

۴۴

شماره ۴۴

بهار ۱۴۰۰

شماره مسلسل ۵۰

بهاه: ۱۰۰۰۰۰۰ ریال

ISSN ۲۲۲۸-۶۷۵۶

نظام مهندسی معدن

مجله سراسری سازمان
نظام مهندسی معدن ایران

مجله سراسری





شرکت معدنی صنعتی

جهان نمو (سهامی خاص)



تاسیس: ۱۳۶۳

اکتشاف و استخراج از معادن سنگ آهن

تولید سنگ آهن دانه بندی با ظرفیت ۴۰۰ هزار تن در سال

تولید کنسانتره سنگ آهن با ظرفیت ۳۵۰ هزار تن در سال

میزان اشتغال: بصورت مستقیم برای ۳۵۰ و غیر مستقیم ۱۲۰۰ نفر



آدرس: تهران، چهارراه جهان کودک، بلوار شهیدی، کوچه کمان، پلاک ۱ واحد ۲ تلفن: ۰۲۱-۹۱۰۰۳۵۳۴

www.jncpj.ir

Email: info@jncpj.ir

<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: ۳۲۶۴۶۷۶۶-۰۳۱ Email: isfahanminingengineering@gmail.com</p>	<p>اردبیل</p> <p>نشانی: اردبیل، چهارراه باغمیشه، به طرف عالی قاپو، ساختمان مهر، طبقه ۵، کدپستی ۵۶۱۴۷۷۶۷۹۶ تلفن: ۳۳۲۶۹۱۷-۱۸-۰۴۵ فاکس: ۳۳۲۶۹۱۷-۰۴۵ Email: ardabil@ime.org.ir</p>	<p>آذربایجان غربی</p> <p>نشانی: ارومیه، بلوار ارشاد، نرسیده به فلکه خیرین، خیابان سهروردی، پلاک ۶، کدپستی ۵۷۱۵۷۶۷۸۵۹ تلفن: ۳۳۴۷۶۹۰-۰۳-۰۴۴ فاکس: ۳۳۴۷۶۹۰-۰۴-۰۴۴ Email: azargharb@ime.org.ir</p>	<p>آذربایجان شرقی</p> <p>نشانی: تبریز، چایکنار، نرسیده به پل منصور، کوچه پروین اعتماسی، پلاک ۵۹، کدپستی ۵۱۵۴۶۱۳۷۵۵ تلفن: ۳۵۲۴۵۱۰۲۵-۰۴۱ فاکس: ۳۵۲۴۴۸۲۳-۰۴۱ Email: Lmeo.Ea@gmail.com</p>
<p>خراسان جنوبی</p> <p>نشانی: بیرجند، خیابان طالقانی، نبش طالقانی ۱۰، نبش فرعی اول و دوم، کدپستی ۹۷۱۳۹۵۳۷۸۹ تلفن: ۳۲۲۳۷۷۳۰-۰۵۶ فاکس: ۳۲۲۳۷۷۳۰-۰۵۶ Email: skhorasan@ime.org.ir</p>	<p>چهار محال بختیاری</p> <p>نشانی: شهرکرد، دروازه سامان، مجتمع ادارات، خ پیروزی، سازمان صنعت، معدن و تجارت استان، کدپستی: ۸۸۱۸۶۱۳۱۵۷ تلفن: ۳۲۲۲۲۵۸۳-۰۳۸ فاکس: ۳۲۲۲۵۸۳-۰۳۸ Email: bakhtiari@ime.org.ir</p>	<p>تهران</p> <p>نشانی: تهران، خیابان طالقانی، بین مفتح و بهار، شماره ۱۵۴، ساختمان تهیه و تولید مواد معدنی ایران، تلفن: ۸۸۳۰۳۵۰۰-۰۲۱ تلفن: ۸۸۱۴۱۰۷۷-۸۸۱۴۱۰۵۰ فاکس: ۸۸۸۳۱۲۴۰-۰۲۱ Email: tehran.imeo1@gmail.com</p>	<p>بوشهر</p> <p>نشانی: بوشهر، خیابان مطهری، سه راه بازرگانی، ساختمان مسیله، طبقه ۳، واحد ۳۱۰، کدپستی ۷۵۱۴۸۱۹۹۵۶ تلفن: ۳۳۵۴۴۰۸۸-۰۷۷ فاکس: ۳۳۵۴۴۰۷۷-۰۷۷ Email: booshehr@ime.org.ir</p>	<p>ایلام</p> <p>نشانی: ایلام، بلوار مدرس، روبروی تالار فرهنگیان، مجتمع آرتین، طبقه پنجم، کدپستی: ۶۹۳۱۳۱۶۵۷۸ تلفن: ۳۲۲۳۵۰۱۵-۰۸۴ فاکس: ۳۲۲۳۵۰۱۸-۰۸۴ Email: ilam@ime.org.ir</p>
<p>سمنان</p> <p>نشانی: سمنان، چهارراه شهربانی، خیابان شهدا شرقی، به سمت میدان هفت تیر بعد از شهدای سوم، پلاک ۳۵۱۴۷۱۳۱۹۱ کدپستی: ۳۳۳۳۴۰۳۲۵-۰۲۳ تلفن: ۳۳۳۳۴۵۹۹۷ فاکس: ۳۳۳۳۴۰۳۲۵-۰۲۳ Email: semnan@ime.org.ir</p>	<p>زنجان</p> <p>نشانی: زنجان، جاده گاواژنگ، بلوار مهران، روبروی سازمان ثبت اسناد، کدپستی: ۴۵۱۳۹۵۶۱۶۲ تلفن: ۳۳۴۳۹۰۶۱-۰۲۴ فاکس: ۳۳۴۳۰۹۶۲ تلفن: ۳۳۴۳۹۰۶۳-۰۲۴ Email: Zanjan@ime.org.ir</p>	<p>خوزستان</p> <p>نشانی: اهواز، بلوار پاسداران، برج it ، طبقه دوم، واحد ۶، کدپستی ۶۱۶۵۷۵۹۵۷۱ تلفن: ۳۴۴۶۰۵۷-۰۶۱ فاکس: ۳۴۴۶۰۱۵-۰۶۱ Email: Khoozestan@ime.org.ir</p>	<p>خراسان شمالی</p> <p>نشانی: بجنورد، خیابان امام خمینی غربی، کوچه کرامت، پ ۱۱۵، ۹ تلفن: ۳۲۲۴۴۹۸۰-۰۵۸ فاکس: ۳۲۲۴۴۹۸۰-۰۵۸ Email: nkhorasan@ime.org.ir</p>	<p>خراسان رضوی</p> <p>نشانی: مشهد، بلوار شهید دستغیب، خیابان بیستون، نبش بیستون ۱، پلاک ۳۶، طبقه دوم جنوبی، کدپستی ۹۱۸۵۸۱۵۷۵۷ تلفن: ۳۷۶۵۳۸۰۹-۰۵۱ فاکس: ۳۷۶۵۳۸۱۹ تلفن: ۳۷۶۷۹۶۶۴-۰۵۱ Email: khorasan.razavi@ime.org.ir</p>
<p>کردستان</p> <p>نشانی: سنندج، سایت اداری کدپستی ۶۶۱۶۸۳۴۵۳۳ تلفن: ۳۳۲۲۵۴۴۸-۰۸۷ فاکس: ۳۳۲۲۵۴۴۶-۰۸۷ Email: kordestan@ime.org.ir</p>	<p>قم</p> <p>نشانی: قم، بلوار ۱۵ خرداد، نرسیده به کوچه شماره ۴۵، پلاک ۱۲۸۵، روبروی دانشکده طب ایرانی، تلفن: ۳۷۷۸۲۲۸۳-۰۲۵ فاکس: ۳۷۷۷۲۵۲۵-۰۲۵ Email: qom@ime.org.ir</p>	<p>قزوین</p> <p>نشانی: قزوین، خیابان سیهید