

۵۰

(شماره مسلسل ۵۶)

شماره ۵۰

بهار ۱۴۰۲

شماره مسلسل ۵۶

بها: ۱۰۰۰۰۰۰ ریال

ISSN ۲۲۲۸-۶۷۵۶

نظام مهندسی معدن

مجله سراسری سازمان
نظام مهندسی معدن ایران



فرسودگی ماشین آلات در بخش معدن، تأثیرات و راهکارها

نگاهی بر توانمندی ژئوسایت‌های استان لرستان برای
توسعه صنعت ژئوتوریسم

آنالیز مواد معدنی خود را به ما بسپارید

راه اندازی بزرگترین آزمایشگاه مواد معدنی
با مشارکت بنیاد علوم کاربردی رازی



ظرفیت آنالیز بیش از ۱۰۰ هزار نمونه در سال
در کمترین زمان با بالاترین دقت



آزمون های قابل انجام در آزمایشگاه کانی شناسی:

- ۱- آنالیز نمونه های معدنی به روش ICP-OES
- ۲- آنالیز نمونه های معدنی به روش ICP-MASS
- ۳- آنالیز فایر اسی برای اندازه گیری طلا، پلاتین و پالادیوم
- ۴- آنالیز Feo و Fe Total
- ۵- آنالیز نمونه های معدنی به روش XRF
- ۶- تعیین فاز نمونه های معدنی به روش XRD
- ۷- تهیه و مطالعه مقطع نازک و صیقلی
- ۸- تعیین میزان مس سولفیدی و اکسیدی
- ۹- آنالیز نمونه های آب
- ۱۰- مطالعات کانی سنگین

ESI

گروه پژوهشی ایساتیس

KAI



مجموعه سرمایه گذاری پارسیان، در راستای سیاست های ارزش افزوده در زنجیره صنعت معدن و فولاد کشور فعالیت گسترده ای را انجام داده بطوریکه هم اکنون توان تولید سالانه ۲/۶ میلیون تن کنسانتره آهن، ۵ میلیون تن گندله، ۱ میلیون تن آهن اسفنجی و همچنین مجهز به ماشین آلات استخراجی با توان ۶۰ میلیون تن برداشت سالانه و همچنین تجهیزات و ماشین آلات حفاری با توان ۳۰,۰۰۰ متر در سال می باشد.

از اهداف اصلی و راهبردی هلدینگ سرمایه گذاری پارسیان، ایجاد زنجیره استخراج تا تولید محصول در حوزه صنایع معدنی و فولادی می باشد که در همین راستا، افزایش توان حفاری اکتشافی به بیش از ۷۰ هزار متر، افزایش توان تولید، پیمانکاری و استخراجی از ۵۰ میلیون تن به ۱۲۰ میلیون تن در سال و سرمایه گذاری در صنایع مس با هدف تولید ۱۰۰ هزار تن کنسانتره مس در استان سیستان و بلوچستان و همچنین سرمایه گذاری در ساخت و راه اندازی کارخانه تولید کنسانتره ۲/۴ میلیون تن سنگ آهن در سال در مجتمع معادن سنگان می باشد که هم اکنون با سرعت و قوت دنبال می شود.

چشم انداز افق ۱۴۰۵ مجموعه سرمایه گذاری پارسیان، قرار گیری در میان برترین شرکتهای صنعتی- معدنی در بازار سرمایه و همچنین قرار گرفتن در بین ۵ شرکتهای برتر سرمایه گذاری کشور در حوزه صنایع معدنی می باشد.



- از بزرگ‌ترین و برترین شرکت‌های خصوصی پیشرو در زمینه عملیات معدنکاری
- در زمره به‌روزترین و فعال‌ترین شرکت‌های معدنی کشور
- بازویی قدرتمند و قابل اتکا برای دولت‌ها و کارفرمایان
- انجام بیش از ۷۰ میلیون تن عملیات استخراج و باطله‌برداری در سال
- ثبت بیش از ۱,۳ میلیارد تن عملیات استخراج و باطله‌برداری در معادن مختلف کشور
- مدیریت و بهره‌برداری بیش از ۳۰۰ دستگاه ماشین‌آلات سنگین معدنی
- تجهیز ناوگان ماشین‌آلات شرکت به تجهیزات تخصصی و منحصر بفرد در کشور
- ایجاد حس اعتماد، رضایت و اطمینان در کارفرمایان
- رعایت و اهتمام به استانداردهای جهانی در نگهداری از ماشین‌آلات



پروژه‌های خاتمه‌یافته



- عملیات استخراج و باطله‌برداری معدن مس دره زار
- عملیات استخراج و باطله‌برداری معدن سرب و روی انگوران
- عملیات استخراج و باطله‌برداری معدن سنگ آهن جلال آباد
- انجام عملیات تسطیح در محل احداث کارخانه ذوب سونگون
- ارائه خدمات معدنکاری در معدن مس سرچشمه
- عملیات استخراج و باطله‌برداری معدن سنگ آهن گل‌گهر توده معدنی شماره ۱
- عملیات ترفیع سد رسوبگیر سونگون
- عملیات ترفیع سد رسوبگیر مجتمع مس میدوک
- عملیات استخراج و باطله‌برداری معدن سرب، روی و کالامین مهدی آباد
- عملیات استخراج و باطله‌برداری معدن سنگ آهن گل‌گهر □ توده معدنی ۵
- عملیات استخراج و باطله‌برداری معدن سنگ آهن آریا جنوب زرنند
- عملیات استخراج و باطله‌برداری معدن مس چاه‌فیروزه

پروژه‌های در دست اجرا



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



زمین کاوان زمان
سازمان
Zamin Kavan ZAMAN Co

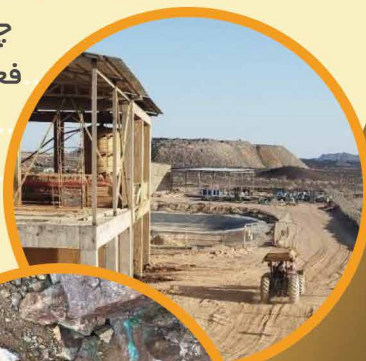


شرکت زمین کاوان زمان به صورت کنسرسیومی متشکل از شرکت‌های بزرگ معدنی آسفالت طوس، راه سازی و معدنی مبین، آجین معدن، توسعه و فراوری مس مسکنی و معدنچو در سال ۱۳۸۹ به ثبت رسیده است. فعالیت‌های این شرکت به صورت مشارکت در زمینه شناسایی و تعیین محدوده‌ها و مناطق اکتشافی و معدنی در داخل و خارج از کشور، انجام عملیات اکتشافی و بهره‌برداری از این معادن، احداث کارخانه‌های کانه آرای و فراوری مواد معدنی و انجام مبادلات و معاملات بازرگانی می‌باشد.

این شرکت پس از انجام اکتشافات اولیه در بیش از ۴۵۰ محدوده معدنی در سطح کشور (۲۲ استان) موفق به شناسایی ۳۰ محدوده معدنی در ۱ استان کشور از جمله سمنان، خراسان رضوی، خراسان جنوبی، سیستان و بلوچستان، کرمان، فارس، مرکزی، هرمزگان، اردبیل و قزوین شده است. فعالیت‌های گسترده شرکت منجر به دریافت نشان مکتشف نمونه کشور در سال ۱۳۹۵ از وزارت صنعت، معدن و تجارت، دریافت نشان مکتشف نمونه سال ۱۳۹۸ در استان خراسان جنوبی و همچنین دریافت عنوان چهره ماندگار صنعت و تجارت از مرکز پژوهش و آموزش مدیریت ایران در سال ۱۳۹۶ گردید.

از جمله فعالیت‌های این شرکت احداث و بهره‌برداری از اولین کارخانه تولید شمش طلا و اجرای طرح احداث کارخانه تولید کاتد مس در سال ۱۴۰۲، در استان خراسان جنوبی می‌باشد. همچنین این شرکت در استان‌های کرمان، سمنان، خراسان رضوی، قزوین، مرکزی، هرمزگان فعالیت‌های اکتشافی داشته و مبحث فراوری آهن و باریت و صنایع پائین دستی برخی فلزات را نیز در دست اجرا دارد. از دیگر فعالیت‌های این شرکت مشارکت در طراحی و اجرای دوره MBA معدن و صنایع معدنی در طی ۴ سال گذشته می‌باشد.

چشم‌انداز شرکت زمین کاوان زمان ارتقای این شرکت به شرکت تراز اول در زمینه فعالیت‌های معدنی و صنایع معدنی با هدف ایجاد ارزش افزوده بر روی این منابع و تبدیل شدن به یک شرکت شاخص در زمینه کاهش وابستگی به صادرات نفت تا ۲۰ سال آینده می‌باشد.



دفتر مرکزی: تهران، خیابان سهروردی شمالی، خیابان شهید

میرزایی زینالی شرقی، پلاک ۵۲، طبقه سوم، واحد ۵ و ۶

کد پستی: ۱۵۶۸۶۴۵۷۱۳

تلفن: ۸۸۴۱۶۸۹۵ - ۸۸۴۱۶۶۸۴ - ۸۸۴۱۶۹۴۶ (۰۲۱)

فکس: ۸۸۴۱۷۰۵۸ (۰۲۱)



پارس معدن پویان تتیس

PARS MADAN POUYAN TETHYS

شرکت پارس معدن پویان تتیس با یک دهه قدمت و تکیه بر توانمندی نیروهای متخصص داخلی و خارجی و به کارگیری ماشین آلات و تجهیزات پیشرفته مورد نیاز در زمینه های مختلف زمین شناسی و اکتشاف به عنوان یک شرکت فعال با انجام بیش از ۱۱۰ هزار متر حفاری اکتشافی، نقش مؤثری در شناسایی ذخایر معدنی کشور داشته است. این مجموعه ضمن اخذ استانداردهای سیستم مدیریت یکپارچه ISO9001:2015; ISO14001:2015; MIS ISO 45001:2018 و سیستم مدیریت پروژه ISO 1500:2021 سیستم اطلاعات مدیریت MIS و سیستم پشتیبانی تصمیم گیری DSS، دارای گواهی صلاحیت ایمنی و کارت بازرگانی از اتاق بازرگانی صنایع معدن و کشاورزی ایران و جواز تأسیس است، و علاوه بر آن این شرکت عضو اتاق بازرگانی صنایع و معادن است. این مجموعه ضمن همکاری Hire & Service Co در کشور آفریقای جنوبی در زمینه خدمات فنی - مهندسی در زمینه اکتشاف و استخراج با اخذ استانداردهای بین المللی فعالیت دارد. لذا خواهشمند است مراتب جهت اخذ استعلام از این شرکت مدنظر قرار گیرد.

● مشاوره و تدوین طرح و گزارش های فنی نظیر طرح اکتشاف، گزارش پایان عملیات اکتشافی، طرح بهره برداری و.....

- ۷ پی جوئی و پتانسیل یابی و ثبت محدوده های معدنی
- ۷ اکتشاف ژئوفیزیکی و ژئوشیمیایی
- ۷ انجام بررسی ژئوفیزیک مغناطیس سنجی زمینی اکتشافی ذخایر معدنی بادرگاه مدل ژئومتریکس ساخت کشور آمریکا به همراه تفسیر و پردازش داده ها با استفاده از جدیدترین نرم افزارهای روز دنیا
- ۷ اکتشاف سطحی و زیر سطحی (عمقی)
- ۷ پردازش داده های ماهواره ای و دورسنجی (Remote Sensing)
- ۷ تهیه نقشه های اکتشافی - معدنی از قبیل زمین شناسی و آتراسیون و کانی سازی با مقیاس مختلف
- ۷ تهیه نقشه های توپوگرافی با مقیاس های مختلف به روش فتوگرافی با پهباد (فانتوم ۴) پروفشنال تکنولوژی DJI ویژه نقشه برداری هوایی و دپو متری سه بعدی
- ۷ توانایی حفاری به روش RC در معادن مختلف به همراه نمونه برداری دقیق و سریع تا اعماق ۴۰۰ متر در هر گمانه با استفاده از دستگاه حفاری Reverse Circulation (RC) مدل Thor ۸۰۰۰ ساخت کشور آفریقای جنوبی.
- ۷ توانایی حفاری به روش مغزه گیری متریک با عمق بیش از ۱۰۰۰ متر با توانایی حفاری و نمونه گیری دقیق و سریع با ریکاوری بالا در هر گمانه با استفاده از دستگاه حفاری مغزه گیری هیدرولیک S۱۵-DBC ساخت کشور ترکیه.
- ۷ انجام مطالعات تخمین ذخیره ، مدل سازی و ارزیابی تخصصی ذخایر معدنی.

آدرس دفتر تهران: میدان ونک، خیابان ملاصدرا، بن بست صدر، پلاک ۱۱، طبقه ۵
کدپستی: ۱۹۹۱۹۱۷۹۱۸

تلفن: ۰۲۱-۸۸۶۷۹۴۳۵ و ۰۲۱-۸۸۶۵۳۶۸۳ فکس: ۰۲۱-۸۸۶۷۶۱۴۷

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

تلفن: ۰۵۱-۳۵۰۲۶۶۹۴ و ۰۵۱-۳۵۰۲۶۶۹۸

البرز نشانی: کرج، خیابان گلشهر، خیابان درختی، خیابان ویلا، خیابان عطار، جنب مجموعه زندگی، ساختمان گارت طبقه ۴، واحد ۶ تلفن: ۳۳۵۳۸۲۳۶ (۰۲۶) فاکس: ۳۳۵۳۸۲۳۶ - ۰۲۶ Email: emad.emrani@yahoo.com	اصفهان نشانی: اصفهان، خیابان بزرگمهر، خیابان هشت بهشت شرقی، چهار راه پیروزی، جنب قرض الحسنه ابوتراب، کد پستی ۸۱۵۷۹۱۶۳۷۹ تلفن: ۳۲۶۴۶۷۶۶ (۰۳۱) Email: isfahanminingengineering@gmail.com	اردبیل نشانی: اردبیل، چهارراه باغمیشه، به طرف عالی قاپو، ساختمان مهر، طبقه ۵، کدپستی ۵۶۱۴۷۷۶۷۹۹ تلفن: ۳۳۲۶۲۹۱۷-۱۸ (۰۴۵) فاکس: ۳۳۲۶۲۹۱۷ - ۰۴۵ Email: ardabil@ime.org.ir	آذربایجان غربی 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	آذربایجان شرقی نشانی: تبریز، چایکنار، نرسیده به پل منصور، کوچه پروین اعتمادی، پلاک ۵۹، کدپستی ۵۱۳۷۵۵۱۳۷۵۵ تلفن: ۳۵۲۵۱۰۲۵ (۰۴۱) فاکس: ۳۵۲۴۳۸۲۲، ۳۵۲۴۳۸۲۳ Email: Lmeo.Ea@gmail.com
خراسان جنوبی نشانی: بیرجند، خیابان طالقانی، نبش طالقانی ۱۰، نبش فرعی اول و دوم، کدپستی ۹۷۱۳۹۵۳۷۸۹ تلفن: ۳۲۲۳۷۳۰ (۰۵۶) فاکس: ۳۲۲۳۷۳۰ - ۰۵۶ Email: skhorasan@ime.org.ir	چهارمحال بختیاری نشانی: شهرکرد، دروازه سامان، مجتمع ادارات، خ پیروزی، سازمان صنعت، معدن و تجارت استان، کدپستی: ۸۸۱۸۶۱۳۱۵۷ تلفن: ۳۲۲۲۵۸۳ (۰۳۸) فاکس: ۳۲۲۲۵۸۳ - ۰۳۸ Email: bakhtiari@ime.org.ir	تهران نشانی: تهران، خیابان طالقانی، بین مفتوح و بهار، شماره ۱۵۴، ساختمان تهیه و تولید مواد معدنی ایران تلفن: ۸۸۳۰۳۵۰۰ (۰۲۱) فاکس: ۸۸۱۴۱۰۷۷ - ۸۸۱۴۱۰۵۵ Email: tehran.imeo1@gmail.com	بوشهر نشانی: بوشهر، خیابان مطهری، سه راه بازرگانی، ساختمان مسیله، طبقه ۳، واحد ۳۱۰، کدپستی ۷۵۱۴۸۱۹۹۵۶ تلفن: ۳۳۵۴۴۰۸۸ (۰۷۷) فاکس: ۳۳۵۴۴۱۳۱ - ۰۷۷ Email: booshehr@ime.org.ir	ایلام نشانی: ایلام، بلوار مدرس، روبروی تالار فرهنگیان، مجتمع آیین، طبقه پنجم، کدپستی: ۶۹۳۱۳۱۶۵۷۸ تلفن: ۳۲۲۳۵۰۱۵ (۰۸۴) فاکس: ۳۲۲۳۵۰۱۸ - ۰۸۴ Email: ilam@ime.org.ir
سمنان نشانی: سمنان، چهارراه شهریان، خیابان شهدا شرقی، به سمت میدان هفت تیر بعد از شهدای سوم، پلاک ۳۵۱۴۷۱۳۱۹۱ کدپستی: ۳۳۳۳۴۰۳۲۵ - (۰۲۳) تلفن: ۳۳۳۳۴۵۹۹۷ فاکس: ۳۳۳۳۳۰۱۹ - (۰۲۳) Email: semnan@ime.org.ir	زنجان نشانی: زنجان، جاده گاوازنگ، بلوار مهرانه، روبروی سازمان ثبت اسناد، کدپستی: ۴۵۱۳۹۵۶۱۶۲ تلفن: ۳۳۳۳۹۰۶۱ - (۰۲۴) فاکس: ۳۳۳۳۹۰۶۲ Email: Zanjan@ime.org.ir	خوزستان نشانی: اهواز، بلوار پاسداران، برج it، طبقه دوم، واحد ۶، کدپستی ۶۱۶۵۷۵۹۵۷۱ تلفن: ۳۲۴۴۶۰۵۷ (۰۶۱) فاکس: ۳۲۴۴۶۰۱۵ - ۰۶۱ Email: Khoozestan@ime.org.ir	خراسان شمالی نشانی: بجنورد، خیابان امام خمینی غربی، کوچه کرامت، پ ۱۱۵۹ تلفن: ۳۲۲۴۴۹۸۰ (۰۵۸) فاکس: ۳۲۲۴۴۹۸۰ - ۰۵۸ Email: nkhorasan@ime.org.ir	خراسان رضوی نشانی: مشهد، خیابان ارشاد، بین هجرت ۴ و ۶، پلاک ۵۴ تلفن: ۳۷۶۵۳۸۰۹ (۰۵۱) فاکس: ۳۷۶۵۳۸۱۹ Email: khorasan.razavi@imeo@yahoo.com
کردستان نشانی: سنندج، سایت اداری کدپستی ۶۶۱۶۸۳۴۵۳۳ تلفن: ۳۳۲۲۵۴۴۸ (۰۸۷) فاکس: ۳۳۲۲۵۴۱۰ - ۰۸۷ Email: kordestan@ime.org.ir	قم 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	قزوین نشانی: قزوین، خیابان سیهبد سلیمانی، بین کمت ۴۷ و ۴۹، طبقه اول، واحد ۱، کدپستی ۳۴۱۴۸-۹۳۷۴۸ تلفن: ۳۳۶۸۶۲۸۶ (۰۲۸) فاکس: ۳۳۶۸۶۲۸۷ - ۰۲۸ Email: ghazvin@ime.org.ir	فارس نشانی: شیراز، محله (حدفاصل خیابان فلسطین و خیابان ملاصدرا)، نبشک ۱۱، کدپستی ۷۱۳۴۶۶۵۱۹۸ تلفن: ۳۳۳۱۸۱۴۱ (۰۷۱) فاکس: ۳۳۳۱۸۱۴۴ - ۰۷۱ Email: fars@ime.org.ir	سیستان و بلوچستان نشانی: زاهدان، خیابان قلم بر، نرسیده به بلوار بهداشت، روبه روی دانشگاه فنی و مهندسی شهید باهنر، کدپستی: ۹۸۱۶۶۳۹۱۵۸ تلفن: ۳۳۴۱۸۸۸۰ (۰۵۴) فاکس: ۳۳۴۱۸۸۸۱ - ۰۵۴ Email: sb.ime.1394@gmail.com
گیلان نشانی: رشت، میدان مصلی، ابتدای خیابان پانزده خرداد (روبروی هتل پامال)، ساختمان بانک پارسیان، طبقه ۴، واحد ۱۲ کدپستی ۴۱۹۳۹۷۵۷۹۶ تلفن: ۳۳۶۰۴۷۴۴ (۰۱۳) فاکس: ۳۳۶۰۴۷۴۴ - ۰۱۳ Email: gilan@ime.or.ir	گلستان 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	کهگیلویه و بویر احمد 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: ۳۳۳۳۴۰۷۹ - ۰۷۴ Email: kohkiloooye@ime.org.ir	کرمانشاه 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	کرمان نشانی: کرمان، خیابان ابوحامد، خیابان جیحون، سازمان نظام مهندسی معدن، کدپستی ۷۶۱۴۷۴۶۷۱۳ تلفن: ۳۲۲۲۰۰۷۵ (۰۳۴) فاکس: ۳۲۲۳۵۰۲۰ - ۰۳۴ Email: kerman@imeo.org.ir
همدان نشانی: همدان، میدان پاسداران، بلوار بهادر بیگی، جنب بنیاد مسکن شهرستان همدان، پلاک ۱۰ کدپستی ۶۵۱۷۶۵۸۸۹۱ تلفن: ۳۴۲۲۱۵۲۵ (۰۸۱) فاکس: ۳۴۲۳۷۶۴۲ - ۰۸۱ Email: hamedan@ime.org.ir	هرمزگان نشانی: بندرعباس، بلوار رسالت شمالی، مابین چهارراه رسالت و چهار راه گفتگوی تمدنها، جنب کوی خلیج فارس کدپستی: ۷۹۱۹۷۸۴۸۹۵ تلفن: ۳۳۶۲۱۷۹ (۰۷۶) فاکس: ۳۳۶۲۱۷۹ - ۰۷۶ Email: meo.hormozgan@gmail.com	مرکزی نشانی: اراک، انتهای خیابان هیکو، جنب اتاق اصناف تلفن: ۳۴۲۶۴۰۹۷ (۰۸۶) فاکس: ۳۴۲۶۴۱۶۰ Email: miningarak@gmail.com	مازندران نشانی: ساری، امیر مازندرانی، سه راه کشاورزی، ساختمان معادن و فلزات سابق کدپستی ۴۸۱۶۷-۴۹۸۷۳ تلفن: ۳۳۲۶۶۱۵۷ (۰۱۱) فاکس: ۳۳۲۶۶۱۸۰ Email: mazandaran@ime.org.ir	لرستان نشانی: خرم آباد، میدان ۲۲ بهمن، بلوار ولیعصر، خیابان ۳۰ متری شهید پژوهنده، کوچه بنفشه چهارم کدپستی: ۶۸۱۷۷۵۸۸۱۹۱ تلفن: ۳۳۲۱۴۲۲۰ (۰۶۶) فاکس: ۳۳۲۱۴۲۲۱ Email: lorestan@ime.org.ir
یزد نشانی: یزد، بلوار دانشجو، مجتمع ادارات، کدپستی ۸۹۱۶۱-۸۸۳۳۱ تلفن: ۳۸۲۶۸۵۷۶ (۰۳۵) فاکس: ۳۸۲۶۸۵۷۶ - ۰۳۵ Email: ime_yazd@yahoo.com				

راه های ارتباطی با سازمان نظام مهندسی معدن استان ها



منحرف کردن گمانه‌های اکتشافی



۳۳



نگاهی بر توانمندی ژئوسایت‌های استان لرستان برای توسعه صنعت ژئوتوریسم (زمین گردشگری)

۶۱



شناسنامه

مجله نظام مهندسی معدن

شماره ۵۰ بهار ۱۴۰۲
(مسلسل ۵۶)

← مدیریت

صاحب امتیاز:

سازمان نظام مهندسی معدن ایران

مدیر مسئول:

رضا پستامی

← تحریریه

سر دبیر: علیرضا غیاثوند

هیأت تحریریه:

کاوه آهنگری، سیدمحمد حسینی دشتیخواهی،

علیرضا ذاکری، علیرضا غیاثوند، رضا قائد رحمت،

امیرحسین کوهساری، حسن مدنی، حسین معماریان

← فنی

معاون سردبیر و مدیر اجرایی: الناز بلوری فرد

دبیر سرویس و سرپرست ویراستار: پریسا صفریپراوند

طراح و صفحه آرا: نرجس علیرضازاده

بایمکاری: افسون کشکلاتی

← تماس با ما

آدرس: تهران - خیابان استاد نجات الهی،

خیابان اراک، پلاک ۶۰

صندوق پستی: ۱۵۹۸۹۴۳۷۱۳

تلفن: ۸۸۸۵۴۶۵۶ - ۸۸۸۵۴۶۷۶ - ۸۸۸۵۴۶۸۶

← چاپ

چاپ: فراز اندیش سبز

تیراژ: ۵۰۰ نسخه

← ملاحظات

■ مسئولیت صحت و اصالت مطالب

مجله بر عهده نویسندگان آن است.

■ مجله در ویراستاری مطالب ارسالی،

آزاد است.

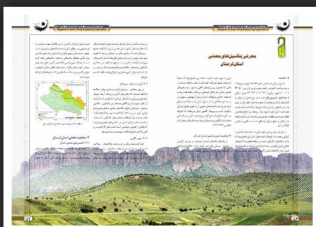
■ استفاده از مطالب مجله با ذکر مأخذ

بلامانع است.

■ متن دستورالعمل‌ها، قوانین و آئین

نامه‌ها، عیناً در مجله درج می‌شود.

- سخن مدیر مسئول ۱۰
- سرمقاله ۱۱
- مقالات
- ارزیابی هوش نوآوری پرسنل در یکی از شرکت های معدنی ۱۲
- بررسی آزمایشگاهی تأثیر دانه بندی خاک بر روی نفوذ پذیری خاک اصلاح شده ۲۱
- منحرف کردن گمانه های اکتشافی ۳۳
- راهنمای اعضاء
- منابع آزمون صدور و تغییر رسته پروانه اشتغال اشخاص حقیقی در رسته های پی جویی و اکتشاف و استخراج معدن (سال ۱۴۰۲) ۴۰
- گفت و گو
- درباره چالش فرسودگی ماشین آلات در بخش معدن، تأثیرات و راهکارها ۴۲
- معرفی پتانسیل های معدنی
- معرفی پتانسیل های معدنی استان لرستان ۵۶
- معرفی ژئوتوریسم
- نگاهی بر توانمندی ژئوسایت های استان لرستان برای توسعه صنعت ژئوتوریسم ۶۱
- رویداد های معدنی
- رویداد نکوداشت روز معدن ۷۷
- دوازدهمین نمایشگاه و همایش سالانه فرصت های سرمایه گذاری ۷۸
- معرفی کتاب
- ۸۱
- امور سازمانی
- نظام نامه ها، دستورالعمل ها، بخشنامه ها و شیوه نامه های اجرایی ۸۳
- اخبار سازمان نظام مهندسی معدن ۸۴
- سفر های استانی ۹۰
- اخبار سازمان استان ها ۹۱
- معرفی کمیته ها و شوراهای سازمان نظام مهندسی معدن ایران ۱۰۸



سخن مدیر مسئول



بخش معدن یکی از بخش‌های تأثیرگذار بر اقتصاد و تولید ناخالص داخلی کشور بوده و به عنوان تأمین‌کننده ماده اولیه بسیاری از صنایع، اهمیت بالایی دارد. متأسفانه در سالیان گذشته، به این بخش در مقایسه با بخش‌های دیگر تولید و اقتصاد کشور مثل نفت، توجه کمتری شده که این توجه در سالیان اخیر و با توجه به تحریم‌های اعمالی علیه کشور افزایش یافته و توسعه بخش معدن در دستور کار دولتمردان و قانون‌گذاران قرار گرفته است. با توجه به بخش معدن و پی بردن به لزوم توسعه آن، مسأله تأمین ملزومات این توسعه نیز مطرح شده است. بسیاری از صاحب‌نظران و کارشناسان در بخش معدن، توسعه زیرساخت‌ها، تأمین انرژی، نوسازی ماشین‌آلات و اصلاح قوانین را از ملزومات توسعه بخش معدن می‌دانند، اما برای توسعه بخش معدن، علاوه بر موارد یاد شده که عموماً جنبه سخت‌افزاری دارند، به موارد دیگری نیز احتیاج است که شاید کمتر کسی به آن توجه کرده است.

با مقایسه بخش معدن و فرآیند انجام خدمات در این بخش با سایر بخش‌های اقتصاد و تولید کشور مانند نفت و ساختمان به این نتیجه می‌رسیم که در این بخش تمرکز فعالیت‌ها بیشتر بر شخصیت‌های حقیقی و تأیید صلاحیت و ارتقاء سطح این اشخاص بوده و کمتر به ظرفیت‌های شخصیت‌های حقوقی و همچنین بررسی صلاحیت آنان توجه شده است. در حال حاضر بسیاری از خدمات مشاوره، اجرا، نظارت، پیمانکاری و آزمایشگاهی در صنعت ساختمان توسط اشخاص صاحب صلاحیت حقوقی انجام می‌شود که متأسفانه به این موضوع در بخش معدن کمتر توجه شده است. در واقع ارائه خدمات در بخش معدن آن طور که باید و شاید، حرفه‌ای نشده است. ورود اشخاص حقوقی به چرخه ارائه خدمات در بخش معدن و اعطای صلاحیت‌های مشخص و معین به آنان، علاوه بر افزایش کیفیت خدمات به‌ویژه در فعالیت‌های معدنی بزرگ‌مقیاس، با پاسخگویی بیشتری نیز همراه خواهد بود. این مهم نیازمند بازنگری در قوانین موجود و همچنین وضع قوانین جدید است.

در این بین سازمان نظام مهندسی معدن با توجه به وظایفی که طبق ماده ۲ قانون نظام مهندسی معدن بر عهده دارد، بازنگری و اصلاح دستورالعمل‌های مربوط به شخصیت‌های حقوقی را در دست بررسی دارد. اصلاح دستورالعمل صدور پروانه اشتغال اشخاص حقوقی، تدوین دستورالعمل و راه اندازی دفاتر فنی و مهندسی، تأیید صلاحیت پیمانکاران، مشاوران و آزمایشگاه‌ها از جمله مواردی است که در راستای حرفه‌ای‌تر شدن انجام خدمات در بخش معدن در آینده نزدیک توسط این سازمان اجرایی خواهد شد.

رضا بستامی
مدیر مسئول

سخن سردبیر



نام گذاری چندین سال گذشته توسط مقام معظم رهبری، حاکی از اهمیت موضوعات اقتصادی برای کشور است و نام گذاری امسال تحت عنوان سال مهار تورم و رشد تولید به اذهان متبائر می شود که از دولتمردان انتظار ویژه برای حمایت بی چون و چرا از فعالان عرصه تولید به ویژه بخش معدن و صنایع معدنی می رود. حمایت از فعالان معدنی در بخش های مختلف فعالیت های معدنی شامل اکتشاف، استخراج، فرآوری و متالورژی استخراجی، امکان پذیر است و البته، پرداختن به همه ابعاد موضوع، در این مقال کوتاه نمی گنجد و در اینجا صرفاً به اهم

آن ها اشاره می شود. بخشی از حمایت های دولت در عرصه معدن باید در ریل گذاری و فراهم ساختن زیرساخت های قانونی باشد. چابک و فعال کردن و ایجاد کارگروه های تعامل فی مابین وزارت صمت با سازمان های طرف استعلام موضوع ماده ۲۴ قانون معدن، تدوین ضوابط، معیارها و استانداردهای فعالیت های معدنی و حمایت قانونی از سازمان نظام مهندسی معدن از این گونه فعالیت ها است. الزام دولت برای تدوین ضوابط جامع زیست محیطی، منابع طبیعی، مراتع و آبخیزداری حاکم بر فعالیت های معدنی به پیشنهاد سازمان های حفاظت محیط زیست و منابع طبیعی، مراتع و آبخیزداری و وزارت صمت از راه های مؤثر در کاهش موانع فعالیت های معدنی است که یقیناً نقش مؤثری در توسعه فعالیت های معدنی و به تبع آن، رشد تولید خواهد داشت. تجمیع و هم افزایی نتایج فعالیت های تولید اطلاعات پایه زمین شناسی و اکتشافی برای بهره برداری کاربران، با حمایت از سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور و الزام دولت به تمامی سازمان های فعال در این زمینه تا اطلاعات تولیدی خود را به طور مستمر در اختیار سازمان مزبور قرار دهند، از اقدامات مورد نظر در این زمینه است. دولت با افزایش مستمر سرمایه صندوق بیمه سرمایه گذاری فعالیت های معدنی و اعطای وام های کم بهره می تواند نقش بسزایی در پوشش هر چه بیشتر خطرات سرمایه گذاری در اکتشاف مواد معدنی و توسعه این بخش داشته باشد. پیگیری اخذ منابع مالی لازم از محل برگشت حقوق دولتی برای ایجاد زیرساخت های عمومی، تهیه و به روزرسانی اطلاعات پایه مورد نیاز برای انجام عملیات اکتشاف و به ویژه تجهیز، تقویت و نوسازی ماشین آلات معدنی گامی مهم در زمینه رشد تولید خواهد بود. دولت باید تمهیدات لازم برای توسعه و ارتقاء تکنولوژی استخراج و فرآوری سنگ های تزئینی و نما در راستای حمایت از بخش خصوصی فراهم کند. با الزام دولت و هماهنگی بین وزارت صمت، راه و شهرسازی، نفت و نیرو، باید پایانه های دریایی و غیردریایی و اسکله ها برای توسعه فعالیت های معدنی و فراهم کردن زمینه واردات و صادرات مواد معدنی، تجهیز و توسعه یابند. در شرایط کنونی که فعالان عرصه معدن برای فعالیت اقتصادی مولد و تولید محصولات معدنی با مشکلات گوناگونی دست به گریبان هستند، دولت باید با کاهش قیمت پایه حقوق دولتی و تقویت حضور فعالان معدنی در بازارهای بین المللی، البته با کاهش نرخ عوارض صادراتی و تشویق فرآیند صادرات مواد معدنی با اعطای جوایز صادراتی، گامی مهم در رشد تولید و اقتصادی کردن فعالیت های معدنی بردارد.

علیرضا غیاثوند

سردبیر



ارزیابی هوش نوآوری پرسنل در یکی از شرکت‌های معدنی

مصطفی قدیمی

دکتری مهندسی معدن

کارشناس شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران

چکیده

توانایی خلق ایده‌های نوآورانه تنها تابع عملکرد ذهن نیست و به رفتار ما هم بستگی دارد، پس تغییر رفتار ما نوعی نوآوری است. این پژوهش، بر مبنای یافته‌های آقایان دایر، گرگرسن و کریستنسن در زمینه ژن نوآوری که حاصل یک مطالعه مشارکتی هشت ساله برای فهم عمیق‌تر نوآوران مرز شکن است، انجام شده است. آزمون هوش نوآوری پیشنهادی نامبردگان از دو بخش مهارت‌های اکتشافی و مهارت‌های پیاده‌سازی تشکیل شده است. هدف از انجام این پژوهش، ارزیابی هوش نوآوری پرسنل در یکی از شرکت‌های معدنی کشور است. برای این منظور، آزمون هوش نوآوری از ۳۶ نفر از پرسنل شاغل اعم از مدیران، کارشناسان ارشد و کارشناسان اخذ شده است. نتایج بررسی‌ها نشان داد که میانگین مهارت‌های اکتشافی به ترتیب بیشترین امتیاز، کارشناسان ۳۳/۹٪، مدیران ۳۲/۸٪ و کارشناسان ارشد ۳۱/۵٪ هستند. همچنین، میانگین مهارت‌های پیاده‌سازی پرسنل، به ترتیب بیشترین امتیاز، مدیران ۳۹/۹٪، کارشناسان ۳۹/۳٪ و کارشناسان ارشد ۳۷/۸٪ هستند. در نتیجه، بیشترین تا کمترین امتیاز هوش نوآوری مربوط به کارشناسان ۷۳/۲٪، مدیران ۷۲/۶٪ و کارشناسان ارشد ۶۹/۳٪ است.

کلید واژه‌ها: ژن نوآوری، مهارت‌های اکتشافی، مهارت‌های پیاده‌سازی، شرکت معدنی

۱- مقدمه

(رادیكال) و تدریجی یا تکاملی تقسیم‌بندی کرد. نوآوری‌های چشمگیر بنیادی معمولاً بر پایه یک اختراع استوار هستند. آن‌ها صنایع را تغییر می‌دهند یا صنایع جدیدی می‌سازند. آن‌ها تقریباً نادرند و به خصوص بیرون از مرزها و محدوده‌های شرکت آغاز می‌گردند و وقتی که درون مرزهای یک شرکت طراحی و ایجاد می‌شوند، معرف چیزی‌اند که نه تنها برای سازمان جدید است بلکه از روش‌های موجود کاملاً متفاوت است. نوع دیگر نوآوری، نوآوری تدریجی یا تکاملی است. این دسته از نوآوری‌ها کوچک‌اند اما نقش مهمی در بهبود یک کالا، فرآیند یا خدمت دارند. آن‌ها تقریباً رایج‌اند و درون شرکت‌ها یا یک صنعت خلق می‌شوند.

خلاقیت یعنی به‌کارگیری توانایی‌های ذهنی برای ایجاد یا تبلور یک فکر یا مفهوم جدید که برخی نیز آن را به ترکیب ایده‌ها یا ایجاد پیوستگی بین ایده‌ها تعبیر می‌کنند. خلاقیت یک اصل اساسی برای انسان بودن و یک منبع حیاتی برای فرد، جامعه و حیات علم اقتصاد است. خلاقیت پیدایش یک اندیشه نو بوده در حالی که نوآوری عملی ساختن آن اندیشه و فکر است. از این زاویه ممکن است شخص خلاق نوآور نباشد؛ یعنی می‌تواند ایده‌های جدید داشته ولی توانایی عرضه آن را نداشته باشد، بنابراین فرد نوآور غالباً خلاق است ولی همه افراد خلاق الزاماً نوآور نیستند [۱]. نوآوری‌ها را می‌توان به دو دسته بنیادی یا انقلابی

است که شما می‌توانید معنی لغت تئاتر را ذیل حرف ت بیابید، اما مغز، لغت تئاتر را با چند تجربه زندگی ربط می‌دهد. برخی از این روابط منطقی هستند (مثل جشنواره یا بازیگر)، اما برخی دیگر شفافیت کمتری دارند (مثل اضطراب ناشی از نمره ضعیف در دوره دبیرستان). هر چه تجربه ورزش ما متنوع‌تر باشد، مغز می‌تواند روابط بیشتری برقرار کند [۴].

۲-۲- پرسیدن

نوآوران همواره سؤال‌هایی می‌پرسند که خرد جمعی را زیر سؤال می‌برد. نوآوران درباره تردید ناپذیرها تردید می‌کنند. نوآوران از بر هم زدن وضعیت موجود لذت می‌برند و قادر به تحمل آن نیستند؛ در نتیجه وقت زیادی را صرف اندیشیدن درباره تغییر دنیا می‌کنند و وقتی همه چیز برایشان روشن شد، می‌پرسند؛ اگر این روش را انتخاب کنیم چه اتفاقی می‌افتد؟ اندیشمندان نوآور قادرند دو ایده متضاد را در ذهن بپرورانند. آن‌ها می‌توانند بدون جانب‌داری یا تعصب به یک گزینه، ترکیبی تولید کنند که بر هر یک از ایده‌های متضاد برتری دارد. کارآفرینان نوآور تمایل دارند نقش مخالف‌خوان ایفا کنند. همیشه با آنچه به آنان گفته می‌شود، مخالفت می‌کنند و موضع مخالف می‌گیرند و دیگران را مجبور به دفاع از دیدگاه خود می‌کنند. نوآوران از محدودیت‌ها استقبال می‌کنند و معتقدند که خلاقیت عاشق محدودیت است [۴].

۲-۳- مشاهده کردن

مدیرانی که بی‌اکتشاف هستند، از طریق واریسی پدیده‌های متداول، به ویژه رفتار مشتریان بالقوه، ایده‌های کسب و کاری غیر متعارف تولید می‌کنند. آن‌ها هنگام مشاهده دیگران مثل انسان‌شناس و دانشمند علوم اجتماعی رفتار می‌کنند. اغلب شگفتی‌هایی که باعث بروز ایده‌های کسب و کاری جدید می‌شوند از مشاهده افراد دیگر و خود را جای آن‌ها گذاشتن نشأت می‌گیرند. شما چیزی را می‌بیند و می‌پرسید: چرا به این روش عمل می‌کنند؟ نوآوران به دقت و آگاهانه و به طور مستمر به دنبال رفتارهای جزیی دیگران هستند تا درباره روش‌های جدید انجام کارها بینش لازم را کسب کنند. مشاهده‌کنندگان همه فنون را امتحان می‌کنند تا دنیا را به روش متفاوتی ببینند [۶].

۲-۴- آزمایش کردن

هرگاه سخن از آزمایش است، دانشمندان و مخترعان بزرگی

آن‌ها به شرکت‌ها کمک می‌کنند تا جایگاه رقابتی خود را در بازار حفظ کنند [۲]. در تقسیم‌بندی دیگری نوآوری را به ذاتی و اکتسابی تقسیم‌بندی می‌کنند. ذاتی بودن نوآوری و الهام شدن راه‌حل‌های نوآورانه به افراد، متفاوت بودن روش و ساختار فکری افراد نوآور نسبت به افراد عادی جامعه مربوط به نوآوری ذاتی بوده و همچنین در نوآوری اکتسابی، وجود نوآوری در سرشت و نهاد انسان‌ها (با شدت وضعف) ولی نیازمند ایجاد زمینه‌های لازم جهت تبدیل از قوه به فعل است. در تصمیم‌گیری‌های بحرانی، سریع و موقعیت‌های برنامه‌ریزی نشده ۸۰٪ ذات و ۲۰٪ اکتساب و در تصمیم‌گیری‌های بلندمدت و موقعیت‌های برنامه‌ریزی نشده ۳۰٪ ذات و ۷۰٪ اکتساب سهمیم است. افراد با ذات خلاق، مسابقه را از جلوتر آغاز می‌کنند. افراد با اکتساب بیشتر می‌توانند کمبود ذات را جبران کنند، به خصوص اگر مسیر فرد ذاتی ناهموار و میسر فرد اکتسابی هموار باشد [۷].

۲- ژن نوآوری

کتاب ژن نوآور تألیف آقایان دایر، گرگرسن و کریستنسن حاصل یک مطالعه مشارکتی هشت ساله برای فهم عمیق نوآوران مرزشکن است: "این افراد چه ویژگی‌هایی دارند؟" و چگونه سازمان‌هایی نوآور می‌سازند؟ نویسندگان این کتاب با حدود صد نوآور برجسته دنیا مصاحبه کرده‌اند و اطلاعات پانصد نوآور و بیش از پنج هزار مدیر اجرایی در بیش از هفتاد و پنج کشور جهان را گردآوری کرده‌اند. نامبردگان به ما نشان می‌دهند که کارآفرینان و مدیران نوآور برای کشف ایده‌های مرزشکن، یکسان عمل می‌کنند. آن‌ها پنج مهارت اکتشافی ژن نوآور را که شامل پرسش‌گری، مشاهده‌گری، شبکه‌سازی، آزمایش‌گری و تفکر پیوندی در خود و سازمانشان ایجاد و تقویت می‌کنند. پیام آن‌ها برای همه ما این است: توانایی خلق ایده‌های نوآورانه تنها تابع عملکرد ذهن نیست و به رفتار ما هم بستگی دارد، پس اگر رفتارهایمان را تغییر دهیم، می‌توانیم نوآور باشیم [۴].

۲-۱- تفکر پیوندی

استدلال یا توانایی پیوند دادن سؤال‌ها، اشکالات یا ایده‌های رشته‌های مختلف، یک عامل مرکزی در ژن نوآوران است. برای درک تفکر پیوندی، باید با کارکرد مغز آشنا شوید، مغز اطلاعات را مثل لغت‌نامه ذخیره و دسته‌بندی نمی‌کند. روش لغت‌نامه این

اینجا اختراع نشده‌اند بپذیریم. دانشمندان این مؤسسه مشکلات پیچیده زیادی را از طریق صحبت کردن با فعالان سایر رشته‌ها حل کرده‌اند. مهارت‌های اکتشافی به تدریج تبدیل به وجه تمایز نوآوران می‌شوند. به عقیده لافلی [۴] یکی از نوآوران بزرگ، صرف نظر از جایگاه رهبری در نمودار سازمانی، نوآوری محوری‌ترین وظیفه اوست. این در حالی است که ما مدیران خود و اعضای تیم‌مان را نوآور بپنداریم. گرچه تفکر خلاق برای بعضی ذاتی است، اما امکان توسعه و تقویت آن از طریق تمرین وجود دارد. تأکید کردن بر اهمیت تکرار رفتارهای یاد شده کافی نیست، بلکه باید زمانی را برای خود و تیم‌مان در نظر بگیریم و فعالانه ایده‌های خلاق را پرورش دهیم [۴].

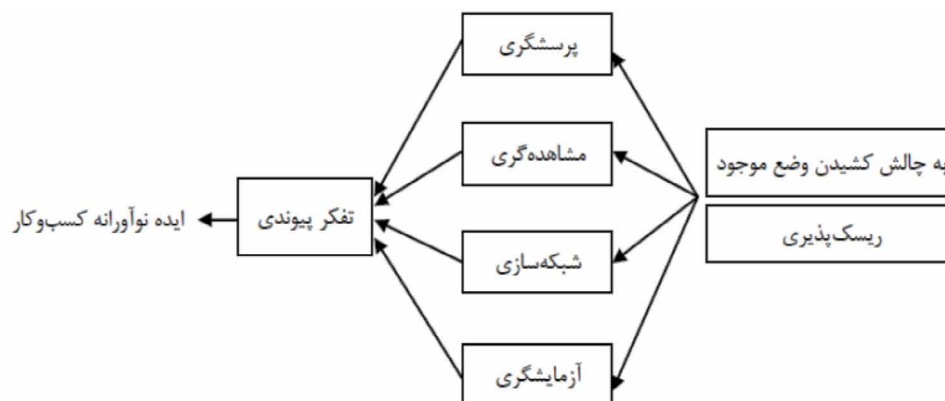
۳- ماتریس مهارت‌های اکتشافی و پیاده‌سازی برای نوآوری

برای سنجش صحت این ادعا که مدیران اجرایی نوآور نسبت به مدیران اجرایی معمولی، مجموعه نسبتاً متفاوتی از مهارت‌ها دارند، دایر و همکاران [۵] آزمون ژن نوآور را برای سنجش رتبه صد کی نمونه‌هایی از کارآفرینان بسیار نوآور (مدیران ارشد مؤسس شرکت‌ها در فهرست صد شرکت برتر نوآور کسب و کار) مورد استفاده قرار داده‌اند: هم در مورد پنج مهارت اکتشافی (تفکر پیوند، پرسش، مشاهده، شبکه‌سازی و آزمایش‌گری) و هم چهار مهارت پیاده‌سازی (تحلیل، طراحی، استقرار تفضیلی و اجرای اصولی). برای این منظور میانگین رتبه صد کی آن‌ها را از میان پنج مهارت اکتشافی محاسبه کرده‌اند تا یک رتبه صد کی کلی برای مهارت‌های اکتشافی به دست آید و سپس همین روش را در مورد چهار مهارت پیاده سازی به کار گرفته‌اند تا به رتبه صد کی کلی در مورد مهارت‌های

مانند ادیسون پیش ذهن می‌آیند. ادیسون می‌گفت: من شکست نخورده‌ام بلکه ده هزار راه ناکارآمد یافته‌ام. کارآفرینان نوآوری اغلب درگیر آزمایش فعال بودند. فرقی نداشت اکتشاف آن‌ها ذهنی باشد. نوعی سرهم‌بندی فیزیکی یا مشارکت در یک محیط جدید، آن‌ها به عنوان مدیران سازمان‌های نوآور آزمایش را در مرکزیت همه فعالیت‌های خود قرار می‌دهند. یکی از قدرتمندترین تجربیاتی که نوآوران می‌توانند در آن مشارکت کنند زندگی کردن و کار کردن در خارج از کشورشان است. تحقیق نشان می‌دهد هرچه شخص در محل‌ها و شهرها و کشورهای بیشتری زندگی کرده باشد برای تولید محصولات، فرایندها یا کسب و کارهای نوآور، بیشتر از تجربیات خود بهره می‌برد. اگر مدیران مالی قبل از نشست بر مسند مدیریت، حداقل یک مأموریت بین‌المللی را امتحان کنند، شرکت آن‌ها نسبت به شرکت‌هایی که مدیرانشان فاقد چنین تجربیاتی هستند نتایج مالی بیشتری خواهد داشت [۴].

۲-۵- شبکه‌سازی

صرف وقت و انرژی برای یافتن و آزمودن ایده‌ها از طریق شبکه‌ای از افراد متنوع، دیدگاهی کاملاً متفاوت به نوآوران می‌دهد. کارآفرینان نوآور، برخلاف سایر مدیران برای ملاقات افراد واجد ایده‌ها و دیدگاه‌های مختلف وقت صرف می‌کنند و دامنه‌های دانش خود را گسترش می‌دهند. آن‌ها آگاهانه سعی می‌کنند کشورهای دیگر و افراد نسل‌های دیگر را ملاقات کنند. یکی از دانشمندان به نام کنت بوئن مؤسس سی. پی. اس (سازنده یک کامپوزیت سرامیکی ابتکاری) این شعار را در همه دفاتر شرکت نوپای خود آویزان کرده است: بینش مورد نیاز برای حل و فصل بیشتر مشکلات چالش آفرین ما، از خارج صنعت و رشته علمی خودمان منشاء می‌گیرد. ما باید فعالانه و با افتخار پیشرفت‌ها و فتح‌هایی را که



شکل ۱- مدل ژن نوآور برای خلق ایده‌های نوآورانه [۵].

۶- هنگام انجام وظایف کاریم، باید هر چیزی را درست سر وقتش به انجام برسانم.

۷- اغلب با شنیدن راه حل‌ها یا ایده‌های مطرح شده در علوم، صنایع، حوزه‌ها یا رشته‌های دیگر، راه‌حلی برای مشکلات خودم پیدا می‌کنم.

