷۵ به ایران بازگشتم و دوباره در دانشگاه شاهرود به عنوان هیأت علمی مشغول بکار شدم. از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۷۷ در این دانشگاه سمت معاون پژوهشی دانشگاه را به عهده داشتم. در سال ۱۳۷۷ پس از موافقت دانشگاه تربیت مدرس به این دانشگاه منتقل شدم و در همان سال توانستیم رشته فرآوری مواد معدنی را در مقطع کارشناسی ارشد برای اولین بار در ایران راه‌اندازی کنیم که بعدها دانشگاه‌های تهران و امیرکبیر و ... نیز شروع به دایر کردن این رشته کردند.

فعالیت‌های آموزشی بنده نیز در دانشگاه شاهرود و قبل از تحصیل در مقطع دکتری، تدریس دروس تهویه معدن و پس از اخذ دکتری با توجه به تخصصم در رشته فرآوری، دروس فلوتاسیون و



کنند. بدین گونه هر دانشجویی در سال آخر کارشناسی می‌توانست یک بسته تخصصی از واحدها را اخذ کند. چهار بسته تخصصی شامل بسته تخصصی فرآوری مواد معدنی، استخراج، اکتشاف و مکانیک سنگ تعریف شد تا هر دانشجویی که می‌خواهد وارد بازار کار شود حداقل تخصصی را داشته باشد و اگر قصد ادامه تحصیل داشت نیز با گذراندن این دروس بتواند جهت گیری برای ادامه تحصیل داشته باشد.

بیشتری کنند، مطمئناً جایگاه فرآوری مواد معدنی ارتقاء بیشتری نیز خواهد یافت و خواهیم توانست مواد را با ارزش افزوده بیشتری بفروشیم به‌جای اینکه مواد خام را صادر کنیم و سپس با قیمت بسیار بالاتر وارد کنیم. متأسفانه در گذشته برخی از افراد به دلیل منفعت خودشان سعی می‌کردند که بیشتر نیازهای کارخانه‌های داخل را از خارج کشور تامین کنند ولی بنده یقین دارم که بسیاری از فارغ‌التحصیلان ما می‌توانند در طراحی کارخانه‌ها موفق باشند.

◀ جایگاه فرآوری در ایران را چگونه ارزیابی می‌کنید؟ و چه راهکارهایی را برای توسعه آن پیشنهاد می‌کنید؟

ما اولین دوره فرآوری را در دوره کارشناسی ارشد در دانشگاه تربیت مدرس در سال ۱۳۷۷ راه اندازی کردیم. از آن زمان تقریباً ۲۴ سال می‌گذرد و دانشگاه‌های معتبری مانند دانشگاه تهران، دانشگاه امیرکبیر و بقیه دانشگاه در شهرستان‌ها مانند کرمان، شاهرود، تبریز، بیرجند، کاشان، خرم‌آباد، ارومیه و ... اقدام به پذیرش دانشجو در رشته‌های فرآوری کردند. تاکنون بیش از هزار فارغ‌التحصیل رشته فرآوری مواد معدنی داشته‌ایم که اکثراً جذب صنعت معدنی شدند. در حالی که قبلاً چنین جایگاهی متعلق به فارغ‌التحصیلان رشته شیمی بوده است و در حقیقت این خلأ هم اکنون پر شده است. تقریباً دانشجویهای بنده یا بهتر بگویم دانشجوی فرآوری مواد معدنی نداشته‌ایم که بیکار بماند و همگی در بخش دولتی یا بخش خصوصی مشغول به کار شده‌اند. تقریباً از سال ۱۳۸۵ شروع به پذیرش رشته فرآوری مواد معدنی در مقطع دکتری کردیم و بنده تاکنون بیش از ۱۰ دانشجوی فارغ‌التحصیل کرده‌ام که برخی از آن‌ها عضو هیأت علمی دانشگاه معتبر کشور شدند.

◀ با توجه به سابقه طولانی شما در تدریس، کیفیت آموزشی دانشگاه و دانشجویان حال حاضر را چگونه ارزیابی می‌کنید؟ حدوداً چند دانشجوی تازه حال آموزش داده‌اید؟ چند پایان‌نامه و رساله با راهنمایی شما انجام شده است؟

به نظر بنده کیفیت آموزشی در رشته فرآوری به دلیل بازنگری‌ها بسیار بهتر از گذشته شده است. خوشبختانه بازنگری‌های مجدد در دروس مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری در تمامی رشته‌های معدن پس از پایان مسئولیتیم در کارگروه برنامه‌ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فرآوری همچنان ادامه یافته است و در کارگروه برنامه‌ریزی مقرر شد که هر پنج سال یکبار چنین بازنگری‌هایی انجام شود. با توجه به رشد روزافزون علم در دنیا در تمامی زمینه‌ها نیاز مبرم هست که بازنگری دوره‌ها مداوم انجام شود و دوره‌های جدید بسته به نیاز صنعت و تکنولوژی‌های روز اضافه شوند.

با توجه به بازنگری در دروس دوره‌ها، این دوران قابل مقایسه با زمانی نیست که بنده دانشجو بودم. تحول بسیار خوبی انجام و تا حدودی نیاز صنعت مرتفع شده است و هم اکنون برای توسعه جایگاه فرآوری بایستی صنعت معدن و کارخانه‌های فرآوری به فارغ‌التحصیلان توجه بیشتری داشته باشند.

به نظرم کیفیت علمی و عملی فارغ‌التحصیلان حال حاضر خوب و قابل قبول است و شاهد این قضیه هم موفقیت‌های آن‌ها در بخش‌های خصوصی و دولتی است که نشان‌دهنده این است که آن‌ها در جایی که فعال بودند، موفق شدند. البته در صورت اجرایی شدن دوره‌های کارورزی شش ماهه یا یکساله در صنعت، مسلماً این فارغ‌التحصیلان موفق‌تر هم خواهند بود.

مشکل اصلی ما در حال حاضر خام‌فروشی است که با شناسایی خلأها در کارخانه‌ها و معادن فرآوری و بهره‌گیری از فارغ‌التحصیلان متخصص و بسیار با استعداد می‌توان از این امر جلوگیری کرد. با تلاشی که در طی این ۲۴ سال اخیر شده است، جایگاه فرآوری نسبت به گذشته ارتقاء یافته است. اگر مراکز مربوطه چه دولتی و چه خصوصی به بحث ارزش افزوده توجه



کرده‌اند و راهگشای مشکلات صنعت بوده‌اند.

بنده تاکنون بیش از پانزده پروژه با صنعت داشته‌ام که در حال حاضر یک پروژه در حال انجام و یک پروژه هم در حال انعقاد قرارداد است. همکاران و یا حتی فارغ التحصیلان بنده نیز در مس سرچشمه و زغال سنگ در حال حاضر به عنوان مشاور در حال کار هستند. به نظرم صنعت می‌بایست به دانشگاه اعتماد کند و مثال بارز آن را می‌توان طی تحول در صنعت نظامی کشور مشاهده کرد. ساخت پهپاد، موشک و بسیاری از سلاح‌های نظامی حاصل اعتماد، حمایت مالی و رابطه هدفمند بین حوزه صنعت و دانشگاه بوده است. مسلماً اگر صنعت چنین رابطه‌ای را با دانشگاه‌ها برقرار کند، دانشگاه‌ها می‌توانند نیازهای صنعت را مرتفع سازند.

در گذشته زمانی بود که رشته‌ها را فقط در مقطع کارشناسی در دانشگاه‌های کشور داشتیم و دانشجویان برای ادامه تحصیل در مقطع کارشناسی ارشد و دکتری به خارج از کشور می‌رفتند. از دهه ۶۰ که دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری در دانشگاه‌ها ایجاد شد، اعتقاد برخی افراد این بود که ما نمی‌توانیم ولی بعدها مشخص شد که می‌توانند و الان شاهد هستیم که نیاز ما تقریباً در تمام رشته‌ها تأمین شده است. ضمن اینکه هنوز رابطه با دانشگاه‌های خارج از کشور برقرار است و برخی از دانشجویان هم کماکان برای تحصیل به خارج از کشور می‌روند و برمی‌گردند و منعی هم وجود ندارد. اعتقاد من این است که فارغ التحصیلان در صورت حمایت می‌توانند در صنعت ایجاد تحول کنند. خوشبختانه به دلیل حضور بالای فارغ التحصیلان در کشور می‌توان علیرغم مهاجرت برخی از آنان به خارج کشور با سازماندهی شان صنعت را متحول ساخت.

◀ چه توصیه‌ای به فارغ التحصیلان و افراد علاقمند به رشته فرآوری دارید؟

علاقه‌مندی و توانمندی دو عامل مهم در موفقیت فارغ التحصیلان

بنده از زمان شروع دوره فرآوری در دانشگاه (حدود ۲۴ سال پیش) حدود هشتاد دانشجوی مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری فارغ التحصیل کرده‌ام که ده نفر آن‌ها مقطع دکتری بوده‌اند. موضوع پایان‌نامه و رساله آن‌ها در زمینه هیدرومتالورژی اعم از لیچینگ، روش‌های تغلیظ و تخلیص محلول (شامل سه روش جذب کربنات فعال، تبادل یونی و روش استخراج حلالی)، ریکواری از محلول‌های خالص شده و فلوتاسیون معمولی و ستونی بوده است.

◀ دوره‌های آموزشی نظام مهندسی معدن را چگونه ارزیابی می‌کنید؟ و چه راهکارهایی را به منظور ارتقای آموزش پیشنهاد می‌کنید؟

دوره‌های آموزشی سازمان، دوره‌های نسبتاً خوبی هستند ولی می‌توانند بهتر هم شوند. این دوره‌ها تقریباً ۳۴ دوره هستند که بیشتر به رشته مواد و متالورژی گرایش دارند (متالورژی پودر، شیشه و...) تا فرآوری مواد معدنی. پیشنهادم این است که دوره‌هایی در بخش هیدرومتالورژی مانند روش‌های لیچینگ، تغلیظ و تخلیص و استحصال و در بخش فلوتاسیون (به دلیل اینکه پایه فرآوری هست)، فلوتاسیون معمولی و ستونی اضافه شود. بنده کتابی با عنوان "شیمی فلوتاسیون" دارم که می‌توان دوره‌هایی را در این موضوع تعریف کرد و بخش‌های کاربردی هیدرومتالورژی و فلوتاسیون را برای متقاضیان و داوطلبان ارائه داد. همچنین مباحث کاربردی کانه آرای پیشرفته مانند نحوه نمونه‌برداری‌ها، محاسبات و... به دلیل نیاز صنعت و دوره فرآوری مواد معدنی غیرفلزی مانند فرآوری کائولن، بنتونیت و دیگر مواد غیرفلزی فراوان در کشور را نیز پیشنهاد می‌دهم.

◀ در طول سال‌های گذشته تلاش‌های زیادی برای ارتقای ارتباط صنعت و دانشگاه شده است. این ارتباط را در حال حاضر چگونه ارزیابی می‌کنید؟

خوشبختانه در حال حاضر ارتباط صنعت با دانشگاه نسبت به گذشته بهتر شده است. دانشگاهیان در صنعت به صورت مشاور به انجام پروژه مشغول هستند و صنعت نیز نیازهای خود را طی فراخوان به دانشگاه‌ها اعلام می‌کند. اگرچه هنوز ارتباط گسترده‌ای بین آن‌ها وجود ندارد که بخشی از آن مربوط به عدم اعتماد طرفین یا بهتر بگوییم عدم اعتماد صنعت به دانشگاه است. اگرچه در برخی موارد دانشگاه‌ها طی طرح‌های پژوهشی توانمندی‌های خودشان را اثبات

نداشت. بعد از حضور دانشجویان در دانشگاه‌ها دوباره شور و نشاط به دانشگاه‌ها برگشته است. در حقیقت دانشگاه با حضور دانشجو زنده است.

اولین خاطره جالب از دوران آموزشی بنده مربوط به اولین بازدید در مقطع کارشناسی ارشد پیوسته است. ۳۰ نفر از دانشجویان کلاس همراه با استاد زنده یاد دکتر بصیر برای بازدید به معدن زغالسنگ زیرآب رفته بودیم. کارگاه استخراج زغالسنگ حدود ۳۰ تا ۴۰ سانتی متر ضخامت داشت و سقف آن با جک‌های مخصوص هیدرولیکی سقف نگهداری شده بود. استاد در اول صف و بقیه دانشجویان نیز پشت سر او سینه خیز می‌رفتند. بعضی از دانشجویان در آن شرایط سخت، بسیار کنجکاو بودند و مرتباً سوال می‌پرسیدند و هر از گاهی پای بعضی از آن‌ها هم به جک برخورد می‌کرد و تکه‌هایی از زغالسنگ بر سر ما فرو می‌ریخت و باعث وحشت همگی می‌شد. یکی از همکلاسی‌هایم که انتهای صف بود، فریاد زد که سوالاتتان را بعداً هم می‌توانید بپرسید لطفاً زودتر از کارگاه خارج شویم که همگی شروع به خنده کردند. پس از این بازدید بعضی از همکلاسی‌هایم به دلیل اینکه قبل از این بازدید هیچ‌گونه تجسمی از سختی و مشکلات معدن نداشتند، انصراف دادند.

باسپاس از اینکه وقت خود را به این مجله اختصاص دادید و در این گفت و گو شرکت کردید.

و دانشجویان است. توصیه من اینست که علاقمندانی که وارد این رشته می‌شوند، خوب درس بخوانند و درس خواندنشان صرفاً گرفتن نمره و مدرک نباشد. مطالعات فراتر از مباحث درس داشته باشند زیرا گسترش زمینه مطالعات در دانشگاه بر عهده خود دانشجو است. توصیه دیگرم اینست که با توجه به اینکه فارغ التحصیلان رشته فرآوری می‌توانند در واحدهای بازیافت، معادن کوچک و کسب و کارهای کوچک فعال باشند، منتظر کارهای اداری و یا جذب در صنعت نباشند بلکه باره اندازی واحدهای کوچک و حمایت‌های صنایع، وزارتخانه یا دولت می‌توانند موفق باشند. ثروت بسیار عظیمی در بازیافت مواد معدنی و غیر معدنی نهفته است. تنوع بسیار زیادی از پسماندها اعم از پسماندهای معدنی و غیر معدنی (پسماندهای الکترونیکی) وجود دارد که حاوی فلزات با ارزش از جمله طلا، نقره، مس، روی، عناصر نادر خاکی و سایر فلزات است. در حقیقت فارغ التحصیلان ایده نو داشته باشند و به دنبال اجرا و پیاده سازی آن باشند.

- خاطره جالب از دوران فعالیت آموزشی و غیر آموزشی خود بیان بفرمایید.

