

۵۴ (شماره مسلسل ۶۰)

شماره ۵۴

بهار ۱۴۰۳

شماره مسلسل ۶۰

بهاء: ۱۰۰۰۰۰۰ ریال

ISSN ۲۲۲۸-۶۷۵۶

نظام مهندسی معادن

مجله سراسری سازمان
نظام مهندسی معدن ایران



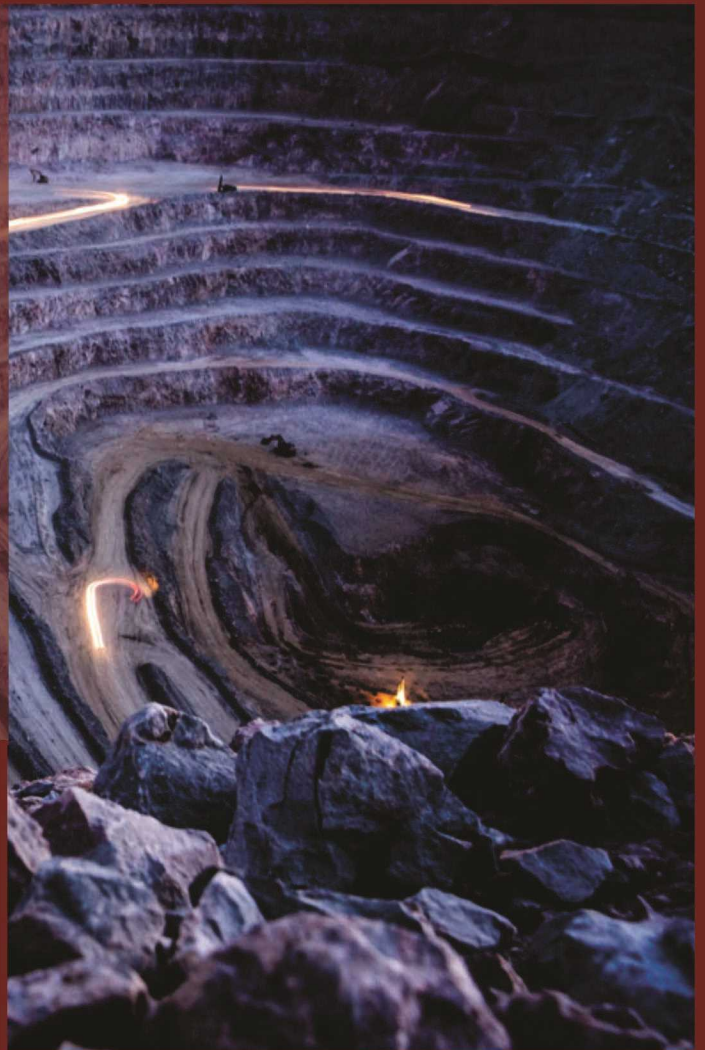
اعضای شورای مرکزی دوره هفتم

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 ICO-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

تهران، کیلومتر ۸ جاده مخصوص کرج، خیابان دکتر عبیدی، خیابان جلال، خیابان عرفانی بعد از پارک التیام، پلاک ۳۹

info.esico-group.com

تلفن: ۰۲۱-۴۴۵۶۰۴۶۴



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.



باسپاهی از بزرگان میدان خواهد آمد...



<p>البرز</p> <p>نشانی: کرج، خیابان گلشهر، خیابان درختی، خیابان ویلا، خیابان عطار، جنب مجموعه زندگی، ساختمان گارنت طبقه ۶، واحد ۶ تلفن: ۳۳۵۳۸۲۳۶ (۰۲۶) فاکس: ۳۳۵۳۸۲۳۶-۰۲۶ Email: emad.emrani@yahoo.com</p>	<p>اصفهان</p> <p>نشانی: اصفهان، خیابان بزرگمهر، خیابان هشت بهشت شرقی، چهار راه پیروزی، جنب قرص الحسنه ابوتراب، کد پستی ۸۱۵۷۹۱۶۳۷۹ تلفن: ۳۲۶۶۷۶۶ (۰۳۱) Email: isfahanminingengineering@gmail.com</p>	<p>اردبیل</p> <p>نشانی: اردبیل، چهارراه باغمیشه، به طرف عالی قاپو، ساختمان مهر، طبقه ۵، کدپستی ۵۶۱۴۷۷۶۷۹۶ تلفن: ۳۳۲۶۲۹۱۷-۱۸ (۰۴۵) فاکس: ۳۳۲۶۲۹۱۷-۰۴۵ Email: ardabil@ime.org.ir</p>	<p>آذربایجان غربی</p> <p>نشانی: ارومیه، بلوار ارشاد، نرسیده به فلکه خیرین، خیابان سه‌رودی، پلاک ۶۰، کدپستی ۵۷۱۵۷۶۷۸۵۹ تلفن: ۳۳۴۷۶۹۰-۰۳ (۰۴۴) فاکس: ۳۳۴۷۶۹۰۴ (۰۴۴) Email: azargharb@ime.org.ir</p>	<p>آذربایجان شرقی</p> <p>نشانی: تبریز، چایکنار، نرسیده به پل منصور، کوچه پروین اعتصامی، پلاک ۵۹، کدپستی ۵۱۵۴۶۱۳۷۵۵ تلفن: ۳۵۲۵۱۰۲۵ (۰۴۱) فاکس: ۳۵۲۴۳۸۲۲، ۳۵۲۴۳۸۲۳ Email: Lmeo.Ea@gmail.com</p>
<p>خراسان جنوبی</p> <p>نشانی: بیرجند، خیابان طالقانی، نبش طالقانی ۱۰، نبش فرعی اول و دوم، کدپستی ۹۷۱۳۹۵۳۷۸۹ تلفن: ۳۱۲۶۲۰۰۰ (۰۵۶) Email: skhorasan@ime.org.ir</p>	<p>چهارمحال بختیاری</p> <p>نشانی: شهرکرد، دروازه سامان، مجتمع ادارات، خ پیروزی، سازمان صنعت، معدن و تجارت استان، کدپستی: ۸۸۱۸۶۱۳۱۵۷ تلفن: ۳۲۲۲۵۸۳ (۰۳۸) فاکس: ۲۲۲۲۵۸۳-۰۳۸ Email: bakhtiari@ime.org.ir</p>	<p>تهران</p> <p>نشانی: تهران، خیابان طالقانی، بین مفتح و بهار، شماره ۱۵۴، ساختمان تهیه و تولید مواد معدنی ایران تلفن: ۸۸۳۰۳۵۰۰ (۰۲۱) فاکس: ۸۸۱۴۱۰۷۷-۸۸۱۴۱۰۵۰ Email: tehran.imeo1@gmail.com</p>	<p>بوشهر</p> <p>نشانی: بوشهر، خیابان مطهری، سه راه بازرگانی، ساختمان مسیله، طبقه ۳، واحد ۳۱، کدپستی ۷۵۱۴۸۱۹۹۵۶ تلفن: ۳۳۵۴۴۰۸۸ (۰۷۷) فاکس: ۳۳۵۴۴۱۳۱-۰۷۷ Email: booshehr@ime.org.ir</p>	<p>ایلام</p> <p>نشانی: ایلام، بلوار مدرس، روبروی تالار فرهنگیان، مجتمع آژین، طبقه پنجم، کدپستی: ۶۹۳۱۳۱۶۵۷۸ تلفن: ۳۲۲۳۵۰۱۵ (۰۸۴) فاکس: ۳۲۲۳۵۰۱۸-۰۸۴ Email: ilam@ime.org.ir</p>
<p>سمنان</p> <p>نشانی: سمنان، چهارراه شهربانی، خیابان شهدا شرقی، به سمت میدان هفت تیر بعد از شهدای سوم، پلاک ۳۵۱۴۷۱۳۱۹۱ کدپستی: ۳۳۳۳۴۰۳۲۵ (۰۲۳) تلفن: ۳۳۳۴۵۹۹۷ فاکس: ۳۳۳۳۳۰۱۹ (۰۲۳) Email: semnan@ime.org.ir</p>	<p>زنجان</p> <p>نشانی: زنجان، جاده گاوزنگ، بلوار مهرانه، روبروی سازمان ثبت اسناد، کدپستی: ۴۵۱۳۹۵۶۱۶۲ تلفن: ۳۳۳۳۹۰۶۱ (۰۲۴) فاکس: ۳۳۳۳۰۹۶۲ Email: Zanjan@ime.org.ir</p>	<p>خوزستان</p> <p>نشانی: اهواز، بلوار پاسداران، برج it، طبقه دوم، واحد ۶، کدپستی ۶۱۶۵۷۵۹۵۷۱ تلفن: ۳۴۴۴۶۰۰۷ (۰۶۱) فاکس: ۳۴۴۴۶۰۱۵-۰۶۱ Email: Khoozestan@ime.org.ir</p>	<p>خراسان شمالی</p> <p>نشانی: بجنورد، خیابان امام خمینی غربی، کوچه کرامت، پ ۱۱۵، ۹ تلفن: ۳۲۲۴۴۹۸۰ (۰۵۸) فاکس: ۳۲۲۴۴۹۸۰-۰۵۸ Email: nkhorasan@ime.org.ir</p>	<p>خراسان رضوی</p> <p>نشانی: مشهد، بلوار شهید دستغیب، خیابان بیستون، نبش بیستون ۱، پلاک ۳۶، طبقه دوم جنوبی، کدپستی ۹۱۸۵۸۱۵۷۵۷ تلفن: ۳۷۶۵۳۸۰۹ (۰۵۱) فاکس: ۳۷۶۵۳۸۱۹ Email: khorasan.razavi@ime.org.ir</p>
<p>کردستان</p> <p>نشانی: سنندج، سایت اداری کدپستی ۶۶۱۶۸۳۴۵۳۳ تلفن: ۳۳۲۲۵۴۴۸ (۰۸۷) فاکس: ۳۳۲۲۵۴۴۶-۰۸۷ Email: kordestan@ime.org.ir</p>	<p>قم</p> <p>نشانی: قم، بلوار ۱۵ خرداد، نرسیده به کوچه شماره ۴۵، پلاک ۱۲۸۵، روبروی دانشکده طب ایرانی تلفن: ۳۷۷۸۲۲۸۳ (۰۲۵) فاکس: ۳۷۷۷۲۵۲۵-۰۲۵ Email: qom@ime.org.ir</p>	<p>قزوین</p> <p>نشانی: قزوین، خیابان سیه‌سلیمانی، بین حکمت ۴۷ و ۴۹، طبقه اول، واحد ۱، کدپستی ۹۳۷۴۸-۳۴۱۴۸ تلفن: ۳۳۶۸۶۲۸۶ (۰۲۸) فاکس: ۳۳۶۸۶۲۸۷-۰۲۸ Email: ghazvin@ime.org.ir</p>	<p>فارس</p> <p>نشانی: شیراز، محفل (جدفاصل خیابان فلسطین و خیابان ملاصدرا)، نبش ک ۱۱، کدپستی ۷۱۳۴۶۶۵۱۹۸ تلفن: ۳۲۳۱۸۱۴۱ (۰۷۱) فاکس: ۳۲۳۱۸۱۴۴-۰۷۱ Email: fars@ime.org.ir</p>	<p>سیستان و بلوچستان</p> <p>نشانی: زاهدان، خیابان قلم بر، نرسیده به بلوار بهداشت، روبه روی دانشگاه فنی و مهندسی شهید باهنر، کدپستی: ۹۸۱۶۶۳۹۱۵۸ تلفن: ۳۳۴۱۸۸۸۰ (۰۵۴) فاکس: ۳۳۴۱۸۸۸۱-۰۵۴ Email: sb.ime.1394@gmail.com</p>
<p>گیلان</p> <p>نشانی: رشت، میدان مصلی، ابتدای خیابان پانزده خرداد (روبروی هتل پامبال)، ساختمان بانک پارسیان، طبقه ۴، واحد ۱۲ کدپستی ۴۱۹۳۹۷۵۷۹۶ تلفن: ۳۳۶۰۴۷۴۴ (۰۱۳) فاکس: ۳۳۶۰۴۷۴۴-۰۱۳ Email: gilan@ime.or.ir</p>	<p>گلستان</p> <p>نشانی: گرگان، میدان معلم، شهرک فرهنگیان، جنب زمین ورزش، پلاک ۱، کدپستی ۴۹۱۴۸۱۴۷۱۴ تلفن: ۳۲۱۴۸۲۱۱-۱۲ (۰۱۷) فاکس: ۳۲۱۴۸۲۱۰-۰۱۷ Email: golestan@ime.org.ir</p>	<p>کهگیلویه و بویر احمد</p> <p>نشانی: کهگیلویه و بویر احمد، یاسوج، بلوار مطهری، خیابان مدیریت سازمان صنعت، معدن و تجارت استان، سازمان نظام مهندسی معدن استان تلفن: ۳۳۳۳۴۶۱۲ (۰۷۴) فاکس: ۳۳۳۳۴۰۷۹-۰۷۴ Email: kohkilooeye@ime.org.ir</p>	<p>کرمانشاه</p> <p>نشانی: کرمانشاه، بلوار شهید بهشتی، انتهای بلوار بنت الهدی، ضلع شرقی میدان فرمانداری، کدپستی ۶۷۳۳۳-۶۷۱۵۶ تلفن: ۳۸۲۱۴۷۹۰-۲ (۰۸۳) فاکس: ۳۸۲۱۴۷۹۲-۰۸۳ Email: Kermanshah@ime.org.ir</p>	<p>کرمان</p> <p>نشانی: کرمان، خیابان ابوحماد، خیابان جیحون، سازمان نظام مهندسی معدن، کدپستی ۷۶۱۴۷۴۶۷۱۳ تلفن: ۳۲۲۲۰۰۷۵ (۰۳۴) فاکس: ۳۲۲۲۵۰۲ Email: kerman@imeo.org.ir</p>
<p>همدان</p> <p>نشانی: همدان، میدان پاسداران، بلوار بهادر بیگی، جنب بنیاد مسکن شهرستان همدان، پلاک ۱۰ کدپستی: ۶۵۱۷۶۵۸۸۹۱ تلفن: ۳۴۲۲۷۶۴۲ (۰۸۱) فاکس: ۳۴۲۲۱۵۲۵-۰۸۱ Email: hamedan@ime.org.ir</p>	<p>هرمزگان</p> <p>نشانی: بندرعباس، بلوار رسالت شمالی، مابین چهارراه رسالت و چهار راه گفتگوی تمدنها، جنب گوی خلیج فارس کدپستی: ۷۹۱۹۷۸۴۸۹۵ تلفن: ۳۳۶۶۲۱۷۹ (۰۷۶) فاکس: ۳۳۶۶۲۱۷۹-۰۷۶ Email: meo.hormozgan@gmail.com</p>	<p>مرکزی</p> <p>نشانی: اراک، انتهای خیابان قیام، روبروی بانک ملی کدپستی ۳۸۱۸۱۴۵۳۹۹ تلفن: ۳۳۶۷۶۸۲۵ (۰۸۶) فاکس: ۳۳۶۸۷۴۰ Email: miningarak@gmail.com</p>	<p>مازندران</p> <p>نشانی: ساری، امیر مازندرانی، سه راه کشاورزی، ساختمان معادن و فلزات سابق کدپستی ۴۹۸۷۳-۴۸۱۶۷ تلفن: ۳۳۲۶۶۱۵۷ (۰۱۱) فاکس: ۳۳۲۶۶۱۸۰ Email: mazandaran@ime.org.ir</p>	<p>لرستان</p> <p>نشانی: خرم آباد، میدان ۲۲ بهمن، بلوار ولیعصر، خیابان ۳۰ متری شهید پژوهنده، کوچه بنفشه چهارم کدپستی: ۶۸۱۷۷۵۸۸۱۹۱ تلفن: ۳۳۲۱۴۲۲۰ (۰۶۶) فاکس: ۳۳۲۲۴۲۲۱ Email: lorestan@ime.org.ir</p>

یزد

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

راه‌های ارتباطی با سازمان‌های نظام مهندسی معدن استان‌ها



طراحی محدوده نهایی بهینه معدن چادرملو

۳۹



نگاهی بر توانمندی ژئوسایت‌های استان کرمان

۵۳



شناسنامه

مجله نظام مهندسی معدن

شماره ۵۴ بهار ۱۴۰۳
(مسلول ۶۰)

← مدیریت

صاحب امتیاز |

سازمان نظام مهندسی معدن ایران

مدیر مسئول |

رضا بستامی

← تحریریه

سر دبیر | علیرضا غیاثوند

هیات تحریریه |

کاوه آهنگری، سید محمد حسینی دشتیخوانی،

علیرضا ذاکری، علیرضا غیاثوند، رضا قائد رحمتی،

امیرحسین کوهساری، حسن مدنی، حسین معماریان

← فنی

معاون سردبیر و مدیر اجرایی | الناز بلوری فرد

دبیر سرویس و سرپرست ویراستار | پریسا صفرییرانوند

طراح و صفحه آرا | نرجس علیرضازاده

← تماس با ما

آدرس | تهران - خیابان استاد نجات الهی،

خیابان اراک، پلاک ۶۰

صندوق پستی | ۱۵۹۸۹۴۳۷۱۳

تلفن | ۸۸۸۵۴۶۸۶-۸۸۸۵۴۶۷۶-۸۸۸۵۴۶۵۶

← چاپ

چاپ | عطا - خیابان انقلاب خیابان جمالزاده جنوبی

پلاک ۱۶، تلفن: ۰۹۳۵۵۲۰۶۷۴۶

تیراژ | ۵۰۰ نسخه

← ملاحظات

■ مسئولیت صحت و اصالت مطالب

مجله بر عهده نویسندگان آن است.

■ مجله در ویراستاری مطالب ارسالی،

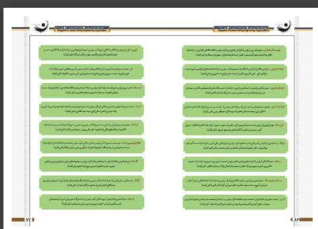
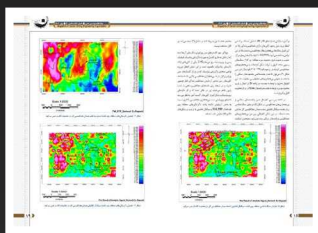
آزاد است.

■ استفاده از مطالب مجله با ذکر مأخذ

بلامانع است.

■ متن دست‌نویس‌ها، قوانین و آئین

نامه‌ها، عیناً در مجله درج می‌شود.



۸ سخن مدیر مسئول

۹ سرمقاله

مقالات

۱۰ بررسی میزان انطباق واحدهای سنگی با نقشه میدان مغناطیسی کل

۲۷ طراحی سیستم تهویه تونل شماره ۲ قطعه سوم از راه اصلی پاتاوه-دهدشت

۳۹ طراحی محدوده نهایی بپینه معدن چادرملو

راهنمای اعضاء

۴۷ گزارش تحلیلی و آماری حوادث معدنی سال ۱۴۰۲

گفت و گو

۴۹ گفت و گو با اکبر طاهری

معرفی ژئوتوریسم

۵۳ نگاهی بر توانمندی ژئوسایت‌های استان کرمان

۶۱ معرفی مخترعین و شرکت‌های دانش بنیان

۶۲ معرفی کتاب

۶۴ تقدیر از نویسندگان مقالات مجله

امور سازمانی

۶۶ نظام نامه‌ها، دستورالعمل‌ها، بخشنامه‌ها و شیوه‌نامه‌های اجرایی

۶۸ اخبار سازمان نظام مهندسی معدن ایران

۷۳ اخبار سازمان استان‌ها

۸۵ معرفی هیأت مدیره دوره هشتم استان‌ها

۸۹ معرفی کمیته‌ها و شوراهای سازمان نظام مهندسی معدن ایران

سخن مدیر مسئول



مطابق با ماده ۱ قانون نظام مهندسی معدن، نظام مهندسی معدن عبارت است از مجموعه تشکیلات، سازمان‌ها، تشکل‌های صنفی، مهندسی، حرفه‌ای، اشخاص حقیقی و حقوقی و مجموعه قوانین و مقررات، آیین‌نامه‌ها و استانداردها در بخش معدن و مطابق با بند ب از ماده ۲ همین قانون، یکی از مهم‌ترین اهداف و وظایف سازمان نظام مهندسی معدن، تنسيق امور مربوط به مشاغل و حرفه‌های فنی و مهندسی در فعالیتهای معدنی است. بر همین اساس، از ابتدای دوران تشکیل این سازمان، مجموعه نظام‌نامه‌ها، دستورالعمل‌ها، بخشنامه‌ها و شیوه‌نامه‌های اجرایی توسط این سازمان تهیه و در قالب کتاب به چاپ رسید که آخرین نسخه آن مربوط به سال ۱۳۹۴ می‌باشد. با توجه به گسترده‌تر شدن فعالیتهای سازمان طی سالیان گذشته و همچنین اصلاح برخی دستورالعمل‌های موجود به فراخور زمان و نیازهای جدید، تغییراتی در دستورالعمل‌های قبلی ایجاد و یا دستورالعمل‌های جدیدی به ساختار سازمان اضافه شده است.

تدوین دستورالعمل‌ها و همچنین بازنگری در دستورالعمل‌های قبلی در دوره هفتم شورای مرکزی و بر اساس اخذ نظرات سازمان استان‌ها و گروه‌های تخصصی سازمان مرکزی، همگرایی و هماهنگی که فی‌مابین سازمان و وزارت صنعت، معدن و تجارت ایجاد شد، سرعت بیشتری به خود گرفت که ماحصل آن تدوین بیش از ۳۰ عنوان دستورالعمل جدید و بازنگری در ۲۰ عنوان از دستورالعمل‌های موجود بوده است. اجرای صحیح دستورالعمل‌های جدید، مستلزم اطلاع‌رسانی دقیق آن به کاربران و همچنین اعلام جایگزینی آن با دستورالعمل قدیمی است. لذا با توجه به حجم تغییرات گسترده در دستورالعمل‌های موجود و همچنین تدوین عناوین جدید و ابلاغ آن به منظور اجرا، لزوم به روزرسانی کتاب مجموعه نظام‌نامه‌ها، دستورالعمل‌ها، بخشنامه‌ها و شیوه‌نامه‌های اجرایی به منظور جلوگیری از سردرگمی اعضا و ارکان سازمان و همچنین تجمیع دستورالعمل‌ها در یک بسته جامع بیش از پیش حس می‌شود. از این رو، شورای مرکزی دوره هفتم سازمان در نظر دارد که در یکی از آخرین اقدامات خود در پایان دوره فعالیت خویش، کتاب مجموعه نظام‌نامه‌ها، دستورالعمل‌ها، بخشنامه‌ها و شیوه‌نامه‌های اجرایی سازمان نظام مهندسی معدن را باز طراحی کرده و به صورت فیزیکی و فایل الکترونیکی در اختیار اعضا و همچنین ارکان سازمان قرار دهد. استمرار حفظ نظم، انضباط سازمانی و وحدت رویه در عملکرد سازمان‌های نظام مهندسی معدن استان‌ها، یک اصل بسیار مهم در بهبود عملکرد سازمان و نیل به اهداف و وظایف تعریف شده برای آن است. گردآوری و تجمیع کلیه دستورالعمل‌ها در قالب یک بسته جامع، یکی از راه‌های تاثیرگذار برای رسیدن به این مهم است.

رضا بستامی
مدیر مسئول

سخن سردبیر



پس از همه‌گیری ویروس کرونا و اعمال تحریم‌های ظالمانه علیه کشورمان، انگیزه و تمایل بخش‌های غیرمعدنی برای سرمایه‌گذاری در بخش معدن، بیش از پیش افزایش یافت. سرمایه‌گذاری در بخش معدن در زمینه‌های مختلفی از جمله اکتشاف، استخراج و فرآوری امکان‌پذیر است. هر چه به سمت آغاز فعالیت‌های معدنی برویم، ریسک فعالیت‌ها بالاتر می‌رود. خوشبختانه، قانون معادن پیش‌بینی لازم را در این زمینه کرده و با تشکیل صندوق بیمه سرمایه‌گذاری فعالیت‌های معدنی، ریسک فعالیت‌های معدنی را به حداقل رسانده است و البته، این صندوق بایستی با حذف مقررات

دست و پاگیر و ایجاد شرایط مناسب و تشویق‌های لازم، شرایط را برای بهره‌مندی سرمایه‌گذاران این عرصه از این فرصت قانونی را فراهم نماید. از آنجایی که کشورمان به دلیل فعالیت‌های زمین‌شناسی حاکم بر آن، پتانسیل بسیار مناسبی برای توسعه فعالیت‌های معدنی دارد، فرصت بسیار مغتنمی برای حضور سرمایه‌گذاران در بخش‌های اکتشافی است تا با سرمایه‌گذاری نه‌چندان زیاد، به نتایج خوبی در زمینه پتانسیل‌یابی ذخایر معدنی برسند و با ایجاد ارزش افزوده مناسب، سوددهی مطلوبی را برای سهامداران به ارمغان آورند. یکی از موضوعات مهم برای سرمایه‌گذاران به ویژه غیرمعدنی، معرفی کردن مناسب فرصت‌های سرمایه‌گذاری برای تشویق به حضور در این عرصه است. ارائه گزارش‌های پایانی عملیات اکتشاف در قالب ضوابط و معیارهای فنی و استانداردهای بین‌المللی از جمله استاندارد جورک، دغدغه سرمایه‌گذاران غیرمعدنی را به حداقل خواهد رساند. عمدتاً بخش‌های غیرمعدنی با ماهیت فعالیت‌های معدنی آشنا نیستند و توقع دارند که در مدت زمان کوتاه و یا در واقع، در مدت زمان مشخصی، به نتیجه دلخواه و تولید محصول برسند. لازم است بر اساس استراتژی سرمایه‌گذاران، بسته‌های پیشنهادی لازم در اختیار ایشان قرار گیرد. برای مثال، برخی از سرمایه‌گذاران تمایلی برای پذیرفتن ریسک فعالیت‌های اکتشافی را ندارند و در این موارد، با ارائه بسته‌های پیشنهادی مناسب از گواهی کشف‌ها و یا پروانه‌های بهره‌برداری مختلف، می‌توان این‌گونه سرمایه‌گذاران را تشویق به حضور در بخش‌های بهره‌برداری و یا فرآوری ذخایر معدنی نمود. برخی موانع داخلی، مانع توسعه فعالیت‌های معدنی است که از آن جمله، می‌توان به استعلام‌های موضوع ماده ۲۴ قانون معادن اشاره کرد. لازم است نگاه فعلی دولت به بخش معدن تغییر یابد. دولت، نباید بخش معدن را به عنوان محلی برای درآمدزایی و جبران بخشی از کسری بودجه در نظر بگیرد و همین موضوع موجب عدم اجرای کامل عودت حقوق دولتی به خانواده معدن و به تبع آن، عدم توسعه مناسب فعالیت‌های معدنی خواهد شد. در بخش معدن، عدم حضور شرکت‌های صاحب نام معدنی جهان، توفیق در عرصه‌های بین‌المللی را کاهش می‌دهد و لازم است در این خصوص با اتخاذ سیاست خارجی مناسب از این فرصت‌های بین‌المللی استفاده نماییم. برای تشویق سرمایه‌گذاران بین‌المللی به منظور حضور در بخش اکتشاف باید ضمن ایجاد این فرهنگ، شرایط اجرایی را برای حضور شرکت‌های بزرگ و معتبر معدنی و کار در مقیاس‌های مختلف به ویژه شناسایی و پی‌جویی فراهم کرد. خوشبختانه، علاوه بر پتانسیل خدادادی منابع معدنی، نیروی انسانی متخصص که عمدتاً در قالب سازمان نظام مهندسی معدنی ایران شکل قانونی خود را پیدا کرده، شرایط لازم برای توسعه شتابان فعالیت‌های معدنی را فراهم نموده است. امید است با استفاده بهینه از نیروی انسانی متخصص، پتانسیل ذخایر معدنی مطلوب و انگیزه لازم ایجاد شده برای حضور سرمایه‌گذاران به بخش معدن، در کنار سایر مزیت‌های موجود در کشور از جمله دسترسی به انرژی فراوان و موقعیت استراتژیک، شاهد رشد و شکوفایی لازم در بخش معدن و صنایع معدنی کشورمان باشیم.

علیرضا غیاثوند

سردبیر



بررسی میزان انطباق واحدهای سنگی با نقشه میدان مغناطیسی کل

منطقه مورد مطالعه: کانسارهای مس سرکوه و باغ خشک، استان کرمان

امیرحسین کوهساری

دانشیار، گروه اکتشاف، دانشکده مهندسی معدن و متالورژی،
دانشگاه یزد

سعیده احمدی

دانشجوی دکتری مهندسی معدن، گروه اکتشاف، دانشکده
مهندسی معدن و متالورژی، دانشگاه یزد

چکیده

مغناطیس‌سنجی از روش‌های ژئوفیزیکی پرکاربرد در تهیه نقشه‌های شبه‌زمین‌شناسی از جمله در نواحی معدنی است. فایده چنین فرآیندهایی این است که می‌توان با استفاده از روش کم‌هزینه و سریع مغناطیس‌سنجی، علاوه بر به‌روزرسانی و اصلاح نقشه‌های سنگ‌شناسی محدوده‌های مورد بررسی، برنامه‌های اکتشافی آتی برای دستیابی به واحدهای زمین‌شناسی میزبان کانی‌زایی احتمالی را نیز طراحی کرد. بر این مبنا، هدف در پژوهش حاضر، تعیین میزان انطباق واحدهای سنگی و دگرسان‌شده در محدوده کانسارهای مس سرکوه و باغ خشک با بی‌هنجاری‌های مغناطیسی مربوط به آن‌ها است. در این راستا علاوه بر نقشه شدت میدان مغناطیسی کل، از اعمال فیلترهای تبدیل به قطب و سیگنال‌تحلیلی بر نقشه شدت میدان مغناطیسی کل بهره گرفته شده است. نتایج نشان دادند در مناطقی که تنها با استفاده از نقشه‌های میدان مغناطیسی کل و تبدیل به قطب، امکان تخمین مرزهای سنگ‌شناسی وجود ندارد، می‌توان از فیلتر سیگنال‌تحلیلی بدین منظور بهره برد. این موضوع بدان دلیل است که در فرآیند RTP لازم است زوایای میل و انحراف بردار برآیند میدان مغناطیسی زمین را وارد الگوریتم کرد. این کار در مناطقی که در آن‌ها فقط مغناطیس‌القایی وجود دارد، صحیح است؛ اما در صورت وجود مغناطیس‌بازماند، از سیگنال‌تحلیلی که به زوایای میل و انحراف زمین و واحدهای سنگی وابسته نیست، نتایج بهتری به دست می‌آید. همچنین نزدیکی خاصیت مغناطیسی و میزان گستردگی واحدهای سنگی، عرض جغرافیایی منطقه، شیب توده‌های مولد بی‌هنجاری‌های مغناطیسی و مقیاس برداشت در مغناطیس‌سنجی، مواردی هستند که می‌توان درباره آن‌ها، به‌عنوان عوامل اثرگذار بر «استخراج واحدهای سنگ‌شناسی با استفاده از داده‌های مغناطیس‌سنجی» تحقیق کرد.

واژه‌های کلیدی: سنگ‌شناسی، مغناطیس‌سنجی، دگرسانی، سیگنال‌تحلیلی، تبدیل به قطب

۱- مقدمه

امیدبخش مواد معدنی وجود دارد. یکی از قابل توجه‌ترین راهکارها برای دستیابی به این هدف، استفاده از روش‌های ژئوفیزیکی است. امروزه می‌توان در سرتاسر دنیا نمونه‌های بسیار

در راستای افزایش احتمال کشف مواد معدنی، نیاز رو به رشدی به شناخت دقیق سنگ‌شناسی در محدوده‌های

آورده‌اند. ویلسون و همکاران (۲۰۱۱) ساختارهای سنگ‌شناسی انتاریو در کانادا را با بهره‌گیری از تلفیق روش‌های ژئوفیزیکی از جمله مغناطیس‌سنجی ترسیم و دریافته‌اند که انطباق مناسبی بین نتایج به دست آمده با سیمای شناخته‌شده زمین‌شناسی در منطقه مورد مطالعه وجود دارد. وانگ و همکاران (۲۰۱۵) برای به دست آوردن نقشه سنگ‌شناسی از مغناطیس‌سنجی و گرانی‌سنجی بهره‌برده‌اند. یان و همکاران (۲۰۱۶) نشان داده‌اند که استفاده از مغناطیس‌سنجی و گرانی‌سنجی، روشی مفید برای آشکارسازی ویژگی‌های سنگ‌شناسی و کشف ذخایر معدنی واقع در عمق است. داماسنو و همکاران (۲۰۱۷) از مدلسازی توأمان مغناطیس‌سنجی و گرانی‌سنجی در مرز برزیلی استوا استفاده کرده‌اند. بدین ترتیب هندسه پیچیده ساختار منطقه و نیز تعدادی از توده‌های آذرینی که پیش‌تر شناسایی نشده بودند، آشکار شدند. سریده‌هار و همکاران (۲۰۱۷) نیز چارچوب زمین‌شناسی بخشی از کمربند سبز پالئوپروتروزوئیک را در کشور هند با استفاده از مغناطیس‌سنجی به تصویر کشیده‌اند.

از میان انبوه پژوهش‌هایی که برای استخراج نقشه شبه زمین‌شناسی و واحدهای سنگ‌شناسی از طریق داده‌های مغناطیس‌سنجی صورت پذیرفته‌اند، تعداد اندکی در مطالعات انجام شده در ایران به چشم می‌خورد. این در حالی است که داده‌های مغناطیس‌سنجی در بر دارنده اطلاعات بسیار مهمی درباره ساختار زمین‌شناسی و واحدهای سنگی هر منطقه هستند. بدیهی است واحدهای سنگی، یکی از عوامل کنترل‌کننده ذخایر معدنی هر منطقه‌اند و شناخت کامل آن‌ها، کمک به سزایی در کشف نهشته‌های معدنی به شمار می‌آید. بر اساس این ضرورت، میزان انطباق بین واحدهای سنگی و مغناطیسی در دو منطقه معدنی سرکوه و باغ‌خشک، هدف پژوهش پیش رو است. علاوه بر اینکه روش تحقیق در پژوهش پیش رو، قبلاً به کار گرفته نشده است، از نتایج این پژوهش نیز می‌توان به‌عنوان یک راهنما در تفسیر زمین‌شناسی داده‌های مغناطیس‌سنجی بهره‌برد. لازم به ذکر است تفسیر زمین‌شناسی داده‌های مغناطیسی بود که موجب کشف نهشته‌های بزرگ معدنی از جمله المپیک‌دم در استرالیا شد [۱].

زیادی از مطالعاتی را یافت که در راستای کشف نهشته‌های جدید از روش‌های ژئوفیزیکی بهره‌برده‌اند [۱]. همچنین می‌توان بررسی‌های فراوانی را مشاهده کرد که از این روش‌ها به منظور به‌روزرسانی نقشه‌های سنگ‌شناسی به ویژه اطراف مناطق امیدبخش مواد معدنی استفاده کرده‌اند [۱]. فایده این قبیل بررسی‌ها، شناخت بیشتر ساختارهای سنگی کنترل‌کننده یا میزبان مواد معدنی و در نتیجه بهبود فرآیند اکتشافی آن‌ها است. یکی از روش‌های ژئوفیزیکی که در این زمینه به وفور به کار گرفته شده است، مغناطیس‌سنجی است. به‌عنوان نمونه، شادمان و همکاران (۱۳۸۹) از داده‌های ژئوفیزیک هوابرد برای تهیه نقشه شبه‌زمین‌شناسی دیگم استفاده کرده‌اند. یزدی و همکاران (۱۳۹۴) با استفاده از داده‌های مغناطیس‌سنجی و رادیومتری هوایی به شناسایی ساختارهای زمین‌شناسی و دگرسانی مرتبط با مس پورفیری در برکه یکصد هزارم چهارگنبد در استان کرمان پرداخته و چند ناحیه کانی‌زایی احتمالی را معرفی کرده‌اند. ناسوتی و همکاران (۱۳۹۶) از داده‌های میدان پتانسیل به منظور بررسی ساختارهای زمین‌شناسی و اکتشاف تله‌های نفتی در جنوب اردبیل بهره‌برده و توانسته‌اند تله‌های نفتی احتمالی را شناسایی کنند. پرایس و درنسفیلد (۱۹۹۴) از مغناطیس‌سنجی و گرانی‌سنجی برای به دست آوردن سنگ‌شناسی در غرب استرالیا بهره‌برده‌اند. لین و گیلن (۲۰۰۵) واحدهای سنگ‌شناسی را با استفاده از مغناطیس‌سنجی استخراج و از آن‌ها برای مقایسه با نقشه زمین‌شناسی منطقه استفاده کرده‌اند. بوید و ایسلس (۲۰۰۷) داده‌های مغناطیس‌سنجی هوایی محدوده‌های گوناگونی را در استرالیا برای یافتن ساختارهای زمین‌شناسی تفسیر کرده و بدین نتیجه رسیده‌اند که نقشه بی‌هنجاری‌های مغناطیسی دربردارنده اطلاعات ارزشمندی درباره سنگ‌شناسی، ساختار و فرآیندهای زمین‌شناسی، مانند دگرسانی و متامورفیسم است. کووالچیک و همکاران (۲۰۱۰) واحدهای سنگ‌شناسی منطقه مورد مطالعه را با استفاده از مغناطیس‌سنجی و گرانی‌سنجی استخراج کرده‌اند. مک‌لنود و همکاران (۲۰۱۰) با بهره‌گیری از مغناطیس‌سنجی، مرزهای سنگ‌شناسی در یک پنجره تکتونیکی در شرق اقیانوس آرام را شناسایی کرده‌اند. مارتینز و همکاران (۲۰۱۱) مدل سنگ‌شناسی یک سازند آهن‌دار را در برزیل با استفاده از مغناطیس‌سنجی و گرانی‌سنجی به صورت موفقیت‌آمیز به دست

۲- منطقه مورد مطالعه

۲-۱- کانسار مس پورفیری سرکوه

محدوده کانسار مس پورفیری سرکوه در استان کرمان، در برکه ۱:۲۵۰۰۰۰ سیرجان و نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ پاریز قرار دارد. این کانسار حدود ۱۰ کیلومتری شمال شرقی پاریز و حدود یک کیلومتری شمال روستای نوچون در استان کرمان واقع شده است (شکل ۱). دسترسی به محدوده سرکوه ابتدا از طریق جاده اصلی رفسنجان- مس سرچشمه و سپس پس از طی مسافتی حدود ۴ کیلومتر در یک جاده فرعی (از ساختمان‌های نستر) بعد از مس سرچشمه امکان پذیر است. همچنین از جاده اصلی سیرجان- بردسیر یک راه شوسه جدا و بعد از طی مسافتی به سرکوه منتهی می‌شود [۳]. منطقه مورد مطالعه کوهستانی، اما دسترسی به آن آسان است. کانی‌سازی در این منطقه در نواحی با توپوگرافی نسبتاً آرام صورت پذیرفته و تقریباً بین خط‌الرأس کوه ممزار و آبریزی که به سمت پاریز جریان دارد (شاخه فرعی رود سرخ) واقع شده است. ارتفاع منطقه مورد مطالعه بین ۲۹۵۰ تا ۳۱۰۰ متر در نوسان است [۴].

۲-۲- زمین‌شناسی محدوده کانسار مس پورفیری سرکوه

پیمایش‌های صحرایی منطقه سرکوه نشان می‌دهند که قدیمی‌ترین سنگ‌ها در این محدوده، سنگ‌های آتشفشانی و آذرآواری ائوسن هستند. کمپلکس آتشفشانی- رسوبی ائوسن به وسیله باتولیت ممزار تحت تأثیر قرار گرفته، به طوری که هسته آن از گرانودیوریت شکل گرفته است و بخش‌های اطراف آن از ترکیبات متفاوت ماگمای گرانیتی به سن الیگوسن تشکیل شده‌اند. شکل (۱) بخشی از نقشه زمین‌شناسی ۱:۵۰۰ و دگرسانی‌های منطقه سرکوه را نشان می‌دهد که برداشت‌های مغناطیس‌سنجی در آن صورت پذیرفته‌اند. بر مبنای این نقشه، مهم‌ترین واحدهای سنگی رخنمون‌یافته در منطقه مورد مطالعه عبارت‌اند از: واحدهای آتشفشانی شامل توف، آندزیت و آندزیت بازالت و واحدهای نفوذی شامل گرانیت تا گرانودیوریت، گرانودیوریت پورفیری و دایک‌ها. در ادامه به بیان ویژگی‌های هر یک از این واحدها پرداخته شده است؛ زیرا ترکیب و ویژگی سنگ‌شناسی این واحدها، تعیین‌کننده خصوصیت مغناطیسی آن‌ها و نوع ظهورشان روی نقشه‌های مغناطیس‌سنجی است.