۸- قبل از اینکه سراغ یک پروژه یا فعالیت اقتصادی بروم، خوب همه جوانب آن را می‌سنجم.

۹- مرتباً دست به آزمایش می‌زنم تا برای انجام کارها راه‌های جدید بیابم.

۱۰- همیشه در انجام وظایف و پروژه‌ها ثابت قدم هستم و چالش‌های مختلف آن را می‌سنجم.

۱۱- به طور منظم با مجموعه متعدد از افراد (برای مثال از شغل‌ها، سازمان‌ها، صنایع، مناطق جغرافیایی متفاوت) صحبت می‌کنم تا ایده‌های جدید را پیدا و پالایش کنم.

۱۲- در تجزیه یک هدف یا طرح به کارهای ریزتری که برای دسترسی به آن هدف یا طرح ضروری هستند، بسیار خوب عمل می‌کنم.

۱۳- در کارگاه‌ها، همایش‌ها، کنفرانس‌ها و نمایشگاه‌ها و ... (هم مرتبط و بعضاً هم نامرتب با حوزه کاری‌ام) شرکت می‌کنم تا با افراد جدید ملاقات کنم و بدانم چه مسائلی پیش روی آن‌ها است.

۱۴- در کارم توجه زیادی به جزئیات می‌کنم تا مطمئن شوم چیزی از قلم نیفتاده است.

۱۵- فعالانه به دنبال آنم که با مطالعه سایت‌ها، کتاب‌ها، مقاله‌ها، نشریات، وبلاگ‌ها و مانند آن، روندهای نوظهور را شناسایی کنم.

۱۶- مسئولیت دستیابی یا عدم دستیابی به نتایج را کاملاً بر عهده خودم می‌دانم.

۱۷- مرتباً از خود پرسش‌های (چه می‌شد اگر ...) می‌پرسم که من را به کاوش‌های جدید تهییج می‌کند.

۱۸- همواره به تعهداتی که داده‌ام عمل می‌کنم و آنچه را آغاز کرده‌ام به فرجام می‌رسانم.

۱۹- به‌طور منظم فعالیت‌های دیگران را برای رسیدن به ایده‌های نو رصد می‌کنم.

پیاده‌سازی برسند. این رتبه صد کی کلی را هوش اکتشافی IQ Discovery Quotient (DQ) نامیده و مانند معیارهای IQ (شاخص سنجش بهره هوشی) و EQ (شاخص سنجش هوش عاطفی) آن را معیاری برای سنجش ضریب مهارت اکتشافی در نظر گرفته‌اند. DQ نشان‌دهنده توانایی ما در کشف ایده‌های جدید برای خلق محصول، فرآیند و کسب و کارهای جدید است. این اطلاعات نشان می‌دهند که سازمان بسیار نوآور به دست افرادی هدایت می‌شوند که هوش اکتشافی بالایی دارند. همچنین نشان می‌دهند که حتی درون یک سازمان متوسط نیز آنچه مدیران سطح بالا را با سایر مدیران متمایز می‌کند برخورداری آن‌ها از مهارت‌های اکتشافی بالاتر است، بنابراین اگر بخواهیم در حرفه‌مان رشد کنیم و به مناسب بالاتر دست یابیم، بهتر است یاد بگیریم که چطور نوآور باشیم [۵].

۳-۱- پرسشنامه سنجش مهارت‌های اکتشافی و پیاده‌سازی برای نوآوری

برای آن که از وضعیت یا سطح مهارت‌های اکتشافی و پیاده‌سازی خودمان تصویری سریع داشته باشیم، در مقابل هر یک از سؤالات پرسشنامه یکی از اعداد یک تا پنج را قرار می‌دهیم و سپس مطابق جدول‌های (۱) الی (۳)، پاسخ‌ها را تحلیل می‌کنیم. باید به خاطر داشت که بر اساس رفتارها و منش‌ها واقعی خود پاسخ دهیم، نه آنچه دوست داریم انجام شود، (نه خیلی بدبینانه و نه خیلی خوش بینانه)، بنابراین در صورتی که در مورد ما اصلاً صدق نمی‌کند امتیاز یک، اکثر اوقات در مورد من صدق می‌کند امتیاز ۲، بعضاً آری و بعضاً نه امتیاز ۳، اکثر اوقات در مورد من صدق می‌کند امتیاز ۴ و کاملاً صدق می‌کند امتیاز ۵ را در نظر می‌گیریم. سؤالات پرسشنامه به شرح زیر است:

۱- ایده‌ها و شیوه تفکر من معمولاً خیلی متفاوت از دیگران است.

۲- خیلی مراقبم که از هرگونه اشتباهی در کارم اجتناب کنم.

۳- به طور مداوم پرسش‌هایی مطرح می‌کنم که وضعیت موجود را به چالش می‌کشند.

۴- معمولاً در کارم خیلی منظم و هدفمند عمل می‌کنم.

۵- ایده‌های جدید اغلب هنگامی به سراغ من می‌آیند که من مشغول دیدن محصولات و خدمات دیگران هستم.

جدول ۴- جامعه آماری پژوهش

ردیف	نام معدن	مدیر	کارشناس ارشد	کارشناس
۱	A (ستاد)	۴	۴	۹
۲	B (معدن طلا)			۶
۳	C (معدن سرب)			۳
۴	(معدن سنگ ساختمانی D)			۵
۵	(معدن سنگ آهن E)			۱
۶	F (غیر ستادی)	۴		
	جمع (نفر)	۸	۴	۲۴
	جمع کل (نفر)		۳۶	

با توجه به جدول شماره (۴) مشاهده می شود که:

- پست سازمانی شرکت کنندگان در این پژوهش ۶۷٪ کارشناس، ۱۱٪ کارشناس ارشد و ۲۲٪ مدیر هستند.
- از لحاظ جنسیت، ۱۲ درصد خانم (پست سازمانی: کارشناس) و ۸۸ درصد آقا هستند.
- مدارک تحصیلی کارشناسان به ترتیب دکتری، کارشناسی ارشد و کارشناسی به ترتیب ۲۵، ۵۸ و ۱۷ درصد است.
- میانگین سابقه کاری مرتبط کارشناسان به ترتیب مدرک تحصیلی دکتری، کارشناسی ارشد و کارشناسی ۱۰، ۱۱ و ۱۵ سال است.

- براساس پست سازمانی کارشناسان ارشد در این پژوهش، مدرک تحصیلی دو نفر از آنان کارشناسی و دو نفر دیگر کارشناسی ارشد بوده که میانگین سابقه کاریشان ۲۹ سال است.
- مدرک تحصیلی سه نفر از مدیران در این پژوهش کارشناسی و ۵ نفر دیگر کارشناس ارشد بوده که میانگین سابقه کاری آن ها ۲۳ سال است.
- میانگین سابقه کاری در این جامعه آماری ۱۵/۴ سال است.

۴-۱- ارزیابی هوش اکتشافی مدیران

همان گونه که در جدول (۵) مشاهده می شود، برای محاسبه امتیاز مهارت های اکتشافی و مهارت های پیاده سازی مدیران ستادی و غیرستادی، از میانگین پاسخ های داده شده توسط آن ها استفاده شده و در نهایت جمع نتایج حاصله به عنوان امتیاز نوآوری در نظر گرفته شده است. در شکل (۲) امتیاز حاصله مدیران نمایش داده شده است.

۲۰- همواره طرح های جزئی و دقیق ارائه می کنم تا کارها به سرانجام برسند [۳].

در جداول شماره های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب میزان امتیاز مهارت های اکتشافی، مهارت های پیاده سازی و هوش نوآوری ارائه شده است. تحلیل های تکمیلی و بررسی پرسشنامه کامل در سایت www.innovatorsdna.com موجود است [۳].

جدول ۱- مهارت های اکتشافی [۳]

ردیف	بازه	میزان مهارت های اکتشافی
۱	۲۸ و کمتر	ایده پردازی پایین تر از سطح متوسط جامعه
۲	۲۹ تا ۳۴	متوسط سطح جامعه
۳	۳۵ تا ۳۹	بیشتر از سطح متوسط
۴	۴۰ تا ۴۴	خوب
۵	۴۵ به بالا	نایغه به عنوان نوآور استخدام می شوند

جدول ۲- مهارت های پیاده سازی [۳]

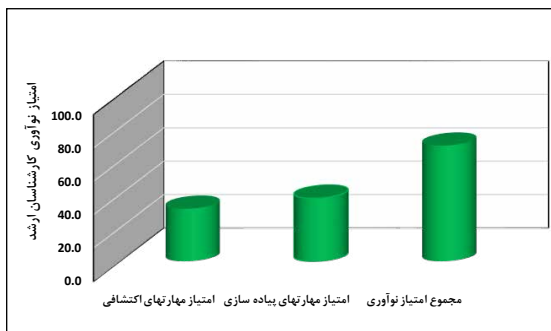
ردیف	بازه	میزان مهارت های پیاده سازی
۱	۲۸ و کمتر	نیاز شدید به تقویت مهارت های اجرایی قبل از پذیرش مدیریت
۲	۲۹ تا ۳۴	مهارت های اجرایی در حد متوسط
۳	۳۵ تا ۳۹	مهارت های اجرایی بیشتر از سطح متوسط
۴	۴۰ تا ۴۴	مهارت های اجرایی عالی
۵	۴۵ به بالا	نایغه مدیریت اجرایی

جدول ۳- هوش نوآوری (مجموع امتیازات اکتشافی و پیاده سازی) [۳]

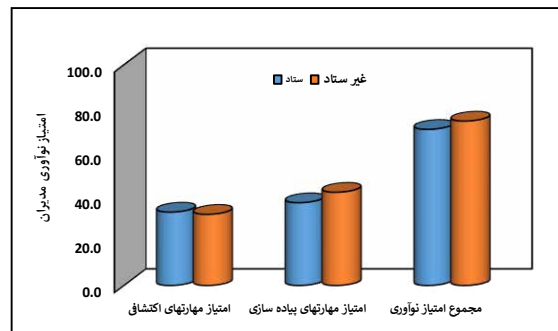
ردیف	بازه	میزان هوش نوآوری
۱	۳۹ و کمتر	نیاز شدید به تقویت مهارت ها
۲	۴۰ تا ۵۰	نوآوری کمتر از سطح متوسط
۳	۵۱ تا ۶۰	مناسب برای نوآوری تدریجی
۴	۶۱ تا ۷۰	نوآوری تدریجی و بعضاً انقلابی
۵	۷۱ تا ۸۰	نوآوری انقلابی و بعضاً تدریجی
۶	۸۱ تا ۹۰	نوآوری مرز شکن، اکثراً نوآوری انقلابی
۷	۹۱ به بالا	نوابغ نادر/ نوآوری انقلابی مداوم

۴-۲- ارزیابی مهارت های اکتشافی و پیاده سازی برای نوآوری در شرکت های معدنی

این پژوهش در محیط میدانی با استراتژی مطالعه موردی به شیوه پرسشنامه در بین ۳۶ نفر از اعضای یک شرکت معدنی (ستاد و زیر مجموعه های آن) مورد بررسی قرار گرفته است. نوع پژوهش کمی با جهت گیری کاربردی است. در جدول شماره (۴) جامعه آماری پژوهش به تفکیک سمت پرسنل ارائه شده است.



شکل ۳- ارزیابی نوآوری در کارشناسان ارشد



شکل ۲- ارزیابی نوآوری در مدیران

جدول ۵- ارزیابی نوآوری در مدیران

ردیف	محل	امتیاز مهارت‌های اکتشافی	امتیاز مهارت‌های پیاده‌سازی	مجموع امتیاز نوآوری
۱	A (ستاد)	۳۳/۳	۳۷/۵	۷۰/۸
۲	F (غیر ستادی)	۳۲/۳	۴۲/۳	۷۴/۵
میانگین		۳۲/۸	۳۹/۹	۷۲/۶

جدول ۶- ارزیابی نوآوری در کارشناسان ارشد

ردیف	محل	امتیاز مهارت‌های اکتشافی	امتیاز مهارت‌های پیاده‌سازی	مجموع امتیاز نوآوری
۱	A (ستاد)	۳۱/۵	۳۷/۸	۶۹/۳
میانگین		۳۱/۵	۳۷/۸	۶۹/۳

نیروهای جوان و با سابقه کم در کنار این افراد قرار گیرند و از تجربه آن‌ها استفاده کنند.

۳-۴- ارزیابی هوش اکتشافی کارشناسان

در جدول شماره (۷) ارزیابی نوآوری کارشناسان شرکت مورد بررسی نشان داده شده است. همچنین نمایش روند ارزیابی در شکل (۸) ارائه شده است. بنابراین بالاترین مدارک تحصیلی کارشناسان این شرکت مربوط به ستاد آن است. به عبارتی دیگر در این جامعه آماری، مدرک تحصیلی کارشناسان، ۴۰٪ دکتری، ۵۶٪ کارشناسی ارشد و ۴٪ کارشناسی است. در بخش مهارت‌های اکتشافی، کارشناسان ستاد در وضعیت مطلوبی نسبت به زیر مجموعه‌های خود دارد.

امتیاز مدیران غیرستادی از نظر مهارت‌های پیاده‌سازی به دلیل تمرکز بیشتر بر اجرا و پیاده‌سازی از مدیران ستادی بیشتر بوده و امتیاز مهارت‌های اکتشافی آن‌ها کمتر از مدیران ستادی است. در مجموع مدیران غیرستادی امتیاز نوآوری بالاتری دارند. با این وجود این اطلاعات نشان می‌دهند که شرکت به دست افرادی در ستاد هدایت می‌شوند که مهارت‌های اکتشافی بالایی دارند. حتی درون یک سازمان متوسط نیز آنچه مدیران سطح بالا را با سایر مدیران متمایز می‌کند، برخورداری آن‌ها از مهارت‌های اکتشافی بالاتر است.

۴-۲- ارزیابی هوش اکتشافی کارشناسان ارشد

در جدول شماره (۶) ارزیابی نوآوری کارشناسان ارشد شرکت معدنی مورد مطالعه نشان داده شده است. همچنین نمایش روند ارزیابی نوآوری در شکل شماره (۳) ارائه شده است. با توجه به سابقه کاری بالا افراد شاغل در پست سازمانی کارشناس ارشد، بالاتر از امتیاز مهارت‌های اکتشافی است. پیشنهاد می‌شود که

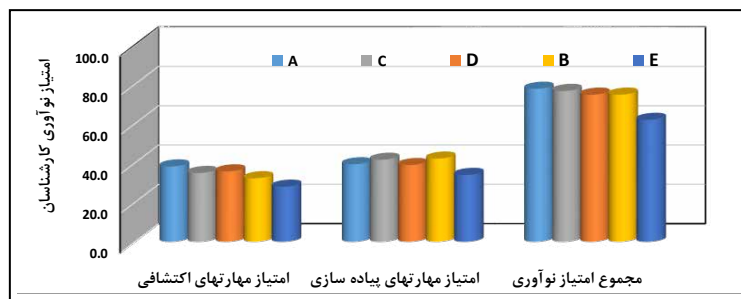
جدول ۷- تجزیه و تحلیل کارشناسان شرکت معدنی

ردیف	محل	تعداد کارشناسان شرکت			میانگین سابقه کاری (سال)
		دکتری	کارشناسی ارشد	کارشناسی	
۱	A (ستاد)	۵	۳	۱	۱۱/۵
۲	B (معدن طلا)		۶		۱۱/۶
۳	C (معدن سرب)	۲	۱		۳
۴	D (معدن سنگ ساختمانی)	۱	۴		۱۴
۵	E (معدن سنگ آهن)	۱			۲
جمع		۹	۱۳	۱	۱۰/۵

جدول ۸- ارزیابی نوآوری در کارشناسان

ردیف	محل	امتیاز مهارت‌های اکتشافی	امتیاز مهارت‌های پیاده سازی	مجموع امتیاز نوآوری
۱	A (ستاد)	۳۸/۳	۳۹/۴	۷۷/۸
۲	B (معدن طلا)	۳۲/۳	۴۲/۳	۷۴/۷
۳	C (معدن سرب)	۳۵	۴۱/۷	۷۶/۷
۴	D (معدن سنگ ساختمانی)	۳۵/۸	۳۹	۷۴/۸
۵	E (معدن سنگ آهن)	۲۸	۳۴	۶۲
میانگین		۳۳/۹	۳۹/۳	۷۳/۲

در بخش مهارت‌های پیاده‌سازی، کارشناسان شرکت B با میانگین سابقه کاری ۱۱/۶ سال نسبت به سایر قسمت‌ها پیش‌تاز هستند. هوش نوآوری کارشناسان شاغل در ستاد نسبت به زیر مجموعه‌های آن، بالاتر است.



شکل ۴- ارزیابی امتیاز نوآوری کارشناسان

۴-۴- ارزیابی درصد فراوانی مهارت‌های اکتشافی پرسنل

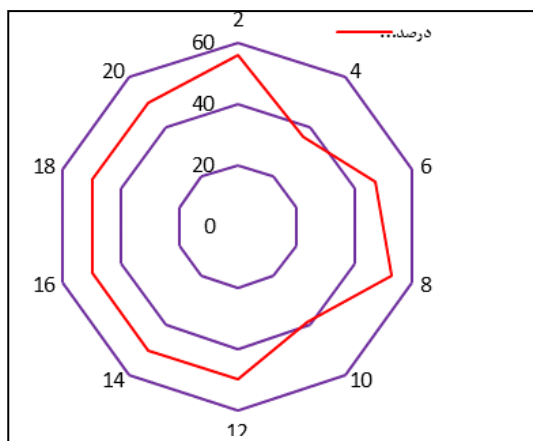
مطابق جدول شماره (۹) درصد فراوانی امتیاز مهارت‌های اکتشافی جامعه آماری پژوهش بررسی شده و در شکل (۵) رادار مربوطه ترسیم و نتایج حاصله ارائه شده است. رنگ زرد نشان‌دهنده بیشترین فراوانی پاسخ‌های مشترک در جامعه آماری است.

جدول ۹- درصد فراوانی امتیاز مهارت‌های اکتشافی

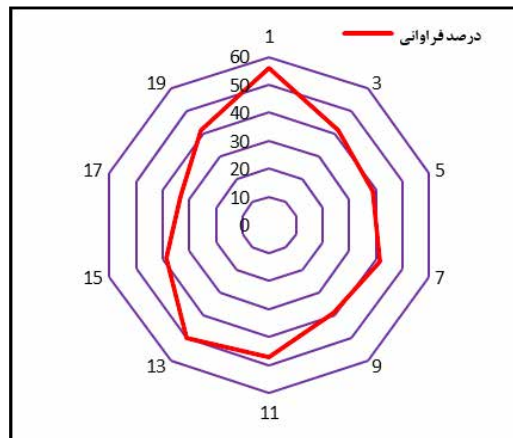
شماره سوالات	اصلاً صدق نمی‌کند	اکثر اوقات در مورد من صدق نمی‌کند	بعضاً آری و بعضاً نه	اکثر اوقات در مورد من صدق می‌کند	کاملاً صدق می‌کند
۱	۰	۱۱	۵۶	۲۲	۱۱
۳	۲/۷۸	۱۱/۱	۴۲	۳۹	۵/۶
۵	۲/۷۸	۱۱/۱	۳۸/۹	۲۷/۸	۱۹/۴
۷	۰	۲/۷۸	۴۱/۷	۳۶/۱	۱۹/۴
۹	۰	۳۸/۹	۳۰/۶	۲۷/۸	۲/۷۸
۱۱	۲/۷۸	۱۳/۹	۲۲/۲	۴۷/۲	۱۳/۹
۱۳	۰	۱۳/۹	۲۷/۸	۵۰	۸/۳۳
۱۵	۰	۸/۳۳	۳۳/۳	۳۸/۹	۱۹/۴
۱۷	۵/۵۶	۱۶/۷	۲۷/۸	۳۳/۳	۱۶/۷
۱۹	۲/۷۸	۱۳/۹	۴۱/۷	۲۷/۸	۱۳/۹

۴-۵- ارزیابی درصد فراوانی مهارت‌های پیاده‌سازی پرسنل

مطابق جدول شماره (۱۰) درصد فراوانی امتیاز مهارت‌های پیاده‌سازی پرسنل در جامعه آماری مورد نظر بررسی شده و در شکل (۶) رادار مربوطه ترسیم و نتایج حاصله ارائه شده است. رنگ زرد نشان‌دهنده بیشترین فراوانی پاسخ‌های مشترک در جامعه آماری است.



شکل ۶- رادار درصد فراوانی مهارت‌های پیاده‌سازی



شکل ۵- رادار درصد فراوانی مهارت‌های اکتشافی

با توجه به درصد فراوانی پاسخ به سؤالات مهارت‌های اکتشافی (جدول شماره ۹)، موارد زیر قابل استنتاج است:

● ۵۰٪ از پرسنل تمایل دارند در کارگاه‌ها، همایش‌ها، کنفرانس‌ها و نمایشگاه‌ها و ... (هم مرتبط و بعضاً هم نامرتبط با حوزه کاری) شرکت کنند تا با افراد جدید ملاقات کنند و با مسائل پیش روی آن‌ها آشنا شوند.

● ۴۲/۷٪ به طور منظم تمایل دارند با مجموعه متعدد از افراد (برای مثال از شغل‌ها، سازمان‌ها، صنایع، مناطق جغرافیایی متفاوت) صحبت کنند تا ایده‌های جدید را پیدا و پالایش نمایند.

● ۴۱/۷٪ معتقدند که رصد ایده‌های نو دیگران و شنیدن راه‌حل‌ها یا ایده‌های مطرح شده در علوم، صنایع، حوزه‌ها یا رشته‌های دیگر، می‌تواند راه‌حلی برای حل مشکلات ایجاد نماید.

● ۴۲٪ وضعیت موجود را به چالش می‌کشند و ۳۳/۳٪ به دنبال کاوش‌های جدید هستند.

● با توجه به درصد فراوانی پاسخ‌های پرسنل شرکت به سؤالات مهارت‌های پیاده‌سازی، می‌توان موارد ذیل را نتیجه‌گیری کرد:

● ۵۶٪ از پرسنل مراقب هستند که از هرگونه اشتباهی در کارها اجتناب کنند.

● ۵۲/۸٪ قبل از اینکه سراغ یک پروژه یا فعالیت اقتصادی بروند، خوب همه جوانب آن را می‌سنجند.

● ۵۰٪ از پاسخ‌ها نشان داد که پرسنل مسئولیت‌دستیابی

جدول ۱۰- فراوانی امتیاز مهارت‌های پیاده‌سازی

شماره سؤالات	اصلاً صدق نمی‌کند	اکثر اوقات در مورد من صدق نمی‌کند	بعضاً آری و بعضاً نه	اکثر اوقات در مورد من صدق می‌کند	کاملاً صدق می‌کند
۲	۰	۱۱	۵۶	۲۲	۱۱
۴	۰	۱۷	۱۶/۷	۳۶/۱	۳۰/۶
۶	۰	۰	۲۲/۲	۴۷/۲	۳۰/۶
۸	۰	۲/۷۸	۲۷/۸	۵۲/۸	۱۶/۷
۱۰	۰	۲/۷۸	۳۸/۹	۳۸/۹	۱۹/۴
۱۲	۰	۲/۷۸	۲۷/۸	۵۰	۱۹/۴
۱۴	۰	۵/۵۶	۱۶/۷	۵۰	۲۷/۸
۱۶	۰	۰	۲۵	۲۵	۵۰
۱۸	۰	۰	۱۱/۱	۳۸/۹	۵۰
۲۰	۰	۱۱/۱	۲۲/۲	۵۰	۱۶/۷

با برقراری ارتباط بین سؤال‌ها، مشکلات و ایده‌های به ظاهر نامرتب مسیرهای جدیدی کشف کنند. سؤال کردن به نوآوران امکان می‌دهد از وضعیت فعلی رها شوند و ایده‌های جدید را بررسی کنند. نوآوران از طریق مشاهده دقیق و مستمر، به دنبال جزئیات رفتاری در فعالیت مشتریان، تأمین کنندگان و سایر شرکت‌ها هستند تا درباره روش‌های جدید انجام کار بینش کسب کنند. آن‌ها از طریق آزمایش کردن بی‌وقفه، تجربیات جدید را آزموده و دنیا را می‌کاوند و از طریق شبکه‌سازی و برقراری رابطه با افراد مختلف واجد پیش‌زمینه‌های مختلف، دیدگاه‌های به شدت متفاوت کسب می‌کنند. پیشنهاد می‌شود از این مدل در پرسشنامه‌های استخدامی، برنامه‌های رفتاری تقویت مهارت‌های نوآوری در سازمان‌ها و مدیران استفاده شود.

یا عدم دستیابی به کارشان را بر عهده می‌گیرند و به جزئیات کار و ارائه طرح‌های جزئی و دقیق توجه دارند.

● ۴۸٪ به تعهداتی که داده‌اند عمل می‌کنند و آنچه را آغاز کرده‌اند را به فرجام می‌رسانند.

● ۴۷/۲٪ کارهایشان را سر وقت و دقیق انجام می‌دهند.

● ۳۸/۹٪ همیشه در انجام وظایف و پروژه‌ها ثابت قدم هستند و چالش‌های مختلف آن را می‌سنجند.

● ۳۶/۱٪ در کارها خیلی منظم و هدفمند عمل می‌کنند.

۵- نتیجه

نتایج بررسی‌های نشان داد که پنج مهارت اکتشافی مدیران خلاق را متمایز می‌کند. تفکر پیوندی به آن‌ها کمک می‌کند

۶- مراجع

- [۱] مصطفی قدیمی، زهره کامکار، آینده پژوهی در حوزه صنعت گردشگری معدنی، نهمین کنفرانس مهندسی معدن و ششمین کنگره بین‌المللی معدن و صنایع معدنی، ۳ الی ۵ اسفند ماه ۱۳۹۹.
- [۲] راجر مارتین، گریس تریمبل، ویجای گووینداراجان، مترجم: حمیده عطا، ۱۰ مقاله که از هاروارد باید بخواند، انتشارات آموخته، سال ۱۳۹۵.
- [۳] مهدی کنعانی، دی‌ان‌ای نوآور و هوش اکتشافی، دوره DBA مدیریت دانشگاه تهران، ۱۴۰۰.
- [۴] جفری دایر، هال گریگرسن، کلیتون کریستنسن، ژن نوآوری، نشریه گزیده مدیریت، شماره ۱۰۳، ۱۳۸۸.
- [۵] عیسی پریزادی، سید محمد حسین شجاعی، مصطفی محسنی، جلیل غریبی، دی‌ان‌ای نوآور: تسلط بر پنج مهارت نوآوران مرز شکن نوآوری، انتشارات رسا، تهران، ۱۳۹۶.
- [۶] پیتر دراگر، مترجم: غلامحسن خانقائی، ماجراهای یک مشاهده گر، انتشارات فرا، ۱۳۹۳.
- [۷] هنری چسبرو، مترجم: سید کامران باقری، نتایج نوآوری باز، انتشارات آریانا قلم، ۱۴۰۰.



بررسی آزمایشگاهی تأثیر دانه بندی خاک بر روی نفوذپذیری خاک اصلاح شده با فوم در حفاری مکانیزه

امیرعبدی بارنجی

کارشناسی ارشد مکانیک سنگ، دانشگاه صنعتی سهند

چکیده

در سالیان اخیر، حفاری تونل به علت رشد جمعیت و نیازهای اولیه جوامع بشری اهمیت زیادی پیدا کرده است. حفاری تونل‌ها در زمین‌های نرم و ریزشی اغلب به وسیله ماشین‌های حفاری انجام می‌شود که فن‌آوری پیشرفته‌ای دارند و در دنیای حفاری، به ویژه حفاری‌های کم‌عمق جایگاه ویژه‌ای دارند. یکی از انواع این ماشین‌های حفاری، ماشین حفاری فشار تعادلی زمین (EPB) است. در این ماشین‌ها از خود خاک حفاری شده در داخل محفظه تحت فشار برای اعمال فشار نگهدارنده به جبهه کار تونل در طول حفاری استفاده می‌شود. برای دستیابی به حفاری مطمئن و اقتصادی در روش فشار تعادلی نیاز است تا افزودنی‌های مصنوعی به خاک درون محفظه و جبهه کار اعمال شود تا مواردی مانند نفوذپذیری، پلاستیسیته، مقاومت برشی، تراکم‌پذیری و ... را کنترل کند. برای تغییر خصوصیات خاک حفر شده و تبدیل آن به خمیر پلاستیک نرم ضروری است که خاک حفر شده با مواد عمل‌آور مانند فوم، پلیمر و ... اصلاح شود. در این مقاله، پس از تهیه مخلوط‌های خاک و فوم به صورت آزمایشگاهی به بررسی تأثیر دانه‌بندی، بر روی نفوذپذیری خاک پرداخته شده است. در آزمایش‌های انجام شده، تأثیر d_{10} از ۶ نوع خاک و تأثیر C_u و C_c از ۴ نوع خاک با دانه‌بندی‌های مختلف بررسی شده است. با افزایش ضریب انحنای (C_u) در بازه ۰/۸۵ تا ۵/۳ و ثابت نگه داشتن درصد مواد عبوری از الک ۲۰۰، به دلیل درشت‌تر شدن ذرات دانه متوسط (d_{50})، ضریب نفوذپذیری نمونه‌ها از $1/23 \times 10^{-5}$ تا $2/42 \times 10^{-5}$ افزایش می‌یابد ولی با افزایش درصد مواد عبوری از الک ۲۰۰، ضریب نفوذپذیری در ضرایب انحنای (C_u) بین ۰/۸۵ تا ۱/۳۳ از $1/23 \times 10^{-5}$ تا $1/9 \times 10^{-5}$ افزایش یافته و سپس به دلیل افزایش مواد ریزدانه، ضریب نفوذپذیری در بازه C_u بین ۱/۳۳ تا ۵/۳ از $1/9 \times 10^{-5}$ تا $1/43 \times 10^{-5}$ کاهش یافته است. ضریب نفوذپذیری با افزایش ضریب یکنواختی (C_u) در بازه ۳ تا ۲۰، از مقدار $1/23 \times 10^{-5}$ تا $0/71 \times 10^{-5}$ کاهش یافته است.

کلید واژه‌ها: EPB، اصلاح خاک، فوم، نفوذپذیری، دانه‌بندی

۱- مقدمه

یکی از پارامترهای مهم است که عملکرد ماشین حفار را به‌ویژه در تونل‌هایی که زیر سطح ایستایی قرار گرفته‌اند تحت تأثیر قرار می‌دهد [۱]. بر اساس تحقیقات و تجربیات موجود، نفوذپذیری مناسب برای ماشین EPB کمتر از 1×10^{-5} متر بر ثانیه است و چنانچه در زمین‌هایی مقدار نفوذپذیری بیشتر از

خاک مناسب در حفاری به روش فشار تعادلی، خاکی است که پس از حفر شدن و ورود به اتاقک فشار قادر باشد به شکل یک خمیر پلاستیک نرم با قابلیت اعمال فشار به جبهه کار و نفوذپذیری کم برای جلوگیری از زهکش شدن آب زیرزمینی و آب‌بند کردن آن تبدیل شود. به همین دلیل نفوذپذیری خاک

کردند [۳]. تمامی آزمایش‌ها در فشار ۰/۱ بار تا ۱ بار و با استاندارد ASTM D2434 انجام شد. برای نتیجه‌گیری بهتر آزمایش‌ها در دو نوع مختلف از خاک‌های رسی انجام شد. همچنین فوم مصرفی در آزمایش‌ها دارای $C_f = 3\%$ و نیمه عمر^۵ ۲۰۰ ثانیه در $FER = 12$ و ۱۱۰ ثانیه در $FER = 7/5$ است. نتایج آزمایش برای خاک ماسه‌ای نوع اول نشان داد که با افزودن فوم، مدت زمان عبور آب از نمونه افزایش می‌یابد. بوربو و پیلا با توجه به نتایج نشان دادند که با افزایش فشار به ۱ بار، با اینکه خاک کاملاً نفوذناپذیر نیست و هنوز هم مقداری آب را از خودش عبور می‌دهد، اما فوم، نقش بسزایی در نفوذناپذیری خاک ایفا می‌کند [۳]. در مورد خاک نوع ماسه‌ای دوم نیز، نتایج آزمایش‌هایی که توسط این محققان در حالت بدون بهسازی و در فشار ۰/۱ بار انجام پذیرفت نشان دهنده نفوذناپذیری نمونه می‌باشد. این محققان ثابت کردند که با مراجعه به روش‌های حفاری آزمایش شده توسط پیلا و همکارانش در سال ۲۰۰۷ و ۲۰۰۹ به راحتی می‌توان دریافت که افزودن فوم، با بهبود استحکام^۶ و عمل‌آوری نمونه، باعث کاهش نفوذناپذیری آن می‌شود. بوربو و پیلا در سال ۲۰۱۴ بر اساس استاندارد ASTM D2434 به بررسی نفوذپذیری خاک در حالت‌های بدون افزودن مواد، عمل‌آوری با تزریق فوم ۴۰٪ و عمل‌آوری با تزریق فوم ۶۰٪ پرداختند. طریقه آزمایش این گونه بود که زمان عبور دو لیتر آب از نمونه اندازه‌گیری می‌گردید. نتایج نشان داد که با افزایش مقدار تزریق فوم به خاک، نفوذپذیری حدود ۵۰٪ کاهش یافته است [۴].

کیم تاهاون^۷ و همکارانش در سال ۲۰۱۹ با استفاده از آزمایش‌های اسلامپ و نفوذپذیری به بررسی بهسازی دو نوع خاک گرانیتهی هوازده پرداختند. نتایج آزمایش‌های اسلامپ انجام یافته توسط این محققان نشان داد که زمانی که برای خاک ماسه‌ای، محتوای رطوبت ۳۰٪ و مقدار FIR (نسبت تزریق فوم) بین ۲۲٪ و ۶۷٪ باشد، مقادیر اسلامپ بین ۱۰ و ۲۰ سانتی متر است که با توجه به استانداردها، خاک کارپذیری مناسبی دارد. همچنین در مورد خاک نوع دوم مشاهده گردید که کارپذیری بهینه زمانی که FIR بین ۲۲٪ و ۶۷٪ بوده و محتوای رطوبت ۱۵٪ باشد، اتفاق

آن باشد باید با اعمال اصلاح مناسب، مقدار نفوذپذیری را کاهش داد تا بدین وسیله از جریان آب زیرزمینی به داخل نقاله ماریچج جلوگیری شود. در حفاری مکانیزه به روش EPB در زمین‌های آبرفتی که تراز آب زیرزمینی در بالای تونل قرار دارد، بالا بودن میزان نفوذپذیری خاک به هدایت سریع و زهکش شدن آب زیرزمینی به مصالح حفاری در جبهه کار و محفظه مقابل جبهه کار منجر شده و باعث کاهش شدید خاصیت پلاستیسیته و چسبندگی مصالح و روان شدن مصالح می‌شود [۱]. وقتی که خاک درون محفظه به حالت پلاستیک در بیاید تا از نفوذ آب جلوگیری کرده و همچنین باعث نگهداری جبهه کار شود، EPB ها عملکرد مؤثرتری خواهند داشت. در این میان فوم‌ها بسیار خوب با خاک مخلوط می‌شوند. با افزودن فوم، حباب‌ها، چگالی خاک حفر شده را کاهش داده و اصطکاک را در بین ذرات خاک کاهش می‌دهند. کاهش اصطکاک داخلی خاک به کاهش توان مورد نیاز دستگاه برای حفاری منجر می‌شود. تولید کردن فوم در واحد تولید فوم با مخلوط کردن محلول فوم با هوا انجام پذیرفته و سپس فوم تولیدی به وسیله نازل‌هایی که در کله حفار وجود دارند به جبهه کار برای اختلاط با خاک جهت ایجاد یک لایه نفوذناپذیر^۱ تزریق می‌شود. باید توجه داشت که این اختلاط باید در سریع‌ترین زمان ممکن و قبل از نابودی حباب‌های هوا انجام گیرد. در مورد دوغاب‌های گل بنتونیتی، لایه نفوذناپذیر با تشکیل غشای نفوذناپذیر، پس از تحکیم دوغاب به وجود می‌آید. در خاک‌های نفوذناپذیرتر، توانایی دوغاب بنتونیتی برای تشکیل خمیر پلاستیک کاهش می‌یابد [۲]. یکی دیگر از مزایای استفاده از فوم، افزایش تراکم‌پذیری خاک^۲ است. در هنگام استفاده از فوم، مدول حجمی مخلوط خاک و فوم کاهش می‌یابد و بنابراین کنترل فشار جبهه کار امکان پذیر است. نفوذپذیری خاک از عوامل مهم در عمل‌آوری خاک دانه درشت می‌باشد، به‌ویژه وقتی که تونل‌سازی در زیر سطح ایستایی آب انجام می‌شود. تا کنون محققان مختلفی در خصوص نفوذپذیری خاک‌های اصلاح شده با فوم مطالعاتی را انجام داده‌اند. بوربو^۳ و پیلا^۴ در سال ۲۰۱۰ با انجام آزمایش‌هایی، نفوذپذیری خاک اصلاح شده با فوم را مطالعه

1- Impermeable layer
2- Soil Compressibility
3- Borio
4- Peila
5- Half Life
6- Consistency
7- Tae-Hawn Kim

تاءه‌اون^{۱۱} و همکارانش در سال ۲۰۲۱ با استفاده از آزمایش‌های اسلامپ و نفوذپذیری به مطالعه کارپذیری ۵ نوع خاک گرانیتی هوازده پرداختند. این محققان با استفاده از آزمایش اسلامپ بر روی خاک‌های ۱ تا ۴ به کارپذیری این خاک‌ها پرداختند. بر اساس مطالعات این محققان با افزایش مواد ریزدانه موجود در خاک، مقدار رطوبت مورد نیاز جهت رسیدن به کارپذیری بهینه افزایش می‌یابد. به طوری که اگر رطوبت اضافه شده به خاک در ناحیه مجاز قرار گیرد نشان دهنده این موضوع است که خاک‌ها به کارپذیری بهینه رسیده‌اند. ولی اگر رطوبت کمتر از این مقدار باشد، برای رسیدن به کارپذیری بهینه باید رطوبت موجود در چمبر را افزایش داد. در صورتی که رطوبت بیشتر از این مقدار باشد، برای رسیدن به کارپذیری بهینه باید مواد عمل‌آور دیگری به فوم اضافه شود تا خاک از نظر کارپذیری بهینه گردد[۸].

با در نظر گرفتن موارد یاد شده در این مقاله پس از تهیه مخلوط‌هایی از خاک و فوم تأثیر دانه‌بندی، رطوبت و فشار بر روی نفوذپذیری خاک به صورت آزمایشگاهی مورد بررسی قرار گرفته است. در آزمایش‌های تأثیر d_{10} از ۶ نوع خاک و در آزمایش‌های تأثیر C_u و C_c از ۴ نوع خاک با دانه‌بندی‌های مختلف استفاده شده است.

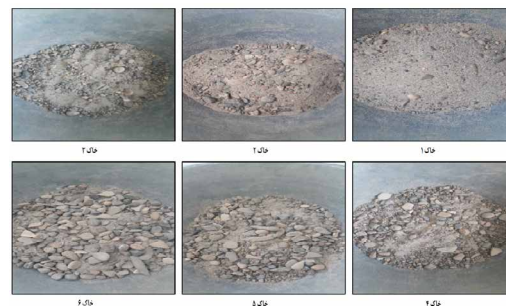
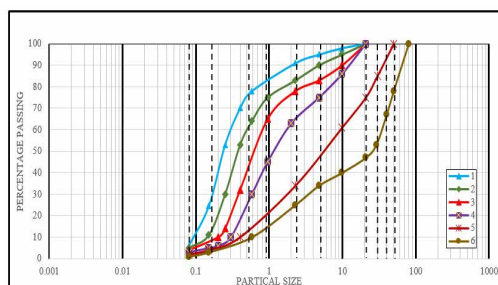
۲- آزمایش‌ها و مصالح مورد نیاز آن

برای انجام آزمایش‌ها شش نوع خاک دانه‌ای و مخلوط با دانه‌بندی مختلف تهیه گردید. دانه‌بندی خاک‌ها مطابق استاندارد ASTM C ۱۳۶ به روش خشک انجام شده است [۹]. در شکل (۱) نمایی از دانه‌بندی‌های انجام شده به همراه نمودار دانه‌بندی

می‌افتد، بنابراین این محققان نتیجه گرفتند که با بهسازی این دو نوع خاک گرانیتی هوازده با فوم، مقدار رطوبت، تأثیر زیادی بر روی مقدار اسلامپ دارد [۵].

ژو^۸ و یانگ^۹ در سال ۲۰۲۰ با تغییر پارامترهای فوم (نسبت تزریق، نسبت انبساط و نیمه عمر) به مطالعه نفوذپذیری خاک‌های چسبنده پرداختند. نتایج آزمایش‌ها نشان داد که با افزایش نیمه عمر فوم، نفوذپذیری خاک اصلاح شده کاهش می‌یابد. برای مثال نفوذپذیری خاک با استفاده از فوم با نیمه عمر بیشتر از ۳۰ دقیقه ($ZD ۴۰$ ، $ZD ۵۰$ و $ZD ۶۰$) و $FER = ۱۰$ و $FIR = ۵۰$ به کمتر از ۲×10^{-4} سانتی‌متر بر ثانیه می‌رسد. نتایج نشان می‌دهند که برای خاک چسبنده، فوم با پایداری بالاتر مناسب است. همچنین افزایش FER باعث افزایش پایداری فوم و کاهش نفوذپذیری می‌شود [۶].

هو^{۱۰} و همکارانش در سال ۲۰۲۰ به بررسی تأثیر گرادیان هیدرولیکی بر روی مشخصه‌های نفوذپذیری از جمله ضریب نفوذپذیری اولیه (k_f)، مدت زمان پایداری اولیه (t_p) و سرعت نرخ رشد ضریب نفوذپذیری (V_k) خاک اصلاح شده با فوم پرداختند. نتایج نشان داد که با افزایش گرادیان هیدرولیکی، ضریب نفوذپذیری اولیه افزایش پیدا می‌کند. زمانی که گرادیان هیدرولیکی در بازه ۴ تا ۷ قرار دارد، ضریب نفوذپذیری در سطح پایینی قرار می‌گیرد. همچنین با افزایش گرادیان هیدرولیکی، مدت زمان پایداری اولیه کاهش یافته است. این محققان نشان دادند که با افزایش گرادیان هیدرولیکی، سرعت نرخ رشد ضریب نفوذپذیری افزایش یافته است و این افزایش در گرادیان‌های هیدرولیکی بالاتر از ۱۱ قابل ملاحظه است [۷].



شکل ۱- نمایی از دانه‌بندی خاک‌های مورد آزمایش و نمودار دانه‌بندی خاک‌های مورد استفاده در آزمایش‌ها

- 8- Zhou
9- Yang
10- Hou
11- Tae -Hawn

انجام می گیرد. خاک های مورد استفاده در این پژوهش ارائه شده است. همچنین در جدول (۱) ویژگی های خاک های مورد آزمایش ارائه شده است.

جدول ۱- ویژگی های خاک های مورد استفاده در آزمایش ها

خاک	D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	D _c	D _u
۱	۰/۱	۰/۱۶	۰/۳	۰/۸۵	۳
۲	۰/۱۵	۰/۲۷	۰/۵	۰/۹۷	۳/۳
۳	۰/۲	۰/۳۹	۰/۸	۰/۹۵	۴
۴	۰/۳	۰/۶	۱/۷	۰/۷	۵/۶۶
۵	۰/۴	۱/۷	۱۰	۰/۷۲	۲۵
۶	۰/۶	۳/۵	۳۵	۰/۲۹	۵۸/۳

فوم مورد استفاده از محصولات شرکت کمیل کاشان به نام KF 168B بوده که از سری فوم های عمومی حفاری مایع و قابل تجزیه است و به انجام عملیات حفاری ایمن و کارآمد منجر می شود که مشخصات آن در جدول (۲) آورده شده است.

جدول ۲- مشخصات فنی فوم KF 168B [۱]

حالت	مایع
رنگ	بی رنگ
چگالی در دمای 20°C	۱۰۳۵ $\frac{kg}{m^3}$
ویسکوزیته در دمای 20°C	۱۰۰ $[m. pa. s]$
PH در دمای 20°C	۶/۵ - ۷/۵
قابلیت حل در آب	کاملاً محلول

آزمایش اسلامپ که برای تعیین پلاستیسیته خاک فومدار مورد استفاده قرار می گیرد، بر اساس استاندارد ASTM C143 انجام گرفته است [۱۲]. برای انجام آزمایش اسلامپ، خاکی که با فوم عمل آوری شده است را در ۳ لایه می ریزند و هر لایه را با ۲۵ ضربه متراکم می کنند و سپس مخروط را با دقت و به مدت ۵ ثانیه به اندازه ۳۰/۵ سانتی متر به بالا می کشند و به صورت وارونه در کنار خاک قرار می دهند. اختلاف ارتفاع بین مخروط فولادی و مخروط خاک، همان مقدار اسلامپ است [۱۲].

در این مقاله از دستگاه تولید فوم که در شکل (۳) نشان داده شده است، برای تولید فوم استفاده شده است. طرح این دستگاه مثل دستگاه تولید فوم در ماشین حفاری فشار تعادلی بوده، ولی اندازه آن در مقیاس کوچک برای تولید حجم کمتری از فوم در آزمایشگاه است.



شکل ۳- دستگاه تولید فوم در آزمایشگاه

آزمایش های مشخصه فوم برای اندازه گیری خواص فوم تولید شده از محلول های مختلف فوم انجام می گیرد تا اثرات شرایط تولید متفاوت و انواع مواد فوم ساز، بر خاصیت های فوم مورد بررسی واقع شود. در این تحقیق، آزمایش ها به جهت تعیین نسبت انبساط فوم و زمان زهکشی یا میزان پایداری فوم انجام شده اند. این آزمایش ها بر اساس آئین نامه (EFNARC, 2005) انجام گرفته اند [۱۰].

آزمایش نفوذپذیری خاک با بار آبی ثابت نیز بر اساس استاندارد ASTM D2434 انجام گرفته است [۱۱]. دستگاه نفوذپذیری خاک با بار آبی در شکل (۲) آورده شده است. این دستگاه برای اندازه گیری نفوذپذیری آب با جریان آرام و بار ثابت در خاک های دانه درشت کاربرد دارد. این آزمایش در خاک اشباع

تعیین می‌گردد.

$$FER = \frac{V_{Foam d}}{V_{Liqui}} \quad (1)$$

برای انتخاب FER مناسب آزمایش‌های اسلامپ برای $FER = 7/5$ و $FER = 12$ با FIR های ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰، ۷۰ و ۸۰ انجام گرفت.

در شکل‌های (۴) و (۵) حالت‌های مختلف به وجود آمده در آزمایش اسلامپ با دو نوع FER نشان داده شده است. همان‌طور که در شکل (۴) مشاهده می‌شود، در $FER = 12$ خاک‌ها اسلامپ ریزی دارند. در شکل (۵) نتایج حاصل از افت مخروط اسلامپ در $FER = 7/5$ ارائه شده است. با در نظر گرفتن بازه قابل قبول اسلامپ بین ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر، همان‌طور که مشاهده می‌گردد، خاک‌ها در $FER = 7/5$ نتایج قابل قبولی از نظر کارپذیری دارند، بنابراین فوم با $FER = 7/5$ به عنوان فوم بهینه انتخاب و در طول این پژوهش مورد استفاده قرار گرفت.



شکل ۴- حالت‌های مختلف به وجود آمده از آزمایش اسلامپ خاک‌ها در $FER = 12$ و FIR های مختلف

روشی که برای آماده‌سازی و تهیه نمونه‌ها از آن استفاده شده در تمامی نمونه‌ها یکسان است. به این حالت که ظرف هم‌زن را با مقدار مشخصی از خاک مورد آزمایش در حالت خشک پر کرده و سپس آب را به نمونه اضافه می‌کنیم. میزان آب مورد نیاز نیز به اندازه‌ای است که رطوبت مورد نیاز را تأمین کند. در خاک‌های مورد آزمایش از سه رطوبت مختلف استفاده شده است (رطوبت‌های ۵٪، ۱۰٪ و ۱۵٪) و جرم خاک خشک برای تمامی آزمایش‌ها برابر ۴ کیلوگرم در نظر گرفته شده است. بعد از اضافه کردن آب به نمونه خاک و به وجود آوردن حالت یکنواخت در آن به وسیله دستگاه هم‌زن، فوم با میزان نسبت انبساط مشخص به آن اضافه شده و در حدود ۱۲۰ ثانیه عمل مخلوط کردن در داخل دستگاه هم‌زن انجام می‌پذیرد تا زمانی که مخلوط کاملاً یکنواختی از خاک فوم‌دار به دست آید.

۳- نتایج

برای تعیین میزان عملکرد فوم و خاک، آزمایش‌های گوناگونی طراحی شده‌اند تا به این ترتیب مخلوط‌های مناسب برای پروسه حفاری با ماشین فشار تعادلی بررسی شوند. در زیر ابتدا آزمایش‌های ژئوتکنیکی خاک‌های مورد نظر و بعد از آن پارامترهای فوم مورد استفاده در این پژوهش تعیین شده است و در نهایت نتایج حاصل از آزمایش‌های نفوذپذیری مخلوط خاک و فوم، بحث شده است.

۳-۱- پارامترهای فوم

پارامترهای فوم مورد مصرف یکی از مواردی است که باید قبل از انجام آزمایشات تعیین شود. این پارامترها شامل غلظت، FER (نسبت انبساط فوم)، FIR و نیمه عمر فوم است. در این قسمت مقادیر هر کدام از این پارامترها تعیین گردیده است.

۳-۱-۱- غلظت

غلظت عبارت است از نسبت وزن ماده فوم‌ساز بر واحد وزن محلول فوم. نسبت غلظت فوم معمولاً بین ۰/۵ تا ۵٪ است. در مقاله حاضر غلظت فوم مورد استفاده ۳٪ بوده است.