دوران آموزشی و کار کردن با دانشجویان سرشار از خاطره هست. دوران دوساله پاندمی کرونا که آموزش‌ها به صورت مجازی بود، دانشگاه واقعاً روح نداشت و ارتباط مستقیمی بین اعضای هیأت علمی و دانشجویان وجود نداشت. علیرغم اینکه اعضای هیأت علمی تلاش بسیار زیادی می‌کردند، اما متأسفانه راندمان بالایی وجود

معرفی پتانسیل‌های معدنی استان خراسان رضوی



۱- مقدمه

برخوردار است. این استان دارای ذخایر شناخته شده و بیش از ۴۴ نوع ماده معدنی شامل کرومیت، سنگ آهن، سنگ مس، اکسید منیزیم، کائولین، سیلیس، سرب، زغال سنگ، خاک‌های نسوز، فیروزه، طلا و نقره است و با توجه به وجود ذخایر عظیم معادن سنگ آهن سنگان خواف قطب مهمی از ذخایر اقتصادی سنگ آهن کشور محسوب می‌شود. از قابلیت‌های اقتصادی استان خراسان رضوی می‌توان به امکان استفاده حداکثری از ظرفیت جذب گردشگری مذهبی به دلیل وجود مضجع شریف امام رضا (ع)، وجود مناطق ویژه اقتصادی سرخس و دوغارون در مجاورت مرز استان با کشورهای ترکمنستان و افغانستان، قرار گرفتن استان در مسیر جاده ابریشم و همجواری با کشورهای آسیای میانه، وجود معادن غنی سنگ آهن و سایر سنگ‌های معدنی در استان، وجود واحدهای صنعتی بزرگ و تبدیل استان به قطب صنعتی شرق کشور، محصولات کشاورزی ویژه از جمله زعفران و...، وجود گمرکات فعال در استان، امکان استفاده از امکانات زیربنایی از جمله برق و آب و گاز در ایجاد و گسترش واحدهای تولیدی و وجود نیروی کار دارای تحصیلات دانشگاهی و عالی به بازار کار اشاره کرد.

بخش معدن از عمده‌ترین بخش‌های تأمین‌کننده اولیه صنایع محسوب شده و ذخایر غنی از مواد معدنی به عنوان یک امکان بالقوه می‌تواند نقش اساسی را در توسعه صنعتی کشور ایفا نموده و راه‌گشای بسیاری از معضلات خودکفایی صنعتی کشور باشد. بهره‌برداری اقتصادی از معادن کشور حدود نیم قرن قبل آغاز شده و در سال‌های اخیر به دلایل گوناگون نقش «اهمیت بخش معدن» در اقتصاد کشور فزونی یافته است.

ایران از جمله کشورهای معدنی جهان است که با داشتن ۶۸ نوع ماده معدنی و ۳۷ میلیارد تن ذخایر اثبات شده از وضعیت مناسبی در زمینه ذخایر بالقوه معدنی برخوردار است. اما با وجود ذخایر خدادادی بی‌شمار هنوز تا بهره‌برداری مطلوب از پتانسیل‌های بخش معدن و صنایع معدنی راهی طولانی در پیش دارد که همانا لازمه رسیدن به قله مطلوب، تبیین درست وضعیت معدن و صنایع معدنی در اقتصاد ایران، شناخت وضعیت معادن در استان‌های کشور تا رسیدن به سرمایه‌گذاری مطمئن در این بخش‌ها است. استان خراسان رضوی به دلیل موقعیت خاص زمین‌شناسی و قرارگیری در زون‌های ساختاری متفاوت از ویژگی‌های خاصی



نوع اکسید آهن IOCG، ماسیو سولفیدهای مس و سرب و روی طلا دار و سرب و روی کربناته از این انواع هستند. آهن سنگان و مس تکنار مثال هایی از این قبیل هستند.

کمان ماگمایی سنوزوئیک بیشتر قسمت های شمالی و شرقی زون ایران مرکزی در استان را متأثر ساخته است. کانسارهای گرمایی پورفیری و اپیترومال مس، مس-طلا و طلا نظیر طلای ارغش نیشابور و کوه زر تربت حیدریه و نیز نواحی آلتزه شده این مراکز گرمایی به عنوان خاک های صنعتی مرغوبی نظیر کائولن گناباد، محصولات این کانه زایی هستند. تراورتن، مرمر، گچ و نمک در رسوبات نئوزن از دیگر کانسارهای فراوان استان است. گچ رباط سفید مثال بارز این نوع کانسارهاست.

۳- پتانسیل معدنی

استان خراسان رضوی به دلیل موقعیت خاص مکانی خود که محل برخورد پدیده های عمده زمین شناسی کاملاً متفاوت است، موقعیت مناسبی از نظر ظرفیت و تنوع ذخایر معدنی دارد. منابع عظیم نفت و گاز شمال استان از ذخایر فراوانی برخوردار است. همچنین ذخایر زغال سنگ، مس، روی، آهن، منگنز، خاک نسوز، منیزیت، گل سفید، انواع سنگ های ساختمانی نظیر مرمریت، تراورتن، سنگ آهن و گچ به وفور در این استان یافت می شود. ۴۴ نوع ماده معدنی مختلف در استان خراسان رضوی شناسایی شده است که از این میان مواد معدنی با اهمیتی همچون آهن، طلا، مس، منگنز، فیروزه، عقیق، گرانیت، تراورتن، سنگ گچ و سنگ آهک وجود دارند (شکل ۱).

در استان خراسان رضوی بر اساس اطلاعات موجود از طرح آمارگیری از معادن در سال ۱۳۹۸، ۴۹۹ معدن فعال وجود داشته که بر این اساس رتبه اول را در بین استان های کشور به خود اختصاص داده است (شکل ۲). این استان از ظرفیت ها و پتانسیل های بالایی در بخش معدن برخوردار است که می توان با استفاده از این پتانسیل

۲- زمین شناسی اقتصادی

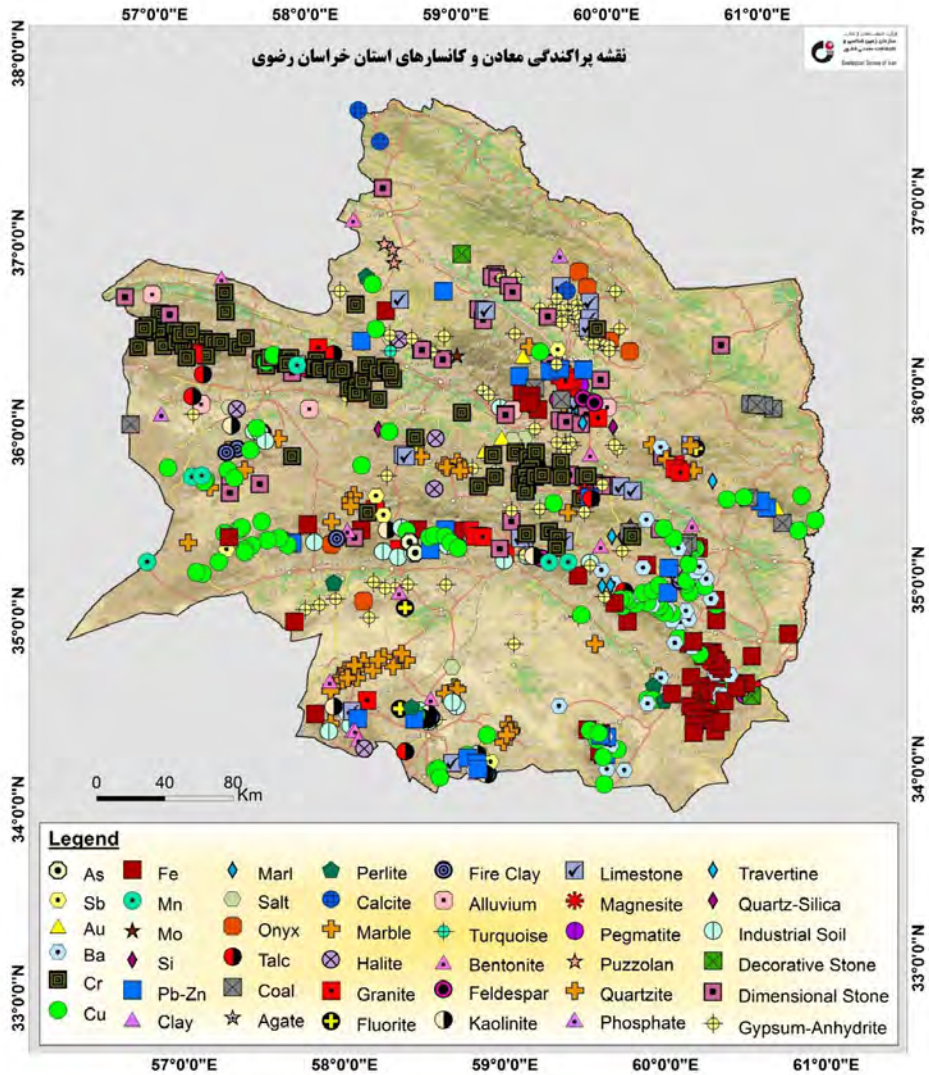
استان خراسان رضوی شامل نواحی شمال شرق ایران است که از دیدگاه زمین شناسی دو پهنه ساختاری رسوبی با ویژگی های زمین شناسی و اکتشافی کاملاً متفاوت را شامل می شود. به نواحی واقع در شمال شرقی استان، کوه های هزار مسجد نام داده شده که بخشی از قلمروهای زمین شناسی با ذخایر هیدروکربوری قابل توجه است و به پهنه کپه داغ معروف است. در حالیکه نواحی مرکزی و جنوبی استان بخشی از ایالت زمین ساختی ایران مرکزی است که حاوی ذخایر معدنی فلزی و غیرفلزی متنوع است. بیش از ۵۰ درصد از مساحت استان را واحدهای کواترنری، واحدهای رسوبی ۳۶ درصد، واحدهای آذرین ۸ درصد و واحدهای دگرگونی و افیولیت ها هر کدام ۳ درصد از مساحت استان را در بر گرفته اند.

زون کپه داغ در محدوده شمال استان شامل رخساره های رسوبی با ستبرای زیاد بوده و منابع بزرگی از ذخایر هیدروکربوری به ویژه گاز طبیعی را فراهم ساخته است. از دیدگاه زمین شناسی اقتصادی، تامین منابع مواد اولیه سیمان، آجر و سفال و گچ از رخساره های آهکی، مارنی و تبخیری فراوان کپه داغ و نیز سنگ ساختمانی و لاشه از واحدهای کربناته میسر است.

بخش دیگری از مناطق شمالی در گستره زون بینالود قرار می گیرند که در واقع امتداد زون البرز شرقی است و همان ویژگی ها را داراست. با این تفاوت که دگرگونی ناحیه ای گسترده ای در آن اتفاق افتاده است. انواع کانسارهای اگزالاتیو تا رسوبی مس، سرب، روی، فلوریت و زغال سنگ در آن محتمل است. طلای زون برشی نظیر طرقله نیز امکان تشکیل داشته است و فیروزه به عنوان کانی ثانویه مس بی نظیرترین معدن از این نوع در دنیا را تشکیل داده است.

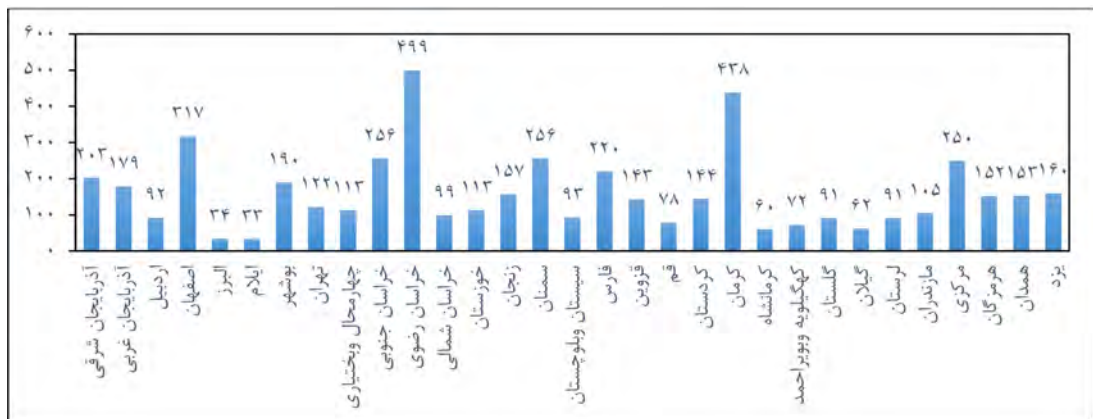
در قسمت کمر بند افیولیتی و آمیزه رنگی که به صورت قوس بلندی از میانه استان از سبزوار تا تربت جام عبور می کند، کانسارهای کوچک ماسیو سولفید مس در برخی موارد طلا دار، اگزالاتیو مس، سرب و روی، منگنز و سیلیس و کانسارهای کرومیت، تالک و سرپانتین تشکیل شده است. کرومیت فرومد، چشمه پلنگان جغتای، معادن چشمه خان و سیلیس تربت جام از نمونه های شاخص آن هستند

قسمت های مرکزی و جنوبی استان را زون ایران مرکزی می پوشاند و تنوع بسیاری از کانسارها را به دلیل قدمت و تاثیر پذیری از انواع فازهای کانه زایی شامل می شود. کانسارهای مس - طلای

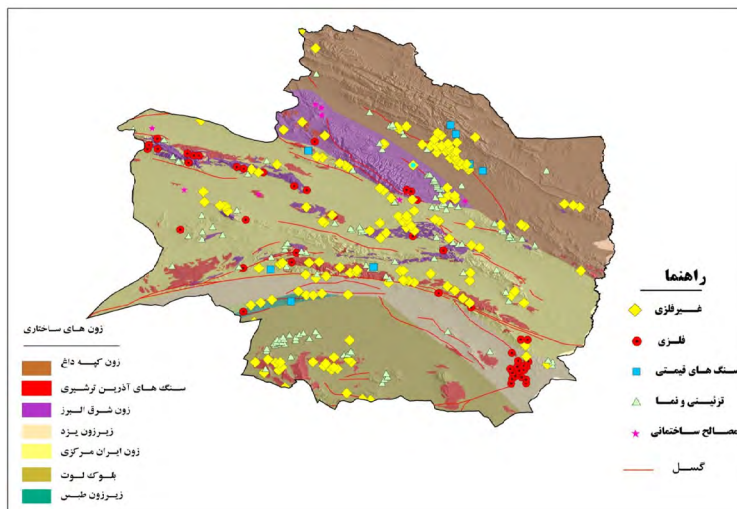


شکل ۱- پراکندگی معادن و کانسارهای استان خراسان رضوی

زمینه رشد و توسعه استان را فراهم نمود. در شکل (۳) و جدول (۱) گروه‌های مواد معدنی استان خراسان رضوی به تفکیک گروه‌های معدنی آورده شده است.