الف- توده‌های آتشفشانی [۴]

سنگ‌های آتشفشانی منطقه متعلق به کمپلکس آتشفشانی- رسوبی ائوسن هستند که در تمام رشته‌کوه بند ممزار پروند دارند. در منطقه سرکوه این سنگ‌ها، به طور عمده پیروکلاستیکی و آتشفشانی با ترکیب آندزیتی هستند و به شرح زیر بیان می‌شوند:

- واحد (Et)

این واحد بدون آن‌که جایگاه ثابت ساختاری داشته باشد به صورت بین انگشتی داخل واحد آتشفشانی (Ev) شناسایی شده است. سیمای عمومی آن خاکستری تا بنفش‌رنگ، دانه متوسط تا دانه درشت و دارای ترکیبی آندزیتی است (توف با ترکیب آندزیتی). بر مبنای مطالعات میکروسکوپی، این واحد از بلورهای پلاژیوکلاز و آمفیبول تشکیل شده و تحت تأثیر دگرسانی پروپیلیتیک قرار گرفته است.

- واحد (Ev)

در محدوده مس سرکوه جریان‌های آتشفشانی به طور عمده آندزیتی، آندزیت بازالتی و به مقدار کمتر پیروکسن آندزیتی هستند که گه‌گاه سنگ‌های آذرآواری آن‌ها را همراهی می‌کنند. ترکیب سنگی واحد Ev، آندزیتی است. این واحد از فنوکریست‌های پلاژیوکلاز و هورنبلند در زمینه شیشه‌ای و میکروولیتی تشکیل شده است. کانی‌های آپاک به میزان بالایی در این واحد تشکیل شده‌اند. سنگ‌های واحد Ev تحت تأثیر دگرسانی پروپیلیتیک ناحیه‌ای قرار گرفته‌اند و کانی‌های ثانویه کلریت، اپیدوت و اکتینولیت در آن‌ها تشکیل شده‌اند. این سنگ‌ها در برخی نقاط به رنگ قرمز یا تیره دیده می‌شوند. این موضوع می‌تواند به دلیل حضور کانی‌های کدر یا هماتیت (۴) رخ داده باشد. در این واحد، آندزیت بازالت نسبتاً کمیاب است. با این وجود آندزیت بازالت در منطقه مورد مطالعه به طور کلی از پلاژیوکلاز (به طور عمده لابرادوریت) و فنوکریست‌های پیروکسن مونوکلینیک همراه با کانی‌های مشابه در زمینه سنگ تشکیل شده‌اند.

- هورنفلس

در منطقه سرکوه رخساره هورنفلسی در وسعتی زیاد درون سنگ‌های آتشفشانی به ویژه توف‌های ریزدانه ایجاد شده است. هورنفلس‌ها بر اثر نفوذ ماگمای دارای درجه حرارت بالا و تغییر

داخل واحدهای آتشفشانی ائوسن تزریق شده‌اند و همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد در محل تماس، پدیده دگرگونی مجاورتی را در حد رخساره هورنفلس ایجاد کرده‌اند. داخل توده مورد نظر و به ویژه در بخش‌های مرکزی آن دایک‌هایی با ترکیب کوارتز دیوریت پورفیری تزریق شده است. این دایک‌ها حاوی کانی‌سازی و دگرسانی و احتمالاً عامل اصلی تشکیل کانسار مس سرکوه هستند

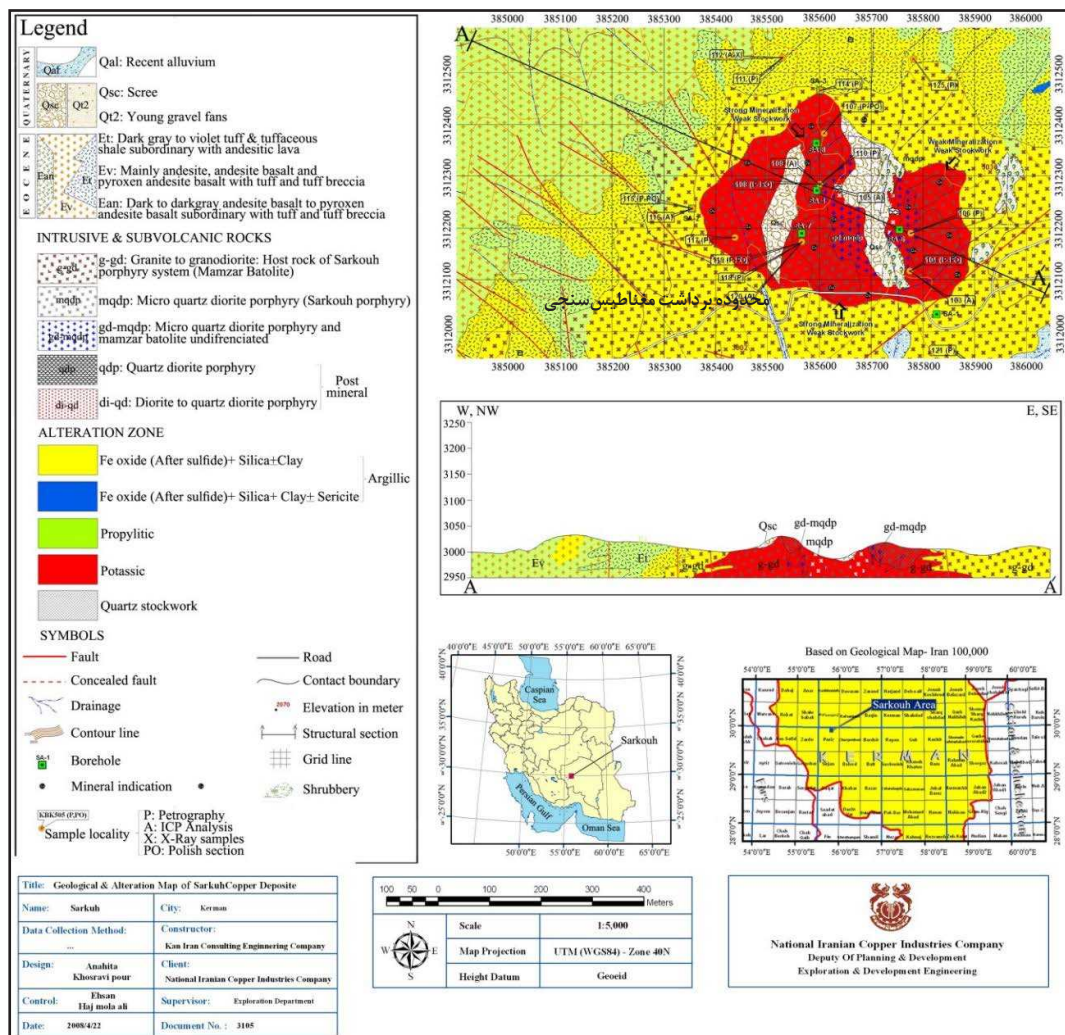
ب- باتولیت ممزار (gr-gd)

این واحد با نام باتولیت یا توده ممزار در نیمه جنوبی منطقه سرکوه قرار گرفته است. نیمه شمالی این توده تحت تأثیر فعالیت سیالات هیدروترمال قرار گرفته و دگرسان شده است. با این حال نیمه دیگر آن بدون دگرسانی است. سنگ‌های توده مورد نظر در

سنگ‌های اطراف آن‌ها به وجود آمده‌اند. در منطقه سرکوه رسوبات آتشفشانی ائوسن در تماس با باتولیت ممزار، وابسته به دوری و نزدیکی و تغییرات حرارتی توده با شدت‌های مختلف تحت تأثیر قرار گرفته‌اند. فرآیند هورنفلسی از نظر کانی‌شناسی به طور عمده سبب شکل‌گیری بلورهای پلاژیوکلاز، هورنبلند و کوارتز به صورت بافت میکروکریستالین شده است. در این میان در قسمت‌هایی بلورهای هورنبلند رشد یافته و به صورت درشت‌بلورهایی با بافت پوئی‌کلیتیک ظاهر شده‌اند.

ب- توده‌های نفوذی و ساب‌ولکانیک [۴]

بخش جنوبی ارتفاعات کوه ممزار از سنگ‌های پلوتونیک با سن الیگومیوسن و روند کلی شرقی- غربی تشکیل شده است. این سنگ‌های نفوذی با ترکیب اسیدی تا حد واسط به



شکل ۱- قسمتی از نقشه زمین‌شناسی و دگرسانی‌های کانسار مس سرکوه که برداشت مغناطیس‌سنجی در آن صورت پذیرفته است (۲) با تغییرات).

– واحد di-qdi (دیوریت، کوارتزدیوریت)

در اطراف و به ویژه در بخش شرقی، جنوبی و شمال شرقی منطقه سرکوه، استوک‌هایی وجود دارند که گاه به صورت دایک ظاهر می‌شوند و دیگر سنگ‌های منطقه را تحت تأثیر قرار می‌دهند. هیچ‌گونه دگرسانی در این سنگ‌ها مشاهده نمی‌شود. این سنگ‌ها کاملاً متبلور و دارای بافت دانه‌ای و ترکیب کوارتزدیوریت تا دیوریت هستند. اغلب درون باتولیت ممزار و سنگ‌های آتشفشانی ائوسن نفوذ کرده‌اند و هیچ ارتباطی با کانی‌سازی سرکوه ندارند. به طور عمده بافت پورفیری در زمینه میکروگرانولار دارند و حاوی کانی‌های پلاژیوکلاز، هورنبلند، کوارتز همراه با کانی‌های ثانویه اپیدوت و کلریت هستند. به طور ضعیف دگرسانی پروپیلیتیک را تحمل کرده‌اند و زمان رخداد و جای‌گیری آن‌ها در سنگ‌های منطقه به میوسن نسبت داده شده است (شکل ۱).

۲-۳- کانسار مس پورفیری باغ خشک

محدوده کانسار مس پورفیری باغ خشک در ورقه ۱:۲۵۰۰۰۰ سیرجان و ۱:۱۰۰۰۰۰ پاریز قرار دارد (شکل ۲). روستای باغ خشک حدود ۳۵ کیلومتری شمال شرقی سیرجان و تقریباً در غرب روستای کوه‌پنج و شمال بیدخیری واقع است. کانسار مس باغ خشک در شمال روستای باغ خشک و شمال شرق سیرجان قرار دارد. از جاده اصلی سیرجان- بردسیر یک راه شوسه جدا شده، بعد از طی مسافتی حدود ۶ کیلومتر به این کانسار می‌رسد. محدوده مورد مطالعه، بیشتر تپه ماهوری است. جنوب شرقی منطقه با قشر نسبتاً ضخیمی از خاک پوشیده شده است. شمال شرق محدوده، کوهستانی است و گاه ارتفاع آن به بیش از ۳۰۰۰ متر می‌رسد [۴].

۲-۴- زمین‌شناسی محدوده کانسار مس پورفیری باغ خشک

پیمایش‌های صحرایی منطقه باغ خشک نشان می‌دهند که مانند دیگر نواحی کمربند کرمان، کمپلکس رسوبی-آتشفشانی ائوسن که در این منطقه عمدتاً متشکل از سنگ‌های پیروکلاستیک، توف و ولکانیک‌های آندزیتی است، تحت تأثیر دو توده نفوذی با سن مختلف قرار گرفته است. اولی، توده کوچک پورفیری از نوع کوارتزدیوریتی است و دیگری توده‌ای با ترکیبی گابرویی، دیوریتی، گرانودیوریتی و گرانیتی نابارور.

قسمت‌های حاشیه‌ای، ترکیب گرانیتی دارند و از آلکالی‌فلدسپار، کوارتز و به میزان اندک پلاژیوکلاز تشکیل شده‌اند. به سمت مرکز، ترکیب این توده تغییر می‌کند، پلاژیوکلاز در آن به میزان زیادی افزایش می‌یابد و توده ترکیب گرانودیوریتی به خود می‌گیرد. بافت غالب توده در بخش‌های دارای ترکیب گرانیتی، گرانولار، پرتیت و گرانوفیر و در قسمت‌های گرانودیوریتی، گرانولار تا میکروفلسیتیک پورفیری است. کانی‌های بیوتیت و هورنبلند به‌عنوان کانی‌های مافیک، فراوانی کمی در این توده دارند. اسفن و آپاتیت و نیز کانه‌های فلزی به صورت فرعی در توده‌ی مورد نظر دیده می‌شوند.

بخش‌هایی از باتولیت ممزار که در نواحی مرکزی منطقه مورد مطالعه قرار گرفته است، میزبان کانی‌سازی مس سرکوه و دارای دگرسانی‌های هیدروترمالی از انواع پتاسیک و آرژیلیک است. کانی‌های بیوتیت و آلکانی‌فلدسپار ثانویه به همراه مگنتیت و رگچه‌های کوارتزی از مشخصه‌های دگرسانی پتاسیک و کانی‌های رسی، کوارتز، اکسیدهای آهن و به میزان کمتر سربست از ویژگی‌های دگرسانی آرژیلیک در باتولیت ممزار هستند. این در حالی است که در قسمت‌های دور از کانی‌سازی مس سرکوه، هیچ اثری از دگرسانی و کانه‌زایی در توده نفوذی ممزار مشاهده نمی‌شود و تنها شواهدی از فرآیندهای جوی روی توده گرانودیوریتی به چشم می‌خورد.

– واحد سرکوه پورفیری (میکروکوارتزدیوریت پورفیری) مرتبط با سیستم پورفیری

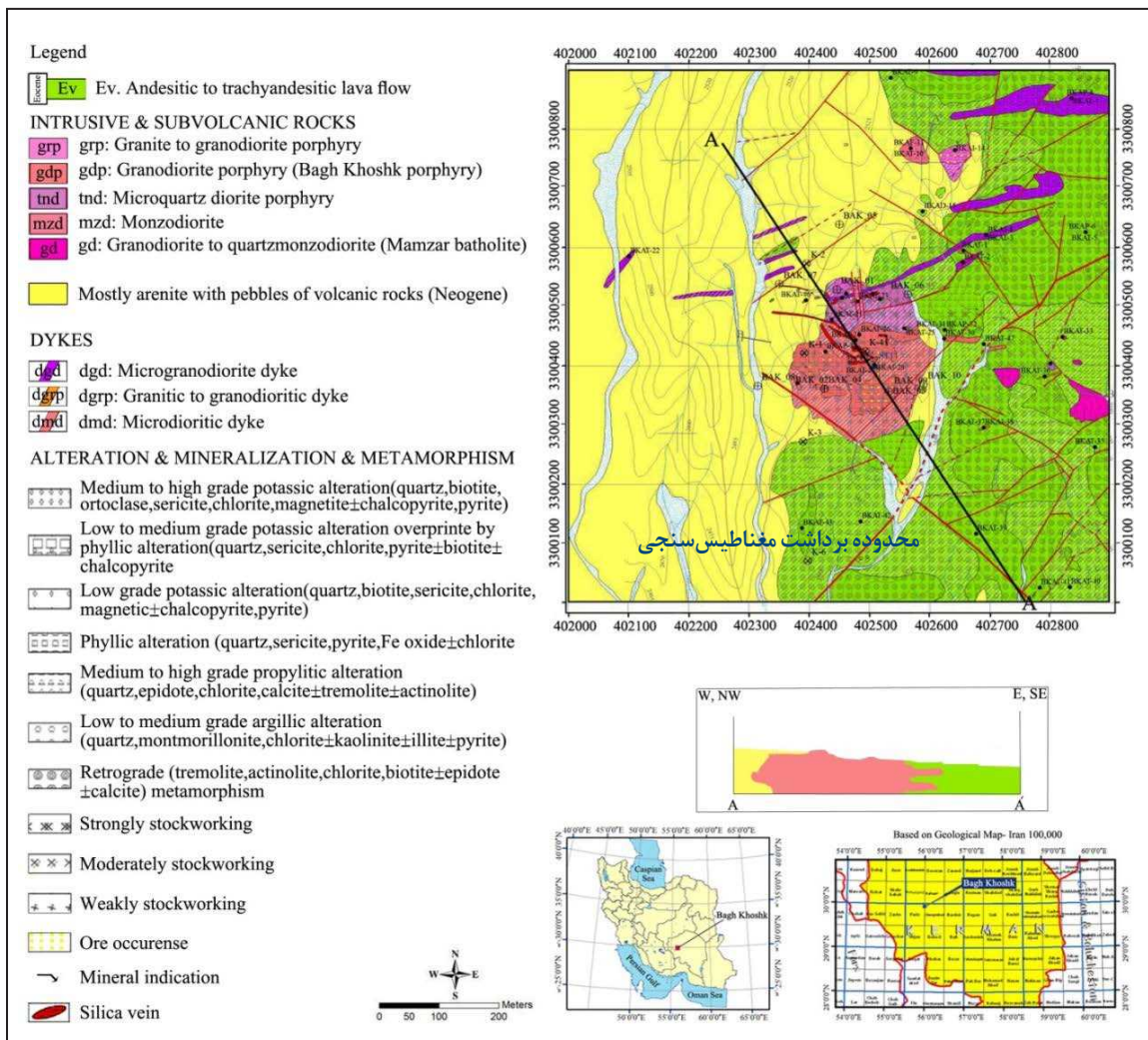
ساختار سنگی در توده سرکوه، عموماً میکروکوارتزدیوریت با بافت پورفیری است و گاه ترکیب آن تا کوارتزدیوریت تغییر می‌کند. کانی‌های واحد سرکوه پورفیری، پلاژیوکلاز، کوارتز، بیوتیت و آمفیبول هستند و در زمینه این واحد، بلورهای کوارتز، آلکالی‌فلدسپار و پلاژیوکلاز دیده می‌شوند که به طور بخشی به سربست و کلریت تجزیه شده‌اند. رگچه‌ها و رگه‌های کوارتزی (گاهی با ساخت استوک‌ورکی) و گاهی کانه‌دار از ویژگی‌های بارز این واحد و در اکثر موارد مربوط به دو نسل زمانی نابرابر و نزدیک به هم هستند. واحد مورد نظر دارای دگرسانی پتاسیک و عامل ایجاد سیستم پورفیری سرکوه است (شکل ۱).

کانی‌سازی کانسار مس پورفیری باغ‌خشک عمدتاً محدود به توده کوآرتز دیوریتی است و کمتر در سنگ‌های اطراف مشاهده می‌شود [۴]. شکل (۲) بخشی از نقشه زمین‌شناسی ۱:۵۰۰۰ و دگرسانی‌های منطقه باغ‌خشک را نشان می‌دهد که برداشت‌های مغناطیس‌سنجی در آن صورت پذیرفته‌اند. در ادامه مهم‌ترین واحدهای سنگی در محدوده مورد مطالعه در کانسار مس باغ خشک معرفی شده‌اند.

الف - سنگ‌های آتشفشانی [۴]

مجموعه سنگ‌های آتشفشانی منطقه باغ‌خشک مانند کانسار مس سرکوه، متعلق به کمپلکس آتشفشانی- رسوبی ائوس هستند که در تمام رشته‌کوه بند مزار برونزد دارند. دوباره بیان می‌شود که این مجموعه عمدتاً متشکل از سنگ‌های آتشفشانی،

پیروکلاستیک برشی و توف با ترکیب آندزیتی است.
- سنگ‌های آتشفشانی و پیروکلاستیک‌های آندزیتی، تراکی آندزیتی و داسیتی
سنگ‌های آتشفشانی باغ‌خشک عمدتاً دارای ترکیب آندزیتی و رنگ سبز تیره هستند و در مجاورت توده‌های نفوذی، هورنفلسی شده‌اند. کانی‌های اپیدوت و کلریت به وفور در این مجموعه دیده می‌شوند و رنگ سبز سنگ‌ها نیز به همین دلیل است. قطعات پیروکلاستیکی نیز گاه در این مجموعه مشاهده می‌شوند. به طور کلی کانی‌های دگرسانی پروپلیتیک در سنگ‌های آندزیتی، تراکی آندزیتی و داسیتی منطقه دیده می‌شود؛ اما بخشی از اجتماع این کانی‌ها ممکن است متعلق به سیمای نایب ناحیه‌ای باشد. بر این اساس وجود اپیدوت و کلریت در تمام سنگ‌های آتشفشانی منطقه مورد مطالعه متعلق به دگرسانی پروپلیتیک



شکل ۲- قسمتی از نقشه زمین‌شناسی و دگرسانی‌های کانسار مس باغ‌خشک که برداشت مغناطیس‌سنجی در آن صورت پذیرفته است ([۳] با تغییرات).

است؛ به طوری که وقتی تغییرات شدت میدان مغناطیسی کل (TMI) بین دو نقطه بیش از ۵۰ نانوتسلا (nT) بوده، بین آنها در فواصل ۱۰ متری اندازه‌گیری انجام شده است. شدت میدان مغناطیسی کل در منطقه کانسار سرکوه، ۴۵۹۷۲ نانوتسلا، زاویه میل مغناطیسی، ۴۶/۵۵۷ درجه و زاویه انحراف مغناطیسی، ۲/۵۳۵ درجه است [۴].

محدوده عملیات برداشت مغناطیس‌سنجی در محدوده کانسار مس پورفیری باغ‌خشک، بین طول جغرافیایی شمالی ۳۳۰۰۱۵۰ تا ۳۳۰۰۷۵۰ (در زون ۴۰ در سیستم مختصات UTM) به وسعت تقریبی ۰/۳۵ کیلومترمربع قرار دارد. در این عملیات، ۴۸۹ اندازه‌گیری در قالب ۱۳ پروفیل موازی صورت گرفته است. فاصله پروفیل‌ها در این برداشت به همان صورتی که در سرکوه انجام شده، ۵۰ متر و فاصله نقاط اندازه‌گیری، ۱۰ و ۲۰ متر بوده است. شدت میدان مغناطیسی کل در محدوده کانسار باغ‌خشک، ۴۵۹۰۹ نانوتسلا، زاویه میل مغناطیسی، ۴۶/۳۴۶ درجه و زاویه انحراف مغناطیسی، ۲/۴۳۵ درجه است. شایان توجه است که تصحیحات لازم روی داده‌های مغناطیسی صورت پذیرفته‌اند [۲].

برای تهیه نقشه‌های مغناطیسی در این پژوهش ابتدا تصحیح IGRF روی داده‌های مغناطیسی اعمال و نقشه شدت میدان مغناطیسی کل (TMI) رسم شد. سپس فیلتر تبدیل به قطب (RTP) روی نقشه به دست آمده اعمال شد. از این به بعد، نقشه‌های TMI که فیلتر RTP روی آنها اعمال شده است، TMI_RTP نامیده می‌شوند.

شایان توجه است که برای حذف اثر بی‌هنجاری‌های عمیق، فیلتر ادامه فروسو روی نقشه TMI_RTP اعمال شد. از آنجا که نقشه یاد شده پس از اعمال فیلتر ادامه فروسو در ارتفاع‌های مختلف، تفاوتی با نقشه اولیه نداشت، در ادامه بررسی از همان نقشه اولیه TMI_RTP استفاده شد. پس در پژوهش حاضر، بی‌هنجاری‌های مغناطیسی سطحی با داده‌های سطحی زمین‌شناسی و دگرسانی، مقایسه شده‌اند. در این راستا ابتدا مقایسه مرزهای سنگ‌شناسی و دگرسانی با بی‌هنجاری‌های مغناطیسی با استفاده از نقشه‌های TMI_RTP و سپس با کمک سیگنال تحلیلی صورت پذیرفت.

نیست و سنگ‌ها فقط در نزدیکی توده ساب‌ولکانیک متحمل دگرسانی پروپلیتیک شده‌اند. این اجتماع کانی‌ها حتی در سنگ‌های گرانودیوریتی نیز دیده می‌شود.

ب- توده‌های نفوذی و ساب‌ولکانیک [۴]

مثل کانسار مس سرکوه، توده ساب‌ولکانیک کوارتزیدیوریت پورفیری مسؤول کانی‌سازی پورفیری در محدوده کانسار مس باغ‌خشک است (شکل ۲). این توده، کوچک و دارای ابعاد حدود ۲۵۰×۳۰۰ متر است. رخنمون‌های بسیار کوچکی از توده مزبور در منطقه وجود دارند که در بیشتر موارد به ویژه به سمت شمال، غرب و جنوب، با قشر نازکی از خاک پوشیده شده‌اند. این رخنمون‌ها دارای کانی‌سازی مس اکسیدی و بافت استوک‌ورکی هستند که احتمالاً تا مسافت ۲۰۰ تا ۲۵۰ متر به سمت شمال منطقه ادامه دارند.

- توده دیوریتی

در بخش میانی توده بزرگ گرانودیوریتی هوازده، توده دیوریتی برونزد دارد (شکل ۲). امتداد این توده شمال شرقی- جنوب غربی است و به نظر می‌رسد حاصل تفریق ماگمایی همان منبعی است که توده گرانودیوریتی را به وجود آورده است.

- توده گرانودیوریتی

بخش زیادی از بخش میانی نقشه زمین‌شناسی محدوده کانسار مس باغ‌خشک به وسیله توده گرانودیوریتی پوشیده شده است (شکل ۲). این توده به شدت مارنی و دارای کانی‌های رسی و بلورهای کوارتز و فلدسپات است. در برخی از نواحی این توده، بلوک‌های بزرگی از گرانودیوریت آزاد شده‌اند که برای استفاده به‌عنوان سنگ ساختمانی مفید هستند.

۳- مواد و روش‌ها

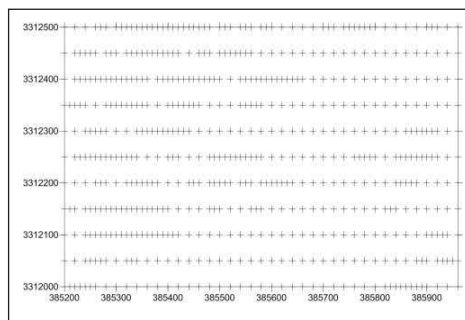
محدوده عملیات برداشت مغناطیس‌سنجی پژوهش حاضر در محدوده کانسار مس پورفیری سرکوه، بین طول جغرافیایی شمالی ۳۸۵۲۰۰ تا ۳۸۶۰۰۰ و عرض جغرافیایی شرقی ۳۳۱۲۰۰۰ تا ۳۳۱۲۵۰۰ (در زون ۴۰ در سیستم مختصات UTM) قرار دارد. در این عملیات، ۵۶۶ اندازه‌گیری مغناطیس‌سنجی در قالب ۱۱ پروفیل موازی صورت گرفته است. فاصله پروفیل‌ها در این برداشت، ۵۰ متر و فاصله نقاط اندازه‌گیری، ۱۰ و ۲۰ متر بوده

۴- نتایج و بحث

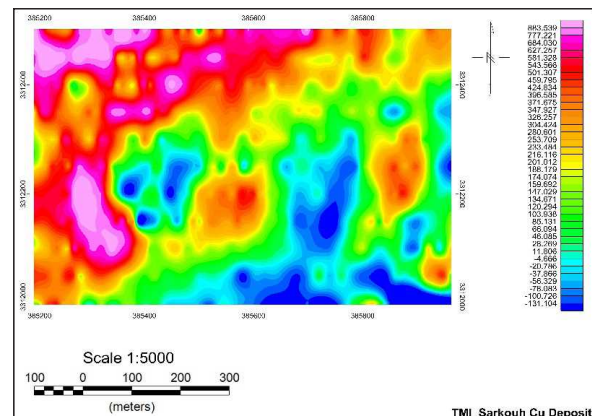
همان‌طور که مشاهده می‌شود دو نقشه پیشین تقریباً به وسیله بی‌هنجاری‌های مغناطیسی به دو محدوده مجزا تقسیم شده‌اند. به گونه‌ای که بی‌هنجاری‌های مغناطیسی با شدت بالا، بخش‌های شمال، شمال شرق، غرب و شمال غرب را در بر گرفته‌اند و بی‌هنجاری‌های مغناطیسی با شدت پایین، بقیه بخش‌ها را اشغال کرده‌اند.

با توجه به شکل (۴) بخش‌های شمال شرق، شمال، شمال غرب و غرب محدوده از سنگ‌های آتشفشانی با ترکیب آندزیتی

شکل (۳) نمایش‌گر نقشه شدت میدان مغناطیسی کل همراه با موقعیت برداشت داده‌های مغناطیسی و شکل (۴) نمایش‌دهنده نقشه شدت میدان مغناطیسی کل پس از اعمال فیلتر تبدیل به قطب همراه با مرزهای سنگ‌شناسی در محدوده کانسار مس سرکوه است. شدت میدان مغناطیسی کل در این محدوده دارای بیشینه‌ی ۸۸۳/۵ و کمینه ۱۳۱- نانو تسلا است (شکل ۳).

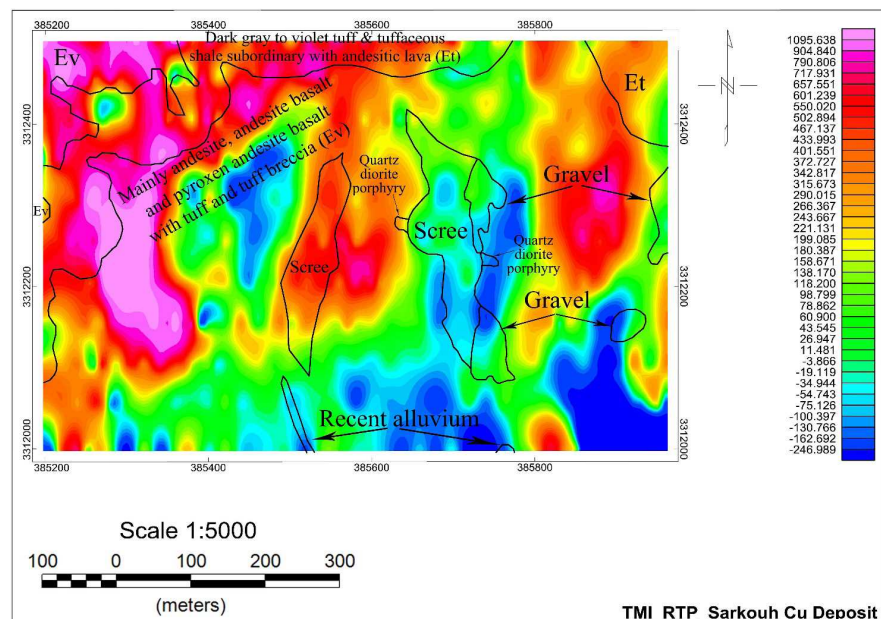


(ب)



(الف)

شکل ۳- (الف) نقشه شدت میدان مغناطیسی کل و (ب) موقعیت برداشت داده‌های مغناطیسی در محدوده کانسار مس سرکوه



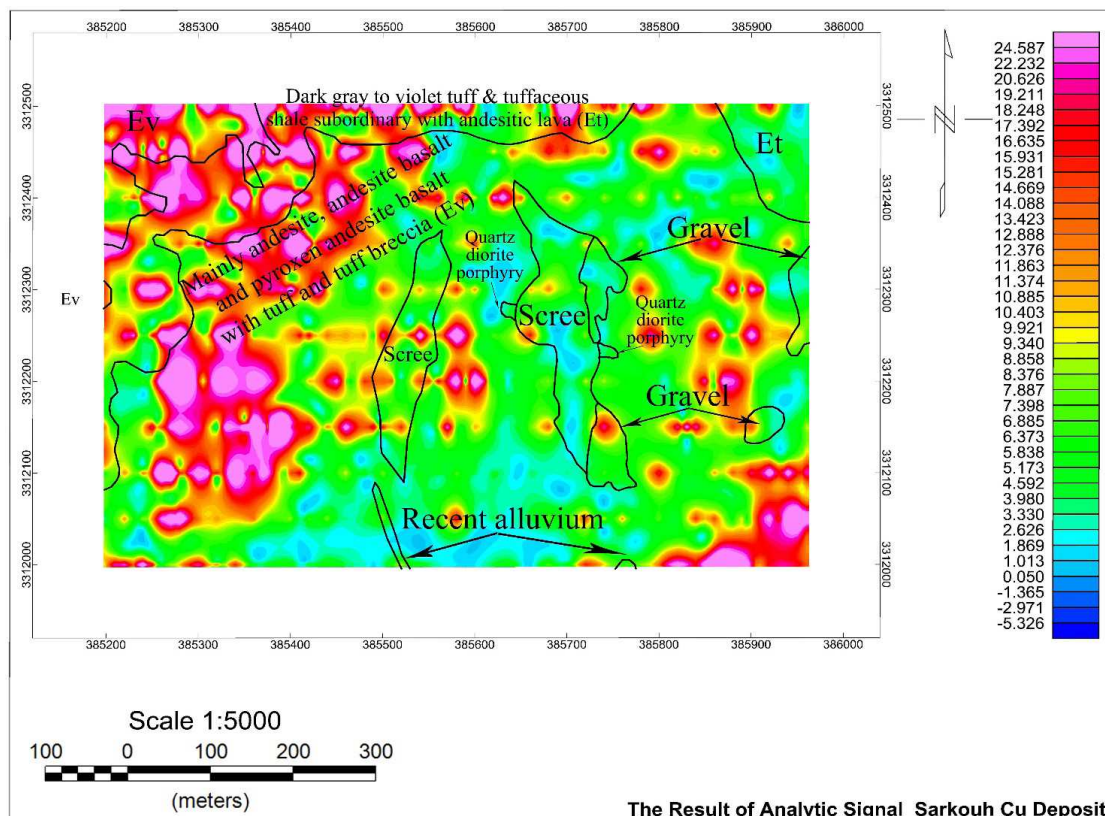
شکل ۴- نمایش سنگ‌شناسی منطقه روی نقشه تبدیل به قطب شدت میدان مغناطیسی کل در محدوده کانسار مس سرکوه

مختصر هندسه این مرزها که در شکل (۴) دیده می‌شد نیز قابل مشاهده نیست.

ویژگی مهم کانسارهای مس پورفیری، دگرسانی آن‌ها است که از داخل به خارج کانسار به صورت دگرسانی پتاسیک، فیلیک، رسی و پروپیلیتیک رخ می‌نماید [۱۴]. یکی از کانی‌های اپاک دگرسانی پتاسیک، مگنتیت است. بر این اساس انتظار می‌رود نواحی متحمل دگرسانی پتاسیک که در مرکز کانسارهای مس پورفیری قرار دارند، بی‌هنجاری مغناطیسی بالایی داشته باشند. کانی‌های رسی نواحی آرژیلیتی، مغناطیس‌شدگی قابل توجهی ندارند و در نتیجه روی نقشه‌های مغناطیس‌سنجی با شدت پایین ظاهر می‌شوند. این در حالی است که بر اثر دگرسانی پروپیلیتیک و شکل‌گیری کانی‌های اکسید آهن، به نظر می‌رسد ناحیه‌ی پروپیلیتی شده، بی‌هنجاری مغناطیسی بالاتری نسبت به بخش آرژیلیتی داشته باشد. دگرسانی‌های منطقه روی نقشه‌های TMI RTP و سیگنال تحلیلی به ترتیب در شکل‌های (۶) و (۷) نمایش داده شده‌اند.

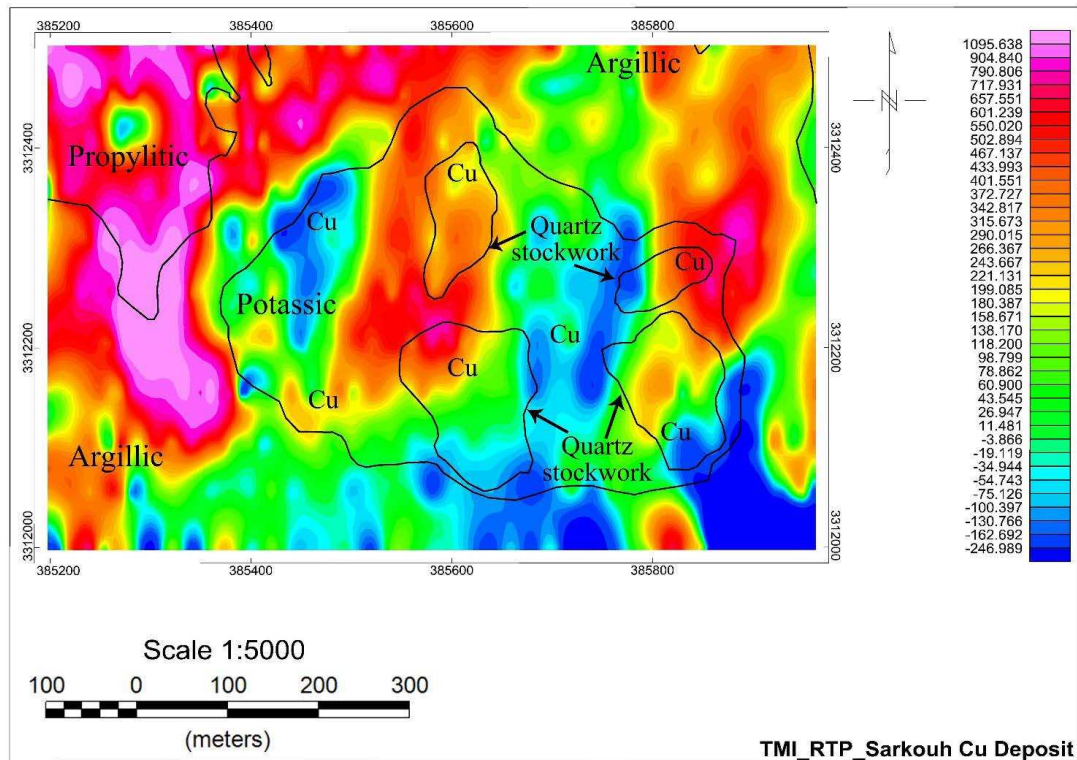
و آندزیت بازالتی (سازنده‌های Et و Ev) تشکیل شده‌اند. بر اساس انتظار و به دلیل وجود کانی‌های دارای مغناطیس‌شدگی بالا در این قبیل سنگ‌ها، بی‌هنجاری‌های مغناطیسی با شدت بالا در این نواحی مشاهده می‌شوند (۴۶۷ تا ۱۰۹۵ نانوتسلا). بخش‌های مرکز، جنوب و جنوب شرق محدوده مورد مطالعه نیز که از سنگ‌های رسوبی مانند گراول و آبرفت شکل گرفته‌اند، با بی‌هنجاری‌های مغناطیسی کم‌شدت رخ نموده‌اند (۲۴۶- تا ۶۱ نانوتسلا). با بررسی شکل (۴)، می‌توان تا حدی هندسه کلی محدوده‌های سنگی را با هندسه عمومی بی‌هنجاری‌های مغناطیسی مطابقت داد. این انطباق به ویژه با توجه به هندسه مرز واحد Et در شمال و غرب محدوده و نیز با توجه به هندسه واحدهای Scree در مرکز محدوده قابل پیگیری است.

در ادامه بررسی انطباق مرز واحدهای سنگی و بی‌هنجاری‌های مغناطیسی، در شکل (۵) مرزهای سنگ‌شناسی روی نقشه سیگنال تحلیلی شدت میدان مغناطیسی کل نمایش داده شده‌اند. در این شکل، انطباقی بین مرز بی‌هنجاری‌های مغناطیسی و واحدهای سنگی دیده نمی‌شود. همچنین شباهت

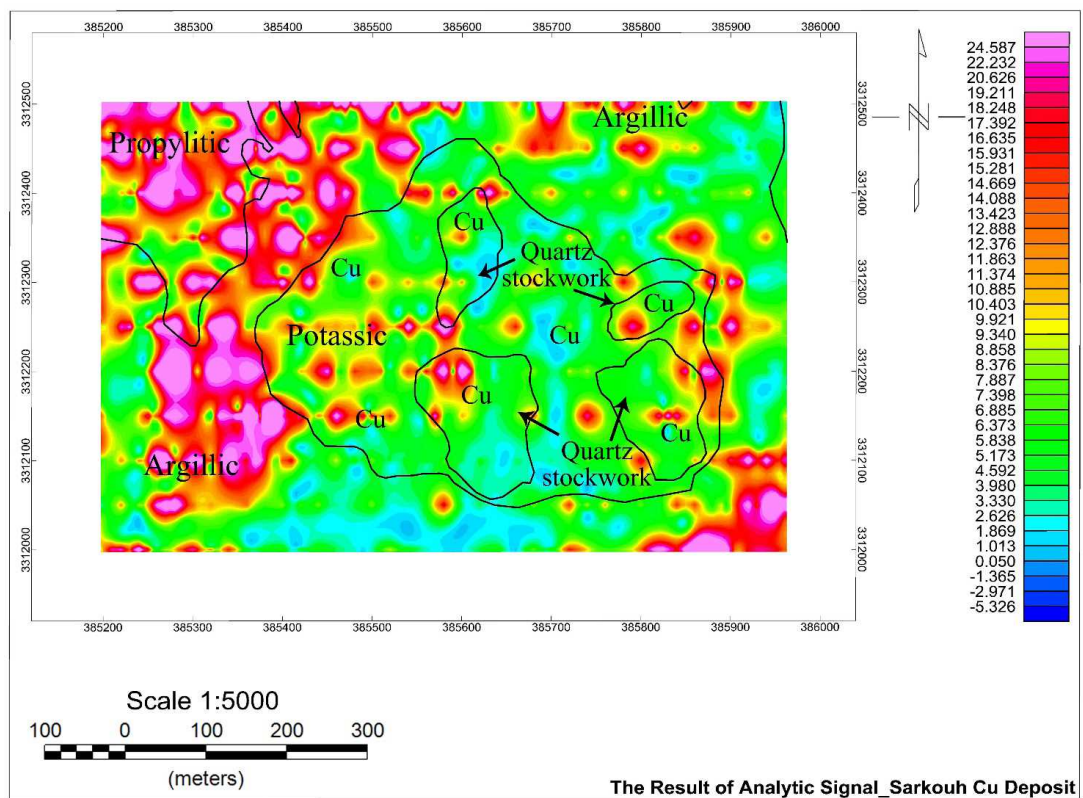


The Result of Analytic Signal_Sarkouh Cu Deposit

شکل ۵- نمایش سنگ‌شناسی منطقه روی نقشه سیگنال تحلیلی شدت میدان مغناطیسی کل در محدوده کانسار مس سرکوه



شکل ۶- نمایش دگرسانی‌های منطقه روی نقشه تبدیل به قطب میدان مغناطیسی کل در محدوده کانسار مس سرکوه



شکل ۷- نمایش دگرسانی‌های منطقه روی نقشه سیگنال تحلیلی میدان مغناطیسی کل در محدوده کانسار مس سرکوه

شده نسبت داد. هندسه مرز بی‌هنجاری‌های مغناطیسی در این قسمت‌ها تا حدی از هندسه مرز سنگ‌های آندزیتی و تراکی آندزیتی پیروی می‌کند.