۳-۱-۲- تعیین FER

نسبت انبساط فوم عبارتست از نسبت حجم فوم تولید شده در فشار کاری به حجم مایع حاوی فوم‌ساز و طبق معادله زیر



شکل ۵- حالت‌های مختلف به وجود آمده از آزمایش اسلامپ خاک‌ها در $FER = 7/5$ و FIR های مختلف

۳-۱-۳- تعیین FIR

نسبت تزریق فوم بر اساس رابطه ۲ تعریف می‌شود:

$$FIR = \frac{V_{Foam\ d}}{V_{Soil}} * 100 \quad (2)$$

که در آن حجم فوم تولید شده در فشار کاری و حجم خاک مخلوط شده با فوم است. با محاسبه حجم خاک به وسیله وزن مخصوص آن و با تعیین درصد نسبت حجم فوم به حجم خاک، نسبت تزریق فوم (FIR) محاسبه می‌گردد. برای تعیین نسبت تزریق فوم بهینه در آزمایش‌ها ابتدا چهار مقدار مختلف از نسبت‌های تزریق به صورت ۳۰، ۵۰، ۶۰ و ۷۰ انتخاب شدند و در رطوبت ثابت ۱۰٪ و $FER = 7/5$ مورد آزمایش قرار گرفتند. نتایج آزمایش نفوذپذیری بر روی نمونه‌های خاک با نسبت‌های تزریق فوم مختلف در نمودار شکل (۶) قابل مشاهده است.



شکل ۶- نمودار زمان عبور آب با تغییر FIR در یک FER و رطوبت ثابت

با توجه به شکل (۶) ملاحظه می‌گردد که با افزایش FIR تا مقدار ۶۰٪، مدت زمان عبور آب افزایش می‌یابد ولی از $FIR = ۶۰$ به بعد با افزایش نسبت تزریق فوم به خاک، زمان عبور آب از مخلوط خاک و فوم کاهش می‌یابد و این به معنی افزایش نفوذپذیری است، بنابراین در پژوهش حاضر $FIR = ۶۰$ به عنوان مقدار بهینه فوم تزریق شده، انتخاب و در طول آزمایش‌ها مورد استفاده قرار گرفت.

۳-۱-۴- تعیین نیمه عمر

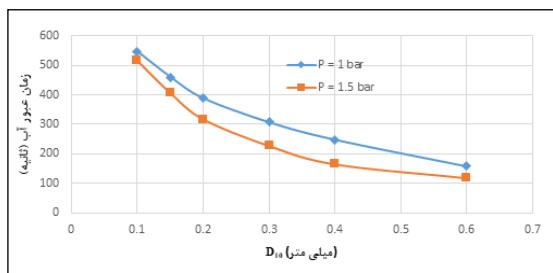
نیمه عمر آن فوم مورد استفاده در $FER = 7/5$ به وسیله دستگاه نیمه عمر موجود در آزمایشگاه ۱۰ دقیقه و ۱۲ ثانیه تعیین شد.

۳-۲- آزمایش نفوذپذیری مخلوط خاک و فوم

برای انجام آزمایش نفوذپذیری مخلوط خاک و فوم ابتدا فوم را با توجه به دو شاخص C_f و FER تعیین شده، به وسیله دستگاه فوم ساز تولید کرده سپس خاک آماده شده با دانه بندی و درصد رطوبت مشخص با فوم مخلوط می‌شود. آزمایش‌های نفوذپذیری در فشارهای ۰/۵، ۱ و ۱/۵ بار و رطوبت‌های ۵، ۱۰ و ۱۵٪ انجام شد. در این بخش با رسم نمودارهای مربوطه به تأثیر دانه بندی بر روی نفوذپذیری پرداخته شده است.

۳-۲-۱- بررسی تأثیر دانه بندی بر روی نفوذپذیری

برای بررسی تأثیر دانه بندی بر روی نفوذپذیری خاک، تأثیر پارامتر d_p ، C_e و C_u در آزمایش‌ها مورد بررسی قرار گرفت.



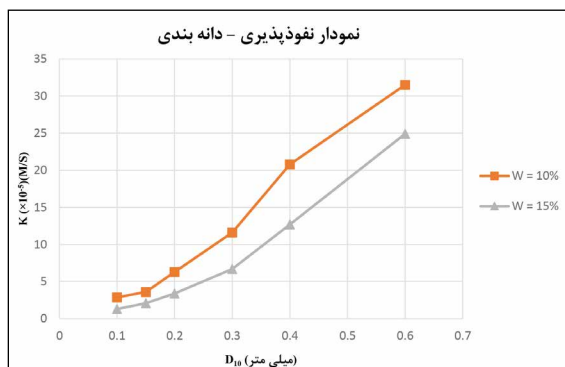
شکل ۸- نمودار تأثیر d_{10} بر روی زمان عبور آب از مخلوط خاک و فوم در رطوبت ۱۵٪ و فشارهای ۱ و ۱/۵ بار

با توجه به نمودارهای (۷) و (۸) مشاهده می‌شود که تغییر دانه‌بندی خاک به ترتیب از خاک دانه‌ریز به خاک دانه‌درشت، موجب تغییرات قابل توجهی در میزان نفوذپذیری مخلوط‌های خاک و فوم می‌گردد.

نتایج ضرایب نفوذپذیری نمونه‌های موجود جهت بررسی تأثیر دانه‌بندی بر روی نفوذپذیری خاک‌ها با استفاده از فوم با نسبت انبساط ۷/۵، نسبت تزریق ۶۰٪ و غلظت ۳٪ در جدول (۴) برای مخلوط‌های خاک و فوم با رطوبت ۱۰٪ و ۱۵٪ ارائه شده است. تغییرات ضرایب نفوذپذیری نیز در شکل‌های (۹) و (۱۰) رسم شده‌اند.

جدول ۳- نتایج آزمایش نفوذپذیری مخلوط‌های خاک و فوم در فشار ۱ و ۱/۵ بار و رطوبت‌های ۱۰٪ و ۱۵٪ بر حسب ثانیه

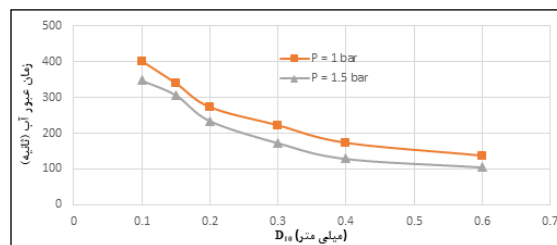
زمان عبور آب (S)							نوع خاک	
۶	۵	۴	۳	۲	۱			
۱۳۷	۱۷۳	۲۲۲	۲۷۳	۳۴۰	۴۰۲	رطوبت ۱۰٪	فشار ۱ بار	
۱۵۸	۲۴۸	۳۰۷	۳۸۸	۴۶۰	۵۴۶	رطوبت ۱۵٪		
۱۰۵	۱۲۹	۱۷۳	۲۳۵	۳۰۷	۳۴۸	رطوبت ۱۰٪	فشار ۱/۵ بار	
۱۱۸	۱۶۵	۲۲۷	۳۱۷	۴۰۶	۵۱۵	رطوبت ۱۵٪		



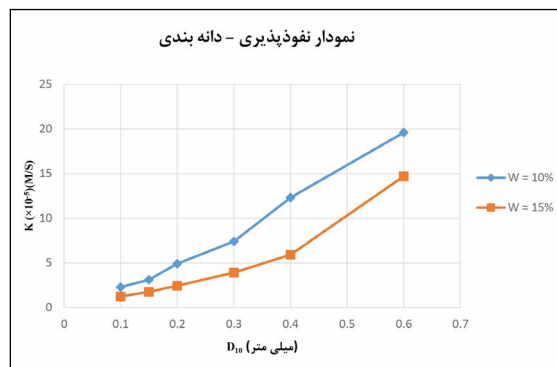
شکل ۹- نمودار تغییرات نفوذپذیری مخلوط خاک و فوم بر مبنای d_{10} در فشار ۱/۵ بار و رطوبت‌های ۱۰٪ و ۱۵٪

الف - بررسی تأثیر d_{10} بر روی نفوذپذیری خاک

برای بررسی تأثیر d_{10} بر روی میزان نفوذپذیری خاک، آزمایش‌های نفوذپذیری در شرایط مختلف انجام شدند و نمودارهای تغییرات عدد نفوذپذیری بر حسب d_{10} ترسیم شدند. شکل‌های (۷) و (۸) نتایج به‌دست آمده از آزمایش‌های نفوذپذیری بر روی خاک‌ها با استفاده از فوم با غلظت ۳٪، نسبت انبساط فوم ۷/۵ و نسبت تزریق فوم ۶۰٪ در رطوبت‌های ۱۰٪ و ۱۵٪ را نشان می‌دهند. نتایج آزمایش‌ها (جدول ۳) نشان می‌دهد که زمان عبور آب با افزایش فشار، کاهش و با افزایش رطوبت افزایش می‌یابد.



شکل ۷- نمودار تأثیر d_{10} بر روی زمان عبور آب از مخلوط خاک و فوم در رطوبت ۱۰٪ و فشارهای ۱ و ۱/۵ بار



شکل ۱۰- نمودار تغییرات نفوذپذیری مخلوط خاک و فوم بر مبنای d_{10} در فشار ۱ بار و رطوبت‌های ۱۰٪ و ۱۵٪

جدول ۴- ضرایب نفوذپذیری مخلوطهای خاک و فوم در فشار ۱ و ۱/۵ بار و رطوبتهای ۱۰ و ۱۵٪

نوع خاک	۱	۲	۳	۴	۵	۶
فشار ۱ بار						
رطوبت ۱۰٪	$\frac{m^3}{s}$ دبی	$4/97 \times 10^{-6}$	$5/88 \times 10^{-6}$	$7/32 \times 10^{-6}$	9×10^{-6}	$1/45 \times 10^{-5}$
فشار ۱/۵ بار	نفوذپذیری $\left(\frac{m}{s}\right)$	$2/28 \times 10^{-5}$	$3/1 \times 10^{-5}$	$4/9 \times 10^{-5}$	$7/4 \times 10^{-5}$	$12/3 \times 10^{-5}$
رطوبت ۱۵٪	$\frac{m^3}{s}$ دبی	$3/66 \times 10^{-6}$	$4/34 \times 10^{-6}$	$5/15 \times 10^{-6}$	$6/51 \times 10^{-6}$	$8/06 \times 10^{-6}$
فشار ۱/۵ بار	نفوذپذیری $\left(\frac{m}{s}\right)$	$1/23 \times 10^{-5}$	$1/74 \times 10^{-5}$	$2/44 \times 10^{-5}$	$3/9 \times 10^{-5}$	$5/9 \times 10^{-5}$
رطوبت ۱۰٪	$\frac{m^3}{s}$ دبی	$5/74 \times 10^{-6}$	$6/51 \times 10^{-6}$	$8/51 \times 10^{-6}$	$1/15 \times 10^{-5}$	$1/55 \times 10^{-5}$
فشار ۱/۵ بار	نفوذپذیری $\left(\frac{m}{s}\right)$	$2/87 \times 10^{-5}$	$3/6 \times 10^{-5}$	$6/29 \times 10^{-5}$	$11/6 \times 10^{-5}$	$20/8 \times 10^{-5}$
رطوبت ۱۵٪	$\frac{m^3}{s}$ دبی	$3/88 \times 10^{-6}$	$4/92 \times 10^{-6}$	$6/30 \times 10^{-6}$	$8/81 \times 10^{-6}$	$12/1 \times 10^{-6}$
فشار ۱/۵ بار	نفوذپذیری $\left(\frac{m}{s}\right)$	$1/31 \times 10^{-5}$	$2/1 \times 10^{-5}$	$3/4 \times 10^{-5}$	$6/7 \times 10^{-5}$	$12/7 \times 10^{-5}$

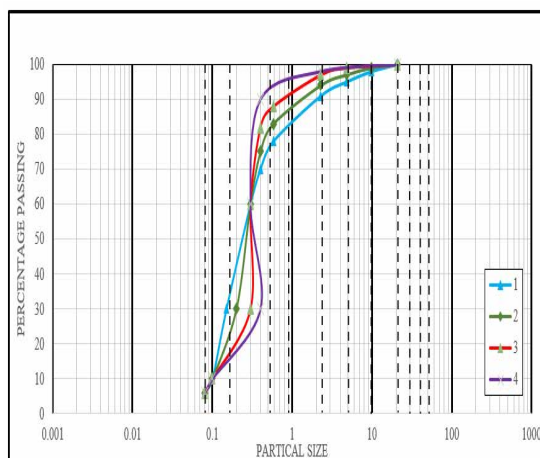
(بدون در نظر گرفتن فوم) در خاک عمل آوری شده با فوم افزایش می‌یابد. همچنین این گونه به نظر می‌رسد که در این خاک‌ها، نقش خاک در کاهش نفوذپذیری خاک اصلاح شده کمتر است و توانایی ایجاد یک ساختار نفوذناپذیر در مقابل آب به عامل بهسازی (فوم) که خلل و فرج خاک را پر می‌کند، بستگی دارد، بنابراین با افزایش دانه‌بندی خاک، ضریب نفوذپذیری خاک عمل آوری شده در این دوره ملایم بوده و شیب نمودار با سرعت کم افزایش پیدا می‌کند. سپس با افزایش بیشتر d_p ، ذرات درشت‌دانه در تقابل با یکدیگر برای ایجاد یک ساختار برمی‌آیند که نتیجه آن افزایش ناگهانی خلل و فرج در طول ذرات خاک بوده به صورتی که فوم هم نمی‌تواند به صورت کامل این خلل و فرج را پر کند و این به معنی آن است که بهسازی خاک از حالت مؤثر به حالت غیر مؤثر تبدیل می‌شود و علاوه بر آن حجم زیادی آب به صورت مستقیم از خاک جریان یافته و سبب افزایش ناگهانی نفوذپذیری و به تبع آن افزایش ناگهانی شیب نمودار می‌شود.

ب- بررسی تأثیر ضریب انحنا (C_c) بر روی نفوذپذیری

برای بررسی اثر ضریب انحنا بر روی نفوذپذیری خاک، آزمایش‌هایی با چهار نوع دانه‌بندی مختلف به صورت شکل (۱۱) انجام شد. با توجه به عوامل مؤثر بر ضریب انحنا (d_p ، d_u و d_e) آزمایش‌های تعیین تأثیر ضریب انحنا بر روی نفوذپذیری خاک با ثابت نگه‌داشتن C_u و d_p و تغییر C_c و درصد خاک‌های عبوری از الک ۲۰۰٪ رطوبت ۱۵٪ و فشار ۱ بار انجام پذیرفت. در جدول ۵ نیز مشخصات فیزیکی خاک‌های مورد آزمایش نشان داده شده است.

بر اساس نمودارهای شکل (۹) و (۱۰) با افزایش d_p در محدوده ۰/۱ تا ۰/۶ میلی‌متر، زمان عبور آب از مخلوط خاک و فوم کاهش و در نتیجه نفوذپذیری افزایش می‌یابد. به عنوان مثال با افزایش d_p از ۰/۱ به ۰/۴ میلی‌متر، در فشار ۱ بار و رطوبت ۱۰٪ ضریب نفوذپذیری خاک عمل آوری شده به‌وسیله فوم از $10^{-5} \times 2/28$ به $10^{-5} \times 12/3$ افزایش می‌یابد. دلیل این حالت را نیز می‌توان به این صورت توضیح داد که وقتی دانه‌بندی خاک ریزدانه است، ذرات خاک به آسانی با فوم مخلوط شده و یک ساختار نفوذناپذیر در مقابل آب را تشکیل می‌دهند. به عبارت دیگر، تزریق فوم برابر با افزایش ذرات دانه‌ریز در خاک است که ذرات با دانه‌بندی ریز خلل و فرج ذرات با دانه‌بندی درشت را پر کرده و باعث می‌شوند که ذرات درشت‌دانه به حالت معلق در خاک باقی بمانند و بنابراین ساختار خاک چگال‌تر شده و نفوذپذیری آن کاهش می‌یابد، بنابراین در این تحقیق با افزایش ابعاد دانه‌بندی خاک‌های اصلاح شده، مقدار ذرات ریزدانه کاهش یافته که این کار باعث افزایش نرخ ضریب نفوذپذیری شده است.

ولی نکته‌ای که باید به آن توجه کرد این است که نرخ افزایش ضریب نفوذپذیری ابتدا با شیب کمتر و سپس با شیب بیشتری با افزایش d_p افزایش می‌یابد. دلیل این کار را این گونه می‌توان توضیح داد که با توجه به فرمول هازن^[۱۳] که برای ضریب نفوذپذیری خاک‌های رسی اصلاح نشده به صورت $k = C_d \frac{d_p^5}{10}$ (C_d پارامتر مربوط به حفره‌های موجود در خاک) ارائه داد با افزایش d_p به صورت ملایم، ضریب نفوذپذیری خاک



شکل ۱۱- دانه‌بندی‌های انجام شده و نمودار دانه‌بندی خاک‌ها جهت بررسی تأثیر ضرب انحنا

جدول ۵- مشخصات فیزیکی خاک‌ها

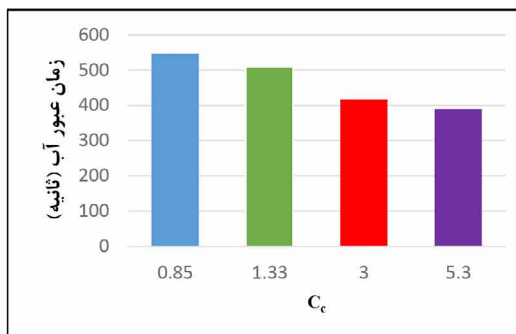
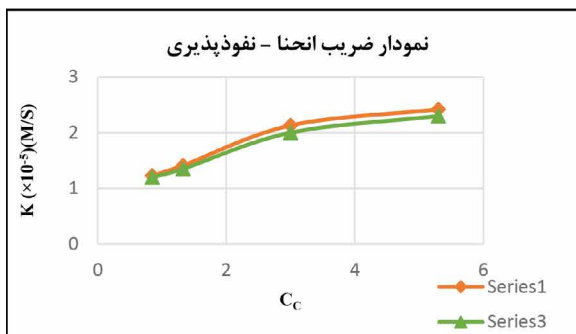
نوع خاک	۱	۲	۳	۴
D ₁₀	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
D ₃₀	۰/۱۶	۰/۲	۰/۳	۰/۴
D ₆₀	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
C _c	۰/۸۵	۱/۳۳	۳	۵/۳
C _u	۳	۳	۳	۳

می‌توان بیان کرد که با توجه به رابطه ضریب انحنای خاک‌ها، افزایش C_e ، همراه با بزرگ‌تر شدن ذرات دانه متوسط (d_p) در خاک می‌باشد که این حالت باعث می‌شود تا این ذرات از میزانی که برای جلوگیری از نفوذ آب لازم است کمتر باشند و در نتیجه به دلیل کمبود مشارکت این ذرات، ایجاد یک ساختار نفوذناپذیر در مقابل آب مشکل است و شیب نمودار رفته‌رفته افزایش یافته و بنابراین ضریب نفوذپذیری خاک اصلاح شده با افزایش C_e ، افزایش می‌یابد.

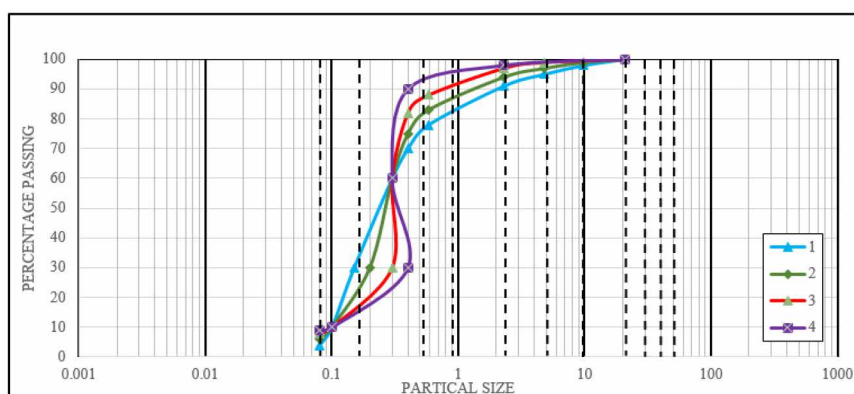
گروه دوم از بررسی‌ها بر مبنای اضافه کردن ذرات ریزدانه عبوری از الک ۲۰۰ مش در رطوبت ۱۵٪ بررسی شد. در شکل (۱۳) نمودار دانه‌بندی خاک‌ها نشان داده شده است. در جدول (۶) نیز مشخصات فیزیکی خاک‌ها نشان داده شده است.

در شکل (۱۲) نتایج آزمایش نفوذپذیری شامل مقادیر اعداد نفوذپذیری و تغییرات ضرایب نفوذپذیری در برابر C_e بر روی خاک‌های یاد شده قابل مشاهده است. لازم به ذکر است که برای افزایش دقت نتایج، آزمایش‌ها در دو مرحله انجام شده است. اندازه‌گیری نفوذپذیری نمونه‌ها با ثابت نگه‌داشتن d_p و C_{II} و تغییر C_e انجام شده است.

این تغییرات به دلیل اینکه با ثابت بودن d_p ، اندازه منافذ خاک‌ها تفاوت زیادی با هم نداشته و فوم به ساختار خاک وارد و باعث می‌شود که ضریب نفوذپذیری در سطح پایینی قرار گرفته و در بازه کمتری تغییر کند، زیاد نیستند و مقدار حداکثر و حداقل ضرایب نفوذپذیری به ترتیب برابر $10^{-5} \times 2/42$ و $10^{-5} \times 1/23$ است که با توجه به این تغییرات می‌توان دریافت که ضریب نفوذپذیری حداکثر $1/96$ برابر ضریب نفوذپذیری حداقل است. همچنین با توجه به شکل (۱۲) مشاهده می‌گردد با افزایش C_c ، ضریب نفوذپذیری خاک‌های اصلاح شده با فوم افزایش می‌یابد. دلیل این حالت را این‌گونه



شکل ۱۲- نمودار تأثیر ضریب انحنای بر روی زمان عبور آب از مخلوط خاک و فوم و نمودار تغییرات نفوذپذیری بر مبنای ضریب انحنای در رطوبت ۱۵٪ و فشار ۱ بار



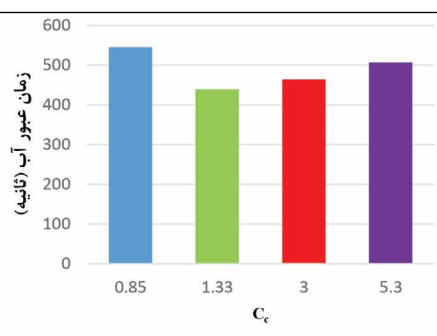
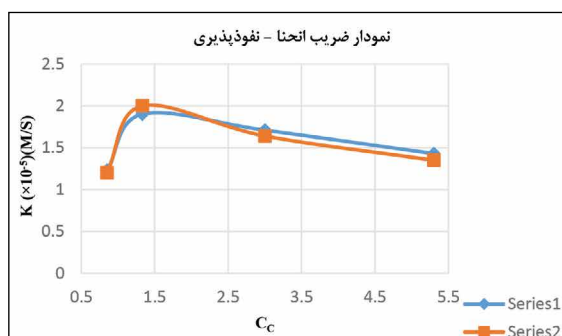
شکل ۱۳- نمودار دانه بندی خاکها جهت بررسی تأثیر ضریب انحنای (با افزایش درصد مواد ریزدانه عبوری از الک ۲۰۰)

مقادیر اعداد نفوذپذیری به همراه تغییرات ضرایب نفوذپذیری مخلوطهای خاک و فوم در شکل (۱۴) ارائه شده است.

با توجه به نتایج به دست آمده از بررسی تأثیر تغییر ضریب انحنای بر میزان نفوذپذیری با افزایش درصد مواد عبوری از الک ۲۰۰، مشاهده شد که با در نظر گرفتن یک مقدار بحرانی برای C_c که در آن، تعداد ذرات دانه متوسط (d_p) برای ایجاد یک ساختار نفوذناپذیر به مقدار کافی وجود دارد ($C_c = 1/33$)، در ابتدا افزایش میزان نفوذپذیری به دلیل کمبود ذرات دانه متوسط (d_p) رخ داده است. در ادامه با افزایش C_c از این مقدار به بعد، با

جدول ۶- مشخصات فیزیکی خاکها برای بررسی تأثیر ضریب انحنای (با افزایش درصد مواد ریزدانه عبوری از الک ۲۰۰)

خاک	۱	۲	۳	۴
D_{10}	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
D_{30}	۰/۱۶	۰/۲	۰/۳	۰/۴
D_{60}	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
C_c	۰/۸۵	۱/۳۳	۳	۵/۳
C_u	۳	۳	۳	۳
مواد عبوری از الک ۲۰۰ (%)	۶	۷	۸	۹



شکل ۱۴- نمودار تأثیر ضریب انحنای بر روی زمان عبور آب از مخلوط خاک و فوم و نمودار تغییرات نفوذپذیری مخلوطهای خاک و فوم بر مبنای ضریب انحنای در رطوبت ۱۵٪ و فشار ۱ بار (با افزایش درصد مواد ریزدانه عبوری از الک ۲۰۰)

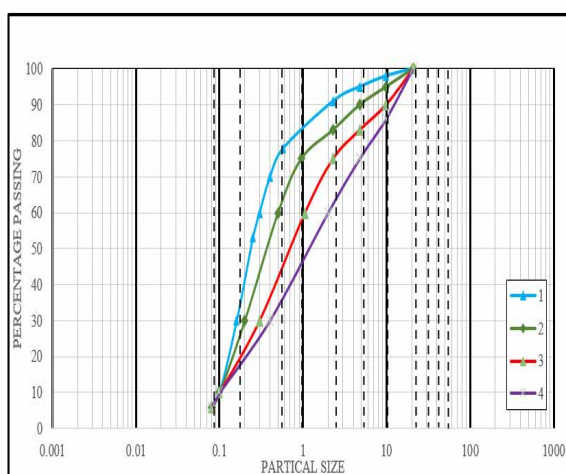
این مراحل انطباق خوبی را نشان می‌دهند. اندازه‌گیری نفوذپذیری نمونه‌ها با ثابت نگه‌داشتن d_p و C_e و تغییر C_u انجام شده است.

با توجه به نتایج به دست آمده از بررسی تأثیر C_u بر روی ضریب نفوذپذیری مشاهده می‌شود که با افزایش ضریب یکنواختی، ضریب نفوذپذیری مخلوط‌های خاک و فوم کاهش می‌یابد. نرخ این تغییرات همانند تغییرات C_e در بازه کمتری است (حداکثر مقدار ضریب نفوذپذیری $10^{-5} \times 1/23$ ، $1/77$ برابر حداقل مقدار آن $10^{-5} \times 0/71$ است). به نظر می‌رسد با افزایش C_u ، ضریب

توجه به افزایش درصد مواد ریزدانه عبوری از الک ۲۰۰، میزان نفوذپذیری کاهش یافته است.

پ- بررسی تأثیر ضریب یکنواختی (C_u) بر روی نفوذپذیری

برای بررسی اثر ضریب یکنواختی بر روی میزان نفوذپذیری خاک، آزمایش‌های تعیین عدد نفوذپذیری با چهار نوع خاک با دانه‌بندی مختلف به صورت شکل (۱۵) انجام شده است.



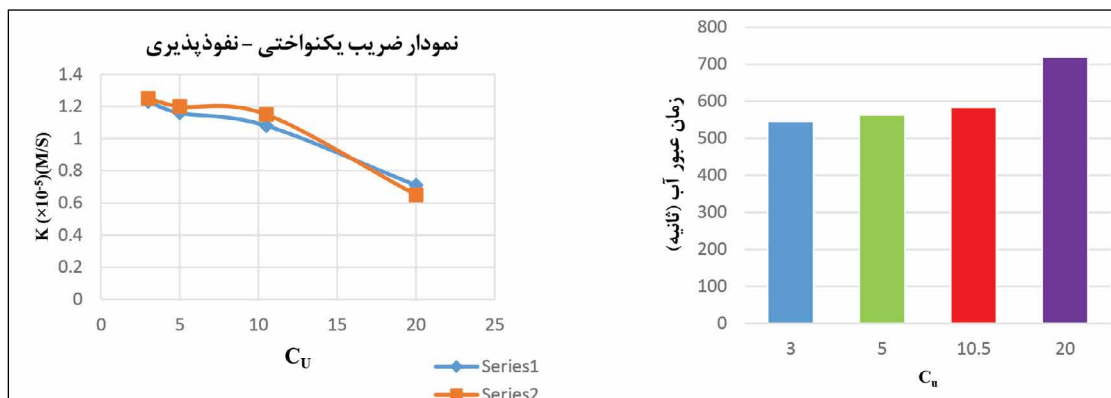
شکل ۱۵- نمودار دانه‌بندی و نمایی از دانه‌بندی خاک‌های مورد استفاده در آزمایش تأثیر ضریب یکنواختی

یکنواختی خاک افزایش یافته و در ضرایب بالاتر حفرات موجود در بین ذرات درشت‌دانه خاک با ذرات دانه‌ریز و دانه‌متوسط پر می‌شود. وقتی که فوم به ساختار خاک اضافه می‌شود، به راحتی تمام حفره‌های موجود در بین ذرات درشت‌دانه خاک را پر می‌کند و به آب اجازه حرکت از بین ذرات درشت را نمی‌دهد که این حالت باعث کاهش ضریب نفوذپذیری خاک عمل‌آوری شده می‌شود.

با توجه به عوامل مؤثر بر ضریب یکنواختی، آزمایش‌های تعیین تأثیر ضریب یکنواختی با ثابت نگه‌داشتن d_p و C_e و تغییر C_u در فشار ۱ بار و رطوبت ۱۵٪ انجام پذیرفت. در جدول (۷) مشخصات فیزیکی خاک‌های مورد آزمایش نشان داده شده است. در شکل (۱۶) نیز نتایج آزمایش نفوذپذیری بر روی خاک‌های یاد شده قابل مشاهده است. لازم به ذکر است که برای افزایش دقت نتایج، آزمایش‌ها در دو مرحله انجام شده است که نتایج آزمایش‌ها در

جدول ۷- مشخصات فیزیکی خاک‌ها

خاک	۱	۲	۳	۴
D_{10}	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
D_{30}	۰/۱۶	۰/۲	۰/۳	۰/۴
D_{60}	۰/۳	۰/۵	۱/۰۵	۲
C_e	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵
C_u	۳	۵	۱۰/۵	۲۰



شکل ۱۶- نمودار تأثیر ضریب یکنواختی بر روی زمان عبور آب از مخلوط‌های خاک و فوم و نمودار تغییرات نفوذپذیری بر مبنای ضریب یکنواختی در رطوبت ۱۵٪ و فشار ۱ بار

نتایج

با توجه به نتایج آزمایش‌های نفوذپذیری مشاهده گردید که با افزایش ضریب انحنای خاک‌ها، از ۰/۸۵ تا ۵/۳ و ثابت نگه داشتن درصد مواد عبوری از الک ۲۰۰، ضریب نفوذپذیری از $10^{-5} \times 1/23$ تا $10^{-5} \times 2/42$ افزایش می‌یابد. همچنین با افزایش ضریب انحنای خاک‌ها و افزایش درصد مواد عبوری از الک ۲۰۰، ضریب نفوذپذیری ابتدا از $10^{-5} \times 1/23$ تا $10^{-5} \times 1/9$ افزایش یافته و سپس به دلیل افزایش مواد ریزدانه تا مقدار $10^{-5} \times 1/43$ کاهش می‌یابد.

نتایج آزمایش‌های نشان داد که با افزایش ضریب یکنواختی خاک‌ها از ۳ تا ۲۰، ضریب نفوذپذیری به دلیل غیریکنواخت شدن خاک‌ها از $10^{-5} \times 1/23$ تا $10^{-5} \times 0/71$ کاهش می‌یابد.

در این مقاله تأثیر دانه‌بندی، بر روی نفوذپذیری خاک‌های دانه‌درشت مخلوط شده با فوم در عملیات حفاری‌های مکانیزه مورد بررسی قرار گرفته است. تعدادی از نتایج مهم این پژوهش عبارت‌اند از:

با توجه به نتایج آزمایش‌های نفوذپذیری مشاهده گردید که با افزایش d_p ، ذرات خاک نمی‌توانند به راحتی با فوم مخلوط شوند و ایجاد ساختار نفوذناپذیر در مقابل آب مشکل می‌شود پس در نتیجه نفوذپذیری افزایش می‌یابد. به عنوان مثال با افزایش d_p از ۰/۱ به ۰/۴ میلی‌متر، در فشار ۱ بار و رطوبت ۱۰ درصد ضریب نفوذپذیری خاک عمل‌آوری شده توسط فوم از $10^{-5} \times 2/28$ به $10^{-5} \times 12/3$ افزایش می‌یابد.

منابع

- [۱] پورمند، سلیم، اصلاح خاک با استفاده از مواد افزودنی در حفاری مکانیزه (مطالعه موردی مترو خط ۲ تبریز)، دانشگاه صنعتی سهند، آبان ۹۴.
- [2] Leinala, T., Grabinsky, M., Delmar, R., Collins, J.R., Effects of foam soil conditioning on EPBM performance, North American Tunneling 2000, Boston, Ozdemir (ed.), Balkema, Rotterdam. 2000.
- [3] Borio, L., Peila, D., Study of the permeability of foam conditioned soil with laboratory tests. American Journal of Environmental Sciences. 2010.
- [4] Borio, L., Peila, D., Soil conditioning for EPB shield tunneling. KSCE Journal of Civil Engineering. 2014.
- [5] Tae-Hawn, K., Byung-Kyu, K., Kang-Hyun, L., In-Mo, L., Soil conditioning of Weathered Granite soil used for EPB shield TBM: A laboratory scale study, KSCE Journal of civil engineers. 2019.
- [6] Zhou, X., Yang, Y., Effect of Foam Parameters on Cohesionless Soil Permeability and Its Application to Prevent the Water Spewing, 2020.
- [7] Qinxin Hu, Wang, Sh., Tongming Qu, Tao Xu, Huang, Sh., Wang, H., Effect of hydraulic gradient on the permeability characteristics of foam-conditioned sand for mechanized tunnelling. Tunnelling and Underground Space Technology. 2020.
- [8] Tae-Hawn, K., Lee, IM., Chung, HY., Park, JJ., Moo Ryu., Y., Application Ranges of EPB Shield TBM in Weathered Granite Soil: A Laboratory Scale Study. 2021.
- [9] Standard, A., Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates. ASTM Int. 2001.
- [10] EFNARC, A., Specifications and guidelines for the use of specialist products for Mechanized Tunnelling (TBM) in Soft Ground and Hard Rock. 2005.
- [11] ASTM, D., Standard Test Method for Permeability of Granular Soils (Constant Head), ASTM international, West Conshohocken. 2019.
- [12] ASTM, C., Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils. Annual Book of ASTM Standards. 2000.
- [13] Hazen, A., Some physical properties of sands and gravels, with special reference to their use in filtration. 1892.



منحرف کردن گمانه‌های اکتشافی

امین شمشیری

معدن سرب و روی کوه سرمه فیروزآباد

چکیده:

منحرف کردن گمانه و یا حفاری انحرافی مجموعه عملیاتی است که طی آن گمانه از مسیر اصلی خود خارج می‌شود. این نوع حفاری با انحراف گمانه متفاوت است چرا که انحراف گمانه ناخواسته و خارج از کنترل است؛ اما حفاری انحرافی با دانش قبلی و در نظر گرفتن شرایط و برای رسیدن گمانه به عمق نهایی، طراحی و حفر می‌شود. کاهش مترائ، زمان و هزینه حفاری از مزایای قابل توجه آن است. در این پژوهش، به بررسی و معرفی یکی از روش‌های ایجاد انحراف در گمانه پرداخته شده است. با استفاده از این روش، تعداد سه حلقه گمانه انحرافی با عمق بیش از ۴۰۰ متر در معدن سرب و روی کوه سرمه فیروزآباد حفر شد که با ایجاد انحراف ۱/۵ درجه‌ای در گمانه‌های اکتشافی مسدود شده، ادامه حفر گمانه تا عمق طراحی شده با موفقیت انجام شد و با جلوگیری از حفاری مجدد، مبلغ ۲۰,۰۰۰ دلار در هزینه‌ها صرفه‌جویی شد.

کلیدواژه‌ها: حفاری انحرافی، حفاری غیرجهتی، حفاری گوه‌ای، کلین‌گذاری

۱- مقدمه

دارای شرایط خاص زمین‌شناسی، به حفر گمانه‌های عمیق است. به عنوان مثال، در کانسار کوه سرمه به دلیل قرارگیری ماده معدنی در طاق‌دیس بزرگ سرمه، گاه طول گمانه‌ها به بیش از ۵۰۰ متر می‌رسد. در این نوع گمانه‌ها با توجه به افزایش طول آن‌ها و عبور از لایه‌های مختلف و متعدد زمین‌شناسی، به‌ویژه لایه‌های هوازده، سست و ناپایدار، نواحی دگرسان شده و زون‌های گسلیده و برشی) این مسأله نمود بیشتری پیدا می‌کند و گاه علی‌رغم تدابیر اندیشیده شده برای پایدارسازی جداره گمانه، عبور از این مقاطع مشکل است، به طوری که حتی به دلیل ریزش شدید و گیر افتادن رشته حفاری، عملاً ادامه گمانه امکان‌پذیر نیست. در این شرایط حفر گمانه جدید زمان و هزینه مضاعف خواهد داشت و در برخی موارد ممکن است به دلیل شکل ماده معدنی و یا شرایط توپوگرافی و مورفولوژی منطقه امکان حفر مجدد گمانه وجود نداشته باشد. حفاری انحرافی غیرجهتی و یا گوه‌ای روشی

حفاری مغزه‌گیری یکی از مهم‌ترین و هزینه‌برترین مراحل اکتشاف مواد معدنی است که از آن اطلاعات بسیار مهم و دقیق برداشت می‌شود، بنابراین انجام اقدامات و تدابیر لازم برای به مقصد رسیدن گمانه در حفاریات اکتشافی اهمیت بسیاری دارد. این کار به آسانی قابل انجام نیست و چالش‌هایی به همراه دارد. گاه بر اساس شرایط، نیاز است با دانش قبلی گمانه را از مسیر اصلی خود منحرف کرد. به عنوان مثال، ممکن است حین حفر یک گمانه عمیق، با برخورد گمانه به یک زون سست و ناپایدار تجهیزات درون گمانه باقی بماند و امکان ادامه آن مقدور نباشد و یا اینکه با محدودیت حفر گمانه جدید به دست‌یابی به اطلاعاتی از وضعیت گسترش ماده معدنی در عمق پایین‌تر نیاز باشد. طراحی شبکه، طول و زاویه حفاری برای هر کانسار متفاوت است. در برخی کانسارها از جمله تیپ‌های پورفیری و یا معادن

نمونه معرف کانسار، کاربرد داشته است و اغلب در لایه‌های سست اجرا می‌شده و در سنگ‌های سخت و متراکم کارایی نداشته است.

۲- شرح کار

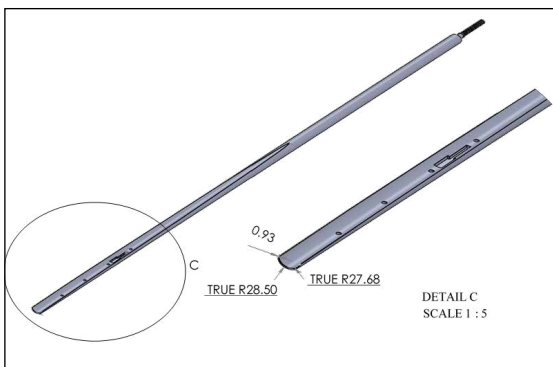
حفاری انحرافی یا گوه‌ای همان‌طور که از اسم آن نیز مشخص است با استفاده از یک گوه انجام می‌شود. برای آشنایی با این روش در ادامه دو مؤلفه اصلی تجهیزات و نحوه اجرا تشریح می‌شود.

۱-۲- تشریح تجهیزات

این روش به تجهیزات مخصوص خود نیاز دارد. در یک مورد، آزمایشی در واحد اکتشافات شرکت معدنی و فرآوری سرمه به طراحی و ساخت قطعات با سایز BQ اقدام شد که این عمل موفقیت‌آمیز بود و در نتیجه آن تاکنون در این مجتمع سه حلقه گمانه با این روش حفر شده است که هر سه گمانه زاویه‌دار بوده‌اند و نسبت به راستای قائم به ترتیب ۲۰، ۳۵ و ۴۵ درجه زاویه داشته‌اند. در ادامه تصاویری از طراحی و ساخت قطعات به همراه توضیحات تکمیلی آورده شده است.

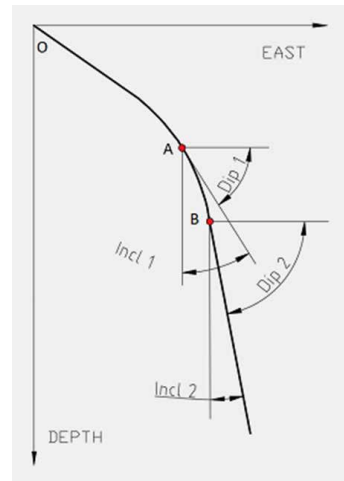
۲-۱-۱- گوه

عبارت است از یک لوله توپر سه متری که به شکل قلم نی تراشیده شده و اصطلاحاً در این نوشتار گوه نامیده شده است. طول گوه تقریباً دو سوم طول کل لوله خواهد بود. جهت ایجاد آن باید از بیرون به سمت داخل باشد و بر روی سطح آن به فاصله ۲۰ سانتی‌متر از هم چهار سوراخ جهت عبور مفتول مسی و اتصال گوه به تیغه برش‌دهنده تعبیه شود.



شکل ۲- طرح اولیه گوه برای ساخت

است که به عنوان یک راهکار عملی پیشنهاد می‌شود و در آن، با انحراف گمانه از مقطع مسدود شده، می‌توان تا اعماق پایین‌تر حفاری را ادامه داد.



شکل ۱- شیب اولیه گمانه و شیب ثانویه بعد از اعمال انحراف

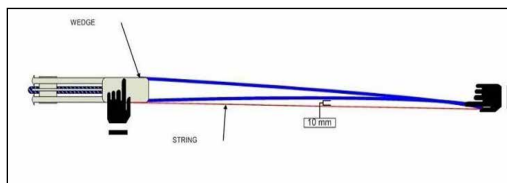
این روش، از حفاری مجدد در گمانه‌های انسداد یافته جلوگیری و با کاهش مترآژ و زمان حفاری امکان رسیدن گمانه به هدف طراحی شده را میسر می‌کند.

در گذشته مشابه این کار در برخی معادن به شیوه ابتدایی و اولیه انجام شده است و به آن کلین‌گذاری می‌گفته‌اند که انجام آن سخت و زمان‌بر بوده و نیاز به تجربه کافی و تخصص ویژه‌ای داشته است. این روش اغلب در معادن زغال‌سنگ و بافت‌های نرم که در آن مغزه‌ها شسته شده و بازیابی مغزه کاهش می‌یافته، کاربرد داشته است. در این روش، برای بازیابی مغزه در عمق مورد نظر، حدود ۱۰ متر بالاتر از آن عمق را با فرستادن تنه درخت و تکه‌های چوب مسدود کرده و تا سه متر بالاتر از آن را سیمن می‌ریخته‌اند و بعد از گذشت دو روز با فرستادن لوله‌های حفاری به درون گمانه، اقدام به انحراف گمانه می‌کرده‌اند.

در این روش، چون لایه‌های زغال‌دار سختی پایینی دارند با فشار اعمالی به وسیله لوله‌های حفاری، تکه‌های چوب داخل گمانه کمی کج شده و زاویه پیدا می‌کند و باعث انحراف موقت چاه می‌شود. انحراف موقت بدان معنی است که بعد از گذشت مدت زمان کوتاهی، تکه‌های چوب به دلیل خالی بودن فضای زیر آن شروع به حرکت کرده و محل انحراف تغییر می‌کند و ادامه کار تا اعماق امکان‌پذیر نیست. همان‌طور که گفته شد این روش برای بازیابی حداکثری مغزه در زون کانی‌سازی و جهت دستیابی به عیار

۲-۱-۲- تیغه برش دهنده گوه

قطعه‌ای است محدب و مکمل گوه که به صورت مجزا بریده و ساخته می‌شود و با قرار گرفتن آن بر روی سطح تقعر یافته گوه، در واقع لوله فلزی شکل استوانه‌ای و کامل خود را حفظ می‌کند. همانند گوه و به فاصله ۲۰ سانتی‌متر از یکدیگر چهار سوراخ جهت اتصال آن به گوه با استفاده از مفتول مسی تعبیه می‌شود.



شکل ۵- نحوه اندازه‌گیری میزان انحراف گوه با استفاده از ریسمان

۲-۱-۴- قفل کننده گوه

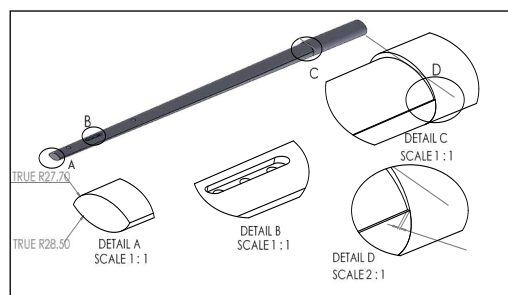
قفل کننده گوه، قطعه ایست با سه شاخک ۳۰ سانتی متری و یک پیچ تمام رزوه که از داخل شاخک‌ها عبور داده می‌شود و به مهره جوش شده در انتهای گوه متصل است. با سفت شدن پیچ، شاخک‌ها از هم فاصله گرفته و باعث قفل شدن گوه به دیواره گمانه می‌شوند. برای آنکه در طول مسیر از باز شدن احتمالی شاخک‌ها جلوگیری شود، شاخک‌ها با استفاده از چسب نواری به مهره انتهایی چسبانده می‌شود.



شکل ۶- قفل کننده گوه در دو حالت بسته (۱) و باز (۲)

۲-۱-۵- مفتول مسی

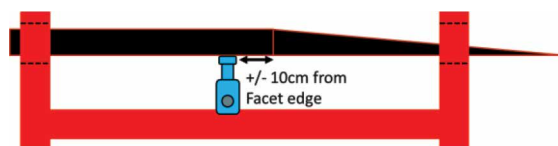
اتصال گوه و تیغه برش دهنده به همدیگر به وسیله لوله توپر



شکل ۳- طرح اولیه تیغه برش دهنده گوه برای ساخت

۲-۱-۳- خم کننده گوه

برای ایجاد میزان انحراف در گمانه، ابتدا باید به همان میزان انحراف در گوه ایجاد کرد. برای این کار یک جک هیدرولیکی و یک پایه مخصوص نیاز است. پایه باید به گونه‌ای طراحی شود که علاوه بر مشخص بودن جایگاه مخصوص جک در میان آن، دو سوراخ به شعاع ۴ سانتی‌متر در دو طرف آن ایجاد گردد تا بتوان گوه‌های مختلف با سایزهای متفاوت را درون آن قرار داده و به کمک جک آن‌ها را به اندازه لازم خم کرد.



شکل ۴- نحوه استقرار گوه، جک هیدرولیکی و پایه خم کننده گوه

برای خم کردن، ابتدا گوه را درون پایه به گونه‌ای باید قرار داد که سطح نی‌قلمی آن به سمت بالا باشد. سپس ریسمانی به موازات سطح پایینی گوه و مماس بر آن به دو طرف پایه بسته می‌شود و از فاصله ۱۰ سانتی‌متری بعد از منتهالیه انحنای گوه به خم کردن آن با استفاده از جک هیدرولیکی اقدام می‌گردد و هم‌زمان با بالا رفتن جک، فاصله سطح پایینی گوه از ریسمان با استفاده از خط کش اندازه‌گیری می‌شود و با خم کردن این قطعه

به گوه، عملیات حفاری به آرامی انجام می‌شود تا انحراف از مسیر گوه به عمل آید. بعد از حفر ۶ متر از محل نصب گوه به مدت حدود یک ساعت لوله‌ها به اندازه طول گوه بالا و پایین شده و به آرامی چرخانده می‌شود تا شرایط لازم برای تثبیت گمانه در وضعیت جدید به عمل آید.



شکل ۹- سرمته مخصوص حفاری انحرافی



شکل ۷- نحوه اتصال گوه به برش‌دهنده به وسیله مفتول مسی

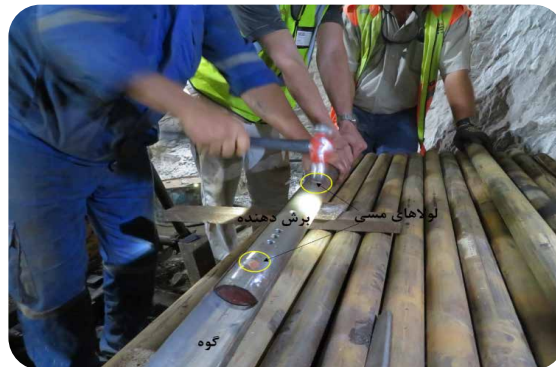
۲-۲- نحوه اجرا

روش اجرای حفاری انحرافی بدین صورت است که ابتدا گوه و قطعه برش‌دهنده بر روی هم قرار می‌گیرند، به گونه‌ای که قطر خارجی آن‌ها از قطر گمانه تجاوز نکند و با عبور دادن مفتول مسی از سوراخ‌های تعبیه شده بر روی این قطعات و برش دو طرف آن، هر دو قطعه به هم متصل می‌گردد و کل مجموعه به وسیله تبدیل به سر رادهای حفاری بسته شده و به داخل گمانه فرستاده می‌شود. بعد از بررسی‌های لازم عمق مورد نظر جهت نصب گوه مشخص و جانمایی شده و سپس با بستن سرمته مخصوص به سر کربارل اقدام به حفاری می‌گردد.