شکل ۲- جایگاه استان خراسان رضوی از لحاظ تعداد معادن در حال بهره برداری کشور در سال ۱۳۹۸ (مرکز آمار ایران)



شکل ۳- وضعیت پراکندگی مواد معدنی در استان خراسان رضوی

جدول ۱- معادن استان خراسان رضوی

گروه	نام معادن	توضیحات
سنگ های فلزی	معادن سنگ آهن سنگان خواف	کانسار آهن سنگان از نوع اسکارنی بوده و ذخیره آهن در دو بخش اسکارن کلسیمی و منیزیمی قرار دارد. مگنتیت مهمترین کانه آهن است. هماتیت، پیریت، کالکوپیریت، پیروتیت و آرسنوپیریت نیز از دیگر کانی های آهن دار این کانسار به شمار می رود. سنگ آهن سنگان از لحاظ کمی از بزرگترین معادن کشور و از نظر کیفی محصول تولید شده قابل رقابت در بازارهای جهانی و قابل استفاده در کارخانه های فولادسازی کشور است.
	آهن پلاسری سنگان	مقدار متوسط عیار آهن در کل لایه پلاسر (قبل از جدایش مغناطیسی) حدود ۰.۹٪ و در بخش آهن دار (پس از جدایش) حدود ۴۹٪ است. مجموع ذخیره احتمالی و ممکن سنگ آهن در این محدوده در حدود ۳،۲۱۰،۰۰۰ تن برآورد شده است.
	کانسار آهن فریزنه	کانسار در دل توده ضخیم کربناته قرار دارد. کانی زایی آهن از نوع مگنتیت، هماتیت، لیمونیت و سیدریت به صورت توده ای در داخل آهک های کریستالیزه شده صورت گرفته است.
	کانسار آهن آبقه	کانی های آهن از نوع مگنتیت، سیدریت، هماتیت و لیمونیت با عیار خوب تا متوسط در داخل حفره های کوچک و بزرگ موجود در داخل آهک ها دیده می شوند.
	کانسار منگنز و آهن ایله	کانی های آهن به صورت لایه ای و توده ای شکل در داخل آهک های حفره دار و از انواع مگنتیت، هماتیت، لیمونیت و سیدریت با عیار مرغوب تشکیل شده اند.
	کانسار آهن کوه هزار میشی	توده های آهن دار مثل دیگر کانسارهای این حوضه در داخل آهک ها و دولومیت های متامورف شده پر کامبرین قرار گرفته است. کانه های آهن از نوع اکسیدی و هیدروکسیدی و کربنات در داخل توده های آهن دار هستند.
	کانسار آهن شیزن	عمده ترین کانی های قابل رویت آهن از نوع اولیژیست، هماتیت، لیمونیت، مگنتیت و سیدریت هستند. عیار آهن در داخل توده آهن دار به دلیل همراه بودن آن با کربنات ها کم است. تجمع و تمرکز کانه های آهن در محل شکستگی و درزها کمی بهتر می شود.
	محدوده اکتشافی طلای سه بندون	عملکرد سیالات هیدروترمال بر واحد گدازه ای علاوه بر دگرسانی آرژیلیتی و ایجاد ذخیره ای از خاک صنعتی، با دگرسانی سیلیسی و تشکیل ذخیره ای قابل توجه از طلا همراه شده است. تیپ کانسار از نوع کانسارهای تیپ طلای اپی ترمال است.
	معادن طلای ارغش نیشابور	مهمترین واحدهای سنگی محتوی طلا عبارتند از تراکی آندزیت، ریولیت پورفیری و لاپیلی توف کریستالیزه شده است. میزان استخراج سالانه معدن ۲۰،۰۰۰ تن سنگ معدن حاوی ماده معدنی طلا است.
	معادن طلای کوه زر تربت حیدریه	منطقه کوه زر شامل سنگ های آذرین بیرونی و درونی است. ذخیره احتمالی معدن ۳،۲۷۶،۶۰۰ هزار تن و ذخیره قطعی معدن ۷۲۴،۶۰۰ هزار تن برآورد شده است. درجه خلوص ۳/۰۲ درصد است.

گروه	نام معدن	توضیحات
	معدن مس نوده	کانی زایی مس در توالی آتشفشانی رسوبی کر تاسه پسین به شکل چینه سان و در دوافق کانه دار در جایگاه چینه ای خاص رخ داده است. کانی شناسی کانسار شامل پیریت، کالکوپیریت، بورنیت، کالکوسیت، مگنتیت و کوولیت است. کانی زایی مس در کانسار نوده از جهات مختلف با کانسارهای سولفید توده ای آتشفشانزاد یا VMS شباهت زیادی رانشان می دهد.
	کرومیت فرومد	ذخایر کرومیت در منطقه فرومد دارای اشکال مختلفی مانند لایه ای، عدسی و مدادی شکل با ابعاد مختلف در سنگ های هارزبورژیت سرپانتینیتی هستند. ذخایر کرومیت در منطقه فرومد، احتمالاً در سکانس جبهه ای تشکیل شده در محیط سوپراسادا کشن شکل گرفته اند.
	معدن مس تکنار	کانه های مس شامل کالکوپیریت، مالاکیت، آزوریت و کوولین است. استخراج ماده معدنی در بعضی مناطق به صورت زیر زمینی و بعضی قسمت ها به صورت روباز انجام می گیرد. ذخیره قطعی این معدن بالغ بر ۵۰،۰۰۰ هزار تن برآورد شده است.
	معدن مس نیشابور	سابقه فعالیت در معدن به ۲۱۰۰ سال می رسد و کمبود آب تا قرن ۱۹ مهمترین مشکل معدن بوده است. عیار میانگین مس ۰/۱۷٪ است. چندین اندیس کانه زایی ثانویه مس در اطراف محدوده معدن گزارش شده است.
سنگ های غیر فلزی	معدن کائولن گناباد	هفت معدن کائولن در شهرستان گناباد با ۲۰ میلیون تن ذخیره وجود دارد که سالانه ۸۷ هزار تن مواد از آنها استخراج می شود.
	معدن باریت چهارطاق	ذخیره قطعی معدن بر طبق مطالعات صورت گرفته ۵ هزار تن تخمین زده شده است. میزان استخراج سالیانه معدن ۲/۵ هزار تن در سال است.
	معدن گچ خاکی کارده	ذخیره احتمالی معدن حدود ۲۳۵ هزار تن برآورد شده است. میزان استخراج سالیانه معدن ۱۰ هزار تن در سال است.
سنگ های قیمتی و نیمه قیمتی	معدن فیروزه نیشابور	مجموعه سنگ های آتشفشانی شامل تراکیت، تراکی اندزیت، اندزیت، توف و ایگنریت در سطح منطقه معدن فیروزه گسترش یافته اند. سابقه بهره برداری از معدن فیروزه نیشابور بر اساس مدارک و شواهد تاریخی به بیش از سه هزار سال قبل می رسد. میزان فیروزه های خالص قابل استخراج در معدن فیروزه نیشابور بالغ بر ۸ هزار تن بوده و سالانه ۴۰ تن از این گوهر گران بها استخراج و جمع آوری می شود.
سنگ های ساختمانی	معدن سنگ مرمریت بجنستان	ذخایر معدن مرمریت بجنستان حدود یک میلیون تن و ظرفیت تولید سالیانه آن حدود ۳۰،۰۰۰ تن است.
	معدن سنگ گرانیت مشهد	بیشتر معدن سنگ گرانیت مشهد در محدوده منطقه خلیج است.

منابع

- گزارشی از وضعیت موجود، پتانسیل ها، توانمندی ها و برنامه های عملیاتی، ۱۳۹۱، سازمان صنعت، معدن و تجارت استان خراسان رضوی.
- نتایج طرح آمارگیری از معدن در حال بهره برداری کشور، ۱۳۹۸، مرکز آمار ایران.
- نقشه راه علم زمین و معدن استان خراسان رضوی (فاز اول: تعیین وضعیت موجود و جایگاه استان)، ۱۳۹۳، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.



چالش‌های آموزش و پژوهش در بخش معدن و صنایع معدنی و رویکرد صنعت نسل پنجم

مجید وفايي فرد



مدیر مرکز تحقیقات فناوری مواد معدنی ایران

چکیده

امروزه صنعت در اقتصاد به عنوان مؤثرترین عنصر محسوب می‌شود که امکان ایجاد اشتغال و رفاه را فراهم می‌آورد. اگرچه صنعت پیشرفته امروزی صنعتی کارآمد و مقرون به صرفه به شمار می‌آید، ولی در برابر موانع موجود در زنجیره‌های ارزش طولانی آسیب‌پذیر است. برای اینکه صنعت همواره باعث ایجاد رفاه شود باید با تطبیق پیوسته خود بتواند با این چالش‌های متغیر مقابله کند. این تطبیق مستمر صرفاً با نوآوری مستمر امکان‌پذیر است. صنعت با نوآوری می‌تواند کارایی خود در بخش‌های مختلف زنجیره ارزش را حتی بیش از پیش بهبود بخشد لذا در دنیای امروز لازم است کارگران صنعت در پرتو تغییر مشاغل و اتکای روزافزون به فناوری‌های پیچیده، مهارت‌های جدیدی کسب کنند.

همان‌طور که صنعت باعث بهبود چشمگیر شرایط اسفناک کارگران کارخانه‌ها شده است، در حال حاضر نیز صنعت باید مجدداً تغییرات مستمر و آتی را به‌گونه‌ای مدیریت نماید که کارگران از برده شدن توسط ماشین‌آلات بیم نداشته باشند. براساس گزارش انقلاب صنعتی پنجم در راستای ایجاد صنعتی پایدار، انسان محور و تاب‌آور (شکل ۱) در اروپا که از سوی دفتر انتشارات اتحادیه اروپا در ژانویه ۲۰۲۱ منتشر شد، صنعت نسل چهارم طی دوره ده ساله خود کمتر بر اصول اصلی انصاف و پایداری اجتماعی متمرکز بوده و بیشتر بر دیجیتالی‌سازی و فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی به منظور افزایش بازده و انعطاف‌پذیری تولید متمرکز بوده است. لیکن رویکرد صنعت نسل پنجم بر موضوع متفاوتی متمرکز است و در واقع، اهمیت تحقیق و نوآوری جهت حمایت از صنعت در خدمات بلندمدت آن به بشریت در مرزهای جهانی تأکید دارد.

مهم‌ترین فناوری‌های توانمندسازی مورد تأکید و حامی صنعت نسل پنجم به شرح ذیل است:

- تعامل اختصاصی انسان و ماشین؛
- فناوری‌های الهام گرفته از طبیعت و مواد هوشمند؛
- دوقلوی دیجیتال و شبیه‌سازی؛
- فناوری‌های انتقال، ذخیره و تجزیه و تحلیل داده‌ها؛
- هوش مصنوعی؛
- فناوری‌های مربوط به کارایی انرژی، انرژی‌های تجدیدپذیر، ذخیره و استقلال داخلی

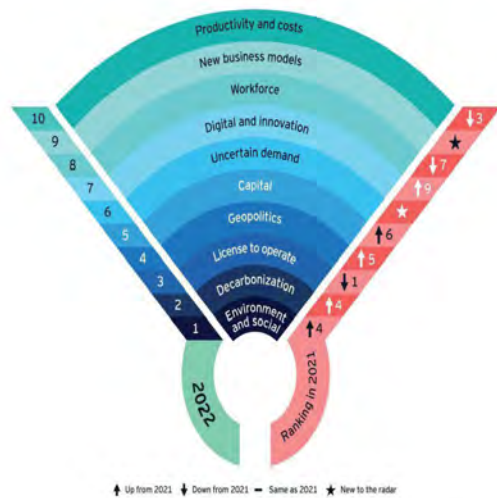


شکل ۱- انقلاب صنعتی پنجم، در راستای ایجاد صنعتی پایدار، انسان محور و تاب‌آور

۱- رویکردهای نو در بخش معدن

در ایران نیز در طرح ارتقای تاب‌آوری ملی و رقابت‌پذیری بین‌المللی حوزه معدن، گزارش‌های طرح تاب‌آوری ملی و رقابت‌پذیری بین‌المللی با اتکا به توانمندی شرکت‌های دانش‌بنیان از سوی معاونت علمی ریاست جمهوری در سال ۱۳۹۹ منتشر شد که روندهای جهانی و وضعیت زنجیره معدن در ایران را بررسی و تبیین کرده است (شکل ۳).

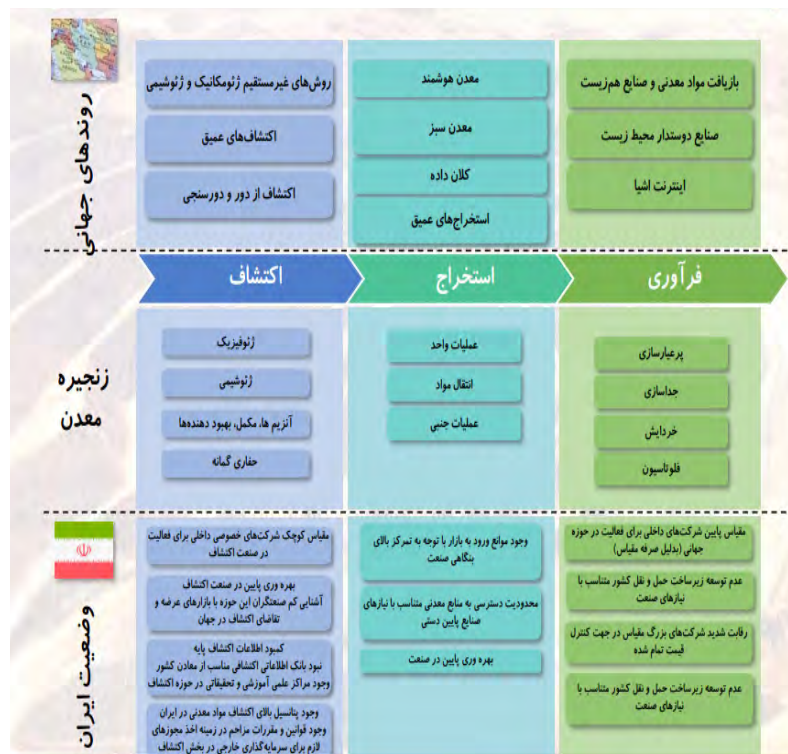
وبسایت Visual Capitalist مهم‌ترین چالش‌های آینده معدن و صنایع معدنی در افق ۲۰۲۲ را رتبه‌بندی کرده است که همان‌طور که در شکل (۲) دیده می‌شود موضوعات زیست‌محیطی، اجتماعی و کربن‌زدایی از صنایع معدنی را در رده بالاتری نسبت به سال قبل قرار داده است:



شکل ۲- مهم‌ترین چالش‌های آینده معدن و صنایع معدنی در سال‌های ۲۰۲۱ و ۲۰۲۲

۲- رویکردهای نوین آموزشی با نوع‌شناسی اپراتورهای نسل چهارم

مؤسسه اروپایی فناوری و نوآوری با هدف گسترش توانمندی‌های کارگران صنعت با طراحی ۸ اپراتور نسل چهارم پیشرفته با ابزارهای نوآوری فناورانه به جای جایگزینی کارگران با ربات‌ها (شکل ۴)، شعار کارخانجات انسان محور از نظریه تا عملکرد صنعتی را مد نظر قرار داده و با توجه به ویژگی‌ها و اولویت‌های کارگران و ترویج همه‌شمولی در محیط کار، اقدامات موثری را جهت تعیین نقش‌های جدید برای کارگران توانمند صنعت به اجرا درآورده است.