نواحی شمال غرب و غرب محدوده مورد بررسی نیز بی‌هنجاری مغناطیسی بالایی را به تصویر کشیده‌اند (بیش از ۳۰۵ نانوتسلا). حال آن‌که این دو ناحیه از رسوبات نئوژن پوشیده شده‌اند که از مغناطیس‌شدگی قابل توجهی برخوردار نیستند. همان‌طور که در شکل (۲) دیده می‌شود، برنزدهایی (به ویژه به صورت دایک) از آندزیت و تراکی آندزیت در بخش‌های مزبور وجود دارد؛ بنابراین به نظر می‌رسد بی‌هنجاری مغناطیسی با شدت بالا در این بخش‌ها را بتوان به وجود این قبیل سنگ‌ها در نواحی زیر رسوبات نئوژن نسبت داد. نکته قابل توجه این است که تبعیت و نه انطباق مرز بی‌هنجاری‌های مغناطیسی از مرز واحدهای سنگی این قسمت‌ها در شکل (۹) مشاهده می‌شود.

یکی از مناطقی که می‌توان در آنجا نیز تا حدی پیروی هندسه مرز بی‌هنجاری مغناطیسی از هندسه مرز واحدهای سنگی را مشاهده کرد، جنوب محدوده مورد بررسی است که از آندزیت و تراکی آندزیت پوشیده شده است.

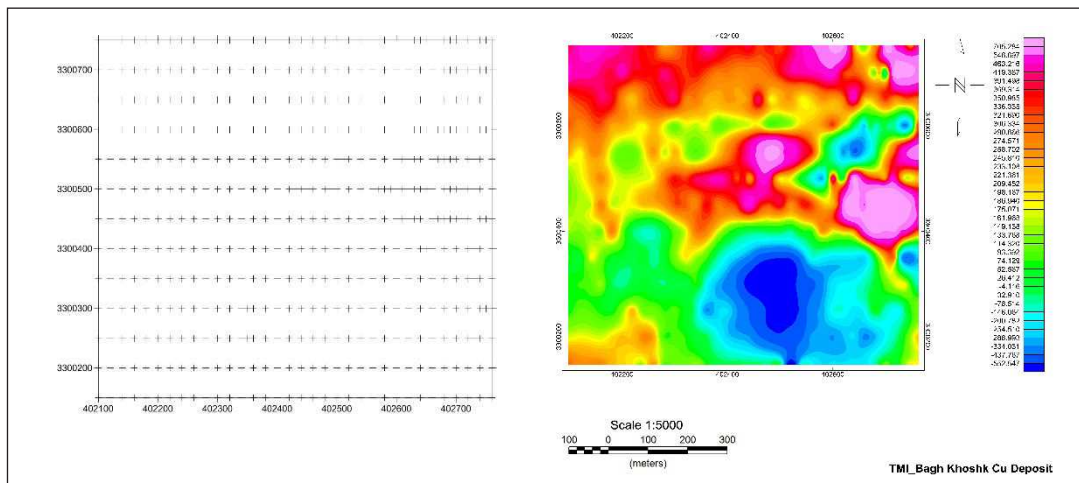
بخش‌های مرکزی محدوده مورد بررسی از سنگ‌های نفوذی مونزودیوریت و مونزودیوریت پورفیری تا دیوریت، گرانیت و گرانودیوریت پورفیری شکل گرفته‌اند. پیش‌تر اشاره شد که به جز کوارتز دیوریت، بیشتر بخش‌های بقیه سنگ‌های مزبور، نابارور هستند. این موضوع باعث شده است، قسمت‌های زیادی از این نواحی دارای شدت میدان مغناطیسی پایین باشند (کمتر از ۱۵۴ نانوتسلا). نکته جالب توجه این است که مرز این سنگ‌ها هم از نظر هندسه و هم از نظر موقعیت، تا حد قابل توجهی بر مرز بی‌هنجاری‌های مغناطیسی با شدت پایین که در مرکز محدوده مشاهده می‌شوند، انطباق دارد. باید توجه شود که در همین محدوده، کانی‌سازی مس همراه با دگرسانی پتاسیک نیز صورت پذیرفته است؛ اما وجود کانی‌های با مغناطیس‌شدگی بالا در منطقه دارای دگرسانی پتاسیک نتوانسته است میدان مغناطیسی کل سنگ‌های نفوذی نابارور این منطقه را تحت تأثیر قرار داده، شدت میدان مغناطیسی کل در این محدوده را افزایش دهد.

انطباق نه چندان مناسب بین مرز واحدهای سنگی و بی‌هنجاری‌های مغناطیسی در نقشه شکل (۹)، پس از اعمال

آنچه در شکل‌های (۶) و (۷) مشاهده می‌شود، این است که بی‌هنجاری‌های مغناطیسی، مرز دگرسانی‌ها را به خوبی مشخص نساخته‌اند.

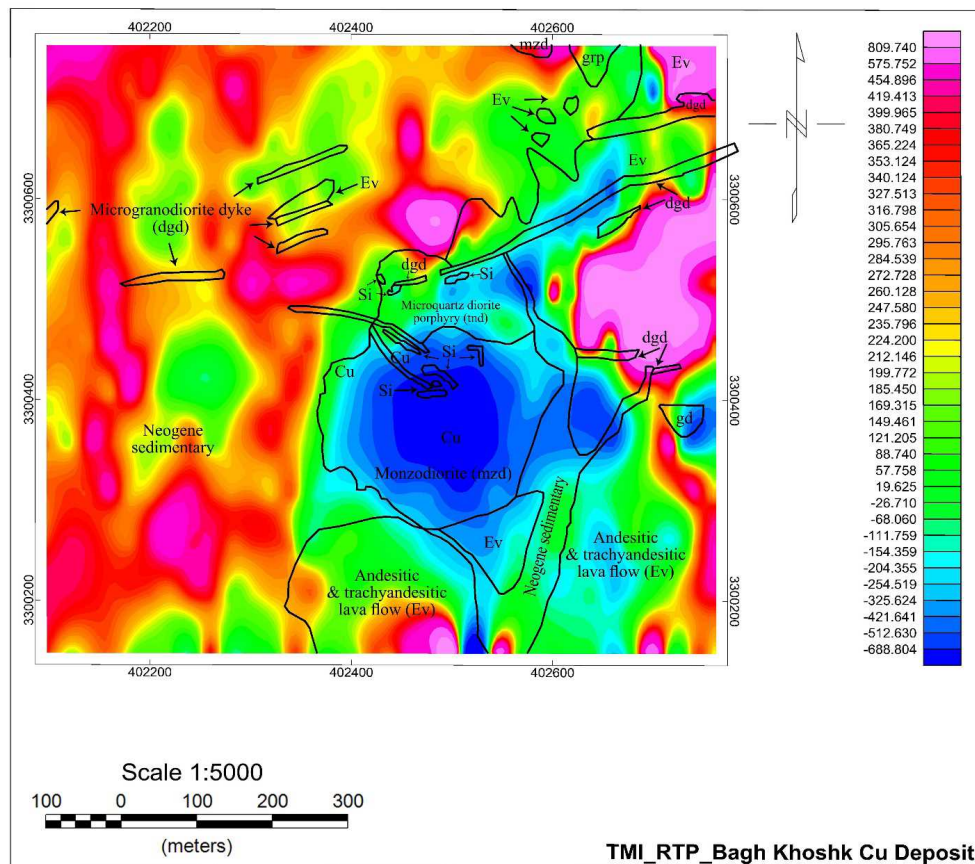
در ادامه این مبحث، ارتباط مرز واحدهای سنگی مشخص شده روی نقشه زمین‌شناسی با مرز بی‌هنجاری‌های مغناطیسی در محدوده کانسار مس باغ‌خشک بررسی شده است. همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد کانسار مس باغ‌خشک مانند سرکوه، جزئی از کمربند کرمان است؛ از نظر سنگ دربرگیرنده و شرایط تشکیل نیز این دو کانسار با یکدیگر مشابهت دارند؛ بنابراین با بررسی هم‌زمان این دو کانسار از نظر هماهنگی بین موقعیت مرز بی‌هنجاری‌های مغناطیسی و واحدهای سنگی مولد آن‌ها بهتر می‌توان درباره امکان دستیابی به مزایای تعیین مرزهای سنگ‌شناسی با استفاده از مغناطیس‌سنجی اظهار عقیده کرد. در این راستا روندی که برای کانسار مس سرکوه طی شد، پی گرفته شده است. بر این اساس شکل‌های (۸) و (۹) به ترتیب نمایش‌دهنده نقشه شدت میدان مغناطیسی کل و نقشه شدت میدان مغناطیسی کل پس از اعمال فیلتر تبدیل به قطب همراه با مرزهای سنگ‌شناسی در محدوده کانسار مس باغ‌خشک هستند. شدت میدان مغناطیسی کل در این ناحیه دارای بیشینه‌ی ۷۰۵ و کمینه ۵۵۲- نانوتسلا است. بر اساس شکل (۸) می‌توان نقشه شدت میدان مغناطیسی کل را به دو بخش شمالی و جنوبی تقسیم کرد. بخش شمال این نقشه را بی‌هنجاری‌های مغناطیسی با شدت بالا و بخش جنوب آن را بی‌هنجاری‌های مغناطیسی با شدت پایین در بر گرفته‌اند. در نقشه شدت میدان مغناطیسی کل پس از اعمال فیلتر تبدیل به قطب، موقعیت این بی‌هنجاری‌ها تغییر کرده است. بر این مبنا به جز بخش مرکزی، دیگر قسمت‌های محدوده مورد بررسی را بی‌هنجاری‌های مغناطیسی با شدت بالا (بیش از ۳۲۲ نانوتسلا) تشکیل داده‌اند که به صورت پراکنده در منطقه توزیع شده‌اند (شکل ۹).

با توجه به شکل (۹) مشاهده می‌شود که بخش‌های شمال، شمال شرق و شرق محدوده مورد بررسی از آندزیت‌ها و تراکی آندزیت‌های ائوسن شکل گرفته‌اند. بی‌هنجاری‌های مغناطیسی با شدت بالا در این بخش‌ها را احتمالاً می‌توان به کانی‌های دارای مغناطیس‌شدگی بالا در سنگ‌های یاد

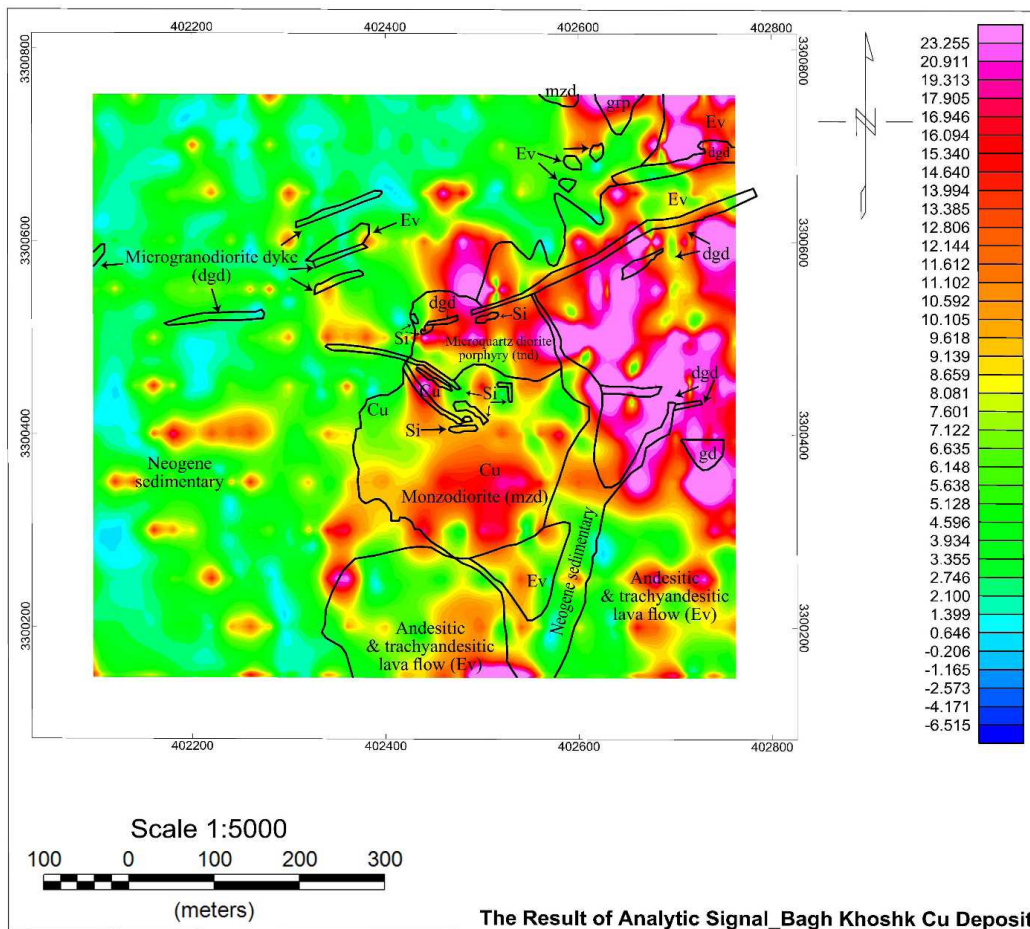


شکل ۸- الف) نقشه شدت میدان مغناطیسی کل و ب) موقعیت برداشت داده‌های مغناطیسی در محدوده کانسار مس باغ خشک

فیلتر سیگنال تحلیلی روی این نقشه و به دست آمدن نقشه
شکل (۱۰) تا حد قابل توجهی به ویژه در شرق و غرب محدوده
مورد مطالعه در باغ خشک از بین می‌رود. به طوری که سیگنال
تحلیلی توانسته است مرز رسوبات نئوژن موجود در غرب
محدوده مورد مطالعه و توده‌های آذرین شرق این محدوده را
قابل تشخیص سازد.



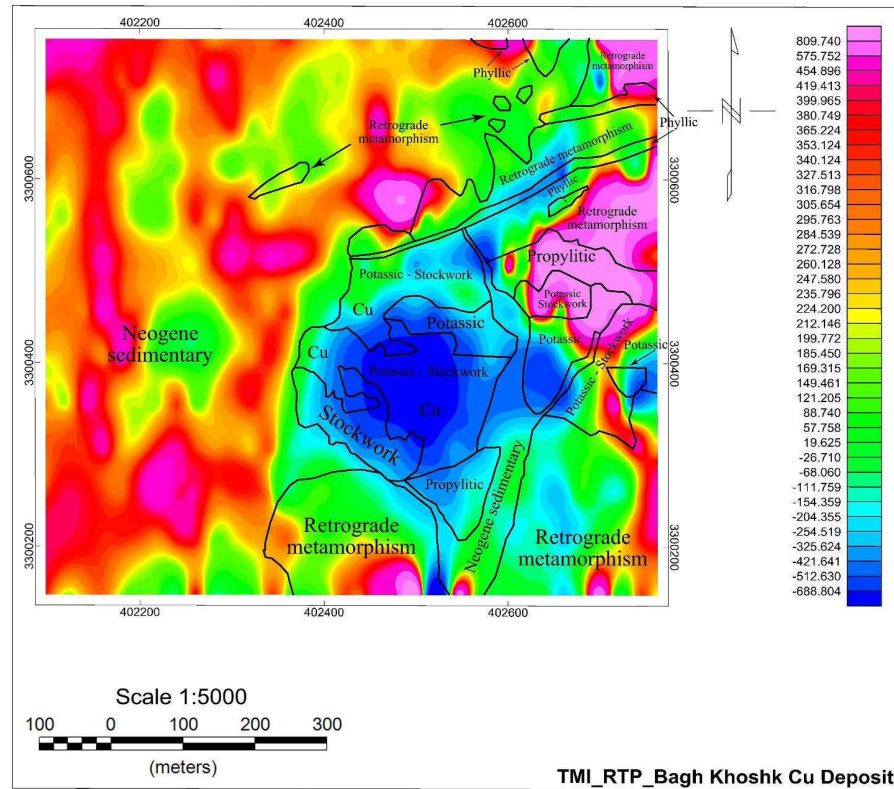
شکل ۹- نمایش سنگ‌شناسی منطقه روی نقشه تبدیل به قطب میدان مغناطیسی کل در محدوده کانسار مس باغ خشک



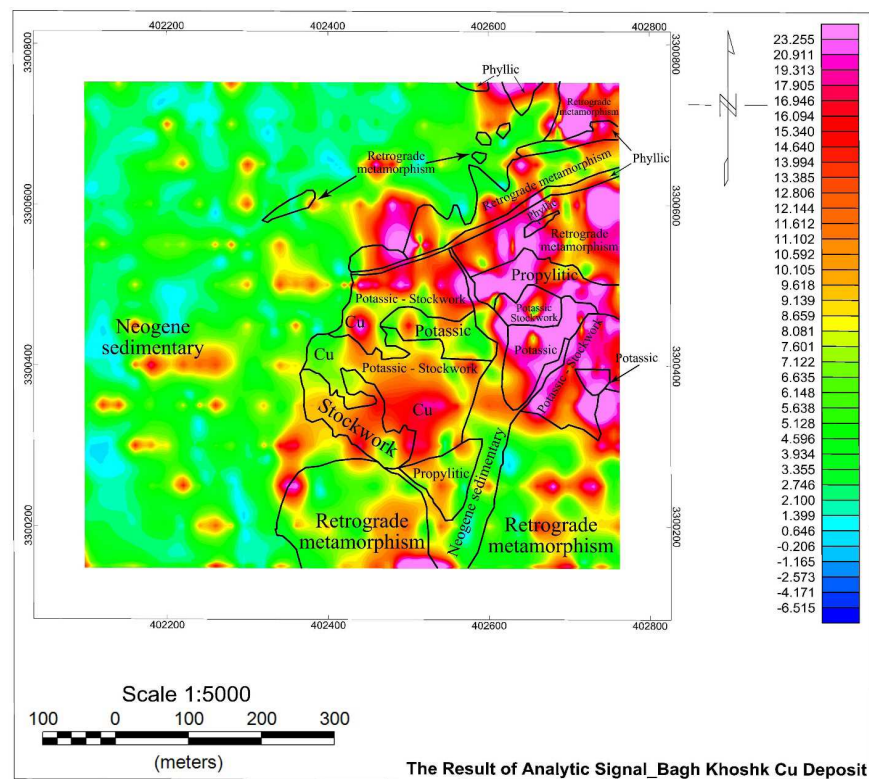
شکل ۱۰- نمایش سنگ‌شناسی منطقه روی نقشه سیگنال تحلیلی میدان مغناطیسی کل در محدوده کانسار مس باغ خشک

نسبت به نقشه‌های TMI_RTP بسیار افزایش یافته است. در شکل‌های (۱۱) و (۱۲) به ترتیب مرز دگرسانی‌ها در محدوده کانسار مس باغ خشک روی نقشه‌های TMI_RTP و سیگنال تحلیلی میدان مغناطیسی کل مشاهده می‌شود. اعمال فیلتر سیگنال تحلیلی بر نقشه‌ی TMI، توانسته است مرز رسوبات نئوژن را از نواحی دگرسان شده مشخص سازد (شکل ۱۲). به طور کلی مرز دگرسانی‌ها روی نقشه سیگنال تحلیلی نسبت به نقشه TMI_RTP، مطابقت بهتری با مرز بی‌هنجاری‌های مغناطیسی دارد. همان طور که پیش‌تر گفته شد، حتی وجود دگرسانی پتاسیک و کانی‌زایی در محدوده این دگرسانی نیز نتوانسته است، بی‌هنجاری مغناطیسی را در بخش مرکزی محدوده کانسار مس پورفیری باغ خشک افزایش دهد و این بخش، برعکس آنچه انتظار می‌رود با شدت پایین روی نقشه‌های شدت میدان مغناطیسی کل مشخص شده است.

با توجه به آنچه بیان شد، احتمال تعیین مرز واحدهای سنگی با استفاده از سیگنال تحلیلی بیشتر از این احتمال با استفاده از نقشه TMI_RTP است (شکل ۱۰). به گونه‌ای که سیگنال تحلیلی توانسته است به صورت کامل دو ناحیه رسوبات نئوژن غربی و توده‌های آذرین شرقی در محدوده کانسار مس باغ خشک را از یکدیگر جدا کند. علاوه بر این، مرز بی‌هنجاری مغناطیسی حاصل از سنگ‌های آذرین موجود در شمال شرق، شرق و جنوب شرق منطقه مورد مطالعه، تا حدی بر مرز بی‌هنجاری‌های مغناطیسی تولید شده به وسیله آن‌ها انطباق دارد. نکته قابل توجه در نقشه‌های سیگنال تحلیلی، تفاوت شدت بی‌هنجاری مغناطیسی توده مرکزی محدوده کانسار مس باغ خشک با این شدت روی نقشه‌های TMI_RTP است. در سیگنال تحلیلی، شدت میدان مغناطیسی دقیقاً بر اساس انتظار، به دلیل وجود کانی‌های دارای مغناطیس‌شدگی بالا همراه با کانی‌زایی مس،



شکل ۱۱- نمایش دگرسانی‌های منطقه روی نقشه تبدیل به قطب میدان مغناطیسی کل در محدوده کانسار مس باغ خشک



شکل ۱۲- نمایش دگرسانی‌های منطقه روی نقشه سیگنال تحلیلی میدان مغناطیسی کل در محدوده کانسار مس باغ خشک

با استفاده از مرز بی‌هنجاری‌های مغناطیسی تولید شده به وسیله این دو نوع سنگ قابل تعیین است؛ اما وقتی نوبت به تفکیک مرز واحدهای آذرین نیمه شرقی محدوده کانسار مس باغ‌خشک می‌رسد، توانایی مغناطیس‌سنجی افول می‌کند. دقیقاً همین موضوع در سرکوه دیده می‌شود که تماماً از توده‌های آذرین شکل گرفته است.

نکته قابل توجه دیگر این است که توده‌های مغناطیسی شده در عرض‌های جغرافیایی بالا، متقارن‌تر از سایر توده‌های مغناطیسی شده هستند و محل بی‌هنجاری مغناطیسی آن‌ها، ارتباط بسیار بیشتری با محل واحد سنگی مولد خود دارد. همچنین هندسه واحدهای سنگی بر شکل بی‌هنجاری مغناطیسی‌شان، اثر دارد. بر این اساس شاید بتوان تأثیر پنج عامل نزدیکی خاصیت مغناطیسی انواع واحدهای سنگی، گستردگی واحدهای سنگی با مغناطیس‌شدگی متفاوت، شیب توده‌های مولد بی‌هنجاری مغناطیسی، عرض جغرافیایی منطقه مورد مطالعه و نیز مقیاس برداشت مغناطیس‌سنجی را بر امکان تفکیک مرزهای سنگ‌شناسی از طریق داده‌های مغناطیس‌سنجی، موضوع تحقیقات آینده در نظر گرفت. تأثیر مقیاس برداشت داده‌های مغناطیسی بر انطباق این داده‌ها با واحدهای زمین‌شناسی پیش‌تر نیز بیان شده است (مثل [۶])؛ اما در پژوهش پیش رو با تحقیق، مشاهده شد.

نکته بسیار مهم در پژوهش حاضر، موفقیت نسبی فیلتر سیگنال تحلیلی نسبت به فیلتر RTP، در تعیین مرز واحدهای سنگی مناطق مورد مطالعه است. باید توجه داشت که در فرآیند RTP لازم است زاویه میل و انحراف بردار برآیند میدان مغناطیسی زمین را وارد الگوریتم کرد. در صورتی که در منطقه مورد مطالعه، فقط مغناطیس القا شده وجود داشته باشد؛ یعنی مغناطیس بازماند موجود نباشد، استفاده از زوایای میل و انحراف زمین باعث ایجاد میدان تبدیل به قطب شده صحیح می‌شود. این در حالی است که وقتی هم مغناطیس بازماند و هم مغناطیس القا شده در منطقه مورد مطالعه وجود داشته باشند، در نظر گرفتن زوایای میل و انحراف زمین در فرآیند RTP، مشکل‌ساز است و به همین دلیل امکان دارد نقشه RTP با پهنه‌های سنگ‌شناسی مطابقت نداشته باشد. حال اگر از فیلتر سیگنال تحلیلی برای یافتن مرز واحدهای سنگ‌شناسی استفاده شود، نتیجه‌ی بهتری نسبت به

اشاره شد که دو کانسار مس پورفیری سرکوه و باغ‌خشک، بخش‌هایی از کمربند کرمان هستند. هر دو بر اثر نفوذ باتولیت گرانودیوریتی مزار در توده‌های آتشفشانی کوارتز مونوزودیوریت ایجاد شده‌اند. ساختار هندسی باتولیت مزار بر اساس دو مقطع زمین‌شناسی ترسیم شده برای این دو محدوده (شکل‌های ۱ و ۲)، نزدیک به قائم است. طبیعتاً دگرسانی‌های اطراف این دو کانسار مشابه است. تنها تفاوت عمده‌ای که در سنگ‌شناسی باغ‌خشک دیده می‌شود؛ اما در سنگ‌شناسی سرکوه قابل مشاهده نیست، وجود رسوبات نئوژن با گسترش قابل توجه در نزدیکی کانسار مس باغ‌خشک است.

هیچ یک از شباهت‌ها و تفاوت‌های یاد شده در محدوده‌های مورد مطالعه، باعث نشده‌اند مرز بی‌هنجاری‌های مغناطیسی بر مرز واحدهای سنگی و دگرسانی‌های ایجاد کننده آن‌ها کاملاً منطبق باشد. به گونه‌ای که حتی پس از اعمال فیلتر سیگنال تحلیلی در محدوده کانسار مس سرکوه هم نمی‌توان بین موقعیت مرز بی‌هنجاری‌های مغناطیسی و واحدهای سنگی و دگرسانی‌های مولد آن‌ها در این منطقه هماهنگی یافت. این در حالی است که مرز توده‌های آذرین نابارور و دارای کانی‌زایی مرکز محدوده کانسار مس باغ‌خشک با مرز بی‌هنجاری‌های مغناطیسی مربوط به خود انطباق قابل توجهی دارند. پس از اعمال فیلتر سیگنال تحلیلی، انطباق مزبور باز هم مشاهده می‌شود و در دیگر مرزهای عمده واحدهای سنگی باغ‌خشک نیز قابل پیگیری است. این انطباق بین مرز نواحی متحمل دگرسانی پتاسیک و پروپیلیتیک با بی‌هنجاری‌های مغناطیسی ایجاد شده به وسیله آن‌ها نیز دیده می‌شود.

گفته شد که تفاوت بزرگ بین واحدهای سنگی مناطق مورد مطالعه، وجود رسوبات دارای گسترش قابل توجه نئوژن در نزدیکی باغ‌خشک و نبود آن‌ها در محدوده مورد مطالعه سرکوه است. به طوری که در سرکوه، رسوبات به صورت پراکنده و با گسترش اندک روی توده‌های آذرین قرار گرفته‌اند. تنها با این مشاهده به طور قطعی نمی‌توان گفت؛ اما به نظر می‌رسد اختلاف مغناطیس‌شدگی سنگ‌های رسوبی و آذرین و نیز میزان گسترش آن‌ها در مناطق مورد مطالعه، بر امکان تعیین مرزهای سنگ‌شناسی در هر یک از دو محدوده در دست بررسی اثر داشته باشد. به طوری که مرز رسوبات نئوژن و توده‌های آذرین باغ‌خشک به صورت قابل توجهی

میل و انحراف زمین، موجب دستیابی به میدان تبدیل به قطب شده درست خواهد شد. این در حالی است که وقتی مغناطیس بازماند و القاشده، هر دو در منطقه مورد مطالعه موجود باشند، در نظر گرفتن زوایای میل و انحراف زمین در الگوریتم RTP، درست نیست و امکان دارد همین موضوع سبب شود نقشه RTP با پهنه‌های سنگ‌شناسی مطابقت نداشته باشد. فیلتر سیگنال تحلیلی به زوایای میل و انحراف زمین و واحدهای سنگی وابسته نیست. از این رو وقتی سیگنال تحلیلی برای یافتن مرز واحدهای سنگ‌شناسی از طریق داده‌های مغناطیس‌سنجی، به کار برده می‌شود، نتیجه بهتری نسبت به استفاده از RTP به دست می‌آید.

بر اساس نتایج پژوهش حاضر، برای بهبود توانایی مغناطیس‌سنجی در تفسیر زمین‌شناسی، می‌توان در آینده، اثر نزدیکی خاصیت مغناطیسی انواع واحدهای سنگی، گسترش واحدهای سنگی با مغناطیس‌شدگی متفاوت، شیب توده‌های مولد بی‌هنجاری مغناطیسی، عرض جغرافیایی منطقه مورد مطالعه و مقیاس برداشت داده‌های مغناطیس‌سنجی را بر امکان تفکیک مرزهای سنگ‌شناسی از طریق داده‌های مغناطیس‌سنجی، مورد بررسی قرار داد.

استفاده از RTP به دست می‌آید؛ چراکه سیگنال تحلیلی به زوایای میل و انحراف زمین و توده‌های سنگی وابسته نیست.

۵- نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر میزان انطباق مرز بی‌هنجاری مغناطیسی در محدوده کانسارهای مس سرکوه و باغ‌خشک با مرز واحدهای سنگی مولد این بی‌هنجاری‌ها بررسی شده است. فایده چنین پژوهش‌هایی با توجه به این موضوع مشخص می‌شود که می‌توان از نتایج آن‌ها برای به‌روزرسانی نقشه‌های زمین‌شناسی و سنگ‌شناسی با استفاده از روش سریع و کم‌هزینه مغناطیس‌سنجی، تعیین مرز دگرسانی‌ها، تعیین محدوده سنگ‌های میزبان کانی‌زایی، تعیین نواحی مناسب برای اکتشاف تفصیلی ماده معدنی و در نتیجه دستیابی به نواحی دارای کانی‌زایی بهره برد.

نتیجه قابل توجه منتج از پژوهش حاضر، موفقیت فیلتر سیگنال تحلیلی نسبت به فیلتر تبدیل به قطب، در تعیین مرز واحدهای سنگی از طریق بررسی نقشه‌های مغناطیس‌سنجی است. در الگوریتم RTP، از زاویه میل و انحراف بردار برآیند میدان مغناطیسی زمین استفاده می‌شود. اگر در منطقه مورد مطالعه، مغناطیس بازماند وجود نداشته باشد، استفاده از زوایای

منابع

- Boyd, D. M. and Isles, D. J. (2007). Geological interpretation of airborne magnetic surveys- 40 years on: in B. Milkereit, ed., Proceedings of Exploration 07: Fifth Decennial International Conference on Mineral Exploration, 491-505.
- Consulting Engineers Kaniran (2008). Geology and alteration report of Sarkouh deposit 1:5000.
- Consulting Engineers Samankav (2008). Geophysical report of Sarkouh copper deposit.
- Consulting Engineers Samankav (2008). Magnetometry studies report of Baghkhoshk copper deposit.
- Damaceno, J. G., Lopes de Castro, D., Valcácio, S. N., and Souza, Z. S. (2017). Magnetic and gravity modeling of a Paleogene diabase plug in Northeast Brazil: Journal of Applied Geophysics, 136, 219-230. doi:10.1016/j.jappgeo.2016.11.006.
- Dentith, M., and Mudge, S. T. (2014). Geophysics for the Mineral Exploration Geoscientist: Cambridge University Press.

- Kowalczyk, P., Oldenburg, D., Phillips, N., Nguyen, T. H., and Thomson, V. (2010). Acquisition and analysis of the 2007-2009 geoscience BC airborne data: PESA Airborne Gravity Workshop, ASEG.
- Lane, R., and Guillen, A. (2005). Geologically-inspired constraints for a potential field litho-inversion scheme, GIS and Spatial Analysis: Annual Conference of the International Association for Mathematical Geology, IAMG, 181-186.
- MacLeod, C. J., Tominaga, M., Tivey, M., Morris, A., and Shillington, D. J. (2010). Characterization of the in situ magnetic and lithologic architecture of Hess Deep using near-bottom vector magnetic data: Abstract OS14A-05 presented at 2010 Fall Meeting, American Geophysical Union (AGU), San Francisco, Calif., 13-17 Dec.
- Martinez, C., Li, Y., Krahenbuhl, R., and Braga, M. (2011). Lithologic characterization using magnetic and gravity gradient data over an iron ore formation: SEG San Antonio 2011 Annual Meeting.
- Nasuti, N. Feizabadi, B. A. Tajvar, S. M. and A. Nasuti (2017). "Interpretation of potential field anomalies to investigate geological structures and oilfield exploration: A local study in the south Semnan." Iranian Journal of Geophysics 11(3): 90-104 (In Persian).
- Price, A. D., and Dransfield, M. H. (1994). Lithological mapping by correlation of the magnetic and gravity data from Corsair W.A.: Exploration Geophysics, 25(4), 179-188. doi:10.1071/EG994179.
- Shadman, M., Tokhmchi, B. and Kheyrollahi, H. (2012). "Application of clustering in preparation of pseudo geological maps using airborne geophysical data." Iranian Journal of Mining Engineering 7(16): 1-12 (In Persian).
- Shahabpour, J. (2007). Economic Geology: Shahid Bahonar University Press. 543 p (In Persian).
- Sridhar, M., Ramesh Babu, V., Markandeyulu, A., Raju, B. V. S. N., Chaturvedi, A. K., and Roy, M. K. (2017). A reassessment of the Archean Mesoproterozoic tectonic development of the southeastern Chhattisgarh Basin, Central India through detailed aeromagnetic analysis: Tectonophysics, 712-713, 289-302. doi:10.1016/j.tecto.2017.05.022.
- Wang, J., Meng, X., Chen, Z., Liu, G., Zheng, Y., Wang J., Zhang, S., Zhang, X., and Zheng, W. (2015). Lithologic mapping test for gravity and magnetic anomalies A case study of gravity-magnetic anomaly profile in the eastern segment of the China-Mongolia border: Journal of Applied Geophysics, 117, 23-31. doi:10.1016/j.jappgeo.2015.03.020.
- Wilson, G. A., Fraser, S., Cox, L. H., Čuma, M., Zhdanov, M. S., and Vallée, M. A. (2011). Lithological classification of large-scale 3D inversion of airborne electromagnetic, gravity gradiometry, and magnetic data- A case study from Reid-Mahaffy, Ontario: SEG San Antonio 2011 Annual Meeting.
- Yan, J., Lv, Q., Qi, G., Zhao, J., and Zhang, Y. (2016). Lithologic identification and mapping test based on 3D inversion of magnetic and gravity: EGU General Assembly 2016, held 17-22 April, 2016 in Vienna Austria, 4511.
- Yazdi, Z. Jafari Rad, A. R. and H. Kheyrollahi (2015). "Recognition of geological features and alteration zones related to porphyry copper mineralization using airborne geophysical data a case study: Chahargonbad 1:100000 geological map, Kerman province, central Iran." Geosciences 24(95): 85-94 (In Persian).



طراحی سیستم تهویه تونل شماره ۲ قطعه سوم از راه اصلی پاتاوه-دهدشت در زمان احداث

سید حسن مدنی

استادیار دانشگاه صنعتی امیرکبیر

محمد رضا بهمنی

کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)

شیر ارشد نژاد

استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد محلات، گروه مهندسی معدن

مجید عطایی پور

دانشیار دانشگاه صنعتی امیرکبیر

چکیده

انجام تهویه مناسب در تونل‌ها، در زمان اجرا، امری مهم و حیاتی است. چگونگی انجام تهویه هم بر سلامت افراد فعال در تونل و هم بر کارایی ماشین‌آلات و افراد تأثیر دارد. در مرحله اجرا، تونل به عنوان یک فضای بسته زیرزمینی تلقی می‌شود بنابراین کارکرد ماشین‌آلات حفاری، حمل و نقل و دستگاه شاتکریت، مقدار زیادی آلودگی ایجاد می‌کند که برای سلامت پرسنل مشغول به کار در تونل خطرناک است. در این پژوهش، بهترین سیستم تهویه برای تونل شماره ۲ راه اصلی پاتاوه به دهدشت (قطعه سوم) در جنوب غربی استان کهگیلویه و بویر احمد، در حین اجرا طراحی شد. بدین ترتیب ابتدا سیستم تهویه دهشی، برای تهویه حین اجرای تونل، با استفاده از روابط موجود برای لوله‌هایی به قطر ۱/۲ متر طراحی شد. شدت جریان نهایی با اعمال نشت هوا برابر با ۲۵۳۶ متر مکعب در دقیقه (۴۲/۳ متر مکعب در ثانیه) به دست آمد. پس از تعیین شدت جریانی که باید به وسیله بادبزن تأمین شود، افت فشار ناشی از حرکت هوا در لوله برابر با ۴/۱ کیلو پاسکال محاسبه شد. در ادامه با توجه به نتایج به دست آمده، بادبزن‌های مناسب برای هر دهانه به صورت ۵ بادبزن به حالت سری از شرکت Korfmann با مشخصه AL 12-750 (d) انتخاب شد، که در مجموع برای حفر کل تونل ۱۰ بادبزن به صورت سری مورد نیاز است، زیرا تونل از دو طرف حفر می‌شود.

واژه‌های کلیدی: تونل شماره ۲ راه اصلی پاتاوه - دهدشت، سیستم تهویه حین اجرا، تهویه دهشی

۱- مقدمه

هوای تونل‌اند، ماشین‌های حفر تمام مقطع و یا بازویی نیز در آلوده کردن هوای تونل در زمان اجرا نقش دارند.

هدف‌های اصلی تهویه تونل‌ها در زمان اجرا، رقیق کردن گازهای سمی حاصل از آتشباری تا حد مجاز (در مواردی که تونل به روش چالزنی و آتشباری حفر می‌شود)، برطرف کردن گرد و غبار، تأمین هوای تازه برای افرادی که در تونل به کار مشغول‌اند،

در زمان اجرای تونل‌ها، عامل آلوده‌کننده هوای تونل، تابع روش اجرا است. در مواردی که تونل به روش چالزنی و آتشباری حفر می‌شود، این فرآیند نقش اصلی در آلوده‌سازی را به عهده دارد.

ماشین‌آلاتی که در زمان اجرای تونل در داخل آن حرکت می‌کنند و نیز گرد و غبار تولیدی عوامل دیگری در آلوده کردن

در سال ۲۰۲۲ بررسی شد. همچنین روش بهبود کنترل دود نیز مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد که دود پس از برخورد به سطح حفاری، زمانی که آتش بسیار نزدیک به سطح حفاری است، همچنان ساختار لایه‌ای خوبی را حفظ می‌کند. در مقابل، لایه‌بندی دود پس از برخورد به سطح حفاری از بین می‌رود، پس از آن به نظر می‌رسد دود در تمام سطح مقطع تونل پخش می‌شود که آتش از سطح حفاری دور باشد. شفت به یک دسترسی معمولی برای تهویه طبیعی و خروج دود تبدیل می‌شود، که باعث می‌شود دود به سرعت تونل را پر کند زیرا گرداب بزرگی که از تعامل بین جریان هوا و جریان دود ایجاد می‌شود. یک دستگاه زهکشی در وسط شفت قرار داده شد تا دسترسی‌ها برای تهویه طبیعی و خروج دود را تقسیم کند، پس از آن افزایش دما در تونل به طور قابل توجهی کاهش و سرعت جریان جرمی دود از طریق شفت افزایش می‌یابد. این مطالعه برای مهندسی حفاظت در برابر آتش‌سوزی تونل، ارائه یک مبنای نظری و پشتیبانی فنی برای تشخیص آتش‌سوزی، هشدار اولیه و کنترل در تونل‌ها در حین ساخت مفید است [۴].

دستگاه حفاری تونل مقدار زیادی گرد و غبار در طول فرآیند حفاری تولید می‌کند. با این حال، تکنیک‌های تهویه و کنترل گرد و غبار موجود تنها می‌تواند بخشی از گرد و غبار ایجاد شده را کنترل کند. اگر گرد و غبار به طور موثر کنترل نشود، می‌تواند محیط کار تونل را آلوده کند و بر سلامت کارگران تأثیر جدی بگذارد. لیو و همکاران در سال ۲۰۲۲ در مقاله‌ای، روش شبیه‌سازی عددی با اندازه‌گیری‌های میدانی ترکیب کرده‌اند تا قانون انتشار آلودگی گرد و غبار را در یک تونل تحت حجم‌های مختلف مکش هوا و جایی که درگاه‌های مکش قرار دارند، مطالعه کنند [۵].