۲-۲-۱- انتخاب محل نصب گوه

برای اجرای انحراف در گمانه، ابتدا لازم است شرایط گمانه به کمک نمونه‌های اخذ شده در جعبه مغزه‌ها مورد بررسی قرار گیرد. بدین ترتیب که زون‌های ریزشی و حفرهای مشخص گردد. گوه باید در بهترین شرایط سنگ سالم قرار داده شود تا تحکیم آن به دیواره گمانه به خوبی انجام گیرد؛ به عنوان مثال در شکل (۹) بهترین محل برای نصب گوه، مقطع ۶۷ است و از انتخاب زون خورد و یا شسته شده و ران‌های حفاری بارانده مان مغزه‌گیری کم به عنوان محل مناسب جهت نصب گوه باید اجتناب گردد.

بعد از انجام این کار دو طرف لوله مسی با استفاده از چکش کوبیده و محکم و دو قطعه به یکدیگر پرچ شده و سطح خارجی آن‌ها با استفاده از سوهان صیقل داده می‌شود تا به دیواره گمانه برخورد نداشته باشد. دلیل استفاده از مفتول مسی، قابلیت چکش‌خواری مس و سهولت در شکنندگی هنگام جاگذاری گوه در گمانه است.



شکل ۸- نحوه پرچ کردن و سوهان کاری مفتول مسی

۲-۱-۶- سرمته

با توجه به اینکه استفاده از سرمته‌های معمولی مشکلاتی را حین انحراف به وجود می‌آورند و باعث درگیر شدن سرمته یا سطح گوه می‌شود، بهتر است که از سرمته‌های مخصوص استفاده شود. شکل تاج این سرمته‌ها به نحوی است که از بیرون حالت مخروطی داشته و به راحتی در مسیر زاویه‌دار گوه حرکت کرده و از نقطه‌ای جدید حفاری را شروع می‌کند. در زمان رسیدن سرمته



شکل ۱۱- مغزه های حاصل از گمانه انحرافی



شکل ۱۰- تعیین محل و عمق مناسب استقرار گوه

۲-۲-۴- میزان انحراف

هرچند میزان انحراف در روش گوه گذاری با توجه به سطح مقطع گوه و میزان فضای موجود در چاه تا ۱/۵ درجه است، اما با این روش امکان انحراف تا سه مرحله در یک چاه نیز وجود دارد و بعد از حفر حداقل ۳۰ متر از محل انحراف اول، مجدداً می توان این کار را انجام داد. نکته ای که باید بدان توجه شود این است که مجموع انحراف ناشی از گوه گذاری ها از ۵ درجه و فاصله بین دو گوه از حداکثر ۳۰ متر نباید تجاوز کند. با توجه به اینکه با هر بار انحراف به روش گوه گذاری، تقریباً ۱/۵ درجه انحراف در چاه ایجاد می شود و از طرفی رادها و رشته های حفاری قابلیت تحمل بیش از ۵ درجه انحراف و انعطاف را ندارند، بنابراین در نهایت از یک چاه می توان ۳ بار انحراف زاویه ای به روش گوه گذاری انجام داد و مجموعاً ۴/۵ درجه چاه را از مسیر اصلی خود منحرف کرد، منوط به اینکه سایر شرایط از جمله فاصله بین دو گوه گذاری و استفاده از تجهیزات درون چاهی با کیفیت و اصلی، محاسبه و انتخاب محل مناسب نصب گوه ها و... در نظر گرفته شود.

۲-۲-۵- سنجش میزان انحراف

جهت سنجش میزان انحراف گمانه و تعیین شیب و راستای حفاری بعد از گوه گذاری می توان از دستگاه انحراف سنج استفاده کرد. با توجه به عدم دسترسی به دستگاه انحراف سنج در زمان حفر این گمانه ها، جهت آگاهی از وضعیت گمانه بعد از انحراف، قطعه برش دهنده گوه که مکمل گوه است به آرامی و بدون چرخش از گمانه خارج گردید و بر اساس مشاهده قسمت تحذب آن و تجسم حالت قرارگیری گوه در گمانه و همچنین با در نظر گرفتن میزان انحراف ۱/۵ درجه ای از مسیر مستقیم، به شبیه سازی مسیر حفر گمانه جدید اقدام، گردید. سپس برای راستی آزمایی

پس از انتخاب نقطه مورد نظر، با اندازه گیری طول گوه می توان تعداد رادهای لازم جهت رسیدن به عمق مورد نظر انحراف را برآورد کرد و کنترل های لازم بر عملیات حفاری را به عمل آورد. چراکه در نزدیکی های گوه باید حفاری با احتیاط زیاد و به آرامی صورت پذیرد.

۲-۲-۲- نحوه نصب گوه داخل گمانه

پس از انجام محاسبات لازم و تنظیم گوه و قطعات مربوطه، رادها به کمک اسپیندل دستگاه به داخل گمانه فرستاده می شود و با احتیاط کامل از زون های ریزشی عبور کرده تا مقطع مورد نظر انحراف، پیشروی انجام می شود، سپس با نیم دور چرخش اسپیندل، پیچ قفل کننده گوه باز شده و بازوهای آن به دیواره گمانه محکم می چسبند. در این حالت فشار روغن باید به ۲۰ مگا پاسکال برسد تا از استحکام کافی گوه به دیواره گمانه اطمینان حاصل شود. این فشار باعث می شود تا گشتاوری در رشته حفاری ایجاد شود و سه دور معکوس در اسپیندل به وجود آید و باعث قفل شدن گوه به جداره و شکستن مفتول مسی سر گوه گردد. با بالا کشیدن رشته حفاری هر دو مفتول مسی از محل اتصال گوه و تیغه برش دهنده، جدا شده و گوه گذاری پایان می یابد.

۲-۲-۳- حفاری

پس از نصب گوه و بیرون آوردن رشته حفاری، سرمتی مخصوص حفاری انحرافی به لوله مغزه گیر بسته شده و به داخل گمانه فرستاده می شود. مجدداً تأکید می شود در اطراف عمق گوه گذاری باید با احتیاط کامل و با سرعت کم حفاری انجام گیرد. باید حداقل ۶ متر بعد از محل استقرار گوه، حفاری ادامه یابد تا از صحت گوه گذاری و انحراف انجام شده در گمانه اطمینان حاصل شود. در مغزه های اولیه به خوبی می توان اثر انحراف را مشاهده کرد.

می‌شود که بعد از ورود گوه به داخل راد کیسینگ، جلو آن به وسیله خاک خشک مسدود و کیپ شده و از سقوط گوه حین بالا کشیدن راد کیسینگ جلوگیری شود. هرچند به دلیل باز بودن شاخک‌های گوه درون راد کیسینگ نیز امکان سقوط بسیار کم است، ولیکن بهتر است که اقدامات یاد شده صورت پذیرد. همچنین در معادن زیرزمینی و در صورت انجام پروسه اکتشاف هم‌زمان با استخراج می‌توان در عمق گوه‌گذاری شده نسبت به بازیابی گوه در تونل‌های استخراجی هم تراز اقدام کرد.



شکل ۱۳- بازیابی گوه در تونل‌های استخراجی

این فرضیه و اطلاع از وضعیت گمانه انحراف یافته در اعماق، با توجه به زیرزمینی بودن معدن، در نزدیک‌ترین گالری استخراجی در تراز پایین‌تر، گمانه جدیدی عمود بر مسیر گمانه قبلی طراحی و اجرا شد که در عمق پیش‌بینی شده گمانه قبلی را قطع کرد و صحت فرضیه‌های بالا تایید گردید. برای این کار لازم است قطر گمانه جدید بیشتر از قطر گمانه قبل باشد. به عنوان مثال چنانچه گمانه‌ای با سایز BQ حفاری شده باشد جهت اطلاع از وضعیت گمانه در عمق ۱۰۰ متری می‌توان گمانه جدیدی با سایز NQ حفاری کرد و به گونه‌ای طراحی آن را انجام داد که در عمق ۱۰۰ متری گمانه قبل را قطع کند. اگر گمانه اولیه بدون انحراف و در مسیر اصلی خود حفر شده باشد، گمانه ثانویه هنگام عبور از آن مقطع در مغزه مشخص می‌گردد.



شکل ۱۲- صحت سنجی انحراف گمانه با استفاده از روش گمانه متقاطع

۲-۷- مزایا و معایب

از معایب این روش آن است که حداکثر میزان انحراف در هر مرحله ۱/۵ درجه و در مجموع تا ۴/۵ درجه و در طی سه مرحله انحراف نسبت به راستای اصلی گمانه بوده و جهت و آزمایشات انحراف ایجاد شده در راستایی که گوه در درون گمانه محکم شده باشد تعیین می‌گردد. به همین جهت بدان حفاری غیرجهتی نیز گفته می‌شود و بعد از ادامه حفاری، جهت تعیین راستای استقرار گوه و تعیین دقیق مسیر انحراف گمانه می‌توان از دستگاه انحراف‌سنج استفاده کرد. شکل (۱۳) حالت‌های مختلف گمانه بعد از انحراف را نشان می‌دهد که به دلیل نحوه قرارگیری گوه، هر یک از حالت‌های زیر را برای گمانه می‌توان متصور بود.

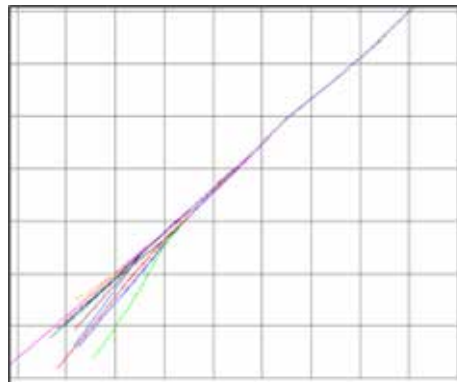
۲-۲-۶- بازیابی ابزار

قسمت برش‌دهنده گوه که همان ابتدای گوه‌گذاری چون به وسیله تبدیل به سر راد متصل است با استفاده از رادهای حفاری از گمانه خارج می‌گردد. با توجه به اینکه شرط انحراف از مقطع مورد نظر، ثابت بودن گوه است، بنابراین تا پایان حفاری کامل گمانه، گوه در چاه باقی می‌ماند. بعد از اتمام گمانه بسته به عمق گوه‌گذاری، چنانچه عمق محل نصب گوه زیاد نباشد می‌توان با استفاده از سایز بزرگ‌تر از سایز گوه به ریمینگ گمانه تا عمق مورد نظر نمود و نسبت به بازیابی گوه و استفاده مجدد آن در گمانه‌های دیگر اقدام کرد. برای این کار نیاز است که تا پایان طول گوه عملیات ریمینگ ادامه یابد و سپس با قطع آب حفاری و به طول بیست تا سی سانتی‌متر و با دور کم حفاری صورت گیرد، به طوری که باعث سوختن سرمرته نگردد. این کار باعث

گمانه اجرا شده به روش حفاری گوه‌ای، میزان هزینه گوه‌گذاری به مراتب کمتر از حفر گمانه جدید خواهد بود.

جدول ۱- مقایسه هزینه حفاری مجدد و حفاری به روش گوه‌گذاری

شماره گمانه	عمق طراحی (متر)	عمق گوه‌گذاری (متر)	هزینه حفاری مجدد (میلیون تومان)	هزینه گوه‌گذاری (میلیون تومان)
BH-1	۴۰۰	۲۷۰	۵۴۰	۱۵۰
BH-2	۴۵۰	۳۱۷	۶۳۴	۱۵۰
BH-3	۳۸۰	۱۳۵	۲۷۰	۱۵۰



شکل ۱۴- جهت‌های احتمالی ممکن بعد از انحراف گمانه

۴- نتیجه‌گیری

استفاده از این روش کاملاً اقتصادی و مقرون به صرفه است و در سه گمانه اجرا شده، باعث صرفه‌جویی در متر، زمان و هزینه حفاری شده است. ضمن اینکه دست‌یابی به اهداف طراحی و کشف ذخایر معدنی جدید از دیگر دستاوردهای این روش در شرایط خاص زمین‌شناسی است.

۵- تشکر و قدردانی

در پایان بر خود لازم می‌دانم از زحمات بی‌شائبه مدیریت محترم عامل مجتمع معدنی و فرآوری سرمه، مهندس فرشید اسماعیلی که بینش و همت والای ایشان باعث پیشرفت و ارتقای مجموعه گردیده است، تشکر و قدردانی نمایم. همچنین از واحد فنی و ساخت و تولید مجموعه سرمه که جهت طراحی و ساخت قطعات همکاری لازم را به عمل آوردند کمال تشکر دارم.

منابع

[۱]- زارع رشکوثیه، حسین، ۱۳۹۵، تعیین بهینه‌ترین جهت‌داری گمانه‌های ژئوتکنیکی در توده سنگ درزه‌دار، ششمین کنفرانس دانشجویی مهندسی معدن، تهران، خانه معدن ایران.

در کنسارهای رگه‌ای و ذخایری که انحراف کم گمانه از مسیر، باعث دور شدن از هدف طراحی نمی‌شود، می‌توان از این روش استفاده کرد. همچنین به دلیل زاویه بسیار کم انحراف، فاصله بسیار کمی از راستای گمانه اصلی قابل مطالعه است. همان‌طور که گفته شد مزیت اصلی این روش، دور زدن گمانه‌های گیر افتاده است و استفاده از آن در گمانه‌های عمیق و بیش از ۵۰۰ متر پیشنهاد می‌شود. در گمانه‌های عمیق این عملیات حیاتی است چراکه نمی‌توان از متر، حفاری انجام شده بدون اینکه نتایجی از عمق مورد نظر به دست آید صرف نظر کرد و مجدداً جهت رسیدن به عمق فعلی به حفر گمانه جدید اقدام کرد و از هزینه و زیان گمانه حفر شده چشم‌پوشی کرد. همچنین از دیگر مزیت‌های این روش آن است که به طول حفاری بعد از انحراف، اضافه نخواهد شد و طول گمانه ثابت خواهد بود. در حفاری‌های کم عمق با در نظر گرفتن قیمت قطعات بهتر آن است که به حفاری مجدد اقدام گردد و استفاده از این روش توصیه نمی‌گردد و مقرون به صرفه نیست. برآورد می‌شود هزینه انحراف در این روش در حدود ۳۰۰۰ دلار برای هر گمانه باشد و همان‌طور که ذکر شد استفاده از این روش برای گمانه‌هایی مناسب است که هزینه حفاری مجدد آن بیشتر از این مبلغ باشد.

۳- نتایج و بحث روی نتایج

اگر حداقل هزینه حفاری به ازای هر متر حفاری را مبلغ ۲ میلیون تومان در نظر بگیریم و قیمت هر دلار در بازار آزاد معادل ۵۰ هزار تومان باشد به ازای هزینه تمام شده حفاری انحرافی که برای هر گمانه در حدود ۳۰۰۰ دلار برآورد می‌شود در مورد سه



منابع آزمون صدور و تغییر رسته پروانه اشتغال اشخاص حقیقی در رسته‌های استخراج، پی‌جویی و اکتشاف در سال ۱۴۰۲

۱-۲-۲- نشریات

۱- دروس عمومی

- قانون نظام مهندسی معدن و آئین‌نامه اجرایی آن
- قانون معدن و آئین‌نامه اجرایی آن
- آئین‌نامه ایمنی معدن
- راهنمای ارزیابی ایمنی، بهداشت و محیط زیست در معدن (نشریه شماره ۶۶۹-۶۰)
- راهنمای مطالعات GIS در مقیاس ناحیه‌ای و تعیین نواحی امیدبخش (نشریه شماره ۷۳۹-۸۷)
- دستورالعمل اکتشاف ژئوشیمیایی بزرگ مقیاس رسوبات آبراهه‌ای (۱:۲۵۰۰۰) (نشریه شماره ۵۴۰-۲۴)
- راهنمای مطالعات ژئوفیزیکی به روش‌های مقاومت ویژه، پلاریزاسیون القایی، الکترومغناطیسی و پتانسیل خودزاد اکتشاف معدنی (نشریه شماره ۵۳۳-۶۶)

۲- دروس تخصصی

۱-۲- رسته پی‌جویی و اکتشاف

۱-۱-۲- دروس دانشگاهی

- راهنمای مطالعات ژئوفیزیکی اکتشافی به روش‌های مغناطیس‌سنجی، گرانی‌سنجی و لرزه‌نگاری در اکتشافات معدنی (نشریه شماره ۵۹۴-۲۸)
- فهرست خدمات و راهنمای مطالعات دورسنجی در اکتشاف مواد معدنی (نشریه شماره ۶۱۵-۴۵)
- جدول (۱) دروس دانشگاهی رسته پی‌جویی و اکتشاف

جدول ۱- دروس دانشگاهی رسته پی‌جویی و اکتشاف

ردیف	نام درس	منابع آزمون
۱	زمین‌شناسی اقتصادی	• زمین‌شناسی اقتصادی. نویسنده: جمشید شهاب‌پور. انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان
۲	زمین‌شناسی ساختمانی و تکتونیک	• مبانی زمین‌شناسی ساختمانی. نویسنده: محسن الیاسی. انتشارات دانشگاه تهران • زمین‌شناسی ساختمانی و تکتونیک. نویسنده: حسن مدنی. انتشارات جهاد دانشگاهی
۳	سنگ‌شناسی و کانی‌شناسی	• نام‌گذاری و طبقه‌بندی جامع سنگ‌های رسوبی، آذرین و دگرگونی. نویسندگان: محمد حسین آدابی و محمد حسن کریم‌پور. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد • سنگ‌شناسی (۳ جلدی). نویسندگان: فریدون سرابی، اسد ایران‌پناه و سیروس زرعیان. انتشارات دانشگاه تهران • راهنمای کانی‌شناسی (جلد ۱ و ۲). نویسندگان: کرنلیس کلاین و کرنلیوس اس. هارلیوت. مترجمان: فرید مر و سروش مدبری. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی
۴	تخمین و ارزیابی ذخایر معدنی	• تخمین و ارزیابی ذخایر معدنی. نویسندگان: حسن مدنی و عبدالمجید یعقوب‌پور. انتشارات دانشگاه پیام نور

۲-۲- رسته استخراج

۱-۲-۲- دروس دانشگاهی

- دستورالعمل تهیه طرح بهره‌برداری معدن (نشریه شماره

۸۲۵-۱۱۹)

- دستورالعمل بستن و بازسازی معدن (نشریه شماره ۸۴۴-

۱۲۶)

جدول (۲) دروس دانشگاهی رسته استخراج

۲-۲-۲- نشریات

- دستورالعمل تحلیل پایداری و پایداری سازی شیب‌ها در

معدن روباز (نشریه شماره ۵۳۸-۲۲)

- مقررات فنی مواد منفجره و آتشباری در معدن (نشریه

شماره ۴۱۰)

- دستورالعمل طراحی استخراج معدن سنگ‌های تزئینی و

نما (نشریه شماره ۷۷۶-۱۰۲)

جدول ۲- دروس دانشگاهی رسته استخراج

ردیف	نام درس	منابع آزمون
۱	ترابری در معدن	- بارگیری و باربری در معدن. نویسندگان: سید محمد سید علیزاده گنجی و نجم‌الدین الماسی. انتشارات دانشگاه لرستان - ترابری در معدن. نویسنده: سید حسن بصیر. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان
۲	مطالعات فنی و اقتصادی	- ارزیابی اقتصادی طرح‌های معدنی. نویسندگان: محمد کلاه‌دوزان و سهراب ویسه. انتشارات دانشگاه تهران - اقتصاد مهندسی - ارزیابی اقتصادی پروژه‌های صنعتی. نویسنده: محمد مهدی اسکونژاد. انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر
۳	اصول استخراج معدن سطحی	- روش‌های استخراج معدن سطحی. نویسنده: مرتضی اصانلو. انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر - طراحی و برنامه‌ریزی معدن روباز. نویسندگان: ویلیام هوسترولید، مارک کوچتا و رندی مارتین. مترجمان: علی‌اصغر خدایاری و مهدی یآوری شهرضا. انتشارات دانشگاه تهران
۴	اصول استخراج معدن زیرزمینی	معدنکاری زیرزمینی. نویسنده: محمد عطائی. انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود



گفت‌وگو درباره

چالش فرسودگی ماشین‌آلات در بخش معدن. تأثیرات و راهکارها

الناز بلوری فرد



فرسودگی ماشین‌آلات معدنی، یکی از معضلات جدی است که بخش معدن کشور با آن دست و پنجه نرم می‌کند. عمر برخی از ماشین‌آلات معدنی در کشور به بیش از ۴۰ سال می‌رسد و این در حالی است که قطعات یدکی و لوازم برخی از این ماشین‌آلات نیز به سبب اینکه چندین سال از تولید آن می‌گذرد، در بازار وجود ندارد و عملاً اگر ماشین یا دستگاهی دچار مشکل شود، صاحب واحد معدنی مجبور به کنار گذاشتن آن دستگاه یا ماشین می‌شود.

بحث فرسودگی ماشین‌آلات از جمله مباحثی است که در دولت‌های گذشته نیز مطرح بوده، اما بر اثر فقدان تصمیم‌گیری دامنه آن فراگیرتر شد، به طوری که در حال حاضر، این موضوع تبدیل به یکی از مهم‌ترین چالش‌های بخش معدن کشور شده است. در دولت سیزدهم و با توجه به ابلاغ بخشنامه تأمین ماشین‌آلات معدن، گام‌های مثبتی در زمینه تأمین ماشین‌آلات معدنی و نوسازی ناوگان موجود برداشته شده است، اما بررسی‌ها نشان می‌دهد که همچنان مشکلات و معضلاتی در این زمینه وجود دارد. لزوم جبران کمبود ماشین‌آلات معدنی از طریق واردات از یک سو و حمایت از تولیدات داخلی برای جلوگیری از زیان‌دهی تولیدکنندگان ماشین‌آلات معدنی و تعطیلی کارخانجات از سوی دیگر باعث شده که دیدگاه‌های مختلفی در خصوص نحوه تأمین ماشین‌آلات مورد نیاز معادن ایجاد شود. از طرفی، توجه به تحقیق و پژوهش در زمینه تولید ماشین‌آلات و نحوه نگهداری از ناوگان موجود می‌تواند کمک شایانی نماید. در مجموع و با توجه به بررسی‌های صورت گرفته، به نظر می‌رسد که همان بحث‌ها و کشمکش‌هایی که در زمینه خودروسازی در کشور وجود دارد، در خصوص نحوه تأمین ماشین‌آلات مورد نیاز معادن نیز ایجاد شده است، بنابراین در این شماره نشریه، به بحث چالش فرسودگی ماشین‌آلات در بخش معدن و نحوه نوسازی ناوگان معدنی که تبدیل به یکی از داغ‌ترین و چالشی‌ترین بحث‌ها در بخش معدن کشور شده است، پرداخته‌ایم. در همین راستا به سراغ سه رکن اصلی این بخش یعنی دانشگاهیان، بهره‌برداران و تولیدکنندگان معدنی رفته‌ایم و مشکلات، کمبودها و همچنین راهکارها به منظور حل این چالش را از دیدگاه ایشان بررسی کرده‌ایم.

دانشگاهیان

۱- لطفاً خودتان را معرفی و زمینه فعالیت را اعلام فرمایید.

سید هادی حسینی: متولد سال ۱۳۶۲ در تبریز، دانشیار دانشکده مهندسی معدن و رئیس مرکز پژوهشی معدنکاری نسل چهار دانشگاه صنعتی اصفهان هستم.

زمینه فعالیت اینجانب، حوزه ماشین‌آلات معدنی شامل تعمیر و نگهداری، هوشمندسازی، اتوماسیون و بهره‌وری است.

مجید عطایی‌پور: تحصیلات دانشگاهی خود را از سال ۱۳۵۷ آغاز کرده‌ام و در رشته مهندسی معدن از دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران) فارغ التحصیل شدم. دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری خود را در دانشگاه ولونگونگ استرالیا به ترتیب در سال‌های ۱۹۹۴ و ۲۰۰۰ میلادی به پایان رساندم. موضوع تحقیق دوره ارشد، شبیه‌سازی حمل و نقل معادن و استفاده از نرم‌افزار تازه ارائه شده Arena و موضوع تحقیق دوره دکتری، بهینه‌سازی محدوده نهایی استخراج معادن زیرزمینی فلزی بوده است. در حال حاضر، مباحث مربوط به اقتصاد معدن، ارزیابی اقتصادی ذخیره معدنی، شبیه‌سازی فعالیت‌های معدنی، مدل‌سازی ذخیره و بهینه‌سازی در طراحی و مهندسی منابع معدنی توسط اینجانب تدریس می‌شود. موضوعات مورد علاقه برای تحقیقات و راهنمایی دانشجویان دوره‌های ارشد و دکتری نیز شامل کاربرد انواع تکنیک‌های تحقیق در عملیات (OR) و نگاه سیستمی و الگوریتمی در حوزه مهندسی معدن است.

۲- آیا پژوهش و مطالعه‌ای در کشور و دنیا در خصوص مباحث مرتبط با ماشین‌آلات و تأثیر آن بر فاکتورهای معدنکاری شده است؟ در صورت پاسخ مثبت، لطفاً توضیحاتی در مورد نتایج حاصل از این تحقیقات ارائه بفرمایید.

سید هادی حسینی: ماشین‌آلات معدنی یکی از حوزه‌های پیچیده و بسیار محبوب در عرصه بین‌المللی است و محققان دانشگاهی و واحدهای تحقیق و توسعه شرکت‌های بزرگ معدنی در این زمینه فعالیت‌های تحقیقاتی و فناورانه بسیار چشمگیری انجام می‌دهند. متأسفانه در ایران در حوزه ماشین‌آلات معدنی، تحقیقات مدونی در ۲۰ سال گذشته انجام نشده است، زیرا زیرساخت تحقیقاتی این حوزه و دروس دانشگاهی مربوط اصلاً در کشور موجود نبوده است. در هفت سال گذشته بعد از بازگشت اینجانب از کشور سوئد به ایران و با تکیه بر تجربیات همکاری با شرکت کاترپیلار و اطلس کوپکو در آن کشور، بنده با همکاری سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران (ایمیدرو) و بنیاد ملی نخبگان، اولین آزمایشگاه ماشین‌آلات معدنی کشور را که در زمینه تخصصی خود در جهان، فقط پنج آزمایشگاه مشابه وجود دارد، در سال ۹۶ در دانشکده مهندسی معدن دانشگاه صنعتی اصفهان راه‌اندازی نمودم. بعد از تأسیس این آزمایشگاه، اینجانب با همکاری دانشجویان تحصیلات تکمیلی خود فعالیت‌های پژوهشی بسیار خوبی در معادن کشور آغاز کردیم. در طی این سال‌ها، ۱۴ طرح پژوهشی با موفقیت به پایان رسید و در کنفرانس‌ها و جشنواره‌های مختلف به عنوان طرح‌های برتر کشوری مورد تقدیر و تشویق قرار گرفتند. هم‌اینک دو مگاپروژه توسعه و راه‌اندازی دامپ تراک بدون راننده و دامپ تراک برقی (شارژی با باتری‌های لیتیوم - یونی) با سرمایه‌گذاری امور تحقیق و توسعه مجتمع مس سرچشمه در دانشگاه صنعتی اصفهان و به مدیریت اینجانب در حال انجام است.

مجید عطایی‌پور: اصل موضوع ماشین‌آلات مربوط به حوزه مهندسی مکانیک است. البته کاربردهای معدنی آن در محدوده ماشین‌آلات معدنی، همواره مورد توجه مهندسان معدن بوده و با توجه به این که امروزه فعالیت معدنکاری بسیار وابسته به تجهیزات و ماشین‌آلات است در منابع اصلی و پایه مهندسی معدن از جمله کتاب مرجع (Handbook) مهندسی معدن و نیز کتاب‌های مرجع معدنکاری سطحی و زیرزمینی در ضمن طرح مباحث مربوط به مراحل مختلف معدنکاری در هر مرحله ماشین‌آلات مورد استفاده طرح و توصیف شده و پارامترهای لازم برای طراحی بهینه آن‌ها به روش‌های مختلف و نوین از جمله شبیه‌سازی آورده می‌شود. یکی

از مباحث مهم در این مورد نحوه نگهداری بهینه (Maintenance) از ماشین آلات است که امکان بهرهوری و صرفه اقتصادی بیشتر را فراهم می‌آورد. امروزه بیشتر از نگهداری و تعمیرات، تعمیر و نگهداری پیشگیرانه (Preventive maintenance) استفاده می‌شود و در این مورد نیز مقایسه استراتژی‌های مختلف نگهداری به روش شبیه‌سازی از سوی دانشکده در همایش‌های بین‌المللی مهندسی مکانیک ارائه شده است. تحقیقاتی از این دست که توسط مهندسان معدن انجام شده است، معمولاً در همایش‌های مهندسی مکانیک یا مهندسی برق، امکان طرح داشته‌اند. در دو سه دهه اخیر از سوی مهندسان معدن دنیا همایش بین‌المللی «طراحی معدن و انتخاب ماشین آلات» (Mine Planning and Equipment Selection – MPES) برگزار می‌شود که بیشتر مربوط به طراحی نوع، ظرفیت و تعداد تجهیزات معدنی و احياناً نحوه نگهداری آن‌ها است نه طراحی اجزاء و قطعات آن‌ها. اخیراً «همایش و نمایشگاه بین‌المللی معدنکاری ترکیه» (IMCET) بخش جدیدی به نام ماشین آلات (Machinery) را راه‌اندازی کرده است. در ایران هم خلأ آموزش و تحقیقات در این حوزه امروزه بیش از هر زمان دیگر احساس می‌شود. ارائه گرایش بین رشته‌ای ماشین آلات معدنی در دوره کارشناسی ارشد چندی پیش در کمیته مهندسی معدن شورای برنامه‌ریزی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مطرح و پیگیری شده بود، اما به دلایلی از جمله فراهم نبودن زمینه‌های اجرایی آن عملیاتی نشده است.

۳- از نظر شما، طول عمر ماشین آلات مورد استفاده در معادن و فرسودگی این ماشین آلات چه تأثیری بر فاکتورهای ذیل دارد؟

– مسائل مرتبط با HSEE (ایمنی، بهداشت، محیط زیست و انرژی) در معادن

– قابلیت اطمینان (reliability)، قابلیت دسترسی (availability) و به‌طور کل بهرهوری

– قیمت تمام شده تولید ماده معدنی

سید هادی حسینی: طول عمر ماشین یا ساعات کارکرد آن به عنوان مهم‌ترین شناسه بارز شرایط عملیاتی ماشین، کلیه فاکتورهای فنی، اقتصادی و ایمنی ماشین آلات معدنی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در زمینه ایمنی و بهداشت، فرسودگی ماشین آلات باعث خروج آن‌ها از شرایط استاندارد عملیاتی شده و در مجموع، ریسک عملیاتی دستگاه را افزایش می‌دهد. فرسودگی ماشین آلات معدنی که طبق آمارهای موجود در کشور بیشتر در زمینه موتوری و هیدرولیک بروز می‌نماید، باعث افزایش آلایندگی هوا، آلودگی صوتی و آلودگی خاک می‌گردد. اولین تأثیر این آلودگی‌ها بر کاربر و متصدی دستگاه وارد می‌شود و باعث خستگی پنهان یا خستگی باقی‌مانده و گاهی بروز مشکلات جسمی می‌شود. همچنین در برخی از مواقع، به دلیل حوادث با شدت بیشتر، مشکلاتی همچون خرابی سیستم ترمز، جان کاربر به طور کامل در معرض خطر قرار می‌گیرد.

همچنین، فرسودگی ناوگان، عامل اصلی افزایش مصرف سوخت به ازای تولید هر تن ماده معدنی در کشور به حساب می‌آید. البته در این راستا نباید از کیفیت بسیار بد و غیرقابل قبول گازوئیل‌های عرضه شده به معادن نیز غافل شد. این سوخت‌های بی کیفیت، جفایی است که به صورت همه جانبه به ناوگان ماشین آلات و شرکت‌های معدنی کشور می‌شود و با پیگیری‌های طولانی مدت اینجانب و سایر دلسوزان این عرصه در معادن مختلف، فقط می‌توان گفت «آنچه جایی نرسد فریاد است!!»

قابلیت اطمینان در حالت کلی به صورت «احتمال اینکه یک دستگاه در زمان مشخص به وظیفه محوله خویش به صورت رضایت بخشی عمل نماید» تعریف می‌شود. با توجه به این تعریف، فرسودگی به صورت مستقیم بر قابلیت اطمینان ناوگان تأثیر گذاشته و باعث کاهش چشمگیر آن می‌شود.

قابلیت دسترسی به «نسبت زمان‌های خراب نبودن دستگاه بر زمان کل مورد انتظار عملیاتی آن» اتلاق می‌شود. از این منظر فرسودگی بر قابلیت دسترسی یا آماده به کاری ماشین آلات تأثیر منفی دارد. البته عوامل دیگری نیز بر این فاکتور اثرگذار است، همچون

امکانات تعمیر گاهی، تجربه تعمیر کاران، تکنولوژی های مورد استفاده در تعمیر گاه و آماد و پشتیبانی.

بهره‌وری اما مقوله کاملاً جدا از دو پارامتر فوق است و بیشتر به عنوان «کارکرد دسترسی یا نسبت ساعات کارکرد مفید دستگاه به ساعاتی که دستگاه خراب نیست» تعریف می‌شود. این پارامتر از فرسودگی تأثیرپذیر نیست و بیشتر به عوامل مدیریتی و کنترل و دیسپچینگ ناوگان باز می‌گردد. متأسفانه در اکثر معادن بزرگ و کوچک کشور این عامل با فرسودگی مرتبط دانسته می‌شود که از نظر علمی درست نیست. بهره‌وری یک عامل سازمانی است و بر پایه توسعه استفاده از تکنولوژی های مدیریت ناوگان، قابل بهبود و ارتقا است. متأسفانه این شاخص در معادن کشور به ویژه معادن دولتی بسیار پائین تر از تزار جهانی و حدود ۶۰ درصد است.

فرسودگی ناوگان از دو منظر، هزینه تمام شده ماده معدنی را تحت تأثیر قرار می‌دهد:

- فرسودگی باعث افزایش مصرف سوخت، مواد مصرفی و قطعات یدکی می‌شود و هزینه تعمیرات را افزایش می‌دهد و به تبع، آن هزینه تمام شده نیز افزایش می‌یابد.

- فرسودگی باعث کاهش آماده به کاری یا قابلیت دسترسی است که این امر باعث کاهش ساعات تولید و کاهش ظرفیت کلی ناوگان می‌گردد. این کاهش تولید، باعث افزایش هزینه به ازای واحد تولید شده و به صورت غیرمستقیم باعث افزایش قیمت تمام شده می‌شود. به عبارت ساده‌تر، فرسودگی ناوگان از توان تولید شرکت‌های معدنی کاسته و هزینه سرمایه‌ای و عملیاتی را به ازای واحد تولید افزایش می‌دهد.

مجید عطایی پور: بخشی از جهان آفرینش که ما در آن زیست می‌کنیم، دنیای مادی و تابع قوانین ماده است. قانون بقای ماده یا تعبیر دقیق‌تر آن قانون بقای ماده و انرژی بر همه اجزاء آن حاکم است. مصنوعات بشر نیز به تدریج مستهلک شده و پس از مدتی در اثر کارکرد خود از حیز انتفاع ساقط شده کارایی خود را از دست می‌دهند. استهلاک ماشین‌آلات که کاهش تدریجی ارزش دارایی به دلیل افت کیفیت و کاهش کارایی آن است حتی در صورت عدم به کارگیری ماشین نیز اتفاق می‌افتد. عواملی همچون تنش، کرنش، حرارت، حرکت، تماس و برخورد، سایش، خوردگی، هوازگی و ... و در مجموع عوامل فیزیکی و شیمیایی مختلف حتی در صورت کار نکردن ماشین، موجب استهلاک آن می‌شوند بنابراین برای هر ماشین عمر مفید اقتصادی تعریف می‌شود که در طول این مدت می‌توان به شکلی اقتصادی از ماشین بهره گرفت. البته این عمر، تخمینی و غیر قطعی و دارای توزیع احتمال است و بستگی به عوامل مختلف از جمله چگونگی نگهداری ماشین دارد. عمر مفید ماشین با توجه به مواد و مصالح به کار رفته در آن و محیط کاری و سایر عوامل از سوی کارخانه سازنده، تخمین زده و اعلام می‌شود. پس از سپری شدن این مدت، هزینه‌های عملیاتی مربوط به تعمیر و نگهداری ماشین، روند شدید افزایشی دارد.

استفاده از ماشین فرسوده به دلیل ایجاد گازهای خطرناک بیش از حد مجاز، لرزش‌ها و سرو صدای بیشتر و ... بر سلامت جسم و روح اپراتور ماشین، تأثیر منفی می‌گذارد. همچنین، احتمال خرابی قطعات، شکسته شدن، پرتاب شدن و ضربه زدن قطعات و مواردی مانند آن احتمال خطر برای افرادی که با ماشین کار می‌کنند را افزایش می‌دهد. از نظر مسائل زیست محیطی نیز ماشین فرسوده، آلودگی های صوتی، تنفسی، ارگونومیک، حرارتی، هوا و ... را افزایش می‌دهد که البته برخی از این‌ها تحت عنوان ایمنی هم قابل دسته‌بندی است. از آنجا که راندمان و کارایی ماشین فرسوده، کاهش یافته و بخشی از انرژی مصرف شده آن هدر می‌رود و به مصرف تولید نمی‌رسد، طبیعی است برای تولید یک تن ماده معدنی، ماشین فرسوده باید انرژی بیشتری مصرف کند. در ابتدای عمر ماشین، قابلیت دسترسی به آن نزدیک ۱۰۰ درصد است، یعنی به محض درخواست برای ماشین تقریباً می‌توان بلافاصله و بی هیچ مشکلی آن را به کار گرفت. به تدریج ساعات کارکرد ماشین، کاهش و ساعات نیاز به تعمیرات افزایش می‌یابد و در نتیجه از زمان قابلیت دسترسی به آن کاسته می‌شود. باید توجه داشت که کاهش قابلیت دسترسی ماشین به صورت غیر خطی است. ماشین فرسوده، از آنجا که نیاز به تعمیرات بیشتری پیدا می‌کند، قابلیت دسترسی به مراتب کمتری دارد. به علاوه، احتمال خرابی قطعات مختلف ماشین فرسوده به شدت بالا است و هر لحظه احتمال از کار افتادن ماشین وجود دارد که در نتیجه قابلیت اطمینان ماشین را کاهش می‌دهد. قابلیت اطمینان تجهیزات نیز به تدریج با سپری شدن عمر ماشین به صورت غیر خطی کاهش می‌یابد و پس از سپری شدن عمر مفید

آن، ضریب قابلیت اطمینان از حد مجاز کمتر و به کارگیری ماشین، مستلزم پذیرش ریسک‌های متعددی می‌شود. بهره‌وری ماشین که نسبتی بین داده و ستاده آن را تعریف می‌کند برای ماشین فرسوده کاهش می‌یابد، زیرا برای ماشین فرسوده با افزایش داده‌های ماشین از قبیل هزینه‌های انرژی، قطعات یدکی، کارگر و ... و از سوی دیگر کاهش ستاده‌ها که تولید ماده معدنی در مدت زمان معین است، روبرو هستیم. در نهایت، هزینه‌های عملیاتی مربوط به تعمیر و نگهداری ماشین فرسوده، روند افزایشی داشته و از درآمدزایی ماشین کاسته می‌شود. در نتیجه قیمت تمام شده یک تن ماده معدنی افزایش می‌یابد. این امر به کاهش حاشیه سود شرکت و احیاناً زیان‌دهی معدن منجر خواهد شد. در هر صورت، قدرت رقابت شرکت در بازار ماده معدنی از دست می‌رود.

به طور خلاصه می‌توان گفت فرسودگی ماشین‌آلات و تجهیزات، موارد ذیل را موجب می‌شود: ۱- کاهش سطح سلامت ۲- کاهش ایمنی ۳- افزایش آلودگی‌های زیست محیطی ۴- افزایش مصرف انرژی ۵- افزایش قیمت تمام شده ۶- کاهش قابلیت دسترسی ۷- کاهش قابلیت اطمینان و ۸- کاهش بهره‌وری می‌شود. در اینجا یادآوری ضرب‌المثل معروف فارسی «آفتابه خرج لحیم» بی‌مناسبت نیست. نیاکان به زیبایی بیان کرده‌اند که تعمیرات باید خرج ماشین، شود نه ماشین خرج تعمیرات.

۴- آیا اطلاعی از متوسط عمر ماشین‌آلات به کار رفته در معادن کشورهای پیشرو در بخش معدن دارید؟ لطفاً در این خصوص توضیح بفرمایید. در این مورد جایگاه ایران را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

سید هادی حسینی: در دنیا برای ماشین‌آلات معدنی حین طراحی، عمرهای مشخصی در نظر گرفته می‌شود. به عنوان مثال شاول‌های جدید با عمر مفید بیش از ۱۰۰ هزار ساعت به بازار عرضه می‌شوند. همچنین دامپ‌تراک‌ها پس از ۲۵۰۰۰ ساعت موتورشان به صورت کامل تعویض می‌شود و عمر مفید اقتصادی آن‌ها حدود ۵۰۰۰ ساعت است. در ایران، متأسفانه به دلیل محدودیت‌های تحریمی، گمرکی و عدم آگاهی برخی مدیران، امکان رعایت این مقادیر در عمر مفید مقدور نبوده و برخی از ماشین‌آلات در حالت اسقاط به کار گرفته می‌شوند. حتی برخی از معادن اقدام به واردات دامپ تراک به ساعت کارکرد بالای ۴۵۰۰۰ اقدام می‌نمایند که به هیچ عنوان فنی و اقتصادی نیست. متأسفانه، مسأله ساعت کارکرد در ماشین‌آلات معدنی ایران بسیار پیچیده‌تر از یک عدد است و عوامل فرهنگی، تحریم بین‌المللی، قوانین نامناسب داخلی، کیفیت بسیار بد سوخت و روغن‌های ماشین‌آلات، عدم شفافیت و مانیتورینگ ناوگان، دست در دست هم باعث تخریب ناوگان‌های معدنی کشور شده است. این ماشین‌آلات، جدای از مالک مستقیم آن‌ها، یک ثروت ملی به حساب می‌آیند که متأسفانه دیدگاه ملی در نگهداری این ناوگان‌ها به ویژه عرصه دولتی وجود ندارد.

مجید عطایی‌پور: همان‌گونه که بیان شد برای هر ماشین از سوی کارخانه سازنده آن، عمر مفید اقتصادی با توجه به مواد و مصالح به کار رفته در آن تخمین زده و اعلام می‌شود. این عمر، اعلامی عمر متوسط ماشین با توجه به منحنی توزیع احتمال عمر آن است. شرایط استفاده از ماشین از قبیل تعداد شیفت‌های کاری در روز یا روزهای کاری در هفته و سال می‌تواند آن را افزایش یا کاهش دهد. گاه، عمر مفید به جای سال بر حسب ساعت داده می‌شود. به علاوه محیط کاری و شرایط جوی، رطوبت و دمای محل کاربرد ماشین، بسیار مهم است. در محیط گرم و مرطوب، ماشین سریع‌تر مستهلک می‌شود. در دفترچه‌های راهنمای هر یک از تجهیزات، این‌گونه اطلاعات درج شده است و کاربر باید مطابق آن از ماشین بهره‌گیری کند. این کار در کشورهای صنعتی معمولاً اجرا می‌شود. عامل ذهنی و فرهنگی نیز در این مورد تأثیرگذار است. برخی افراد تا جایی که خود احساس کنند ماشین کارایی دارد از آن استفاده می‌کنند و توجه زیادی به راهنمایی‌های کارخانه سازنده ندارند. این عامل در کشورهای صنعتی پیشرو در بخش معدن به شدت کم اثر است گرچه نمی‌توان آن را به طور مطلق نفی کرد. در ایران، عامل ذهنی مورد اشاره قوی است و بنا به تأثیرات تاریخی معمولاً تا جایی که بتوان از ماشین بهره کشید، این کار انجام می‌شود. علاوه بر این، در چند دهه اخیر، تحریم‌های ظالمانه این رویه را تشدید و مدیر معدن را ناگزیر به انجام آن کرده است. عدم شفافیت یارانه‌های دریافتی معدن از قبیل نرخ ارز، قیمت انرژی، نیروی کار و مانند آن موجب شده است تا زیان‌دهی و بهره‌وری پایین ماشین‌های فرسوده به چشم نیایند.

۵- آیا با تعمیرات و نگهداری‌های پیشگیرانه می‌توان تأثیر فرسودگی ماشین‌آلات بر فاکتورهای تولید را کاهش داد؟ اگر پاسخ مثبت است، تا چه میزان می‌توان این کار را انجام داد.

سید هادی حسینی: تعمیرات پیشگیرانه در معنای واقعی خود نیازمند بهره‌مندی شرکت‌ها از سامانه‌های پایش وضعیت و استفاده از افراد متخصص این حوزه در معادن است. متأسفانه در معادن ایران تعمیرات و نگهداری پیشگیرانه با سرویس کاری، اشتباه گرفته می‌شود و در نتیجه طبق بررسی‌های اینجانب بیش از ۹۰ درصد از تعمیرات به صورت اصلاحی (CM) یعنی تعمیر بعد از خرابی انجام می‌شوند. این عدد در معادن دنیا به حدود ۵۰ تا ۶۰ درصد رسیده است. بدین معنی که ۴۰ تا ۵۰ درصد خرابی‌ها قبل از بروز جدی در ماشین‌آلات کشف و اصلاح و از گسترش خرابی و افزایش هزینه‌های آن جلوگیری می‌شود. بر اساس تجربیات شخصی در معادن سوئد و ایران در صورتی که نظام جامع تعمیرات پیشگیرانه در معادن برقرار گردد، تکنولوژی‌های موجود و سیستم‌های مدیریتی مربوط توان افزایش قابلیت دسترسی تا حدود ۲۰ درصد را دارند. البته این موضوع نیاز به مباحث مفصل و فنی پیچیده‌ای دارد که مجال آن در این مصاحبه فراهم نیست.

مجید عطایی‌پور: استراتژی‌های متعددی برای مواجهه با نگهداری تجهیزات مطرح است از جمله استفاده از ماشین یا قطعه تا خرابی آن یا استفاده از ماشین یا قطعه تا مدت زمان معین حتی اگر ماشین یا قطعه سالم باشد. استراتژی دوم که به آن نگهداری و تعمیرات (نت) پیشگیرانه می‌گویند و قابلیت طرح سناریوهای مختلفی دارد امروزه بیشتر مورد توجه است. تا جایی که می‌دانم تحقیقات زیادی در این مورد در خصوص ماشین‌آلات معدنی مشاهده نکرده‌ام. اما در کل، تجربه بیانگر نتایج مثبتی در این حوزه بوده است.

بهره‌برداران و انجمن‌ها

۱- لطفاً خودتان را معرفی و زمینه فعالیت را اعلام فرمایید.

بهرام شکوری: رئیس انجمن سنگ ایران و رئیس انجمن مس ایران.

سعید صمدی: دبیر انجمن زغالسنگ ایران

سعید عسگرزاده: دبیر کل انجمن سنگ آهن ایران، حیطه فعالیت هم به نحوی نقش رابط بین بنگاه‌های فعال در حوزه سنگ آهن اعم از معادن و صنایع معدنی شامل کنسانتره‌سازی‌ها و گندله‌سازی با نظام حکمرانی اعم از دولت، مجلس و سایر نهادهاست، تسهیل‌گر کسب و کار و تولید و توسعه این بخش از زنجیره فولاد که اصطلاحاً به بخش بالادست زنجیره مشهور است.

۲- چه عواملی باعث افزایش متوسط طول عمر ماشین‌آلات در بخش معدن شده است؟

بهرام شکوری: اقدامات کلی و بنیادینی در عملیات نگهداری، تعمیر، نوسازی و بازسازی کلی ماشین‌آلات معدنی است که برخی پیشگیرانه و برخی مکانیکی هستند. بخش پیشگیرانه عملیات نگهداری شامل اندازه‌گیری‌های رایج و متداول سیالات دستگاه اعم از روغن و یا آب، تعویض و بازرسی فیلترهای مربوط به هر بخش و همچنین انجام بازرسی‌ها و تنظیم‌های مورد نیاز به منظور حفظ تمامی قطعات در بهترین شرایط کاری است و بخش دیگر، نگهداری مکانیکی با انجام بازرسی‌های دوره‌ای، اندازه‌گیری میزان خوردگی و سایش قطعات و توجه به شرایط محیطی و عملیاتی دستگاه محقق می‌شود رعایت این عوامل متوسط طول عمر ماشین‌آلات معدنی را بالا می‌برد.

سعید صمدی: در چند دهه اخیر به دلیل مشکلات ارزی و همچنین مشکلات ناشی از تحریم به نسبت رشد فعالیت‌های معدنی ماشین‌آلات جدید معدنی وارد کشور نشده است و همین موضوع باعث شده تا معدنکاران مجبور شوند از ماشین‌آلات قدیمی که عمدتاً عمر مفید اقتصادی آن‌ها تمام شده است، استفاده کنند. در کنار این موضوع به همان دلایل تنگنای ارزی لوازم یدکی هم به سختی وارد کشور شده و در نتیجه تعمیرات این ماشین‌آلات با مشکلات زیادی مواجه و به ناچار از لوازم یدکی استوک و یا دست دوم برای تعمیر استفاده شده که روند فرسودگی تجهیزات را سرعت بخشیده است.