شکل ۳- روندهای جهانی و وضعیت زنجیره معدن در ایران

۳-۱- چالش‌ها

- نوپا بودن نسبت به سایر علوم مهندسی
- سطح آمادگی ورود به بازار کار
- تکثیر و تنوع حوزه‌های زیر بخشی و میان رشته‌ای
- ناکارآمدی سرفصل‌های دروس دانشگاهی و پودمانی معدن
- ارجعیت پژوهش برای پژوهش تا برای توسعه فناوری
- سهم کم پژوهش از GDP (تولید ناخالص ملی)
- عدم توجه به نگاه منطقه‌ای، ملی و جهانی
- موازی کاری و اتلاف منابع و ...



۳-۲- رویکردها

- فناوری‌های نوین آموزشی و بهره‌مندی از مدیا و ...
- توسعه دوره‌های مهارت‌یابی و کاربردی
- توسعه آموزش‌های تخصصی هوشمندسازی
- نگاه مساله محور و ماموریت‌گرا
- فرهنگ‌سازی کارگروهی و تیمی
- توسعه آموزش‌های مدیریت کسب و کار
- زیست بوم نوآوری و هم‌افزایی در توسعه و ارتقای فناوری‌ها
- شبکه‌سازی و هم‌افزایی
- تجاری‌سازی و کسب و توسعه دانش فنی
- همکاری‌های فناورانه
- تقویت شرکت‌های فنی مهندسی
- فرصت‌های مطالعاتی، پسا دکتری، خدمت دوره ضرورت

شکل ۴- طرح شماتیک ۸ اپراتور نسل چهارم پیشرفته با ابزارهای نوآوری فناورانه به جای جایگزینی کارگران با ربات‌ها

۳-چالش‌ها و رویکردها در آموزش، پژوهش و توسعه فناوری در بخش معدن و فرآوری مواد معدنی

مهمترین چالش‌ها و رویکردها در آموزش، پژوهش و توسعه فناوری در بخش معدن و فرآوری مواد معدنی با عنایت به رویکردهای مورد اشاره در فوق را می‌توان به‌طور خلاصه به‌شرح زیر برشمرد که قطعاً بررسی و مطالعه دقیق ابعاد آموزش و پژوهش با اتخاذ رویکردهای مورد اشاره و همفکری و هم‌افزایی همه بازیگران موثر در این فرآیند منجر به بهبود و توسعه آموزش و پژوهش در بخش معدن خواهد شد.

(تاپ)

- بومی‌سازی و ...

اطلاعیه



به اطلاع اعضای گرامی سازمان می‌رساند، تیراژ نسخه چاپی مجله کاهش یافته و این نشریه ضمن ارتقای سطح کیفی به صورت الکترونیکی برای اعضای سازمان ارسال می‌شود. علاوه بر آن در پورتال رسمی مجله سازمان به آدرس: <http://imepub.imeo.ir> نیز قابل مشاهده است. از تمامی اعضا تقاضا می‌شود به منظور دریافت نسخه الکترونیکی فصلنامه، پس از انتشار آن با مراجعه به سامانه سنم، آدرس الکترونیکی خود را به روز رسانی کنند.



دیوار کوتاه معادن

سهراب ناصر مستوفی

مدیر فنی سازمان نظام مهندسی معدن ایران

چه‌طور یکی از اولین قدم‌های مسئولین شهری در مواقع آلودگی هوای شهرهای بزرگ، تعطیل کردن معادن اطراف شهرهاست! در حالی که استفاده از سوخت‌های نامرغوبی مانند مازوت نقشی به مراتب مهم‌تر در این وضعیت دارند؟

چه‌طور تخریب محیط زیست، جنگل‌ها و مراتع توسط بخش کشاورزی، راه‌سازی و انتقال نیرو به چشم نمی‌آید اما کوچکترین فعالیت معدنی، بلافاصله با واکنش گسترده مقامات، رسانه‌ها و اهالی منطقه مواجه می‌شود؟

چرا زمانی که معدنی مجوز فعالیت می‌گیرد شایعاتی از قبیل رانت و وابستگی به مقامات، کاوش برای دفینه یا تاراج منابع ملی مطرح می‌شود؟

این موارد و موارد دیگری که معدن کاران هر روزه با آن مواجه هستند نتیجه چیست؟ چرا با آن که گچ، سیمان فولاد، سنگ، آجر، شیشه، کابل برق، کاشی و سرامیک و حتی دستگیره‌های در

کوه‌خواری، آلودگی هوا، سلب آسایش اهالی منطقه، تخریب محیط زیست، فروش و قاچاق سوخت، استثمار کارگران و بسیاری موارد دیگر نسبت داده شده به معادن چقدر واقعیت دارد؟! اهمیت و نقش معدن در تولید و اشتغال در سایر کشورهای دنیا

آنچنان است که میزان پیشرفت و توسعه اقتصادی را با میزان سرمایه‌گذاری و تولید در بخش معدن می‌سنجند. همچنین میزان اشتغال مستقیم و غیر مستقیم چنان بالاست که طی سالیان اخیر یکی از راهکارهای دولت‌ها برای کاهش بیکاری، سرمایه‌گذاری در بخش معدن بوده است.

اما چرا در ایران این چنین نیست؟

چرا معادن متهم به کوه‌خواری و زمین‌خواری می‌شوند در صورتی که مطابق قانون معادن و مقررات جاری کشور، بهره‌برداران حتی مالک یک وجب از زمین معادن نیستند و نخواهند شد؟



تغییر کرده است و فرصتی مناسب به دست آمده تا نقش بخش معدن در اقتصاد کلان تثبیت شود.

از این رو آشنایی مسئولین و تصمیم‌گیران با واقعیت‌ها و نحوه فعالیت معدن همراه با آگاهی بخشی به مردم و جوامع محلی از سوی دیگر می‌تواند راهگشای بسیاری از مشکلات مطروحه باشد.

تبیین و اجرای مقررات فعلی همراه با تصویب بخشنامه‌های تامین‌کننده منافع جوامع محلی از یک طرف و تقویت همکاری با ارگان‌ها و سازمان‌های مردم‌نهاد به منظور آگاهی بخشی منافع معدنکاری برای کشور از طرف دیگر از جمله اقداماتی است که انتظار

می‌رود سازمان نظام مهندسی معدن ایران و خانه معدن در آن پیش قدم شوند. بنابراین لازم است تا فعالین معدنی هم از معرفی این بخش غافل نشوند. واقعیت این است که معدن تا چند سال پیش غالباً در مناطق دور افتاده‌های واقع شده بودند که نه تنها هیچ ارتباطی با دنیای بیرون نداشتند بلکه راه دسترسی به آن‌ها نیز صعب‌العبور بود. از این رو اهمیت ارتباط با مردم و اطلاع‌رسانی از نحوه فعالیت آن نه اهمیتی داشت و نه میسر بود. اما با گسترش شهرها و توسعه شبکه‌های ارتباطی نظیر موبایل و اینترنت این فواصل کوتاه شده و با پدیده شبکه‌های اجتماعی اخبار واقعی و جعلی به سرعت در دسترس عموم قرار می‌گیرد. موضوعی که باعث می‌شود بسیاری از حقایق، درست جلوه نکند و اطلاعات کاملاً یک طرفه و جهت‌دار به دست مخاطب برسد. عدم آشنایی معدنکاران با «روابط عمومی» و ناتوانی در تولید محتوا در دنیای رسانه‌ای موجب شده تا میزان اخبار جعلی چنان سرسام‌آور باشد که گاهی خبرگزاری‌های معتبر، روزنامه‌های سراسری و حتی صدا و سیما هم اسیر آن شده و اخبار و گزارش‌های غیرواقعی را منعکس کردند.

در پایان یادآور می‌شود در شرایط کنونی کشور که نیاز به سرمایه‌گذاری به منظور تولید و اشتغال از اهمیت بالایی برخوردار است و ذکر این نکته که سرمایه‌گذاری در بخش معدن بسیار سنگین و دیربازده است بجاست که دولت‌مردان با اجرایی کردن ماده ۱۱۲ آیین‌نامه اجرایی قانون معدن در ترویج «فرهنگ معدنکاری» و «افزایش سرمایه اجتماعی» بخش معدن بیش از پیش بکوشند تا معدنکاران با پشتوانه سیاسی و اجتماعی در خدمت ایران باشند.

و پنجره و شیرآلات خانه‌ای که در آن زندگی می‌کنیم محصولات مستقیم معدنکاری است، فعالیت در بخش معدن، تا این حد برای مردم و مسئولین ناشناخته است که موجب پیدایش چنین تصورات غلطی می‌شود؟

آیا استفاده روزمره از خودرویی که سوار می‌شویم، گوشی موبایل و کامپیوترمان، ساعت و زیورآلات، قاشق و چنگال و قابلمه، لیوان و استکان، آسفالت خیابان و کفپوش پیاده‌رو، ریل راه آهن و قطار و هواپیما و هزاران وسیله و ابزار دیگر برای شناخت جایگاه و اهمیت معدن در زندگی‌مان کافی نبوده است؟

این مساله که ماهیت معدن با تخریب همراه است، درست بوده اما مهم اینجاست که تخریب ماهیت بسیاری از فعالیت‌های دیگر هم هست. ساختن راه، انتقال نیرو، سدسازی، کشاورزی و بسیاری دیگر از فعالیت‌های عمرانی از تخریب شروع می‌شوند، آنچه مهم است هزینه و فایده این اقدامات است که با توجه به میزان تولید ارزش افزوده و اشتغال، قطعا در معدنکاری توجیه پذیر است.

بسیاری از این اقدامات، نتایج فوری، ملموس و بعضاً محلی دارند. فواید ساخت راه، انتقال برق و کشاورزی بسیار سریع به جوامع محلی منتقل می‌شود اما این موضوع همیشه در خصوص معدن صدق نمی‌کند. عدم استفاده از نیروهای محلی در معادن (به دلایل متعدد)، عدم پرداخت سهم مناطق معدنی از محل درآمدهای حقوق دولتی مطابق با تبصره ۶ ذیل ماده ۱۴ قانون معدن، مقررات سختگیرانه برای ایجاد کارخانه‌های فرآوری در محدوده معدن به منظور ایجاد ارزش افزوده در محل، نیاز به نیروهای متخصص و آموزش دیده در بسیاری از معادن و عواملی از این قبیل باعث شده است که محاسن معدن به جوامع محلی منتقل نشود.

از سوی دیگر می‌دانیم که بخش معدن هم مانند سایر بخش‌های صنعتی و تولیدی همواره زیر سایه نفت بوده و درآمد یا اشتغال حاصل از آن چندان ارزش و اهمیتی برای جامعه نداشته است. همچنین اخبار، اطلاعات و نتایج عملکرد معدن به علت پراکندگی‌شان در سطح کشور، دور بودنشان از شهرها و عدم دسترسی به وسایل ارتباطی چندان صحیح و به موقع به اطلاع عموم نرسیده که این دو موضوع باعث شده است نقش بی‌بدیل معدن در زنجیره تولید کشور از نظر مردم پنهان بماند.

در حال حاضر و با توجه به نیاز کشور به ایجاد اشتغال، درآمدزایی از طریق تولید و صادرات مواد معدنی و تامین مواد اولیه کارخانه‌های صنعتی در داخل کشور، نگاه برخی از مدیران و مسئولان به معدن

اینجا خلیج فارس است

الناز بلوری فرد

کارشناس ارشد مدیریت فناوری اطلاعات و راهنمای بین‌المللی گردشگری
برگرفته از کتاب خلیج فارس؛ بر پایه اسناد تاریخی و نقشه‌های جغرافیایی به قلم دکتر ایرج افشار سیستانی

خلیج فارس، یگانه صدف نیلگونی است که مرواریدهایش در طول تاریخ، زینت بخش ایران عزیز بوده است. مرواریدهایی که از آغوش نفت به تور صیادان و جاشوها غلتیده و از این روست که دستان زحمتکش و بردبارشان به سیاهی نفت و دل‌های دریابیشان به سپیدی مروارید است.

در مقدمه "نام خلیج فارس؛ بر پایه اسناد تاریخی و نقشه‌های جغرافیایی" می‌خوانیم: «آب‌های جنوب ایران از دریای سرخ تا کرانه‌های سند در پاکستان در آثار تاریخی و جغرافیایی، دریای پارس نامیده شده است. بخشی از این آب‌ها که از تنگه هرموز به سوی باختر تا پیوستنگاه اروندرود و بهمن شیر کشیده شده است، خلیج فارس نام دارد و بخش دیگر که از تنگه هرموز به سوی خاور تا پیوستنگاه رود سند ادامه دارد، دریای مکران نامیده می‌شود. خلیج فارس، کهن‌ترین دریایی است که انسان شناخته است. ساکنان پیرامون آن نخستین انسان‌هایی بوده‌اند که با هنر دریانوردی آشنا شده و به کشتی‌رانی پرداخته‌اند و دریانوردی و دست یافتن بر این راه آبی، سبب پیدایی و رشد فرهنگ، بازرگانی دریایی و پیدایی امپراتوری‌های عیلام، آکاد، سومر، کلد، بابل، آشور، ماد و پارس شد.

جغرافی‌انگاران پیشین در نام‌گذاری سرزمین‌ها، دریاها، رودها، کوه‌ها و ... ریشه‌هایی را پاس داشته و به کار برده‌اند، بدین معنی که نام ایل‌ها و طایفه‌ها و مردمان هر ناحیه و منطقه به سرزمین آنان اطلاق شده است و نام بیشتر رودها از رنگ آب‌ها و نام بیشتر کوه‌ها در همانند بودن آن‌ها به کالدهای دیگر گرفته شده است. در نام‌گذاری دریاچه‌ها و دریاها از ریشه استوارتر و دلپذیرتری پیروی شده و بیشتر آن‌ها همیشه به نام کشور و سرزمینی که در نزدیکی و پیرامونشان قرار دارند، نامیده شده‌اند. اقیانوس هند، خلیج مکزیک، دریای چین، دریای مازندران و ... از این گونه نام‌ها هستند. رومی‌ها و یونانی‌های باستان در پیوندهای دریایی و سیاسی خود با ایران، به دلیلی بزرگی و پیشرفت سرزمین آباد پارس بود که برای نخستین بار دریای جنوب ایران را بدان وابسته و نام نهادند. چنان که بزرگی و توانمندی سرزمین پارس در منابع گوناگون نیز دلیلی در نام‌گذاری دریای پارس است. بدین ترتیب در این نام‌گذاری نه تنها ریشه ملی و نژادی و عامل ایرانی یا عربی دخالتی نداشته است، بلکه بیان درستی بوده که از زبان و توسط جغرافی‌انگاران و دانشمندان آن روزگار عنوان گردیده و در تمامی دوران‌های پیشین پذیرفته شده است.»