۳- مشخصات تونل مورد مطالعه

۳-۱- موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به منطقه

تونل شماره ۲ از قطعه ۳ جاده پاتاوه به دهدشت در جنوب غربی استان کهگیلویه و بویراحمد، در ۲۵ کیلومتری شمال دهدشت و در محدوده‌ای با طول جغرافیایی ۴۶۳۶۰۰ تا ۴۶۴۴۰۰ و عرض جغرافیایی ۳۴۲۹۸۰۰ تا ۳۴۳۱۰۰۰ در مختصات UTM زون ۳۹ n واقع شده است (شکل ۱).

تونل مورد مطالعه به طول ۸۰۲ متر بخش از قطعه ۳ طرح

رقیق کردن گازها و دوده حاصل از حرکت وسایل حمل و نقل و بارگیری و در مواردی که تونل با استفاده از ماشین‌های تونل‌زنی حفر می‌شود، تأمین هوای تازه لازم برای عملکرد مناسب این دستگاه‌ها است. متداول‌ترین روش تهویه در این موارد، استفاده از لوله‌های تهویه (داکت) است اما در بعضی موارد به ویژه در مورد تونل‌های طویل، استفاده از دیواره تهویه و در مواردی که دو بخش تونل به صورت دوقلو هم‌زمان حفاری می‌شوند، استفاده از آن دو تونل از روش‌های دیگری است که در این مورد به کار می‌رود [۱]. مراحل طراحی سیستم تهویه در مرحله اجرا به شرح زیر است [۱]:

- انتخاب روش تهویه

- محاسبه شدت جریان هوای لازم

- محاسبه نشت هوا

- محاسبه افت فشار در لوله تهویه

- انتخاب بادبزن یا بادبزن‌ها

هدف از این مطالعه، طراحی سیستم تهویه تونل شماره ۲ راه اصلی پاتاوه - دهدشت (قطعه سوم) در زمان احداث است.

۲- پیشینه تحقیق

در مطالعه انجام شده به وسیله رضا رضائی و همکاران در سال ۱۳۹۶، سیستم تهویه تونل انتقال آب گلاب ۲ با استفاده از روابط تجربی موجود برای دو قطر لوله تهویه ۱ و ۱/۲ متر طراحی شد. در انتها با بررسی نتایج حاصل از مدلسازی و شدت جریان و افت فشار، بادبزن‌های مورد نیاز به منظور تهویه جبهه کار تونل گلاب ۲ با دو قطر متفاوت ۱ و ۱/۲ متر طراحی شد [۲].

نوریان بیدگلی و همکاران در سال ۱۴۰۰ با محاسبه هوای موردنیاز برای افراد، ماشین‌آلات، کنترل گرد و غبار و نشت هوا در لوله‌های تهویه و همچنین محاسبه شدت جریان تهویه طبیعی ایستگاه و افت فشار تونل، سیستم تهویه حین اجرا برای ایستگاه سوم خرداد (I2A) پروژه مترو قم، طراحی شده است. نتایج این مقاله نشان می‌دهد، تهیه ۲ جت فن مدل IVH با قطر دهانه ۱۲۵ برای تهویه تونل، گزینه بهینه برای سیستم تهویه این ایستگاه است [۳].

در مطالعه‌ای، ویژگی‌های انتشار دود در آتش‌سوزی تونل در حین ساخت با استفاده از مدل‌سازی عددی توسط یائو و همکاران

جاده پاتاوه به دهدشت است که در بخش‌های میانی آن و در حد فاصل کیلومتر ۴۱+۵۳۰ تا ۴۲+۳۳۲ قرار گرفته است. تراز ارتفاعی خط پروژه در دهانه‌های ورودی تونل ۷۷۶/۵۵ متر و در دهانه‌های خروجی ۷۶۲/۰۵ متر و شیب تونل ۱/۸ درصد و از ورودی به خروجی سر پایین است. حداکثر ارتفاع روباره در تونل شماره ۲، حدود ۱۷۳ متر می‌رسد [۶].

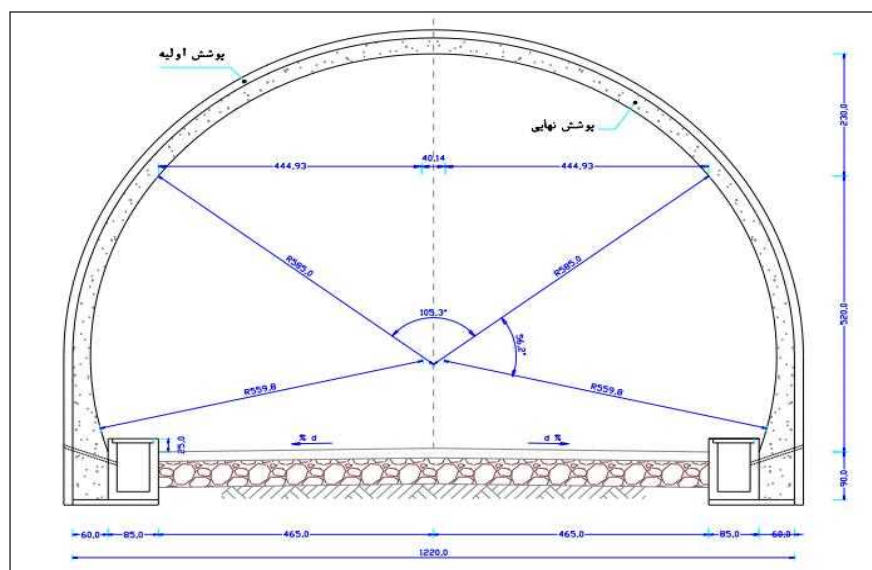
۳/۶۵ متر در نظر گرفته شده است. با توجه به الزامات نشریه شماره ۱۶۱ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، گاباریت لازم برای آن طراحی شده است که مقطع تیپ تونل در شکل (۲) دیده می‌شود. شکل هندسی مقطع تیپ، از دو قوس دایره به شعاع‌های ۵/۸۵ و ۵/۶ متر در بخش فوقانی و طرفین تشکیل شده است. قائم نبودن دیواره‌های مقطع نه تنها به حفاری و کاهش حجم آن کمک می‌کند، بلکه



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی و راه دسترسی به تونل شماره ۲ (مقیاس تقریبی: ۱:۲۰۰۰۰۰) [۶]

در پایداری کناره تونل و کاهش نیروهای داخلی پوشش اولیه نیز بسیار مؤثر است [۶].

شکل هندسی مقطع
تونل شماره ۲ راه پاتاوه- دهدشت برای دو خط عبور به عرض



شکل ۲- مقطع قالب‌بندی و هندسه تونل [۶]

۳-۳- روش حفاری و اجرای تونل

شاید بتوان روش‌های احداث تونل را به چهار دسته کلی تقسیم نمود.

۱- روش سنتی (حفر آهسته و چند مقطعی تونل با احداث گالری‌های موقت و تعریض مقاطع تا رسیدن به مقطع آخر و تکمیل پوشش نهایی). اگر محیط دربردارنده زمین سنگی باشد، برای کندن و پیشروی از حفاری و انفجار استفاده می‌شود.

۲- روش کند و پوش (حفر ترانشه و ساخت سازه تونل و سپس پوشاندن آن با خاک)

۳- روش اتریشی (NATM) (حفر یک یا چند مقطعی به همراه رفتار سنجی تونل به منظور کنترل همگرایی و نیروهای ایجاد شده و نصب سیستم نگهداری مناسب در زمان مناسب). حفر سینه کار در این روش می‌تواند مکانیزه و یا با اصول حفاری و انفجار (در محیط سنگی) باشد.

۴- روش مکانیزه (حفاری تمام مقطع تونل با دستگاه TBM و نصب همزمان با پیشروی پوشش نهایی پیش ساخته).

لازم به ذکر است که تمامی مراحل حفر این تونل که در چهار لایه سنگی می‌باشد. بنابراین استفاده از روش اتریشی (NATM) به صورت دو مقطعی (با توجه به دهانه بزرگ تونل) و حفر با روش حفاری و انفجار، روش پیشنهادی برای حفر و پیشروی می‌باشد. در این روش، با توجه رفتار تونل و محیط دربردارنده آن می‌توان اقدام به طراحی بهینه نمود. فلسفه تونلسازی اتریشی را می‌توان در یک جمله ساده خلاصه نمود. دو ویژگی مهم سیستم نگهداری عبارتست از نه آنقدر سخت و نه آنقدر دیر. این عبارت به آن معنی است که در این روش نیازی به نصب سیستم نگهداری خیلی سخت و نصب زود هنگام آن نیست و همچنین نباید در نصب سیستم نگهداری بیش از حد مجاز تأخیر نمود و یا از سیستمی خیلی نرم استفاده کرد [۶].

به دلیل ارتفاع روباره قابل توجه در تونل و در نتیجه افزایش میزان تنش‌های برجا، حفاری تمام مقطع تونل باعث القای نیروهای زیادی بر پوشش شود. باتوجه به شرایط نسبتاً مناسب توده سنگی و به منظور کاهش نیروهای وارد بر پوشش، حفاری تونل به صورت دو مرحله‌ای (طاق و پطاق) در نظر گرفته شده است. در این روش مقطع فوقانی تونل به ارتفاع ۵ تا ۶ متر حفاری و سپس پوشش اولیه اجرا می‌شود. پس از حفر طول قابل ملاحظه‌ای از تونل (معمولاً

کل تونل) اقدام به کفبرداری با حفاری و انفجار به روش پله‌ای با چال‌هایی به قطر کوچک تا متوسط، می‌شود. با توجه به طول، روش اجرا و سطح مقطع حفاری، تهویه حین اجرای تونل اهمیت قابل ملاحظه‌ای دارد [۶].

۳-۴- ماشین‌آلات مورد نیاز

حفاری تونل از طریق دو دهانه پیش‌بینی می‌شود بنابراین تجهیزات کارگاهی و ماشین‌آلات مورد نیاز باید در دو طرف تونل مستقر شوند. ماشین‌آلات مورد نیاز با روش انفجاری به شرح جداول ۱ و ۲ خواهد بود [۶].

جدول ۱- ماشین‌آلات مورد نیاز تحکیم جداره تونل برای هر دهانه [۶]

شرح عملیات	ماشین‌آلات مورد نیاز	تعداد دستگاه
بتن پاشی	دستگاه شاتکریت	۱ دستگاه
بتن پاشی	کمپرسور هوای فشرده ۹۰۰ cfm	۱ دستگاه
نصب مهاری	دریل واگن	۱ دستگاه
جوشکاری	موتور جوش	۲ دستگاه
تزیق سیمان	دستگاه تزیق سیمان دستی	۱ دستگاه

جدول ۲- ماشین‌آلات مورد نیاز برای حفاری تونل از هر دهانه [۶]

شرح عملیات	ماشین‌آلات مورد نیاز	تعداد دستگاه
چالزنی برای آتشیاری	جامبو دو چکشه	۱ دستگاه
بارگیری و تخلیه مصالح	لودر	۲ دستگاه
بارگیری و تخلیه مصالح	کامیون	۲ دستگاه
برق مصرفی کارگاه	ژنراتور برق	۱ دستگاه
چالزنی دستی برای رگلاژ	چکش و سرپایه	۲ دستگاه
هوای فشرده	کمپرسور ۲۴۰۰ cfm	۱ دستگاه
پمپاژ آب‌های نفوذی	پمپ لجن کش	۲ دستگاه
روشنایی	تابلوی برق	۴ دستگاه
حفاری	پرفراتور ۱۸ کیلوگرم	۲ دستگاه
حفاری	پرفراتور ۱۱ کیلوگرم	۲ دستگاه

۴- انتخاب روش تهویه

تهویه این تونل از طریق سیستم دهشی هوای تازه را به محل جبهه حفاری می‌رساند. در این روش گرد و خاک، دودهای سمی ناشی از حفاری و انفجار و کارکرد ماشین‌آلات داخل تونل پس از رقیق شدن تحت رانش هوای دمیده شده از محل جبهه حفاری به طرف دهانه تخلیه می‌شود.

طولی از تونل که باید تهویه شود نصف کل تونل است، زیرا تونل از دو طرف حفر می‌شود. همین طول مورد نظر، خود به سه بخش تقسیم می‌گردد تا در مراحل آغازین عملیات ساخت، شدت جریان زیاد باعث بروز مشکل برای پرسنل داخل تونل نشود.

۵- محاسبه شدت جریان هوای لازم

شدت جریان هوای لازم برای تهویه جبهه کار تونل باید بر اساس موارد زیر به طور جداگانه محاسبه شود:

- حداکثر تعداد نفراتی که در تونل به کار مشغول اند.

- هوای لازم برای برطرف کردن آلودگی‌های حاصل از ماشین‌آلاتی که در تونل کار می‌کنند.

- هوای لازم برای رقیق کردن گازهای حاصل از آتشباری

- هوای لازم برای برطرف کردن گرد و غبار

- هوای لازم بر اساس حداقل سرعت هوا

- هوای لازم برای عملکرد مناسب ماشین‌های تونل‌زنی

- هوای لازم برای رقیق کردن گازهای سمی و قابل انفجار در مواردی که تونل در زمین‌هایی حفر می‌شود که احتمال تصاعد چنین گازهایی پیش‌بینی می‌شود.

پس از آنکه شدت جریان هوای لازم بر اساس موارد یاد شده به طور مجزا محاسبه شد، بزرگ‌ترین آن‌ها به عنوان شدت جریان انتخاب می‌شود. این شدت جریان باید با توجه به میزان نشت هوا و ضرایب دیگری که شرح آن خواهد آمد، تصحیح شود تا شدت جریان نهایی به دست آید [۱].

۵-۱- محاسبه شدت جریان هوا بر اساس حداکثر تعداد نفرات

بر اساس استاندارد ایران، به ازای هر نفر از افراد در هر دقیقه، باید ۶ متر مکعب هوای تازه در نظر گرفته شود، بنابراین شدت جریان هوای لازم (Q) طبقه رابطه (۱) محاسبه می‌شود [۱]:

$$Q = 6n$$

Q = شدت جریان هوا (m³/min)

n = تعداد نفرات در تونل

بنابراین اگر در صورت لزوم و در شرایط بحرانی ۱۲ نفر در تونل باشند، سیستم تهویه باید حداقل شدت جریانی برابر ۷۲ متر مکعب در دقیقه را تأمین کند.

۵-۲- محاسبه شدت جریان هوا بر اساس ماشین‌آلاتی که در تونل کار می‌کنند

در مورد تونل‌هایی که با روش‌های سنتی مانند آتشباری و روش جدید اتریسی حفر می‌شوند، مهم‌ترین ماشین‌آلاتی که در مرحله حفاری در تونل کار می‌کنند، ماشین‌های بارگیری و حمل و نقل‌اند که عمدتاً با موتور دیزلی کار می‌کنند.

طبق استانداردهای موجود برای این ماشین‌آلات باید به شرح روابط ۲ و ۳ شدت جریان هوای تازه در نظر گرفته شده و از طریق سیستم تهویه تأمین شود [۱]:

$$Q = 2,2N_{hp} \text{ m}^3/\text{min}$$

$$Q = 3N_{kw} \text{ m}^3/\text{min}$$

N_{hp} = مجموعه توان وسایل حمل و نقل موجود در تونل (اسب بخار)

N_{kw} = مجموعه توان وسایل حمل و نقل موجود در تونل (کیلووات)

بنابر هندسه مقطع تونل و روش اجرا (حفاری و انفجار)، مجموع توان موتورهای آن‌ها به تقریب برابر با ۷۰۰ اسب بخار در نظر گرفته شده است.

طبق رابطه ۲ شدت جریان هوای تازه برابر ۱۵۴۰ متر مکعب در دقیقه به دست می‌آید.

طبق استانداردهای موجود، در مورد محاسبه شدت جریان هوای لازم بر اساس ماشین‌آلات دیزلی، باید شدت جریان هوای لازم بر اساس حداکثر نفرات نیز با آن جمع و به عنوان شدت جریان موردنیاز در نظر گرفته شود، بنابراین با این توصیف مقدار دبی هوای موردنیاز برای آن‌ها برابر با ۱۶۱۲ متر مکعب در دقیقه می‌باشد.

۵-۳- محاسبه شدت جریان هوا بر اساس رقیق کردن گازهای حاصل از آتشباری

که معمولاً ۳۰۰ تا ۵۰۰ متر به دست می‌آید. اگر طول تونل کمتر از طولی باشد که از رابطه (۷) حاصل می‌شود، در محاسبات باید طول تونل را به کار برد [۱].

رابطه ۷ با فرض آنکه ضریب اصطکاک تونل α در تونل معادل ۰/۰۰۱۷۵ در سیستم متریک باشد ارائه شده است و بنابراین در مواردی که ضریب اصطکاک تونل کمتر از این مقدار باشد، مقدار هوا زیاده‌تر از حد لزوم و در مواردی که بیشتر باشد، هوای محاسبه شده کمتر از آنچه که لازم است خواهد شد که باید آن را بر اساس ضریب $\alpha=0/00175$ تعدیل کرد [۱].

مقدار ماده منفجره مورد نیاز ۱۳۱ کیلوگرم فرض شد. سطح مقطع تونل ۶۵ متر مربع و مدت زمان مورد نظر جهت انجام تهویه برای رقیق کردن گازها، ۳۰ دقیقه اختیار شد.

طبق رابطه (۷) مقدار L برابر ۹۰۷ متر بدست آمده است که با توجه به توضیحات قبل چون از طول تونل یعنی ۸۰۲ متر بیشتر است پس در محاسبات طول تونل (۸۰۲ متر) به کار می‌رود.

طبق رابطه (۶) مقدار V برابر ۵۲۱۳۰ متر مکعب به دست آمده است.

با توجه به روابط (۴) و (۵) داریم:

$$Q = \frac{7,8}{30} \sqrt[3]{131 \times (52130)^2} = 1842,7 \text{ m}^3/\text{min}$$

میانگین مقادیر به دست آمده از روابط بالا برابر با ۱۸۵۳/۴ متر مکعب در دقیقه است.

۵-۳-۲- استاندارد ایالات متحده آمریکا

با فرض آنکه گازهای حاصل از آتشباری تا فاصله ۲۱ متری از جبهه کار پخش می‌شوند، شدت جریان لازم برای تهویه جبهه کار از رابطه (۸) به دست می‌آید [۱]:

$$Q = \frac{21An}{t} \text{ m}^3/\text{min}$$

که در آن:

t = زمان تهویه (دقیقه)

A = سطح مقطع تونل (مترمربع)

n = تعداد دفعاتی که در فاصله زمانی t باید هوای جبهه کار تعویض شود (معمولاً آن را ۵ نوبت در نظر می‌گیرند).

طبق رابطه (۸) داریم:

$$Q = \frac{21 \times 65 \times 5}{30} = 227,5 \text{ m}^3/\text{min}$$

برای محاسبه شدت جریان هوا برای رقیق کردن گازهای حاصل از آتشباری در کشورهای مختلف، استانداردهای متفاوتی وجود دارد که در ادامه تشریح شده است:

۵-۳-۱- استاندارد روسیه

در این استاندارد، برای روش‌های دهشی، مکشی و ترکیبی، فرمول‌های مختلفی وجود دارد، با توجه به اینکه تهویه این تونل از طریق سیستم دهشی هوای تازه را به محل جبهه حفاری می‌رساند، محاسبه میزان هوا در ادامه توضیح داده شده است.

یکی از معروف‌ترین فرمول‌ها در این زمینه فرمول ورونین به شرح رابطه (۴) است [۱]:

$$Q = \frac{7,8}{t} \sqrt[3]{mV^2} \text{ m}^3/\text{min}$$

که در آن:

t = زمان تهویه (دقیقه)

m = مقدار ماده منفجره مصرف شده (کیلوگرم)

V = حجم قسمتی است که باید تهویه شود (متر مکعب).

در این مورد فرمول دیگری نیز موسوم به فرمول موستل به شرح رابطه (۵) وجود دارد:

$$Q = \frac{21,4}{t} \sqrt[3]{mV} \text{ m}^3/\text{min}$$

توصیه می‌شود که شدت جریان با هر دو فرمول محاسبه شده و میانگین آن‌ها به عنوان شدت جریان مورد نظر انتخاب شود.

برای محاسبه V یعنی حجم قسمتی که باید تهویه شود، از رابطه (۶) استفاده می‌کنند [۱]:

$$V = LA$$

که در آن:

L = طول قسمت مورد نظر (متر)

A = سطح مقطع تونل (مترمربع)

قسمت اعظم گازهای سمی ناشی از آتشباری در فاصله L از جبهه کار متمرکزند که در این فاصله از رابطه تجربی (۷) به دست می‌آید [۱]:

$$L = 450 \frac{m}{A}$$

بنابراین در صورتی که طول تونل خیلی زیاد باشد به جای طول کلی تونل، طول L را که از رابطه (۷) به دست می‌آید به کار می‌برند

۵-۴- محاسبه شدت جریان هوای لازم بر اساس میزان گرد و غبار تولید شده

بسته به نوع سنگ و شیوه بارگیری، شدت جریان هوای لازم برای برطرف کردن گرد و غبار از رابطه (۱۱) محاسبه می‌شود [۱]:

$$Q = \frac{60I}{N_p - N_o} \quad \text{m}^3/\text{min}$$

که در آن:

Q = شدت جریان هوا (متر مکعب بر دقیقه)

I = ضریب شدت گرد و غبار که از جدول ۳ به دست می‌آید (در اینجا ۵۱۰).

N_p = میزان گرد و غبار مجاز موجود در مسیر برگشت هوا (به طور متوسط ۴۰۰ ذره در هر سانتی‌متر مکعب)

N_o = میزان گرد و غبار موجود در هوای بیرون تونل (۲۰۰ ذره در هر سانتی‌متر مکعب)

جدول ۳ - مقادیر ضریب هنگام کار دستگاه‌های حفار بارکننده [۱]

بارگیری سنگ به روش خشک		بارگیری سنگ به روش مرطوب		نوع عملکرد و سختی	پروتودیاکنوف در مقیاس
I	I_{av}	I	I_{av}		
۵۷۳ تا ۴۷۱	۵۲۵	۲۰۴ تا ۱۷۲	۱۸۳	حفار بارکننده	سختی ۶ تا ۱۰
۵۴۵ تا ۴۴۰	۴۹۲	۱۷۲ تا ۱۴۷	۱۵۹		سختی ۱۰ تا ۱۶
۳۷۸ تا ۳۲۸	۳۵۳	۲۲۶ تا ۱۸۸	۲۰۷	بارکننده اسکرپور	سختی ۶ تا ۱۰
۳۳۲ تا ۲۶۹	۳۰۰	۱۶۳ تا ۱۴۰	۱۵۱		سختی ۱۰ تا ۱۶

طبق رابطه (۱۱) داریم:

$$Q = \frac{60 \times 510}{400 - 200} = 153 \quad \text{m}^3/\text{min}$$

بنابراین محاسبات انجام شده میزان شدت جریان در این مورد برابر ۱۵۳ متر مکعب در دقیقه به دست آمده است.

بنابراین مقدار شدت جریان ۲۲۷/۵ متر مکعب در دقیقه به دست آمده است.

اگر رقیق کردن مونواکسید کربن مبنای کار قرار گیرد، در این صورت شدت جریان هوای لازم از رابطه (۹) محاسبه می‌شود [۱]:

$$Q = \frac{5mb}{t} \quad \text{m}^3/\text{min}$$

که در آن:

m = وزن ماده منفجره‌ای که در هر نوبت آتشباری مصرف می‌شود (کیلوگرم)

b = حجم گاز مونواکسید کربن حاصل به ازای هر کیلوگرم ماده منفجره (لیتر)

t = زمان تهویه (دقیقه)

پارامتر b علاوه بر نوع ماده منفجره، به عوامل دیگری نیز وابسته است که از آن جمله می‌توان به روش آتشباری، چگالی خرج گذاری، مقطع حفاری و امثال آن اشاره کرد اما مقدار متوسط آن را می‌توان ۳۶/۵ lit/kg در نظر گرفت [۱].

بنابراین اگر رقیق کردن مونواکسید کربن مبنای کار قرار گیرد، میزان شدت جریان لازم به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$Q = \frac{5 \times 131 \times 36.5}{30} = 797 \quad \text{m}^3/\text{min}$$

۵-۳-۳- روش محاسبه مستقیم

در این روش که در ایران عمل می‌شود، فرض می‌کنند که حجم گازهای سمی حاصل از انفجار هر کیلوگرم ماده منفجره طبق دستورالعمل‌های ایمنی نباید از ۴۰ لیتر تجاوز کند و عیار مجاز گازهای حاصل از آتشباری را نیز ۰/۰۰۸ درصد در نظر می‌گیرند، بنابراین اگر در هر نوبت آتشباری m کیلوگرم ماده منفجره مصرف شود، شدت جریان هوای لازم برای تهویه جبهه کار از رابطه (۱۰) به دست می‌آید [۱]:

$$Q = \frac{500m}{t} \quad \text{m}^3/\text{min}$$

که در آن t زمان تهویه جبهه کار بر حسب دقیقه است.

بنابراین با توجه به رابطه (۱۰) داریم:

$$Q = 500 \times \frac{131}{30} = 2183.3 \quad \text{m}^3/\text{min}$$

در نتیجه با روش مستقیم شدت جریان لازم برابر ۲۱۸۳/۳ متر مکعب در دقیقه به دست آمده است.

سپس با توجه به سطح مقطع تونل (۶۵ متر مربع)، مقدار شدت جریانی برابر با ۹۷۵ متر مکعب در دقیقه محاسبه گشت.

شدت جریان محاسبه شده با روش‌های مختلف در جدول (۴) ارائه شده است.

جدول ۴- شدت جریان هوای لازم برای تهویه تونل حین اجرا با روش‌های مختلف

روش	Q (m ³ /min)
محاسبه شدت جریان هوا بر اساس حداکثر تعداد نفرات	۷۲
محاسبه شدت جریان هوا بر اساس ماشین‌آلاتی که در تونل کار می‌کنند	۱۶۱۲
محاسبه شدت جریان هوا بر اساس رقیق کردن گازهای حاصل از آتشباری (استاندارد روسیه)	۱۸۵۳/۴
محاسبه شدت جریان هوا بر اساس رقیق کردن گازهای حاصل از آتشباری (استاندارد ایالات متحده آمریکا)	۷۹۷
محاسبه شدت جریان هوا بر اساس رقیق کردن گازهای حاصل از آتشباری (روش محاسبه مستقیم)	۲۱۸۳/۲
محاسبه شدت جریان هوای لازم بر اساس میزان گرد و غبار تولید شده	۱۵۳
محاسبه شدت جریان هوای لازم بر اساس تعداد دفعات تعویض هوای جبهه کار	۶۵
محاسبه شدت جریان هوا بر اساس حداقل سرعت هوا	۹۷۵

پس از محاسبه شدت جریان مورد نیاز بر اساس موارد یاد شده، بزرگترین آن‌ها به عنوان شدت جریان نهایی انتخاب می‌شود. شدت جریان انتخاب شده، شدت جریانی است که باید به جبهه کار دمیده شده و یا از آن مکیده شود. از آنجا که هوا در طول حرکت در لوله‌های تهویه، نشت قابل توجهی دارد، بنابراین شدت جریانی که باید در ابتدای لوله به وسیله بادبزن تأمین شود، معادل جمع شدت جریان نهایی به اضافه میزان نشت خواهد بود [۱].

شدت جریان نهایی انتخاب شده را باید در ضریب ایمنی ضرب کرد تا در موارد اضطراری و پیش‌بینی نشده مشکلی پیش نیاید. بسته به مورد، این ضریب ایمنی بین ۱/۱۰ تا ۱/۱۵ انتخاب می‌شود [۱].

ضریب ایمنی برابر با ۱/۱۵ در نظر گرفته شده است. شدت جریان نهایی انتخاب شده برابر با ۲۱۸۳/۳ متر مکعب در دقیقه

۵-۵- محاسبه شدت جریان هوای لازم بر اساس تعداد دفعات تعویض هوای جبهه کار

برای اینکه هوای موجود در جلوی لوله تهویه به حد کافی رقیق شود، باید حداقل معادل سه برابر حجم این قسمت از بن‌بست، هوای تمیز وارد کرد، بنابراین اگر A سطح مقطع تونل و d فاصله لوله تهویه تا انتهای بن‌بست و t زمان لازم برای تهویه باشد، شدت جریان هوای لازم از رابطه (۱۲) به دست می‌آید [۱].

در سیستم دهشی، با افزایش فاصله لوله تهویه تا انتهای بن‌بست، از اثر بخشی تهویه کاسته می‌شود. بنابراین باید سعی شود تا جایی که امکان دارد انتهای لوله نزدیک سینه کار نگه داشته شود، یعنی این فاصله از ۱۰ تا ۱۵ برابر قطر لوله بیشتر نباشد.

$$Q = \frac{3Ad}{t} \quad \text{m}^3/\text{min}$$

که در آن Q شدت جریان هوای لازم در لوله تهویه بر حسب متر مکعب در دقیقه است.

d فاصله لوله تهویه تا انتهای بن‌بست برابر ۱۰ متر، زمان تهویه (t) برابر ۳۰ دقیقه و سطح مقطع تونل (A) برابر ۶۵ مترمربع می‌باشد. بنابراین با توجه به رابطه (۱۲) داریم:

$$Q = \frac{3 \times 65 \times 10}{30} = 65 \quad \text{m}^3/\text{min}$$

بنابراین محاسبات انجام شده میزان شدت جریان لازم در این مورد برابر ۶۵ متر مکعب در دقیقه به دست آمده است.

۵-۶- محاسبه شدت جریان هوا بر اساس حداقل سرعت هوا

برای آنکه هوا بتواند گازها و گرد و غبار موجود در جبهه کار تونل را به بیرون هدایت کند، سرعت هوا در مسیر برگشت آن نباید از حداقل تعیین شده کمتر باشد.

برای این منظور بر اساس نوع سیستم تهویه (دهشی و یا مکشی) مقدار سرعت مجاز جریان هوا تعیین می‌شود، با توجه به اینکه تهویه این تونل از طریق سیستم دهشی هوای تازه را به محل جبهه حفاری می‌رساند، حداقل سرعت هوا نباید کمتر از ۰/۲۵ متر در ثانیه باشد. بدین ترتیب اگر سطح مقطع تونل A متر مربع باشد، شدت جریان هوای لازم از این بابت از رابطه (۱۳) محاسبه می‌شود [۱]:

$$Q = 0/25A \quad \text{m}^3/\text{s} = 15A \quad \text{m}^3/\text{min}$$

$$Q_0 = \text{شدت جریان نهایی انتخاب شده برای جبهه کار (مترمکعب در دقیقه)}$$

$$L = \text{طول کلی لوله (متر)}$$

$$l = \text{طول هریک از قطعات لوله (متر)}$$

$$D = \text{قطر لوله (متر)}$$

$$R = \text{مقاومت آیرودینامیکی لوله (کیلومورگ)}$$

$K = \text{ضریب نفوذپذیری اتصالات قطعه‌ها که عبارت از مقدار هوایی است (مترمکعب در ثانیه) که از یک اتصال از لوله‌ای به قطر یک متر و تحت اختلاف فشار یک میلی‌متر آب عبور می‌کند. مقدار عددی ضریب K در مورد لوله‌های مختلف متفاوت و مقدار آن در مورد لوله‌های برزنتی } 10^3 \times 1/5 \text{ است. بنابراین در این تونل با جای‌گذاری مقادیر زیر در رابطه (۲) داریم:}$

$$D = 1/2 \text{ متر}$$

$$L = 390 \text{ متر}$$

$$l = 10 \text{ متر}$$

$$R = 0.40 \text{ کیلومورگ}$$

$$K = 1570$$

$$\frac{Q_f}{Q_0} = \left[\frac{1570 \times 1.2 \times 390 \times \sqrt{0.04}}{10 \times 3} \times 10^{-6} + 1 \right]^2 = 1.01$$

$$Q_f = Q_0 \times 1.01 = 2511 \times 1.01 = 2536 \text{ m}^3/\text{min}$$

بنابراین با اعمال نشت شدت جریانی که باید در ابتدای لوله تأمین شود (Q_f)، برابر ۲۵۳۶ متر مکعب در دقیقه به دست آمد.

۸- محاسبه افت فشار در خط لوله

پس از تعیین شدت جریانی که باید به وسیله بادبزن تأمین شود، باید افت فشار ناشی از حرکت هوا در لوله را محاسبه کرد تا به کمک آن بتوان بادبزن مناسب را برگزید [۱].

افت فشار کلی خط لوله از مجموع افت فشارهای اصطکاکی، موضعی و دینامیکی طبق رابطه (۳) به دست می‌آید [۱]:

$$P_t = \Delta P_f + \Delta P_l + \Delta P_v \Delta \quad (3)$$

که در آن:

است که در ضریب ایمنی (۱/۱۵) ضرب می‌شود.

پس حداقل شدت جریان هوای مورد نیاز بر اساس سناریوهای مختلف و بر حسب اولویت و همزمانی عملیات اجرایی برابر خواهد بود با ۲۵۱۱ متر مکعب در دقیقه، که در ادامه نشت هوا محاسبه و با آن جمع می‌شود.

۶- انتخاب لوله تهویه

با توجه به شدت جریان زیاد مورد نیاز برای تهویه تونل‌های با مقطع بزرگ، استفاده از لوله‌های با قطر بالاتر توصیه می‌شود مگر اینکه فضای کافی برای نصب لوله‌های بزرگ در دسترس نباشد [۱].

در ایران معمولاً از لوله‌های برزنتی با قطرهای ۱، ۱/۲ و ۱/۵ متر استفاده می‌شود [۱].

در این تونل برای انتقال هوا از لوله‌های برزنتی ۱۲۰ سانتی‌متری باید استفاده شود.

۷- محاسبه نشت هوا

با توجه به مطالب یاد شده، ابتدا باید میزان نشت هوا در لوله را با توجه به مشخصات آن محاسبه کرد و از جمع آن با شدت جریان نهایی انتخاب شده برای تهویه جبهه کار، شدت جریانی را که باید از ابتدای لوله عبور کند (یا به وسیله بادبزن تولید شود) به دست آورد، که در رابطه (۱) نشان داده شده است [۱]:

$$Q_f = Q_0 + \Delta Q \quad (1)$$

که در آن:

$Q_f = \text{شدت جریانی که باید در ابتدای لوله تأمین شود.}$

$Q_0 = \text{شدت جریان نهایی انتخاب شده (بخش ۴)}$

$\Delta Q = \text{نشت هوا}$

برای محاسبه نشت هوا روابط مختلفی ارائه شده است که استفاده از رابطه تجربی (۲) در این مورد توصیه می‌شود [۱]:

$$\frac{Q_f}{Q_0} = \left[\left(\frac{KD}{3} \frac{L}{1} \sqrt{R} \right) \times 10^{-6} + 1 \right]^2 \quad (2)$$

که در آن:

$Q_f = \text{شدت جریانی که باید به وسیله بادبزن تأمین شود (مترمکعب در دقیقه)}$

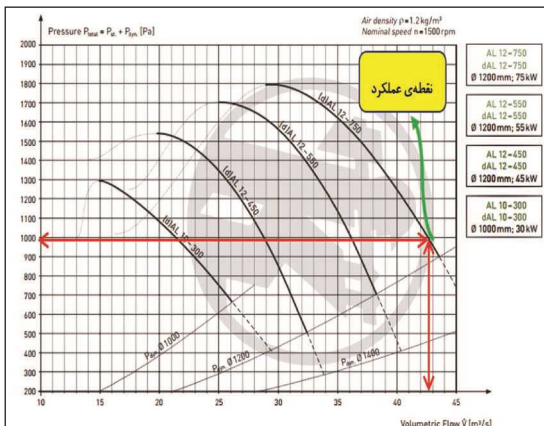
۱۰- انتخاب بادبزن

آخرین مرحله از طراحی تهویه حین اجرا، انتخاب بادبزن یا بادبزن‌های لازم است. با توجه به شدت جریان کلی و افت فشار کلی ΔP_f ، با مشورت سازنده بادبزن مناسبی با نقطه عملکرد Q_f و ΔP_f انتخاب می‌شود که راندمان قابل قبولی داشته باشد [۱].

این شیوه انتخاب بادبزن در صورتی قابل اجراست که طول قسمتی از تونل که در هر مرحله باید تهویه شود از ۲۰۰ متر تجاوز نکند و در صورتی که طول تونل بیشتر باشد، یا باید با احداث دوپل‌هایی (شافت) تا سطح زمین، تونل را به قطعات کوتاه‌تر از ۲۰۰ متر تقسیم کرد و یا در صورتی که امکان احداث دوپل یا دوپل‌ها نباشد، باید چندین بادبزن را به کار گرفت [۱].

در این تونل برای انتقال هوا از لوله‌های برزنتی ۱۲۰۰ میلی‌متری باید استفاده شود و همچنین با توجه به شدت جریان تولیدی موردنیاز و افت فشار درون لوله تهویه بادبزن مناسب انتخاب می‌شود.

برای این منظور از شکل (۳) که متعلق به شرکت Korfmann است [۷]، استفاده شد و مشخصات بادبزن و لوله تهویه در جدول (۶) نشان داده شده است.



شکل ۳- منحنی انتخاب بادبزن [۷]

ΔP_f = افت فشار کلی خط لوله

ΔP_f = افت فشار اصطکاکی

ΔP_f = افت فشار موضعی

ΔP_v = افت فشار دینامیکی

افت فشار اصطکاکی، موضعی، دینامیکی و افت فشار کلی خط لوله بر حسب کیلو پاسکال محاسبه و در جدول (۵) آورده شده است.

جدول ۵- محاسبه افت فشار در خط لوله (بر حسب کیلو پاسکال)

افت فشار اصطکاکی	۲/۹
افت فشار موضعی	۰/۳
افت فشار دینامیکی	۰/۹
افت فشار کلی خط لوله	۴/۱

در نتیجه مقدار افت فشار کلی خط لوله برابر ۴/۱ کیلو پاسکال به دست آمد.

۹- محاسبه توان بادبزن‌ها

اگر P فشار کلی بادبزن (که معادل ΔP_f است) و Q_f شدت جریان آن باشد، توان مصرفی بادبزن از رابطه (۴) محاسبه می‌شود [۱]:

$$N = \frac{P Q_f}{\eta_1 \eta_2} \quad (4)$$

که در آن:

η_1 = راندمان بادبزن (در اینجا ۰/۸)

η_2 = راندمان موتور الکتریکی (در اینجا ۰/۸)

P = فشار کلی بادبزن بر حسب پاسکال (در اینجا ۴۱۰۰ پاسکال)

Q_f = شدت جریان بادبزن بر حسب مترمکعب بر ثانیه (در اینجا ۴۲/۳ متر مکعب بر ثانیه)

N = توان مصرفی بادبزن بر حسب وات

با توجه به رابطه (۴) برای محاسبه توان مصرفی بادبزن داریم:

$$N = \frac{4100 \times 42.3}{0.8 \times 0.8} = 270984 \text{ W}$$

بنابراین توان مصرفی بادبزن برابر ۲۷۰۹۸۴ وات یا ۲۷۱ کیلو وات است.

جدول ۶- انتخاب بادبزن برای لوله تهویه با قطر ۱/۲ متر

تعداد بادبزن	نوع بادبزن	افت فشار کل (pa)	شدت جریان تولیدی (m ³ /s)	طول لوله تهویه (m)	قطر لوله تهویه (m)
۵	(d) AL 12-750	۴۱۰۰	۳/۴۲	۳۹۰	۲/۱

نتایج حاصل از طراحی سیستم تهویه برای تونل شماره ۲ از قطعه ۳ جاده پاتاوه به دهدشت در جنوب غربی استان کهگیلویه و بویر احمد، در مرحله اجرا در این تحقیق به شرح زیر است:

- ۱- سیستم تهویه دهشی با لوله به قطر ۱/۲ متر
- ۲- شدت جریان نهایی با اعمال نشت هوا برابر با ۲۵۳۶ متر مکعب در دقیقه (۴۲/۳ متر مکعب در ثانیه)
- ۳- افت فشار ناشی از حرکت هوا در لوله برابر با ۴/۱ کیلو پاسکال
- ۴- با توجه به اینکه تونل از دو طرف حفر می شود، برای هر دهانه ۵ بادبزن به صورت سری از شرکت Korfmann با مشخصه ۷۵۰-۱۲ AL(d) انتخاب شده است، که در مجموع برای حفر کل تونل نیاز به ۱۰ بادبزن به صورت سری است.

۱۲- پیشنهادات

- ۱- گاهی ممکن است در طول تونل (قسمت‌های حفاری شده) یا در محدوده سیستم پشتیبانی دستگاه وقوع حوادثی مانند آتش‌سوزی در تونل اتفاق بیفتد. برای پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌شود مسئله آتش‌سوزی و سرعت بحرانی انجام شود.
- ۲- با توجه به اینکه در این پژوهش سیستم تهویه حین اجرا برای لوله با قطر ۱/۲ متر طراحی شد، پیشنهاد می‌شود سیستم تهویه حین اجرا برای لوله با قطر ۱ متر نیز طراحی و نتایج با پژوهش حاضر مقایسه شود.