سعید عسگرزاده: چهار عامل در این موضوع دخیل است. عامل اول و شاید مؤثرترین عامل، ساختاری است یعنی یک همراهی و هم‌گرایی بین بحث ماشین‌آلات معدنی با خودرو اتفاق افتاده و باعث شده است که محدودیت برای واردات خودروهای سواری به محدودیت برای واردات ماشین‌آلات معدنی تسری پیدا کند. این موضوع، به اتخاذ تصمیماتی در مجموعه وزارت صنعت، معدن و تجارت منجر شد که در هیچ شرایطی نباید گرفته می‌شد. این تصمیمات در سنوات گذشته که به عدم ورود ماشین‌آلات و به روزآوری آن منجر شد، باعث شد که هم تعداد ماشین‌آلات مورد نیاز بخش معدن به شدت کمتر از میزان مورد نیاز شود و هم اینکه دارندگان ماشین‌آلات از خیر همان ماشین‌آلات فرسوده هم نگذرند و آن‌ها را برای استفاده‌های بعدی نگه دارند. عامل دوم نداشتن برنامه بلندمدت است یعنی اگر برنامه بلندمدت منسجمی برای بخش معدن وجود داشته باشد، طبیعی است که برای همه مؤلفه‌ها از جمله ماشین‌آلات هم برنامه‌ریزی می‌شود. عامل سوم عدم تناسب سایر مؤلفه‌هاست که در بخش اول می‌توان به نبود نقدینگی در معادن اشاره کرد. در واقع به جای اینکه برنامه‌ای برای معادن داشته باشیم تا به اندازه کافی نقدینگی داشته باشند یا فرآیندی را تعریف بکنیم که بتوانند با نقدینگی پایین ماشین‌آلات خود را تأمین بکنند، حداکثر کاری که برای آن‌ها می‌کنیم این است که مثلاً می‌گوییم که معدن داران بیاوند یک فرآیند بوروکراتیک سنگین را طی کنند تا ما تأیید کنیم که مثلاً به این نوع ماشین‌آلات نیاز داریم. خوب اصلاً فرض کنیم این تأیید انجام شد. با نقدینگی و میزان پول در اختیار معادن نمی‌شود رفت ماشین‌آلات خوب خرید و قاعدتاً آن‌ها هم به سمت تأمین ماشین‌آلات دسته دوم و یا با کارکرد نامناسب می‌روند. در بخش دوم هم می‌توان به موضوعی مثل عدم توجه و اهمیت دادن به میزان مصرف سوخت اشاره کرد. تا وقتی که قیمت گازوئیل قیمت غیر منطقی باشد، ما تحت هیچ شرایطی نمی‌توانیم انتظار داشته باشیم که کسی روی فرسودگی ماشین‌آلات حساس شود. در واقع در شرایطی که قیمت سوخت، عامل جدی در قیمت تمام شده نیست، به فرسودگی ماشین‌آلات خیلی توجه نخواهد شد. عامل چهارم هم تحریم‌ها است. بدیهی است بسیاری از شرکت‌ها و تولیدکنندگان تجهیزات معروف دنیا مثل کوماتسو و کاترپیلار و امثالهم به دلیل تحریم‌ها حاضر به همکاری با کشور ما نیستند.

۳- فرسودگی ماشین‌آلات در حوزه معدن چه آسیب‌هایی به این بخش وارد کرده است؟

بهرام شکوری: وابستگی بخش معدن به ماشین‌آلات معدنی، غیرقابل انکار است. بیش از ۷۰ درصد هزینه‌های معدنکاری مربوط به ماشین‌آلات و تجهیزات معدنی است و همواره عدم دسترسی به ماشین‌آلات مناسب، مشکل توسعه بخش معدن بوده است. امروز ۶ هزار معدن غیر فعال در کشور داریم که در چرخه تولید قرار ندارند. متأسفانه بخشی از این معادن تا چندی پیش در مدار تولید قرار داشتند، اما به دلایلی از این چرخه خارج شدند. در این راستا عارضه‌یابی در مورد تعطیلی این معادن را از چند سال قبل آغاز کرده‌ایم، به هر حال تا علت عارضه‌ای مشخص نشود، نمی‌توان درمانی برای حل آن یافت. در این عارضه‌یابی مشخص شد یکی از دلایل مهم برای توقف فعالیت این معادن، فرسودگی و نبود کافی ماشین‌آلات معدنی و تجهیزات است. این امر در بحث تعطیلی پنهان نیز می‌گنجد، به این معنا که معادن با ظرفیت کامل فعالیت ندارند. در دنیا بین ۳ تا ۵ درصد از ذخایر کشور را استخراج می‌کنند اما برای ایران این عدد کمتر از ۰/۵ درصد است که یکی از دلایل آن ماشین‌آلات فرسوده است.

سعید صمدی: عدم ورود ماشین آلات جدید باعث شده قیمت ماشین آلات قدیمی افزایش یابد و بعضاً ماشین آلاتی که در دنیا، از رده خارج محسوب می شود، در کشور ما حتی به قیمت بالاتر از ماشین آلات نو خرید فروش می شود. هزینه بالای ماشین آلات و فرسودگی آن ها باعث شده درصد آماده به کار بودن به نسبت نرم جهانی کاهش یابد. به عنوان مثال در معادن دنیا، ماشین آلات معدنی ۸۵ درصد آماده به کار و در حال فعالیت هستند اما متوسط کارکرد در کشور ما به کمتر از ۵۰ درصد می رسد. همین امر باعث شده یک ماشین در کشور ما به نسبت مشابه دنیا ۴۰ درصد راندمان کمتری داشته باشد. مفهوم آن این است که معدنکار همه هزینه ها را انجام می دهد، اما ۴۰ درصد عملیات معدنی کمتری انجام می دهد. همه این عوامل باعث بالارفتن قیمت تمام شده محصولات معدنی شده و نهایتاً در بیشتر موارد، معادن رقابت پذیری خود را از دست می دهند و غیراقتصادی می شوند. یکی از عوامل اصلی عدم استفاده از همه ذخایر معدنی به خصوص معادن کم عیار، معادن غیرمتعارف و معادن عمیق می شود، زیرا این معادن به دلیل قیمت تمام شده بالا نمی توانند با قیمت های جهانی رقابت کنند. در نتیجه به عنوان مثال در سایر نقاط دنیا یک معدن عیار ۲۰ درصد هم اقتصادی است، اما در کشور همان معدن با عیار کمتر از ۴۰ درصد اقتصادی نیست. همه این عوامل باعث می شود لشگری از معادن کم عیار و یا عمیق در کشور ما فعالیت نکنند.

سعید عسگرزاده: فکر می کنم که یکی از بزرگ ترین آسیب هایی که فرسودگی ماشین آلات وارد می کنند موضوع توقف ها است؛ وقتی که ماشین آلات فرسوده باشند به تدریج و مداوماً دچار آسیب می شوند و همین ها توقف تولید را رقم می زند، این توقف ها می تواند به روند تولید به شدت آسیب زننده باشد، زیرا یک فرآیند به هم متصلی است از پنج تا ماشینی که به همدیگر متصلند و دارند باهم کار می کنند، هر کدام از آن ها که دچار ایراد شوند توقف کامل خط را در پی خواهد داشت، موضوع بعدی که باز آسیب قابل توجهی است این که وقتی ماشین آلات فرسوده می شوند و از روند تولید خارج می شوند امکان تأمین قطعات یدکی آن ها برای بهره بردار به سختی فراهم می شود و اصلاً در سطح دنیا می بینیم که قطعه یدکی آن ها به صورت صرفاً استوک قابل تهیه است و این هم می تواند یک عامل مشکل زایی برای بخش معدن باشد، باز اشاره کردم به موضوع عدم وجود نمایندگی واقعی که این عامل شاید بحث قطعات یدکی را تشدید کند چون اگر که نمایندگان واقعی وجود داشته باشند و یک ذخیره مناسبی از قطعات یدکی در انبارهای خود داشته باشند این اتفاق کمتر می افتد؛ بحث سوم مصرف سوخت بالا است یعنی ماشین آلات فرسوده ما مصرف سوخت بالایی دارند و همین باعث می شود که هزینه تمام شده بالاتر برود؛ بحث چهارم و آسیب چهارم عدم ایمنی، آسایش و مواردی از این دست برای کاربر است که قاعدتاً هزینه را در کل برای بهره بردار بالا می برد و آخرین بخشی که می توانم در این موضوع به آن اشاره بکنم بحث پایین آمدن ظرفیت در معادن است و دلیل عمده این است که ما در شرایطی که ماشین های فرسوده داشته باشیم قاعدتاً معادن براساس ماشین های موجود طراحی می شوند، حالا که اگر بخواهیم از همه ظرفیت معدن استفاده کنیم باید معدن طراحی شود و ماشین آلات بر اساس طراحی و نیاز معدن تأمین بشوند.

۴- آیا با تکیه بر ساخت داخلی می توان مشکل فرسودگی ماشین آلات در بخش معدن را حل کرد؟ در واقع توان تولید از نظر کمی و کیفی وجود دارد؟

بهرام شکوری: در سال های گذشته بارها با این منطق که حمایت از تولید داخلی ماشین آلات معدنی یک سیاست صحیح است، مواعی بر دسترسی فعالان معدنی به ماشین آلات تولید خارج ایجاد شده است و این موانع باعث افزایش سه تا چهار برابری قیمت ماشین آلات و عدم دسترسی به نسل نوین ماشین آلات گردید و در نهایت توسعه تولید داخلی محقق نشد هر چند که ارائه نسخه ای که انتفاع جامعه و اقتصاد کشور را مد نظر قرار دهد و در کنار آن تولید داخلی در همه حوزه ها را افزایش دهد مورد وثوق همگان خواهد بود. ممنوعیت واردات ماشین آلات به ویژه ماشین آلات دست دوم سبب شده ناگزیر باشیم ماشینی که در خارج از کشور ۲۰۰ هزار دلار است در ایران چندین برابر قیمت خریداری نماییم. گفته می شود این موضوع در راستای حمایت از تولید داخل است، اما در

محاسباتی که انجام داده‌ایم مشخص شد، کل تولید داخلی کشور در این بخش به ۷۵ میلیون دلار نمی‌رسد، در حالی که تسهیل در واردات می‌توانست بهره‌برداری از ذخایر را افزایش و بسیاری از این معادن تعطیل شده را به چرخه تولید بازگرداند. اگر این محدودیت برداشته شود، بدون شک قیمت ماشین‌آلات در ایران نیز متعادل می‌شود.

برای حفظ تولید به ۱۱ هزار دستگاه و برای رسیدن به ۷۰۰ میلیون تن ماده معدنی در افق ۱۴۰۴ به ۲۵ هزار دستگاه ماشین‌آلات معدنی جدید نیاز است.

سعید صمدی: ما در ساخت ماشین‌آلات معدنی هنوز در ابتدای راه هستیم، تازه اگر بشود اسم آن را ساخت گذاشت زیرا عمده‌تاً مونتاژ است. آن هم مونتاژ ماشین‌آلات از مارک‌های غیر معروف و متأسفانه با کیفیت پایین و یا متوسط. زمانی در همین کشور ماشین‌آلات کوماتسو مونتاژ می‌شد و طبعاً همه هم از آن استقبال می‌کردند اما مونتاژ ماشین‌های ناشناخته عملاً اسم آن را نمی‌شود تولید گذاشت و باید رقابت آزاد باشد و با ممنوعیت کسی رشد نمی‌کند. ما در زمینه خودرو داخلی ۵۰ سال است که مثلاً تولیدکننده هستیم اما به دلیل حمایت‌های غیر منطقی و ممنوعیت واردات هیچ‌گونه رشد کیفی نداشته‌ایم. در حوزه ماشین‌آلات معدنی هم همین داستان است و با ممنوعیت فقط مصرف‌کننده آسیب خواهد دید.

سعید عسگرزاده: واقعیت این است که ما در بخش تولید داخل تقریباً کار خاصی نمی‌کنیم، یعنی هم این ماشین‌آلات نمی‌توانند نیاز بخش معدن را چه به لحاظ کمی چه به لحاظ کیفی که خیلی فاصله داریم با آن چیزی که نیاز است را برطرف بکنند و هم اینکه این‌ها نمی‌توانند رقابت‌پذیر باشند.

۵- از نظر شما تولیدات داخل توان رقابت با نمونه‌های مشابه خارج از کشور را دارند؟ لطفاً با ذکر مثال توضیح دهید.

بهرام شکوری: خیر؛ این موضوع نیاز به زمان و پیش‌زمینه دارد هر چند که میزان تولید هم کفاف تقاضای داخل را نمی‌دهد. اکنون بیش از ۳۰ هزار ماشین و دستگاه معدنی مستعمل در کشور وجود دارد که شرکت‌های تولیدکننده داخلی می‌توانند به جای ساخت ماشین جدید در مرحله اول قطعه تولید کنند و دستگاه‌های قدیمی را به حالت اورهال درآورند و در فاز بعدی شرکت‌های تولیدکننده داخلی بتوانند بخشی از ماشین‌آلات مورد نیاز را تولید کنند. این شیوه موجب می‌شود که علاوه بر واردات ماشین‌آلات خارجی، تولید داخلی را نیز رونق بخشید.

در قطعات هم با مشکل مواجه هستیم، در شرایط حاضر معدنکارانی که ماشین‌آلات مجهز به GPS دارند مجبورند در معادن خود خاموش کنند زیرا در صورتی که یکی از قطعات آن خراب شود، عمال تأمین قطعات و خدمات پس از فروش آن به علت تحریم‌ها ممکن نیست، زیرا سریال ماشین‌آلات فروخته شده تحریم می‌شود و ادامه کار خریدار، معدنکار و حتی فروشنده دشوار می‌شود و نمونه مشابه داخلی برای تعویض آن نیست. همچنین خیلی از ماشین‌آلات وارداتی به کشور با استانداردهای سوخت جهانی یا یوروهای بالاتر تجهیز شده‌اند، اما استاندارد نبودن سوخت مصرفی در ایران، آسیب زیادی به پمپ‌های سوخت ماشین‌آلات معدنی وارد می‌آورد. سوخت مصرفی ماشین‌آلات معدنی ما بالای یک درصد گوگرد دارد و سوخت مصرفی غیر استاندارد، عملاً موجب از کار افتادن ماشین‌آلات جدید وارداتی با نوآوری‌های روز می‌شود در حالی که اگر بستر ورود ماشین‌آلات با نوآوری‌های جدید فراهم شود، کاهش قیمت تمام شده محصول را در پی خواهد داشت.

سعید صمدی: همان‌طور که در بالا توضیح دادم مونتاژهای داخلی متأسفانه از برندهای ناشناخته هستند و در زمینه کیفیت به شدت مشکل دارند و حتی با ماشین‌آلات چند سال کار کرده برندهای معروف هم قابل مقایسه نیستند. معدنکار در شرایط سخت دوری از مرکز فعالیت می‌کند و نمی‌تواند گرفتار خرابی و لوازم یدکی شود. به عنوان مثال الان چند شرکت مدعی شده‌اند که ماشین‌آلات حفر تونل را تولید می‌کنند و به همین دلیل دولت مدتی واردات رودهدر را با مانع روبه‌رو ساخت اما در عمل تا جایی که من خبر دارم

این ماشین‌آلات کارآیی مناسب و اقتصادی نداشتند و یا اخیراً ذوب آهن مدعی شده ریل و آرک معدنی برای معادن زغالسنگ تولید می‌کند و به همین دلیل واردات آن ممنوع است. حالا قیمت این آرکریل از نوع مشابه خارجی حدود ۴۰ درصد گران‌تر است که بگذریم اما متأسفانه از نظر کیفیت با مشکلات زیادی مواجه است و معدنکاران با شک و تردید از این آرک‌ها استفاده می‌کنند و در محل‌های تحت فشار آرک‌ها مقاومت کافی را ندارند.

۶- مهمترین راهکار برای نوسازی ماشین‌آلات در بخش معدن چیست؟

بهرام شکوری: در حال حاضر ۴۵۰ میلیون تن ماده معدنی با ماشین‌آلات فرسوده تولید می‌شود و برای نوسازی این ماشین‌آلات به ۲ میلیارد دلار سرمایه نیاز داریم، اما علیرغم بخشنامه‌های جدید همچنان این مشکل پابرجاست. ما در جلسهای با صندوق بیمه فعالیت‌های معدنی درخواست کردیم تا این مشکل را حل و کل تولید داخلی را خریداری کنند، اما به شرطی که وزارت صمت تا ۲ سال بخشنامه‌ها را لغو و محدودیتی ایجاد نکند. این موضوع را در کمیسیون صنعت و معدن اتاق بازرگانی تهران نیز در حضور نماینده معاونت معدنی وزارت صمت نیز اعلام کردیم. در حال حاضر اگر این بخشنامه لغو شود، صندوق بیمه کل تولید داخل را خریداری خواهد کرد. ساختار پیشنهادی در راستای رفع این موانع و اصلاح سیاست‌گذاری‌ها، در ابتدا تسهیل فرآیند تأمین ماشین‌آلات مورد نیاز است. در گام اول با توجه به حجم تقاضای ماشین‌آلات معدنی و عدم پاسخ‌گویی توان داخلی، پیشنهاد می‌شود واردات ماشین‌آلات معدنی آزاد گردد. نمی‌توان سیاست مشابه خودروسازی در سال‌های متمادی را در حوزه ماشین‌آلات معدنی به کار برد، ولی انتظار نتیجه متفاوت داشت. در مراجعه بسیاری از متقاضیان ماشین‌آلات، شرکت‌های داخلی قیمتی حدود ۳ برابر و زمان تحویل چندین ماهه (حداقل ۶ ماه) و دریافت پیش پرداخت حداقل ۳۰ درصدی مطالبه می‌کنند که قابل رقابت در دنیای امروز نیست. دوم اینکه قطعه‌سازی در اولویت قرار گیرد، پیشنهاد می‌شود شرکت هیپکو و سایر تولیدکنندگان داخلی به جای مونتاژ قطعات به قطعه‌سازی اقدام کنند. با توسعه حوزه معادن پس از آزادسازی واردات ماشین‌آلات معدنی شرکت‌های تولیدکننده داخلی نه تنها متضرر نمی‌شوند، بلکه با بازار بزرگ تولید قطعه، تعمیر و نگهداری برای بیش از ۳۷ هزار دستگاه فعال در معادن کشور، امکان توسعه این شرکت‌ها نیز وجود خواهد داشت. سومین پیشنهاد تبدیل هیپکو و سایر تولیدکنندگان به تأمین‌کننده قطعات و در نهایت تولیدکننده است. به عبارتی با توجه به کسب تجربه کافی در تولید قطعات انواع ماشین‌آلات معدنی، شرکت هیپکو و سایر تولیدکنندگان داخلی علاوه بر تأمین قطعات مورد نیاز ماشین‌آلات معدنی کشور، می‌تواند شروع به مونتاژ قطعات و تولید ماشین‌آلات معدنی بکنند. با توجه به چشم انداز رفع تحریم و دسترسی به قطعات با کیفیت و با توجه به تجربه اندوخته شده امکان تبدیل شرکت‌های داخلی به تولیدکننده واقعی و دارای مزیت رقابتی ممکن خواهد شد و در آخر پیشنهاد استفاده از ظرفیت صندوق‌های سرمایه‌گذاری فعالیت‌های معدنی است با توجه به پتانسیل‌ها و ظرفیت‌های مالی صندوق سرمایه‌گذاری فعالیت‌های معدنی این صندوق قابلیت پیش خرید محصولات هیپکو به مدت حداقل دو سال را دارد.

سعید صمدی: در یک کلات آزادسازی واردات ماشین‌آلات معدنی با اسفاده از ارز صادرات مواد معدنی، در صورت واردات ماشین‌آلات جدید هیچ اتفاقی نخواهد افتاد و فقط فعالیت آبادانی در کشور رشد خواهد کرد.

سعید عسگرزاده: طبیعی‌ست که من اگر بخوام راهکار بدهم بر اساس موانع پیش روی نوسازی ماشین‌آلات معادن بایستی راهکار بدهم برای همین فکر می‌کنم که ما رویکردمان و نگاهمان بایستی به عنوان اولین عامل و اولین راهکار بهبود وضعیت ماشین‌آلات معدن تغییر کند، اگر که یک نگرش متفاوتی به ماشین‌آلات بخش معدن داشته باشیم، این نگرش باعث خواهد شد که تأثیر خودش را در ساختار وزارتخانه هم بگذارد، این تغییر در ساختار وزارتخانه منظورم این است که ما واردات ماشین‌آلات معدنی را بد ندانیم و با توجه به تأثیری که در تولید می‌توانند بگذارند اتفاقاً استقبال کنیم، موضوع ماشین‌آلات معدنی را از بخش خودرو جدا کنیم و به هر حال نگاه نظام حکمرانی به ماشین‌آلات معدنی به مثابه تجهیزات لازم برای فراهم آوردن مهم‌ترین بخش اقتصادی کشور که به

عنوان زیربنای توسعه کشور محسوب می شود بایستی تغییر کند، راهکار دوم هم تغییر رویکرد است، بومی سازی ماشین آلات به جای ممانعت از ورود آن ها، یک تفاوت جدی بین تولید داخل و قوانین مرتبط با تولید داخل با موضوع بومی سازی است. تولید داخل به این شکل است که یک ماشین یا یک نمونه ای تولید می شود، بنابراین کلیه این ماشین آلات نزدیک به این ورودش به داخل کشور ممنوع می شود، ولی در بومی سازی، ماجرا تفاوت دارد. شما می آید با در نظر گرفتن دو عامل کیفیت و قیمت، یعنی ماشینی تولید می کنید که به لحاظ کیفی، مورد پسند و مورد تایید و به لحاظ قیمتی هم به تناسب همان سطح از کیفیت می تواند رقابتی باشد. طبیعی ست در شرایطی که کیفیت و قیمت، مناسب باشد و شرایط خوبی برای بخش معدن ایجاد نماید، هرگز معدن دار در دسرهای تحریم، ورود، ترخیص، تهیه ارز و این ها را به جان نخواهد خرید و طبیعی ست که آن ماشین به درستی می تواند کمک بکند.

۷- چه موانعی در فرآیند نوسازی ماشین آلات بخش معدن وجود دارد؟

بهرام شکوری: متأسفانه وزارت صمت با صدور بخش نامه ممانعت واردات ماشین آلات شده، حتی بعد از گذشت از هفت خوان رستم و ماه ها اتلاف وقت برای گرفتن مجوز وارد کردن یک ماشین و ابزار خارجی در ازای آن باید یک ماشین داخلی بی کیفیتی خریداری شود که در مدت زمان طولانی تحویل داده می شود.

سعید صمدی: اولین مانع محدودیت های واردات به بهانه ساخت داخل است که یک بار برای همیشه باید تکلیف آن مشخص شود. اگر تولید کنندگان داخلی ماشین آلات تحت لیسانس و یا مشابه مارک های معروف مانند کوماتسو تولید کنند قطعاً کسی دنبال واردات نخواهد رفت، موضوع بعدی محدودیت های ارزی است که بازار حاصل از صادرات مواد معدنی مشکل حل خواهد شد و موضوع نهایی هم مشکلات تحریم است که کمتر از دو مانع بالا که گفته بودم مشکل ساز است.

۸- آیا با واردات ماشین آلات موافق هستید؟

بهرام شکوری: بله، بازنگری در سیاست گذاری های تأمین ماشین آلات مورد نیاز بخش معدن ضرورت دارد در مقایسه میزان بهره برداری از ذخایر معدنی دنیا و ایران باید اشاره کرد که متوسط میزان بهره برداری از ذخایر معدنی در دنیا ۳ الی ۵ درصد و متوسط میزان بهره برداری از ذخایر معدنی در ایران کمتر از نیم درصد است و در صورت بهره برداری حتی ۳ درصدی از ذخایر معدنی ایران (۱/۸ میلیون تن) نیاز به ماشین آلات معدنی ۳ برابر خواهیم داشت. این در حالی ست که وزارت صمت واردات ماشین آلات خارجی مورد نیاز معدن را به شدت محدود و حتی ممنوع کرده است. در حالی وزارت صمت از واردات ماشین آلات و ابزارهای معدنی ممانعت به عمل می آورد که کل تولید داخلی تمام ماشین آلات معدنی کشور بخش کوچکی از تقاضای داخلی را پاسخ گو است.

سعید صمدی: بله بالا توضیح دادم

سعید عسگرزاده: بله قطعاً، حداقل در کوتاه مدت هیچ راهی جز این نداریم در بلندمدت بحث واردات باید مدیریت شود. ولی در کوتاه مدت به نظرم هیچ راهی نداریم، تعداد ماشین آلات مورد نیاز ما خیلی بیش از سطح قابل تولید در داخل کشور است و بسیاری از ماشین آلات داخلی هم بایستی اصلاح بشوند، اما در بلندمدت بهتر است که با یک رویه ای به سمت تخصصی شدن برویم یعنی یا این کارخانجات داخلی که تجهیزات لازم برای تولید را قاعده تاً بایستی در مجموعه شان داشته باشند واقعی هستند و این تجهیزات را به شکل کامل دارند که در آن صورت مثل هپکو خواهیم مثال بزینم اگر حداقل من یک روزی مدیرعامل یا تأثیرگذار در هپکو باشم حتماً تنوع دستگاه ها را به سه یا چهار نوع محدود می کنم یعنی به سمت تخصصی شدن پیش می روم و در کنار این تولید قطعات یدکی را جزو برنامه ام می گذارم، ریزنی خود را به جای این که بگویم من همه ماشین ها را تولید می کنم هیچ ماشینی وارد نشود، می برم به سمت این که می گویم من بهترین ماشین های روز دنیا را در منطقه در خصوص این سه چهار نوع

ماشین می‌توانم تولید بکنم و رایزنی خودم را با دولت می‌برم به سمت اینکه سازمان توسعه، تجارت بیاید برود و برای من بازاریابی بکند، من بتوانم تعداد تولیدات این سه چهار نوع ماشین‌آلات را بالا ببرم که بازار منطقه را از آن خودم بکنم خوب طبیعتاً این سه چهار نوع بایستی با دقت انتخاب بشوند؛ ترجیحاً باید جزو ماشین‌آلاتی باشند که بین بخش راه‌سازی و معدنی مشترک باشند که میزان مصرف آن بالا برود و در آن صورت می‌شود انتظار داشت که نه تنها در بازار داخل تقریباً بدون رقیب و جدی کار بکنند حتی اگر دولت یک عوارض وارداتی خیلی سنگینی برای خودروهایی از این دست بگذارد منطقی است، برای اینکه در داخل کشور دارد با کیفیت و قیمت مناسب تولید می‌شود، در کشورهای منطقه هم توزیع می‌شود و این خیلی قصه را متفاوت می‌کند یا این که ما تجهیزات تولید را نداریم یعنی شرکت‌هایی داریم که صرفاً دارند اسمبل می‌کنند، یک کارگاه آهن‌گری هم دارند که همان آهن‌گری هم خیلی مواقع به جهت اینکه از فولادهای خاص استفاده نمی‌کنند عملیات حرارتی در آن دیده نشده و یک رویه ناقصی است، برای این‌ها هم به نظرم دولت بایستی به شکل جدی‌تری ورود کند و آن‌ها را به سمت یک مدل خاص با تأکید بر توانمندی پیش ببرد و در آن مدل خاص این‌ها بتوانند بالاخره به تدریج برای بخش واردات هم شرایطشان اساساً خوب بشود و هم متخصص بشوند، پس در کوتاه مدت خیلی موافق هیچ نوع محدودیتی نیستیم در بلند مدت هم به نظرم بحث تخصصی شدن بایستی مدنظر نظام حکمرانی باشد.

گروه تولیدکنندگان ماشین‌آلات

۱- لطفاً خودتان را معرفی و زمینه فعالیت را اعلام فرمایید.

شرکت تیراژه ماشین: فعال در حوزه تولید و تأمین انواع ماشین‌آلات عمرانی و معدنی

شرکت هپکو: شرکت هپکو با سابقه بیش از نیم قرن تولید ماشین‌آلات معدنی راه‌سازی و کشاورزی

۲- در زمینه تولید چه تجهیزات و ماشین‌آلاتی فعالیت می‌کنید؟

شرکت تیراژه ماشین: انواع لودر، انواع بیل مکانیکی

شرکت هپکو: تولید ماشین‌آلات راه‌سازی معدنی و کشاورزی

۳- مزیت تولیدات شما نسبت به نمونه‌های مشابه خارجی چیست؟

شرکت تیراژه ماشین: کنترل فرآیند تولید خصوصاً کیفیت اقلام تولیدی، خدمات پس از فروش، تأمین سریع قطعات، جلوگیری از ارزیابی و قیمت تمام شده رقابتی

شرکت هپکو: با توجه به سابقه همکاری با برندهای تراز اول دنیا هپکو توانایی تولید کیفی محصولات در سطح استانداردهای جهانی را دارد.

۴- چه مشکلاتی در خصوص تولید ماشین آلات در کشور وجود دارد؟

شرکت تیراژه ماشین: تخصیص و تأمین ارز از طرف بانک مرکزی، تأمین برخی مواد اولیه مانند ورق فولادی، واردات ماشین آلات دست دوم، ورود موقت ماشین آلات

شرکت هپکو: عدم امکان کار با تأمین کنندگان تراز اول دنیا، عدم ثبات در نرخ ارز، کم رنگ بودن حمایت های تعرفه ای واردات مستعمل با طول عمر بعضاً بیش از ۱۵ سال

۵- بهره برداران معدنی معتقدند که ماشین آلات تولیدی در داخل چه از جنبه کمیت و چه از جنبه کیفیت، پاسخگوی نیازهای بخش معدن نیستند و عمده تولیدات داخلی، صرفاً مونتاژ از برندهای گمنام می باشد. نظر شما چیست؟

شرکت تیراژه ماشین: تولیدات داخلی در بازه ماشین آلات کوچک و متوسط کاملاً بومی سازی شده و نه تنها پاسخگوی نیاز داخل بوده بلکه قابل رقابت می باشند. بر مبنای سیاست وزارت صمت به هیچ وجه امکان واردات به صورت SDK جهت مونتاژ وجود نداشته و لذا شرکت های تولیدی داخلی، اقلام را به صورت CDK وارده نموده و الزام به تولید داخل دارند، بنابراین شایعات این چنینی صرفاً به منظور تخریب و نیل به واردات بوده و شرکت های تولیدی در هر زمانی آمادگی بازدید از کارخانجات خود را دارند. بدیهی است در صورت بی کیفیت بودن محصولات و عدم رضایت مشتریان بازار، سرمایه گذاری های انجام گرفته در این بخش به همراه تعداد قابل توجه نیروهای تولیدی (بالغ بر ۲۵۰ نفر) توجیه اقتصادی نداشته و امکان ادامه فعالیت این شرکت ها میسر نخواهد بود.

شرکت هپکو: سابقه همکاری هپکو با واردکنندگان کماتسو و لیپر پاسخی مناسب در این مورد است قطعاً تایید توسط این برندها و تولید مشترک، گویای توانمندی و کیفیت هپکو می باشد در خصوص همه نیاز داخل هپکو معتقد به تأمین تنها از داخل نمی باشد.

اما ما اعتقاد راسخ داریم که واردات باید کارشناسی محور بوده و از پتانسیل خرید در جهت انتقال تکنولوژی و تولید تحت لیسانس استفاده نمود.

۶- آیا با تکیه بر تولیدات داخلی می توان چالش فرسودگی ماشین آلات در بخش معدن را حل کرد؟ توان تولید داخل پاسخگوی این نیاز است؟

شرکت تیراژه ماشین: در حال حاضر تولیدات داخلی تا ظرفیت ۲۵۰۰ دستگاه در سال را پاسخگو بوده و امکان تولید دارند. همان گونه که اشاره گردید این ظرفیت برای محصولات در سایزهای کوچک و متوسط ایجاد گردیده است.

شرکت هپکو: نکته قابل توجه در خصوص این سؤال این است که با واردات مستعمل دیگر کشورها نه تنها مشکل فرسودگی حل نمی شود بلکه گورستان ماشین آلات خود را بزرگ تر می کنیم راه چاره استفاده از ظرفیت خرید جهت تولید داخل و انتقال تکنولوژی است.

با کار کارشناسی و دانش محور بودن قطعاً می توانیم همزمان با رفع نیاز کشور انتقال تکنولوژی انجام داده و محصول داخلی تولید کنیم.

۷- آیا با واردات ماشین آلات معدنی موافق هستید؟ توان تولید داخل پاسخگوی این نیاز است؟

شرکت تیراژه ماشین: انجمن تولیدکنندگان همراه بر اصل رقابت پذیری در بازار آزاد و بر مبنای تعرفه گذاری صحیح معتقد بوده و بر این باور است که با این سیاست، رقابت ملموس تر خواهد شد. همچنین همان گونه که در حال حاضر انجام می پذیرد واردات ماشین آلات سنگین معدنی در تناژهای غیر تولیدی آزاد می باشد.

شرکت هپکو: با واردات قانون مند و کارشناسی شده به گونه ای که از ظرفیت واردات جهت تولید داخل بومی سازی کیفی استفاده کنیم موافقیم. در ضمن جهت واردات باید به شرکت هایی که توان ارائه خدمات پس از فروش داشته و سابقه کار و انتقال تکنولوژی داشته باشند اتکا کرد.

در پایان به نظر می رسد از آنجا که فرسودگی ماشین آلات در بخش معدن با عواملی مانند افزایش مصرف سوخت، کاهش قابلیت اطمینان و کارآیی، بروز مشکلات ایمنی و ... چالشی جدی در مسیر معدنکاری می باشد، ضروری است در کنار حمایت مؤثر از تولیدکنندگان داخلی، نسبت به واردات تجهیزات، تکنولوژی و دانش تعمیر و نگهداری تصمیمات اساسی توسط دولتمردان اخذ گردد.





معرفی پتانسیل‌های معدنی استان لرستان

پریسا صفری رانوند

کارشناس ارشد سنجش از دور و GIS

۱- مقدمه

غربی به سوی جنوب کشیده شده‌اند. این ناهمواری‌ها که معمولاً با دره‌های عمیق همراه‌اند، اغلب فشرده، بلند و ناصاف هستند. در حالی که ناهمواری پیش‌کوه‌های داخلی به صورت تپه ماهورهای گنبدی شکل و کم ارتفاع خودنمایی می‌کنند و نقاط بلند آن‌ها، به گنبد‌های خارایی مربوط‌اند. استان لرستان آب‌وهوایی متنوع دارد. در زمستان، هنگامی که در شمال استان برف و کولاک و سرمای شدید جریان دارد، قسمت‌های جنوبی آن از هوای مطبوع و بارانی برخوردار است. بررسی‌های اقلیمی نشان می‌دهند که خرم‌آباد زمستانی معتدل و تابستانی گرم و بروجرد زمستانی سرد و تابستانی معتدل دارد. الیگودرز نیز زمستانی بسیار سرد و تابستانی معتدل دارد (هاشمی، ۱۳۹۲: ۱۴۷).

استان لرستان با مساحتی حدود ۲۸۱۵۷ کیلومتر مربع (۱/۷ درصد مساحت کشور) در ناحیه جنوب غربی ایران بین ۵۰° ۴۶' تا ۵۰° ۱' طول شرقی و ۳۲° ۴۰' تا ۳۴° ۲۳' عرض شمالی از نصف‌النهار گرینویچ واقع شده است. این استان، از شمال به استان‌های مرکزی و همدان، از جنوب به استان خوزستان، از شرق به استان اصفهان و از غرب به استان‌های کرمانشاه و ایلام محدود شده است. اشتران‌کوه با چهار هزار و پنجاه متر ارتفاع بلندترین نقطه و پست‌ترین نقطه در جنوبی‌ترین ناحیه استان با حدود پانصد متر ارتفاع از سطح دریای آزاد واقع شده است (فنی و دیگران، ۱۳۹۳: ۱۱۱).

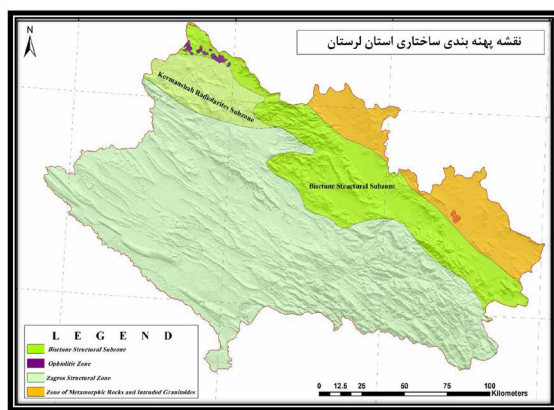
۲- وضعیت زمین‌شناسی استان لرستان

از لحاظ ساختاری استان لرستان در دو زون زاگرس و سهند- سیرجان واقع شده که هر یک از لحاظ فیزیوگرافی و الگوهای زمین‌ساختی سیمایی متفاوت دارند. در شکل (۱)

استان لرستان سرزمینی کوهستانی است که به جز تعدادی دره آبرفتی و چند دشت کوچک، ناحیه هموار ندارد. این ناهمواری‌ها که دارای سنگ‌های دگرگونی است، در نتیجه مجاورت با گنبد‌های خارایی (درونی) الوند و سربند (شازند) پدید آمده‌اند. در ناهمواری‌های اصلی استان (ارتفاعات اصلی زاگرس)، کوه‌ها به‌طور منظم از شمال



هیدروکربوری فراوان زاگرس در این نقاط به صورت بیتومین یا قیر طبیعی و در واقع شیل و ماسه‌سنگ‌های بیتومین‌دار است. وجود رخساره‌های رسوبی فراوان و با ستبرای زیاد، منابع مناسبی برای تأمین مصالح ساختمانی و صنعت ساختمانی ایجاد کرده است. از دیدگاه زمین‌شناسی اقتصادی، تأمین منابع مواد اولیه سیمان، آجر و سفال و گچ از رخساره‌های آهکی، مارنی و تبخیری فراوان زاگرس و نیز سنگ ساختمانی و لاشه از واحدهای کربناته میسر است.



شکل ۱- نقشه پهنه‌بندی ساختمانی استان لرستان

زون‌بندی ساختاری استان لرستان دیده می‌شود. با توجه به شکل (۱)، حاشیه شمال شرقی استان بخشی از زون دگرگونه‌سندج - سیرجان است که نواحی واقع در شمال بروگرد تا جنوب شهرستان دورود را در بر دارد. بخش باقی‌مانده استان گستره‌های مربوط به ارتفاعات زاگرس است. با توجه به تفاوت در ساختار و دگرگونی پدیده‌های ماگماتیسم متامورفیزم، استان لرستان در یک راستای شرقی - غربی به دو زون با ویژگی‌های متفاوت تقسیم می‌شود.

۱-۲- زون سندج - سیرجان

در زون سندج - سیرجان استان لرستان، بیشتر سنگ‌ها دگرگونه هستند که بخش‌های آواری و ریزدانه آن‌ها، سیمای تپه ماهوری و براق و سنگ‌های کربناتی (دگرگونه و یا نا دگرگونه) آن اغلب ستیغ ساز و پرتگاهی هستند. زون دگرگونی - ماگمایی سندج - سیرجان انواع سنگ‌های تزئینی شامل مرمریت و چینی، آهن، مس و منگنز اگزالاتیو، ماسیو سولفایدهای فلزات پایه و سرب و روی کربناته و سیلیس‌های دگرگونی را در بردارد. در قسمت‌های مرکزی استان در سکناس‌های افیولیتی فرارنده که بقایایی از اقیانوس نئوتتیس است، کانسارهای اگزالاتیو مس و آهن پراکنده به همراه تالک، سرپانتینیت دیده می‌شود.

۲-۲- زون زاگرس

تمام گستره‌های واقع در غرب دشت چالانچولان - سیلاخور تا مرز غرب استان لرستان به واحد ساختاری - رسوبی زاگرس تعلق دارد که به لحاظ تفاوت‌های ساختاری، خود به دو زیر پهنه «زاگرس مرتفع» و «زاگرس چین خورده» تقسیم می‌شود. منابع

۳- وضعیت معدنی استان لرستان

۱-۳- اندیس‌های معدنی استان

همان‌طور که گفته شد، با توجه به جایگاه ساختاری، استان لرستان از نظر توان معدنی به دو پهنه جداگانه با ویژگی‌های متفاوت تقسیم می‌شود. در بخش شمال شرقی استان به عنوان

استان لرستان با داشتن بیش از ۱۶۴ معدن فعال با ذخیره اسمی ۸/۲ میلیون تن یکی از غنی ترین استان های کشور از لحاظ دارا بودن انواع سنگ های معدنی محسوب می شود که قسمت اعظم آن را معادن سنگ های نما و تزئینی تشکیل می دهد به طوری که ۲۵ درصد ذخایر معدنی سنگ های تزئینی کشور در این استان قرار دارد. میزان تولید سنگ های تزئینی در لرستان بیش از ۷ میلیون تن در سال است. بخشی از سنگ های تزئینی تولیدی در استان در داخل کشور استفاده و سالانه حدود ۲۰۰ هزار تن آن به کشورهای حوزه خلیج فارس، اروپا و کشورهای آسیای جنوب شرقی صادر می شود. انواع مواد معدنی استخراج شده از معادن استان شامل انواع سنگ های تزئینی، گچ، آهک، سنگ چینی، فروسیلیس، فلدسپات، تالک، نمک و سنگ لاشه است که از معادن فعال استان استخراج می شود. در شکل (۳)، نقشه پراکندگی معادن مصالح ساختمانی استان لرستان دیده می شود.



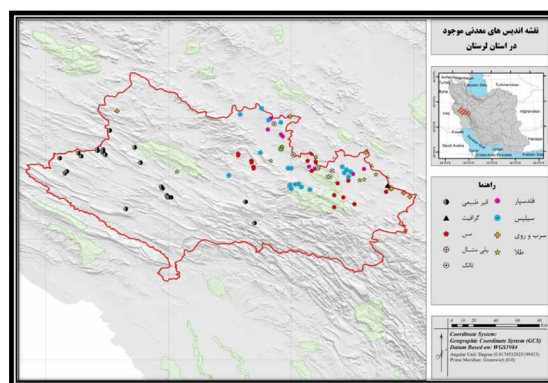
شکل ۳- پراکندگی معادن مصالح ساختمانی استان لرستان

همچنین در شکل (۴)، نقشه پراکندگی معادن سنگ ساختمانی استان لرستان نیز دیده می شود. با توجه به این شکل، بیشترین معادن استان در شهرستان الیگودرز با ۵۳ معدن قرار دارد که بیشتر آن معادن سنگ تزئینی و نما است، همچنین در شهرستان های خرم آباد و بروجرد نیز معادن رشد خوبی داشته اند. از جمله معادن بزرگ استان می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- مجتمع معادن پیر تاک شهرستان الیگودرز سنگ تزئینی
- شرکت توسعه و عمران شهرستان الیگودرز سنگ تزئینی
- شرکت معادن کوثر دریاچان شهرستان ازنا سنگ تزئینی
- شرکت معادن کوثر دریاچان شهرستان چگنی سنگ تزئینی

زون دگرگونه سندانج - سیرجان ذخایر معدنی موجود عموماً پیوند نزدیک با رویکردهای ماگمایی و پدیده دگرگونی دارد لذا در نواحی مورد نظر (شرق محور بروجرد - دورود)، ذخایری از مس (دره تخت ازنا) سرب و روی (گل زرد الیگودرز) گرافیت (ازنا و الیگودرز)، سنگ های تزئینی و نما از جمله سنگ چینی (سفید و ابری)، مرمیت دانه ریز و یا سنگ های آذرین نفوذی (گرانیت تا گرانودیوریت) وجود دارد. همچنین در این بخش، تالک فلدسپات و سیلیس نیز گزارش شده است. در بخش مرکزی و غربی استان لرستان به عنوان قسمتی از زاگرس مرتفع و زاگرس چین خورده، هیدروکربورها عمده ترین ذخایر طبیعی هستند با این حال در این نواحی ذخایری مثل سلسنتین (پل دختر) و رزینیت (کوه دشت) وجود دارد. منابع نمک استان متعلق به سازند گچساران است که در بخش چغلوندی دیده شده که ظاهری گنبدی دارد.

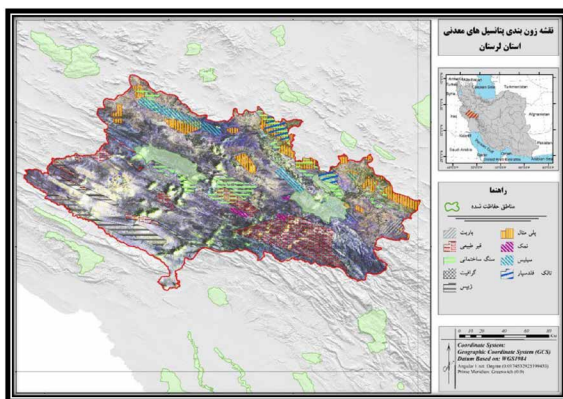
سنگ های تزئینی بخش زاگرس استان لرستان متعلق به سازند شهبازان است که از جنس دولومیت آهکی است و به دلیل قواره دهی، رنگ کرم و صیقل پذیری با نام تجاری مرمیت گوهره مصرف می شود. عمده ترین محصول صادراتی استان، آهک لاشه موزائیکی است که به کشورهای حاشیه خلیج فارس، ژاپن، ایتالیا و اتریش صادر می شود. در شکل (۲) نقشه پراکندگی اندیس های معدنی استان دیده می شود.



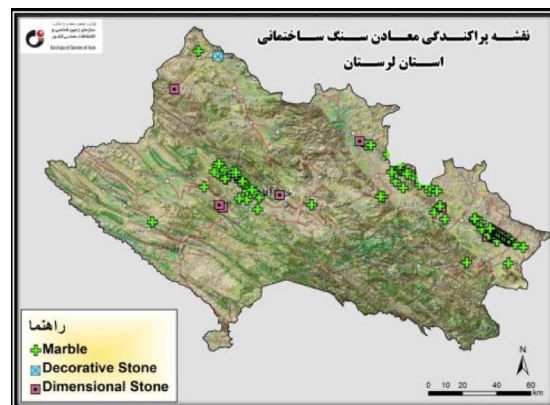
شکل ۲- نقشه اندیس های معدنی موجود در استان لرستان

۳-۲- پتانسیل های معدنی استان

منظور از پتانسیل ماده معدنی، محدودهای است که در آن آثار یک یا چند ماده معدنی صرف نظر از اقتصادی بودن آن دیده شده باشد.



شکل ۵- نقشه زون بندی پتانسیل های معدنی استان لرستان



شکل ۴- پراکندگی معادن سنگ ساختمانی استان لرستان

۴- چالش ها و مزیت های نسبی معدن استان

- نبود صنایع معدنی مرتبط
- توپوگرافی خشن استان در نقاط پرتانسیل
- وجود ذخایر معدنی فلزی با ذخایر اندک
- توجه بیش از اندازه به صنعت سنگ تزئینی و نما (در صورت تمایل به کار بر روی سایر مواد معدنی)
- ناکافی بودن اکتشافات و اطلاعات پایه
- معارضین محلی
- قرارگیری در مسیر شاهراه ارتباطی جنوب به مرکز کشور
- نزدیکی به مرزهای خروجی کشور از سمت غرب و جنوب و امکان صادرات محصولات صنعتی با هزینه کم در مقایسه با سایر مناطق کشور
- وجود تأسیسات زیربنایی مناسب از جمله فرودگاه و راه آهن (که توسعه آن در دست مطالعه است) و راه های ارتباطی مناسب
- وجود ذخایر و تولید مناسب تالک کشور (رتبه دوم در ذخایر تالک و رتبه اول در تولید تالک کشور)
- وجود ذخایر عمده و معادن با کیفیت مصالح ساختمانی و سنگ های ساختمانی و کانی های غیرفلزی
- وجود مناطق چهارگانه محیط زیستی (پارک ملی، منطقه حفاظت شده، اثر طبیعی ملی و پناهگاه حیات وحش) با وسعت اندک در استان
- قرار گرفتن در زون سنندج - سیرجان، زاگرس رورانده و زاگرس چین خورده در استان

استان لرستان به دلیل قرارگیری در گستره پهنه های زمین شناسی ساختاری زاگرس، سنندج - سیرجان و آمیزه های افیولیتی (که جزئی از کوهزاد تیتیس است)، پتانسیل بالایی برای بسیاری از ذخایر فلزی و غیرفلزی دارد. ذخایر هیدروکربوری مانند قیر طبیعی، ذخایر تبخیری مانند گچ و نمک، ذخایر عظیم کربنات کلسیم و مارن و همچنین سولفات استرانسیم (سلسیتین) و باریت به همراه پلاسره های کانی های گران بها از جمله پتانسیل های زون زاگرس و ذخایر عناصر فلزی و گران بها مانند سرب، روی، قلع، تنگستن، جیوه، طلا، نقره و کروم از جمله پتانسیل های زون سنندج - سیرجان در استان لرستان محسوب می شوند. هرچند که تعداد محدودی از این ذخایر شناسایی شده و بعضاً استخراج از آن صورت گرفته یا هنوز ادامه دارد، اما بخش عمده این ذخایر به صورت پنهان بوده که کشف آن به بررسی های دقیق تر علمی و اکتشافی نیاز دارد.

با وجود این پتانسیل های بالا در استان، متأسفانه بیشتر به بخش سنگ های ساختمانی و تزئینی توجه شده و این در حالی است که ذخایر فلزی ارزشمند این استان به دلایل مختلف رها شده است.

در شکل (۵)، نقشه زون بندی پتانسیل های معدنی استان دیده می شود. همچنین در جدول (۱) نیز لیست کاملی از پتانسیل های فلزی و غیر فلزی زون های مختلف استان لرستان درج شده است.