نگارنده در فصل اول کتاب با عنوان "جایگاه طبیعی و جغرافیایی" در خصوص پیدایی خلیج فارس می‌نویسد: «خلیج فارس بازمانده گودال بزرگی است که در دوران گذشته زمین‌شناختی، فشار آتشفشان‌های فلات ایران و پایداری فلات عربستان در برابر این

از نفت و مروارید و مرجانش که بگذریم، خلیج فارس، گنجینه‌ای از ماهی‌ها و آبزیان به اندازه زیاد و گونه‌های بسیار در دل دارد. برای او که به این آبی بیکران، عشق می‌ورزد، راهی نیست مگر اینکه لنجی از خیال بسازد و دل به موج‌هایش بسپارد و تا خورشید روشن اندیشه، پارو بزند.

خلیج فارس، همواره مورد توجه پژوهشگران و صاحبان اندیشه‌های فرهنگی، سیاسی، اجتماعی و اقتصادی داخلی و خارجی بوده و پژوهش‌های بسیاری در زمینه‌های گوناگون درباره آن انجام شده است. با این وجود، هنوز هم جنبه‌های ناشناخته فرهنگی، تاریخی و گیتاشناسی، پژوهشگران را به ادامه مطالعه درباره این گنجینه پارسی تشویق می‌کند.

پیشینه تاریخی خلیج فارس به حدود هزاره پنجم پیش از میلاد می‌رسد. از باستان تا امروز در همه آثار تاریخی، گیتاشناسی و دائره‌المعارف‌های بزرگ جهان، آب‌های جنوب ایران از پیوستنگاه اروندرود تا تنگه هرمز به نام خلیج فارس شناخته شده است.

روز دهم اردیبهشت ماه؛ در تقویم ایران، سال‌روز اخراج پرتغالی‌ها از تنگه هرمز و خلیج فارس، روز ملی خلیج فارس نام‌گذاری شده است. به همین مناسبت گزیده‌هایی از کتاب "نام خلیج فارس؛ بر پایه اسناد تاریخی و نقشه‌های جغرافیایی" که حاصل پژوهش و نگارش دکتر ایرج افشار سیستانی است در این نوشتار ارائه می‌گردد.

ایرج افشار سیستانی در ۲ آبان ۱۳۱۹ خورشیدی در روستای کوشه علیای زابل به دنیا آمد. ایشان تحصیلات ابتدایی را از دبستان امیر معزی زاهدان و دوره متوسطه را در دبیرستان ۱۵ بهمن در همان شهر گذراند. یک سال نیز در کرمان به تحصیل ادامه داده سپس به تهران رفت و تحصیلات دانشگاهی را تا مقطع دکتری پی گرفت و پس از آن مسئولیت‌های گوناگونی را عهده‌دار شد. پس از بازنشستگی در سال ۱۳۶۱ خورشیدی به تحقیق و تألیف درباره جغرافیای تاریخی ایران پرداخت. ایشان که در ششمین جایزه کتاب سال جمهوری اسلامی ایران به عنوان برگزیده معرفی شد، دارای بیش از ۵۰ عنوان کتاب در ۱۱۸ جلد است و از جمله آن‌ها می‌توان به ایلام و تمدن دیرینه آن، بزرگان سیستان، بلوچستان و تمدن دیرینه آن، پزشکی سنتی مردم ایران و پژوهش در نام شهرهای ایران اشاره کرد.

واکنش‌های تکتونیک، سبب ایجاد و توسعه پهنا و ژرفای آن شده است.^۱ خلیج فارس، حوضه کشیده‌ای است که در تنگه هرموز به دریای آزاد مکران یا دریای عمان می‌پیوندد و بین بلوک عربی و رشته کوه‌های زاگرس قرار گرفته است. کشیدگی این حوضه به دلیل ساختمان زمین شناختی، یعنی جایگاه ناودیسی آن است به طوری که محور آن در دوره ژوراسیک و کرتاسه در راستای زاگرس کنونی قرار داشته، ولی بعدها اندک اندک به سوی جنوب باختر تغییر مکان داده است.^۲ پوسته جامد زمین در دوره کامبرین^۳، قاره واحدی بوده که در آن دو شکاف در مناطق استوایی آن روزگار وجود داشته است. در آغاز دوره دوم^۴، شکاف بین اروپا و آمریکا گسترش یافته و شکاف هند و استرالیا، آفریقای جنوبی و هندوستان را دور زده و زمینه پیدایی اقیانوس هند را فراهم ساخته است. در آغاز دوران سوم^۵، حوضه اقیانوس اطلس پیدا شده، آمریکای جنوبی از آفریقا جدا گشته و استرالیا از قاره قطب جنوب دور افتاده و به سوی خاور روان گردیده و اقیانوس هند به وجود آمده است و شکاف بین آسیا و آفریقا، مقدمه پیدایی دریای مکران یا دریای عمان را می‌رساند. از میانه دوران سوم به بعد شکافها و شکستگی‌هایی در آفریقای خاوری بروز کرده و همچنین دریای سرخ و خلیج عدن پدید آمده و چاله‌های آفریقای خاوری ایجاد گردیده است و اندک اندک، بلندی‌های فلات ایران پیدا شده و در پای کوه‌های جنوبی پیشروی شاخه‌ای از دریای مکران، دشت‌های پست پای کوه را فرا گرفته و خلیج فارس نمایان گردیده است.^۶

در موضوع تکتونیک خلیج فارس، افشار سیستمی نوشته است: «بر پایه نقشه تکتونیک ایران، خلیج فارس^{۱۳} جزء کانون‌های زلزله خیز ایران است. دایره المعارف بریتانیکا در شرح سرزمین ایران- خلیج فارس می‌نگارد: «آخرین حرکتی که خلیج فارس در معرض آن قرار داشته است و دارد عبارت از بالا آمدن تدریجی است ... زلزله در خود خلیج فارس متواتر و گاهی بسیار شدید است.» نقشه زلزله‌خیزی و گسل‌های ایران^{۱۴} بزرگی زلزله‌های گذشته کرانه‌ها و جزیره‌های خلیج فارس را ۵-۵/۵-۵ ریشتر و یا ۵/۵-۶ ریشتر^{۱۵} گزارش داده است. همین‌طور نقشه اولیه مراکز و فاصله‌های کانونی زلزله‌ها، بزرگی زلزله را در این منطقه بین ۵-۶ و بدون به شمار آوردن ژرفای کانونی ارائه کرده است^{۱۶}».

در فصل دوم کتاب، پیشینه تاریخی خلیج فارس به عنوان مهم‌ترین آبراه جهان با قدمتی حدود هزاره پنجم پیش از میلاد، مورد بررسی قرار گرفته است. در دوران پیش از اسلام و پیش از

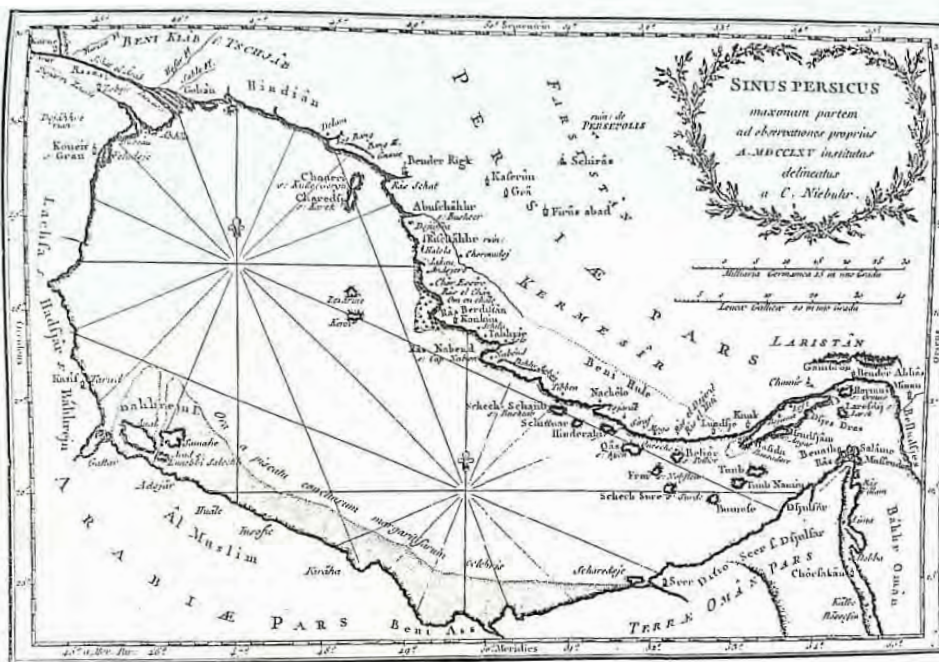
در همین فصل در موضوع زمین شناختی می‌خوانیم: «از آنجا که مواد حمل شده توسط باد در خلیج فارس به گونه توده‌های گرد و غبار و ماسه است، گاهی این مواد در راستای کرانه با رسوب‌های دریایی آمیخته و رسوب‌های دوگانه دریایی بادی را در این منطقه به وجود می‌آورند. موجودات زنده چون ریف‌هایی مرجانی و جلبکی نیز به گونه ریف‌های کناره‌ای^۷ یا به گونه توده‌های پراکنده در آن وجود دارد. هم چنین در نزدیکی کولاب‌های اشباع شده از نمک، گسترش جلبک‌های آبی رنگ دیده می‌شود. در حال حاضر خرده‌های صدف

۱- عقلمند، احمد، تحلیلی بر اوضاع ژئوپولیتیک و استراتژیک خلیج فارس، مجموعه مقالات سمینار بررسی مسائل خلیج فارس، ص ۳۹۱.
۲- درویش زاده، علی، زمین شناسی ایران، ص ۷۹۸.
۳- حدود ۵۰۰ میلیون سال پیش.
۴- حدود ۱۴۰ میلیون سال پیش.
۵- حدود ۴۵ میلیون سال پیش
۶- مستوفی، احمد، خلیج فارس، ساختمان و پیدایش آن، سمینار خلیج فارس، جلد اول، ص ۴ و ۵.

۸- سنگ معدنی نیمه شفافی که از منیزیم و کربنات کلسیم ترکیب یافته است.
۹- گونه‌ای رسوب آهکی
۱۰- بیشترین ژرفا
۱۱- مارن: سنگی است که از آهک و رس به گونه پنجاه پنجاه به وجود آمده باشد.
۱۲- درویش زاده، همان کتاب، ص ۷۹۹
۱۳- کرانه‌ها و جزیره‌های ایران در خلیج فارس
۱۴- ورهرام و تقی زاده ۱۹۸۲ م.
۱۵- فاصله تقریبی ۲۰ کیلومتر
۱۶- افشار سیستمی، ایرج، جغرافیای تاریخی دریای پارس، ص ۴۳

جهان نامه محمدبن نجیب بکران خراسانی و ... موجود است که اصلت و ریشه‌های نام خلیج فارس را بارها و بارها اثبات می‌نماید. در دوران حمله مغول تا پهلوی نیز در آثار متعددی ضمن اشاره به سرزمین فارس، از دریای پارس نام برده شده است. کتاب‌های عجایب المخلوقات و قرائب الموجودات اثر زکریابن محمدبن محمود قزوینی، نهایت الارب فی فنون العرب اثر شهاب‌الدین احمد عبدالوهاب بن محمد التوبری و تاریخ بنادر و جزایر خلیج فارس اثر

آغاز تاریخ آمده است: «عیلامیان در دشت‌های جنوب باختری ایران از شوش تا بوشهر سکونت داشته‌اند و عیلام بر بخشی از ایران اطلاق می‌شد که از باختر به رودخانه دجله از خاور به بخشی از پارس، از شمال به نزدیکی همدان و از جنوب به خلیج فارس محدود می‌گردید و شوش بزرگترین شهر آن به شمار می‌آمد.^{۱۷}» در فصل سوم کتاب به اقتصاد پیش از اسلام و پس از برآمدن اسلام در سده هفتم میلادی پرداخته شده است. «در آن زمان،



سینوس پرسیکوس یا خلیج فارس، نیپور ۱۷۶۵ م.

محمد ابراهیم کازرونی وجود دارد. در کتابی که به بررسی آن پرداختیم، اسناد بین‌المللی و مستندات موجود در سازمان ملل متحد نیز معرفی شده‌اند. در پایان و در نتیجه‌گیری می‌خوانیم: «نام جاوید خلیج فارس در همه زبان‌های زنده دنیا از دیرزمان تاکنون پذیرفته شده و همه کشورهای جهان، این دریای ایرانی را به زبان خود، خلیج فارس می‌خوانند و بدون آن که هم کیشان عرب نژاد ما در نامیدن خلیجی به نام خود نیاز به تغییر نام خلیج فارس باشد، از ۲۵۰۰ سال پیش، خلیجی به نام ایشان که در حال حاضر «بحرالاحمر» نام دارد، در آثار جغرافیایی و تاریخی پیشین آمده است و به کار بردن نام خلیج عربی برای دریای سرخ، دیرین از نامیدن خلیج فارس بوده است.»

بازرگانی چین و هندوستان به روم خاوری و اروپا از راه بندرهای خلیج فارس ادامه یافت و دامنه داد و ستد بین‌المللی همراه با گسترش قلمروی اسلامی تا باختر اسپانیا توسعه یافت. در بخش دوم کتاب، کلیه مستندات و نقشه‌های مربوط با نام خلیج فارس گنجانده شده است. یکی از زیباترین آن‌ها نقشه‌ای است که نیپور در ۱۷۶۵ م. تهیه کرده است (شکل ۱). در این کتاب، نام خلیج فارس و نوشتارهایی از نویسندگان جهانگردان و فرهنگ‌های عربی و اروپایی درباره آن آورده که برخی از آن‌ها در جدول (۱) جمع‌بندی شده است. همچنین مستندات فراوانی در دوران غزنویان، سلجوقیان و اتابکان لرستان، از جمله فارس نامه ابن بلخی، تبایع الحیوان شرف الزمان، نزهت المشتاق فی اختراق الافاق اثر الشریف الادرسی،

۱۷- شاملو، محسن. خلیج فارس، ص ۲۵

جدول ۱- مستنداتی که در آن‌ها به خلیج فارس اشاره شده است.