در ضمن باید عنوان شود برای حفر کل تونل نیاز به ۱۰ بادبزن به صورت سری است، چون تونل از دو طرف حفر می‌شود، که برای هر دهانه نیاز به ۵ بادبزن به صورت سری است. چونکه در حالت سری افت فشار بادبزن‌ها با هم جمع می‌شوند و با توجه به اینکه افت فشار کلی برای یک دهانه ۴۱۰۰ پاسکال محاسبه شده است و طبق شکل ۳ افت فشار هر بادبزن نزدیک به ۱۰۰۰ پاسکال است، پس برای هر دهانه ۵ بادبزن به صورت سری انتخاب شده است.

۱۱- نتیجه‌گیری

در این تحقیق، انتخاب سیستم تهویه برای تونل شماره ۲ از قطعه ۳ جاده پاتاوه به دهدشت در جنوب غربی استان کهگیلویه و بویر احمد، در حین اجرا مورد بررسی قرار گرفت. طول تونل ۸۰۲ متر و یک خط برای رفت و یک خط نیز برای برگشت تعبیه شده است. برای انجام این کار از اطلاعات موجود در گزارش مطالعات مرحله دوم تونل شماره ۲ راه اصلی پاتاوه - دهدشت (قطعه سوم)، که بر اساس برداشت‌های صحرایی انجام شده و آزمایشات مربوطه و نتایج آن به مهندسین مشاور ارسال شده است، استفاده شد. سپس مشخص شد شدت جریان برابر با ۲۵۳۶ متر مکعب در دقیقه (۴۲/۳ متر مکعب در ثانیه) لازم است، و افت فشار کلی برای لوله به طول ۳۹۰ متر برابر با ۴/۱ کیلو پاسکال محاسبه شد. که برای تأمین این مقدار هوا نیاز به ۵ بادبزن به صورت سری از شرکت Korfmann با مشخصه ۷۵۰-۱۲ AL(d) است. که در مجموع برای حفر کل تونل نیاز به ۱۰ بادبزن به صورت سری می‌باشد، چون تونل از دو طرف حفر می‌شود.

منابع و مراجع

- [۱] دستورالعمل تهویه تونل‌ها در زمان احداث و بهره‌برداری (۱۳۹۹)، وزارت صنعت، معدن و تجارت، برنامه تهیه ضوابط و معیارهای معدن، انتشارات سازمان نظام مهندسی معدن شماره ۷۲، <http://www.mimt.gov.ir>

- [۲] رضایی، رضا و بخشنده امنیه، حسن و سجادی، بهرنگ، (۱۳۹۶)، طراحی سیستم تهویه تونل انتقال آب گلاب در حین حفاری، کنفرانس بین المللی پژوهش‌های نوین در عمران، معماری، مدیریت شهری و محیط‌زیست، کرج <https://civilica.com/doc/711095>
- [۳] دلاکی، علی و نوریان بیدگلی، مجید و الوندی، حامد، (۱۴۰۰)، طراحی سیستم تهویه بهینه حین اجرا در ایستگاه‌های قطار شهری (مطالعه موردی: ایستگاه سوم خرداد (۱۲A) پروژه مترو قم)، هفتمین کنگره سالانه بین المللی عمران، معماری و توسعه شهری، تهران.
- [4] Yao, Yongzheng, et al. "Numerical study of the characteristics of smoke spread in tunnel fires during construction and method for improvement of smoke control." *Case Studies in Thermal Engineering* 34 (2022): 102043.
- [5] Liu, Changqi, Qiu Bao, and Wen Nie. "The influence of ventilation parameters on dust pollution in a tunnel's environment using the CFD method." *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics* 230 (2022): 105173.
- [۶] مهندسین مشاور اتحاد راه (۱۳۹۵)، گزارش مطالعات مرحله دوم تونل شماره ۲ راه اصلی پاتاوه - دهدشت (قطعه سوم). وزارت راه و شهرسازی ایران. ۳۰۳.
- [7] Korfmann Lufttechnik GmbH website, <http://www.korfmann.com>

تعارف اشتراک 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)



طراحی محدوده نهایی بهینه معدن چادر ملو

علی پرهیز کار میاندھی

استاد بار گروه استخراج، دانشکده مهندسی معدن، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان

آرش کوچکی پیرکوهی

کارشناس ارشد استخراج معدن

چکیده

یکی از مهمترین مسائل در طراحی معادن به روش استخراج روباز، تعیین محدوده نهایی معدن است. منظور از محدوده نهایی محدوده‌ای است که اگر همین امروز کلیه بلوک‌های کانسنگ و باطله داخل آن استخراج شوند، بیشترین NPV را در بر خواهد داشت و شکل کاواک را در پایان عمر معدن نشان می‌دهد. از این محدوده برای تعیین پارامترهایی همچون میزان گسترش طولی، عرضی و عمقی معدن، محاسبه ذخیره قابل استخراج، محاسبه مقدار باطله‌برداری، تعیین عمر معدن، احداث مسیرهای دسترسی به مواد معدنی، تعیین محل انباشت باطله، محل تأسیسات سطحی و در نهایت برنامه‌ریزی تولید استفاده می‌شود.

در این تحقیق، طراحی محدوده نهایی معدن و تعیین میزان ذخیره استخراجی معدن سنگ آهن چادرملو با استفاده نرم‌افزارهای Datamine و NPV Scheduler تشریح شده است. در ابتدا اطلاعات حاصل از گمانه‌های اکتشافی وارد نرم‌افزار دیتاماین و پس از تفسیر پیکره ماده معدنی و تهیه مدل بلوکی زمین‌شناسی، مشخص شد که تناژ کلی مواد داخل کاواک برابر با ۱۱۹۰ میلیون تن است که از این مقدار، ۸۵۰ میلیون تن باطله و ۳۴۰ میلیون تن ماده معدنی است. در مرحله بعد مدل بلوکی تهیه شده وارد نرم‌افزار NPV Scheduler و پس از تهیه مدل بلوکی اقتصادی مشخص شد که مدل بلوکی شامل ۸۶۹ میلیون تن باطله و ۳۲۱ میلیون تن کانسنگ آهن با عیار متوسط ۵۱ درصد است. در نهایت با استفاده از مدل بلوکی اقتصادی و محدوده نهایی به دست آمده، کاواک معدن با مشخصات شیب نهایی، شیب پله، ارتفاع پله، عرض پله به ترتیب ۳۵ درجه، ۷۵ درجه، ۱۵ متر، ۴۰ متر و نسبت باطله‌برداری کل برابر ۶ طراحی شد.

واژه‌های کلیدی: بهینه‌سازی معدن روباز، ارزش خالص فعلی، طراحی محدوده نهایی بهینه، معادن روباز، مدل بلوکی، معدن آهن چادرملو

مقدمه

زمین باطله برداشت می‌شود که به ماده معدنی دستیابی حاصل شود. برای معدنکاری روباز طراحی‌های زیادی صورت می‌گیرد. طرح استخراجی یک معدن، به منظور مطالعات امکان‌سنجی، عملیاتی کردن طرح و تصمیم‌گیری در خصوص سرمایه‌گذاری

روش‌های استخراج به طور کلی به دو دسته زیرزمینی و سطحی تقسیم می‌شوند. در روش استخراج روباز که متداول‌ترین روش برای استخراج سطحی است، آن قدر از سطح

روش‌های به کار رفته در توسعه مدل‌ها از جمله عواملی هستند که در تطبیق نتایج با شرایط واقعی مؤثرند.

مهمترین عوامل مؤثر در اقتصادی بودن معادن عیار، عمق، ضخامت روباره، مقدار ذخیره و تکنولوژی فرآوری است. برای محاسبه ذخیره قابل استخراج و به دنبال آن طراحی بهینه استخراج لازم است اطلاعات تفصیلی از خصوصیات ذخیره در دسترس باشد. این خصوصیات شامل توزیع فضایی کانسنگ پرعیار، کم عیار و باطله و همچنین نحوه تغییرپذیری ضخامت و عیار کانسنگ و روباره و همبستگی بین عیار فلز اصلی و محصولات فرعی (فلزات با ارزش) است.

مراحل طراحی یک معدن به شرح زیر خلاصه می‌شود:

الف: تهیه مدل بلوکی سه بعدی از کانسار

ب: تعیین محدوده نهایی معدن

در این پروژه از نرم افزار Datamine Studio و NPV Scheduler و روش عکس مجذور فاصله به منظور تخمین عیار کانسار برای طراحی بهینه معدن سنگ آهن چادرملو استفاده شده است.

معرفی معدن سنگ آهن چادرملو

معدن سنگ آهن چادرملو بزرگ‌ترین کانسار آهن در ایران مرکزی است. نام این کانسار ریشه در زبان دری دارد و در اصل «چاه دره ملون» و ملون نوعی گربه وحشی بوده است. کانسار چادرملو در سال ۱۳۱۹ شناسایی شده و در حال حاضر بزرگ‌ترین تولید کننده سنگ آهن کشور و ذخیره آن ۴۰۰ میلیون تن و ذخیره قابل استخراج ۲۰۳ میلیون تن است.



شکل ۱- عکس هوایی از معدن چادرملو

برای احداث یک واحد معدنی تهیه می‌شود.

تعیین محدوده نهایی معادن روباز، یکی از مهمترین مراحل طراحی است که باید در مراحل اولیه طراحی و در طول عمر معدن به کرات بازنگری و اصلاح شود. این امر از نقطه نظر نتایج اقتصادی معدن، بیشترین اهمیت را دارد زیرا محدوده نهایی معدن نه تنها نشانگر آن است که کدام قسمت از ذخیره معدن بایستی برای حداکثر شدن ارزش اقتصادی کاواک استخراج شود، بلکه همزمان با آن، محدودیت‌ها و شرایط جابجایی تأسیسات دائمی معدن در خارج از محدوده کاواک نظیر سنگر مواد باطله، سنگ شکن‌ها، کارخانه فرآوری و نظایر آنها نیز در نظر گرفته می‌شود.

محدوده نهایی معدن روباز نشان‌دهنده شکل معدن در پایان عمر آن است و استخراج ماده معدنی آن بیشترین سود را حاصل می‌کند لذا محدودیت شیب نیز باید لحاظ شود. در بهینه‌سازی محدوده معدن روباز یک سری عوامل تعیین کننده‌اند که تحت تأثیر یکدیگر قرار می‌گیرند، یعنی بدون دانستن عیار حد، ذخیره نهایی معدن قابل محاسبه نیست، بدون دانستن ذخیره نهایی، حد نهایی معدن قابل محاسبه نیست، بدون دانستن عیار حد و تناژ نهایی، برنامه‌ریزی تولید غیرممکن است و بدون برنامه‌ریزی، شناخت ظرفیت مورد نیاز هزینه‌های جاری و هزینه‌های سرمایه‌گذاری، عیار حد و ذخیره نهایی قابل محاسبه نیست.

در حالت کلی برای طراحی محدوده نهایی معدن روباز سه روش اصلی وجود دارد:

- روش‌های دستی
- روش‌های دستی - کامپیوتری
- روش‌های کامپیوتری

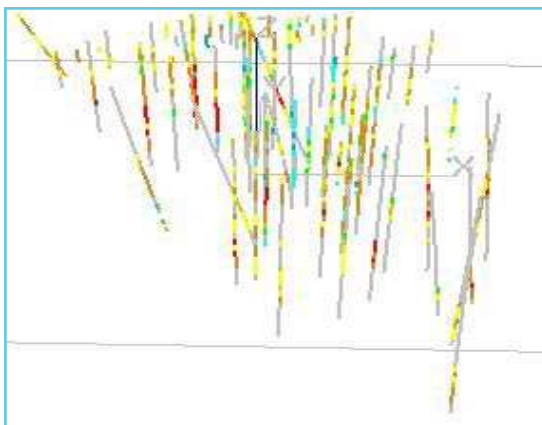
روش دستی بیشتر در معادن کوچک کاربرد دارد. در روش‌های دستی-کامپیوتری محدوده نهایی به وسیله کامپیوتر و با استفاده از اصول روش دستی تعیین می‌شود. در روش کامپیوتری محدوده نهایی به وسیله تکنیک‌های مختلفی از قبیل مدل‌های ریاضی، برنامه‌ریزی پویا، تئوری گراف، معادلات لاگرانژ، الگوریتم ژنتیک، شبکه‌های عصبی و روش‌های ابتکاری تعیین می‌شود که هر یک مزایا و نواقصی دارند. عوامل زمین‌شناسی، اقتصادی، فنی و همچنین ماهیت مدل‌ها و

Assay: مشخصات عیار گمانه‌ها
Geology: مشخصات سنگ‌شناسی گمانه‌ها
Topography: مشخصات توپوگرافی

در شروع کار اطلاعات اکتشافی شامل نمودار گمانه‌ها، مشخصات توپوگرافی و نقشه زمین‌شناسی سطحی به عنوان اطلاعات اولیه وارد نرم‌افزار می‌شود.

۲-۳- پردازش اطلاعات

ابتدا اطلاعات به نرم‌افزار منتقل شده، سپس با هم جمع‌آوری می‌شوند. در واقع کامپوزیت تمام اطلاعات اکتشافی را در بر می‌گیرد و معمولاً جهت دست یافتن به تناژ استخراجی مد نظر در برنامه‌ریزی تولید، طول کامپوزیت را برابر ارتفاع پله (۱۵ متر) در نظر می‌گیرند (شکل ۳).



شکل ۳- وضعیت گمانه‌ها به صورت سه بعدی

۳-۳- تشکیل مقاطع

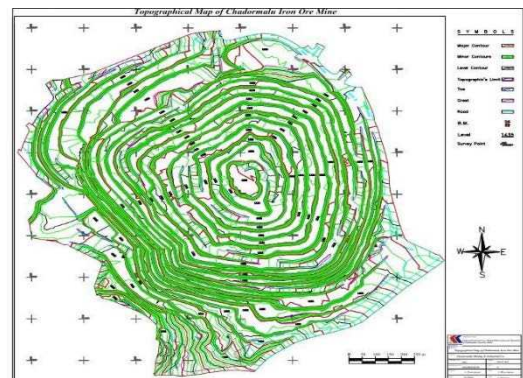
برای ساخت مدل زمین‌شناسی کنسار لازم است در ابتدا مقاطع زمین‌شناسی در فواصل مشخصی ترسیم شوند. با توجه به مشخص بودن مرز بخش‌های مختلف مقاطع ترسیم می‌شوند. مقاطع در واقع خطوطی هستند که دور تا دور ماده معدنی در گمانه‌ها رسم می‌شوند و با قرار گرفتن همگی در کنار هم شکل سه بعدی کنسار را می‌توان تصور کرد. (شکل ۴).

۳-۴- تهیه مدل تورسیمی از مقاطع

برای تشکیل پیکره ماده معدنی باید دو سمت استرینگ‌ها را به

- 1- String
- 2- Wireframe
- 3- Block Model
- 4- Composite

با توجه به خصوصیات فیزیکی و زمین‌شناسی کنسار، شرایط ژئومکانیکی، نرخ تولید و عوامل اقتصادی، روش استخراج گزینش شده برای معدن سنگ آهن چادرملو، استخراج به روش روباز است. در حال حاضر با توجه به پشت سر نهادن مراحل آماده‌سازی و تجهیز، استخراج از پله‌های ۱۵ متری معدن با استفاده از عملیات حفاری، انفجار، بارگیری و باربری انجام می‌شود. طرح کاواک معدن در شکل (۲) نشان داده شده است.



شکل ۲- نقشه توپوگرافی کاواک معدن

۳- ساخت مدل زمین‌شناسی با نرم‌افزار DataMine

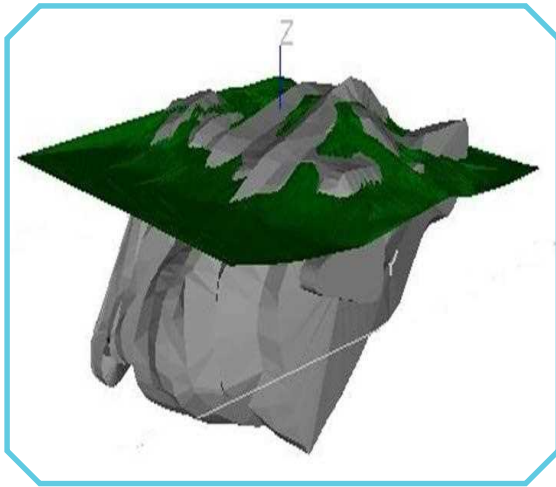
در حالت کلی روند ساخت مدل زمین‌شناسی با نرم‌افزار DataMine شامل پنج مرحله می‌باشد:

- الف) آماده‌سازی اطلاعات ورودی
- ب) پردازش اطلاعات
- ج) تشکیل مقاطع^۱
- د) تهیه مدل تورسیمی^۲ از مقاطع
- ه) بلوک‌بندی مدل^۳

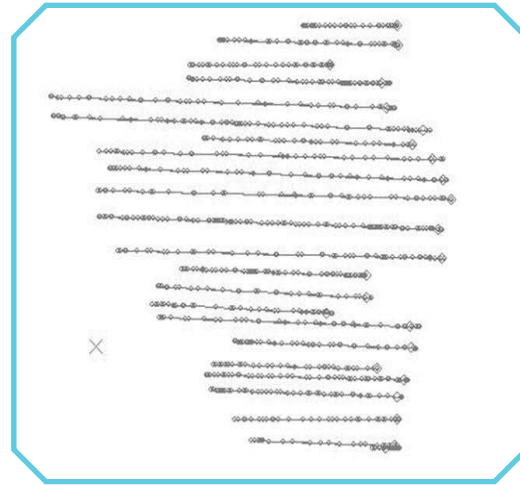
۳-۱- اطلاعات ورودی

اساس کار در نرم‌افزار استفاده از اطلاعات حاصل از برداشت‌های صحرائی است که این اطلاعات عبارتند از:

- Collars: مختصات دهانه گمانه‌ها
- Surveys: شیب و امتداد گمانه‌ها



شکل ۶- ترکیب مدل تورسیمی ماده معدنی و باطله

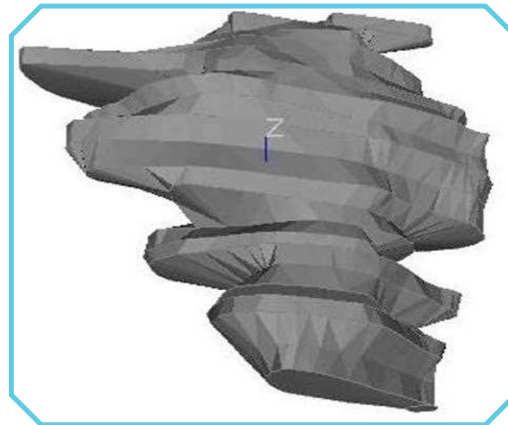


شکل ۴- مشاهده کامل مقاطع

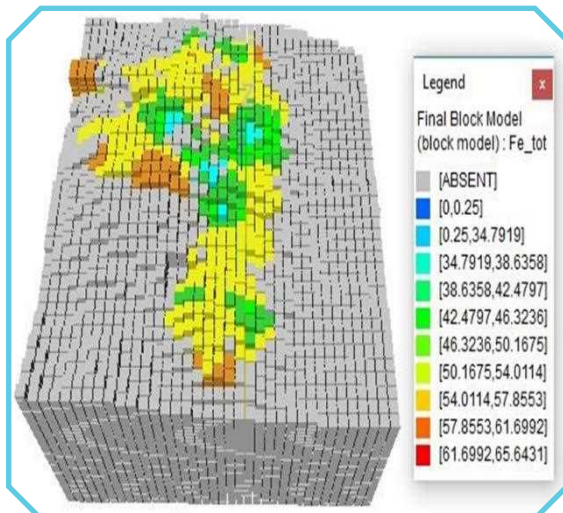
مرکز بلوک نزدیکتر هستند شبیه‌تر است. در این روش با استفاده از عیار نقاط معلوم در اطراف بلوک، عیار بلوک مورد نظر تخمین زده می‌شود و نقاط بیرون از شعاع تأثیر نقشی در تخمین عیار ندارند.

با توجه به عیار حد (۲۵ درصد) و طیف عیاری مختلف، مدل بلوکی زمین‌شناسی کانسار به‌دست می‌آید (شکل ۶) که حاوی اطلاعاتی نظیر عیار ماده معدنی، عیار سایر مواد معدنی همراه، وزن مخصوص هر بلوک و نوع بلوک (باطله یا ماده معدنی) است.

هم اتصال داد تا حجم بسته بلوک ماده معدنی به دست آید. در واقع مدل تورسیمی نقاطی را که برای ایجاد استرینگ در هر مقطع استفاده کردیم به نقاط استرینگ بعدی وصل می‌کند تا یک حجم بسته تولید شود (شکل ۵). سپس با استفاده از توپوگرافی منطقه، مدل تورسیمی ماده معدنی و باطله با هم ادغام می‌شوند (شکل ۶).



شکل ۵- شکل سه‌بعدی کانسار



شکل ۷- مشاهده سه بعدی مدل بلوکی زمین‌شناسی

۳-۵- بلوک‌بندی مدل

مدل بلوکی پایه و اساس اطلاعات کانسار برای طراحی معدن است. هدف از ساخت مدل بلوکی تقسیم کانسار به بلوک‌های کوچک و دادن مشخصاتی مثل عیار و وزن مخصوص برای هر یک از بلوک‌ها است.

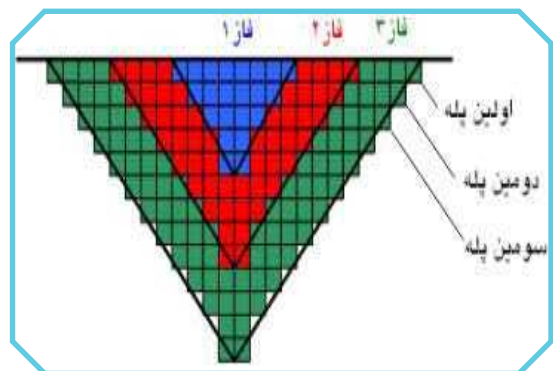
روش مورد استفاده برای تخمین عیار در این پژوهش، روش عکس فاصله است. در این روش عیار بلوک به عیار نقاطی که به

۴- معرفی نرم افزار NPV Scheduler

NPV Scheduler نرم‌افزاری قوی برای بهینه‌سازی و برنامه‌ریزی تولید معادن است که در سال ۱۹۹۶ توسط تولوینسکی^۵ و آندروود^۶ ارائه شد. هدف اصلی این نرم‌افزار ایجاد پیت‌های رشدیابنده است.

از این نرم‌افزار می‌توان برای تهیه مدل اقتصادی، بهینه‌سازی محدوده نهایی، تعیین فازهای استخراجی و توالی بهینه فازها، برنامه‌ریزی تولید و بهینه‌سازی عیار حد استفاده کرد. نرم‌افزار قادر به بهینه‌سازی برنامه‌ریزی تولید با اهداف متفاوت نظیر بیشینه کردن عمر معدن، ثبات و یکسان بودن خصوصیات محصول، کمینه کردن آلودگی‌ها، ثبات محصول ورودی به کارخانه و نظایر آنها است.

در الگوریتم‌های بهینه‌سازی، با استفاده از یک مدل بلوکی اقتصادی کاواک بهینه تولید می‌شود. در شکل (۸) کاواک‌های لانه‌ای نشان داده شده‌اند (هر کاواک لانه‌ای یک فاز نامیده می‌شود). تمام بلوک‌های موجود در کاواک لانه‌ای ممکن است ارزش مثبت، منفی و یا صفر داشته باشند.



شکل ۸- تعیین فازهای مختلف استخراج

در نرم‌افزار NPV Scheduler با تغییر منظم قیمت فروش محصول، هزینه معدنکاری و یا ارزش خالص بلوک، طیف پوسته‌های لانه‌ای (که فاز LG نامیده می‌شوند) به دست می‌آید.

۵- ساخت مدل بلوکی اقتصادی با نرم افزار

NPV Scheduler

به‌طور کلی مدل اقتصادی، یک مدل بلوکی زمین‌شناسی است که حاوی اطلاعاتی در مورد ارزش هر بلوک است. این مدل با تعریف هزینه‌ها، قیمت فروش و سپس ارزش خالص هر بلوک در طول عمر معدن ساخته شده و هزینه ذاتی فرآوری هر بلوک ماده معدنی با توجه به نوع ماده معدنی و روش فرآوری ویژه آن بلوک محاسبه می‌گردد. این مدل به عنوان نقطه شروع فرآیند نرم‌افزار است که بر اساس آن فازها طراحی شده و به منظور بیشینه‌سازی ارزش خالص فعلی، زمان‌بندی انجام می‌شود. مدل بلوکی اقتصادی کانسار بر مبنای مدل زمین‌شناسی ساخته می‌شود.

مراحل طی شده برای تعیین مدل بلوکی اقتصادی بدین ترتیب است:

- ۱- وارد کردن مدل بلوکی زمین‌شناسی و تخصیص ویژگی‌های مورد نیاز NPV
- ۲- وارد کردن داده‌های اقتصادی و تولید مدل بلوکی اقتصادی

۵-۱- وارد کردن مدل بلوکی زمین‌شناسی

مدل بلوکی زمین‌شناسی ساخته شده با نرم‌افزار دیتامین وارد نرم‌افزار NPV Scheduler شده و نتایج زیر به دست آمد:

کل تعداد بلوک‌ها: ۴۲,۳۳۳

- ۳۴۰ میلیون تن ماده معدنی، ۸۵۰ میلیون تن باطله و در مجموع ذخیره و باطله معدن چادرملو برابر با یک میلیارد و یکصد و نود تن است.

- حداقل، حداکثر و متوسط عیار ماده معدنی در مدل بلوکی زمین‌شناسی به ترتیب برابر با ۲۷، ۶۵ و ۵۱ درصد است.

۵-۲- تهیه مدل بلوکی اقتصادی

با توجه به پارامترهای فنی و اقتصادی زیر مدل بلوکی اقتصادی ساخته شد.

۶- طراحی کاواک با استفاده از نرم افزار دیتامین

نرم افزار دیتامین توانایی آن را دارد که با دریافت اطلاعات گمانه های اکتشافی و تجزیه تحلیل آنها و با توجه به توزیع عیار ماده معدنی مورد نظر، محدوده نهایی بهینه را مشخص کند و طرح استخراجی مناسب با آن توده ماده معدنی را ارائه دهد.

طراحی کاواک فرآیندی تکراری شامل ملاحظه بسیاری از محدودیت ها، اجبارها و موضوعات مربوط به طراحی است. برای طراحی کاواک روش منحصر به فردی وجود ندارد و تمام مهندسين آن را با اختلاف اندکی انجام می دهند. طبیعتاً فرآیند طراحی از یک سری منابع زمین شناسی یا یک ذخیره کانسنگ با تعریف یک مدل بلوکی آغاز می شود. در این بخش از مدل بلوکی مراحل زیر به ترتیب انجام می شود:

- تعیین کف کاواک با توجه به مدل بلوکی اقتصادی

- ایجاد یک مقطع افقی در محدوده نهایی کاواک

- اعمال یک رمپ با مشخصات موجود (شامل عرض، شیب و طول)

- وارد کردن شیب پله و تعیین لبه آن

- تعیین عرض پله های استخراجی و ایمنی

مشخصات کاواک طراحی شده در جدول (۲) آورده شده است.

جدول ۲- اطلاعات به کار رفته در طراحی کاواک

عنوان	مقدار	واحد
عرض رمپ	۳۰	متر
شیب رمپ	۱۰	درصد
عرض پله	۴۰	متر
ارتفاع پله	۱۵	متر
پهنای کف کاواک	۲۰۰	متر
شیب پله	۷۵	درجه
شیب نهایی معدن	۳۵	درجه

در شکل های ۹ و ۱۰ نمایی از طراحی کاواک نهایی معدن چادرمو با استفاده از نرم افزار دیتامین نشان داده شده است.

جدول ۱- پارامترهای فنی و اقتصادی

اطلاعات مورد نیاز	مقدار	واحد
چگالی اولیه	۳/۶۵	
قیمت فروش	۴۵	
هزینه استخراج	۲/۷۵	
رقیق شدگی (تغلیظ)	۵	درصد
بازایی	۹۵	درصد
نرخ تعدیل هزینه های استخراج ماده معدنی	۱/۶۵	-----
هزینه بازسازی	۰/۰۳	
هزینه کارخانه فرآوری	۱۴/۵۲	
حداقل عیار حد کارخانه فرآوری	۶۲	درصد
نرخ تعدیل هزینه های استخراج باطله	۱	-----
نرخ بهره	۱۵	درصد

از مدل بلوکی اقتصادی نتایج زیر حاصل می شود:

- تعداد بلوک های حاوی ماده معدنی برابر ۱۱,۴۳۳ و تعداد بلوک های باطله برابر ۳۰,۹۰۰؛

- ۸۶۹ میلیون تن باطله و ۳۲۱ میلیون تن ماده معدنی؛

- محدوده عیار ماده معدنی ۳۲/۷ تا ۶۵/۵ درصد؛

- مقدار فلز پرعیار (آهن خالص) که به کارخانه تغلیظ فرستاده می شود برابر با ۱۷۳ میلیون تن؛

- کل درآمد حاصل برابر با ۷ میلیارد و ۴۰۰ میلیون دلار؛

- کل هزینه های فرآوری برابر با ۴ میلیارد و ۴۹۰ میلیون دلار؛

- کل هزینه های معدنکاری برابر با ۲ میلیارد و ۳۸۱ میلیون دلار؛

- سود کلی معدن برابر با ۵۳۵ میلیون دلار؛

- نسبت باطله برداری کلی معدن:

$$OSR = \frac{V_{pit} - V_{ore}}{V_{ore}} \cong 6$$

اقتصادی طراحی شد.

نتایج حاصل از این تحقیق به شرح زیر می باشد:

- کل ذخیره داخل پیت ۱۱۹۰ میلیون تن؛ ۸۶۹ میلیون تن باطله، ۳۲۱ میلیون تن ماده معدنی در محدوده عیار ۳۲/۷ تا ۶۵/۵ درصد و مقدار فلز (آهن خالص) برابر با ۱۷۳ میلیون تن است.

- کل درآمد حاصل برابر با ۷ میلیارد و ۴۰۰ میلیون دلار

- کل هزینه های فرآوری برابر با ۴ میلیارد و ۴۹۰ میلیون دلار

- کل هزینه های معدنکاری (کانسنگ و باطله) برابر با ۲ میلیارد و ۳۸۱ میلیون دلار

- سود کلی معدن برابر با ۵۳۵ میلیون دلار

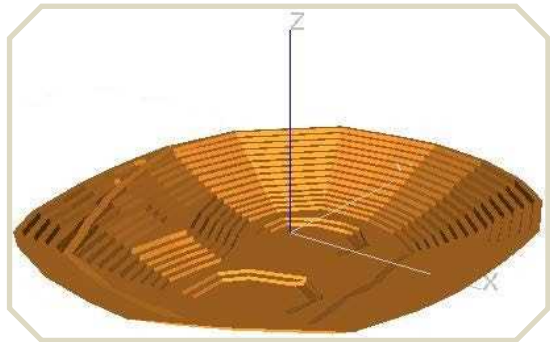
- نسبت باطله برداری کلی معدن برابر ۰.۶

۸- پیشنهادات

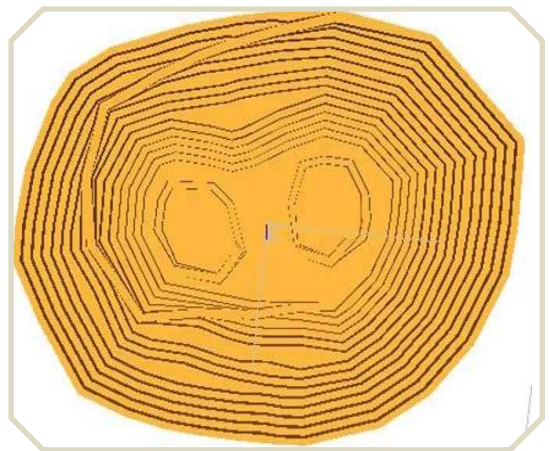
از آنجا که محدوده نهایی معدن در این تحقیق به دست آمد لذا می توان با استفاده از این محدوده و الگوریتم های مختلف برنامه ریزی تولید کوتاه مدت و بلند مدت را تهیه و نتایج را با هم مقایسه کرد.

امروزه برای طراحی معدن از نرم افزارهای مختلفی استفاده می شود. به همین منظور می توان از نرم افزار سورپک برای طراحی و از نرم افزار کامفار برای انجام محاسبات اقتصادی استفاده و نتایج را مقایسه کرد.

مدیریت ریسک و تحلیل آن از بخش های مهم در سرمایه گذاری های بزرگ مانند معدن سنگ آهن چادرمولو است که باید مد نظر قرار گیرد. بنابراین پیشنهاد می شود بخشی از سود و ذخایر پر عیار برای دوره هایی که افت قیمت حادث می شود تخصیص و هزینه های غیر ضروری تقلیل یابد.



شکل ۹- نمای کاواک طراحی شده در حالت سه بعدی



شکل ۱۰- نمای بالای کاواک طراحی شده

۷- نتیجه گیری

برای تعیین محدوده نهایی معدن چادرمولو با استفاده از روش های کامپیوتری، ابتدا با استفاده از اطلاعات حاصل از گمانه های اکتشافی، مدل زمین شناسی کانسار تعیین و سپس مدل بلوکی کانسار با استفاده از روش عکس مجذور فاصله برای اختصاص عیار به بلوک های استخراجی تهیه شد. تهیه مدل بلوکی کانسار با استفاده از اطلاعات توپوگرافی منطقه، دسته بندی و ورود اطلاعات مربوط به گمانه های اکتشافی و برآورد ذخیره معدنی انجام گرفت. از مدل بلوکی ایجاد شده، مدل بلوکی اقتصادی کانسار با استفاده از داده های متالورژیکی و اقتصادی به دست آمد و محدوده نهایی معدن تعیین شد. سپس در مرحله آخر کاواک نهایی معدن با استفاده از مدل بلوکی

مراجع

- [۱] هاسترولید، و.، و کوچتا، م. (۱۹۹۸). اصول طراحی و برنامه‌ریزی تولید معادن روباز، (ترجمه علی اصغر خدایاری و مهدی یآوری)، انتشارات: دانشگاه صنایع و معادن ایران.
- [۲] عطایی، محمد، حسینی، سیدمحمدعلی. (۱۳۹۰). طراحی محدوده و برنامه‌ریزی تولید در معادن روباز، انتشارات جهاد دانشگاهی (واحد صنعتی امیرکبیر)، تهران.
- [۳] محمودی مغالو، ع. (۱۳۸۸). تعیین محدوده نهایی بهینه و برنامه‌ریزی تولید بلند مدت معدن مس سونگون با استفاده از نرم‌افزارهای NPVScheduler و Datamine، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شهید باهنر کرمان.
- [۴] طرح اصلاحی بهره‌برداری معدن سنگ آهن چادرملو. (۱۳۹۴). شرکت معدنی و صنعتی چادرملو - شرکت مهندسی کانی کاوان شرق.
- [۵] فرهادی، ع. (۱۳۹۲). تخمین ذخیره کانسار سنگ آهن دلکن با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی شاهرود.
- [6] Bascetin, A., Nieto, A. (2007). Determination of optimal cut-off grade policy to optimize NPV using a new approach with optimization factor, The Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy, Vol. 107, 87-94.
- [7] Akbari, A. D., Osanloo, M., & Shirazi, M.A. (2008). Determination of Ultimate Pit Limits in Open Mines Using Real Option Approach, IUST, Vol. 19, No.5-1, Page 23-38.
- [8] Lerchs, H., & Grossmann, F. (1965). Optimum Design of Open Pit Mines, CIM Bulletin 58, 47-54
- [9] Darling, P. (2011), SME Mining Engineering Handbook, 3rd Edition, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc. USA.
- [10] Abbaspour, H. (2011). Optimum Ultimate Pit Limit (UPL) Design by Graph Theory, M.Sc. thesis in Technical University of Bergakademie Freiberg.



گزارش تحلیلی و آماری حوادث معدنی سال ۱۴۰۲ طرح تحلیل حوادث معدنی کشور

سروش گدازگری

مدیر امور توسعه فنی سازمان



۱۴۰۲/۰۶/۱۲ در معدن زغالسنگ رزمجای غربی استان سمنان با ۶ کشته می‌باشد.

- بیشترین فراوانی حوادث معدنی گزارش شده در سال ۱۴۰۲ مربوط به فصل تابستان با ۲۰ حادثه بوده که ۴۳ درصد کل حوادث گزارش شده در سال ۱۴۰۲ است. شهریور ماه با تعداد ۸ حادثه و ۱۳ تن جانباخته پر حادثه‌ترین ماه سال بوده است.

- بیشترین حوادث گزارش شده و تعداد فوت‌شدگان به گروه معادن روباز با ۲۸ حادثه معادل ۶۱ درصد کل حوادث و ۱۸ جان‌باخته معادل ۴۹ درصد کل فوت‌شدگان اختصاص دارد.

مطابق با گزارش‌های واصله به سازمان نظام مهندسی معدن ایران در خصوص بروز حوادث، جمع‌بندی مهم نکات به شرح ذیل می‌باشد:

- تعداد ۴۶ حادثه در ۴۱ معدن در سال ۱۴۰۲ گزارش شده که ۳۷ حادثه منجر به فوت، ۲۰ حادثه منجر به مصدومیت شده است.
- از ۱۹ استان کشور در سال ۱۴۰۲ گزارش حادثه دریافت شده که بیشترین گزارش دریافتی مربوط به استان آذربایجان غربی با ۱۱ گزارش می‌باشد.
- شدیدترین حادثه در معادن کشور مربوط به حادثه مورخ

پیشنهادها

با عنایت به تجزیه و تحلیل آماری صورت گرفته از حوادث معدنی گزارش شده در سال ۱۴۰۲ پیشنهادهای ذیل به منظور کاهش حوادث معدنی در سنوات آینده اعلام می‌گردد:

- با توجه به اینکه ۴۳ درصد حوادث معدنی گزارش شده در سال ۱۴۰۲ مربوط به فصل تابستان می‌باشد لذا پیشنهاد می‌شود اجرای برنامه بازرسی و ارزیابی ایمنی در سه ماهه اول سال آغاز گردد.

- پیشنهاد می‌شود معادن حادثه دیده که عواقب حادثه آنها منجر به فوت می‌شود، در برنامه بازرسی دوره آینده مورد بازرسی و ارزیابی ایمنی قرار گیرد.

- با توجه به اینکه درصد قابل توجهی از معادن روباز تأمین کننده مصالح ساختمانی کشور هستند که عمدتاً رعایت مسائل ایمنی در آنها امتیاز بالایی ندارد و تعداد فوت‌شدگان در این نوع معادن نزدیک به یک‌پنجم (۲۱ درصد) کل فوت‌شدگان را شامل می‌شود، پیشنهاد می‌شود رفع موانع قانونی ارجاع مسئول ایمنی با مشارکت وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی در دستور کار قرار گیرد.

- نظر به اینکه از یک سو ۳۹ درصد حوادث گزارش شده با منشأ خطای انسانی فردی، در زبردسته منشأ «کمبود دانش» قرار دارد و از سویی دیگر ۳۹ درصد از فوت‌شدگان تحت عنوان «کارگر استخراج» مشغول به فعالیت بوده‌اند، پیشنهاد می‌شود ضمن تدوین عنوان دوره‌های آموزش حرفه‌ای متناسب با نوع شغل، الزام به کارگیری نیروهای انسانی آموزش دیده قبل از استخدام و تداوم برنامه‌های آموزشی دوره‌ای به صورت مستمر در حین استخدام اجرایی شود.

- از آنجاکه بیشترین تعداد فوت‌شدگان و مصدومین مربوط به عنوان شغلی «کارگر استخراج» می‌باشد، پیشنهاد می‌شود علاوه بر آموزش حرفه‌ای تکنسین‌ها، بازنگری در شیوه به کارگیری از کارگران و تثبیت شغلی در این حوزه کاری، در بخش پیمانکاری، می‌تواند در کاهش تعداد جان‌باختگان معادن کشور نقش بسزایی داشته باشد.

مطابق با استاندارد ایزو ۱۹۴۳۴- طبقه‌بندی حوادث معدنی، از ۴۶ حادثه منجر به فوت و مصدومیت گزارش شده به سازمان نظام مهندسی معدن ایران:

- تعداد ۲۷ حادثه با منشأ خطای انسانی (فردی، موقعیتی و سامانه) بوده که ۴۹ درصد حوادث گزارش شده را به خود اختصاص داده است.

- تعداد فوت‌شدگان در معادن بر اساس منشأ حادثه «خطای انسانی» ۲۴ نفر بوده که سهم قابل توجهی (۵۹ درصد) از کل فوت‌شدگان را شامل می‌شود.

- گیر گردن یا له شدن و سقوط از ارتفاع به ترتیب با ۴۸ درصد (۲۲ حادثه) و ۳۵ درصد (۱۶ حادثه) بیشترین تنوع حادثه‌های معدنی در سال ۱۴۰۲ بوده‌اند.

- بیشترین تعداد فوت‌شدگان در معادن بر اثر این نوع حادثه «گیر کردن یا له شدن» و برابر ۱۶ نفر گزارش شده که ۴۳ درصد از کل فوت‌شدگان را شامل می‌شود.