جدول ۱- پتانسیل های معدنی در پهنه های زمین شناسی - ساختاری استان لرستان

پهنه ساختاری	پتانسیل فلزی	پتانسیل غیر فلزی
زاگرس	- ذخایر پلاسری: طلا، قلع، تنگستن، کانی های قیمتی و صنعتی (در کنگلومرای بختیاری و فیلیش های امیران) - ذخایر سرب - روی و باریت با میزبان کربناته (در سازندهای کرتاسه سروک و پرمین...) - ذخایر مس - کبالت رسوبی در سازندهای تخریبی	- ذخایر سلسنتین و گچ (در سازندهای آسماری و گچساران) - ذخایر فسفریت (در سازند گورپی) - ذخایر دولومیت (مثل دولومیت شهبازان) - ذخایر کربنات کلسیم (سازندهای ایلام، سروک، سازندهای کربناته پرمین...) - ذخایر سیلیس آهن دار (سازند کشکان) - ذخایر قیر طبیعی (در فیلیش های امیران و ...) - نفت و گاز (آسماری و ...)
سندج - سیرجان	- ذخایر پلاسری: طلا، قلع، تنگستن، کانی های قیمتی و صنعتی - ذخایر رگ های و لایه های طلا، قلع، تنگستن (تیپ های برون دمی و کوهزایی) - ذخایر مس سولفید توده ای (VMS) و آتشفشانی (میشیگان) - ذخایر روی - سرب رسوبی (با میزبان تخریبی و کربناته)	- گرافیت - تالک - کانی های قیمتی و صنعتی - کربنات کلسیم و دولومیت - سنگ های ساختمانی و تزئینی
آمیزه های افیولیتی نور آباد	- کرومیت نیامی - مس سولفید توده ای - منگنز برون دمی	- آسبست، تالک و منیزیت - سنگ های اولترامافیک جهت تولید آجرهای نسوز

تعارف مشترک مجله سازمان نظام مهندسی معدن ایران

فرم اشتراک	درج آگهی در مجله	ارسال نسخه چاپی	درج آگهی در سایت	اشتراک سالیانه (ریال)
طلایی	۴ فصل	۵ نسخه هر شماره	۴ فصل	۳۰۰/۰۰۰/۰۰۰
نقره ای	۲ فصل	۴ نسخه هر شماره	۲ فصل	۲۰۰/۰۰۰/۰۰۰
برنز	۲ فصل	۳ نسخه هر شماره	۱ فصل	۱۰۰/۰۰۰/۰۰۰
معمولی		۲ نسخه هر شماره	۴ فصل	۳۰/۰۰۰/۰۰۰

با توجه به جدول بالا، مبلغ مربوطه را به شماره حساب ۵۹۵۳۵۹۲۷ بانک تجارت به نام سازمان نظام مهندسی معدن ایران واریز نمایید و فیش واریزی را به ایمیل imepub@ime.org.ir ارسال بفرمایید.
(در قسمت موضوع حتما قید شود: خرید اشتراک مجله)



نگاهی بر توانمندی ژئوسایت های استان لرستان برای توسعه صنعت ژئوتوریسم (زمین گردشگری)

پریسا صفیریانوند

کارشناس ارشد سنجش از دور و GIS

محمد صفری فرد

کارشناسی مهندسی صنایع - راهنمای گردشگری



چکیده

ایران با تنوع زمین‌شناختی، اقلیم متنوع و ویژگی‌های زمین‌شناسی گوناگون و طبیعت بی‌جان بی‌نظیر، دارای پدیده‌های زمین‌شناختی در سراسر کشور است. استان لرستان یکی از استان‌های پتانسیل‌دار در حوزه ژئوتوریسم در کشور است که ظرفیت‌های بالقوه فراوانی جهت توسعه فعالیت‌های ژئوتوریسم دارد و به عنوان پایتخت ژئوتوریسم کشور نام‌گذاری شده است. آبشارها، دریاچه‌ها، تالاب‌ها و غارهای استان لرستان از جمله مهم‌ترین آثار و پدیده‌های ژئوتوریسم برای بازدید گردشگران هستند. به‌طور کلی هدف از این مقاله معرفی بخشی از توانمندی‌های ژئوتوریسمی استان لرستان است. در استان لرستان حدود ۲۰ آبشار مختلف وجود دارد که عمدتاً در شهرستان‌های الیگودرز، پلدختر، خرم‌آباد، نورآباد و دورود قرار دارند. دریاچه‌ها و تالاب‌های استان لرستان عمدتاً در شهرستان‌های بروجرد، پلدختر، خرم‌آباد، دورود و الیگودرز و غارهای استان عمدتاً در شهرستان‌های خرم‌آباد، پلدختر، ازنا و کوهدشت قرار دارند. از این‌رو بررسی و مطالعات بعدی تعیین مناطق مستعد تأسیس یک یا چند ژئوپارک به ویژه دست کم با محوریت شهرستان‌های الیگودرز، خرم‌آباد و پلدختر برای پژوهشگران و متخصصان آتی پیشنهاد می‌شود.

کلیدواژه‌ها: ژئوتوریسم، آبشار، جاذبه‌های طبیعی، غار، استان لرستان، زمین گردشگری

۱- مقدمه

ژئوتوریسم (یا: زمین‌گردشگری) نوعی گردشگری از نوع اکتشافی، تحقیقی آموزشی و تجربی است و صنعت ژئوتوریسم می‌تواند مزایای اقتصادی، اکولوژیکی، زمین‌شناسی، فرهنگی و اجتماعی داشته باشد [۱۰].

ژئوتوریسم که مفهوم آن گردشگری زمین‌شناختی عنوان شده [۱۳-۱۷-۲۰-۲۲] و معنی آن سرمایه‌گذاری، بازدید و بهره‌برداری از جاذبه‌های طبیعی بی‌جان بدون لطمه زدن به طبیعت است [۴].

ژئوتوریسم به عنوان یک نوع گردشگری پایدار است که روند رو به رشدی را در گردشگری جهان نشان می‌دهد. ژئوتوریسم (زمین‌گردشگری) و اکوتوریسم (بوم‌گردشگری) هر دو زیرمجموعه توریسم وابسته به طبیعت هستند با این تفاوت که اولی به طبیعت بی‌جان می‌پردازد و بر اساس پدیده‌های زمین‌شناسی است و دومی طبیعت جاندار را مد نظر دارد [۱۱].

از این رو ایران، از نظر جاذبه‌های طبیعت‌گردی ظرفیت‌های بالایی دارد [۱].

ژئوتوریسم، گردشگری آگاهانه و مسئولانه در طبیعت با هدف تماشا و شناخت پدیده‌ها و فرآیندهای زمین‌شناختی و آموختن نحوه شکل‌گیری و سیر تکامل آن‌هاست [۲].

ایران با تنوع زمین‌شناختی، اقلیم متنوع و ویژگی‌های زمین‌شناسی گوناگون و طبیعت بی‌جان بی‌نظیر پدیده‌های زمین‌شناختی در سراسر کشور دارد. در ادبیات علمی-تخصصی میراث زمین‌شناسی را ژئوسایت و میراث ژئومورفولوژیک را ژئومورفوسایت گویند که برای سادگی هر دو میراث را میراث زمین‌شناختی می‌گوییم [۹].

ژئوتوریسم با تکیه بر میراث زمین‌شناختی (یعنی ژئوسایت‌ها و ژئومورفوسایت‌ها) و میراث معدنکاری به موضوع گردشگری می‌پردازد. بازدید از انواع فرسایش‌های آبی، بادی، از جمله شیاری، خندقی و ... بازدید از گسل‌ها، غارنوردی و دیدن پدیده‌های استالاکتیتی و استالاکمیتی از دیدگاه زمین‌شناسی، بازدید از لایه‌بندی‌های مشخص روی ارتفاعات، مشاهده چین‌خوردگی‌ها و مخروط افکنه و واریزه‌ها و ... قسمتی از جاذبه‌های مربوط به ژئوتوریسم را تشکیل می‌دهد.

واژه ژئوتوریسم تلفیقی از دو کلمه ژئو و توریسم است که از دو شاخه زمین‌شناسی و توریسم تشکیل شده است [۱۱]. با استفاده از

این نوع گردشگری و جهانگردی می‌توان از قدرت پنهان طبیعت برای رسیدن به رفاه اقتصادی و اجتماعی بهره برد. امروزه ژئوتوریسم راهکاری نوین برای تبیین و تشریح علوم زمین و شناخت سرمایه‌های طبیعی هر منطقه است و سبب گسترش گردشگری یک منطقه می‌شود. همچنین از طریق توجه به این صنعت نوپا می‌توان از سرمایه‌های ملی که در حال حاضر رها شده‌اند، حفاظت کرد. همچنین بهره‌گیری از ژئوتوریسم گامی مهم در جهت صلح جهانی و توسعه پایدار است.

استان لرستان موقعیت خاص توپوگرافیک و مورفولوژیک (یعنی داشتن رشته کوه‌های زاگرس و آبشارهای بسیار، غارها و چشمه‌ها و ...) دارد و یکی از مستعدترین مناطق کشور از نظر ایجاد صنعت ژئوتوریسم و تأسیس ژئوپارک‌ها به شمار می‌رود.

در این مقاله ابتدا پس از معرفی اقلیم استان لرستان، به معرفی جاذبه‌های مربوط به تنوع زمین‌شناسی و ژئومورفولوژیک و تنوع زیستی دره شیرز و به طور کلی لرستان پرداخته شده است و برای این امر ابتدا غارهای لرستان، دریاچه گهر، سپس آبشارهای لرستان و چشم‌اندازهای زمین‌شناختی منحصر بفرد این استان، چشمه‌های شفاف‌بخش به عنوان جاذبه ژئوتوریسم سلامت و تونل برفی و مسیر پیاده روی زمین‌شناسی در مخمل کوه، معادن، سایر پدیده‌های زمین‌شناسی و در نهایت قلعه فلک‌الافلاک توصیف شده‌اند و در بخش نتیجه‌گیری و پیشنهادها، شهرستان‌هایی برای مطالعه آتی علاقه‌مندان و پژوهشگران و نهادهای دولتی برای حمایت از پژوهش‌های امکان‌سنجی در شهرستان‌های پرتانسیل برای تعیین محدوده یا محدوده‌های ژئوپارک‌ها (زمین‌گردشگاه‌ها) پیشنهاد شده‌اند.

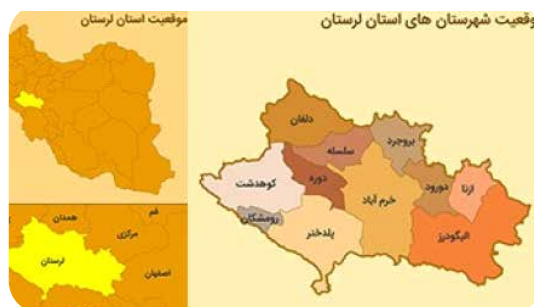
۲- محدوده مورد مطالعه

نام لرستان به معنی زیستگاه قوم لر است. این استان با مرکزیت خرم‌آباد و ۱۱ شهرستان در غرب کشور قرار گرفته است. استان لرستان بین عرض‌های ۳۲ درجه و ۳۷ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۲۲ دقیقه شمالی از خط استوا و ۴۶ درجه و ۵۱ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۳۰ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ واقع است (شکل ۱).

استان لرستان از شمال به استان‌های مرکزی و همدان، از شرق به اصفهان، از جنوب به استان خوزستان و از غرب به استان‌های کرمانشاه و ایلام محدود شده است.



شکل ۲- نمایی از دره شیرز



شکل ۱- نقشه جغرافیایی استان لرستان

۳- آب و هوای استان لرستان

لرستان دقیقاً مصداق یکی از استان‌های چهار فصل و خوش آب و هواست. به دلیل وجود رشته کوه زاگرس، سرزمینی کوهستانی به حساب می‌آید و میانگین بارندگی در آن بالا است (سومین استان پربارش کشور بعد از گیلان و مازندران).

لرستان به لحاظ اقلیم و هواشناسی یک استان چهار فصل است و دارای آب و هوای متنوعی است. این تنوع از شمال به جنوب و از شرق به غرب کاملاً محسوس است. زمستان هنگامی که در شمال لرستان برف و کولاک ادامه دارد قسمت‌های جنوبی آن دارای هوایی مطبوع و بارانی است. اختلاف ثبت شده در شهرهای استان لرستان بین حداکثر و دست کم مطلق دما بیش از ۸۰ درجه سانتی‌گراد است. حداکثر دمای ثبت شده ۴۷/۴ و دست کم دمای مطلق ثبت شده ۳۵- است. استان لرستان با بارش میانگین سالانه ۵۵۰ تا ۶۰۰ میلی‌لیتر [۳] بعد از استان‌های گیلان و مازندران سومین استان از نظر بارندگی در کشور است.

به طور کلی در استان لرستان سه ناحیه مشخص آب و هوایی

دیده می‌شود:

- سرد کوهستانی
- معتدل مرکزی
- گرم جنوبی

۴- جاذبه‌های مربوط به تنوع زمین‌شناسی و ژئومورفولوژیک و تنوع زیستی لرستان

۴-۱- تنوع زیست‌شناختی و زمین‌شناختی دره شیرز

در ۳۰ کیلومتری باختر شهر کوهدشت لرستان جای دارد. در این دره می‌توان چشم‌اندازهای کمیاب و بی‌مانند زمین‌شناختی و طبیعی را یافت. این دره برشی در تاقدیس بزرگ هلیلان است. سازندهای آسماری، شهبازان و تله زنگ (اٹوسن - الیگوسن) در این جا رخمون دارند. رودخانه سیمره از میان دره گذر می‌کند و سرسبزی و زیبایی ویژه‌ای به همراه آورده است. دیواره‌های پرفراز آهکی به رنگ کرم و نخودی، دو سوی دره را فرا گرفته و درزها، شکستگی‌ها و فرسایش در آن‌ها پدیده‌های زیبایی را آفریده است. دره‌های باریکی که به دره اصلی می‌رسند نیز بسیار پر آب و سرشار از درختان و گیاهان هستند (شکل ۲).



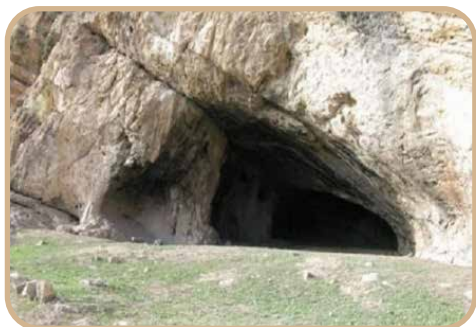
۴-۲- غارهای لرستان

جدول ۱- غارهای استان لرستان (شکل های ۳ تا ۱۱)

نام	موقعیت جغرافیایی	مشخصات
غار کلماکره	پل دختر	غار کلماکره از جاذبه های گردشگری پلدختر است و در نزدیکی روستایی به نام طاق ملک حسین، در شرق یکی از آخرین دره های صخره ای کوه آهکی مله قرار دارد. به علت اینکه پیشانی غار حدود ۱/۵ متر پایین تر از دهانه آن است، غار برای مدت های طولانی از نظرها پنهان بود. زمین شناسان، غار کلماکره را بیشتر مکان طبیعی می دانند تا تاریخی. این غار پر از پدیده های زیبای طبیعی و ستون های شگفت انگیز است. غار از چهار تالار نسبتاً بزرگ تشکیل شده که هر کدام ستون های رسوبی و آویزهای شکوهمندی دارند که ارتفاع برخی از آن ها تا ۱۵ متر می رسد. استالاکتیت ها و استالاکمیت های طلایی، حوضچه های پر آب، دهلیزها و حفره ها، آب چال های طبیعی درون غار، ستون های رسوبی و سقف آویزهای زیبا، از جذابیت های این غار هستند (شکل ۳).
غار قمری	خرم آباد	این غار در باختر و در سینه کوه سفیدکوه مشرف به شهر خرم آباد واقع شده و دهانه آن به طرف جنوب است. کاوش رسمی این غار در سال ۱۳۴۳ تا ۱۳۴۸ توسط پروفیسور فرانک هول انجام شد. این غار دارای ۲ سالن است که سالن اول ۳ متر لایه فرهنگی داشته و در هر متر مربع ۵۰۰ قطعه استخوان حیوانات مختلف کشف شده است. سالن دوم که بسیار تاریک است، شامل ۱ دالان است. کف سالن دوم صخره ای است و در بعضی قسمت ها استالاکتیت و استالاکمیت تشکیل شده است. بنا به کاوش های فرانک هول مشخص شده است که این غار محل سکونت انسان بوده است (شکل ۴).
غار کنجی	خرم آباد	غار کنجی به فاصله ۱ کیلومتری جنوب شهر خرم آباد در کمرکش کوه قرار دارد. راه رسیدن به آن از دره باریکی است که مسیل است و در بهار از دامنه های چشمه ها آب جاری می شود. این غار یکی از منظم ترین غارها از لحاظ سطح داخلی است. مساحت آن بیش از ۲۰۰ متر مربع است. قسمتی از دهانه غار را یک تپه خاک گرفته که با کاوشی که در بهار سال ۱۳۸۴ در این تپه به عمل آمد چند قبر پیش از تاریخ با اسکلت های متعدد از آن به دست آمد. در دامنه و چشم انداز این غار دشتی وسیع و با تپه های مصنوعی نیز وجود دارد (شکل ۵).
غار ارجنه	خرم آباد	در دشت جنوبی دره خرم آباد کوه کوچک و کم ارتفاعی موسوم به «گر ارجنه» قرار دارد که غاری در سمت خاوری آن کوچک تر از غار کنجی دیده می شود و به نام همان کوه مشهور است.
غار بتخانه	کوه دشت	این غار در ۱۸ کیلومتری جنوب خاوری شهر کوه دشت، در کوه «دمچهر» قرار دارد قسمتی از دهانه غار به علل طبیعی بسته شده است، اما قسمتی از آن باقی است که باید به شکل خزیده از آن گذشت و به غار وارد شد درازای دهانه غار، ۱۸ متر و ارتفاع سقف آن نزدیک به ۲۰ متر است سراسر سقف و دیواره آن به علت نفوذ آب از لایه های آهکی، سفید شده است غار، شامل دو قسمت جنوبی و شمالی است که قسمت شمالی آن وسیع تر است وجود سنگ چخماق و سفال های شکسته سیاه و منقوش، مویزدنگی غار نشینی در این ناحیه است آثار دوره های مختلف تمدن های گذشته در این غار یافت شده است درازای غار نزدیک به ۲۰۰ متر و پهنای آن به طور متوسط ۲۰ متر است اشکال زیبای استالاکمیت های متعدد این غار که ارتفاع برخی از آن ها به ۵۰ متر می رسد، موجب شده است که این غار را «بتخانه» بنامند (شکل ۶).
غار برد سفید	کوه دشت	این غار در ۲ کیلومتری شمال همیان کوه دشت قرار دارد. گفته می شود این آثار، به دوره پالئولیتیک کهن مربوط اند. آثار پالئولیتیک در ایران بسی قدیمی تر از اروپای غربی است و ۴۰ تا ۶۰ هزار سال پیش از میلاد را در برمی گیرد.
غار تمندر	الیگودرز	این غار در ۲۵ کیلومتری جنوب خاوری الیگودرز و شمال کوه تمندر و روبروی روستای قاسم آباد برپرو شهرستان الیگودرز قرار دارد. مدتی است که در دهانه خروجی آب این غار مکانی برای پرورش ماهی احداث کرده و از آب موجود در غار برای مصرف چند روستا لوله کشی ایجاد شده است که سبب بر هم خوردن طبیعت غار شده است.
غار سمسا	الشتر	این غار در مکانی موسوم به دره آرش در الشتر شهرستان سلسله قرار دارد. در کف این غار، تعدادی سنگ چخماق دیده شده و این غار در بالای محلی قرار دارد که از آن جا سنگ های تراش خورده ای را برای ساختمان سازی آورده اند که نشان می دهد، بیش تر سنگ های بناها و آثار مهم الشتر و سنگ قبرها را از این مکان تهیه کرده اند.

غار قازِه (مغار)	خرم آباد	این غار در جنوب خاوری کوه یافته در بخش چگنی شهرستان خرم آباد قرار دارد. در داخل غار تعدادی استالاکتیت و استالگمیت وجود دارد. همچنین حوضچه آب سرد نسبتاً بزرگی به عمق بیش از ۱/۵ متر وجود دارد. این غار اقامتگاه موقت شکار چیان است.
غار کوگان	خرم آباد	این غار در ۵۲ کیلومتری جنوب خرم آباد در روستای کوگان قرار دارد. این غار جزو غارهای چندطبقه (دو طبقه) است که دسترسی به آن بسیار سخت است و رسیدن به آن بدون تجهیزات و وسایل کوهنوردی و غارنوردی دشوار است. این غار دژ مانند که تمام آن با حجاری های طاقت فرسا به وسیله انسان به وجود آمده، به استناد سکه هایی که در اطراف آن به دست آمده است متعلق به دوره اشکانیان است و به عنوان یک محل سکونت دائمی مورد استفاده قرار گرفته است. ورودی غار به صورت چهار گوش به ابعاد ۲/۵۰×۲/۲۰ متر است و به سمت شمال باز می شود. طبقه اول غار از چهار اتاق و فضاهای مرتب به هم تشکیل شده است. طبقه دوم آن حدود ۴۰/۳ متر بالاتر از کف قسمت اول غار است. این غار دارای اتاق هایی جهت استفاده بوده و نمونه ای از معماری صخره ای اشکانی است البته این آثار را به آیین مهر نیز نسبت می دهند. از نکات قابل تأمل در این غار وجود مخازن آب در داخل اتاق هاست (شکل ۷).
غار وقت ساعت	دورود	این غار در ۲۰ کیلومتری جنوب دورود در نزدیکی ایستگاه راه آهن چم چید در روستای برآفتاب در کوه پریز قرار دارد.
غار یافته	خرم آباد	یک غار تاریخی در مرکز استان لرستان و در نزدیکی شهر خرم آباد است. این غار دارای بقایایی از زندگی در عصر پارینه سنگی است و به همین دلیل اهمیت زیادی در مطالعات باستان شناسی خاور نزدیک و اروپا دارد. نخستین کاوش علمی در غار یافته در سال ۱۹۶۵ توسط باستان شناس آمریکایی، فرانک هول انجام گرفت. از سال ۱۳۸۴ خورشیدی نیز دوره جدیدی از کاوش های علمی از سوی هیات مشترک ایران و بلژیک در این غار آغاز شده است. این غار در دل کوه یافته که از جنس آهکی (سازند سروک) است به وجود آمده است (شکل ۸).
غار ویزنهار	رومشکان	این غار در کوه ویزنهار در بخش رومشکان شهرستان کوهدشت قرار دارد.
غار همیان	کوهدشت	غار همیان از دو غار (همیان یک و همیان دو) که در مجاورت یکدیگر می باشند، تشکیل شده است و در محلی به نام چالگه شله در یکی از دره های رشته کوه شمال کوهدشت به نام سَرسورن قرار دارد. بر اساس پژوهش های صورت گرفته سابقه سکونت و ابزار غار همیان یک به حدود ۱۰ هزار تا ۴۰ هزار سال قبل می رسد. غار همیان دو نیز ادامه فرهنگ همیان یک شناخته شده است. در غار همیان دو علاوه بر ابزار و شواهد سکونت، نقاشی هایی از ادوار بعد بر بدنه غار شناسایی و مطالعه شده است. این نقاشی ها به گروه های انسانی ۱۷ تا ۱۵ هزار سال پیش نسبت داده شده اند.
غار پاسنگر	خرم آباد	غار پاسنگر خرم آباد در نزدیکی محله پشت بازار قرار دارد. با توجه به ساختار و قرائن آن می توان ادعا کرد این غار و مناطق اطراف کوه پشت بازار (سفیدکوه)، حدود ۳۰ هزار سال قبل تاکنون از محل های مورد سکونت بشر بوده است. به جرأت می توان گفت که این منطقه هنوز به طور کامل کاوش و بررسی نشده است و به مانند غار کلماکره که حدود ۲۰ سال قبل در حدود پل دختر کشف شد، چه بسا بتوان دلفینه ها و یافته های باستانی در اینجا پیدا کرد. دو صدف دو کفه ای با اندازه های مختلف در این غار کشف شده است که یکی از آن ها در موزه ملی ایران نگه داری می شود. هیچ اثری از دخالت انسان در شکل این صدف دیده نمی شود البته حین حفاری سوراخی بر آن ایجاد شده است. این صدف بزرگ که احتمالاً مربوط به منطقه عمان است به عنوان بشقاب استفاده می شده است. این غار در دل کوه هایی از جنس آهکی به وجود آمده است (شکل ۹).
غار دوشه	خرم آباد	غار تاریخی دوشه در روستای کرشوراب از توابع بخش چگنی شهرستان خرم آباد واقع شده است. غار دوشه حاوی نقاشی ها و کتیبه های تاریخی متعدد و جالب توجه است. ارتفاع کف تا سقف غار در حدود ۵ متر است و داخل آن به شکل دایره ای منظم است. بر دیوارهای مسطح این غار در حدود ۱۱۰ نقش با رنگ سیاه نقاشی شده و بر دیواره باختری آن نیز به جز نقش های یادشده دو کتیبه وجود داشته که یکی از آن ها کاملاً از بین رفته و دیگری نیز محو شده است (شکل ۱۰).
غار ماهی کور	خرم آباد	غار ماهی کور غاری است که در استان لرستان، در بخش پایی و در نزدیکی روستایی به نام لَوَن واقع شده است. این غار تنها اثر طبیعی ملی استان لرستان است. دو نمونه نادر و منحصر به فرد از ماهیان کور در این غار وجود دارد که مشابه آن ها در هیچ نقطه دیگری از دنیا یافت نشده است. جنس سنگ های این غار از آهک های دوران کرتاسه است (شکل ۱۱).

منبع: نقشه راه علوم زمین و معدن استان لرستان



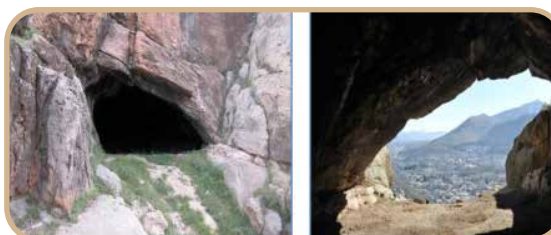
شکل ۸- نمای دهانه غار یافته



شکل ۳- غار کلماکره



شکل ۹- غار پاسنگر



شکل ۴- نمای بیرونی غار قمری



شکل ۱۰- غار دوشه



شکل ۵- نمای بیرونی غار کنجی



شکل ۶- نمای بیرونی غار بت خانه



شکل ۱۱- غار ماهی کور



شکل ۷- نمایی از داخل و خارج غار کوگان جنوب شرقی خرم آباد



شکل ۱۲- دریاچه گهر

۴-۳- دریاچه گهر دورود

دریاچه گهر از ژئومورفوسایتهای دیدنی لرستان است که همچون نگینی فیروزهای در میان رشته کوههای اشترانکوه می درخشد و هر نگاهی را به خود خیره می کند. این دریاچه در ارتفاع ۲۳۶۰ متری از سطح دریا قرار دارد و چنین به نظر می رسد که در اثر زمین لرزه های بزرگ به وجود آمده باشد؛ چرا که این دریاچه روی گسل اصلی زاگرس قرار گرفته و به احتمال قوی جنبش گسل و بسته شدن دره به وسیله یک سنگ ریزش عظیم، عامل شکل گیری آن شده است.

۴-۴- آبشارهای لرستان: چشم اندازهای زمین شناختی منحصر بفرد

در حال حاضر بالغ بر ۵۰ آبشار بزرگ و کوچک در پهنه استان لرستان وجود دارد [۶] که بخش عمده ای از این آبشارها در مسیر رودخانه ها و یا چشمه های پرآب این استان قرار گرفته اند. این در حالی ست که آبشارهای هفتگانه لرستان هر کدام در نوع خود منحصر به فرد هستند و شاید نتوان مانند آن ها را در دیگر نقاط کشور مشاهده کرد.

جدول ۲- آبشارهای استان لرستان

نام	موقعیت جغرافیای	مشخصات
آبشار بیشه	خرم آباد	بیشه یکی از آبشارهای استان لرستان است. این آبشار در شهرستان خرم آباد قرار گرفته و فاصله آن تا شهر خرم آباد ۶۵ کیلومتر است. راه آهن تهران - خوزستان از نزدیک آن می گذرد و چون در حوالی روستایی به نام بیشه قرار دارد به این نام مشهور شده و همواره پذیرای بازدیدکنندگان داخلی و گاه خارجی است. این آبشار با چشم اندازی زیبا یکی از آبشارهای زیبای ایران است. ارتفاع آن ۴۸ متر تا نقطه برخورد با زمین است و ۱۰ متر نیز از آنجا تا وصل شدن به رودخانه سزار فاصله دارد. عرض تاج آبشار ۲۰ متر است. این آبشار پس از سقوط به یک دره ۷ شکل ریخته می شود که این دره نشان از فعالیت شدید زمین ساخت در این منطقه دارد. چشمه تولیدکننده آب این آبشار نیز یک چشمه زمین ساختی است. راه این آبشار از طریق راه آسفالتی از خرم آباد به طول ۶۵ کیلومتر است و از کنار ایستگاه قطار زیر پل راه آهن می گذرد. البته برای رسیدن به آن باید حدود چند صد متر نیز پیاده روی کرد. فاصله شهرستان دورود تا بیشه با قطار در حدود ۳۰ دقیقه است (شکل ۱۳).
آبشار شوی، زیباترین آبشار ایران	دورود	رشته کوه های زاگرس به دلیل فشارهای ناشی از صفحه عربستان، ساختارهایی دارد که در بعضی موقعیت ها مکان های بسیار زیبا و چشم نوازی ایجاد کرده است. یکی از این زیبایی ها را می توانیم در آبشار شوی مشاهده کنیم. رودخانه دز که یکی از سرشاخه های رودخانه کارون است، در طول مسیر خود به دلیل ارتفاع زیاد از سطح دریا دارای نیروی بسیار زیادی است. آبشار شوی در رشته کوه های زاگرس و بخش چین خورده روراند واقع شده است. به علاوه آب این آبشار از دهانه شکاف عمود سالن کوه سرچشمه می گیرد. توپوگرافی این منطقه از زاگرس باعث ایجاد پدیده هایی مانند آبشار شوی در این منطقه گردیده است. در این منطقه می توان فرسایش قهقراپی آبشارها را به خوبی مشاهده کرد. آبشار شوی یا «تله زنگ» در جنوب شهرستان دورود و در بین کوه های سر تنگ شوی در حوالی روستای شوی و در ۱۰ کیلومتری ایستگاه راه آهن واقع شده است. گفتنی است این آبشار در گویش محلی به «طاف شوی» معروف و راه دسترسی به آن از طریق ایستگاه راه آهن تله زنگ است (شکل ۱۴).

آبشار نوژیان از مرتفع‌ترین آبشارهای ایران است و در استان لرستان واقع شده است. این آبشار در ۳۸ کیلومتری جنوب شرقی خرم‌آباد (بخش پاپی) به ارتفاع ۹۵ متر و عرض تاج ۵ متر است [۵]. گردشگاه جنگلی نوژیان بالای کوه تاف قرار دارد. در کوه تاف انواع گیاهان دارویی می‌رویند و این کوه دارای طبیعتی زیبا و دیدنی است. مردم و گردشگران زیادی برای تماشای این آبشار زیبا و برای جمع‌آوری گیاهان دارویی به این ناحیه می‌آیند. راه ارتباطی آن از طریق خرم‌آباد به گردنه نوژیان جاده آسفالت‌ه و یا از راه‌آهن به ایستگاه کشور و از آن طرف هم با پای پیاده حدود ۲ ساعت پیاده‌روی به سمت آبشار است. با توجه به موقعیت این آبشار به نظر می‌رسد که عملکرد گسل معکوس در این بخش از رشته‌کوه زاگرس عامل زمین‌ساختی ایجاد این آبشار بوده است (شکل ۱۵).	خرم‌آباد	آبشار نوژیان
آبشار آب سفید الیگودرز در موقعیت جغرافیایی $32^{\circ}58'58''N$, $49^{\circ}44'34''E$ در استان لرستان واقع است. این آبشار در جنوب شرقی این استان و در دامنه کوه‌های زاگرس و در کنار کوه بلند قالی‌کوه در بخش بشارت ذلقی و در حدود ۵۰ کیلومتری شهر الیگودرز قرار گرفته است و دسترسی به آن با جاده از شهر الیگودرز امکان‌پذیر است. آب این آبشار از دل تونلی در دل یک کوه سنگی بیرون می‌آید. ارتفاع آبشار ۷۰ متر و عرض تاج آن در فصل پربابی حدود ۸ متر است (شکل ۱۶). این آبشار به رود رودبار لرستان می‌پیوندد و سرانجام به دز می‌ریزد. به نظر می‌رسد چون آب آن به صورت مخلوط با هوا بر اثر برخورد با سنگ‌ها به شکل حباب سفید درمی‌آید به آب سفید معروف شده است. این آبشار از نظر زمین‌شناسی در یکی از فعال‌ترین نقاط از لحاظ زمین‌شناسی زمین‌ساخت واقع شده است و عملکرد یک گسل شیب لغز می‌تواند عامل ایجاد آن باشد [۱۲].	الیگودرز	آبشار آب سفید
آبشار چکان یکی از آبشارهای الیگودرز است که با ارتفاع ۳۰ متر و عرض تاج ۴ متر در جنوب شرقی استان لرستان مشرف بر دره چکان - در نزدیکی روستاهای حسین‌آباد و دهقادی در منطقه شول‌آباد واقع شده است (شکل ۱۷). این آب پس از طی مسافتی به سمت دشت چکان، به آب چشمه داسار وصل شده و رودخانه چکان را تشکیل می‌دهد. رودخانه چکان در انتها وارد رودخانه دز می‌شود. آبشار چکان از درون غاری مشرف به زمین زراعی چکان بیرون می‌آید که فوران آن ده‌ها متر طول دارد. اطراف آبشار و امتداد رودخانه پوشیده از درختان میوه همچون گردو، بلوط و گلابی است و اهالی منطقه نیز از آب آن جهت کشاورزی استفاده می‌کنند. دسترسی به این آبشار از طریق مسیر الیگودرز به شول‌آباد امکان‌پذیر است؛ این منطقه از زاگرس دارای لرزه‌خیزی بالایی است. تحلیل سازوکار کانونی این زلزله‌ها نشان‌دهنده یک گسل شیب لغز در این منطقه است که عامل ایجاد این پدیده زیبا شده است [۱۲].	الیگودرز	آبشار چکان
آبشار سرکانه یا آبشار هفت‌چشمه در فاصله ۵۰ کیلومتری جنوب شرق شهر خرم‌آباد قرار دارد. ارتفاع این آبشار ۱۵ متر و عرض آن ۱۷ متر است [۷]. از پوشش‌های گیاهی اطراف این آبشار می‌توان به درختان بلوط، زالزالک و انگور اشاره کرد (شکل ۱۸).	خرم‌آباد	آبشار سرکانه
استان لرستان با توجه به قرارگیری در وسط رشته کوه زاگرس به سرزمین آبشارهای زاگرس و ایران معروف است و یکی از آبشارهای زیبا، بکر و مهم آن آبشار وارک در جنوب شرقی شهرستان خرم‌آباد در بخش پاپی قرار دارد. این آبشار که از چندین محضر چشمه از ارتفاع ۱۶۰۰ متری از سطح دریا از دل سنگ‌های آهکی توده‌ای سفید رنگ سازند آسماری مربوط به زمان زمین‌شناسی الیگوسن حدود ۳۰ میلیون سال پیش که به وسیله گسل بریده شده و آب به بیرون می‌ریزد و بعد طی مسیری و ایجاد پله‌های دیگری از آبشار در نهایت به رودخانه پایین دستی خود می‌ریزد. ارتفاع آبشار اصلی حدود ۱۰ متر آبشار جانبی آن حدود ۴۰ متر و آبشارهای پایین دستی ۵ الی ۸ متر است. وجود درختان تنومند چنار در کنار جنگل انبوه بلوط ویژگی خاصی به منطقه داده است (شکل ۱۹).	خرم‌آباد	آبشار وارک
آبشار برنجه با ارتفاعی در حدود ۸۰۰ متر، در ۲ کیلومتری غرب روستای پیر امام و همچنین در نزدیکی روستاهای سرتنگ برزه، در بخش ماهرو از توابع شهرستان الیگودرز استان لرستان قرار دارد. این آبشار هر چند در تمام طول سال آب دارد، ولی مقدار آب آن در فصول دیگر سال به جز اواخر زمستان و بهار آنچنان کم می‌شود که به نوعی می‌توان آن را در لیست آبشارهای فصلی لرستان قرار دارد (شکل ۲۰). آبشار برنجه به علت دور بودن چندان که باید شناخته شده نیست. برای دسترسی به این آبشار می‌توان از طریق محور الیگودرز شول‌آباد فرعی پیرامام استفاده کرد. گفته می‌شود با این ارتفاع، این آبشار بلندترین آبشار قاره آسیا و سیزدهمین آبشار بلند جهان به شمار می‌رود [۱۲].	الیگودرز	آبشار برنجه (تاف)

این آبشار یکی زیباترین آبشارهای کشور و از جلوه‌های زیبا و سرسبز استان لرستان است که در بخش پایین روستای ترس یا گریت شهرستان خرم‌آباد واقع شده است. آبشار گریت (سرکانه) در فاصله ۵۰ کیلومتری شمال شرقی شهرستان خرم‌آباد و در ۳۰ کیلومتری ایستگاه راه‌آهن سپید دشت در دره‌ای خوش آب و هوا و پوشیده از درختان انبوه بلوط از جمله آبشارهای زیبا و پرآب این دیار است. این آبشار به ارتفاع ۱۵ متر و عرض تاج ۱۷ متر از جمله جاذبه‌های طبیعی و گردشگری دیدنی استان لرستان محسوب می‌شود (شکل ۲۱).	خرم‌آباد	آبشار گریت
آبشار افرینه خرم‌آباد در ۳۸ کیلومتری جنوب خرم‌آباد در استان لرستان قرار دارد. در جوار جاده خرم‌آباد - اندیمشک و در حدود ۸۰ کیلومتری جنوب شهرستان خرم‌آباد آبشاری چشم‌نواز و دل‌فریب خودنمایی می‌کند که در جوار روستای افرینه قرار دارد و به همین نام نیز معروف و مشهور است. این آبشار که یکی از پر آب‌ترین آبشارهای ایران است، مابین دو شهر خرم‌آباد و پل دختر قرار گرفته و در فصل‌های تابستان و بهار پذیرای گردشگران بی‌شماری است. کسانی که قصد سیاحت از این آبشار را دارند می‌توانند از شمال از طریق جاده خرم‌آباد به سمت پل دختر و از جنوب از جاده اندیمشک به سمت خرم‌آباد خود را به این آبشار برسانند (شکل ۲۲).	خرم‌آباد	آبشار افرینه
خروجی شهر معمولان به سمت خرم‌آباد یک ژئوسایت کامل است. در این ورودی آبشاری تکه تکه وجود دارد که به ورودی شهر منظره زیبایی خلق کرده است (شکل ۲۳).	معمولان	آبشار تکه تکه معمولان
در مسیر آزاد راه خرم‌آباد پل زال وجود جاذبه‌های طبیعی و بکر زیادی که تاکنون ناشناخته مانده‌اند، در این میان آبشار زیبا و تمدن شناخته نشده اطراف این آبشار حائز اهمیت است، آبشاری با ارتفاع بیش از ۹۷۷ متر در دل ارتفاعات زاگرس که موجب خلق آثار بی‌نظیری شده است (شکل ۲۴).	خرم‌آباد	آبشار کول چپ
مجموعه آبشارهای کوه مخمل‌کوه در شمال خرم‌آباد قرار دارند این آبشارها بر اثر فرسایش در واحد کنگلومرای سازند امیران تشکیل شده‌اند (شکل ۲۵).	خرم‌آباد	آبشارهای دره گرم
موقعیت جغرافیایی N 3352 و E 1151 در ۹۵ کیلومتری جنوب نورآباد و در فاصله سیصد متری بقعه حسن گویار واقع است. آب این آبشار از منابع کارستی شده سازندهای آهکی کرتاسه تأمین می‌شود. این آبشار حوضچه‌های متعددی دارد و ارتفاع آن به بیش از ۱۷ متر می‌رسد (شکل ۲۶).	نورآباد	آبشار غسلگه
این آبشار در موقعیت جغرافیایی N 3367 و E 1151 در کوه ماده‌گودال و در ضلع شمالی روستای قمش (اتیوند جنوبی) که یکی از روستاهای شهرستان دلفان است واقع شده است (شکل ۲۷).	دلفان	آبشار قمش

منبع: نقشه راه علوم زمین و معدن استان لرستان



شکل ۱۵- زیبایی‌های آبشار نوژیان دید به سمت جنوب غربی



شکل ۱۳- آبشار بیشه



شکل ۱۶- آبشار آب سفید؛ دید به سمت جنوب



شکل ۱۴- زیبایی‌های آبشار شویدید به سمت شمال



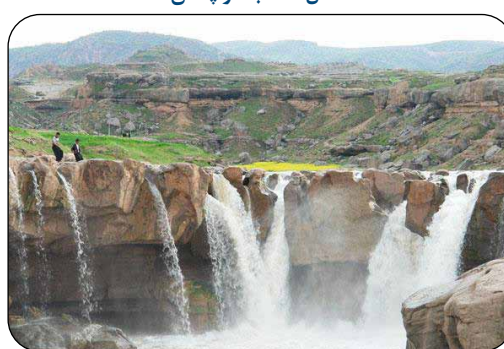
شکل ۲۱- آبشار گربت^۱



شکل ۱۷- آبشار چکان



شکل ۲۲- آبشار افرینه



شکل ۱۸- آبشار سرکانه



شکل ۲۳- نمایی از آبشار تَک تَکه خروجی شهر معمولان به خرم آباد



شکل ۱۹- آبشار وارک



شکل ۲۰- آبشار برنجه (تاف)

۱- راه‌های دسترسی به این آبشار عبارتند از: جاده آسفالت خرم‌آباد به سپیددشت و سپیددشت به سمت ایستگاه راه‌آهن تهران به جنوب خرم‌آباد از طریق جاده آسفالت از شهر سپیددشت به سمت خرم‌آباد. و مسیر دیگر آن از طریق محور خرم‌آباد به بروجرد و کیلومتر ۱۵ این جاده از خرم‌آباد به سمت بروجرد از طریق محور خرم‌آباد - سپیددشت است.



شکل ۲۷- آبشار قمش



شکل ۲۴- نمایی مختلف از آبشار کول چپ جنوب استان لرستان مسیر آزاد راه خرم آباد پل زال

۴-۵- چشمه‌ها برای درمان بیماری‌ها؛ پتانسیلی برای ایجاد سایت ژئوتوریسم سلامت

از منظر علمی و مفهومی آب‌های گرم معدنی، آتشفشانی و چشمه‌های معدنی طبق [۱۵-۱۶] از جاذبه‌های ژئوتوریسم به شمار می‌روند و توسط صدیقی و فهرست (۲۰۲۲) در دائرة المعارف جهانی بازاریابی و مدیریت گردشگری در رده بندی «ژئوتوریسم سلامت» جای داده شده‌اند.

به دلیل ویژگی‌های طبیعی و میزان بارندگی در استان لرستان، چشمه‌های فراوانی به ویژه در مناطق آهکی این استان جریان دارند که مهم‌ترین آن‌ها چشمه سیاب، تنگ قلعه و پایین گردنه آستان در کوه‌دشت، ونایی در اشترینان، چشمه‌های آب ارم (گلستان)، آب گرداب دارابی و آب اراز در خرم‌آباد، کیان در الشتر، هفت چشمه، دره خونی، اسل مساله‌بیک در بروجرد و چشمه قلقلی در اطراف ازنا هستند. در کنار این چشمه‌ها سراب‌های بسیار زیبایی در شهرستان خرم‌آباد و در داخل شهر وجود دارد که مهم‌ترین آن‌ها گرداب سنگی و سراب قلعه است.

علاوه بر چشمه‌ها که برخی خاصیت درمانی دارند و برای درمان بیماری‌های پوستی مناسب هستند، پیرامون آن‌ها نیز بسیار زیبا بوده و جزو جاذبه‌های طبیعی و گردشگری منطقه به شمار می‌آیند و می‌توانند به صورت گردشگاه‌های ارزشمند مورد بهره‌برداری قرار گیرند. چشمه‌های آب معدنی استان لرستان عبارتند از چشمه‌های گوگردی گراب، گر خوشاب کوه‌دشت و چشمه گوگردی ایلرد در نزدیکی ایستگاه راه‌آهن شهرستان دورود. از این چشمه‌ها در حال حاضر به شکل ابتدایی و سنتی استفاده



شکل ۲۵- آبشارهای دره گرم



شکل ۲۶- آبشار غسلگه

می‌شود. تجهیز و بهره‌برداری سازمان یافته این چشمه‌ها ضمن کمک به گذران اوقات فراغت و مساعدت به بهبود شرایط اجتماعی، توسعه اقتصادی ناشی از درآمدهای گردشگری را به دنبال خواهد داشت.

جدول ۳- چشمه‌های استان لرستان

نام	موقعیت جغرافیای	مشخصات
چشمه شهابخش "آب گرم" دلفان	نورآباد	این چشمه در ۶۰ کیلومتری غرب شهر نورآباد و در بین ۲ رشته کوه «گله» و «سفیدکوه» در زاگرس و در محل تلاقی ۳ رودخانه گاماسیاب، گیزه رود و سیمره واقع شده است. این جاذبه طبیعی به عنوان یک مکان در حوزه گردشگری درمانی، همه ساله پذیرای هزاران گردشگر و دوستدار طبیعت است. دکتر «محمد معین» در کتاب فارسی خود از این منطقه به عنوان یکی از زیباترین جاذبه‌های گردشگری و تنگه‌های ایران یاد کرده است. بقایای یک پل تاریخی به جای مانده از دوران ساسانی و وجود غار تاریخی مربوط به دوران غارنشینی، زیبایی و غنای تاریخی و فرهنگی خاصی به این منطقه داده است. چشمه آبگرم دلفان با آبدهی ۳۰ لیتر در ثانیه و دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد از دامنه کوه گله از اعماق زمین می‌جوشد و توسط اهالی این منطقه یک حوضچه کوچک سیمانی برای استفاده از آن احداث شده است. به گفته کارشناسان بهداشتی و میراث فرهنگی، این چشمه طبیعی به لحاظ داشتن مواد معدنی در التیام دردهای مزمن مؤثر است و بسیاری از بیماران برای درمان با استفاده از این چشمه معدنی به این منطقه سفر می‌کنند (شکل ۲۸). این چشمه آبگرم به دلیل داشتن مواد معدنی در معالجه و التیام برخی از بیماری‌ها مؤثر است و با غلظتی بیش از ۷۰۰ میلی گرم در لیتر و ترکیبات سولفات کلسیم، گوگرد، سولفور و بیکربنات منیزیم در درمان بیماری‌های مفصلی عفونی و امراض جلدی اثربخش است. این گوهر کم‌نظیر غرب کشور، با وجود تمامی جاذبه‌ها و ویژگی‌های گردشگری و درمانی خود همچنان در این منطقه ناشناخته مانده است (شکل ۲۸).
چشمه طیان (تیان)	ازنا	چشمه طیان (تیان) نام چشمه‌ای است، که در کوهپایه رشته کوه اشترانکوه میان روستاهای بی‌دستانه و تیان شهرستان ازنا قرار گرفته است. این چشمه که گودالی به قطر ۳ الی ۴ متر و عمق ۵ متر و سنگی دارد، یکی از پدیده‌های جالب زمین‌شناسی است و در اوایل بهار به‌طور ناگهانی و به یکباره فوران کرده و پرآب می‌گردد. آب‌دهی آن زیاد بوده و تا ماه‌ها ادامه می‌یابد و پس از مدتی در اواخر تابستان و اوایل پاییز به همان نحو به یکباره خشک شده و تا سال آینده و دوره جدید، بی آب می‌گردد. کارشناسان احتمال داده‌اند، این امر ناشی از ذوب شدن برف‌های اشترانکوه و تونل‌های زیرزمینی بوده و آب برف‌ها در این محل از زمین فوران کرده و تشکیل چشمه می‌دهند. با سرد شدن هوا و بارش برف در اواخر تابستان و اوایل پاییز در اشترانکوه، این چشمه نیز تا دوره یا سال آینده خشک می‌گردد. چشمه تیان محل تفریح و گردش توریست‌ها و گردشگران است (شکل ۲۹).
سرآب زز	الشتر	این سرآب در فاصله ۶ کیلومتری شرق شهر الشتر پس از پشت سر نهادن روستای جوانمرد و در مجاورت جاده الشتر بروجرد واقع شده است. این چشمه که از آهک‌های کرتاسه شرق و شمال شرق شهرستان تغذیه می‌گردد و از نوع چشمه‌های گسلی به حساب می‌آید. از لحاظ تداوم آب‌دهی، در گروه چشمه‌های فصلی قرار می‌گیرد که بسته به میزان بارندگی سالیانه امکان دایمی بودن آن ممکن است. جوشیدن این سرآب اکثر مواقع در اواخر اسفند شروع شده و با توجه به بارندگی‌های سالانه گاهی اوقات تا اواسط تیر و گاهی اواخر شهریور و گاهی هم به صورت مداوم آب‌دهی دارد. وجود تپه ماهورهای اطراف این سرآب و رویش گیاهان و سبز شدن آن‌ها در ایام نوروز، بهانه خوبی برای یک گردش یک روزه خانوادگی است. در فصل بهار و تابستان از برکات این سرآب، کاشت صیفی جاتی از جمله خیار، گوجه و بادمجان است که نیازهای روزانه الشتر را در این فصول تأمین می‌کند (شکل ۳۰).
سرآب هنام	الشتر	در فاصله ۱۲ کیلومتری جنوب شرقی شهر الشتر واقع گردیده است. هنام خطه‌ای خوش آب و هواست که وجود سرابی با آب‌دهی متوسط ۴۰۰ لیتر بر ثانیه باعث بوجود آمدن باغات گسترده‌ای از جمله سیب و گردو و هلو در دل این روستا شده است. وجه تمایز این سرآب با دیگر سرآب‌های ذکر شده، ظهور آن از داخل لایه‌های آهکی و جوشیدن آن در محوطه یک حیاط تاریخی که متعلق به یکی از ساکنین محلی است. در چندین سال اخیر با احداث استخرهای پرورش ماهی در مسیر جریان این سرآب جلوه خاصی را به منطقه داده است (شکل ۳۱).