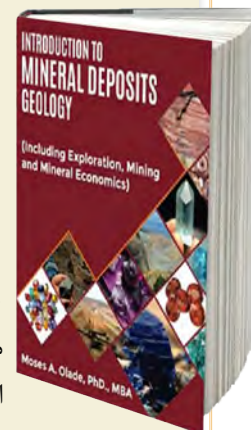
ردیف	عنوان سند	سرچشمه	توضیحات
۱	شماره ۱۸ فرگرد ۵، بخش وندیداد اوستا	دوستخواه، جلیل. اوستا، کهن ترین سرودهای ایرانیان، جلد دوم، ص ۷۰۷	«... من اهوره مزدا، آبها را به دریای پوئی تیک(خلیج فارس) باز می‌گردانم...»
۲	نقش ترسیم شده در زمان یکی از پادشاهان بابل بر لوحه‌ای سفالین موجود در موزه بریتانیا	وزارت امور خارجه، نقشه های جغرافیایی و اسناد تاریخی خلیج فارس، ص ت.	دیرینگی این سند به ۶ هزار سال پیش می‌رسد.
۳	نقشه جهان اثر اناکسیمندر ملطی (۶۱۰-۵۴۶ پ.م)	لایپزیگ در ۱۸۳۶م، لوحه ۱	-
۴	نقشه هکاتئوس ملطی (۵۴۹-۴۷۳ پ.م)		در این نقشه، خلیج فارس و خلیج عربی (در محل دریای سرخ) دیده می‌شوند.
۵	سنگ نبشته داریوش هخامنشی	شارب، رلف نارمن. فرمان های شاهنشاهان هخامنشی، ص ۱۰۵	درج عبارت « درایه تیه هچا پاسا آبی تی» به معنای دریایی که از پارس سر می‌گیرد.
۶	کتاب انابازیس یا تاریخ سفرهای جنگی اسکندر نوشته فلاویوس آربانوس	رایین، اسماعیل، دریانوردی ایرانیان، جلد اول، ص ۵۵	نام «پرسیکون کای تاس» که ترجمه درست خلیج فارس است، بر این دریا نهاده شده است.
۷	کتاب المسالک و الممالک (۲۵۰ ه.ق)	ابن خردادبه، المسالک و الممالک، ص ۵۳	آورده است: «...دریای فارس که دریای بزرگی است، به هنگام طلوع ماه (شبهای مهتابی) دارای جزر و مد نمی‌باشد، مگر دوبار در سال...»
۸	کتاب الخراج (۲۶۶ ه. ق)	قدامه بن جعفر، کتاب الخراج، ص ۱۱۸	آورده است: «... رود دجله پس از خروج از بطنایح، به دو شعبه تقسیم می‌شود، یک شعبه آن به بصره می‌گذرد و شعبه دیگر از ناحیه مذار عبور می‌کند. سپس هر دو جمع شده به دریای فارس می‌ریزد...»
۹	کتاب ترجمه مختصر البلدان نوشته ابوبکر احمد بن محمد بن اسحاق (ابن فقیه)	مشکور، محمدجواد، نام خلیج فارس در طول تاریخ، ص ۹	آورده است: « واعلم ان بحرالفارس و الهند هما بحر و احد لاتصال احد هما بالآخره.»
۱۰	کتاب حدودالعالم من المشرق الی المغرب (کهن ترین کتاب جغرافیا به زبان فارسی، ۳۷۲ ه.ق)	حدودالعالم من المشرق الی المغرب، ص ۱۱-۱۲	آورده است: « دریای بزرگ که آن را بحرالعظم خوانند ... و این دریا را پنج خلیج است، ... یکی از آن‌ها را خلیج پارس خوانند از حد پارس برگیرد با پهنای اندک تا به حدود سند ...»

معرفی کتاب

مقدمه‌ای بر زمین‌شناسی کانسارهای معدنی (اکتشاف، اقتصاد معدنی و معدنکاری)

نویسنده: موسس ا. الید
سال انتشار: آپریل ۲۰۲۲
ناشر: انتشارات پرسکات ایالات متحده

تعداد صفحات: ۱۸۲
ISBN-10: ۰۵۷۸۳۴۶۵۲۴
ISBN-13: ۹۷۸-۰۵۷۸۳۴۶۵۲۶



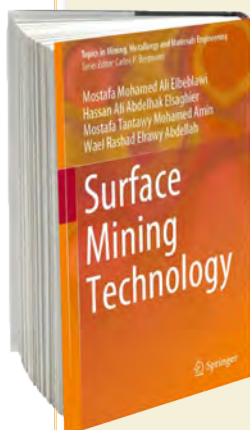
مطالعه کانسارهای معدنی جزء مهمی از برنامه درسی زمین‌شناسی در مقطع کارشناسی در اکثر دانشگاه‌ها و پلی‌تکنیک‌ها است. این کتاب به زمین‌شناسی کانسارهای معدنی فلزی و غیرفلزی، اکتشافات معدنی، اقتصاد معدنی و معدنکاری می‌پردازد. مفاهیم و تحولات جدید در زمین‌شناسی اقتصادی نیز در این کتاب ارائه شده است.

این کتاب در یازده فصل تنظیم شده است و حاوی مطالب بسیار مفید و کاربردی برای دانشجویان مقطع کارشناسی زمین‌شناسی و معدن در دانشگاه‌ها و پلی‌تکنیک‌ها، زمین‌شناسان و متخصصان معدن است.

تکنولوژی معدنکاری سطحی

نویسندگان: مصطفی محمدعلی البیلاوی،
حسنعلی عبدالجک الساعیر، مصطفی طنطاوی محمد
امین، وائل رشاد الراوی عبدالله
سال انتشار: ۲۰۲۲
ناشر: انتشارات اشپرینگر

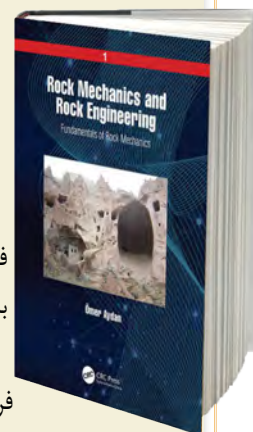
تعداد صفحات: ۳۶۴
ISBN-10: ۹۸۱۱۶۳۵۶۷۶
ISBN-13: ۹۷۸-۹۸۱۱۶۳۵۶۷۰



این کتاب یک تاریخچه مختصر و یک نمای کلی از وضعیت فناوری معدنکاری سطحی با موضوعاتی از اصول تا روش‌های استخراج سطحی، سیستم‌ها و طراحی برنامه‌ریزی پیت را ارائه می‌کند. مباحث این کتاب با تعریف معدن سطحی شروع و با احیای زمین و تعطیلی معادن به پایان می‌رسد. فصل‌های بعدی به مبانی اقتصاد معدنی، محاسبه نسبت باطله‌برداری، بهره‌برداری از بخش‌های صعب‌العبور کانسارهای معدنی، پایداری شیب، کنترل ریزش‌ها و لغزش‌ها در معادن سطحی، انواع تردد بار، بولدوزرها و لودرها می‌پردازد. این کتاب به عنوان یک کتاب مرجع برای دانشجویان معدن، مهندسان و زمین‌شناسان می‌تواند محسوب شود.

مکانیک سنگ و مهندسی سنگ

نویسنده: اومر آیدان
سال انتشار: ۲۰۲۰
ناشر: انتشارات CRC

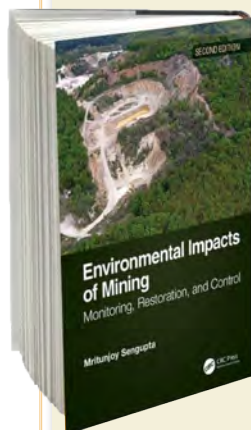


تعداد صفحات: ۳۹۲
ISBN: ۹۷۸۰۳۶۷۴۲۱۶۲۵

مجموعه کتاب دو جلدی مکانیک سنگ و مهندسی سنگ به کاربرد اصول مکانیک در فرآیندهای فیزیکی، شیمیایی و الکترو مغناطیسی در بالاترین لایه‌های زمین و طراحی و ساخت سازه‌های سنگی مرتبط با عمران، بهره‌برداری یا استخراج منابع طبیعی در زمینه معدن و نفت می‌پردازد. جلد ۱ این مجموعه مبانی مکانیک سنگ، عناصر سازنده سنگ، ناپیوستگی‌ها و رفتار آن‌ها را طی فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی موجود در طبیعت مورد بحث قرار می‌دهد. معادلات حاکم به همراه قوانین، روش‌های تجربی و روش‌های حل مسئله توضیح داده شده و چند نمونه از کاربردها نیز ارائه شده است. تعدادی از فصل‌ها به جهت گیری‌های جدید احتمالی در مکانیک سنگ اختصاص داده شده است. کتاب مکانیک سنگ و مهندسی سنگ به عنوان یک کتاب مرجع برای کارشناسان و متخصصین مکانیک سنگ و مهندسی سنگ در حوزه‌های مرتبط با معدن، مهندسی عمران، نفت، زمین‌شناسی مهندسی، ژئوفیزیک و مهندسی زلزله می‌تواند محسوب شود.

تاثیرات زیست محیطی معدنکاری (پایش، احیاء و کنترل)

نویسنده: مریتونجوی سنگوپتا
سال انتشار: آوریل ۲۰۲۱
ناشر: انتشارات CRC



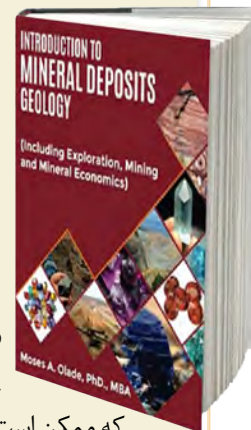
تعداد صفحات: ۳۷۴
ISBN: ۹۷۸۰۳۶۷۸۶۱۰۰۱

این کتاب مشکلات پیش روی بخش معدن را بررسی می‌کند و مطالعات موردی عملی و همچنین راه‌حل‌های جدیدی را برای احیاء و بازسازی محیط زیست ارائه می‌دهد. در این کتاب به موضوعات جدید شامل روش‌های زیست پالایی، استخراج زغال سنگ در مناطق کوهستانی، روش‌های احیاء، اثرات زیست محیطی استخراج طلا، معدنکاری در کشورهای مختلف دنیا و مشکلات زیست محیطی ناشی از آن پرداخته شده است. این کتاب برای مهندسان محیط زیست و متخصصان حوزه صنعت معدن، زمین‌شناسان، هیدرولوژیست‌ها، متخصصان پسماندهای خطرناک و دانشگاهیان مفید است.

زمین آمار با داده های مکمل مختلف در مهندسی معدن (موضوعات مهندسی معدن، متالورژی و مواد)

نویسندگان: مارسل آنتونیو آرکاری باسانی،
خواتو فیلیپه کویمبرا لیته کاستا
سال انتشار: ۲۰۲۲
ناشر: انتشارات اشپرینگر

تعداد صفحات: ۸۶
ISBN-10: ۳۰۳۰۸۰۱۹۲۶
ISBN-13: ۹۷۸-۳۰۳۰۸۰۱۹۲۲



این کتاب چگونگی ادغام داده‌های مکمل مختلف در زمین آمار را توضیح می‌دهد. یک تصور غلط رایج در صنعت معدن وجود دارد که داده‌های مورد استفاده برای تخمین/ شبیه‌سازی باید اندازه یا پشتیبان یکسانی داشته باشند. با این حال، زمین آمار ابزارهایی را برای ادغام انواع مختلفی از اطلاعات که ممکن است پشتیبان متفاوتی داشته باشند، فراهم می‌کند. ابزارهای زمین آماری در این کتاب توضیح داده شده و چندین نمونه از کاربردهای آن‌ها نیز ارائه شده است. کتاب زمین آمار با داده‌های پشتیبانی مختلف در مهندسی معدن برای مخاطبان گسترده‌ای از جمله مهندسان، زمین‌شناسان و دانشجویان در زمینه زمین آمار تهیه شده است.

تکنولوژی معدنکاری سطحی

نویسندگان: ایرج افشار
سال انتشار: ۱۳۸۶
ناشر: مرکز چاپ و انتشارات امور خارجه

تعداد صفحات: ۲۱۱
ISBN: ۹۷۸-۹۶۴-۳۶۱-۳۸۷-۷



کتاب "نام خلیج فارس" تحقیقی در باب نام خلیج فارس است که نگارنده در دو بخش مبتنی بر اسناد و منابع جغرافیایی و تاریخی فراوان تلاش کرده است که نشان دهد اطلاق نام "پارس" به دریای جنوبی ایران (خلیج فارس) بسیار کهن بوده و ریشه تاریخی دارد. در بخش اول (سه فصل ابتدایی) موقعیت جغرافیایی و طبیعی (حدود، پهنه، آب و هوا، رودها، منابع طبیعی، بندرها و موقعیت نظامی، ژئوپولیتیک و استراتژیک)، پیشینه تاریخی (به ترتیب دوره‌های زمانی و تاریخی ایران شامل عیلامیان، هخامنشیان، اشکانیان و...) و موقعیت و ویژگی‌های اقتصادی خلیج فارس توصیف شده است. بخش دوم به بحث تاریخی و فرهنگی نام خلیج فارس شامل نام خلیج فارس پیش از اسلام، نام خلیج فارس پس از اسلام، نام خلیج فارس نزد نویسندگان و فرهنگ‌های عرب، خلیج فارس نزد نویسندگان، جهانگردان و فرهنگ‌های اروپایی، نام مجعول خلیج عربی، نام خلیج فارس و اسناد حقوقی و سازمان ملل متحد، نام خلیج فارس و وزارت امور خارجه و نام خلیج فارس نزد پژوهشگران، دانشجویان، دانش‌آموزان و مردم ایران پرداخته است. عکس‌ها، نقشه‌ها و اسناد درباره نام خلیج فارس نیز در این کتاب ارائه شده است.

اخبار سازمان استان‌ها

استان آذربایجان شرقی

* برگزاری مجمع عمومی عادی سالانه سازمان نظام مهندسی معدن استان



در تاریخ ۱۴۰۱/۲/۲۶ نوبت اول مجمع عمومی عادی سالانه سازمان استان برگزار گردید که بعلت به حد نصاب نرسیدن لغو گردید و نوبت دوم به تاریخ ۱۴۰۱/۳/۲۶ موکول گردید. در نوبت دوم مجمع ضمن تصویب عملکرد سال ۱۴۰۰ و بودجه پیشنهادی ۱۴۰۱ بازرسان اصلی و علی البدل نیز انتخاب شدند.

* انعقاد تفاهم‌نامه همکاری مشترک فی مابین دانشگاه پیام نور و سازمان نظام مهندسی معدن استان



در این جلسه دکتر علوی ریاست سازمان؛ ضمن تاکید بر اهمیت ارتباط صنعت با دانشگاه و همچنین ضرورت آموزش‌های عملی دانشجویان، خاطر نشان کردند که در حوزه آموزش و پژوهش از پتانسیل‌های این دانشگاه در جهت ارتقای سطح آموزشی اعضای سازمان استفاده خواهند نمود. در پایان جلسه، تفاهم‌نامه همکاری‌های مشترک فی مابین سازمان نظام مهندسی معدن و دانشگاه پیام نور استان توسط دکتر علوی و دکتر جمالپور ریاست دانشگاه به امضا رسید.