- بیشترین تعداد فوت‌شدگان مربوط به عنوان شغلی «کارگر استخراج» و «اپراتور ماشین‌آلات» با ۱۴ و ۱۲ جان‌باخته بوده که به ترتیب ۳۹ و ۳۳ درصد از کل فوت‌شدگان را شامل می‌شود.

- ۲۵ نفر از ۳۷ نفر فوت‌شده در شیفت اول کاری جان خود را از دست داده‌اند که معادل ۶۸ درصد آمار کل فوت‌شدگان می‌باشد.

- ۸۵ درصد مصدومین که شامل ۱۷ نفر می‌باشند در شیفت اول کاری دچار حادثه شده‌اند.

- از ۴۱ معدن حادثه دیده، ۱۵ معدن در برنامه بازرسی سال ۱۴۰۲ قرار داشتند که فقط ۳ معدن از این تعداد اعلام خطر شدند و ۱۲ معدن حادثه‌دیده دیگر در برنامه بازرسی اعلام خطر نشده‌اند.

- ۵۱ درصد از کل فوت‌شدگان (معادل ۱۹ نفر) در معادن بازرسی نشده جان خود را از دست داده‌اند.

- ۴۹ درصد از کل فوت‌شدگان (معادل ۱۸ نفر) در معادن بازرسی شده جان خود را از دست داده‌اند که ۹ تن از این فوت‌شدگان در ۳ معدن اعلام خطر شده قرار داشته است.



گفت و گو با اکبر طاهری

سرباز رس سازمان نظام مهندسی معدن آذربایجان غربی

◻ پرسا صفرییرانوند

◼ کارشناس بخش مجله



اکبر طاهری لیسانس خود را در رشته مهندسی معدن از دانشگاه مهندسی معماری دانشگاه اژه از میر ترکیه گرفته است.

از سال ۱۳۶۲ لغایت ۱۳۷۸ به مدت ۱۶ سال در پست‌های کارشناسی امور معادن و رئیس اداره بهره‌برداری اداره کل معادن و فلزات آذربایجان غربی انجام وظیفه نموده و از سال مذکور تا بازنشستگی (۱۳۹۴) صنایع و معادن به مدت ۱۷ سال به عنوان معاون امور معادن و صنایع معدنی و قائم مقام سازمان در خدمت بخش معدن استان بودم. البته در طی این مدت همزمان به مدت یک سال مسئولیت سرپرستی سازمان صنایع و معادن و یک دوره ریاست سازمان نظام مهندسی معدن استان را داشتیم.

فعالیت‌های معدنی و برای کلیه معادن ضروری و مؤثر خواهد بود
ثانیاً بر اساس ماده ۲ قانون اصلاح قانون معادن و ماده ۱۰۰ آئین‌نامه
اجرائی آن جزو وظایف حاکمیتی وزارت صنعت، معدن و تجارت
می‌باشد.

◀ نحوه تعامل با معدنکار و متقاعد کردن وی در بازرسی و

ارزیابی ایمنی معدن چه تأثیری در روند کار دارد؟

می‌دانیم که صنعت معدنکاری ذاتاً به دلیل تأثیر عوامل مختلف
و فراوان یک صنعت پر مخاطره و حادثه‌خیز می‌باشد لذا چنانچه
مسئولین فنی محترم معادن معدنکار را با عوامل و شرایط مؤثر
در ایجاد حوادث و هزینه‌های بعدی آن از قبیل ضایع شدن ماده
معدنی، خسارت وارده بر وسایل تولید، هزینه‌های پرداختی،
زمان از دست رفته، از دست رفتن نیروی انسانی و تأثیر سوء آن
بر جامعه محلی و معدنی آگاه نمایند. مطمئناً نه تنها نیازی به

◀ بازرسی و ارزیابی ایمنی در معادن چه اهمیتی دارد؟

با نگرش و توجه به اینکه توسعه پایدار در معادن زمانی صورت
خواهد گرفت که به موازات توسعه کمی و کیفی اکتشاف، استخراج
و فراوری مواد معدنی بهبود شرایط ایمنی نیز در کانون توجه
قرار گیرد لذا تحقق این امر مهم و مسئولیت‌ها و وظایف محول
شده در ماده ۲ قانون معادن به وزارت صنعت، معدن و تجارت
در گرو نظارت مستمر بر عملکرد فعالان در حوزه معدن و صنایع
معدنی در خصوص رعایت قوانین و مقررات حاکم و جاری در کلیه
فعالیت‌های معدنی و توجه ویژه به سلامت و بهداشت و ایمنی
کارکنان و کارگران معادن می‌باشد.

◀ بازرسی و ارزیابی مؤثر در معادن در چه صورتی اتفاق

می‌افتد؟

اولاً انجام بازرسی و ارزیابی ایمنی در تمامی مراحل انجام

◀ چه نظری برای بهبود بازرسی و ایمنی دارید؟

- ۱- بازنگری و ساده‌سازی و حذف موارد زائد و تکراری در فرم‌های مورد عمل فعلی
- ۲- ادغام دو فرم بازرسی و ارزیابی ایمنی با هم
- ۳- اجرای طرح بازرسی در کلیه معادن دارای پروانه بهره‌برداری و یا اجازه برداشت
- ۴- اجرای طرح بازرسی در محدوده‌های اکتشاف گروه‌های ۴، ۵، ۶ تعریف شده در ماده ۳ آیین‌نامه اجرایی قانون معادن
- ۵- اجرای ان حداقل چهار مرحله در سال
- ۶- حمایت دستگاه‌های متولی از بازرسی در صورت ارائه پیشنهاد اصلاح عملیات و یا تعطیلی معدن و یا سایر موارد مورد نظر بازرس در مواقعی که مورد اعتراض بهره‌برداران قرار گیرد.

◀ روش‌های حمایت و تشویق بازرسی چگونه است؟

- ۱- با توجه به ناچیز بودن حق الزحمه‌های پرداختی به بازرسان در قبال زحمات و مسئولیت‌هایی که متوجه شان می‌باشد می‌بایست حق‌الزحمه‌ای معادل حداقل حق‌الزحمه یک ماهه مسئول فنی متناسب با رتبه پروانه اشتغال وی در نظر گرفت.
- ۲- امتیاز ویژه ای برای بازرسی در زمان ارتقاء رتبه پروانه اشتغال آنان منظور گردد.
- ۳- محدود نمودن ارجاع بازرسی از نظر تعداد معادن به بازرسان منتخب و ملاحظه و رعایت رتبه پروانه اشتغال بازرسان در سپردن مسئولیت بازرسی چندین معدن به آنان

◀ آیا انجام بازرسی و ارزیابی ایمنی را کافی می‌دانید؟

تا آنجایی که بنده اطلاع دارم طرح بازرسی از معادن کشور از سال ۱۳۸۴ شروع و در برخی از سال‌ها به دلیل عدم تأمین اعتبار لازم اجرایی نگردیده و در سال‌هایی هم که اجرا گردیده در تعداد محدودی (حداکثر ۱۵ درصد معادن) از معادن در حال بهره‌برداری بوده است.

همه می‌دانیم که معادن سنگ‌های تزئینی بعد از معادن زغال سنگ حادثه خیزترین معادن کشور می‌باشند.

لذا می‌بایست طرح بازرسی در کلیه معادن زغال سنگ و

متقاعد کردن معدنکار جهت همکاری در اجرای طرح بازرسی و ارزیابی ایمنی معدن نخواهد بود بلکه مورد استقبال آنان قرار خواهد گرفت. ضمناً پیشنهاد می‌گردد از آنجایی که طبق تبصره ۵ ماده ۱۴ قانون معادن بهره‌برداران معادنی که در جهت بهره‌برداری بهینه و فراوری و صیانت از ذخایر معدنی، ارتقاء بهره‌وری و تحقیق و توسعه و اکتشاف و حفظ محیط زیست در معدن مربوطه اقدام می‌نمایند با تایید شورای عالی معادن از پرداخت حداکثر تا ۲۰٪ حقوق دولتی معاف می‌باشند و تحقق موارد فوق‌الذکر در گروه توجه ویژه به رعایت موارد ایمنی می‌باشد لذا مقرر گردد آن دسته از بهره‌بردارانی که جهت افزایش سطح ایمنی و کاهش حوادث در معادن خود اقدام می‌نمایند و طی سه سال متوالی هیچ‌گونه تخطی از قوانین و مقررات و ضوابط حاکم بر فعالیت‌های معدنی و حادثه‌ای که ناشی از قصور کارفرما نباشد نداشته است از امتیازات ویژه‌ای از قبیل تخفیف در پرداخت حقوق دولتی، ارائه تسهیلات در واردات ماشین‌آلات معدنی برخوردار باشند.

◀ چگونه معدنکار ملزم به همکاری و همراهی با بازرس شود؟

با توجه به اینکه اجرای طرح فوق در تعداد محدودی از معادن اجرا می‌شود لذا وقتی معدنکار مطلع می‌گردد که مقرر شده از معدن تحت بهره‌برداری وی بازرسی انجام گیرد. ابتدا در وی شک و شبهه و نگرشی پلیسی ایجاد می‌گردد و تصور می‌کند که حتماً گزارش انجام تخلف در معدن وی داده شده و بازرسان با هدف مچ‌گیری و ایجاد ممانعت از ادامه فعالیت معدن اعزام می‌شوند لذا سعی می‌کند به نحوی این بازدید صورت نگیرد. لیکن چنانچه قبل از شروع طرح فرهنگ‌سازی و اطلاع‌رسانی‌های لازم در خصوص اهداف اجرای طرح بازرسی و ایمنی در معادن به بهره‌برداران صورت گیرد و آنان متوجه شوند که هدف از اجرای طرح شناخت نواقص، ایرادات و اشکالات و موارد نا ایمن در معدن از سوی بازرسی مجرب بوده که نتایج و بازخورد آن اصلاح روش استخراج و بهره‌برداری، افزایش بهره‌وری، کاهش ضایعات و قیمت تمام شده و اصلاح و رفع موارد نایمن خواهد بود مطمئناً از اجرای طرح استقبال و همکاری و همراهی لازم را با بازرسان اعزامی به عمل خواهند آورد.

معدنی اداره کل صمت استان و گروه تخصصی معدن سازمان نظام مهندسی معدن و سربازرس وضعیت معادن از لحاظ ایمنی بررسی و معادن حادثه خیز و یا معادنی که احتمال بروز حوادث در آن‌ها پیش بینی می‌شود در اولویت انتخاب قرار داده شوند. لیکن متأسفانه شاهد بالا بودن ضریب شدت و شیوع حادثه و نسبت فوت به میزان تولید سالیانه در معادن می‌باشیم. البته در این میان نباید اثرات مثبت اجرای طرح را که هر چند در تعداد محدودی از معادن صورت گرفته در افزایش سطح ایمنی نادیده گرفت و مطمئناً چنانچه این طرح هم اجرا نمی‌گردید تعداد و شدت حوادث به مراتب بیشتر از ارقام فعلی می‌شد.

◀ سخن پایانی

می‌دانیم که ذخایر معدنی از جمله ثروت‌های ملی و طبیعی است که به همراه نیروی انسانی ماهر زیربنای توسعه اقتصادی کشورها را تشکیل می‌دهد و هر کشوری که الگوهای توسعه‌ای خود را بر مبنای بخش معدن پایه‌گذاری کند اقدامی بنیادین و اساسی را در توسعه پایدار صنعتی و اقتصادی برداشته است لذا قانونگذار با نگرش به اهمیت موضوع تکالیف و وظایفی را طبق مواد ۲ و ۳۴ قانون اصلاح قانون معدن و ماده ۱۰۰ آئین‌نامه اجرایی آن جهت صیانت از ذخایر معدنی و نیروی انسانی شاغل در آن را به وزارت صنعت، معدن و تجارت واگذار کرده است و طبق تبصره ذیل ماده ۱۰۲ آئین‌نامه اجرایی انجام عملیات معدنی و صنایع معدنی را زیر نظر اشخاص دارای مجوز صلاحیت نظام مهندسی معدن الزامی نموده است لیکن مشاهده می‌گردد اجرای تکالیف تعیین شده فوق‌الذکر در عمل با مشکل مواجه می‌باشد زیرا از طرفی پتانسیل کارشناسی معدن در تشکیلات ادارات کل صمت استان‌ها محدود و علی‌رغم افزایش روز افزون فعالیت‌های اکتشافی و بهره‌برداری از معادن امکان استخدام نیروی کارشناسی جدید برای ادارات کل مزبور ممکن نیست و در نتیجه امکان کنترل رعایت اهداف و تکالیف تعیین شده در قوانین فوق‌الاشاره برای ادارات کل استان‌ها ممکن نبوده و از طرفی باتوجه به اینکه اکثر معادن فاقد امکانات رفاهی و اسکان در شان مسئولین فنی و یا وسایل ایاب و ذهاب آنان می‌باشند عملاً حضور مستمر در سر معادن و نظارت بر حسن اجرای عملیات معدنی برای آنان نیز ممکن نیست لذا عملاً در حال حاضر عدم نظارت مستمر بر عملکرد بهره‌برداران و مسئولین فنی احساس می‌گردد که جهت رفع این نقیصه مهم پیشنهاد اجرای

سنگ‌های تزئینی صورت گیرد که عملاً این موضوع رعایت نمی‌گردد. به طور مثال در استان آذربایجان غربی که با داشتن حدود ۲۵۰ فقره معدن سنگ تزئینی یکی از استان‌های مستعد معدنی کشور در این زمینه می‌باشد در دوره قبل تنها در ۶٪ معادن سنگ تزئینی طرح یاد شده اجرا گردید.

لذا اجرای طرح با وجود محدودیت از نظر تعداد معادن در استان ما کارساز نبوده و متأسفانه همه ساله حوادث متعددی در معادن استان رخ می‌دهد که منجر به فوت ۳-۴ نفر از پرسنل زحمتکش معدن می‌گردد فلذا می‌بایست تغییر اساسی در روش و نحوه اجرای طرح صورت گیرد و با انجام بازرسی آن هم یکبار در سال در تعداد معدود و محدودی از معادن انتظار نداشته باشیم که اجرای طرح مؤثر واقع گردد. زیرا وضعیت از لحاظ فیزیکی در معادن ثابت نیست و با پیشرفت عملیات در هر معدن جبهه کاری جدیدی با شرایط و مشخصات متفاوت از نظر شیب، ارتفاع و عرض و... ایجاد می‌گردد که مستلزم مطابقت آنان با ضوابط و معیارهای فنی و ایمنی می‌باشد. به همین سبب نظارت مستمر بر فعالیت‌های انجام شده در کلیه معادن ضرورت دارد.

◀ نحوه همکاری بهره‌برداران با موضوع بازرسی و ارزیابی ایمنی چگونه است؟

بنده از این فرصت ایجاد شده استفاده کرده نهایت تشکر و قدردانی خود را از مجموع دست‌اندرکاران اجرای طرح بازرسی و ارزیابی ایمنی در معادن استان‌مان بلاخص معدن‌داران تلاشگر و مسئولین فنی محترم به دلیل همکاری و همراهی شان با بازرسی و ارزیابان ایمنی اعلام می‌نمایم. زیرا بنده در پنج سالی که به عنوان سربازرس انتخاب شده‌ام به ندرت با عدم همکاری آنان با اجرای طرح مواجه بودم و این شعور بالای معدن‌داران و مسئولین فنی معدن استان را می‌رساند و هرچقدر بهره‌برداران متخصص و خیره‌تر در امور معدنی بودند با علاقه بیشتری از اجرای طرح استقبال نموده‌اند.

◀ بازرسی و ارزیابی ایمنی چه تأثیری در روند حوادث داشته است؟

گرچه در استان آذربایجان غربی در فرآیند انتخاب معادن جهت اجرای طرح بازرسی و ارزیابی ایمنی سعی شده با برگزاری جلسات مشترک فی‌مابین کارشناسان معاونت امور معدن و صنایع

پروانه‌های اشتغال به صورت تخصصی‌تر صادر شوند زیرا شاهدیم فرد یا افرادی با استفاده از سوابق و تجربیات کاری خود در معادن غیر تزئینی اقدام به دریافت پروانه اشتغال کرده سپس مسئولیت فنی معادن سنگ تزئینی را تقبل نموده‌اند و یا بالعکس آن هم صورت می‌گیرد.

در خاتمه از کلیه دست‌اندرکاران برگزاری طرح بازرسی و ارزیابی ایمنی در معادن منجمله اداره کل صنعت، معدن و تجارت و سازمان نظام مهندسی معادن استان به دلیل همکاری‌های صمیمانه نهایت تشکر را داشته و آرزوی سال‌های فاقد حادثه معدنی در معادن را دارم.

کامل مفاد ماده ۱۰۱ آئین نامه اجرای قانون معادن و واگذاری کلیه اختیارات امور بازرسی و ارزیابی ایمنی و نظارت بر کلیه معادن کشور در هر مرحله از عملیات معدنی به سازمان نظام مهندسی معادن کشور واگذار و سازمان مزبور نیز جهت اجرای بهینه امور نظارت تحولی اساسی در شیوه کنونی ایجاد و به‌گونه‌ای عمل گردد که برای هر ۱۵-۱۰ فقره معدن واقع در یک محدوده جغرافیایی و فارغ از نوع و طبقه ماده معدنی یک نفر بازرس انتخاب تا بر عملکرد بهره‌برداران و مسئولین فنی نظارت مستمری داشته باشند.

ضمناً جهت ارتقاء سطح ایمنی و اعمال روش‌های اصولی معدنکاری و استفاده مطلوب و مؤثر از دانش فنی و تجربیات اعضای محترم سازمان‌های نظام مهندسی در معادن پیشنهاد می‌نمایم که



نگاهی بر توانمندی ژئوسایت‌های استان کرمان



پرینسپال

کارشناس ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات مکانی

چکیده

ژئوتوریسم یکی از مهم‌ترین و جدیدترین روش‌ها در ارائه جاذبه‌های گردشگری است که به مانند رشته جغرافیا با دید کلی به پدیده‌ها نگاه می‌کند. ژئوتوریسم علاوه بر جاذبه‌های زمین‌شناسی، جاذبه‌های تاریخی را نیز در برمی‌گیرد. استان کرمان با تفاوت اقلیمی و زمین‌شناسی که دارد و همچنین وجود جاذبه‌های طبیعی (کلوت، آبشار، آتشفشان و...)، جاذبه‌های تاریخی (ارگ بم و راین، باغ شاهزاده و فتح‌آباد و...) از مناطق مستعد برای برنامه‌ریزی بر پایه ژئوتوریسم است. در این مقاله سعی شده است با استفاده از نقشه گردشگری و همچنین مطالعات میدانی و کتابخانه‌ای، به معرفی جاذبه‌های ژئومورفولوژی پرداخته شود و در نهایت دو کانون (شهرستان بافت و بخش راین) برای برنامه‌ریزی ژئوپارک در استان انتخاب شده است.

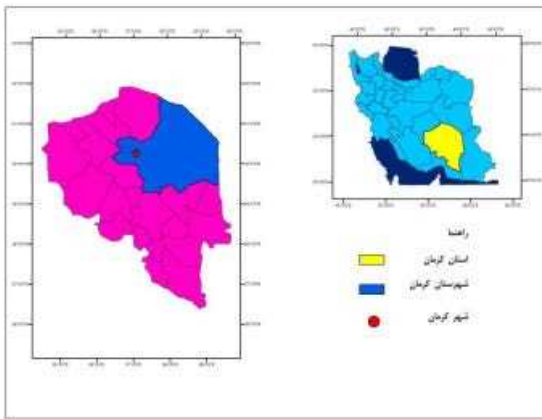
واژه‌های کلیدی: گردشگری، ژئوتوریسم، کرمان، GIS

مقدمه

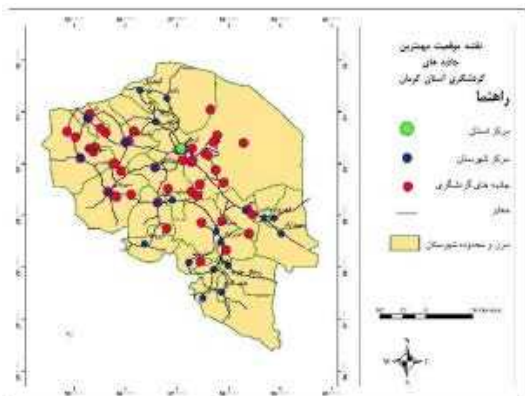
وفاق بین‌المللی از آثار اقتصادی و اجتماعی این صنعت می‌باشد. جاذبه‌های گردشگری با توجه به میزان جذابیت خود می‌توانند گردشگران را به سوی خود جذب نمایند و در این زمینه ساختار جذاب این جاذبه‌ها در زمینه جذب گردشگر دارای اهمیت بسیاری

توریسم صنعتی است که آثار اقتصادی و اجتماعی قابل توجه دارد. ایجاد اشتغال و دستیابی به درآمد ارزی پایدار و مناسب و همچنین شناخت متقابل فرهنگی در راستای صلح و

مربع واقع شده است که رتبه اول را در بین استان‌های کشور داراست و بیش از ۲۱/۱۱ درصد از مساحت کشور را به خود اختصاص داده است استان کرمان از شمال به استان‌های خراسان جنوبی و یزد، از جنوب به استان هرمزگان، از شرق به استان سیستان و بلوچستان و از غرب به استان فارس محدود شده است. پهنای حداکثر استان در بخش شمالی ۴۸۰ کیلومتر و حداقل در بخش جنوبی تا ۸۰ کیلومتر تغییر می‌نماید. عرض متوسط استان ۲۵۰ کیلومتر و فاصله بین حد جنوبی و شمالی یا طول استان برابر با ۶۶۰ کیلومتر می‌باشد. [۷] موقعیت محدوده مورد مطالعه در شکل (۱) و موقعیت جاذبه‌های گردشگری استان در شکل (۲) قابل مشاهده می‌باشند.



شکل ۱- موقعیت محدوده مورد مطالعه



شکل ۲- موقعیت جاذبه‌های گردشگری استان کرمان

جاذبه‌های ژئوتوریستی منطقه مورد مطالعه

۱- کویرها

کویر لوت

کویر لوت از شمال به طرف جنوب تنگ‌تر و عرض آن کمتر

می‌باشد. [۱]

جاذبه‌های ژئومورفولوژیکی، آب و هوایی، آب‌های شفافبخش معدنی، پوشش گیاهی و گونه‌های حیوانی همراه با دالان‌های زیرزمینی با جریان آب و یابدون آب در مطالعات و سیاست‌گذاری‌های اقتصادی توریسم از جمله مهم‌ترین عوامل به حساب می‌آیند. [۲] جانانات تورنالت متخصص و کارشناس ژئوتوریسم در مجله نشنال جئوگرافیک، واژه ژئوتوریسم را به گونه‌ای تعریف کرده است: نوعی از گردشگری که هویت خصیصه‌های جغرافیایی مکان‌ها را حفظ کرده و یا ارتقاء می‌دهد. برای اینکه محیط و میراث، زیبایی‌ها و فرهنگ آن مورد بازدید قرار گرفته و برای شهروندان رفاه و بهزیستی به همراه بیاورد. [۳]

رشد و توسعه توریسم و اکوتوریسم در دهه‌های اخیر به حدی بوده که بسیاری از صاحب‌نظران آن را صنعت مسلط سال‌های آتی معرفی می‌کنند. جا دارد که با وجود چنین توان‌های بالقوهای تلاش بیشتری جهت شناخت و معرفی این صنعت روبه رشد جهت بهره‌برداری بهینه انجام شود. [۴]

ژئوتوریسم

ژئوتوریسم از دو واژه ژئو به معنای زمین‌شناسی و علوم وابسته به آن و توریسم به معنای گردشگری، ساخته شده است. ژئوتوریسم از رشته‌های مرتبط با طبیعت است که در بیشتر مواقع با طبیعت‌گردی اشتباه گرفته می‌شود. ژئومورفولوژی و زمین‌شناسی رشته‌های مرتبط با ژئوتوریسم هستند. ژئوتوریسم مردم را به شناسایی و بازدید از جاذبه‌های زمین دعوت می‌کند.

روش تحقیق

هدف پژوهش حاضر کاربردی و روش تحقیق آن توصیفی-تحلیلی است که با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی به معرفی جاذبه‌های ژئومورفوتوریسمی استان کرمان پرداخته شده و نقشه این جاذبه‌های گردشگری با استفاده از نرم‌افزارهای Google Earth و Arc GIS ترسیم شده است. و شهرستان‌های با پتانسیل بالا برای برنامه‌ریزی ژئوپارک انتخاب شده است.

محدوده مورد مطالعه

استان کرمان در جنوب شرقی فلات ایران بین ۵۹ درجه و ۲۱ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۳۴ دقیقه طول شرقی و ۲۶ درجه و ۲۹ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۵۸ دقیقه عرض شمالی با مساحت ۱۸۲۷۲۶ کیلومتر

مشاهده می‌شود. از جاذبه‌های این کویر صفحات باد کرده است که با شکوفه‌های نمکی همراه است. تپه‌های ماسه‌ای اطراف این کویر نیز از جاذبه‌های دیگر منطقه است از نوع تپه‌های کندویی شکل و طولی و عموماً تثبیت شده‌اند. راه دسترسی به این کویر از جاده خاکی از شهر سیرجان به سمت روستای شریف آباد (غرب سیرجان): بعد از عبور از شریف‌آباد پس از طی مسافتی حدود ۲۰ کیلومتر وارد کویر سیرجان می‌شوید. مسیر دوم: مسیر آسفالتی سیرجان به نیریز از جنوب این کویر می‌گذرد. [۶] وجود چشم‌اندازهای زیبای کویری و راه‌های دسترسی مناسب زمینه فعالیت‌های گردشگری در طبیعت را فراهم کرده است. [۹]



شکل ۴ - کویر سیرجان

۲- غارها

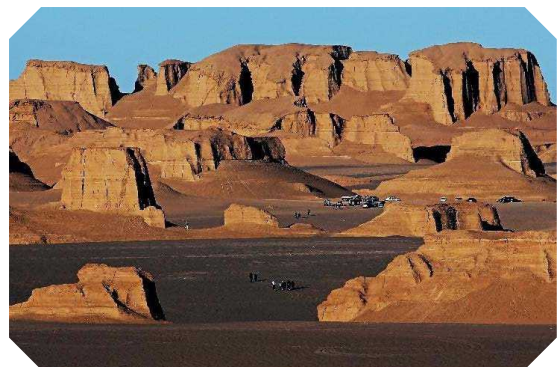
غارها از مهم‌ترین جاذبه‌های کارستی می‌باشند. بنابراین تعریف غار عبارت است از: شکاف طبیعی درون سنگ، به طوری که یک نفر آدم بتواند در آن قرار بگیرد. این شکاف ممکن است آبدار یا خشک باشد. غارهای کارستی معمولاً در سنگ آهک شکل می‌گیرند. [۱۰] مهم‌ترین غارهای استان عبارتند از:

غار جواران

این غار در شهرستان رابر و روستای جواران قرار دارد. در دیواره‌های کوه مشرف به جواران که دامنه‌های غربی کوه "تنگ" را شامل می‌شود، دهانه بزرگ غار جواران خودنمایی می‌کند و دیدن آن حسی زیبا توأم با دلهره و هیجان را برای انسان دارد.

می‌شود این چاله را می‌توان از نظر موقعیت و شکل به سه واحد اصلی یعنی لوت شمالی، لوت مرکزی و لوت جنوبی تقسیم کرد. مجموعه این چاله بسیار نامتقارن است. در منطقه غرب آن ارتفاعات و ناهمواری‌هایی با ارتفاع چند هزار متری قرار دارد که به دشت شهسود ۴۴۰ متر مشرف است و در شرق منطقه ارتفاع حداکثر ۱۱۰۰ متر دیده می‌شود. در حالی که ارتفاع سطح دشت‌ها و فلات‌ها در شمال لوت در حدود ۶۰۰ متر است. به طور کلی متوسط ارتفاع منطقه لوت از سطح دریا ۲۵۰ متر است. لوت شمالی دشت همواری است مثلی شکل که یک ضلع آن منطقه کوهستانی بین راور و نایبند و ضلع دیگر بلندی‌های کوهستانی کرمان و کوه سرخ و کوه تختو و کوه عبداللهی تا ده سلم است. قاعده مثلث در طول دره‌ها و چاله‌های انتهایی رود شور و دشت کوچ به ده سلم می‌رسد. در داخل این مثلث دشتی هموار قرار دارد که با شیب کم از شمال به جنوب متمایل است. ارتفاع از سطح دریا در این مثلث در شمال هزار متر و در جنوب ۴۰۰ متر است. [۸] شرق لوت شامل تپه‌های بزرگ ماسه‌ای با شکل‌های گوناگون است، در حالی که غرب آن را مگا یاردانگ‌های بسیار زیبا و بی نظیری به وسعت ۶۴۸۱ کیلومتر مربع پوشانده است که به عنوان یکی از شگفت‌انگیزترین مناطق بیابانی مورد توجه گردشگران قرار گرفته است. [۶]

شکل (۳) نمایی از کویر لوت را نشان می‌دهد.



شکل ۳ - کویر لوت

کویر سیرجان

در فاصله ۳۰ کیلومتری غرب شهر سیرجان به صورت فرورفتگی مثلی شکل است. مناطق مرطوب در این کویر محدودند و چندان بزرگ نیستند. کویر نمک سیرجان هم اکنون به صورت انبار عظیمی از نمک محلول درآمده که سرتاسر حوضه دشت سیرجان را تحت تأثیر خود درآورده است. در شکل (۴) این کویر

غار ایوب

در ۱۶۰ کیلومتری جنوب غربی شهر کرمان و ۳ کیلومتری شرق روستای جفریز از توابع گوغر و در ۵۲ کیلومتری شهر بافت قرار دارد. دهانه غار جفریز ۱۰ متر ارتفاع دارد و مشخصه آن درب ورودی آهنی بزرگی است که در دهانه غار توسط افراد محلی نصب شده است.

غار میرزاه

این غار در ۳۲ کیلومتری شمال شرقی شهر رفسنجان قرار دارد. ویژگی این غار بکر بودن آن است و به دلیل صعب‌العبور بودن هنوز جای یادگاری گردشگران نا آگاه بر پیکره غار دیده نمی‌شود. برای رسیدن به این غار باید مسیر رفسنجان به زرنده را طی نماییم. این غار دارای ۸ تالار اصلی و ۵ تالار فرعی می‌باشد.

غار اودرج

این غار در فاصله ۳۲ کیلومتری شمال غرب رفسنجان و در نزدیکی روستای داوران قرار گرفته است. دارای دو دهلیز به ارتفاع ۱۵ و ۵ متر می‌باشد. به دلیل شیب دیواره‌ها، بازدید از آن نیازمند استفاده از ابزار فنی می‌باشد.

غار تخته بنه

این غار در نزدیکی معدن پلنگی در جوار روستای بلورد سیرجان واقع شده است و برای رسیدن به آن نیازمند به راهنما می‌باشد. این غار در میان تپه‌ها و کوه‌های منطقه چهارگنبد قرار گرفته که یکی از پر برف‌ترین مناطق در زمستان و سرسبزترین مناطق در تابستان می‌باشد. این غار دارای تالار به طول ۵۰ متر است.

غار شعیب

غار شعیب در ۱۸ کیلومتری غرب جیرفت و منطقه‌ای به نام مارون قرار دارد. برای رسیدن به غار باید فردی آشنا به غارنوردی با شما همراه باشد. به اعتقاد افراد محلی شعیب عارفی بوده که در این غار به عبادت می‌پرداخته است.

غار دلفارد

این غار در شهر دلفارد در ۳۰ کیلومتری جاده جیرفت به ساردوئیه قرار دارد.

غار چاه دریا

این غار در ۱۵ کیلومتری غرب شهر داوران در مسیر رفسنجان-زرنده قرار دارد. غار چاه دریا از دو فضای قیف مانند چسبیده به هم تشکیل شده است. قطر دهانه قیف بالایی حدود ۶۰ متر و قطر

بزرگ‌ترین غار آذرین ایران در ۷ کیلومتری دهستان دهج از توابع شهرستان شهربابک قرار دارد. این غار در دوران‌های گذشته محل سکونت و استقرار انسان‌ها بوده است. این غار دهانه‌ای با ۵۰ متر طول و ۴۰ متر ارتفاع دارد که از این لحاظ در ایران منحصر به فرد است. آثاری از تمدن‌های گذشته مخصوصاً تمدن اشکانی در این غار دیده می‌شود.

غار طرنگ

مهم‌ترین و طولانی‌ترین غار استان کرمان غار طرنگ در شهرستان بافت است. دهانه این غار حدود ۶ متر است و در ارتفاع ۳۰۰۰ متری از سطح دریا واقع شده است. این غار رودخانه و حوضچه‌ای زیبا در اعماق زمین دارد. در مسیر دسترسی به غار، دره‌هایی مملو از پسته کوهی و بادام وجود دارد که مناظر زیبایی طبیعی را به وجود می‌آورد. تصویر این غار در شکل (۵) قابل مشاهده است.



شکل ۵- غار طرنگ

غار شب پره

غار شب پره بافت در شمال پارک ملی خبر در مسیر دره‌های با همین نام در شهرستان بافت واقع شده است که منتهی‌الیه این دره به پایین قله چاه برف می‌رسد. برای رفتن به این غار باید یکی از مردم محلی به عنوان راهنما مسیر را نشان دهد. طول این غار تقریباً ۷۰ متر و قطر دهانه آن ۳۰ متر و ارتفاع آن ۱۵ متر است. در قسمت انتهایی غار، چاهی وجود دارد که انسان ساخت است و به دلایل نامعلوم حفر شده است.

غار جفریز

این غار آهکی که با نام غار چشم سبز نیز شناخته می‌شود

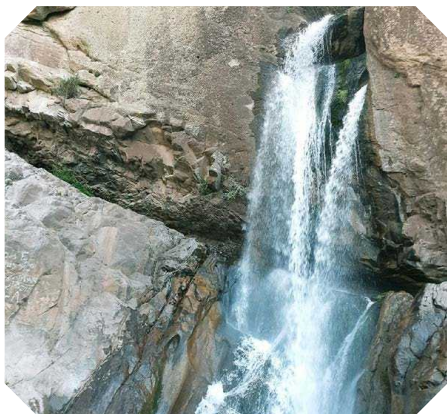
آبشار بنگان



آبشاری در دل کوه که طبیعت آن منحصر به فرد است. روستای بنگان در ۱۵ کیلومتری شهر بافت قرار دارد. این آبشار از ارتفاع ۱۵ متری به پایین می‌ریزد.

آبشار راین

آبشار راین آبشاری در دامنه‌های کوه هزار است که در حدود ۱۰ کیلومتری غرب راین و ۱۰۰ کیلومتری از مرکز استان واقع شده است. بومیان این آبشار را به نام (زر رود) هم می‌شناسند اما نام آبشار راین مرسوم‌تر است. از نکات قابل توجه وجود شیاری در محل ریزش آب است که حرکت نمودن از زیر آبشار را آسان می‌کند که در شکل (۲) دیده می‌شود. از این آبشار برای آبیاری باغات حومه شهر استفاده می‌شود. در فصول بهار و تابستان، میزان آب آبشار بالغ بر ۴۰۰۶۰۰ لیتر در ثانیه است.



شکل ۶ - آبشار راین

پایین آن حدود ۳۰ متر است. غار توتیای جوادیه فلاح، غار یخ نیا جوپار، غار لاشکورگو، غار دهبکری، غار داوران رفسنجان از غارهای دیگر استان هستند.

۳ - آبشارها

آبشار آبسر



آبشار آبسر از ارتفاعات بحر آسمان سرچشمه گرفته است و در حدود ۲۵ کیلومتری جنوب شرقی رابر فرو می‌ریزد. ارتفاع این آبشار زیبا به ۲۵ متر می‌رسد. این آبشار در مسیر رابر-هنزا-جیرفت قرار دارد. با توجه به ارتفاع آبشار و سکوت منطقه صدای ریزش آب آرامشی مثال زدنی برای بازدیدکنندگان دارد.

آبشار دلفارد

این آبشار در ۴۰ کیلومتری شمال غرب شهر جیرفت و در مسیر جیرفت - کرمان واقع شده است. این آبشار از مهم‌ترین نقاط جذب گردشگر در استان می‌باشد.

آبشار کشیت گلباف

آبشار کشیت در دهستان کشیت از بخش گلباف شهرستان کرمان قرار دارد. این آبشار ۱۲ متر ارتفاع دراد و در دره‌های زیبا و سرسبز واقع شده است. مردم محلی به حوضچه‌ای که آب آبشار به داخل آن می‌ریزد دریا می‌گویند.



شکل ۸ - رشته کوه هزار

رشته کوه بحر آسمان

این قله در سمت راست جاده ساردوئیه به جیرفت قرار دارد و ارتفاع آن ۳۸۸۶ متر است. شهرت منطقه بحر آسمان به جز دره‌های زیبایی که دارد، خرس آسیایی نیز می‌باشد.

رشته کوه پلوار

قله پلوار در حدود ۴۵ کیلومتری کرمان واقع است. این قله با ارتفاع ۴۲۳۳ متر بلندترین قله رشته کوه پلوار می‌باشد. این رشته کوه به طول ۱۵۰ کیلومتر از دره درختگان کوهپایه آغاز شده و در ابارق بم خاتمه می‌یابد. نمای این قله در جبهه شرقی از روستای جوشان، به دلیل شباهت بسیار زیاد به قله دماوند در میان کوهنوردان کرمانی به دماوند کرمان مشهور شده است.

رشته کوه لاله‌زار

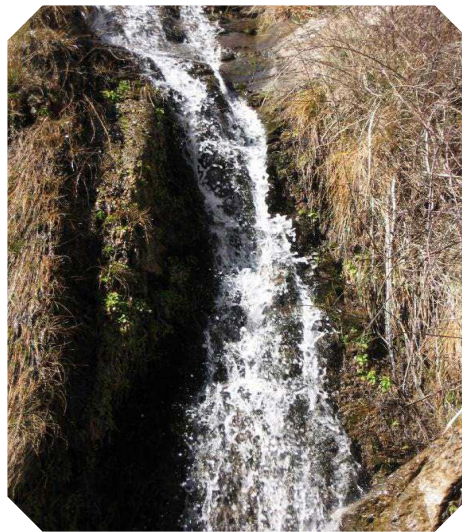
کوه لاله‌زار در نزدیکی شهر لاله‌زار و در ۴۰ کیلومتری شمال شرقی شهر بافت قرار دارد. این کوه با ارتفاع ۴۳۵۱ متر، یکی از کوه‌های بلند ایران به شمار می‌رود. کوه لاله‌زار عمدتاً از آندزیت و سنگ‌های آذرآواری دوره ائوسن تشکیل شده و در میانه کمربند آتشفشانی سهند - بزمان در کوه‌های فارس ایران جای دارد. مسیرهای صعود عبارت‌اند از: (۱) مسیر دهانه آرتی لاله‌زار (۲) مسیر گردو درکا رابر (۳) مسیر دره عشق‌آباد رابر (۴) مسیر کویر دارس آباد رابر.

رشته کوه جوپار

رشته کوه جوپار معروف به آلپ ایران با قسمتی نعلی شکل در ۳۴ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان کرمان واقع شده است. قلل سر به فلک کشیده بالای ۴۰۰۰ متری با تیغه‌های سوزنی شکل، پرتگاه‌ها و دره‌های عمیق، چهره‌ای جذاب به این کوهستان داده

آبشار دهبکری

این آبشار در ۷۵ کیلومتری غرب شهر بم و در مسیر جیرفت واقع شده است. در جنوب دهبکری و در سمت چپ تونل سنگی، آبشار دهبکری وجود دارد. در این منطقه سه آبشار وجود دارد که به آبشارهای دغویییه نیز معروف هستند. آبشار اصلی دهبکری در شکل (۷) به تصویر کشیده شده است.



شکل ۷ - آبشار دهبکری

آبشار گیشیکان

این آبشار ۷ متر ارتفاع دارد و صدای خروش آب، طراوت دلچسبی به این منطقه سرسبز داده است. دسترسی به این روستا از طریق جاده کرمان به راین است.

۴ - کوه‌ها

رشته کوه هزار

رشته کوه هزار، دارای بلندترین قله جنوب ایران و چهارمین قله مرتفع کشور در پانزده کیلومتری راین واقع شده، که در غرب شهر راین واقع شده است. این رشته کوه دارای دو قله چهار هزار متری و چند قله سه هزار متری است. طراوت و سرسبزی این منطقه باعث شده که عشایر و دامداران زیادی در حاشیه این ارتفاعات بیلاق نمایند. وجه تسمیه این کوه، از فراوانی گیاهان دارویی گوناگون است. نمای رشته کوه هزار ارگ راین در شکل (۸) دیده می‌شود.

رودخانه هلیل رود

هلیل رود رودخانه‌ای همیشگی در استان کرمان و در جنوب شرقی ایران است. هلیل رود با طول ۳۹۰ کیلومتر و به عنوان بزرگ‌ترین رود جنوب شرقی ایران، از بلندی‌های شهرستان بافت و رابر سرچشمه گرفته و به تالاب جازموریان می‌ریزد. سه سد بافت، رابر و جیرفت بر سر راه این رودخانه بسته شده است.

۶- دره‌ها و تنگ‌ها

دره گلی هوک

این دره زیبا در بالا دست رودخانه کندرتیل (سرمشک) و حدوداً ۲۲ کیلومتری جنوب شرقی رابر قرار گرفته است. درون دره آبشارهای متعدد، لانه‌های پرندگان وحشی و مارها زیبایی آن را چندین برابر نموده که به یکی از مناطق گردشگری منحصر به فرد کرمان تبدیل شده است.