سرآب کرتول	اشترینان	سرآب کرتول یا کرتیل در نزدیکی روستای توده‌زن از توابع بخش اشترینان قرار گرفته است و از نظر تأمین آب کشاورزی زمین‌های کشاورزی منطقه ارزش زیادی دارد. سرآب کرتول در دامنه رشته کوه گرین قرار گرفته است و دسترسی به آن از طریق جاده بروجرد - اشترینان و جاده فرعی روستای توده‌زن امکان پذیر است. برای رفتن به این مکان پس از طی ده کیلومتر از مسیر جاده بروجرد به اشترینان به سمت چپ پیچیده و بعد از طی هفت کیلومتر در یک جاده آسفالتی فرعی به روستای «توده زن» خواهید رسید و با گذر از میان روستا و پس از تماشای مناطق و باغ‌های زیبا در اطراف یک جاده شنی به جنگل درخت‌های گردو و زرد آلو می‌رسد که با محل خروج آب از درون کوه باید یک ساعت پیاده روی کرد. سرآب کرتول سرچشمه رود دالکی است که از دورود می‌گذرد که بزرگ‌ترین سرچشمه دز است (شکل ۳۲).
سرآب چنگایی	خرم‌آباد	سرآب چنگایی خرم‌آباد، چشمه‌ای بزرگ و پرآب است. در شرق این چشمه، روی صخره‌ای بزرگ تاریخ کشت گل‌های نیلوفری را که بر سطح آب چشمه می‌رویند، نوشته‌اند. نیلوفرهای آبی این سرآب از جمله دیدنی‌های شهرستان خرم‌آباد است، گل‌های نیلوفر آن از گردشگاه نیلوفر کرمانشاه به این سرآب انتقال یافته و پرورش داده شده است. این سرآب از یال جنوبی سفید کوه (سازند سروک) سرچشمه می‌گیرد (شکل ۳۳).
سرآب ناوه‌کش	خرم‌آباد	سرآب دوره شهرستانی کوچک و تازه تأسیس در استان لرستان است که در جنوب غربی شهر خرم‌آباد (مرکز استان) واقع گردیده است. بیشتر وسعت این شهرستان به صورت نواری کم عرض در دو طرف ۶۰ کیلومتر نخست جاده خرم‌آباد - کوهدشت قرار گرفته است. سرآب‌های چنگایی، ناوه‌کش و دوره سه سرآب مهم این شهرستان هستند که به ترتیب در مسیر جاده خرم‌آباد - کوهدشت خود را نشان می‌دهند. این سرآب از یال جنوبی سفید کوه (سازند سروک) سرچشمه می‌گیرد (شکل ۳۴).

منبع: نقشه راه علوم زمین و معدن استان لرستان



شکل ۳۱ - سرآب هنام



شکل ۲۸ - چشمه آب گرم دلفان



شکل ۳۲ - سرآب کرتول



شکل ۲۹ - چشمه طیان



شکل ۳۳ - نمایی از سرآب نیلوفر (چنگایی)



شکل ۳۰ - نمایی از سرآب ز



شکل ۳۶- مخمل کوه^۱



شکل ۳۴- نمایی از سراب ناوه کش

۴-۷- قلعه فلک الافلاک

بر فراز یک تپه بزرگ سنگی در میان شهر خرم‌آباد، قلعه معروف و تاریخی «فلک الافلاک» قرار دارد. از زیر تپه‌ای که قلعه روی آن ساخته شد یک چشمه بزرگ و پر آب جاری است. پایه‌های قلعه روی تیغه‌های سنگی استوار شده است. تاریخ بنا و نام سازنده اصلی آن مشخص نیست، ولی در گذشته به نام قلعه «شاپور خواست» مشهور بوده است. بیشتر تاریخ نگاران اسلامی نیز این قلعه را به همین نام در آثار خود آورده‌اند. از اوایل قرن هشتم، پس از بنای شهر جدید خرم‌آباد، قلعه نیز به این نام خوانده شده است. نام «فلک الافلاک» از زمان قاجاریه بر این قلعه گذاشته شد و با گذشت زمان تغییراتی در وضع ظاهری آن ایجاد شد ولی اصالت بنا و ساختمان تاق و برج‌های آن همچنان دور از دگرگونی باقی مانده‌اند. قلعه هشت برج دارد. محیط کلی آن ۲۲۸/۶۰ متر و ارتفاع بلندترین دیوار آن تا سطح تپه ۲۲/۵ متر است. در گذشته، تمام قلعه یک صحن داشت، اما در دوره‌های بعد با ساختن چند اتاق درب وسط قلعه آن را به دو قسمت تقسیم کردند. درب ورودی قلعه در شمال آن ۲/۱۰ متر پهنا و ۳ متر بلندی دارد. این درب به یک راهرو سر پوشیده منتهی می‌شود که در داخل آن در سمت باختری دو اتاق و در سمت خاوری آن یک اتاق وجود دارد (شکل ۵۱).

۴-۶- تونل برفی ازنا

تونل برفی به صورت طبیعی در برف و یخ‌های دامنه زیبا و سر به فلک کشیده اشترانکوه در منطقه کمندان شهرستان ازنا به وجود آمده است که طول این تونل بیش از ۸۰۰ متر و ارتفاع آن از کف تونل تا سقف بین ۲/۵ تا ۳ متر می‌باشد. این شگفتی بی نظیر حاصل انباشته شدن هزاران تن برف در سال‌های متمادی در ازنادره در اشترانکوه است. دره‌ای زیبا واقع در روستای کمندان ازنا که هر ساله بر اثر ریزش بهمن‌های سهمگین درون آن توده‌ای از برف تشکیل می‌شود و پس از جاری شدن آب ناشی از ذوب برف‌ها در فصل بهار، تونلی بسیار زیبا در آن به وجود می‌آید.



شکل ۳۵- تونل برفی ازنا

۴-۷- مخمل کوه، سبز و سبز تا بیکران

اگر پیاده روی در طبیعت را دوست دارید برای تان یک پیشنهاد فوق العاده داریم. مخمل کوه هم دسترسی مناسب و هم طبیعت بی نظیری دارد. نام گذاری مخمل کوه به دلیل وجود گل سنگ‌ها است. کوه‌های منطقه بافت رسوبی دارند و اکثراً پوشیده از گل سنگ هستند. با پوشش این مخمل زیبا، در کوه‌ها تا چشم کار می‌کند همه چیز سبز است و سبز.

۱- برای رسیدن به این کوه کافی است به میدان ۲۲ بهمن خرم‌آباد بروید. در انتهای خیابان ولیعصر پیاده شوید و پیاده‌روی هیجان انگیزتان را از همینجا شروع کنید.

میراث زمین‌شناختی و ایجاد سایت‌های ژئوتوریستی در این استان ارائه کند و با توجه به داشتن مناطق زیبا و چشم‌نواز می‌تواند یکی از مهم‌ترین مکان‌های ژئوتوریستی و جاذب گردشگر داخلی و خارجی گردد. با توجه به اینکه استان آب‌وهوای بسیار خنک در فصول بهار و تابستان دارد، وجود یک مدیریت قوی از سوی مسئولین استان و تخصیص بودجه در خور، می‌تواند آینده روشنی را در زمینه ژئوتوریسم و تأسیس ژئوپارک‌های استان رقم بزند.

چنانچه توصیف شد در استان لرستان حدود ۲۰ آبشار مختلف وجود دارد که عمدتاً در شهرستان‌های الیگودرز، پلدختر، خرم‌آباد، نورآباد و دورود قرار دارند. دریاچه‌ها و تالاب‌های استان لرستان عمدتاً در شهرستان‌های بروجرد، پلدختر، خرم‌آباد، دورود و الیگودرز و غارهای استان عمدتاً در شهرستان‌های خرم‌آباد، پلدختر، ازنا و کوهدشت قرار دارند. از این‌رو بررسی و مطالعات بعدی تعیین مناطق مستعد تأسیس یک یا چند ژئوپارک به ویژه دست کم با محوریت شهرستان‌های الیگودرز، خرم‌آباد و پلدختر برای پژوهشگران و متخصصان آتی و مدیران تصمیم‌گیر در استان لرستان (استانداری و فرمانداران) پیشنهاد می‌شود.

همچنین برای تحقق این امر پیشنهاد می‌شود با توجه به پتانسیل‌ها و قابلیت‌های موجود در استان لرستان، مکان‌هایی را که از نظر ژئوتوریستی پتانسیل دارند، پهنه‌بندی و شناسایی شوند و بر این اساس ارتباطی ویژه بین مکان‌های ژئوتوریستی و برنامه‌ریزی برای گسترش گردشگری و برای شروع کار تسهیل‌گری روی مردم محلی در مناطق مستعد را فراهم آورد.



شکل ۳۷- قلعه تاریخی فلک الافلاک



شکل ۳۸- پل شاپوری خرم‌آباد

۴-۸- نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات

منطقه لرستان به علت وجود تنوع زیستی و زمین‌شناختی از یک طرف به عنوان جاذب و وجود مناطق نمونه گردشگری از طرف دیگر مورد استقبال گردشگران قرار می‌گیرد، به طوری که بیشتر بازدیدها از جاذبه‌های گردشگری این منطقه از لحاظ ارزش زیبایی ظاهری، ارزش تاریخی-فرهنگی و به جهت پر کردن اوقات فراغت و تفریح انجام می‌شود ولی هنوز ژئوتوریسم به طور رسمی میان مردم و مسئولان مورد شناسایی قرار نگرفته و به رسمیت شناخته نشده است.

اغلب آبشارهای منطقه لرستان تحت تأثیر تنش‌های وارده بر زاگرس و زمین‌ساخت فعال منطقه لرستان طی زمان بسیار طولانی به وجود آمده‌اند و تنوع بی نظیر و زیبای این منطقه را شکل داده‌اند، اما کشور عزیز ما ایران با اینکه جزو ۱۰ کشور جذاب دنیا از نظر جاذبه‌های گردشگری (فرهنگی و طبیعی) است [۸]، دلیل نبود مدیریت درست و عدم وجود تبلیغات رسانه‌ای از این صنعت جهانی بهره اقتصادی و فرهنگی در خور با این ظرفیت نبوده است [۸]، بنابراین با توجه به بالا بودن جاذبه‌های گردشگری در استان لرستان این مقاله می‌تواند دیدگاه و نگرشی تازه نسبت به

منابع

- ۱- اسلامی زاده، عزت، (۱۳۸۹)، ژئوتوریسم فعالیتی کم هزینه ولی پر سود با زیربنای پژوهشی، اولین همایش منطقه‌ای تجاری سازی پژوهش، ۲۷ بهمن ۱۳۸۹.
- ۲- امری کاظمی، ع. ۱۳۸۸. اطلس توانمندی‌های ژئوپارک و زمین گردشگری ایران، انتشارات سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور صفحه ۴۵۹.
- ۳- توکلی، م. ۱۳۶۹، هیدرولوژی منطقه الیگودرز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی علوم آب، گروه آموزشی هیدرولوژی.
- ۴- حاج علیلو، بهزاد و نکویی صدی، بهرام (۱۳۹۰) «ژئوتوریسم». انتشارات دانشگاه پیام نور.
- ۵- شاهرخی، سید وحید، فاضلی‌اولادی، امراله، کیانی، مسعود، الفتی، حمزه، ۱۳۸۸ زمین گردشگری در اشتر مجموعه مقالات بیست و هفتمین گردهمایی علوم زمین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- ۶- زنده‌دل، ح. ۱۳۷۹، مجموعه راهنمای جامع ایرانگردی ۲۳ استان لرستان، تهران، نشر ایرانگردان.
- ۷- کیانی، م. رسا. ا. پناهی. ا. ولی‌پور. ا. ۱۳۸۹، زمین گردشگری در کوه گرین (شمال لرستان) مجموعه مقالات بیست و هشتمین گردهمایی علوم زمین، دانشگاه ارومیه.
- ۸- مشعل. م. ۱۳۹۱، زمین گردشگری خوزستان، رشد آموزش زمین‌شناسی، شماره ۷۰، دوره ۱۸ شماره ۱ پاییز (مهر) ۱۳۹۱، صفحه ۱۹ - ۱۳۰.
- ۹- نکویی صدی، بهرام (۱۴۰۱) «مقدمه‌ای بر میراث زمین شناختی ایران: ژئوسایت‌ها و ژئومورفوسایت‌ها». تهران: انتشارات مه‌کامه
- ۱۰- نکویی صدی، بهرام (۱۳۹۸) «مبانی زمین گردشگری با تأکید بر ایران» چاپ چهارم، تهران: انتشارات سازمان سمت.
- ۱۱- نکویی صدی، بهرام (۱۳۸۵) «طبیعت رویکردی نو در گردشگری» سی دی مجموعه مقالات همایش علمی یکروزه بررسی توانمندی‌ها، موانع و مشکلات و راه‌های توسعه گردشگری در استان آذربایجان شرقی - سازمان میراث فرهنگی صنایع دستی و گردشگری آذربایجان شرقی - چهارم دی ماه، هتل پارس تبریز.
- ۱۲- جعفری، لیلی (۱۳۹۷)، ژئوتوریسم آبخازهای لرستان، شماره ۸۳، رشد آموزش علوم زمین، زمستان ۱۳۹۷.
- 13- Dowling, R. & Newsome, D. (Eds.) (2018) A Handbook of Geotourism, Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing
- 14- Erfurt, Patricia (2021) The Geoheritage of Hot Springs: Geoheritage, Geoparks and Geotourism; Springer Nature Switzerland AG.
- 15- Erfurt - Cooper, Patricia (Eds.) (2014) Volcanic Tourist Destinations; Springer - Verlag Berlin Heidelberg.
- 16- Erfurt - Cooper, P. & Cooper, M. (Eds.) (2010) Volcano and Geothermal Tourism: Sustainable Geo - Resources for Leisure and Recreation; Routledge Publishing.
- 17- Hose, T. A. (Ed.) (2016) Geoheritage and Geotourism: A European Perspective; Boydell Press, UK
- 18- Mahdi Mashal, & Mahboobeh Mashal., 2012, Reviw Geotourism of Iran. LAP LAMBERT Academic Publishing. 2012 - 1203.
- 19- Mahdi Mashal; Shima Rahmati Kamel; Sanaz Seyed Sahebbari; Mahboobeh Mashal; Mehran Derakhshani Fard; Atefeh Moradi; Somayeh Khouchin; Sara Abbas 2012, Investigation of Hour Alazim Wetlaand Geotourism Capabilities. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 6 (7): 226-230, 2012.
- 20- Reynard, E. & Brilha, J. (Eds.) (2018) Geoheritage :Assessment, Protection, and Management, Amsterdam: Elsevier.
- 21- Sadry, B. N. & Fehrest, F. (2022) 'Geotourism Marketing'. In: D. Buhalis (ed.), Encyclopedia of Tourism Management and Marketing, (Volume 2) Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar Publishing (pp. 415-418).
- 22- Sadry, B. N. (Ed.) (2021) The Geotourism Industry in the 21st Century: The Origin, Principles, and Futuristic Approach; Palm Bay, Florida: Apple Academic Press
- 23- www.lorestan.isna.ir



نکوداشت روز ملی معدن



آغاز آئین نکوداشت روز ملی معدن با حضور دکتر بستامی، رئیس سازمان و جمعی از بزرگان بخش معدن و صنایع معدنی کشور برگزار شد.

در این مراسم، رضا محتشمی پور، معاون معادن و فرآوری مواد وزارت صنعت، معدن و تجارت در آئین نکوداشت روز ملی معدن مطرح نمود:

- توسعه بخش معدن برابر با توسعه همه جانبه اقتصاد کشور است.
- با ابلاغ بخشنامه جامع معادن، سرعت معدن کاری حرفه‌ای بالاتر رفته و از حضور افراد غیر متخصص در این بخش جلوگیری خواهد شد.
- توجه ویژه به اکتشافات معدنی چه در بخش خصوصی و چه دولتی باید در اولویت باشد.

پنل تخصصی «آموزش در بخش معدن» در حاشیه آئین روز ملی معدن



سید محمد حسینی دشتیخوانی، مدیر آموزش و پژوهش سازمان نظام مهندسی معدن ایران مطرح نمود؛
- با توجه به اینکه نزدیک به هشتاد درصد از اعضای سازمان مهندسی معدن کشور بین سی تا پنجاه سال سن دارند باید به این توجه نمود که در آینده‌ای نزدیک با بحران

کمبود نیروی متخصص در بخش معدن و صنایع معدنی روبرو خواهیم شد و این نیازمند برنامه‌ریزی دقیق و مدون است

پنل تخصصی «دستاوردها، قوانین و بخشنامه‌ها» در حاشیه روز ملی معدن



رضا بستامی، رئیس سازمان ضمن تبریک روز ملی معدن به کارگران زحمتکش و متخصصین این بخش، علی الخصوص اعضای محترم سازمان نظام مهندسی معدن ایران مطرح نمود؛

یکی از دلگرمی‌های دانشجویان مرتبط معدنی کشور

این است که می‌دانند بعد از فارغ التحصیلی جایی به نام سازمان نظام مهندسی معدن وجود دارد که با مراجعه و از طریق آن بتوانند به محیط کسب و کار تخصصی و حرفه‌ای ورود کنند و از آن جهت که این مهم را یکی از بزرگ‌ترین رسالت‌های خود می‌دانیم، در دوره هفتم طرح کارآموزی را برای تسهیل در کسب سوابق اشتغال این عزیزان در دستور کار قرار دادیم.



دوازدهمین نمایشگاه و همایش سالانه فرصت های سرمایه گذاری در معدن و صنایع معدنی ایران Minex 2023 سازمان نظام مهندسی معدن ایران



ساره خلوصی

مدیر برنامه ریزی و بودجه سازمان نظام مهندسی معدن ایران

۱- مقدمه

در این رویداد بین المللی سه بخش اصلی این حوزه اکتشاف، استخراج تا فرآوری و صنایع معدنی دیده شده است و انواع صنایع تجهیزات و ماشین آلات معدنی، صنایع معدنی، شرکت های مختلف سرمایه گذار، مؤسسات مالی و اعتباری و مهندسين مشاور حضور خواهند داشت. دعوت از سرمایه گذاران، سفرا و شرکت های مختلف در قالب هیأت کشورهای مختلف برای جلب و جذب سرمایه گذاری در این حوزه از دیگر اهداف این نمایشگاه است.

۳- کارگاه های علمی و تخصصی

همزمان با برگزاری این نمایشگاه برنامه های جانبی شامل برگزاری کارگاه ها و نشست های علمی و تخصصی با حضور متخصصان و اساتید دانشگاه ها برای ایجاد ارتباط صنعت و دانشگاه در حوزه به روز کردن نیازهای تحقیقاتی شرکت ها و معرفی فعالیت دانشجویان مرتبط با مشارکت سایر شکل های معدنی که با توجه به نیاز بخش معدن طراحی شده است، برگزار می گردد. در این رویداد بزرگ با همکاری معاونت علمی فناوری ریاست جمهوری در جهت شناسایی توانمندی ها، معرفی و حمایت از شرکت های دانش بنیان، در قالب یک پاپوین، شرکت های بزرگ معدنی که در حوزه دانش بنیان فعالیت دارند حضور خواهند داشت.

نمایشگاه ماینکس یکی از بزرگ ترین نمایشگاه های معدنی کشور، توسط سازمان نظام مهندسی معدن ایران و شرکت نمایشگاهی آرکا همایش پارس با حمایت وزارت صنعت معدن و تجارت، سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور و اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی ایران طی سنوات گذشته به تناسب موقعیت زمانی کشور همواره سعی نموده تا به عنوان عضو مؤثر، انتظارات و دغدغه های فعالان عرصه معدن را محور برگزاری نمایشگاه سالانه قرار داده تا به عنوان حلقه ارتباطی بین سرمایه گذاران و فعالان بخش معدن به رسالت ذاتی خود عمل نماید.

۲- اهداف کلی نمایشگاه

اهداف و راهبرد حامیان نمایشگاه، معرفی فرصت های سرمایه گذاری در معدن و صنایع معدنی ایران شامل اکتشاف، استخراج، فرآوری و معرفی آخرین تجهیزات، تکنولوژی روز دنیا و برقراری رابطه استراتژیک داخلی و خارجی و همچنین ارتباط فی مابین صنعت و دانشگاه ها است که این مهم با محوریت حمایت از شرکت های دانش بنیان و استارت آپ های معدنی با حضور ۳۰۰ شرکت بزرگ داخلی، خارجی و نمایندگان آنها انجام می گردد.

داخلی و خارجی در زمینه معدن و صنایع معدنی ایران
- معرفی فرصت‌های سرمایه‌گذاری در بخش معدن و صنایع معدنی کشور
- هم‌اندیشی با مقامات، اساتید، دست‌اندرکاران و اندیشمندان مرتبط با معدن و صنایع معدنی در قالب تشکیل جلسات، مکاتبات و کارگاه‌های آموزشی
- معرفی توانمندی‌های بخش خصوصی و سازمان‌های دولتی جهت واگذاری پروژه‌های قاب سرمایه‌گذاری
- معرفی منابع تأمین مالی جهت طرح‌ها و پروژه‌ها
- شناسایی و معرفی توانمندی‌های معدنی ایران

۴-۲- اطلاعات کلی نمایشگاه

ارائه دستاوردهای تولیدکنندگان و صنعت‌گران معدن، معرفی فرصت‌ها و ظرفیت‌های سرمایه‌گذاری و سرمایه‌پذیری، یافتن بازارهای جدید و توسعه صادرات، تلاش برای رونق و توسعه تولید ملی، بهبود فضای کسب و کار و معرفی ظرفیت‌های معدنی کشور، جهت‌دهی سرمایه‌های داخلی و خارجی به بخش‌های معدن و صنایع معدنی، انتقال دانش و تکنولوژی نوین و همچنین ایجاد زمینه رقابت سازنده بین شرکت‌ها، از جمله اهداف برپایی این نمایشگاه و کنفرانس است.

۴- اطلاعات عمومی

۴-۱- هدف از برگزاری نمایشگاه

- ارائه آخرین تجهیزات، تکنولوژی، ماشین‌آلات و خدمات

MINEX SHOW



۲-۴- محل برگزاری: تهران، مصلی امام خمینی (ره)، شبستان

تاریخ برگزاری: ۱۲ لغایت ۱۴ مهرماه ۱۴۰۲ ساعت بازدید:

۹:۳۰ الی ۱۷

۳-۴- بازدیدکنندگان از نمایشگاه

مدیران و مسئولان وزارت صنعت، معدن و تجارت، مدیران ارشد بخش‌های دولتی و اجرایی معدن ایران، رؤساء هیأت مدیره و مدیران محترم سازمان نظام مهندسی معدن استان‌ها، نمایندگان مجلس شورای اسلامی، مسئولان و مدیران وزارتخانه‌ها، استانداری‌ها، فرمانداری‌ها، شهرداری‌های سراسر کشور، رسانه‌های مختلف و مخاطبان معدن ایران، سرمایه‌گذاران حقیقی و حقوقی، شرکت‌ها و مؤسسات سرمایه‌گذار، صاحبان طرح‌ها و پروژه‌های سرمایه‌پذیر.

۵- بخش‌های مرتبط با نمایشگاه

۱-۵- معدن، ماشین‌آلات و تجهیزات

- ماشین‌آلات و تجهیزات معادن روباز و راه‌سازی: دامپ، تراک، کامیون، بولدوز، لودر، بیل مکانیکی، گریدر و ...
- تجهیزات بتن: اتومیکسرها، بتونیر، بچینگ پلانت، سازه‌های بتنی و ...
- تجهیزات سنگین و پایداری زمین (معادن روباز و تونل‌ها):
راک بولت، تزریق بتن و رزین، بتن‌های سبک
- ماشین‌آلات و تجهیزات حفاری: انواع واگن دریل، راسول، چکش کوه‌بری، چکش هیدرولیکی، مته‌های حفاری و ...
- تجهیزات تولید نیرو: کمپرسورها، دیزل ژنراتورها و ...
- تجهیزات آتشباری و انواع مواد منفجره
- تأسیسات تهویه، فن‌های ثابت و موضعی، لوله‌ها و متعلقات و ...

- شرکت‌های مهندسی و طراحی، مهندسان مشاور، پیمانکاران

- معادن و واحدهای فعال معدنی

۲-۵- صنایع معدنی

کانه‌آرایی و فرآوری

- تجهیزات خطوط تولید از قبیل: سرنده، فیدر و ...
- انواع سنگ‌شکن، آسیاب‌ها کوره‌ها و خشک‌کن‌ها و ...

کانه‌آرایی

- صنایع معدنی (سرامیک، کاشی، آجر، سیمان، شیشه، فروآلیاژها و ...)

- ذوب فلزات (آهن، مس، سرب، روی، آلومینیوم و ...)

- کارخانجات و واحدهای تولیدکننده و یا صادرکننده

- انواع تولیدات غیرفلزی، خاک‌های صنعتی، نمک، گچ، مصالح ساختمانی، باریت، سولفات‌ها و ...

- تولیدکنندگان تجهیزات و فرآورده‌های مرتبط با صنایع

سنگ تزئینی و نما

- سنگ‌های قیمتی و نیمه قیمتی و جواهرآلات

۳-۵- بورس و اقتصاد

- بورس کالا

- بورس اوراق بهادار

- شرکت‌های کارگزار بورس

- بانک‌ها

- شرکت‌های سرمایه‌گذار

۴-۵- اکتشاف

- ماشین‌آلات و تجهیزات

- تجهیزات نقشه‌برداری و ابزار دقیق و ...

- تجهیزات اکتشافی، ژئوفیزیکی، آب‌شناسی و آبیایی و ...

- تجهیزات آزمایشگاهی

- میکروسکوپ‌ها، توزین، خشک‌کن، آسیاب‌ها، سنگ‌شکن‌ها

- آزمایشگاه‌های سنجش کیفیت مولد

- مهندسان مشاور و پیمانکاران

۵-۵- ایمنی، بهداشت و محیط زیست

- تجهیزات ایمنی: لباس، ماسک، کلاه، ابزارهای

اندازه‌گیری، چراغ، چکمه و ...

- تجهیزات و شرکت‌های پایش محیط زیست

۶-۵- دانشگاه‌ها

- معرفی طرح‌ها و پروژه‌های قابل سرمایه‌گذاری دانشگاه‌ها

معرفی کتاب

باطله‌های معدن و ارزیابی چرخه حیات معدنکاری



تعداد صفحات: ۳۸۸
ISBN: ۹۷۸-۹۶۴-۲۱۰۴-۳۶-۹

مؤلف: مرتضی اصائلو

سال انتشار: ۱۴۰۲

ناشر: جهاد دانشگاهی واحد دانشگاه صنعتی امیرکبیر

توسعه انسانی (Human Development) که بعد از آغاز صنعتی شدن (۱۷۵۰) اتفاق افتاد، میل بشر را به استفاده از زیرساخت‌های بهتر مانند دسترسی به آب آشامیدنی، آموزش و مهارت، بهداشت، راه‌های دسترسی، وسایل حمل و نقل، روشنایی (برق)، وسایل ارتباط جمعی، تغذیه و وسایل زندگی را افزایش داده و باعث گسترش شهرنشینی گردیده است. بدون استثنا گسترش شهرنشینی و توسعه انسانی بدون دسترسی به فلز و کانی میسر نبوده و شواهد نشان می‌دهد که در آینده نیز امکانپذیر نخواهد بود. مطالعات نگارنده نشان می‌دهد که در سال ۲۰۴۰ نیاز جامعه جهانی به فلز و کانی حدود ۹۰ میلیارد تن خواهد بود و برای این میزان تولید بیش از ۶۷۰ میلیارد تن باطله‌برداری و تولید باطله در مرحله فرآوری انجام خواهد گرفت.

آبکشی و آبرسانی در معادن

تعداد صفحات: ۵۶۴
ISBN: ۹۷۸-۹۶۴-۴۶۳۸-۷۶-۳

مؤلف: حسن مدنی

سال انتشار: ۱۴۰۲

ناشر: دانشگاه صنعتی امیرکبیر



نظر به اهمیت آب، بخش اول این کتاب به آب‌های زیرزمینی اختصاص داده شده است تا با مطالعه آن خواننده، اطلاعات کلی در مورد آب به دست آورد. در بخش‌های بعدی نحوه آبکشی به وسیله خط لوله و مجاری باز مورد بحث قرار گرفته و در پایان تأسیسات لازم و چگونگی آبکشی در قسمت‌های مختلف معدن تشریح شده است.

در تدوین این کتاب از منابع مختلفی استفاده شده که فهرست آن‌ها به ترتیب استفاده در متن و هم به ترتیب الفبای در پایان کتاب آمده است.

در ویرایش جدید کتاب، تجدید نظر اساسی انجام گرفته و چندین فصل جدید به آن اضافه شده و در داخل فصول نیز مطلب جدیدی ارائه شده و نیز بیش از ۷۰ مسأله حل شده اضافه شده است که میزان تغییرات نسبت به ویرایش قبلی بالغ بر ۳۵٪ است.

کاربرد سیستم Q در طبقه‌بندی توده سنگ و طراحی نگهداری



مترجم: علیرضا جبین پور، رضا پوریزدان پناه، علی عظیمی

تعداد صفحات: ۸۹

سال انتشار: ۱۳۹۸

ISBN : ۹۷۸-۶۲۲-۶۴۷۶-۳۹-۳

ناشر: هم میهن

ارزش طبیعت و میراث آن به سرعت در حال تبدیل به نیروی مولد جدیدی در صنعت گردشگری است. صفحات کتاب تاریخی کره زمین شامل سنگ‌ها، کانی‌ها، فسیل‌ها و شکل طبیعی زمین در گذر زمان، توصیف و ترسیم داستانی زیباست؛ از طرفی ما را به‌طور غیرمستقیم به تکامل حیات، پیشرفت فرهنگی و حرکت به سوی پیشرفت بشریت سوق می‌دهند. زمین‌شناسی و چشم‌اندازهای زمین‌شناختی بستر طبیعت را تشکیل می‌دهند و بر جامعه، تمدن و تنوع فرهنگی تأثیر اساسی دارد. برای مثال زمین بی‌جان محل تشکیل منابع انرژی و ذخایر معدنی است که بدون آنها جوامع پیشرفته به وجود نمی‌آید. انسان برای کشاورزی، معدن‌کاری، احداث خانه‌ها و شهرها و در کل زیست، نیاز شدیدی به زمین دارد. تاریخ ثبت شده زمین نشان می‌دهد که زمین به‌طور باورنکردنی ای‌شکننده و حساس است. زمین را باید چنان حفظ کرد که نسل‌های آینده نیز بتوانند از آن لذت ببرند. با افزایش درک ما درباره زمین قدرت استفاده انسان را از سیاره زمین افزایش می‌دهیم. شایسته است برای حفظ این میراث زمین‌شناختی کوشش نماییم، زیرا این میراث اهمیت علمی، فرهنگی و زیبایی‌شناختی، همچنین پتانسیل فراوانی در توسعه اقتصادی دارد.

تونل‌های شهری ترافیکی و مترو

تعداد صفحات: ۴۷۴

نویسنده: علی نقی دهقان، کاوه آهنگری

ISBN : ۹۷۸-۶۲۲-۷۵۰۲-۲۵-۱

سال انتشار: ۱۴۰۰

ناشر: انتشارات مرکز مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران



پیشرفت پایدار شهر تهران نیازی اساسی به توسعه زیرساخت‌های حمل و نقل شهری دارد و از جمله زیرساخت‌های شهری که در سال‌های اخیر توسعه چشمگیری داشته‌اند، تونل‌های شهری هستند که با توجه به پیچیدگی‌های فنی و اقتصادی، حفاری تونل‌ها با استفاده از روش‌های مختلفی صورت می‌پذیرد. در انواع روش‌های حفاری توجه به ملاحظات از جمله شرایط زمین‌شناسی، نوع دستگاه، مشخصات و قابلیت‌های دستگاه با توجه به شرایط موجود و موقعیت اجرای تونل شهری ضروری است.

در این کتاب با توجه به اهمیت موضوع، ابتدا به بررسی و مطالعه روش‌های مختلف حفاری تونل‌های شهری در سطح بین‌المللی و شهر تهران، مشکلات و چالش‌های پیش‌رو در اجرای تونل‌های احداث شده پرداخته شده است، سپس با توجه به وضعیت شهر تهران و دسته‌بندی مناطق شهری از لحاظ وضعیت آب‌برفت‌ها، آب زیرزمینی، ملاحظات اجتماعی و اقتصادی و ترافیکی، روش‌های به‌کار رفته مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته و ارزیابی بر روی نقاط قوت و ضعف هر روش تشریح شده است.



نظام‌نامه‌ها، دستورالعمل‌ها، بخشنامه‌ها و شیوه‌نامه‌های اجرایی

تنسيق امور مربوط به مشاغل و حرفه‌های فنی و مهندسی در فعاليت‌های معدنی در راستای تأمین موجبات رشد و اعتلای مهندسی معدن کشور با ایجاد بستری نظام‌مند و رعایت مقررات و دستورالعمل‌ها امکان‌پذیر است. از این‌رو، شورای مرکزی دوره هفتم با همفکری شمر سازمان‌های نظام مهندسی معدن استان‌ها بازنگری نظام‌نامه‌ها و دستورالعمل‌ها و تصویب موارد جدید را در دستور کار خود قرار داده است. مجموعه کامل نظام‌نامه‌ها و دستورالعمل‌ها جهت اطلاع و بهره‌برداری اعضای محترم در پرتال سازمان به آدرس <http://imeo.ir> در دسترس است.

ردیف	عنوان	تاریخ تصویب	جدید	بازنگری
۱	نظام‌نامه مجمع عمومی سالانه سازمان استان‌ها	۱۴۰۲/۰۲/۳۱	*	
۲	نحوه محاسبه ضرایب منطقه‌ای و سختی کار	۱۴۰۱/۱۲/۲۳	*	
۳	شیوه‌نامه شماره یک نظام‌نامه صندوق مشترک	۱۴۰۱/۱۲/۲۲	*	
۴	تعرفه حق‌الزحمه مشاغل برای محاسبه میزان اشتغال	۱۴۰۱/۱۲/۲۱	*	
۵	دستورالعمل چگونگی تأیید حدود صلاحیت و ظرفیت	۱۴۰۱/۱۲/۲۱	*	
۶	اشتغال اعضای حقیقی و روش ارجاع خدمات	۱۴۰۱/۱۲/۲۱	*	
۷	دستورالعمل تعیین ظرفیت اشتغال	۱۴۰۱/۱۲/۲۰	*	
۸	دستورالعمل کارآموزی	۱۴۰۱/۱۱/۱۳	*	
۹	ابلاغیه رشته‌های تحصیلی مجاز به عضویت و اخذ پروانه اشتغال در سازمان	۱۴۰۱/۱۱/۱۳	*	
۱۰	بیمه اعضا سازمان نظام مهندسی معدن	۱۴۰۱/۱۱/۱۲	*	
۱۱	آئین‌نامه داخلی موضوع بند ط ماده ۸۳ آئین‌نامه اجرایی قانون نظام مهندسی معدن	۱۴۰۱/۱۰/۲۷	*	
۱۲	نظام‌نامه شورای انتظامی و کمیته انضباطی شورای مرکزی	۱۴۰۱/۱۰/۲۷	*	
۱۳	نظام‌نامه بازرس استان‌ها	۱۴۰۱/۱۰/۲۷	*	
۱۴	نحوه محاسبه و پرداخت حق بیمه پرسنل و ارکان سازمان نظام مهندسی معدن	۱۴۰۱/۱۰/۳	*	
۱۵	ابلاغ دستورالعمل اجرایی خدمات نقشه‌برداری	۱۴۰۱/۰۹/۲۷	*	
۱۶	قرارداد مسئول فنی واحد کانه‌آرایی، فرآوری و صنایع معدنی	۱۴۰۱/۰۸/۲۲	*	
۱۷	گزارش ماهانه مسئول فنی واحد متالورژی استخراجی	۱۴۰۱/۰۸/۲۲	*	
۱۸	گزارش ماهانه مسئول فنی واحد فرآوری و کانه‌آرایی	۱۴۰۱/۰۸/۲۲	*	
۱۹	شرح و شرایط شغل مسئول فنی واحدهای کانه‌آرایی، فرآوری و صنایع معدنی	۱۴۰۱/۰۸/۲۲	*	
۲۰	درجه‌بندی واحدهای کانه‌آرایی، فرآوری و صنایع معدنی	۱۴۰۱/۰۸/۲۲	*	
۲۱	آئین‌نامه انضباط کار	۱۴۰۱/۰۸/۲۱	*	
۲۲	آئین‌نامه داخلی کمیته مشترک تدوین دستورالعمل‌ها	۱۴۰۱/۰۸/۱۵	*	
۲۳	دستورالعمل تهیه نقشه توپوگرافی و تعیین حجم برداشت از معادن از طریق روش‌های ژئودتیک (نقشه‌برداری)	۱۴۰۱/۰۷/۲۶	*	
۲۴	تعرفه و دستورالعمل اجرایی خدمات نقشه‌برداری سال ۱۴۰۱ (برای منظور کردن در طرح‌های اکتشافی و استخراجی)	۱۴۰۱/۰۷/۲۶	*	
۲۵	نظام پرداخت‌ها به اعضای ارکان سازمان	۱۴۰۱/۰۷/۲۶	*	
۲۶	نظام‌نامه پرسنلی	۱۴۰۱/۰۶/۲۸	*	
۲۷	اصلاحیه جداول مربوط به تعیین صلاحیت فنی و مالی اشخاص حقیقی و حقوقی	۱۴۰۱/۰۶/۲۲	*	
۲۸	شرح وظایف مسئولان رشته‌های تخصصی	۱۴۰۱/۰۲/۲۷	*	
۲۹	آئین‌نامه داخلی شورای مرکزی	۱۴۰۱/۰۱/۳۰	*	
۳۰	گروه‌بندی سازمان استان‌ها	۱۴۰۰/۱۲/۲۲	*	

اخبار سازمان

جلسه دید و بازدید و تبریک سال نو رئیس سازمان نظام مهندسی معدن با رضا محتشمی پور

جلسه دید و بازدید و تبریک سال نو دکتر بستامی، رئیس سازمان با رضا محتشمی پور معاون امور معادن و فرآوری مواد وزارت صنعت، معدن و تجارت، هرمز ناصرنیا، عضو شورای توسعه نظام مهندسی و کنترل فعالیت های معدنی



الزام اخذ کارت هوشمند برای حمل بار معدنی

توسط رضا محتشمی پور معاون امور معادن و فرآوری مواد وزارت صنعت معدن و تجارت ابلاغ گردید؛

نظر به الزامات قانون بودجه ۱۴۰۲ و لزوم ساماندهی حمل مواد معدنی و توافقات انجام شده با وزارت راه و شهرسازی و سازمان راهداری و حمل و نقل جاده های کشور، از تاریخ پانزدهم اردیبهشت ماه ۱۴۰۲ حمل مواد معدنی از طریق جاده صرفاً توسط وسایل نقلیه و رانندگان دارای کارت هوشمند مجاز خواهد بود.

لازم به ذکر است پس از این تاریخ هرگونه حمل مواد معدنی در سطح جاده ها و شهرها برای ماشین ها و رانندگان فاقد کارت هوشمند ممنوع بوده و مسئولیت تصمیمات متخذه (جرائم احتمالی و یا توقیف محموله) در صورت تحویل بار به رانندگان و وسایل حمل بار فاقد کارت هوشمند بر عهده بهره برداران معدن بوده و محموله حمل شده توسط این دستگاه ها نیز به عنوان برداشت غیرمجاز تلقی می گردد.

موضوع: الزام اخذ کارت هوشمند برای حمل بار معدنی

با سلام و احترام؛

نظر به الزامات قانون بودجه ۱۴۰۲ و لزوم ساماندهی حمل مواد معدنی و توافقات انجام شده با وزارت راه و شهرسازی و سازمان راهداری و حمل و نقل جاده های کشور،

از تاریخ ۱۵ اردیبهشت ۱۴۰۲ حمل مواد معدنی از طریق جاده صرفاً توسط وسایل نقلیه و رانندگان دارای کارت هوشمند مجاز خواهد بود.

مقتضی است در اسرع وقت اطلاع رسانی لازم به کلیه بهره برداران معادن کشور صورت گیرد.

پس از این تاریخ هرگونه حمل مواد معدنی در سطح جاده ها و شهرها برای ماشین ها و رانندگان فاقد کارت هوشمند ممنوع بوده و مسئولیت تصمیمات متخذه (جرائم احتمالی و یا توقیف محموله) در صورت تحویل بار به رانندگان و وسایل حمل بار فاقد کارت هوشمند بر عهده بهره برداران معدن بوده و محموله حمل شده توسط این دستگاه ها نیز به عنوان برداشت غیرمجاز تلقی می گردد.

رونوشت:

جناب آقای دکتر افندی زاده معاون محترم حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی جهت استحضار
جناب آقای مهدی حمیدی مدیرکل محترم دفتر بهره برداری معادن جهت اطلاع و اقدام لازم
خانه معدن ایران جهت اطلاع رسانی
سازمان نظام مهندسی معدن ایران جهت اطلاع رسانی

آدرس: ساختمان شهیدان مهری - خیابان نجات الهی - خیابان سمیه غربی - پلاک ۲۳۸
تلفن: ۸۱۷۷۱۱ کسب ۸۸۸۰۷۰۳۱ صندوق پستی: ۴۶۱۷/۱۵۸۷۵ کد پستی: ۱۵۹۴۹۱۳۷۹
آدرس اینترنتی: <http://www.mimt.gov.ir> پست الکترونیک: info@nimt.gov.ir مرکز یکپارچه پاسخگویی: ۱۲۴

ابلاغ نحوه محاسبه ضرایب منطقه ای و سختی کار توسط رضا بستامی، رئیس سازمان

با توجه به تفاوت نحوه کار در فعالیت های معدنی، در نظر گرفتن ضریبی به منظور متناسب سازی حق الزحمه مشاغل ارجاعی با نوع فعالیت، در سازمان نظام مهندسی معدن ضروری به نظر می رسد.

در همین راستا طی مصوبه جلسه مورخ ۱۴۰۱/۲۲/۹ شورای مرکزی و تایید کمیته تدوین دستورالعمل ها در جلسه مورخ ۱۴۰۱/۱۱/۲۳، ضرایب منطقه ای و سختی کار به منظور اعمال بر روی مشاغل ارجاعی از سوی سازمان استان ها در نظر گرفته شده است.

❖ آیین امضای تفاهمنامه همکاری فی ما بین انجمن سنگ ایران و سازمان نظام مهندسی معدن ایران



در راستای دانش‌افزایی، آموزش و پرورش منابع انسانی متخصص و مهارت آموخته در حوزه صنعت سنگ و صنایع وابسته، همچنین با آرمان هم‌افزایی و بهره‌مندی دوسویه از توان علمی، فنی و اجرایی، این تفاهم‌نامه به امضای رضا بستمی، رئیس سازمان و بهرام شکوری، رئیس انجمن رسید.

محورهای اصلی تفاهم‌نامه

- ◀ برنامه‌ریزی و اجرای دوره‌های آموزشی با هدف آموزش نیروهای شاغل در حوزه صنعت سنگ و صنایع وابسته و تأمین نیروی انسانی ماهر
- ◀ مورد نیاز این حوزه در زیرشاخه‌های مرتبط با هدف ارتقاء جایگاه شغلی کارکنان حوزه سنگ و صنایع مرتبط با راهبری سازمان و انجمن
- ◀ تبادل دانش فنی و افزایش توان علمی، فنی و تجربی مربیان، مدرسان، کارشناسان و متخصصان حوزه سنگ
- ◀ همکاری و همیاری در جهت‌دهی طرح‌های پژوهشی و مطالعاتی در حوزه معادن سنگ
- ◀ همکاری در اشتغال‌زایی و تسهیل ورود مهارت آموختگان به بازار کار در حوزه معادن سنگ
- ◀ همکاری در جهت شناخت مشکلات فنی و مهندسی معادن به منظور ارتقاء توان فنی مسئولین فنی و مهندسین
- ◀ همکاری در جهت کاهش حوادث معدنی
- ◀ همکاری به منظور انتقال تجربه از مهندسین با سابقه به مهندسان جوان
- ◀ همکاری و تلاش انجمن در جهت به‌کارگیری مسئولین فنی در صنایع معدنی به‌خصوص کارخانجات سنگ‌بری و آموزش آنان.

❖ قابل توجه فارغ‌التحصیلان جوان و واحدهای پذیرنده طرح فاجد



به منظور توانمندسازی بخش معدن و صنایع معدنی و رفع کمبود نیروهای متخصص و مجرب در این بخش، طرح فاجد توسط سازمان نظام مهندسی معدن و ایمیدرو در حال انجام است.

در طرح فاجد افراد حائز شرایط تحت عنوان کارورز به واحدهای مرتبط با بخش معدن و صنایع معدنی معرفی و به مدت ۱۱ ماه مشغول به کار خواهند شد. حق الزحمه ماهانه کارورزان طرح فاجد برابر با حداقل دستمزد مورد تأیید وزارت کار بوده که ۵۰ درصد آن توسط واحد پذیرنده و ۵۰ درصد دیگر آن از محل اعتبارات این طرح تأمین خواهد شد.

تمامی معادن، شرکت‌های معدنی، آزمایشگاه‌های مرتبط، پیمانکاران و فارغ‌التحصیلان جوان رشته‌های مرتبط با بخش معدن و صنایع معدنی به منظور بهره‌مندی از مزایای این طرح می‌توانند به سامانه ساتنم به آدرس زیر مراجعه کرده و درخواست ثبت نام و تأیید صلاحیت نمایند.

<https://satnam.imidro.gov.ir>

همچنین به منظور دریافت اطلاعات بیشتر از ماهیت این طرح و شرایط و مقررات آن به وب سایت سازمان نظام مهندسی معدن ایران به آدرس <http://imeo.ir> مراجعه نمایید.

❖ گردهمایی مدیران، مسئولان و کارشناسان سازمان نظام مهندسی معدن استان‌ها و شورای مرکزی با حضور رضا بستامی، رئیس سازمان در سمینار آموزشی فناوری اطلاعات

نخستین گردهمایی کشوری سازمان نظام مهندسی معدن ایران در سال جدید با مشارکت مدیران، مسئولان و کارشناسان سازمان استان‌ها و با حضور رئیس سازمان نظام مهندسی معدن ایران و نمایندگانی از شورای مرکزی و مدیران سازمان مرکزی در راستای ادامه اجرای برنامه هوشمندسازی فرآیندهای این سازمان به همت بخش فناوری اطلاعات در روز دوشنبه ۲۸ فروردین ماه برگزار شد.

در این رویداد، نمایندگانی از سازمان‌های نظام مهندسی معدن استان‌های تهران، کرمان و همدان به صورت حضوری و همکاران سایر استان‌ها به صورت مجازی شرکت داشتند.



رضا بستامی، رئیس سازمان نظام مهندسی معدن ایران با اشاره به لزوم مشارکت مؤثر و پویای کلیه سازمان‌های استانی در راستای تحقق اهداف برنامه هوشمندسازی که رعایت قوانین و مقررات، برقراری عدالت در ارجاع کار، نظارت بر حسن اجرای امور و همچنین ایجاد شغل برای متخصصان بخش معدن و صنایع معدنی کشور از اهم آن می‌باشند، ضمن تأکید بر انجام فرایندها از طریق سامانه جامع سازمان نظام مهندسی معدن (سنم)، از سازمان استان‌ها خواست تا موارد استثنای مربوط به استان خود را کتباً اعلام نمایند تا در صورت نیاز، بخش‌هایی از این سامانه، بومی سازی گردد.

الناز بلوری فرد؛ مدیر بخش فناوری اطلاعات سازمان نیز ضمن معرفی بخش‌های جدید سامانه سنم از اتصال این سامانه به درگاه ملی مجوزها خبر داد.

سازمان نظام مهندسی معدن، تنها نهاد عمومی در حوزه معدن و صنایع معدنی کشور با بیش از ۴۵ هزار عضو متخصص در رشته‌های معدن، زمین‌شناسی، متالورژی استخراجی، نقشه‌برداری و سایر رشته‌های مرتبط است که بر اساس قانون تشکیل شده است.

❖ رشد ۵ درصدی بخش معدن در سال گذشته

معاون امور معادن و فرآوری مواد وزارت صنعت، معدن و تجارت گفت: با فعال شدن دوباره معادن کوچک در سال گذشته، رشد ۵ درصدی را در بخش معدن شاهد بودیم.

❖ دومین گردهمایی آموزشی مدیران، مسئولان و کارشناسان سازمان نظام مهندسی معدن استان‌ها با موضوع هوشمندسازی ارجاع مشاغل در سامانه سنم

دومین گردهمایی کشوری بخش فناوری اطلاعات سازمان نظام مهندسی معدن ایران در سال جدید با مشارکت مدیران، مسئولان و کارشناسان سازمان استان‌ها و با حضور دکتر کیامهر؛ عضو هیأت رئیسه شورای مرکزی و نمایندگانی از وزارت صنعت، معدن و تجارت در روز دوشنبه یازدهم اردیبهشت ماه برگزار شد. در این رویداد، نماینده سازمان نظام مهندسی معدن استان کرمانشاه به صورت حضوری و همکاران سایر استان‌ها به صورت مجازی شرکت داشتند.



دکتر رامین کیامهر، عضو هیأت رئیسه شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی معدن ایران ضمن تقدیر از همکاری سازمان‌های نظام مهندسی معدن استان‌ها و به‌ویژه سازمان نظام مهندسی معدن استان زنجان که به عنوان استان پایلوت در استقرار این پروژه همکاری مؤثر داشتند، توضیحاتی در خصوص نحوه ارجاع خدمات نقشه برداری و لزوم ثبت آن در سامانه سنم ارائه نمودند.

❖ دعوت کمیسیون عمران مجلس شورای اسلامی از سازمان‌های نظام مهندسی معدن، ساختمان و کشاورزی با هدف ارتقاء جایگاه مهندسی در کشور



در این جلسه هر سه سازمان گزارش کاملی از عملکرد خود ارائه داده و برای برگزاری جلسات آتی ابراز آمادگی نمودند. همچنین مقرر گردید این جلسات به‌صورت ماهانه، هر ماه در یک سازمان برگزار گردد و نمایندگان کمیته صنایع و معادن و کشاورزی مجلس شورای اسلامی نیز حضور داشته باشند.

❖ بیست و دومین جلسه شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی معدن ایران با حضور مصطفی طاهری، رئیس کمیسیون صنایع و معادن مجلس شورای اسلامی در تاریخ سی و یکم اردیبهشت ماه ۱۴۰۲ در محل شورای مرکزی برگزار گردید.



دکتر مصطفی طاهری مطرح نمود؛ اصلاح قانون معادن با تغییرات جدی و رویکردی مثبت در نوبت رسیدگی در صحن مجلس می‌باشد. کشور نیازمند واردات بیست هزار ماشین‌آلات معدنی است که پنج هزار عدد از آن مربوط به ماشین‌آلات بزرگ مقیاس است که خوشبختانه از پارسل کارهای خوبی در این زمینه آغاز شد و امیدواریم با جدیت بیشتری ادامه یابد و ماشین‌آلات کوچک‌تر نیز در دستور کار قرار گیرد. یکی از راهکارهای تأمین نیروی متخصص در بخش معدن و صنایع معدنی تأسیس هنرستان‌های مجهز در نزدیکی کارگاه‌های بزرگ معدنی است که ضمانت اشتغال نیز ارائه دهند.