* انعقاد قرارداد همکاری با شرکت ریخته‌گری ماشین‌سازی تبریز



شرکت ریخته‌گری ماشین‌سازی تبریز و سازمان نظام مهندسی معدن استان تفاهم‌نامه مشترک همکاری به منظور هم افزایی و بهره‌برداری از توانمندی‌های علمی و امکانات طرفین امضا کردند. این تفاهم‌نامه به منظور ایجاد و گسترش تعاملات و همکاری‌های علمی، فنی، پژوهشی و تحقیقاتی و بهره‌برداری از توانمندی‌های علمی و امکانات طرفین، به امضای علی سر رشته مدیر عامل شرکت ریخته‌گری ماشین‌سازی تبریز و غفور علوی رئیس سازمان نظام مهندسی معدن استان رسید.

این تفاهم‌نامه در هشت محور همکاری برای انجام مطالعات پژوهشی و فناوری در زمینه توسعه دانش فنی و انتقال فناوری‌های مورد نیاز شرکت‌ها، ارائه خدمات علمی نظارتی و مشاوره‌ای در موضوعات مرتبط با نیازهای طرفین، توسعه و بومی‌سازی نیازهای طرفین، کمک به ارتقا علمی کارشناسان جهت آشنایی و یادگیری کاربردی علوم و فنون، بهره‌مندی از امکانات آزمایشگاهی و همکاری در زمینه تحقیق پژوهش و تبادل اطلاعات و اجرای پروژه‌های دانش بنیان، منعقد شده است.

و طبق مفاد این تفاهم‌نامه سازمان نظام مهندسی معدن استان در خصوص معرفی منابع تامین مواد اولیه معدنی در کشور و شرکت ریخته‌گری ماشین‌سازی تبریز حمایت لازم را انجام خواهد داد و شرکت ریخته‌گری ماشین‌سازی تبریز نیز عهده‌دار ساخت، تولید و تامین قطعات یدکی ماشین‌آلات مورد نیاز معادن استان و کشور خواهد شد.

* تور یک‌روزه سفر به آبشار آغویه کلیبر

با هدف طبیعت گردی و استفاده از جاذبه‌های توریستی استان؛ سازمان نظام مهندسی معدن در تاریخ ۱۴۰۱/۳/۶ تور مفرح یک‌روزه سفر به آبشار آغویه کلیبر؛ برگزار نمود.



* اعطای کالا کارت به اعضای سازمان نظام مهندسی معدن استان

طی جلسه مشترک با ریاست بانک فرض الحسنه مهر ایران مقرر گردید کالا کارت به مبلغ ۵۰ میلیون تومان با کارمزد ۴٪ از تمامی فروشگاه‌های طرف قرارداد (اسنوا، مادیران و پاکشوما، ...) به اعضای محترم سازمان نظام مهندسی معدن استان اعطا گردد.

استان آذربایجان غربی

* برگزاری مجمع عمومی سالانه سازمان

نوزدهمین مجمع عمومی عادی سالانه سازمان (نوبت اول) در تاریخ ۱۴۰۱/۲/۴ با حضور ۱۶ نفر در محل سازمان و (نوبت دوم) در تاریخ ۱۴۰۱/۳/۱۱ با حضور ۲۸۰ نفر در محل اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی ارومیه تشکیل شد.



* بازدید علمی آموزشی

بازدید علمی دوره آموزشی اصول استخراج و فرآوری سنگ‌های تزئینی و نماد در تاریخ ۱۴۰۱/۳/۶ از معدن مرمریت سیاه شور بلاغ شماره ۲ پلدشت و کارخانه سنگبری سنگاب شوط انجام شد. در این بازدید یک روزه تعداد ۴۰ نفر متشکل از شرکت‌کنندگان در دوره مذکور، جمعی از اعضای هیات مدیره و اعضای علاقمند از شهرستان ماکو و حومه، حضور داشتند.



* جلسات اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی ارومیه



ریاست سازمان در سی و دومین جلسه کمیسیون معدن و صنایع معدنی اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی ارومیه با موضوع بررسی قیمت پایه مواد معدنی و طرح و بررسی موضوع پوشش گیاهی گون که در تاریخ ۱۴۰۱/۱/۲۸ در محل اتاق بازرگانی ارومیه برگزار شد حضور داشتند.

ریاست سازمان در سی و پنجمین جلسه کمیسیون معدن و صنایع معدنی اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی ارومیه با موضوع بررسی مشکلات بخش معدن که در تاریخ ۱۴۰۱/۰۳/۱۱ در محل اتاق بازرگانی ارومیه برگزار شد نیز حضور داشتند.

استان سمنان

* برگزاری مجمع عمومی سالانه سازمان نظام مهندسی معدن استان



به گزارش روابط عمومی سازمان، مجمع عمومی عادی سالیانه سازمان نظام مهندسی معدن استان در تاریخ ۱۴۰۱/۰۳/۱۹ در محل سالن همایش پارک علم و فناوری دانشگاه سمنان با حضور هیأت مدیره سازمان و جمعی از اعضای سازمان برگزار گردید.

در این جلسه پس از ارائه گزارش سالانه توسط رئیس سازمان، ارائه گزارش مالی توسط خزانه دار سازمان و قرائت گزارش بازرسی، در ادامه طبق دستور کار مجمع، انتخابات بازرسی سال ۱۴۰۱ سازمان از بین ۴ کاندیدای بازرسی برگزار گردید.



* بازدید از معدن تراورتن بابا حافظ و سرب و روی توپار

جمعی از اعضای سازمان صبح روز پنجشنبه مورخ ۱۴۰۱/۰۲/۲۹ از معدن تراورتن بابا حافظ واقع در ۵ کیلومتری چشمه علی دامغان و معدن سرب و روی توپار واقع در روستای توپه درواری دامغان بازدید علمی و آموزشی به عمل آوردند.

استان سیستان و بلوچستان

* برگزاری مجمع عمومی عادی سالیانه سازمان



بر اساس مصوبه مجمع عمومی عادی سالیانه سازمان که روز پنجشنبه مورخ ۱۴۰۱/۰۴/۱۶ برگزار شد و با در نظر گرفتن دستورالعمل مبنای قیمت گذاری خدمات مهندسی، ضرایب سختی

کار در تعرفه خدمات مهندسی اعمال خواهد شد.

بدین منظور و با توجه به مصوبه مذکور، ۱۵ درصد به تعرفه خدمات مهندسی پاره وقت و ۲۰ درصد به تعرفه خدمات مهندسی تمام وقت اضافه خواهد شد.

* جلسه هم‌اندیشی و تجلیل از تشکل‌های استان به مناسبت دهه تولید و تجارت

این جلسه که روز پنجشنبه ۲ تیر ماه ۱۴۰۱ با حضور حسن پور مدیر کل صنعت معدن و تجارت استان و معاونین اداره کل صمت استان و همچنین مدیران تشکل‌های مربوطه، در محل سالن جلسات اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی استان برگزار شد، از سازمان نظام مهندسی معدن استان نیز تجلیل به عمل آمد.

* ثبت نام مرحله دوم وام قرض الحسنه بانک مهر ایران

در این مرحله وام قرض الحسنه به ۲۰ نفر از اعضا تعلق خواهد گرفت. در صورتی که تعداد متقاضیان بیش از ۲۰ نفر باشد، انتخاب افراد از طریق فرایند قرعه کشی انجام خواهد شد.

استان فارس

* برگزاری نوبت اول مجمع عمومی عادی سالیانه سازمان

مجمع عمومی عادی سالانه سازمان استان فارس، روز پنجشنبه ۲۹ اردیبهشت سال ۱۴۰۱، در محل سازمان، با حضور مهندس افشاری، نماینده سازمان صنعت، معدن و تجارت فارس، مهندس بیضائی، بازرس و اعضای هیأت مدیره سازمان از ساعت ۱۸ الی ۱۹ برگزار گردید.



محمد حسین شرافت، رئیس سازمان، با اشاره به موارد قانونی درج شده در آئین‌نامه اجرایی سازمان در خصوص مجمع عمومی و نحوه برگزاری آن، اظهار داشت: جهت به رسمیت رسیدن این جلسه از تعداد ۹۵۶ نفری که دارای حق رأی هستند، می‌بایست ۴۷۹ نفر در جلسه حاضر باشند که طبق لیست، تنها ۴۸ نفر حضور دارند و بنابراین جلسه به نوبت دوم موکول گردید.

* برگزاری نوبت دوم مجمع عمومی عادی سالیانه سازمان

مجمع عمومی عادی سالانه سازمان نظام مهندسی معدن استان فارس روز پنجشنبه ۲۶ خرداد ۱۴۰۱ در محل سالن ولایت سازمان صمت استان فارس، از ساعت ۱۷ الی ۲۲ برگزار گردید.





* جلسه بررسی گزارش نهایی پهنه اکتشافی شمال و شمال شرق استان فارس

جلسه بررسی گزارش نهایی پهنه اکتشافی شمال و شمال شرق استان فارس، روز چهارشنبه ۳۱ فروردین ۱۴۰۱، با حضور مهندس نامدار خانی، معاون معدن و صنایع معدنی سازمان صمت فارس به همراه کارشناسان این سازمان، مهندس شرافت، رئیس سازمان نظام مهندسی معدن استان

فارس، مهندس برنا، مشاور شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران به همراه کارشناسان مربوطه و دکتر یوسفی مدیر سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی منطقه جنوب به همراه سایر کارشناسان آن سازمان، در محل سازمان صنعت، معدن و تجارت استان فارس، برگزار گردید.

در این جلسه گزارش نهایی مطالعات فاز شناسایی و پی‌جویی پهنه اکتشافی شمال و شمال شرق استان فارس به همراه معرفی ۲۲ محدوده امید بخش برای ادامه عملیات اکتشافی در این مناطق که توسط شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران، تهیه شده بود از سوی مشاور پروژه، ارائه گردید.

* برگزاری کمیته کارشناسی شورای معادن استان

جلسه کمیته کارشناسی شورای معادن استان، روز یکشنبه مورخ ۱۸ اردیبهشت ماه، در محل سازمان صنعت معدن و تجارت استان فارس، برگزار گردید.

این جلسه به منظور بررسی درخواست تعطیلی موقت تعدادی از معادن استان و پاره‌ای از دستور کارهای شورای معادن و با حضور مهندس نامدار خانی، معاون امور معدن و صنایع معدنی و کارشناسان معدنی سازمان صمت، نماینده امور عمرانی استانداری، نماینده سازمان نظام مهندسی معدن استان فارس، نماینده سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، نماینده سازمان حفاظت از محیط زیست و نماینده خانه صنعت، معدن و تجارت استان برگزار گردید.

* اهدای نمونه سنگ و کانی‌های معدنی به سازمان نظام مهندسی معدن استان فارس از سوی شرکت معدنی و فرآوری سمره

با آغاز سال جدید، در تاریخ ۱۴ فروردین ماه ۱۴۰۱، یک ویترین از نمونه سنگ‌های سرب و روی و کانی‌زایی محدوده معدن، توسط شرکت معدنی و فرآوری سمره، به کوشش مهندس هادی معینی و سید عنایت‌اله حسینی، به سازمان نظام مهندسی معدن استان فارس اهدا گردید.

* گردهمایی اعضای گروه‌های تخصصی

به جهت اینکه مباحث گروه‌های تخصصی در جلسه مجمع به علت کمبود زمان قابل طرح و بحث نبود هیأت مدیره تصویب نمود گردهمایی اعضای گروه‌های تخصصی با موضوعات مربوطه طی جلساتی به بحث و مناظره گذاشته شود.

استان قم

* برگزاری مجمع عمومی عادی سالیانه سازمان نظام مهندسی معدن استان قم در دو نوبت اول و دوم



مجمع عمومی عادی سالیانه سازمان استان در تاریخ ۱۴۰۱/۰۲/۲۵ در نوبت اول برگزار گردید و به دلیل به حدنصاب نرسیدن تعداد اعضای واجد شرایط در تاریخ ۱۴۰۱/۰۳/۱۹ در نوبت دوم با حضور ۱۰۲ نفر از اعضای واجد شرایط تشکیل و پس از استماع گزارش عملکرد و گزارش مالی سال ۱۴۰۰ به تصویب اکثریت اعضا رسید. برنامه و بودجه سال ۱۴۰۱ هم پس از استماع و ارائه به تصویب حداکثری اعضا رسید و در نهایت هم انتخابات بازرس سازمان انجام شد.

استان کردستان

* برگزاری اولین جلسه کارگروه محیط زیست

این جلسه با هدف شناسایی مشکلات زیست محیطی معادن و ارائه راهکار برای رفع آن، در تاریخ ۱۴۰۱/۱۲/۸ در سازمان استان با حضور متخصصین این حوزه برگزار گردید.



استان کرمانشاه

* بازدید اعضای سازمان نظام مهندسی معدن استان از معدن بیتومین گراوه متعلق به شرکت معادن سرمک

- بیتومین یا گیلسونایت

بیتومین یا گیلسونایت همان قیر طبیعی می باشد که از معادن استخراج می گردد. این ماده معدنی تا کنون تنها در معادن غرب و جنوب غرب ایران و در استان های کرمانشاه، ایلام، لرستان و خوزستان کشف گردیده است. ۷۰ تا ۸۰ درصد این ماده از کربن تشکیل شده و چند درصدی نیز نیتروژن و گوگرد در خود جای داده و ناخالصی های آن به صورت سلیکاتی، آهنی، گچ و رس است اما ماده خالص بیتومین یا قیر طبیعی که درصد خاکستر آن کمتر از ۵ درصد است، یک ماده عمدتاً کربنی است. این ماده در تهیه ایزوگام، عایق بندی لوله های انتقال آب، ساخت واکس و آسفالت و حفاری چاه های نفت و تهیه جوهر پرینتر و ... به کار گرفته می شود.

کشورهای آمریکا، کانادا، ایران، ونزولا، روسیه، استرالیا و عراق دارای منابع عظیم و عمده گیلسونایت (بیتومین) یا قیر طبیعی در جهان هستند که ایران پس از آمریکا و کانادا دارای سومین ذخائر بیتومین در جهان می باشد به طوری که بیش از ۱۵ درصد این ماده معدنی در جهان در ایران و عمدتاً در استان های غربی کشور به ویژه کرمانشاه، ایلام و شرق لرستان وجود دارد.

– معدن قیر طبیعی گراوه



معدن قیر طبیعی گراوه واقع در قصرشیرین دارای ذخیره حدود ۱۷۰ هزار تن می‌باشد؛ این معدن یکی از معادن قدیمی قیر طبیعی به شمار می‌رود که بهره‌برداری از آن به سال ۱۳۲۲ برمی‌گردد. استخراج به صورت روباز و پله‌ای انجام می‌گیرد.

استان هرمزگان

* نشست پرسش و پاسخ فعالین اقتصادی استان با مهندس دوستی استاندار هرمزگان



نشست پرسش و پاسخ فعالین اقتصادی استان با حضور مهندس مهدی دوستی استاندار هرمزگان، مهندس خلیل قاسمی ریاست سازمان صنعت، معدن و تجارت استان و مهندس محمد مقیمی نوه رئیس سازمان نظام مهندسی معدن استان و حضور گسترده فعالین اقتصادی هرمزگان در مورخ ۱۴۰۱/۰۳/۰۲ برگزار شد.