تنگ کرو

این دره در مرز شهرستان‌های رابر و جیرفت واقع شده که آب پس از جوشیدن از زمین و فرو ریختن از آبشار و جاری شدن در تنگ‌های مسیر در بیرون آن باز به زمین فرو می‌رود. وجود درختان زیتون وحشی، اورس، بنه و بادام پوشش جانوری بز، کل، قوچ و میش و انواع پرندگان نظیر کبک، تیهو و عقاب زیبایی آن را چندین برابر کرده است.

تنگ رتیل شهداد (اسپایدر کانیون)

تنگ رتیل یا اسپایدر کانیون عظیم‌ترین تنگ بیابان لوت ایران است که در جنوب بیابان لوت شمالی و در فاصله ۱۳۱ کیلومتری شهداد، در میان دیواره‌های غربی خشک رود واقع شده است.

گرگ سلیمانی

در ۱۱ کیلومتری جنوب غربی شهر کهنوج دره‌های زیبا در دل کوه وجود دارد. این دره دارای چشمه و درختان کهنسالی مانند جم و انبه است.

دره تیگران

این دره در ۱۹ کیلومتری شهر ماهان و در نزدیکی باغ شاهزاده قرار دارد. آب جاری شده در باغ شاهزاده از چشمه‌ها و آبشارهای این منطقه سرچشمه می‌گیرد. در این دره آبشارهای زیبایی قرار دارد که بر زیبایی منطقه افزوده است.

است. این کوه زیستگاه جاندارانی همچون پلنگ، قوچ و میش، گرگ و روباه، کبک و زاغ نوک قرمز می‌باشد.

کوه بیدویه

ارتفاع این کوه ۳۲۳۰ متر است و در ۴۰ کیلومتری غرب شهداد واقع شده است. کوه بیدویه سرچشمه رودهای بن در جوشان و هشتام است و جوشان در دامنه شرقی آن قرار دارد.

۵- رودخانه‌ها

رودخانه نمک انار

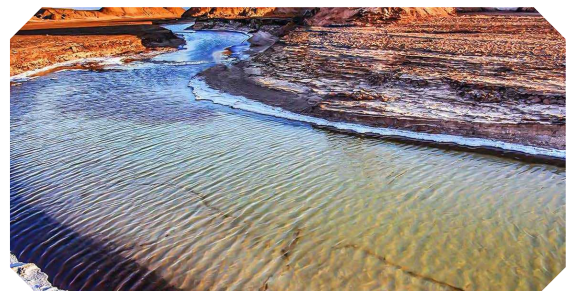
رودخانه انار یکی از جاذبه‌های بسیار زیبا در شهرستان انار است که گردشگران زیادی را به خود جلب می‌کند.

رودخانه شاهزاده عباس

این رودخانه که در ۵۰ کیلومتری رفسنجان قرار دارد، به دلیل درختان انبوه در حوالی آن به جاذبه گردشگری شهرستان رفسنجان تبدیل شده است.

رودخانه شور شهداد

تنها رودخانه دائمی که در اعماق کویر جریان دارد رودخانه شور شهداد است. این رود از کوه‌های شمال غرب بیرجند سرچشمه می‌گیرد. آب این رود از شورترین آب‌های جهان است. مزه کردن آب رودخانه باعث می‌شود تلخی آن تا چند روز بر لبها بماند. این رودخانه در شکل (۹) دیده می‌شود.



شکل ۹- رودخانه شور شهداد

رودخانه چشمه عروس

یکی از مکان‌های فراموش نشدنی شهرستان رابر، رودخانه‌ای معروف به چشمه عروس است. جریان آب رودخانه در مسیری سرسبز بر جذابیت آن افزوده است. این رود با ۸۷ کیلومتر طول، سومین رودخانه طویل استان کرمان است.

دره راگه

دره راگه رفسنجان یکی از منحصر به فردترین دره‌های کشور است. این دره در ۲۱ کیلومتری رفسنجان واقع شده است. ژئوپارک راگه یکی از سه ژئوپارک در کشور است. این دره مهم و زیبا در شکل (۱۱) نمایان است.



شکل ۱۱- دره راگه

کانون‌های پیشنهادی ژئوپارک در استان کرمان

شهرستان بافت

دلایل انتخاب: ۱- وجود مناظر طبیعی و چشم‌اندازهای بی‌نظیر
۲- وجود رودخانه‌های فراوان و پرآب بودن این شهرستان ۳- وجود آبشارهای فراوان از جمله بنگان ۴- وجود آثار باستانی مثل قلعه کردعلی و قلعه زهرا خانم ۵- وجود غارها ۶- ارتفاعات برفگیر برای کوهنوردی ۷- وجود روستاهای زیبا ۸- وجود سد بافت به عنوان منطقه توریستی-تفریحی.

بخش راین

دلایل انتخاب: ۱- وجود دومین بنای خشتی جهان (ارگ راین) ۲- وجود ۱۵ دهانه آتشفشانی ۳- وجود آبشارهای مختلف از جمله آبشار راین و آبشار گیشیگان ۵- وجود اقامتگاه‌های بومگردی ۹- ارتفاعات برفگیر برای کوهنوردی.

نتیجه‌گیری

پس از بررسی جاذبه‌های ژئوتوریستی (غارها، آتشفشان‌ها)، طبیعی (آبشارها، رودها) و جاذبه‌های تاریخی (ارگ بم، راین و قلعه‌های تاریخی) به این نتیجه رسیدیم که استان کرمان از پتانسیل بالایی برای ایجاد ژئوپارک‌ها و گردشگری طبیعی برخوردار است که با مطالعه انجام شده دو کانون شهرستان بافت و بخش راین به این منظور انتخاب شده است. از جاذبه‌های شهرستان بافت می‌توان به قلعه‌های تاریخی، آبشارها، روستاها، ظرفیت موجود برای کوهنوردی و از جاذبه‌های بخش راین مانند ارگ راین، آتشفشان‌ها، آبشار راین، بولوار افلاطون خان و جاذبه‌های مذهبی اشاره کرد.

تنگل هونی

این دره در شمال روستای قنات ملک و حدود ۲ کیلومتری جنوب شرقی رابر قرار گرفته و علاوه بر باغ‌های میوه و درختان گردو از درختان کوهستانی مانند اورس، بنه، بادام کوهی، کهکم و قوسک پوشیده شده است. دره‌ها و دهنه‌های دیگر استان عبارتند از: تنگ آبشوئی، تنگ زرچین، دره اردیکان، دهنه میجان، دره رضوان، دهنه سرآسیاب و ذنیقویی و دهانه بیاض.

مراجع

- Cartner, W. (2002). "Tourism development", VNB: 13-18
- Fennel, A. D. (1999). "Ecotourism, an introduction" Routledge, P 315
- ثروتی، محمدرضا، قاسمی، افشان (۱۳۸۷). راهبردهای ژئوتوریسم در استان فارس، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر، سال هشتم، شماره ۲۴.
- بیاتی خطیبی، مریم، شهایی، هیمین، قادری زاده، هانا (۱۳۸۹). ژئوتوریسم، رویکردی نو در بهره‌گیری از جاذبه‌های ژئومورفولوژیکی. مجله علمی- پژوهشی فضای جغرافیایی. سال دهم، شماره ۲۹. بهار ۱۳۸۹. صفحات ۵۰-۲۷.
- رهنمایی، محمد تقی (۱۳۹۰). گردشگری شهری، سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور. ۱۳۹۰.
- احسانی، امیر هوشنگ (۱۳۹۴). گردشگری کاربردی (مفاهیم و مدل‌ها). تهران. انتشارات دانشگاه تهران.
- گزارش اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی استان کرمان، ۱۳۹۵.
- مشهدی، ناصر، علوی پناه، سید کاظم، احمدی، حسن (۱۳۸۱). مطالعه ژئومورفولوژی یارداگ‌های لوت. بیابان ۲.
- درویش صفت، علی اصغر (۱۳۸۵). اطلس مناطق حفاظت شده ایران. دانشگاه تهران.
- خوش رفتار، رضا (۱۳۸۹). "حفاظت مناطق کارست و غارها" چاپ نخست، انتشارات حق شناس، رشت.

معرفی شرکت های دانش بنیان

الناز بلوری فرد، مدیر اجرایی مجله نظام مهندسی معدن ایران

نام واحد فناوری: کانی فن آوران شاهوار

مدیر عامل /مسئول: پوریا خاوری

زمینه کاری /ایده محوری: افزایش بهره وری فرآوری، طراحی و توسعه فرآیند اقتصادی جهت استحصال

مس از کامسارهای مس اکسیدی حاوی باطله های فراوان کربناته و آهنکی و کانسارهای مس طبیعی

شماره تماس: ۰۹۳۵۶۰۲۷۹۵۲

نام واحد فناوری: تعاونی علم گستران صنعت آرتا جاوید آسیا

مدیر عامل /مسئول: مصطفی نظری

زمینه کاری /ایده محوری: تولید آب شیرین از پساب های معدنی

شماره تماس: ۰۹۱۲۵۷۳۱۵۳۵

نام واحد فناوری: نانو شرق ابزار توس

مدیر عامل /مسئول: حمیدهراتی زاده

زمینه کاری /ایده محوری: سیستم مشخصه یابی پارامترهای گازی، سیستم راکتور حسگری گاز،

حسگرهای گازی قابل حمل

شماره تماس: ۰۹۱۲۲۷۳۱۵۱۷

نام واحد فناوری: کانی صنعت شاهوار

مدیر عامل /مسئول: محمد اختری

زمینه کاری /ایده محوری: دستگاه حفاری اکتشافی معدنی

شماره تماس: ۰۹۱۲۷۷۳۵۲۶۴

معرفی کتاب

الناز بلوری فرد، مدیر اجرایی مجله نظام مهندسی معدن ایران

ملاحظات فنی و اجرایی آتش کاری در سدها



نویسندگان: محبوبه ازغدی طوسی
سال انتشار: ۱۳۹۶
ناشر: وزارت نیرو - کمیته ملی سدهای بزرگ ایران

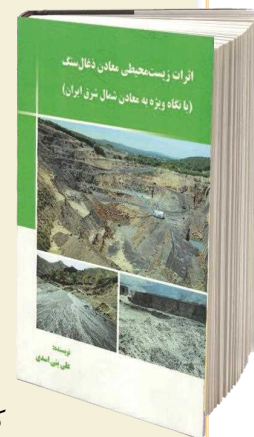
تعداد صفحات: ۵۱۲
ISBN: ۹۷۸-۹۶۴-۸۴۶۰-۵۸-۲

شکستن سنگ با استفاده از مواد منفجره از ابتدای قرن هفدهم همزمان با شناسایی باروت شروع شد. در سال ۱۸۳۸ نیتروسولوز توسط T. J. plonez و در سال ۱۸۴۶ نیتروگلیسیرین توسط Soberto Ascanio تکمیل و ساخته شد و آن را Piroglycerine نامید. در سال ۱۸۶۷ آلفرد نوبل برای سهولت حمل نیتروگلیسیرین آن را جذب (دینامیت) کرد و جسمی پلاستیکی شامل ۷۵٪ نیتروگلیسیرین به دست آمد. دینامیت مشتق از کلمه یونانی (dynamis) به معنی نیرو می باشد. در سال ۱۸۷۵ آلفرد نوبل نوعی دینامیت از ژلاتین انفجاری ساخت که مخلوطی ژلاتینی شکل از ۹۲٪ نیتروگلیسیرین و ۸٪ نیتروسولوز بود که هنوز هم از مواد منفجره قوی صنعتی است.

اثرات زیست محیطی معادن ذغال سنگ

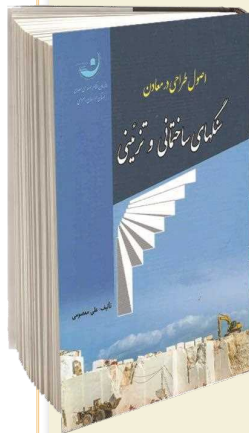
نویسندگان: علی بنی اسدی
سال انتشار: ۱۴۰۰
ناشر: کتیبه نوین

تعداد صفحات: ۳۲۰
ISBN: ۹۷۸-۶۲۲-۷۶۵۵-۴۱-۴



سوخت های فسیلی از منابع مهم و متداول تولید انرژی در صنعت به شمار می روند که عمدتاً شامل نفت، گاز طبیعی و ذغال سنگ می باشند. در این میان به علت محدود بودن ذخایر گاز طبیعی و عدم دسترسی اکثر کشورها به آن، عمده ترین سوخت های رایج در جهان نفت و ذغال سنگ بوده که انتظار می رود به علت روند رو به زوال تولید نفت، شیوه تشکیل بسیار ساده ذغال سنگ و وفور منابع آن، تولید ذغال سنگ در آینده رشد بسیار زیادی داشته باشد. از طرف دیگر به دلیل آن که تولید و مصرف ذغال سنگ مسائل زیست محیطی بیشتری را نسبت به سوخت های دیگر در بردارد بایستی بررسی های اجمالی در خصوص به حداقل رساندن میزان نشر آلاینده های ناشی از تولید و استفاده از این سوخت ارزشمند، به عمل آید.

سنگ‌های ساختمانی و تزئینی



تعداد صفحات: ۱۴۴
ISBN: ۹۷۸-۶۰۰-۹۵۸۰۳-۸-۵

نویسندگان: علی معصومی
سال انتشار: ۱۳۹۵
ناشر: آرسس

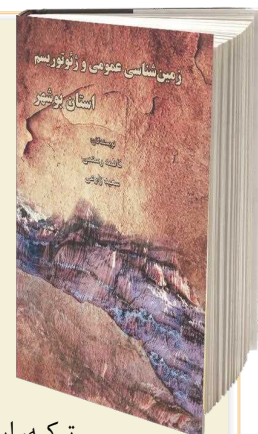
کاربرد سنگ‌های تزئینی همواره مورد توجه انسان بوده و خواهد بود. اما نحوه استفاده از سنگ‌های تزئینی در هر دوره مرهون توانایی‌ها و دانشی بوده است که آدمیان در استخراج، فرآوری یا کاربرد آن بهره جسته‌اند.

گذشته از خصوصیات مقاومتی سنگ که در بیشتر بناهای تاریخی مورد بهره‌برداری قرار گرفته است، خصوصیات فیزیکی و مکانیکی آن مورد توجه قرار گرفته، چه بسا با گذشت زمان، اهمیت بیشتری به خود اختصاص دهد. ویژگی زیباشناختی سنگ‌های تزئینی بسیار گسترده بوده و همین موضوع باعث شده است که سنگ‌های متفاوت علاقه‌مندان متعددی داشته باشد. به دلیل منحصر به فرد بودن نقوش و طرح‌های هر کدام از انواع قطعات سنگ، هیچ قطعه‌ای از سنگ‌های تزئینی مشابه دقیق و همسانی ندارد و همین ویژگی موجب می‌شود که ارزش‌های طبیعی سنگ محفوظ بماند.

زمین‌شناسی عمومی و ژئوتوریسم استان بوشهر

تعداد صفحات: ۳۲۰
ISBN: ۹۷۸-۶۰۰-۸۲۰۵-۹۴-۴

نویسندگان: فاطمه رستمی، سعید زارعی
سال انتشار: ۱۳۹۶
ناشر: کتیبه نوین



در ابتدای این فصل به صورت مختصر جایگاه زمین‌شناسی ایران شرح داده شده است، سرزمین ایران در بخش میانی کوهزاد آلپ - هیمالیا است، که از باختر اروپا آغاز و پس از گذر از ترکیه، ایران، افغانستان تا تبت و شاید تا نزدیکی‌های برمه و اندونزی ادامه درد. جایگاه زمین‌شناختی ویژه این کوه‌ها در فصل مشترک دو قاره اوراسیا و گندوانا سبب شده تا درباره چگونگی پیدایش این نوار چین خورده دو انگاره بزرگ ناودیس تئیس و زمین ساخت ورقی مورد بحث باشد.

تقدیر از نویسندگان مقالات مجله نظام مهندسی معدن ایران

ما به شکرانه مجال دل‌انگیزی که در کنار علاقمندان به دانش و علم و فرهیختگان پرهنر و پویای کشور عزیزمان در بخش معدن کشور داشتیم، به رسم شکرگذاری از خالق متعال و مصداق لم یشکر الخالق، لم یشکر المخلوق از نویسندگان مقالات و همراهان گرامیمان در فصلنامه‌های سال ۱۴۰۲ قدردانی می‌نماییم. قلم در دستان شما استوار و صفحه عالم پیش چشمانتان گسترده و روشن باد.

عوامل مجله سراسری نظام مهندسی معدن

مهناز کاشانی

- دکترای زمین‌شناسی گرایش نفت، دانشگاه شهید چمران اهواز
- کارشناسی ارشد زمین‌شناسی، پیام نور دامغان
- کارشناسی زمین‌شناسی چینه و فسیل، دانشگاه صنعتی شاهرود

مقاله چاپ شده در مجله نظام مهندسی معدن ایران:

بررسی رخساره‌ها و محیط رسوبی سازند قم در برش ورانه جنوب شرق دماوند

سید مرتضی موسوی‌راد

- دکترای مهندسی معدن گرایش محیط زیست

مقاله چاپ شده در مجله نظام مهندسی معدن ایران:

بررسی غلظت فلزات سنگین ناشی از سد باطله معدن مس میدوک در آب‌های سطحی و زیرزمینی محدوده معدنی مس میدوک

رضا دهشویی

- کارشناسی رشته معدن - استخراج دانشگاه سیستان و بلوچستان
- کارشناسی ارشد هیدروژئولوژی، دانشگاه سیستان و بلوچستان

مقاله چاپ شده در مجله نظام مهندسی معدن ایران:

بررسی آلودگی آب‌های زیرزمینی با استفاده از روش‌های زمین‌آماری (مطالعه موردی ناحیه معدنی گل‌گهر سیرجان)

سید شهاب حسینی

- دانش آموخته کارشناسی ارشد مهندسی استخراج معدن، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده فنی و مهندسی، تهران

مقاله چاپ شده در مجله نظام مهندسی معدن ایران: رویکرد معدن به سنگ شکن: بهینه‌سازی الگوی انفجار به‌منظور

کمینه‌سازی هزینه‌های عملیاتی معدن و اثرات زیست محیطی ناشی از انفجار در معادن روباز

سحر شهبازی

- کارشناسی ارشد زمین‌شناسی مهندسی، دانشگاه علوم و تحقیقات تهران

مقاله چاپ شده در مجله نظام مهندسی معدن ایران:

تعیین محدوده ضخامت بهینه زون تزریق آب‌بند پیرامون تونل با مقطع دایره در کاهش نشت آب زیرزمینی به تونل

امیر عبدی بارنجی

- کارشناسی ارشد مهندسی معدن، گرایش مکانیک سنگ، دانشگاه صنعتی سهند - دولتی، آذربایجان شرقی

مقاله چاپ شده در مجله نظام مهندسی معدن ایران:

بررسی آزمایشگاهی تاثیر دانه‌بندی خاک بر روی نفوذپذیری خاک اصلاح شده با فوم در حفاری مکانیزه

امیر حسین مرشدی

- دکترای تخصصی مهندسی معدن - اکتشاف، دانشگاه تهران

مقاله چاپ شده در مجله نظام مهندسی معدن ایران:

چالش‌ها و فرصت‌های کاربرد رویکرد ژئومتالورژی در معدنکاری

امین شمشیری

- کارشناسی ارشد زمین‌شناسی، اقتصادی دانشگاه اصفهان

مقاله چاپ شده در مجله نظام مهندسی معدن ایران:

منحرف کردن گمانه‌های اکتشافی

مصطفی قدیمی

- دکترای معدن - مکانیک سنگ، دانشگاه علوم و تحقیقات

- دکترای حرفه‌ای مدیریت کسب و کار، دانشگاه تهران

مقاله چاپ شده در مجله نظام مهندسی معدن ایران:

ارزیابی هوش نوآوری پرسنل در یکی از شرکت‌های معدنی

علی نوری قراحسنلو

- دکترای معدن - استخراج، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

مقاله چاپ شده در مجله نظام مهندسی معدن ایران:

آسیب‌شناسی عملکردی تجهیزات معدنی ایران



نظام‌نامه‌ها، دستورالعمل‌ها، بخشنامه‌ها و شیوه‌نامه‌های اجرایی

تنسيق امور مربوط به مشاغل و حرفه‌های فنی و مهندسی در فعالیتهای 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 متمر سازمان‌های نظام مهندسی معدن استان‌ها بازنگري 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	جدید	بازنگری
۱	نظام‌نامه انتشار مجله در سازمان نظام مهندسی معدن	۱۴۰۳/۰۳/۲۷	*	
۲	نظام‌نامه امور آموزش و پژوهش	۱۴۰۳/۰۳/۲۷	*	
۳	نظام‌نامه امور فناوری اطلاعات و انتشارات	۱۴۰۳/۰۳/۲۷	*	
۴	نظام‌نامه امور برنامه‌ریزی و هماهنگی سازمان استان‌ها	۱۴۰۳/۰۳/۲۷	*	
۵	دستورالعمل نحوه به‌کارگیری کارکنان امریه در سازمان و سازمان استان‌ها	۱۴۰۳/۰۳/۲۸	*	
۶	دستورالعمل خدمات نقشه‌برداری و تعیین حجم برداشت از معادن و محدوده‌های معدنی	۱۴۰۳/۰۳/۲۹	*	
۷	نحوه ارائه گزارش حوادث معدن	۱۴۰۳/۰۲/۱۸	*	
۸	تعرفه خدمات نقشه‌برداری ۱۴۰۳	۱۴۰۳/۰۲/۱۷	*	
۹	دستورالعمل استفاده از موارد استثنا برای انطباق صلاحیت فنی با شغل در صورت کمبود تعداد اعضای واجد شرایط	۱۴۰۳/۰۱/۲۹	*	
۱۰	ابلاغ ماده ۶ دستورالعمل موارد استثنا برای انطباق صلاحیت فنی با شغل در صورت کمبود تعداد اعضای واجد شرایط	۱۴۰۳/۰۱/۲۹	*	
۱۱	نظام‌نامه پرداخت حق‌الزحمه هیأت اجرایی و ناظرین انتخابات هیأت مدیره استان‌ها	۱۴۰۲/۱۲/۱۵	*	
۱۲	نظام‌نامه روابط عمومی و امور بین‌الملل	۱۴۰۲/۱۲/۱۵	*	
۱۳	نظام‌نامه امور رفاهی سازمان	۱۴۰۲/۱۱/۲۵	*	
۱۴	آئین‌نامه معاملات سازمان	۱۴۰۲/۱۱/۱۷	*	
۱۵	دستورالعمل جامع آموزش سازمان نظام مهندسی معدن	۱۴۰۲/۱۰/۲۵	*	
۱۶	شرح و شرایط شغل مسئول تهیه طرح بهره‌برداری	۱۴۰۲/۱۰/۲۵	*	
۱۷	دستورالعمل استفاده از موارد استثنا برای انطباق صلاحیت فنی با شغل	۱۴۰۲/۰۹/۱۵	*	
۱۸	شرح و شرایط شغل مسئول ایمنی معدن	۱۴۰۲/۰۹/۱۵	*	
۱۹	شرح و شرایط شغل مسئول فنی معدن	۱۴۰۲/۰۹/۱۵	*	
۲۰	نظام‌نامه بازرسی سازمان استان‌ها (اصلاحیه ۱۴۰۲)	۱۴۰۲/۰۸/۰۲	*	
۲۱	دستورالعمل برگزاری انتخابات هیأت مدیره - ویرایش هفتم	۱۴۰۲/۰۷/۲۴	*	
۲۲	حذف ضرایب منطقه‌ای و صعوبت برای ناظران نقشه‌برداری پهبادی	۱۴۰۲/۰۷/۰۵	*	
۲۳	دستورالعمل صدور و ارتقای پروانه اشتغال به کار حرفه‌های مهندسی معدن - اشخاص حقیقی (ویرایش هفتم)	۱۴۰۲/۰۶/۲۹	*	

ردیف	عنوان	تاریخ	جدید	بازنگری
۲۴	صدور مجوز انجام فعالیت پهبادی توسط شرکت‌های غیر بومی در صورت تأیید کمیته تدوین دستورالعمل‌ها	۱۴۰۲/۰۵/۲۳	*	
۲۵	دستورالعمل چگونگی بررسی و تأیید طرح‌های فعالیت‌های معدنی	۱۴۰۲/۰۵/۱۶	*	
۲۶	نحوه به‌کارگیری مسئول فنی عملیات اکتشاف حین بهره‌برداری	۱۴۰۲/۰۴/۲۷	*	
۲۷	نظام‌نامه مجمع عمومی سالانه سازمان استان‌ها	۱۴۰۲/۰۲/۳۱	*	
۲۸	نحوه محاسبه ضرایب منطقه‌ای و سختی کار	۱۴۰۱/۱۲/۲۳	*	
۲۹	تعرفه حق‌الزحمه مشاغل برای محاسبه میزان اشتغال	۱۴۰۱/۱۲/۲۱	*	
۳۰	دستورالعمل چگونگی تأیید حدود صلاحیت و ظرفیت اشتغال اعضای حقیقی و روش ارجاع خدمات	۱۴۰۱/۱۲/۲۱	*	
۳۱	دستورالعمل تعیین ظرفیت اشتغال	۱۴۰۱/۱۲/۲۰	*	
۳۲	دستورالعمل کارآموزی	۱۴۰۱/۱۱/۱۳	*	
۳۳	ابلاغیه رشته‌های تحصیلی مجاز به عضویت و اخذ پروانه اشتغال در سازمان	۱۴۰۱/۱۱/۱۳	*	
۳۴	نظام‌نامه بازرسی استان‌ها	۱۴۰۱/۱۰/۲۷	*	
۳۵	نحوه محاسبه و پرداخت حق بیمه پرسنل و ارکان سازمان نظام مهندسی معدن	۱۴۰۱/۱۰/۳	*	
۳۶	قرارداد مسئول فنی واحد کانه‌آرایی، فرآوری و صنایع معدنی	۱۴۰۱/۰۸/۲۲	*	
۳۷	گزارش ماهانه مسئول فنی واحد متالورژی استخراجی	۱۴۰۱/۰۸/۲۲	*	
۳۸	گزارش ماهانه مسئول فنی واحد فرآوری و کانه‌آرایی	۱۴۰۱/۰۸/۲۲	*	
۳۹	شرح و شرایط شغل مسئول فنی واحدهای کانه‌آرایی، فرآوری و صنایع معدنی	۱۴۰۱/۰۸/۲۲	*	
۴۰	درجه‌بندی واحدهای کانه‌آرایی، فرآوری و صنایع معدنی	۱۴۰۱/۰۸/۲۲	*	
۴۱	آئین‌نامه انضباط کار	۱۴۰۱/۰۸/۲۱	*	
۴۲	آئین‌نامه داخلی کمیته مشترک تدوین دستورالعمل‌ها	۱۴۰۱/۰۸/۱۵	*	
۴۳	نظام پرداخت‌ها به اعضای ارکان سازمان	۱۴۰۱/۰۷/۲۶	*	
۴۴	نظام‌نامه پرسنلی	۱۴۰۱/۰۶/۲۸	*	
۴۵	شرح وظایف مسئولان رشته‌های تخصصی	۱۴۰۱/۰۲/۲۷	*	
۴۶	آئین‌نامه داخلی شورای مرکزی	۱۴۰۱/۰۱/۳۰	*	

اخبار سازمان

مسعود طاهری، مسئول روابط عمومی سازمان نظام مهندسی معدن ایران

❖ دید و بازدید سال نو اعضای شورای مرکزی دوره هفتم سازمان نظام مهندسی معدن ایران با رضا محتشمی پور. معاون امور معادن و فرآوری مواد وزارت صنعت، معدن و تجارت

در ابتدا رضا بستامی، رئیس سازمان ضمن تقدیر و تشکر از همراهی حداکثری این معاونت با سازمان نظام مهندسی معدن، گزارش مبسوطی از اهم فعالیت‌های صورت گرفته در این دوره ارائه نمود.



رضا محتشمی پور ضمن تقدیر و تشکر از اقدامات این دوره از شورای مرکزی در راستای بهبود و ساماندهی اوضاع، از تلاش مستمر خویش برای خارج کردن اعمال سلیقه وزارتخانه بر این سازمان خبر داد و نقش اصلی این سازمان را راهبری بخش معدن با استفاده از آسیب‌شناسی، فرصت‌شناسی و اصلاح امور در حوزه معدن و صنایع معدنی دانست و در آخر آرزوی سالی سرشار از موفقیت و کامیابی برای این سازمان نمود.

❖ ابلاغ نظام‌نامه روابط عمومی و امور بین‌الملل سازمان نظام مهندسی معدن

روابط عمومی و امور بین‌الملل بخشی از وظایف سازمان و عملی مستمر، مداوم و طرح‌ریزی شده است که از طریق آن ضمن معرفی سازمان، تفاهم و پشتیبانی اشخاص و نهادهای مربوط را تبیین می‌کند، لذا در راستای به روزرسانی، رفع ایرادات موجود، حسن سابقه و توانمندی افراد شاغل در این واحد و به موجب مفاد مندرج در مواد ۲ و ۲۲ قانون نظام مهندسی معدن، مواد ۶۶ و ۱۰۶ آئین‌نامه اجرایی آن و طبق ساختار تشکیلاتی سازمان، پس از اخذ نظر استان‌ها و اعمال دیدگاه آنان «نظام‌نامه روابط عمومی و امور بین‌الملل سازمان» که در جلسه مورخ ۱۴۰۲/۱۲/۱۳ به تصویب شورای مرکزی رسیده است، توسط رضا بستامی، رئیس سازمان ابلاغ گردید.



❖ پیش ثبت نام بیمه تکمیلی درمان

کلیه اعضای علاقمند به استفاده از خدمات بیمه تکمیلی درمان، بیمه مسئولیت و سایر رشته‌های بیمه‌ای جهت پیش ثبت نام خود و افراد تحت تکفل (همسر، فرزند، والدین) تا آخر اردیبهشت ماه سال جاری، به واحد رفاهی استان خود مراجعه نمایند.

❖ افزایش مدت اعتبار گواهی قبولی در آزمون صدور و تغییر رسته پروانه اشتغال اشخاص حقیقی از دو سال به سه سال

اعتبار قبولی در آزمون صدور و تغییر رسته پروانه اشتغال اشخاص حقیقی در دستورالعمل‌های مربوط به آزمون در سال‌های ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲، دو سال در نظر گرفته شده بود و از طرفی با ابلاغ دستورالعمل جامع آموزش و الزامی شدن گذراندن دوره‌های



آموزشی برای دریافت پروانه اشتغال و همچنین ابلاغ دستورالعمل کارآموزی، این نگرانی برای کارآموزان و متقاضیان دریافت پروانه اشتغال ایجاد شده که نتوانند در مدت زمان اعتبار قبولی در آزمون، پروانه اشتغال خود را دریافت نمایند. لذا با توجه به موارد توضیح داده شده و به منظور تسهیل در فرآیند دریافت پروانه اشتغال و همچنین استقبال هر چه بیشتر کارآموزان از طرح کارآموزی، موضوع توسط سازمان فارس در بیست و دومین جلسه کمیته مشترک تدوین دستورالعمل‌ها در تاریخ ۱۴۰۲/۱۰/۱۸ مطرح و افزایش اعتبار گواهی‌های قبولی در آزمون صدور و تغییر رسته پروانه اشتغال اشخاص حقیقی از ۲ سال به ۳ سال مورد موافقت اعضا قرار گرفت که توسط رضا محتشمی‌پور معاون امور معادن و فرآوری مواد وزارت صنعت، معدن و تجارت به شماره نامه ۲۵۸۵۰۴۴ مورخ ۱۴۰۳/۲/۰۶ و رضا بستامی، رئیس سازمان به شماره ۱۴۰۳/۳۴۷/۲۳ مورخ ۱۴۰۳/۲/۰۸ ابلاغ گردید.

❖ پاپیون تخصصی معدن. ماشین آلات. مواد معدنی

با حمایت سازمان نظام مهندسی معدن ایران برگزار شد:

- تسهیلات ویژه برای بهره‌برداران معرفی شده توسط سازمان

۲۳ ام الی ۲۶ اردیبهشت ماه سال ۱۴۰۳، مرکز نمایشگاه بین‌المللی کابل



❖ بازدید از بیست و هشتمین نمایشگاه ملی مهندسی نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی ژئوماتیک ۱۴۰۳

بازدید رضا بستامی، رئیس سازمان و رامین کیامهر، رئیس گروه تخصصی نقشه‌برداری سازمان از بیست و هشتمین نمایشگاه ملی مهندسی نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی ژئوماتیک ۱۴۰۳، سازمان نقشه‌برداری کشور



❖ همایش تجاری ایران و افغانستان

حضور رضا بستامی، رئیس سازمان نظام مهندسی معدن در همایش تجاری ایران و افغانستان و جلسات B2B با حضور معاون اتاق بازرگانی افغانستان و هیات تجاری همراه در حوزه‌های مختلف کاری از جمله حوزه معادن، ماشین آلات و تجهیزات وابسته نهم اردیبهشت ماه ۱۴۰۳



❖ بازدید رضا بستامی و هیأت همراه از پروژه تونل پردیس فناوری زیرزمینی

بازدید رضا بستامی و هیأت همراه از پروژه تونل پردیس فناوری زیرزمینی به عنوان پروژه‌های تحقیقاتی که در پارک فناوری دانشگاه امام حسین (ع) احداث شده است.



از اهداف پروژه می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

- بهره‌گیری از طرح جهت انجام امور تحقیقاتی و آموزشی

- طرح و ساخت سیستم‌های حفاظتی و ایمنی تونل‌ها

- آزمایش تجهیزات و ماشین‌آلات تولیدی و اختراعی داخلی و خارجی

- تست، کنترل و ارزیابی مواد، مصالح و فرایندهای نوین در زمینه تأمین نگهداری موقت و دائم

- بررسی و تحقیق روش‌های مقابله با شرایط ناشی از آتش سوزی در فضاهای زیرزمینی

- روش‌های مقابله با اثرات انفجار در داخل فضاهای زیرزمین

- روش‌های حفاری و آتشیاری کنترل شده

- احداث تونل تحقیقاتی به عنوان نمونه‌ای برگزیده از تونل‌های احداث شده

- طرح و ساخت سیستم‌های حفاظتی-ایمنی تونل‌ها

❖ امضای تفاهم‌نامه همکاری فی مابین سازمان نظام مهندسی معدن ایران و اتاق معادن و صنایع افغانستان

به گزارش سرویس بین‌الملل خبرگزاری صدا و سیما از کابل، همزمان با برگزاری نمایشگاه هفته صنعت کابل، تفاهم‌نامه همکاری فی مابین سازمان نظام مهندسی معدن ایران و اتاق معادن و صنایع افغانستان به منظور گسترش همکاری‌های معدنی بین دو کشور با حضور رضا بستامی، رئیس سازمان، مرتضی جلالی فرد، رئیس سازمان نظام مهندسی معدن استان خراسان جنوبی امضا شد.



همچنین دفتر نمایندگی سازمان نظام مهندسی معدن ایران در افغانستان گشایش یافت.

❖ اولین کنفرانس زغال‌سنگ، کک، گرافیت

اولین کنفرانس زغال‌سنگ، کک، گرافیت، ششم خرداد ماه ۱۴۰۳ برگزار شد.





❖ الحاقیه ارزیابی توان فنی و مالی اشخاص حقیقی

مطابق ابلاغیه مدیر کل دفتر بهره‌برداری معادن وزارت صنعت، معدن و تجارت به شماره نامه ۲۷۰۸۶۰۴ مورخ ۱۴۰۳/۲/۲۳، همچنین ابلاغیه رضا بستامی، رئیس سازمان به شماره نامه ۳۸۳/۱۰۰/۱۴۰۳ مورخ ۱۴۰۳/۲/۲۹: هر شخص حقیقی از شرایط و صلاحیتش می‌تواند برای خود و نیز یک شرکت جهت صدور گواهی صلاحیت فنی و مالی استفاده نماید و یا فقط برای ۲ شرکت از امتیاز خود استفاده نماید.

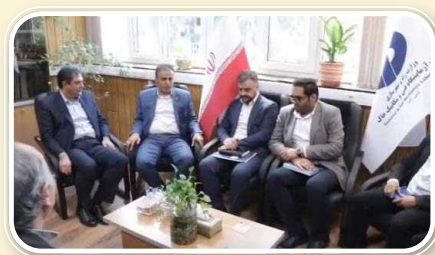
❖ نمایشگاه تخصصی معدن، صنایع معدنی، فرآوری مواد معدنی، ماشین‌آلات و تجهیزات وابسته

شرکت رستاک پادویژن برگزار می‌کند:

WWW.RASTAK-EXPO.COM

دوم الی پنجم مرداد ماه ۱۴۰۳، نمایشگاه‌های بین‌المللی شهر آفتاب

❖ بازدید رضا بستامی، رئیس سازمان و هیأت همراه از شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک



این بازدید با حضور دکتر رضا بستامی، رئیس سازمان و هیأت همراه با حضور دکتر مجید کیان‌پور مدیر عامل شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک و معاون وزیر راه و شهرسازی به منظور بررسی امکانات، تجهیزات و پتانسیل‌ها، همچنین امکان همکاری این شرکت در بخش معدن سراسر کشور صورت گرفت.

❖ برگزاری جلسه هم‌اندیشی اعضای متالورژ هیأت مدیره نظام مهندسی معدن استان‌ها



جلسه هم‌اندیشی اعضای متالورژ هیأت مدیره نظام مهندسی معدن استان‌ها با حضور رضا بستامی، رئیس سازمان، رئیس گروه تخصصی متالورژی و نماینده دفتر صنایع معدنی وزارت صنعت، معدن و تجارت برگزار شد.

در این جلسه موضوعات ذیل مورد بررسی، بحث و تبادل نظر صورت گرفت:

- شرح و شرایط شغل مسؤل تهیه طرح توجیهی فنی و اقتصادی واحدها
- چگونگی مشارکت جهت تکمیل نمودن درجه‌بندی واحدهای مشمول

- عملکرد استان‌ها در خصوص مسؤل فنی صنایع معدنی و تهیه طرح‌های بهره‌برداری صنایع معدنی
- همچنین با توجه به استقبال از برگزاری چنین جلساتی، پیشنهاد شد این جلسه به صورت هر سه ماه یکبار برگزار گردد.

❖ جلسه هم‌اندیشی اعضای نقشه‌بردار هیأت مدیره نظام مهندسی معدن استان‌ها

جلسه هم‌اندیشی اعضای نقشه‌بردار هیأت مدیره نظام مهندسی معدن استان‌ها با حضور رضا بستامی، رئیس سازمان، رئیس گروه تخصصی نقشه‌برداری برگزار شد.

در این جلسه موضوعات ذیل مورد بررسی، بحث و تبادل نظر صورت گرفت:
- تبیین دستورالعمل اصلاحی خدمات نقشه‌برداری و تعیین حجم برداشت از معادن و محدوده‌های معدنی

- شرح و شرایط شغل ناظر عملیات نقشه‌برداری

- الزام همراهی طراح معدن با نقشه‌بردار هنگام تهیه نقشه توپوگرافی

- همچنین با توجه به استقبال از برگزاری چنین جلساتی، پیشنهاد شد این جلسه به صورت هر سه ماه یکبار برگزار گردد.



❖ گردهمایی فصل بهار رؤسای سازمان نظام مهندسی معدن استان‌ها

این جلسه که یکشنبه بیست و هفتم خرداد ماه ۱۴۰۳ در محل اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی ایران برگزار شد، گزارش مختصری از اقدامات صورت گرفته در فصل بهار توسط رضا بستامی، رئیس سازمان ارائه گردید و همچنین موارد ذیل مورد بررسی، بحث و تبادل نظر قرار گرفت:

- چگونگی میزان تعامل سازمان صمت در اجرای ماده ۱۰۲ آئین‌نامه اجرایی

قانون معادن (مسئول فنی صنایع معدنی و تهیه طرح صنایع معدنی)

- برنامه هیأت مدیره سازمان استان‌ها در خصوص ارتقاء زیرساخت اداری

سازمان استان (ساختمان اداری، خودروی سازمانی، امکانات رفاهی برای اعضا...)

- موانع سازمان استان‌ها در خصوص برآورد حجم معادن و تهیه نقشه‌های

توپوگرافی بر اساس دستورالعمل ابلاغی وزارت صمت





اخبار سازمان استان‌ها

پریسافر بیرانوند، کارشناس مجله

استان آذربایجان شرقی

* برگزاری مجمع عمومی عادی سالانه سازمان



مجمع عمومی عادی سالانه سازمان (نوبت اول) روز شنبه ۱۴۰۳/۰۱/۲۵ در ساعت ۱۵ در محل سازمان نظام مهندسی معدن استان برگزار شد.
مجمع عمومی عادی سالانه و انتخاب بازرس علی البدل سازمان (نوبت دوم) روز پنج شنبه ۱۴۰۳/۰۲/۲۷ در ساعت ۱۶ در محل سالن همایش سینما سرباز برگزار می‌گردد.