❖ گردهمایی فصل بهار رؤسا سازمان نظام مهندسی معدن استان‌ها



گردهمایی فصل بهار رؤسا سازمان نظام مهندسی معدن استان‌ها با حضور رضا محتشمی‌پور، معاون امور معادن و فرآوری مواد وزارت صنعت، معدن و تجارت و مدیران معدنی این وزارتخانه در تاریخ سی و یکم اردیبهشت ماه ۱۴۰۲ برگزار گردید.

رضا محتشمی‌پور معاون معادن وزارت صمت مطرح نمود؛ یکی از موضوعات بسیار مهم برای ما بحث نقشه‌برداری معادن با پهناد است

و باید قبول کنیم که در این بحث در ابتدای راه هستیم و هر چه جلوتر برویم با مشکلات بیشتری مواجه خواهیم شد که نیازمند پیگیری و حل و فصل مستمر می‌باشد و به دلیل اهمیت موضوع از همکاران خودم و سازمان نظام مهندسی معدن می‌خواهم که کمیته مشترک در این خصوص تشکیل دهند و این پرونده را تا انتها بررسی نمایند.

البته باید به این موضوع توجه داشت که تکنولوژی هر روزه در حال پیشرفت است و نقشه‌برداری با پهپاد در هفت یا هشت سال آینده موضوعیت خواهد داشت، همین الان با وجود ماهواره خیام نقشه‌های بسیار خوب و با کیفیتی حاصل می‌شود و قطعاً آینده به آن سو خواهد بود.

در مورد آزمون صدور پروانه اشتغال برگزاری منظم و هر ساله آن در دستور کار می‌باشد.

❖ سید مهدی نیازی، سرپرست وزارت صنعت معدن و تجارت، رضا بستامی، رئیس سازمان را به عنوان «عضو شورای راهبردی تحول بخش معدن» وزارت صمت منصوب کرد.

در این حکم آمده است؛

با توجه به تأکید رهبر معظم انقلاب و ریاست محترم جمهوری بر استفاده از ظرفیت‌ها و فرصت‌های عظیم طبیعی و انسانی موجود کشور در گام دوم انقلاب و اهتمام ویژه فعال‌سازی و بهره‌گیری از ظرفیت‌های معادن و صنایع معدنی، انتظار است این شورا در تعامل کامل با انجمن‌ها، تشکلات و بخش خصوصی، ضمن ایجاد هماهنگی در فعالیت‌های کلیه ارکان مرتبط با موضوع معادن و صنایع معدنی، نسبت به برنامه‌ریزی، راهبری و نظارت بر اجرای طرح‌های کلان و پروژه‌های معادن و زنجیره ارزش آن اقدام نماید.



❖ افتتاح رسمی و بازدید از سیزدهمین نمایشگاه سنگ‌های ساختمانی، معدن، ماشین‌آلات و تجهیزات وابسته در نمایشگاه بین‌المللی شهر آفتاب

بازدید از غرفه مشترک سازمان نظام مهندسی معدن ایران و انجمن سنگ ایران توسط رضا محتشمی‌پور، معاون امور معادن و فرآوری مواد وزارت صنعت، معدن و تجارت، رضا بستامی، رئیس سازمان، دکتر دهقان نماینده مردم محترم ورزقان در مجلس شورای اسلامی، بهرام شکوری، رئیس انجمن سنگ ایران و محمدرضا بهرامن، رئیس خانه معدن ایران



❖ ابلاغیه رشته‌های تحصیلی مجاز به عضویت و اخذ پروانه اشتغال در سازمان نظام مهندسی معدن

در اجرای ماده ۶ و تبصره‌های ۲ و ۳ ماده ۷ قانون نظام مهندسی معدن در خصوص تعیین عناوین رشته‌های اصلی و مرتبط با مهندسی معدن، این دستورالعمل توسط سازمان نظام مهندسی معدن ایران تدوین و در تاریخ ۱۴۰۱/۱۰/۱۸ به تایید کمیته تدوین دستورالعمل‌ها رسیده و در تاریخ ۱۴۰۱/۱۱/۱۳ توسط وزارت صنعت، معدن و تجارت ابلاغ شده است.

❖ قابل توجه متقاضیان شرکت در آزمون صدور پروانه اشتغال اشخاص حقیقی ۱۴۰۲

پیرو مکاتبات و پیگیری‌های صورت گرفته از وزارت صنعت، معدن و تجارت در خصوص برگزاری آزمون صدور پروانه اشتغال اشخاص حقیقی در سال ۱۴۰۲، به اطلاع می‌رساند زمان برگزاری آن نیمه دوم مهرماه سال جاری تعیین گردید. زمان دقیق و چگونگی نحوه ثبت نام، همچنین محل برگزاری متعاقباً اعلام خواهد شد.

❖ معادل‌سازی دوره‌های آموزشی خدمات برجسته با دوره‌های تئوری کارآموزی

پیرو ابلاغ دستورالعمل کارآموزی، باتوجه به مشترک بودن عناوین برخی دوره‌های تئوری کارآموزی (جدول ۱ دستورالعمل کارآموزی) با دوره‌های آموزشی خدمات برجسته و به منظور تسهیل در فرآیند صدور گواهی اشتغال به کارآموزی به اطلاع می‌رساند؛ برای آن دسته از افرادی که از سال ۱۴۰۰ به بعد در برخی دوره‌های آموزشی تحت عنوان خدمات برجسته شرکت داشته و فرم تاییدیه شرکت در دوره آموزشی خدمات برجسته (فرم شماره ۸) برای آنان صادر شده است، در صورت ثبت نام تحت عنوان کارآموز (تکمیل فرم شماره یک دستورالعمل کارآموزی و تحویل به سازمان استان)، هر دوره خدمات برجسته گذرانده شده معادل یک دوره تئوری کارآموزی لحاظ خواهد شد.

همچنین عناوین دوره‌های آموزشی خدمات برجسته مد نظر و همچنین دوره تئوری کارآموزی معادل آن در فایل زیر به پیوست آمده است.

لازم به ذکر است به منظور انجام فرآیند معادل‌سازی دوره‌ها، نیاز است فرم شماره ۲ دستورالعمل کارآموزی (تاییدیه گذراندن دوره تئوری کارآموزی) که در آن مشخصات کارآموز، نام دوره تئوری کارآموزی، کد دوره، و نمره آزمون (نمره کسب شده در دوره خدمات برجسته) درج شده و به تایید مسئول آموزش و رئیس سازمان استان رسیده است، به همراه مستندات شرکت در دوره خدمات برجسته (فرم شماره ۸ تاییدیه گذراندن دوره آموزشی خدمات برجسته) به منظور تایید به سازمان مرکزی ارسال گردد.

سفرهای استان

سفر استانی رضا استامی، رئیس سازمان و محمد بشیر یوسفی مدیر صندوق مشترک و عضو شورای مرکزی به استان مرکزی

دیدار و هم اندیشی با مهندس جودکی، رئیس سازمان صمت استان
در این دیدار مشکلات مراودات فی مابین مطرح و پیشنهادات طرفین جهت رفع آن مورد بررسی قرار گرفت.



دیدار و هم اندیشی با پرسنل سازمان نظام مهندسی معدن استان مرکزی
هدف از برگزاری این جلسات، بررسی میدانی مشکلات پرسنل و همچنین دریافت نقطه نظرات و پیشنهادات آنان می باشد.

سفر استانی مهندس اسدی، دبیر اجرایی شورای مرکزی و دکتر آقا جانی، عضو شورا به استان فارس

مهم ترین رویدادهای بازدید از استان فارس؛

- برگزاری جلسه با هیأت مدیره سازمان نظام مهندسی معدن استان، به منظور بررسی مشکلات و موانع
- شرکت در مجمع عمومی، نوبت دوم استان فارس
- رسیدگی به مکاتبات تعدادی از اعضا و بازرسین سنوات قبل



اخبار سازمان استان‌ها

استان آذربایجان شرقی

* انعقاد تفاهم‌نامه همکاری مشترک فی مابین جامعه هتل‌داران و سازمان نظام مهندسی معدن استان آذربایجان شرقی



- با پیگیری به عمل آمده توسط روابط عمومی سازمان و توافق صورت گرفته فی مابین سازمان نظام مهندسی معدن استان و هتل رضوان واقع در شهر توریستی سرعین، تخفیفات و شرایط ویژه برای اعضای سازمان در نظر گرفته شده است.

* افتتاح کلینیک تخصصی معدن



کلینیک تخصصی معدن (شهید احد حقایق امین) با حضور رئیس سازمان بسیج مهندسين صنعت و معدن کشور دکتر اصغری، جانشین محترم فرمانده سپاه عاشورا سرهنگ گل محمدزاده، مسئول بسیج اقشار سپاه عاشورا سرهنگ صفدری، مسئول سازمان بسیج مهندسين صنعت و معدن سپاه عاشورا سرهنگ حسن زاده، معاونت معدنی سازمان صمت مهندس جعفری و هیأت مدیره سازمان و همچنین سایر مدیران و اساتید دانشگاه در سازمان نظام مهندسی معدن استان افتتاح گردید.

هدف اصلی از تشکیل این کلینیک تخصصی، عارضه‌یابی و رفع موانع و مشکلات معادن می‌باشد.

* بازدید از معدن طلای اندریان



جمعی از اعضای هیأت مدیره سازمان به همراه مسئولین فنی معدن طلای اندریان و تنی چند از اساتید دانشگاه صنعتی سهند روز پنجشنبه مورخ ۱۴۰۲/۳/۴ از قسمت‌های مختلف معدن طلای اندریان بازدید نموده و در جریان فعالیت‌ها، مشکلات و موانع موجود در این معدن قرار گرفتند.

استان آذربایجان غربی

* جلسات شورای عالی معادن استان

ریاست سازمان به همراه یک نفر از اعضای هیأت مدیره در جلسات شورای معادن استان در تاریخ‌های ۱۴۰۲/۱/۱۶، ۱۴۰۲/۲/۱ و ۱۴۰۲/۳/۱۸ با موضوع بررسی پرونده‌های معدنی واصله به دبیرخانه شورا، شرکت و در راستای حل و فصل مشکلات معدنکاران جهت رونق فعالیت‌های معدنی که منجر به اشتغال‌زایی



در بخش معدن استان می‌گردد، نظرات و پیشنهادات خود را ارائه نمودند.

* برگزاری مجمع عمومی عادی سالانه سازمان

نوبت اول نوزدهمین مجمع عمومی عادی سالانه سازمان در تاریخ ۱۴۰۲/۲/۴ با حضور ۱۶ نفر از اعضا در محل سازمان و نوبت دوم در تاریخ ۱۴۰۲/۳/۲۵ با حضور نفر از اعضای دارای حق رأی در محل سالن آمفی تئاتر شرکت برق ارومیه برگزار گردید.



* سمینار در دانشگاه ارومیه

سمینار آشنایی دانشجویان رشته مهندسی معدن دانشگاه ارومیه با سازمان نظام مهندسی معدن بنا به دعوت انجمن علمی دانشجویان در تاریخ ۱۴۰۲/۳/۲۸ در محل دانشکده فنی مهندسی دانشگاه ارومیه برگزار شد. در این جلسه رئیس، نایب رئیس و مسئول آموزش سازمان توضیحات مبسوطی را در ارتباط با وظایف سازمان، مسئولیت فنی، کارآموزی، کارورزی، آزمون صدور پروانه اشتغال و دوره‌های آموزشی به دانشجویان ارائه نموده و به سؤالات آنان در این زمینه پاسخ دادند.



استان اردبیل

* برگزاری مناقصه انتخاب مجری نقشه برداری پهنپادی

مناقصه انتخاب مجری تصویربرداری پهنپادی از معادن استان اردبیل طی آگهی درج شده در روزنامه سراسری در تاریخ ۱۴۰۲/۰۲/۰۶ برگزار گردید و ضمن بررسی مدارک از بین متقاضیانی که مدارک خود را ارسال کرده بودند شرکت مهندسین مشاور تراز طرح آرتا برنده مناقصه شد و ضمن انجام تشریفات قانونی لازم قرارداد منعقد گردید.

* بازدید گروهی علمی از معادن و صنایع معدنی استان



در راستای افزایش سطح علمی و تجربی اعضا بازدید گروهی از معادن تراورتن خلخال، پرلیت عرصه دوگاه و واحد صنعتی آن و معدن کائولن کجل صورت گرفت هم چنین به جهت آشنایی هرچه بهتر اعضا با پی جویی رگه های معدنی در حواشی زیبای رودخانه قزل اوزن، پی جویی رگه های آگات انجام شد که با استقبال بسیار مناسب شرکت کنندگان همراه بود.



* برگزاری مجمع عمومی عادی سالیانه ۱۴۰۲ استان اردبیل

با توجه به اطلاع رسانی های انجام شده از طریق آگهی، سایت و کانال های اطلاع رسانی جمعی، مجمع عمومی عادی سالیانه نوبت اول در تاریخ ۱۴۰۲/۰۲/۲۵ پیش بینی شده بود که با عنایت به عدم رسیدن به حد نصاب در تاریخ ذکر شده برگزار نشد و نوبت دوم با هماهنگی های صورت گرفته در تاریخ ۱۴۰۲/۰۳/۲۵ با حضور اعضا و معاون معدنی اداره کل صنعت، معدن و تجارت استان در محل سالن جلسات اتاق بازرگانی، صنایع، معدن و کشاورزی برگزار شد.

استان اصفهان

* برگزاری بیستمین مجمع عمومی عادی سالانه سازمان نظام مهندسی معدن استان اصفهان



جلسه مجمع عمومی عادی سالیانه سازمان، در تاریخ ۱۴۰۲/۰۲/۱۴ با حضور هیأت مدیره و جمعی از اعضای سازمان در سالن اجتماعات شهروند برگزار گردید. اعضای هیأت رئیسه مجمع، شعبانعلی ابراهیمی به عنوان رئیس، آقایان محمد ابراهیم توکلی دهکردی و سیروس موتمن به عنوان ناظر و خانم شیرین فتاحی به عنوان منشی انتخاب گردیدند. در ادامه ریاست سازمان گزارش عملکرد سالانه هیأت مدیره برای سال ۱۴۰۱ و برنامه و بودجه

پیشنهادی هیأت مدیره برای سال ۱۴۰۲ را قرائت نمود طبق دستور کار مجمع، انتخابات بازرس سازمان در سال ۱۴۰۲ انجام شد و از بین ۳ نفر کاندیدای بازرسی و بر اساس انتخابات به عمل آمده ایمان صالحی با اکثریت آراء به عنوان بازرس اصلی و اکبر نبوی منش به عنوان بازرس علی البدل سازمان برای سال ۱۴۰۲ انتخاب گردیدند. در ادامه از ۲ نفر از اعضای سازمان به عنوان مهندسین فرهیخته، ۵ نفر از اعضای سازمان که طبق نظرسنجی از گروه های تخصصی به عنوان مهندسین نمونه انتخاب شده بودند و همچنین ۵ نفر از مهندسین پیشکسوت سازمان تقدیر و تشکر به عمل آمد.



* حضور در همایش علمی مهندسی دانشگاه کاشان به منظور گرامیداشت روز ملی معدن و بزرگداشت فعالان و دانشجویان این رشته در تاریخ ۱۴۰۲/۰۳/۰۲



* حضور در کنفرانس ملی روز مهندسی در تاریخ ۱۴۰۲/۰۲/۳۰

استان خراسان جنوبی

* برگزاری بازدیدهای علمی

- برگزاری بازدید از معادن طبس در تاریخ ۷ و ۸ اردیبهشت ماه
- برگزاری بازدید از معادن شادان و قلعه زری در تاریخ ۲۴ اردیبهشت ماه



* افتتاح دفتر بسیج مهندسی صنعت و معدن در سازمان نظام مهندسی معدن استان



همزمان با سالروز آزادسازی خرمشهر، مراسم افتتاحیه کانون بسیج مهندسین صنعت و معدن در محل سازمان نظام مهندسی معدن با حضور جمعی از مسئولین استانی برگزار گردید.

استان خراسان رضوی

* خرید، بازسازی و انتقال ساختمان نظام مهندسی معدن خراسان رضوی



ساختمان جدید نظام مهندسی معدن خراسان رضوی در زمینی به وسعت چهارصد متر مربع در سه طبقه و بیش از ۹۰۰ متر زیربنا با بخش‌های: واحد ارجاع خدمات، مالی-اداری، خدمات بخش معدن، آموزش، هیأت مدیره و کمیته‌های تخصصی سازمان مورد بهره‌برداری قرار گرفت. همچنین در تیر ماه سال جاری مصادف با اعیاد بزرگ قربان و سعید غدیر، واحد مدیریت و نیز آمفی تئاتر سازمان آماده بهره‌برداری خواهد شد و همگی با هم به همراه مسئولین کشوری و استانی افتتاحیه رسمی ساختمان جدید سازمان را جشن خواهیم گرفت.

استان خراسان شمالی

* برگزاری مجمع عمومی سالانه سازمان نظام مهندسی معدن استان



مجمع عمومی سالانه سازمان در مورخ ۱۴۰۲/۰۳/۲۳ با حضور شصت و نه نفر از اعضای محترم سازمان در محل اتاق اصناف بجنورد با حضور دکتر حاجی بگلو مدیر کل صنعت، معدن و تجارت استان و مهندس زیانلوری است محترم بسیج مهندسين صنعت و معدن استان برگزار گردید. با انتخاب هیأت رئیسه مجمع، گزارش عملکرد اجرایی نظام مهندسی معدن استان و عملکرد مالی سال ۱۴۰۱ ارائه شد. پیش‌بینی بودجه ۱۴۰۲ سازمان توسط توسط اعضای مجمع تصویب شد. همچنین روزنامه خراسان شمالی به عنوان روزنامه رسمی جهت چاپ آگهی‌های نظام مهندسی معدن استان از طرف اعضا انتخاب شد. با انتخاب اعضای محترم مهندس مرتضی متین آرا به عنوان بازرس سازمان انتخاب شد. از تعداد هفت نفر از اعضای نمونه سازمان در سال ۱۴۰۱ تقدیر شد و در نهایت نقطه نظرات و پیشنهادات اعضا بررسی و پاسخ داده شد.

* برگزاری بازدید یک روزه بازدید علمی - تفریحی یک روزه از معدن زغال سنگ قشلاق واقع در شهرستان آزادشهر استان گلستان



در تاریخ ۱۴۰۲/۰۲/۲۲ به مدت یک روز تعداد ۴۰ نفر از اعضای سازمان استان، از معدن زغال سنگ قشلاق واقع در شهرستان آزادشهر استان گلستان بازدید کردند. و ضمن بازدید از تونل زیر زمینی معدن از مراحل استخراج تا فرآوری زغال سنگ آشنا شدند. و در پایان بازدید آموزشی از آبشار زیبای آق‌سودیدن شد.

استان زنجان

* برگزاری جلسه مشترک سازمان نظام مهندسی معدن استان زنجان با سرمایه‌گذاران ترکیه

جلسه مشترک سازمان نظام مهندسی معدن استان با سرمایه‌گذاران ترکیه، در بخش معدن و صنایع معدنی استان؛ با موضوع گسترش همکاری و روابط فی مابین در تاریخ ۵ اردیبهشت ۱۴۰۲ در محل دفتر سازمان نظام مهندسی معدن استان زنجان برگزار شد.



* برگزاری جلسه همفکری در خصوص اجرای دستورالعمل نقشه‌های معادن توسط پهبیاد

این جلسه با حضور نماینده اداره کل بازرسی استان، معاونت امور معادن و صنایع معدنی استان، عضو محترم شورای مرکزی و رئیس کمیته تخصصی نقشه‌برداری؛ مورخ ۸ خرداد ماه سال جاری در محل دفتر سازمان نظام مهندسی معدن استان زنجان برگزار شد.



* برگزاری جلسه بازرسی از معادن

این جلسه بازرسی از معادن جهت انجام هماهنگی‌های لازم برای اجرای برنامه بازرسی و ارزیابی ایمنی از معادن استان زنجان روز پنجشنبه مورخ ۱۱ خرداد ۱۴۰۲ در محل دفتر سازمان نظام مهندسی معدن استان برگزار شد.



* جلسه مشترک سازمان با بانک توسعه تعاون استان

این جلسه در تاریخ ۲۱ خرداد در محل دفتر سازمان نظام مهندسی معدن استان برگزار شد.



* جلسه مشترک فی مابین سازمان نظام مهندسی ساختمان استان زنجان و سازمان نظام مهندسی معدن استان

در جهت ایجاد تعامل و همکاری بیشتر، جلسه مشترک فی مابین سازمان نظام مهندسی ساختمان استان و سازمان نظام مهندسی معدن استان زنجان، روز پنجشنبه ۲۵ خرداد ماه، در محل دفتر این سازمان برگزار گردید.



استان سیستان و بلوچستان



*** حضور تیم فوتسال سازمان نظام مهندسی معدن استان سیستان و بلوچستان در مسابقات اعیاد شعبانیه سال ۱۴۰۲**

*** وام قرض الحسنه مرحله چهارم بانک مهر ایران، ویژه اعضای سازمان نظام مهندسی معدن استان سیستان و بلوچستان**

در صورت تمایل به دریافت وام سیصد میلیون ریالی با کارمزد چهار درصد و بازپرداخت هجده ماهه، درخواست کتبی خود را نهایتاً تا پایان وقت اداری هفتم اردیبهشت ماه، به دفتر سازمان ارائه نمایید. لازم به ذکر است اولویت با افرادیست که تاکنون وام دریافت ننموده‌اند. انتخاب افراد از طریق فرایند قرعه‌کشی انجام خواهد شد.

*** مجمع عمومی عادی سالانه سازمان نظام مهندسی معدن**



مجمع عمومی عادی سالانه سازمان نظام مهندسی معدن استان سیستان و بلوچستان (نوبت دوم) روز پنجشنبه مورخ ۱۴۰۲/۰۲/۲۱ از ساعت ۱۶ لغایت ۱۹:۳۰ برگزار شد. در این جلسه مهندس عبدالرضا اله دادی با اکثریت آرا به عنوان بازرس سازمان انتخاب شد. همچنین عملکرد مالی سازمان در سال ۱۴۰۱ مورد بررسی و به تصویب اعضای محترم سازمان رسید. بودجه پیشنهادی و برنامه‌های سال ۱۴۰۲ سازمان نیز توسط اعضای محترم حاضر در جلسه بررسی و به تصویب رسید.

*** دوره آموزشی "ایمنی عمومی و ارزیابی ریسک" ویژه اعضای محترم سازمان**

به اطلاع اعضای محترم می‌رساند بازگشت به تفاهم‌نامه فی مابین سازمان نظام مهندسی معدن استان و اداره کل محترم کار، رفاه و امور اجتماعی استان دوره آموزشی "ایمنی عمومی و ارزیابی ریسک" ویژه اعضای محترم سازمان از تاریخ ۸ تیرماه سال جاری برگزار می‌گردد.

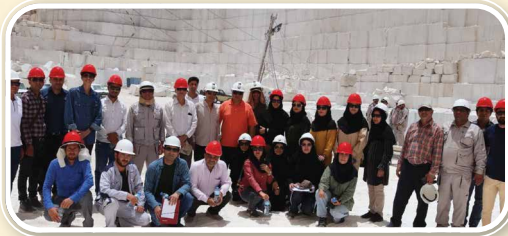
اعضای محترم در صورت تمایل به ثبت نام در دوره آموزشی مذکور به سامانه جامع روابط کار مراجعه نمایند.

(prkar.mcls.gov.ir Login <https://prkar.mcls.gov.ir/Login>)

در صورت نیاز، جهت ثبت نام در دوره آموزشی، با آقای شاقوزایی با شماره تماس ۰۹۱۵۵۴۱۹۶۹۲ تماس حاصل نمایید.

استان فارس

* بازدیدهای صورت گرفته از سوی سازمان نظام مهندسی معدن استان فارس در بهار ۱۴۰۲



بازدید از مسیر شیراز - صفاشهر - مجتمع معادن دهبید



بازدید سازمان استان های منطقه ۴ از معدن خاک نسوز استقلال آباد



بازدید از محدوده های معدنی خاک رس کوره های آجر کوار



بازدید علمی آموزشی یک روزه دانش آموزان از معدن مرمریت سپید سنگ شیراز

* مجمع عمومی سازمان نظام مهندسی معدن استان فارس

مجمع عمومی عادی سالانه سازمان استان فارس نوبت اول، روز دوشنبه ۲۵ اردیبهشت سال ۱۴۰۲، در محل سازمان، با حضور نماینده سازمان صنعت، معدن و تجارت فارس، بازرر اصلی و بازرر علی البدل، از ساعت ۱۷ الی ۱۸ برگزار گردید.

جهت به رسمیت رسیدن این جلسه از تعداد ۱۰۳۸ نفری که دارای حق رأی هستند، می بایست ۵۲۰ نفر در مجمع عمومی حاضر می بودند که طبق لیست، تنها ۷۱ نفر حضور پیدا کردند و بنابراین عدم رسمیت این جلسه، اعلام شد.



* حضور بی سابقه اعضا در مجمع عمومی عادی سالیانه نوبت دوم سازمان نظام مهندسی معدن فارس

مجمع عمومی عادی سالانه نوبت دوم سازمان نظام مهندسی معدن استان فارس روز پنجشنبه مورخ ۲۵ خرداد ۱۴۰۲ از ساعت ۱۷ الی ۲۴، با حضور اعضای شورای مرکزی، آقایان مهندس اسدی و دکتر آقاجانی و نماینده سازمان صنعت، معدن و تجارت استان، برگزار گردید.

محمد حسین شرافت، رئیس سازمان، با اشاره به حضور پر شور و حداکثری اعضا در این جلسه، اظهار داشت: این حضور پر رنگ، نشان از احساس مسئولیت عمیق اعضای سازمان برای مشارکت فعال و پویا در جهت ارتقاء جایگاه سازمان استان فارس دارد.

در این جلسه کاندیداهای بازرر به معرفی رزومه خود پرداختند و رأی گیری برای انتخاب بازرر انجام شد که



مهندس مجید جمالی طلب به عنوان بازرس اصلی سال ۱۴۰۲ و مهندس زینب انصاری، به عنوان بازرس علی البدل انتخاب شدند. گفتنی است، در این مجمع از تعداد ۱۰۸۸ نفر دارای حق رأی، ۳۱۹ نفر در جلسه حضور پیدا کردند. در این مراسم هدایایی به رسم تقدیر و یادبود به اعضای سازمان که در جلسه حضور داشتند، اعطا شد.

استان قزوین

* مجمع عمومی عادی سالانه سازمان

طبق برنامه مجمع عمومی عادی سالانه سازمان با حضور تعدادی از اعضا، عصر روز چهارشنبه ۳ خرداد سال جاری برگزار گردید. همچنین عملکرد سال ۱۴۰۱ و برنامه و بودجه سال ۱۴۰۲ مصوب گردید. انتخابات بازرس سال جاری از دیگر برنامه‌های این مجمع در سال جاری بود که مهندس روح اله شاه محمدی و مهندس کامران کاراندیش به ترتیب به عنوان بازرس اصلی و علی البدل سازمان انتخاب گردیدند.



* بازدید از معدن خاک صنعتی سوراوجین عقیق

طبق زمان بندی اعلام شده از سوی سازمان در تاریخ ۱۴۰۲/۰۳/۲۹ به جهت افزایش دانش فنی اعضای سازمان استان با حضور ۲۰ نفر از اعضا، بازدیدی از معدن خاک صنعتی سوراوجین که یکی از معادن بزرگ این استان محسوب می شود صورت پذیرفت.



* برگزاری دوره آموزشی اصول تهیه طرح‌های اکتشاف - گزارش پایان

دوره آموزشی اصول تهیه طرح‌های اکتشاف - گزارش پایان با حضور جمعی از اعضای سازمان از مورخه ۱۴۰۲/۰۳/۳۰ تا مورخ ۱۴۰۲/۰۴/۰۲ به مدت ۳۲ ساعت در محل سازمان صنعت، معدن و تجارت استان برگزار گردید.



استان قم

* برگزاری کارگاه و دوره آموزشی آشنایی با متالوژی و ماکماتیسیم کمان ارومیه دختر

دوره آموزشی آشنایی با متالوژی و ماکماتیسیم کمان ارومیه دختر (محدوده استان قم و مرکزی) با حضور اساتید و کارشناسان سازمان زمین شناسی، سازمان نظام مهندسی معدن استان قم و اداره کل صمت قم طی دو روز (۱۶ و ۱۷ اردیبهشت ماه) به صورت آموزش تئوری و بازدید میدانی در استان قم برگزار شد.



این دوره آموزشی به صورت تئوری و کارگاهی برگزار شد. شرکت کنندگان در دوره از پروژه اکتشاف تفصیلی حین استخراج پلی متال شرکت معادن منگنز و نارچ قم، معدن مس نارباغی ساوه و کارخانه فرآوری هیپ لیچینگ مس بازدید کردند.

* برگزاری مجمع عمومی عادی سالانه سازمان

مجمع عمومی عادی سالانه نوبت دوم سازمان نظام مهندسی معدن استان قم با حضور تعداد ۱۰۰ نفر از اعضای سازمان، اعضای هیأت مدیره، رئیس اداره معادن و مدیر کل سازمان صنعت معدن تجارت و در تاریخ ۱۴۰۲/۳/۲۵ برگزار شد. در این جلسه سید رسول حسینی، رئیس سازمان ضمن ارائه گزارش مختصری از فعالیت های سازمان کمبود نیروی متخصص و ضعف در مهارت را از مهم ترین چالش های بخش معدن برشمرد.



سپس دکتر ابدالی رئیس سازمان صمت استان ضمن اشاره به اقدامات انجام گرفته در خصوص شناسایی و اکتشافات معدن فلزی استان، برگزاری دوره های آموزشی با استفاده از ظرفیت های سازمان های ایمیدرو و سازمان زمین شناسی در استان را یکی از راهکارها برای مشکل مطرح شمرده برشمردند. در ادامه گزارش عملکرد سازمان قرائت و ترازنامه و برنامه و بودجه سال ۱۴۰۲ سازمان به تصویب مجمع رسید.

استان کردستان

* مجمع عمومی سالانه سازمان نظام مهندسی معدن استان

مجمع عمومی در استان کردستان، در تاریخ ۲۸ اردیبهشت ماه ۱۴۰۲ برگزار شد.



* برگزاری دو دوره آموزشی نرم افزار npv و آزمایش های مکانیک سنگ به میزان ۴۰۰ نفر ساعت



استان کرمانشاه

* جلسه مشترک هیأت مدیره سازمان نظام مهندسی معدن استان کرمانشاه و اداره کل صمت استان کرمانشاه



جلسه مشترک هیأت مدیره سازمان نظام مهندسی معدن استان کرمانشاه و اداره کل صمت استان کرمانشاه با حضور دکتر رضا بستامی، ریاست سازمان نظام مهندسی معدن ایران و مهندس دارابی، مدیر کل صمت استان کرمانشاه و تشکل‌های بخش خصوصی استان

* گردهمایی هیأت مدیره استان‌های غرب کشور



گردهمایی هیأت مدیره استان‌های غرب کشور با حضور دکتر رضا بستامی، ریاست سازمان نظام مهندسی معدن ایران، مهندس هدایت اسدی، دبیر اجرایی سازمان و مهندس محمد بشیر یوسفی، عضو شورای مرکزی و مدیر صندوق مشترک در تاریخ ۱۴۰۲/۰۳/۳۱ به میزبانی کرمانشاه برگزار گردید.

* گزارش بازدید میدانی دوره آموزشی اصول استخراج و فرآوری سنگ‌های تزئینی و نما



در این دوره آموزشی تعداد ۳۰ نفر از شرکت‌کنندگان و علاقمندان عضو سازمان، از معدن سنگ تزئینی شهاب سنگ و کارخانه‌های سنگ‌بری پامچال غرب و متاع سنگ بازدید به عمل آورده و مهندس اشکان یزدانی، مدرس دوره در خصوص نحوه استخراج و فرآوری سنگ‌های تزئینی و نما و مباحث مرتبط، توضیحات علمی کامل ارائه و در ادامه دکتر بهنام سخاوتی، عضو هیأت مدیره و مسئول آموزش سازمان نظام مهندسی معدن استان در خصوص ویژگی‌های زمین‌شناسی ناحیه‌ای و پیشینه مطالعات منطقه، توضیحات تکمیلی ارائه فرمودند.

استان گیلان

* برگزاری دوره ایمنی عمومی و ارزیابی ریسک HSE با تعداد ۵ شرکت‌کننده

* طرح کارآموزی (فاجد) و خدمات برجسته با تعداد ۳ نفر

* نوبت اول مجمع عمومی سالانه مورخ ۱۴۰۲/۲/۲۱ که به دلیل نرسیدن به حد نصاب شرکت‌کنندگان تشکیل نشد.

* دوره آموزشی ارتقا پایه اصول اکتشاف سنگ‌های تزئینی با شرکت ۹ نفر

- * برگزاری دوره آموزشی آشنایی با سامانه جامع تجارت، نحوه اظهار و ثبت آمار تولید ماهیانه با تعداد ۹ نفر
- * برگزاری دوره آموزشی نقشه خوانی و GPS با تعداد ۱۳ نفر و دوره مهندسی رودخانه با تعداد ۱۴ نفر
- * برگزاری مجمع عمومی سالانه (نوبت دوم) در مورخ ۱۴۰۲/۳/۱۸ در محل پارک علم و فناوری گیلان با حضور مدیرکل صمت استان به عنوان نماینده وزیر صمت و معرفی و انتخاب مهندس هدف جو به عنوان بازرس سازمان و تقدیر از مسئولین نمونه در سال ۱۴۰۱



استان لرستان

* برگزاری مجمع عمومی

جلسه مجمع عمومی عادی سالانه نوبت دوم سازمان در تاریخ ۱۸ خرداد سال جاری با حضور نماینده وزارت صمت، اعضای هیأت مدیره و تعدادی از اعضای سازمان در سالن اجتماعات اداره کل صنعت، معدن و تجارت استان برگزار گردید. در این جلسه عملکرد مالی و فنی سازمان در سال ۱۴۰۱ و برنامه و بودجه پیشنهادی سازمان مربوط به سال ۱۴۰۲ مورد تایید مجمع عمومی قرار گرفت. در پایان جلسه انتخابات بازرس سازمان برگزار و اصغر ملکی با رأی ۲۹ رأی به عنوان بازرس اصلی و زهرا نیازی دولت شاه با ۱۵ رأی به عنوان بازرس علی البدل انتخاب شدند.



استان مازندران

* دوره آموزشی ایمنی در معدن زغالسنگ گلندرد



* بازدید از معدن فلورین و باریت طالع



* برگزاری مجمع عمومی

بیستمین مجمع عمومی عادی سالانه سازمان نظام مهندسی معدن مازندران در روز پنجشنبه مورخ ۱۴۰۲/۰۳/۱۱ ساعت ۱۰ صبح در سالن اجتماعات کانون پرورش فکری مازندران با حضور پرشور اعضای سازمان برگزار گردید. پس از برگزاری انتخابات بر اساس تقدم آراء کسب شده آرش محمدزاده به عنوان بازرس اصلی و خسرو فعالیان به عنوان بازرس علی البدل تعیین شدند.



استان مرکزی

* برگزاری دوره امداد و نجات با حضور جمعی از اعضای سازمان نظام مهندسی معدن



* برگزاری مراسم افطاری با حضور اعضای هیأت مدیره و جمعی از اعضای سازمان در تاریخ ۱۴۰۲/۰۱/۲۸



استان هرمزگان

* برگزاری مجمع عمومی

مجمع عمومی عادی سالانه سازمان نظام مهندسی معدن استان هرمزگان (نوبت دوم) روز چهارشنبه مورخ ۱۴۰۲/۰۲/۲۰ از ساعت ۱۰:۰۰ لغایت ۱۴:۰۰ برگزار شد. در این جلسه مهندس میثم فرزام امیر ابراهیمی با اکثریت آرا به عنوان بازرس سازمان انتخاب شد.



استان همدان

* جلسه بررسی وضعیت معادن و مسائل و مشکلات پیش روی معادن و مسئولین فنی

این جلسه در تاریخ ۹ اردیبهشت ماه با موضوع بررسی وضعیت معادن و مسائل و مشکلات پیش روی معادن و مسئولین فنی برگزار شد. پیرو دیدار نوروزی معاونت امور معادن و صنایع معدنی با رئیس سازمان، با حضور مهندس محمد بشیر یوسفی (رئیس سازمان)، مهندس احمدی (معاون محترم امور معادن و صنایع



معدنی)؛ مهندس تاروردیان و مهندس رضایی راد (کارشناسان محترم مسئول بخش نظارت سازمان صمت) در سازمان نظام مهندسی معدن استان همدان در جهت پیشبرد اهداف حوزه معدن با همراهی مسئولین فنی معادن

* بازدید عملی و دوره آموزشی

دوره آموزشی اصول استخراج و فرآوری سنگ های

تزئینی و نما، به تدریس مهندس یوسفی

بازید علمی از معدن تزئینی سولان همدان



* جلسه طرح احیا، فعال سازی و توسعه معادن کوچک مقیاس



این جلسه در تاریخ ۱۳ اردیبهشت ماه ۱۴۰۲، با حضور معاون محترم امور معادن و صنایع معدنی، کارشناسان مسئول بخش نظارت و رئیس سازمان نظام مهندسی معدن برگزار شد.

* بازدید از معادن سرچشمه و گل گهر



بازدید معدنی اعضای سازمان نظام مهندسی معدن استان همدان به همراه کارشناسان مسئول بخش نظارت سازمان صنعت، معدن و تجارت استان همدان در اردیبهشت ماه ۱۴۰۲ انجام شد.

* برگزاری مجمع عمومی



مجمع عمومی عادی سالانه سازمان نظام مهندسی معدن استان همدان، پنجشنبه؛ ۱۸ خرداد ماه سال جاری؛ از ساعت ۱۰ الی ۱۳ در سالن اجتماعات سازمان صمت «شهید مدنی» همدان با حضور اعضای سازمان برگزار گردید.

پس از انتخاب اعضای هیأت رئیسه، (دکتر مهرداد براتی «رئیس»؛ مهندس فائزه صادقی «منشی»؛ مهندس

کوروش زمانیان «ناظر» و مهندس حمیدزبار «ناظر») جلسه به طور رسمی آغاز گردید.

در این جلسه مهندس احمدی (معاون محترم امور معادن و صنایع معدنی)، به عنوان ناظر سازمان صنعت؛ معدن و تجارت و کارشناسان محترم حوزه معدن سازمان صمت و هیأت مدیره سازمان در کنار اعضای گرامی حضور یافت.

گزارش عملکرد اداری توسط مهندس محمد بشیر یوسفی (رئیس سازمان)؛ گزارش عملکرد مالی، ترازنامه سال ۱۴۰۱ توسط مهندس شریفی نوید (خزانه دار)؛ و در نهایت تایید عملکردها؛ به وسیله بازرس سازمان توسط گزارش رسمی؛ مورد تصویب هیأت رئیسه و تایید اعضای گرامی قرار گرفت.

همچنین در این جلسه برنامه و بودجه پیشنهادی هیأت مدیره برای سال ۱۴۰۲ 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 رأی؛ توسط هیأت رئیسه: مهندس سیدجواد محمدی تبار؛ به عنوان بازرس اصلی، مهندس رضا حکمتی نژاد به عنوان بازرس علی البدل سال ۱۴۰۲ انتخاب شدند.

استان یزد

* برگزاری دوره آموزشی تهیه و تدوین گزارش پایان
عملیات اکتشاف

* برگزاری دوره آموزشی برداشت و تحلیل پایداری
و پایدارسازی شیب‌ها در معادن روباز



* برگزاری دوره فنی و اقتصادی و نقطه سر به سر



* بازدید معاون وزیر و رئیس سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور از ساختمان سازمان نظام
مهندسی معدن استان یزد

در حاشیه سفر معاون وزیر و رئیس سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور به استان یزد که به منظور عقد تفاهم‌نامه همکاری با استانداری یزد جهت توسعه فعالیت‌های زمین‌شناسی و اکتشاف ذخایر معدنی در استان یزد در تاریخ ۱۰ خردادماه صورت گرفت. دکتر علیرضا شهیدی به همراه دکتر محمدکاظم صادقیان رئیس سازمان صنعت، معدن و تجارت استان و هیأت همراه از مجموعه سازمان نظام مهندسی معدن استان یزد بازدید نمودند.



* برگزاری دوره آموزشی ارزیابی ایمنی، بهداشت و محیط زیست در معادن (HSE)



به منظور رعایت بخشنامه‌های وزارت صمت و همچنین ارتقای سطح ایمنی، بهداشت و محیط زیست در معادن، مقرر گردید سرفصلی جداگانه با همین عنوان به کلیه طرح‌های بهره‌برداری معادن استان یزد اضافه گردد. لذا به منظور آشنایی بیشتر اعضا با این مبحث و با هماهنگی صورت گرفته با اداره کل تعاون، کار و رفاه اجتماعی استان، دوره آموزشی ارزیابی ایمنی، بهداشت و محیط زیست در روزهای ۲۵ و ۲۶ خردادماه سال جاری توسط کارشناسان آن اداره کل در محل سازمان نظام مهندسی معدن استان یزد برگزار گردید.

* برگزاری نخستین همایش استانی نکوداشت روز ملی معدن

نخستین همایش استانی نکوداشت روز ملی معدن در تاریخ ۲۵ خرداد در محل اتاق بازرگانی و صنایع و معادن و



کشاورزی استان یزد برگزار شد. همایش با همکاری خانه معدن استان یزد، سازمان نظام مهندسی معدن استان یزد، سازمان صنعت، معدن و تجارت و اتاق بازرگانی، صنایع، معدن و کشاورزی استان یزد برگزار گردید.



در این جلسه محمدرضا بهرامن رئیس خانه معدن ایران، ابراهیم علی مولایی مدیرکل دفتر اکتشافات، مهدی حمیدی مدیرکل دفتر بهره‌برداری وزارت صمت و نمایندگان از قوه قضاییه و مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، مسئولان عالی رتبه استان و معدنکاران، بهره‌برداران و متخصصان معدنی یزدی حضور داشتند.

معرفی شوراهای سازمان نظام مهندسی معدن ایران

هیأت رئیسه شورای مرکزی

رئیس سازمان و رئیس شورای مرکزی: دکتر رضا بستامی دبیر اجرایی شورای مرکزی: مهندس هدایت اسدی

منشی شورای مرکزی: دکتر رامین کیامهر

سایر اعضای شورا: دکتر حمید آقاجانی - دکتر سید نعمت اله حقیقی - دکتر هادی حمیدیان شورمستی - مهندس شهاب دهوری - دکتر ابوالفضل رنجبر - مهندس مسعود شهیدی زندی - مهندس محمدرضا عبدالله زاده میرشکارلو - مهندس محمد بشیر یوسفی یگانه (مدیر صندوق مشترک)

شورای توسعه و کنترل فعالیت‌های معدنی

دکتر رضا بستامی - مهندس مهدی حمیدی - مهندس عباس رسولی - مهندس حسام مقدمعلی - دکتر هومن هادیان - مهندس هرمز ناصر نیا - دکتر میثم نوکانی

شورای انتظامی

دکتر یحیی جعفری (نماینده قوه قضائیه) - مهندس سلیم دانش پور (نماینده سازمان نظام مهندسی معدن) - مهندس کاوس قاسمی (نماینده وزارت صمت) - مهندس محمد مقیمی (نماینده سازمان نظام مهندسی معدن) - مهندس هومن هادیان (نماینده وزارت صمت)

گروه‌های تخصصی

گروه تخصصی معدن

مسئول گروه: دکتر حمید آقاجانی

مهندس فضل اله احتشام نیا - مهندس حبیب اله حاجی زاده اردکانی - مهندس پویا ساکی - مهندس شریف ملک یاری

گروه تخصصی زمین شناسی

مسئول گروه: مهندس شهاب دهوری

مهندس پریسا اسماعیل زاده - مهندس رضا فلاح - مهندس مهدی سجادی - دکتر بهنام سخاوتی

گروه تخصصی نقشه برداری

مسئول گروه: دکتر رامین کیامهر

مهندس سعید آقالاری - مهندس رضا رنجبر - مهندس سهراب شهنازی - مهندس سید علیرضا نسب الحسینی

گروه تخصصی متالورژی استخراجی

مسئول گروه: مهندس مسعود شهیدی زندی

مهندس یادگار احمدی لیوانی - مهندس محمدرضا عبدالله زاده - مهندس مجید اسماعیل گوهری - مهندس بهنام موسی پور

شورای سیاست گذاری انتشارات و فناوری اطلاعات

دکتر رضا بستامی - مهندس الناز بلوری فرد - دکتر رضا رنجبر - مهندس مهدی رضایی راد

شورای سیاست گذاری آموزش

دکتر رضا بستامی - مهندس ناصر نوری - دکتر محمد جوانشیر گیو - دکتر رامین کیامهر - مهندس مسعود شهیدی زندی
دکتر سید محمد حسینی دشتیخوانی

کمیته حقوقی

مهندس محمدرضا عبدالله زاده (رئیس) - اردوان دارابی - حسین چنگیزیان - دکتر مسعود حسینی

کمیته انضباط کار

نماینده کارفرما و نماینده شورای مرکزی: مهندس محمدرضا عبدالله زاده میرشکارلو

نماینده کارفرما و نماینده رؤسا سازمان استان‌ها: مهندس کرامت قنبری نماینده سرپرستان: مهندس الناز بلوری فرد

نماینده کارکنان: مهندس ناهید صوفی آباد نماینده کارکنان: مهندس شیرین یحیی شبیانی

گروه معادن سیمرغ آسیا

SIMORGH ASIA MINES GROUP



گروه معادن سیمرغ آسیا با بیش از یک دهه سابقه در زمینه‌های اکتشاف، استخراج و فرآوری مواد معدنی فعالیت دارد و این مجموعه موفق به اخذ پروانه بهره‌برداری معادن و ثبت چندین محدوده اکتشافی فلزی و غیرفلزی و همچنین، مشارکت فنی در فرآیند استخراج و بهره‌برداری از معادن نیز شده است، این مجموعه به پشتوانه مدیران با تجربه و کارآمد، موفق به کسب دستاورد و موفقیت‌های بزرگی در جامعه زمین‌شناسی و معدن از جمله مکتشف نمونه از سازمان صنعت و معدن و تجارت استان گیلان در سال ۱۴۰۰ شده است که خود گواه بر پیشرفت و پویایی مستمر این مجموعه می‌باشد. این شرکت همزمان با فعالیت معدن، مساحتی حدود ۷۰۰۰ مترمربع به عنوان طرح پایلوت به کشت گیاهان دارویی اختصاص داده و بیش از ده هزار اصله نهال گیاهان دارویی کاشته است و همچنین، در آینده‌ای نزدیک این شرکت افتخار حضور در خط تولید آب معدنی از چشمه‌های طبیعی جنوب کوهستان البرز را خواهد داشت.

گروه معدنی بازرگانی سیمرغ با بهره‌گیری از دانش و تجربه کافی، علاوه بر فعالیت در زمینه استخراج، تولید و فرآوری مواد معدنی، در بخش تجاری نیز فعال بوده و یکی از بهترین تولید و تأمین‌کنندگان سنگ‌های تزئینی و نما به ویژه تراورتن با قیمت و کیفیت مناسب است. این شرکت ضمن اعلام آمادگی جهت همکاری‌های معدنی و بازرگانی موفق به کسب مجوزهای به شرح ذیل در جهت توسعه فعالیت‌های معدنی شده است:

- پروانه اکتشاف محدوده‌های گچ پل‌دختر، استان لرستان
 - پروانه اکتشاف محدوده‌های سنگ آهن سیرجان، استان کرمان
 - محدوده ثبتی تراورتن سیمرغ ۲، لوشان استان گیلان
- خواهشمند است مراتب به شرح ذیل جهت اخذ استعلام از این شرکت مدنظر قرار گیرد:

• پروانه بهره‌برداری معدن تراورتن - سنگ آهک برند لوشان

- ✓ تولید کوپ‌های تراورتن و کنگلومرا از معدن برند لوشان
- ✓ تولید سنگ آهک موردنیاز کارخانجات سیمان
- ✓ تولید سنگ‌های بریده تراورتن به صورت اسلب و تایل
- ✓ تولید و تأمین سنگ تراورتن لوشان، حاجی‌آباد، دره‌بخاری، عباس‌آباد، تکاب، خوی و ...
- ✓ تأمین سنگ‌های مرمریت و گرانیات

• مشاوره در زمینه طراحی معماری داخلی و نمای خارجی و طراحی دکوراسیون داخلی

• معدن‌کاری سبز در حوزه گیاهان دارویی در جوار معدن

- ✓ رزماری، آرتیشو، نعناع فلفلی، لاوند
- ✓ باغداری زیتون، تولید زیتون و روغن زیتون



شرکت راهکار ماندگار پایا

راهکارهای خریدایش و دانه بندی

جهاد دانشگاهی صنعتی شریف



هیدروکن



سنگ شکن فک



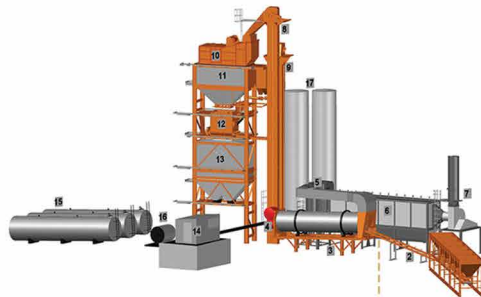
خشک کن شن و ماسه



ماسه ساز دو طرفه



نوار نقاله



کارخانه آسفالت



سنگ شکن ضربه ای
کوبیت - HS

۰۲۱-۴۴۲۰۱۸۰۶

دفتر مرکزی: تهران، مرزداران، خیابان ابراهیمی، مجتمع الوند

۰۹۱۲-۲۸۸۰۳۴۰

دفتر جهاد دانشگاهی صنعتی شریف: خیابان آزادی، خیابان اکبری، خیابان قاسمی

۰۹۳۳-۶۲۱۸۵۴۳

۰۹۱۲-۲۵۰۰۷۳۹

کارخانه: کرج، کیلومتر ۴ جاده قزلحصار، کوچه کوشا