در این جلسه جمعی از فعالین اقتصادی استان به بیان دغدغه‌های و مشکلات پرداختند.



مهندس محمد مقیمی نوه رئیس سازمان نظام مهندسی معدن استان ضمن قدردانی از رئیس اتاق بازرگانی به دلیل برگزاری این نشست صمیمی با استاندار استان، مشکلات و دغدغه‌ها در بخش معدن را در دو بخش بیان کردند.

در بخش اول ایشان با اشاره به اینکه علی‌رغم پیگیری‌های سازمان نظام مهندسی در حدود ۳ سال است که آزمون صدور پروانه اشتغال برگزار نگردیده است بیان کردند از آنجایی که متولی امر برگزاری آزمون صدور پروانه اشتغال وزارت صمت است از مهندس دوستی استاندار هرمزگان به عنوان نماینده دولت

در این استان تقاضای پیگیری این مهم را جهت تسریع در برگزاری آزمون را داشته تا امکان استفاده از ظرفیت اشتغال اعضا در استان فراهم گردد.

در ادامه مهندس مقیمی نوه با اشاره به جلسات متعدد با انجمن‌های صنفی معدنی استان از مشکلات شایع معدنکاران استان به افزایش چندین برابری حقوق دولتی و مشکلات در خصوص تامین سوخت مصرفی ماشین‌آلات معدنی در استان اشاره داشته و از مهندس دوستی استاندار محترم استان خواستار مساعدت در این زمینه شدند.

استان همدان

* برگزاری مجمع عمومی عادی سالیانه سازمان نظام مهندسی معدن

مجمع عمومی عادی سالانه سازمان نظام مهندسی معدن استان همدان - نوبت دوم؛ پنجشنبه؛ ۱۹ خرداد ماه سال جاری؛ از ساعت ۱۰ الی ۱۳؛ با رعایت پروتکل‌های بهداشتی در سالن اجتماعات «مجمع شهید آوینی» همدان با حضور اعضای سازمان برگزار گردید. پس از انتخاب اعضای هیات رئیسه، آقایان حمید پور حسینی، محمدافضل عشایری، ایرج زربخش و حسین



کشورز) جلسه به‌طور رسمی آغاز گردید. در این جلسه مهندس احمدی (معاون محترم امور معادن و صنایع معدنی) به‌عنوان ناظر سازمان صنعت؛ معدن و تجارت؛ مهندس طالبی مدیر کل بحران استانداری؛ مهندس پور حسینی مدیر کل پدافند غیر عامل و جمعی از کارشناسان محترم سازمان صمت و هیات مدیره سازمان در کنار اعضای گرامی حضور یافته و مهندس احمدی نیز به بیان مطالبی در رابطه با وضعیت معادن استان؛ وضعیت کاری مسئولین فنی؛ نیاز به انجام کارهای پژوهشی و همکاری سازمان صمت و نظام مهندسی معدن پرداختند.

پس از قرائت دستور کار جلسه؛ و سخنرانی مهندس یوسفی، (رئیس محترم سازمان) گزارش عملکرد اداری توسط مهندس یوسفی (رئیس سازمان)؛ گزارش عملکرد مالی، ترازنامه سال ۱۴۰۰ توسط مهندس شریفی نوید (خزانه دار)؛ و در نهایت تایید عملکردها؛ به وسیله بازرس سازمان توسط گزارش رسمی؛ مورد تصویب اعضا قرار گرفت. همچنین در این جلسه برنامه و بودجه پیشنهادی هیأت مدیره برای سال ۱۴۰۱ نیز مورد تایید و تصویب مجمع قرار گرفت. در ادامه این مجمع انتخابات بازرس قانونی سازمان برگزار شد، که پس از شمارش آرا اخذ شده از اعضای دارای حق رای؛ توسط هیأت رئیسه: مهندس «رضا محمدی استاد کلاهی» به عنوان «بازرس اصلی» و مهندس «یزدان گلستان» به عنوان «بازرس علی‌البدل» سال ۱۴۰۱ انتخاب شدند. در ادامه پس از اختصاص زمان جهت پرسش و پاسخ اعضای حاضر در مجمع؛ پیشنهادهای هیأت مدیره و روزنامه کثیرالانتشار نیز توسط هیات رئیسه مجمع؛ بررسی و تایید و صورت جلسه گردید.

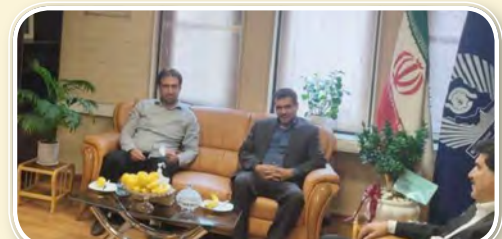
* یازدهمین جلسه شورای معادن

یازدهمین جلسه شورای معادن مورخ ۴ خرداد ۱۴۰۱ در محل استانداری همدان با حضور نمایندگان و دست‌اندرکاران جامعه معدنی استان همدان برگزار شد.



* جلسه با ریاست بانک تجارت

جلسه با ریاست بانک تجارت مورخ ۲۲ خرداد ۱۴۰۱ با حضور مهندس یوسفی (رئیس سازمان)؛ مهندس رضایی راد (عضو هیأت مدیره سازمان) و آقای بهار فر (رئیس بانک تجارت استان همدان) به همراه معاونین ایشان برگزار شد.



موضوع برگزاری جلسه با محوریت زمینه‌های همکاری :

- انعقاد تفاهم‌نامه جهت اخذ تسهیلات برای اعضای محترم؛
- تسهیل در امر صدور ضمانت‌نامه‌ها جهت اعضا و بهره‌برداران معادن استان
- وثیقه قرار دادن پروانه بهره‌برداری معادن جهت اخذ تسهیلات

استان یزد

* بازدید گروهی اعضای سازمان از مجتمع آهن و فولاد غدیر ایرانیان



به منظور آشنایی بیشتر اعضا با صنایع معدنی استان، بازدید گروهی اعضای سازمان نظام مهندسی معدن استان یزد در تاریخ ۱۱ خردادماه از مجتمع آهن و فولاد غدیر ایرانیان انجام گرفت. هیأت مدیره سازمان استان یزد، ضمن تشکر از اعضای شرکت‌کننده در این بازدید، لازم می‌داند از همکاری مدیریت محترم آهن و فولاد غدیر ایرانیان قدردانی نماید.

* برگزاری مجمع عمومی سالانه سازمان نظام مهندسی معدن استان یزد



نوزدهمین مجمع عمومی سالانه سازمان نظام مهندسی معدن استان در تاریخ چهارشنبه ۲۵ خرداد ماه سال جاری در محل سالن غدیر با حضور ۱۹۶ نفر از اعضای سازمان برگزار گردید. پس از انتخاب اعضای هیأت رئیسه، جلسه به طور رسمی آغاز گردید. در این جلسه پس از ارائه گزارش توسط نماینده هیأت مدیره و بازرسی سازمان، ترازنامه سال ۱۴۰۰ سازمان مورد تصویب قرار گرفت.

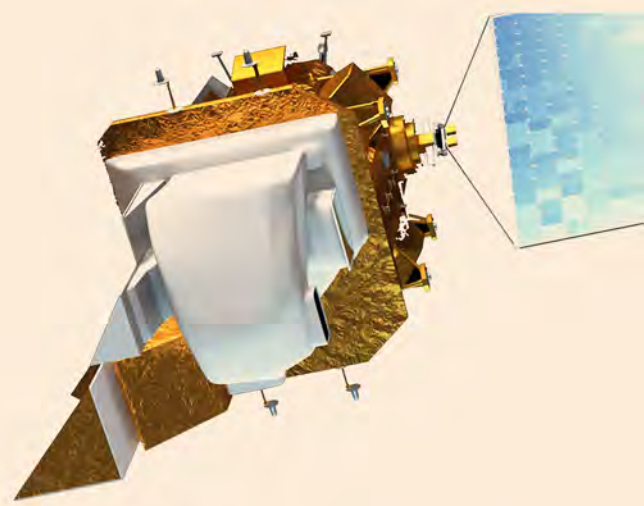
با توجه به زمان بر شدن این جلسه در ادامه این جلسه، انتخابات بازرسی قانونی سازمان برگزار گردید که پس از شمارش آرا توسط هیأت رئیسه مجمع، مهندس علی زارع پور به عنوان بازرسی اصلی و مهندس علی نظارت به عنوان بازرسی علی البدل برای مدت یک سال انتخاب شدند.

برنامه و بودجه پیشنهادی هیأت مدیره برای سال ۱۴۰۱ در ادامه این جلسه که در تاریخ ۱۴۰۱/۰۴/۰۸ برگزار گردید مورد بررسی قرار گرفت و بودجه پیشنهادی هیأت مدیره برای سال ۱۴۰۱ با اعمال تغییراتی مورد تصویب قرار گرفت.

هیأت مدیره سازمان بدین وسیله از حضور پرشور اعضا در این مجمع تشکر و قدردانی می‌نماید.



شرکت مدیریت اکتشاف منابع معدنی پایا



PAYA

From remote sensing to mineral processing

- ❖ شرکت مدیریت اکتشاف منابع معدنی پایا (پامکو) توسط هلدینگ های سرمایه گذاری و شرکت های تولیدی معدنی و صنایع معدنی بزرگ کشور تاسیس گردیده است.
- ❖ تشکیل این شرکت در واقع تمهیدی برای پاسخ به چالش تامین پایدار و بلندمدت مواد خام معدنی مورد نیاز برای تداوم تولید فرآورده ها و محصولات صنایع معدنی به ویژه در زنجیره آهن و فولاد می باشد.



اهداف استراتژیک پایا

- ❑ کشف ذخایر بزرگ و پنهان سنگ آهن در داخل و خارج از کشور
- ❑ هم افزایی توانمندی های تخصصی برای ورود به حیطه اکتشافات ذخایر بزرگ در رده ی جهانی
- ❑ دریافت گواهی کشف مواد معدنی مورد نیاز سهامداران در کشور
- ❑ استفاده از روش های جدید اکتشافات ژئوفیزیک همانند روش های EM، MT، AMT و دیگر روش های ممکن جهت تعمیق بخشیدن به اطلاعات تحت الارضی مطالعات اکتشافی کشور
- ❑ ورود به حیطه تمک و انواع سرمایه گذاری های مشترک در پروژه های بزرگ اکتشافی و معدنی داخل و خارج از کشور

- ✓ انجام عملیات اکتشاف شناسایی در ۱۳ پهنه به وسعت حدود ۶۰ هزار کیلومتر مربع
- ✓ تعیین ۱۵۴ محدوده امیدبخش به وسعت ۹۰۰۰ کیلومتر مربع به منظور انجام عملیات اکتشاف فاز پی جویی
- ✓ اخذ ۲۲ فقره پروانه اکتشاف یا توافق نامه با سازمان انرژی اتمی برای انواع مواد معدنی فلزی
- ✓ شناسایی ذخایر با ارزشی از مس - مولیبدن، طلا، آهن، سرب - روی، منگنز، کرومیت و دیگر عناصر همراه در ۷ استان کشور
- ✓ عملیات اکتشافی اجرا شده: ۱ - مطالعات مرحله شناسایی و پی جویی در ۱۳ پهنه و مساحت ۶۰ هزار کیلومتر، ۲ - ۴۱ پروژه سنجش از راه دور، ۳ - ۲۹ پروژه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰، ۴ - یازده پروژه ژئوشیمی ۱:۲۵۰۰۰، ۵ - ده پروژه زمین شناسی ۱:۵۰۰۰، ۶ - هفت پروژه ژئوشیمی ۱:۵۰۰۰، ۷ - مطالعات ژئوفیزیک مگنتومتتری به تعداد ۱۵۰ هزار نقطه (۸) - مطالعات ژئوفیزیک IP/RS به تعداد ۱۰ هزار نقطه ۹ - حفر ترانشه و حفاری کر گیری در حال اجرا در چندین محدوده اکتشافی



سهامداران

آدرس: تهران، خیابان کاندی جنوبی، نبش کوچه چهارم، پلاک ۲، طبقه ۲، واحد ۱
تلفن: ۰۲۱-۸۸۶۵۹۲۹۸

خدمات مهندسی رفتارنگاری ژئوتکنیک و سلامت سازه

با بیش از ۲۸ سال تجربه و ۶۰ پروژه

- رفتارنگاری ژئوتکنیک
- رفتارنگاری سنجش از دور
- رفتارنگاری انفجار
- رفتارنگاری ژئوفیزیکی
- تامین و پشتیبانی



سدافزار شرکتی فنی مهندسی می باشد که با سابقه و تجربه ای ۲۸ ساله در زمینه تخصصی اجرای ابزار دقیق ژئوتکنیک و رفتارنگاری سازه ها فعالیت دارد. شرکت سدافزار با پشتوانه اجرای بیش از ۶۰ پروژه در زمینه ی ابزار دقیق سازه های نظیر معدن، سد، تونل، نیروگاه برق آبی، بناهای مذهبی تاریخی، بستر های سنگی لغزشی و نیز سلول های دفن زباله فعال است.

شرکاء ما



WWW.SADAFZAR.COM
INFO@SADAFZAR.COM
(+ 9821) 883 292 04-07



SADAFZAR

صنعت معدن تجارت

صفا

SAFA MINE I. T. Co.



شرکت صنعت معدن تجارت صفا

- ✓ آماده ارائه خدمات تخصصی اکتشاف معدن
- ✓ سنجش از دور اکتشافی محدوده‌های معدنی و شناسایی مناطق مستعد و با پتانسیل محدوده‌ها
- ✓ پی‌جویی و شناسایی محدوده‌های معدنی
- ✓ بازدید و کارشناسی معادن
- ✓ مشاوره در زمینه حضور در مزایدات معدنی و انتخاب محدوده مناسب
- ✓ اجرای عملیات ژئوشیمیایی و ژئوفیزیکی
- ✓ ارائه خدمات آنالیز شیمیایی و تهیه و مطالعه مقاطع میکروسکوپی
- ✓ ارائه خدمات مشاوره انتخاب روش ژئوفیزیکی و انجام عملیات ژئوفیزیکی مگنتومتری و IP-RS
- ✓ تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی و توپوگرافی با استفاده از جی‌پی‌اس مولتی فرکانس و پهپاد
- ✓ ثبت موفق محدوده‌های معدنی
- ✓ مشاوره خرید و فروش معدن
- ✓ پتانسیل‌یابی پهنه‌های اکتشافی
- ✓ نگارش طرح اکتشاف و ارائه به نظام مهندسی



دفتر مرکزی: تهران، میدان ولیعصر، بلوار کریمخان زند، ساختمان ۳۱۴، پلاک ۳۱۰،

تلفکس: ۰۲۱۸۸۹۱۷۸۹۸

طبقه ۵، واحد ۱۰