* انعقاد قرارداد سازمان نظام مهندسی معدن آذربایجان شرقی با سالن مجتمع رفاهی ورزشی پتروشیمی جهت برگزاری سانس فوتسال آقایان و بانوان



* انتخاب مهندس یوسف سروری، عضو سازمان نظام مهندسی معدن استان به عنوان ناظر داوران بازی های لیگ برتر فوتبال ساحلی کشور

استان آذربایجان غربی

* شورای معادن استان



رئیس سازمان در جلسات شورای معادن استان با موضوع بررسی وضعیت معادن استان به تاریخ‌های ۱۴۰۳/۱/۲۵ و ۱۴۰۳/۰۳/۰۶ در محل استانداری ارومیه شرکت نموده و در خصوص برخی مشکلات معادن که تأثیر مستقیم بر میزان ارجاع خدمات فنی مهندسی به سازمان نظام مهندسی معدن استان دارد، اعلام نظر نمودند.

* شورای گفتگوی دولت و بخش خصوصی

رئیس سازمان در شصت و نهمین جلسه شورای گفتگوی دولت و بخش خصوصی ارومیه با دستور جلسه بررسی مشکلات عدم پذیرش بیمه مسئولین فنی معادن از سوی بازرسان اداره کل تأمین اجتماعی استان با حضور استاندار و مسئولین سایر دستگاه‌های اجرایی به تاریخ ۱۴۰۳/۰۲/۰۱ در محل استانداری آذربایجان غربی شرکت نموده و پیشنهاد سازمان استان با مساعدت استاندار در خصوص نحوه حضور و واریز بیمه قراردادهای مسئولین فنی تمام وقت از سوی بهره‌برداران معادن، تأیید و مصوب گردید.

استان خراسان جنوبی

* دیدار نوروزی

چهارشنبه ۸ فروردین ماه ۱۴۰۳، دیدار نوروزی ریاست سازمان نظام مهندسی معدن خراسان جنوبی و اعضای هیأت مدیره، مسئول دفتر نمایندگی شهرستان طبس، و مسئولین باجه‌های خدمت شهرستان‌های قاین، فردوس، و نهبندان با مدیرکل محترم صنعت معدن و تجارت خراسان جنوبی صورت گرفت.



* انعقاد تفاهم‌نامه فی مابین سازمان نظام مهندسی معدن خراسان جنوبی و مجموعه گردشگری و بوم‌گردی

راویج

تفاهم‌نامه‌ای فی مابین سازمان نظام مهندسی معدن خراسان جنوبی و مجموعه گردشگری و بوم‌گردی راویج با ارائه تخفیف ویژه اعضای محترم سازمان نظام مهندسی معدن خراسان جنوبی منعقد گردید.



* انعقاد تفاهم‌نامه فی مابین سازمان نظام مهندسی معدن خراسان جنوبی و اداره کل صمت استان برای موارد

استثناء

* شروع برنامه بازرسی معادن

عطف به ابلاغیه برنامه بازرسی و ارزیابی وضعیت ایمنی، بهداشت و محیط زیست معادن کشور (سال ۱۴۰۲)، جلسه برنامه‌ریزی و هماهنگی جهت اجرای برنامه مذکور در استان خراسان جنوبی با حضور ریاست سازمان، نماینده کمیته HSEE سازمان استان و رابط سازمان در این برنامه در تاریخ ۲۶ و ۲۷ اردیبهشت ماه برگزار شد.

* بازدید علمی درون و برون استانی از معادن و مجتمع‌های فرآوری آن‌ها

در سه ماهه اول سال ۱۴۰۳، ۵ بازدید علمی درون و برون استانی از معادن و مجتمع‌های فرآوری آنها و همچنین جاذبه‌های ژئوتوریسم صورت گرفت؛ از جمله معدن مس کوه‌خیری سربیشه و کارخانه فرآوری آن، معدن کرومیت سربیشه، معدن طلای جانجا استان فارس، جاذبه‌های گردشگری کوه‌های مریخی نهبندان، تالاب کجی نمکزار نهبندان، معدن زغالسنگ کالشور و فجر مزینو طبس، معدن سنگ آهن چادرملو یزد، و معدن سنگ آهن سنگان خواف در استان همدان. این بازدیدهای علمی در مجموع طی ۶ روز و با مشارکت ۸۹ عضو سازمان برگزار شد.





* میزبانی از اعضای محترم سازمان نظام مهندسی معدن خراسان جنوبی در سوئیت‌های خریداری و تجهیز شده سازمان در ساری

در سه ماهه ابتدای سال ۱۴۰۳، ۴۹ نفر از اعضای محترم سازمان و خانواده شان از امکانات و خدمات رفاهی سازمان در ساری استفاده کرده‌اند.

* مجمع عمومی عادی سالانه نوبت اول سازمان



مجمع عمومی عادی سالانه نوبت اول سازمان نظام مهندسی معدن خراسان جنوبی، روز پنجشنبه ۱۰ خردادماه، در محل سالن اجتماعات سازمان صنعت، معدن و تجارت از ساعت ۱۸ الی ۱۹ برگزار گردید. با توجه به موارد قانونی درج شده در آئین‌نامه اجرایی سازمان در خصوص مجمع عمومی و نحوه برگزاری آن، به علت به حدنصاب نرسیدن تعداد اعضای شرکت کننده دارای حق رأی، عدم رسمیت این جلسه اعلام شد.

استان خراسان شمالی

* برگزاری مجمع عمومی سالانه سازمان نظام مهندسی معدن استان

مجمع عمومی سالانه سازمان در مورخ ۱۴۰۲/۰۲/۲۶ با حضور شصت نفر از اعضای محترم سازمان در محل اتاق



اصناف بجنورد برگزار گردید. با انتخاب هیأت رئیسه مجمع، گزارش عملکرد اجرایی نظام مهندسی معدن استان و عملکرد مالی سال ۱۴۰۲ ارائه شد. پیش‌بینی بودجه ۱۴۰۳ سازمان 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 امیر اسماعیل‌زاده به عنوان بازرس سازمان انتخاب شد. و در نهایت نقطه نظرات و پیشنهادات اعضا بررسی و پاسخ داده شد.

برگزاری یک روزه بازدید علمی معدن بوکسیت جاجرم شرکت آلومینای ایران



در تاریخ ۱۴۰۲/۰۳/۱۰ به مدت یک روز تعداد ۴۲ نفر از اعضای سازمان استان از معدن بوکسیت و کارخانه فرآوری شرکت آلومینای ایران واقع در شهرستان جاجرم بازدید کردند. و ضمن بازدید از معدن و کارخانه از مراحل استخراج تا فرآوری آشنا شدند.

استان زنجان

* تفاهم‌نامه سازمان نظام مهندسی معدن استان با مرکز تخصصی کت و شلوار الایکو

انعقاد تفاهم‌نامه سازمان نظام مهندسی معدن استان با مرکز تخصصی کت و شلوار الایکو؛ با موضوع فروش انواع پوشاک مردانه کلاسیک، اسپرت و زنانه ویژه اعضای سازمان. با لحاظ تخفیف جشنواره‌های و شرایط اقساطی.

* تفاهم‌نامه سازمان نظام مهندسی معدن استان زنجان با بانک تجارت

با عنایت به تفاهم‌نامه سازمان نظام مهندسی معدن استان زنجان با بانک تجارت و پیگیری‌های به عمل آمده، بانک تجارت اقدام به اجرای تسهیلات خرید لوازم خانگی به نام کالانو (با مبلغ تسهیلات مشخصی) به اعضای سازمان می‌نماید.

* جلسه رئیس سازمان با مدیرعامل شرکت بیمه کارآفرین زنجان و نماینده بیمه

جهت عقد تفاهم‌نامه همکاری بین سازمان و بیمه کارآفرین، روز پنجشنبه ۱۶ اردیبهشت ماه ۱۴۰۲ در محل دفتر سازمان برگزار شد.



در این جلسه برای انعقاد تفاهم‌نامه بیمه تکمیلی درمان اعضا، بحث و رایزنی شد که اعضا بتوانند از مزایای

بیمه برای خود و خانواده برخوردار شوند. علاوه بر بیمه درمان، در خصوص مزایا و تعهدات سایر بیمه‌ها منجمله بیمه خودرو، آتش‌سوزی، مسئولیت برای مهندسیین معادن و واحدهای صنایع معدنی و بیمه عمر نیز بحث شد و تصمیماتی نیز اتخاذ گردید.

* جلسه هماهنگی نمایشگاه معدن و صنایع معدنی در استان

یکشنبه مورخ دوم اردیبهشت ماه، ساعت ۱۰ صبح در محل سالن شهید شهریار اداره کل صنعت، معدن و تجارت استان جلسه‌ای به منظور هماهنگی‌های لازم جهت برگزاری نمایشگاه بین‌المللی معدن، صنایع معدنی، فرآوری مواد معدنی، ماشین‌آلات معدنی و راه‌سازی، خدمات و تجهیزات وابسته در استان، تشکیل گردید.



* مراسم تودیع و معارفه هشتمین دوره هیأت مدیره سازمان نظام مهندسی معدن استان

در این مراسم، از اداره کل صنعت، معدن و تجارت استان؛ مهندس نقی خدایی معاونت امور معادن و صنایع معدنی، مهندس تقی‌لو معاونت بازرگانی و توسعه تجارت، مهندس ورقائی معاونت امور صنایع، مهندس منصوری معاونت بازرسی و نظارت، موسویون حراست اداره صنعت، معدن و تجارت، حضور داشتند.

ضمناً از دکتر سلسانی ریاست خانه معدن استان، مهندس آذرگشسب رئیس کمیسیون معدن اتاق بازرگانی و مهندس امامی دبیر کمیسیون معدن اتاق بازرگانی دعوت به عمل آمد که با حضور ارزشمند خویش، رونق بخش این مراسم شدند.

* مجمع عمومی عادی سالانه سازمان نظام مهندسی معدن



مجمع عمومی عادی سالانه سازمان نظام مهندسی معدن استان (نوبت اول)، روز شنبه ۸ اردیبهشت ماه ۱۴۰۲ ساعت ۹ صبح الی ۱۲ ظهر، در محل دفتر سازمان، با حضور مهندس خان محمدی، نماینده اداره کل صنعت، معدن و تجارت با دستور کار جلسه (استماع گزارش عملکرد سالانه هیأت مدیره دوره هفتم در سال ۱۴۰۲، بررسی و تصویب ترازنامه سال ۱۴۰۲، بررسی و تصویب بودجه پیشنهادی سال ۱۴۰۳، انتخاب بازرس

سازمان و بررسی سایر موارد قابل طرح) تشکیل و با توجه به عدم نصاب لازم شرکت کنندگان، براساس «تبصره ۲ ماده ۹ قانون نظام مهندسی معدن»، جهت نهایی شدن به نوبت دوم موكول گردید که مجمع عمومی سالانه سازمان نظام مهندسی معدن استان (نوبت دوم) روز پنجشنبه مورخ ۲۴ خرداد ماه از ساعت ۹ صبح الی ۱۲ ظهر در سالن همایش اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی استان برگزار خواهد شد.

استان سمنان

* جلسه هم اندیشی با معاون امور معادن و فرآوری وزارت صنعت، معدن و تجارت



در حاشیه سفر هیأت دولت و وزیر صمت و هیأت همراه به استان سمنان در تاریخ ۱۴۰۳/۰۱/۳۰، جلسه هم اندیشی رئیس سازمان استان با حضور رضا محتشمی پور معاون امور معادن و فرآوری مواد وزارت صمت و علی اکبر علیخانی معاون امور معادن و صنایع معدنی استان در محل دفتر سمنان سازمان نظام مهندسی معدن برگزار گردید.

در این جلسه پیرامون مشکلات پیش روی سازمان استانها در مباحث نقشه برداری پهنپادی، اجرایی سازی دستورالعمل موارد استثنا، ساختار ایمنی و مسئولین ایمنی در معادن و مسائل مرتبط با حوادث معدنی، آینده رشته معدن در آموزش عالی و امور اکتشاف در سطح استان به بحث و گفتگو پرداخته شد.

* برگزاری مجمع عمومی سالانه سازمان نظام مهندسی معدن استان



مجمع عمومی عادی سالیانه سازمان نظام مهندسی معدن استان در تاریخ ۱۴۰۲/۰۲/۲۷ در محل سالن کنفرانس پارک علم و فناوری دانشگاه سمنان با حضور هیأت مدیره سازمان و جمعی از اعضای سازمان برگزار شد. در این جلسه عملکرد سازمان در سال ۱۴۰۲ توسط رئیس و نایب

رئیس سازمان ارائه شد و بازرسی سازمان هم در گزارشی عملکرد اعضای هیأت مدیره را مثبت ارزیابی نمود و در ادامه برنامه و بودجه سال ۱۴۰۳ بررسی و مورد تصویب مجمع قرار گرفت.

در حاشیه مجمع عمومی سازمان نظام مهندسی معدن، مراسم تجلیل از ۵ تن از اعضای فعال حوزه‌های معدنی (استخراج، اکتشاف و نقشه برداری) حاضر در مجمع به قید قرعه تقدیر و به رسم یادبود به آن‌ها لوح تقدیر و هدیه اهدا شد.

* نشست هم‌اندیشی و بررسی مشکلات حوزه معدن استان

نشست هم‌اندیشی و بررسی مشکلات حوزه معدن استان با حضور رضا محتشمی‌پور معاون امور معادن و فرآوری مواد وزارت صنعت، معدن و تجارت برگزار شد.

در این نشست یادگار احمدی مدیرکل، علیخانی معاون امور معادن اداره کل صنعت، معدن و تجارت استان، حمید آقاجانی رئیس سازمان نظام مهندسی معدن استان، نمایندگان دستگاه‌های هم‌خانواده صنعت، معدن و تجارت و جمعی از فعالان حوزه معدن استان نیز حضور داشتند در خصوص مشکلات معدنکاران استان بحث و تبادل نظر صورت پذیرفت. پس از آن آئین بزرگداشت شهدای خدمت؛ حضرت آیت‌الله دکت



سید ابراهیم ریسی (ره) و سایر شهدای خدمت با حضور مهندس هاشمی، استاندار اردبیل، رضا محتشمی‌پور، معاون امور معادن معدن و فرآوری مواد وزارت صمت و یادگار احمدی مدیرکل صنعت، معدن و تجارت استان و حمید آقاجانی رئیس سازمان نظام مهندسی معدن استان در محل شرکت کاشی هفت آسمان در شهرک صنعتی اردبیل برگزار گردید.

استان فارس

* جلسات هم‌اندیشی هیأت مدیره سازمان نظام مهندسی معدن استان فارس با مدیر کل و معاونین اداره صنعت معدن و تجارت استان

در راستای تعامل و همکاری سازنده با هدف رفع موانع و مشکلات حوزه معدن و صنایع معدنی استان، جلسات هم‌اندیشی مشترکی میان سازمان نظام مهندسی معدن فارس و اداره کل صنعت، معدن و تجارت استان در اردیبهشت و خردادماه ۱۴۰۳ برگزار شد. این جلسات با حضور مدیر کل و معاونین معدنی اداره صنعت معدن و تجارت، محمدحسین شرافت (رئیس سازمان) و سایر اعضای هیأت مدیره سازمان نظام مهندسی معدن استان برگزار گردید.



جلسات مشترک هیأت مدیره سازمان نظام مهندسی معدن استان با معاونین و کارشناسان اداره کل صنعت، معدن و تجارت استان

در راستای پیگیری موضوع مهم استقرار ناظر و مسئول فنی در واحدهای صنایع معدنی جدید و دارای پیشرفت فیزیکی در استان، جلسات هم اندیشی مشترکی میان سازمان نظام مهندسی معدن فارس و اداره کل صنعت، معدن و تجارت استان برگزار شد. این جلسات با حضور معاون معدن و صنایع معدنی، معاون صنعت، معاون برنامه ریزی و سرمایه گذاری و کارشناسان اداره کل صمت استان، محمدحسین شرافت (رئیس) و سایر اعضای هیأت مدیره سازمان نظام مهندسی معدن استان برگزار گردید.

محوریت اصلی این جلسات، بحث و تبادل نظر در خصوص ضرورت استقرار ناظر و مسئول فنی در واحدهای صنایع معدنی جدید و دارای پیشرفت فیزیکی در استان بود.

مجمع عمومی عادی سالیانه نوبت اول و دوم سازمان



مجمع عمومی عادی سالانه سازمان استان نوبت اول، روز پنجشنبه ۲۷ اردیبهشت سال ۱۴۰۳، در محل سازمان، با حضور نماینده سازمان صنعت، معدن و تجارت استان، بازرر اصلی و بازرر علی البدل، از ساعت ۱۷ الی ۱۸ برگزار گردید.

جهت به رسمیت رسیدن این جلسه از تعداد ۱۱۷۷ نفری که دارای حق رأی هستند، می بایست ۵۰۹ نفر در مجمع عمومی حاضر می بودند که طبق لیست، تنها ۵۶ نفر حضور پیدا کردند و بنابراین عدم رسمیت این جلسه، اعلام شد.

مجمع عمومی عادی سالانه نوبت دوم سازمان نظام مهندسی معدن استان روز پنجشنبه مورخ ۲۴ خرداد ۱۴۰۳ از ساعت ۱۶ الی ۲۲، با حضور معاون معدن و صنایع معدنی و نماینده اداره کل صنعت، معدن و تجارت استان، در محل سالن اجتماعات دانشگاه شیراز، برگزار گردید.

در این جلسه پس از ارائه گزارش عملکرد سال ۱۴۰۲ سازمان و بیان روند برگزاری جلسات ارکان و گروه های



تخصصی سازمان و معرفی کمیته ها توسط محمدحسین شرافت، رئیس سازمان، کاندیداهای بازرر به معرفی رزومه خود پرداختند و رای گیری برای انتخاب بازرر انجام شد که مجید جمالی طلب به عنوان بازرر اصلی سال ۱۴۰۳ و مهدی آزادمنش، به عنوان بازرر علی البدل انتخاب شدند.

گفتنی است، در این مجمع از تعداد ۱۱۹۵ نفر دارای حق رأی، ۳۱۹ نفر در جلسه حضور پیدا کردند.

نخستین جلسه کمیته احیای تعاونی مسکن سازمان نظام مهندسی معدن استان

نخستین جلسه کمیته احیای تعاونی مسکن سازمان نظام مهندسی معدن استان با حضور محمدحسین شرافت،

رئیس سازمان و برخی از اعضای سازمان، چهارشنبه ۹ خردادماه ۱۴۰۳، در محل سازمان نظام مهندسی معدن استان تشکیل گردید.
هدف از تشکیل این جلسه احیای تعاونی مسکن اعضای سازمان نظام مهندسی معدن استان، پیگیری اقدامات صورت گرفته در سال‌های گذشته و به‌روزرسانی اسناد و مدارک اعضای این تعاونی بود.



استان قزوین

* برگزاری بیست و یکمین دوره مجمع عمومی عادی سالیان سازمان

مجمع عمومی سازمان در روز چهارشنبه مورخ ۲۶ اردیبهشت ماه برگزار و طی انجام انتخابات جهت تعیین بازرس سازمان، کامران کاراندیش به عنوان عضو اصلی و روح‌اله شاه‌محمدی به عنوان عضو علی‌البدل انتخاب گردیدند. همچنین در ادامه با اهدای تابلوی یادبودی از زحمات سید جمال حسینی عضو دوره هفتم هیأت مدیره سازمان تقدیر و تودیع ایشان صورت پذیرفت.



استان کردستان

* برگزاری بیش از ۱۲۰۰۰ نفر ساعت دوره‌های آموزشی صدور و ارتقا پایه پروانه اشتغال و بازدید گروهی از معادن طبق دستورالعمل جامع آموزش



* قرعه‌کشی وام قرض‌الحسنه بانک مهر و اعطای تسهیلات ۲۰۰ میلیون تومانی به ۳۵ نفر از اعضا



استان گلستان

* برگزاری هشتمین دوره انتخابات هیأت مدیره سازمان نظام مهندسی معدن استان

هشتمین دوره انتخابات هیأت مدیره سازمان نظام مهندسی معدن استان گلستان با حضور درویش علی حسنزاده مدیرکل محترم صنعت، معدن و تجارت، رضا حسینی نسب نماینده صنعت، معدن و تجارت، اعضای هیأت مدیره و جمعی از اعضای سازمان روز پنجشنبه ۲۰ اردیبهشت ماه ۱۴۰۳ در ساختمان سازمان نظام مهندسی معدن گلستان برگزار شد.



* اعضای هیأت اجرایی هشتمین دوره انتخابات هیأت مدیره سازمان نظام مهندسی معدن استان



* برگزاری مجمع عمومی سالیانه نوبت دوم سازمان نظام مهندسی معدن استان

مجمع عمومی سالانه سازمان نظام مهندسی معدن استان گلستان سال ۱۴۰۲ (نوبت اول) در روز پنجشنبه مورخ ۱۴۰۳/۲/۱۰ به دلیل به حدنصاب نرسیدن تعداد اعضا برای برگزاری مجمع، برگزار نگردید.

این مجمع عمومی در نوبت دوم و در روز پنجشنبه مورخ ۱۴۰۳/۳/۱۰ با حضور اعضای هیأت مدیره، اعضای هیأت مدیره منتخب، نماینده سازمان صنعت، معدن و تجارت و تعدادی از اعضای سازمان در سالن اجتماعات سازمان نظام مهندسی معدن برگزار گردید.



استان لرستان

* گردهمایی منطقه‌ای سازمان‌های نظام مهندسی معدن غرب کشور

این گردهمایی به میزبانی سازمان نظام مهندسی معدن لرستان روز پنجشنبه مورخ ۲۷ اردیبهشت ماه در سالن جلسات اتاق بازرگانی صنایع و معادن و کشاورزی استان برگزار گردید، در این جلسه در خصوص چگونگی استفاده از خدمات اعضای استان‌های مجاور و همچنین استفاده از تجربیات موفق استان‌ها در انجام سایر خدمات مهندسی از جمله نظارت بر حفاری چاه آب، ژئو تکنیک و تونل و... بحث و تبادل نظر شد.



* جلسه مجمع عمومی سالانه نوبت دوم



جلسه مجمع عمومی سالانه نوبت دوم سال ۱۴۰۲ روز پنجشنبه مورخ ۱۷ خرداد ماه سال جاری در سالن اجتماعات اداره کل صنعت، معدن و تجارت با حضور ۵۸ نفر از اعضای سازمان و اعضای هیأت مدیره برگزار گردید. در این جلسه پس از قرائت گزارش عملکرد مالی و فنی سال ۱۴۰۲، برنامه و بودجه پیشنهادی سال ۱۴۰۳ و تصویب آن‌ها توسط اعضا، انتخابات تعیین بازرس سازمان برگزار و اصغر ملکی به عنوان بازرس اصلی و زهرا نیازی دولت‌شاه به عنوان بازرس علی‌البدل تعیین شدند.

* تفاهم‌نامه همکاری بین سازمان و آزمایشگاه دی آزما

تفاهم‌نامه همکاری بین سازمان و آزمایشگاه دی آزما جهت اعضا و منتسبین درجه اول آن‌ها در اردیبهشت ماه سال جاری منعقد گردید.

- انجام تست‌های بیوشیمی (پروفایل چربی، قند، آنزیم، عناصر معدنی خون) و هورمون (تیروئید، پارا تیروئید، باروری، رشد) و اندازه‌گیری ویتامین‌ها با تخفیف ۱۵ درصد
- انجام تست‌های غربالگری بارداری با تخفیف ۲۰ درصد
- انجام تست‌های ژنتیکی با تخفیف ۲۵ درصد

* تفاهم‌نامه همکاری بین سازمان و کلینیک دندانپزشکی دی

* تفاهم‌نامه همکاری بین سازمان و کلینیک دندانپزشکی دی جهت اعضا و منتسبین درجه اول آن‌ها در اردیبهشت ماه سال جاری با تخفیف ۱۵ درصد منعقد گردید.

استان مازندران

* بیست و یکمین مجمع عمومی سازمان استان



صبح روز پنجشنبه به تاریخ ۱۰ خرداد ماه، بیست و یکمین مجمع عمومی سالانه سازمان نظام مهندسی معدن استان در نوبت دوم با حضور باشکوه اعضای سازمان برگزار شد و پس از انتخاب و تشکیل هیأت رئیسه مجمع علاوه بر تأیید و تصویب تراز مالی سال قبل، برنامه و بودجه سال جاری نیز با موافقت و تأیید اکثریت حاضرین در مجمع تصویب گردید. طی انتخابات بازرس با رأی اکثریت نسبی اعضای حاضر، آرش محمدزاده به عنوان بازرس اصلی و رسول قادی به عنوان بازرس علی‌البدل سازمان برای سال ۱۴۰۳ انتخاب گردیدند و از مسئول فنی نمونه سال ۱۴۰۲ مجتبی سلمانی (مسئول فنی معدن زغالسنگ و از پایین یک چمستان) تقدیر به عمل آمد.

* برگزاری نشست صمیمانه مدیرکل صمت استان و معاونت محترم معدنی با اعضای هیأت مدیره سازمان

برگزاری نشست صمیمانه مدیرکل صمت استان و معاونت محترم معدنی با اعضای هیأت مدیره سازمان نظام مهندسی معدن استان: نادعلی کهنسال، مدیر کل صمت استان مازندران ضمن تبریک به انتخاب مجدد اعضای هیأت مدیره در هشتمین دوره انتخابات هیأت مدیره سازمان، حمایت جامع اداره کل از نظام مهندسی معدن استان را اعلام داشته و بر نقش مهم و تأثیرگذار نظام مهندسی معدن در تصمیمات شورای معادن استان تأکید کردند. ایشان حضور مسئولین فنی و ایمنی در کلیه معادن استان در جهت ارتقا ملاحظات مهندسی و ایمنی معدنکاری را امری الزامی دانستند. مدیر کل صمت همچنین خواستار برگزاری دوره‌های چنین جلساتی به منظور هماهنگی بیشتر دو سازمان، پیگیری مشکلات و حل چالش‌های پیشرو معدنکاری استان شدند.

استان همدان

* برگزاری مجمع عمومی

جلسه مجمع عمومی عادی سالانه نوبت دوم سال ۱۴۰۳ مورخ ۱۰ خرداد ماه سال جاری برگزار گردید.

در این جلسه پس از قرائت گزارش عملکرد اداری سال ۱۴۰۲ سازمان نظام مهندسی معدن استان، توسط محمد بشیر یوسفی (رئیس سابق سازمان نظام مهندسی معدن استان)، آمار عملکرد مالی سال ۱۴۰۲ سازمان نظام مهندسی معدن استان، توسط مهندس شریفی (خزانه‌دار سابق سازمان نظام مهندسی معدن استان) ارائه گردید.



استان یزد

* بازدید گروهی از مجموعه معادن سنگ آهن اسمالون

تعدادی از اعضای سازمان نظام مهندسی معدن استان یزد در تاریخ ۲۶م اردیبهشت ماه از مجموعه معادن سنگ آهن اسمالون بازدید کردند. در این بازدید که با هدف بالا بردن سطح علمی و فنی اعضا انجام گرفت، همکاران با روند فنی و اجرایی فعالیت‌های این معادن آشنا شدند. هیأت مدیره سازمان ضمن تشکر از اعضای شرکت‌کننده در این بازدید، لازم می‌داند از همکاری صمیمانه حاج آقا نجمی نیا (بهره‌بردار این معادن) و مدیر معادن مهندس نورمندی تقدیر و تشکر نماید.



* برگزاری اولین نشست اکتشاف در محل خانه معدن استان



اولین نشست کمیسیون اکتشاف خانه معدن استان به منظور هم اندیشی در خصوص چالش‌های اکتشاف در بخش معدن با حضور محمدرضا شجاع رئیس کمیسیون اکتشاف و همچنین نمایندگان اداره کل صنعت، معدن و تجارت استان، رئیس سازمان نظام مهندسی معدن، نماینده اداره کل زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی استان، نماینده دانشکده مهندسی معدن دانشگاه یزد و جمعی از فعالین و متخصصین حوزه

اکتشاف برگزار شد. ارائه گزارش پیشرفت طرح تحول زمین‌شناسی و نیز شفاف‌سازی داده‌های اکتشافی در مزایده‌ها و تشکیل بانک اطلاعات اکتشاف در استان، تشکیل مستمر کمیته تعامل منابع طبیعی و فعالیت معدنی به منظور تسهیل امر اکتشاف در استان، تولید و گردش آزاد اطلاعات پایه زمین‌شناسی استان، شناسایی و رفع موانع توسعه اکتشافات در یزد و توسعه این کمیسیون تخصصی با حضور سایر دستگاه‌های ذیربط بخشی از مسائل مطروحه و مورد تأکید در این نشست بود.

* برگزاری جلسه هوشمندسازی معادن

در راستای نهضت هوشمندسازی معادن که با هدف افزایش بهره‌وری بخش معادن به عنوان یکی از راهبردهای استان



مطرح است جلسه‌ای به ریاست مدیرکل صنعت، معدن و تجارت، ریاست سازمان نظام مهندسی معدن استان و همچنین فعالان بخش معدن در محل سازمان صنعت معدن و تجارت استان برگزار گردید. در این جلسه مقرر گردید گفتمان‌سازی مناسب در این راستا انجام گرفته و سند نقشه راه مربوطه تدوین شود.

* دیدار اعضای هیأت مدیره سازمان نظام مهندسی معدن و هیأت رئیسه خانه معدن استان با استاندار به منظور بررسی مسائل این حوزه

در تاریخ ۱۵ خرداد ماه نمایندگان سازمان نظام مهندسی معدن و همچنین خانه معدن استان ضمن حضور در منزل استاندار یزد و عرض تسلیت به مناسبت شهادت رئیس‌جمهور محترم و هیأت همراه، در خصوص مسائل حوزه معدن بحث و تبادل نظر نمودند.

معرفی هیأت مدیره دوره هشتم سازمان استان ها

آذربایجان شرقی: ابوالفضل رنجبر (رئیس)، سیدغفور علوی (نایب رئیس)، مهدی اسکندری (دبیر و خزانه دار)، محمد حسین احمدی، سید محمد بلوکی (عضو)، وحید ورشوچی فرد، مجتبی منافی (عضو علی البدل)

آذربایجان غربی: پریناسماعیل زاده (رئیس)، مسعود عجمی (نایب رئیس)، اردوان پویان (خزانه دار)، علی جلیلی (دبیر)، سعید آقارای (عضو)، دیاکو خادمی، معصومه جهانگیرلو (علی البدل)

اردبیل: ابراهیم آقازاده (رئیس)، عباس رضوانی (خزانه دار)، جواد نظمی (دبیر)، یوسف محمدی صومعه (نایب رئیس)، سعید حاجی زاده (عضو)، سید اسماعیل میرمرسلی، علی نظری شیخ احمد (عضو علی البدل)

اصفهان: آرش شیروانی فر، آیت اله ستوده، عطاله پاداشی بروجنی، احمد شاپورآبادی، علی سلطانی تهرانی

البرز: فرهنگ صادقی گیوی (رئیس)، صمد صالحی (نایب رئیس)، سید محمد عماد عمرانی (دبیر و خزانه دار)، محمد رضا رفیعی، مهدی غنی زاده نمین (عضو)، یحیی دامغانی جزئی، احمد گلپهاری (علی البدل)

ایلام: هدایت اسدی (رئیس)، حسین نساری (نایب رئیس)، بهروز افراسیابی (خزانه دار)، صادق شیخی (دبیر)، کریم بساطی (عضو)، مصطفی کریمی، ایوب پیرانی (علی البدل)

بوشهر: اردوان دارابی (رئیس)، محمد حسن آبادی (نایب رئیس)، محمد شریف نژاد (دبیر و خزانه دار)، اسماعیل مرحمتی، علی آزادی (عضو)، ساسان تیموری منش، مهدی پوراکبری (علی البدل)

تهران: فرشید منوچهر طیبی (رئیس)، ناصر بالار (نایب رئیس و خزانه دار)، علیرضا عمادیان مهر (دبیر)، شجاع الدین نیرومند، حامد انگورج (عضو)

چهار محال بختیاری: سلیم دانش پور (رئیس)، کیانوش غفاری پور (نایب رئیس)، لطف الله قنبریان (دبیر و خزانه دار)،
غلامرضا احمدی، بهرنگ یوسفی (عضو)، سید علیرضا جزائری، مهرانوش صفاری (علی البدل)

خراسان جنوبی: مرتضی جلالی فرد (رئیس)، غلامرضا نوروزی (نایب رئیس و خزانه دار)، مصطفی ابراهیمی (دبیر)، محمد
جوانشیر گیو، علی کشوری (عضو)، محمد هادی اربابی، احمد پروین (علی البدل)

خراسان رضوی: حسین نکاحی (رئیس)، احمد اسدی (دبیر و خزانه دار)، حبیب الله ترشیزیان، مصطفی مالدار، سید علی
موسوی مقدم (عضو)، سید مجتبی سیدی، فضل الله احتشام نیا (علی البدل)

خراسان شمالی: مهدی سجادی (رئیس)، عباسعلی قاسم زاده (نایب رئیس)، سید محسن حسینی (خزانه دار)، علیرضا خوش
اخلاق (دبیر)، محمد استادی (عضو)، سمیه دلاور، مصطفی عربی (علی البدل)

خوزستان: قیصر آریایی فر (رئیس)، محمدرضا کریمی (نایب رئیس)، مسعود حسینی (خزانه دار)، غلامرضا طلایه حسینی،
گودرز درویشی (عضو)، آزاده اسلامی، منوچهر شریفی (علی البدل)

زنجان: رضا خدایی فرد (رئیس)، میرعلی اصغر مختاری (نایب رئیس)، بهرام علی جانی (دبیر و خزانه دار)، محمد آخوندی،
بهنام مهدی خانی (عضو)، فخرالدین قدمیاری، رامین محمدی نیائی (علی البدل)

سمنان: حمید آقاجانی (رئیس)، کرامت قنبری تیملی (نایب رئیس)، محمد حسین میرخسروی (خزانه دار)، خدیجه
خادمی پور (دبیر)، منصور بزرگ (عضو)، محمدرضا ایمانی فولادی، هادی ناطقی (علی البدل)

سیستان و بلوچستان: سعید رحیمی فر (رئیس)، عزت الله نارویی (نایب رئیس و خزانه دار)، عدنان لطفی (دبیر)، شهاب
دهواری اسپیح، محمد ستوده (عضو)، عالیه شهرکی، آزاده امانی لاری (علی البدل)

فارس: محمد حسین شرافت (رئیس)، محمد دوست فاطمه (نایب رئیس و خزانه دار)، محمد حیدر نیا (دبیر)، مهرداد کریمی،
مجید اسماعیل گوهری (عضو)، مهرزاد روشن، علیرضا جوکاری شاسلطنه (علی البدل)

قزوین: تقی نبئی (رئیس)، غلامرضا آقایی طوق (نایب رئیس)، مهرداد یزدی (دبیر و خزانه دار)، یداله کاظمی، محسن علیزاده (عضو)، ابراهیم ملک پور، مهدی ملکی امیرآباد (علی البدل)

قم: محمد حسن ارجمند (رئیس)، زکریا غلامی هدایت (نایب رئیس)، مریم دهقانی (دبیر و خزانه دار)، علیرضا بهراد، محمد حسین ابراهیمی (عضو)، محمد پایداری، امیر حسین خاکبازان (علی البدل)

کردستان: ناصر نوری (رئیس)، مهران محمدیان (نایب رئیس و خزانه دار)، فریدون علاقه بندان (دبیر)، آزاد ایران پناه، محمد رضایی (عضو)، سید جلال حسینی، مسلم خداویسی (علی البدل)

کرمان: احمد حسن زاده (رئیس)، حسین جلالی فر (نایب رئیس)، مسعود شهیدی زندی (خزانه دار)، مهدی غنی زاده (دبیر)، رقیه حیدری (عضو)، علی الهی، سید سعید طاهری (علی البدل)

کرمانشاه: مهدی محمودی (رئیس)، علی محمد امیریان (نایب رئیس)، مجتبی اسدی زاد (خزانه دار و دبیر)، محمد عابد خالیدی، ارسلان عظیم بگی راد (عضو)، علی علی ویسی، سعید نصر آزادانی (علی البدل)

کهگیلویه و بویراحمد: سید محمد حسین دانشی (رئیس)، علی سلامی (نایب رئیس)، محمد رضا خداشناس (خزانه دار)، محمد احمدی (دبیر)، سید ابوطالب ابطحیان (عضو)، چنگیز یوسفی، فرشید نیکنام (علی البدل)

گلستان: فرزاد ابراهیمی ملکشاه (رئیس)، صادق علی مقدم (نایب رئیس)، مهدی اعطایی (دبیر)، میثم نوروزپورنوغانی، منصور خواجه (عضو)، حسین ربیع نژاد، (عضو علی البدل)

گیلان: محمد تقی رسائی (رئیس)، جواد کدخدا (نایب رئیس و خزانه دار)، مهناز جهانیار مقدم (دبیر)، منوچهر مرتضوی، رضا فلاح (عضو)، فرزاد اسدی، مژگان صلواتی (علی البدل)

لرستان: سیامک میرزاوند (رئیس)، پویا ساکی (نایب رئیس و خزانه دار)، حسین پاپی (دبیر)، رضا بستامی، شمس الدین جوذکی (عضو)، پروین فرجی، رامین ساریخانی (علی البدل)

مازندران: سید مجتبی مرتضوی (رئیس)، مصطفی رنجبر (نایب رئیس)، محمد باقر اسلامی (دبیر و خزانه دار)،
حمید شکری، جلال رجب قصرانی (عضو)، حسین اصغر پور، مرتضی صادق نژاد (علی البدل)

مرکزی: شریف ملک یاری (رئیس)، حمید رضا حسنی (نایب رئیس)، صادق آشتیانی (خزانه دار)، بهزاد لطفی (دبیر)،
علی احمدوند (عضو)، محمد علی علی آبادی، داود خسرو نیا (علی البدل)

هرمزگان: محمد مقیمی نوه (رئیس)، پیام رضایی (نایب رئیس)، رضا رنجبر (دبیر و خزانه دار)، پیمان رضایی، منوچهر
عسگری سیاهویی (عضو)، محمد زینلی پور، محمد پوستی (عضو علی البدل)

همدان: رحیم مرتضائی (رئیس)، احمد رفیعی میرزا (نایب رئیس)، سعید انصاری دلشاد (دبیر و خزانه دار)،
محمد بشیر یوسفی یگانه، محمود قائمی خوش بین (عضو)، سید صادق حسینی، تقی شریفی نوید (علی البدل)

یزد: امیر حسین کوهساری (رئیس)، خداکرم غریبی (نایب رئیس و خزانه دار)، رضا رهنمای یزدی (دبیر) حبیب الله حاجی
زاده اردکانی، کریم نقدی (عضو)، سید احمد مصطفوی، سید جلال میر جلیلی (عضو علی البدل)

معرفی شوراهای و کمیته‌های سازمان 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)
کمیته انتظامی شورای مرکزی: دکتر ابوالفضل رنجبر - مهندس محمدرضا عبدالله زاده میرشکارلو - مهندس محمد بشیر یوسفی یگانه

شورای توسعه و کنترل فعالیت‌های معدنی

دکتر رضا بستامی - مهندس مهدی حمیدی - مهندس علی قلی زاده - مهندس حسام مقدمعلی - دکتر هومن هادیان - مهندس هرمز ناصرینیا - دکتر میثم نوکانی

کمیته تدوین دستورالعمل‌ها

دکتر رضا بستامی - مهندس مهدی حمیدی - دکتر هومن هادیان - دکتر هادی حمیدیان - دکتر سید نعمت اله حقیقی - مهندس رضا محرمی

شورای صدور پروانه اشتغال

مهندس امیرحسین اکبری - مهندس سیف الله امیری - دکتر رضا بستامی - مهندس مهدی حمیدی - مهندس کاوس قاسمی - مهندس رضا محرمی - دکتر هومن هادیان

شورای انتظامی

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

مسئول گروه: مهندس شهاب دهوری

مهندس ابراهیم آقازاده - مهندس رضا فلاح - مهندس مهدی سجادی - دکتر بهنام سخاوتی - دکتر جلیل قلمقاش

گروه تخصصی نقشه‌برداری

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 - دکتر هومن هادیان

شورای سیاست‌گذاری انتشارات و فناوری اطلاعات

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

شورای سیاست‌گذاری آموزش

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

کمیته حقوقی

مهندس محمدرضا عبدالله زاده (رئیس) - اردوان دارابی - دکتر مسعود حسینی - مهندس مرسده ابتهاج

کمیته انضباط کار

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

نماینده کارفرما و نماینده رؤسا سازمان استان‌ها: دکتر مرتضی جلالی فرد

نماینده کارکنان: مهندس ناهید صوفی آباد

نماینده سرپرستان: مهندس الناز بلوری فرد

نماینده کارکنان: مهندس شیرین یحیی شیبانی



شرکت راهکار ماندگار پایا

راهکارهای خریدایش و دانه بندی

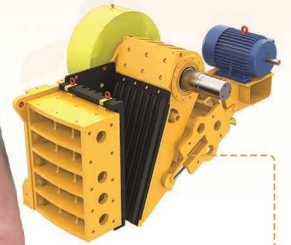
جهاد دانشگاهی صنعتی شریف



PAYA
Mining Solutions
www.payamining.com



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