سلیمانی، بین حکمت ۴۷ و ۴۹، طبقه اول، واحد ۱، کدپستی ۹۳۷۴۸-۳۴۱۴۸ تلفن: ۳۳۶۸۶۲۸۶-۰۲۸ فاکس: ۳۳۶۸۶۲۸۷-۰۲۸ Email: ghazvin@ime.org.ir</p>	<p>فارس</p> <p>نشانی: شیراز، محله (حدفاصل خیابان فلسطین و خیابان ملاصدرا)، نبش ک ۱۱، کدپستی ۷۱۳۴۶۵۱۹۸ تلفن: ۳۲۳۱۸۱۴۱-۰۷۱ فاکس: ۳۲۳۱۸۱۴۴-۰۷۱ Email: fars@ime.org.ir</p>	<p>سیستان و بلوچستان</p> <p>نشانی: زاهدان، خیابان قلم بر، نرسیده به بلوار بهداشت، روبه روی دانشگاه فنی و مهندسی شهید باهنر، کدپستی: ۹۸۱۶۶۳۹۱۵۸ تلفن: ۳۳۶۱۸۸۸۰-۰۵۴ فاکس: ۳۳۶۱۸۸۸۱-۰۵۴ Email: sb.ime.1394@gmail.com</p>
<p>گیلان</p> <p>نشانی: رشت، میدان مصلی، ابتدای خیابان پانزده خرداد (روبروی هتل پامچال)، ساختمان بانک پارسیان، طبقه ۴، واحد ۱۲ کدپستی ۴۱۹۳۹۷۵۷۹۶ تلفن: ۳۳۶۰۴۷۴۴-۰۱۳ فاکس: ۳۳۶۰۴۷۴۴-۰۱۳ Email: gilan@ime.or.ir</p>	<p>گلستان</p> <p>نشانی: گرگان، میدان معلم، شهرک فرهنگیان، جنب زمین ورزش، پلاک ۱، کدپستی ۴۹۱۴۸۱۴۷۱۴ تلفن: ۳۲۱۴۸۲۱۱-۰۱۷ 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: ۳۸۲۱۴۷۹۰-۰۲-۰۸۳ فاکس: ۳۸۲۱۴۷۹۲-۰۸۳ Email: kermanshah@ime.org.ir</p>	<p>کرمان</p> <p>نشانی: کرمان، خیابان ابوحماد، خیابان حیجون، سازمان نظام مهندسی معدن، کدپستی ۷۶۱۴۷۴۶۷۱۳ تلفن: ۳۲۲۲۰۰۷۵-۰۳۴ فاکس: ۳۲۲۳۲۵۰۲ فاکس: ۲۲۲۲۵۰۱-۰۳۴ Email: kerman@imeo.org.ir</p>
<p>همدان</p> <p>نشانی: همدان، میدان پاسداران، بلوار بهادر بیگی، جنب بنیاد مسکن شهرستان همدان، پلاک ۱۰ کدپستی ۶۵۱۷۶۵۸۸۹۱ تلفن: ۳۴۲۳۷۶۴۲-۰۸۱ فاکس: ۳۴۲۲۱۵۲۵-۰۸۱ Email: hamedan@ime.org.ir</p>	<p>هرمزگان</p> <p>نشانی: بندرعباس، بلوار رسالت شمالی، مابین چهارراه رسالت و چهار راه گفتگوی تمدنها، جنب گوی خلیج فارس، کدپستی: ۷۹۱۹۷۸۴۸۹۵ تلفن: ۳۳۶۶۱۷۹-۰۷۶ فاکس: ۳۳۶۶۲۱۷۹-۰۷۶ Email: meo.hormozgan@gmail.com</p>	<p>مرکزی</p> <p>نشانی: اراک، انتهای خیابان قیام، روبروی بانک ملی، کدپستی ۳۸۱۸۱۴۵۳۹۹ تلفن: ۳۳۶۷۶۸۲۵-۰۸۶ فاکس: ۳۳۶۸۷۴۰ فاکس: ۳۳۶۸۸۷۸-۰۸۶ Email: miningarak@gmail.com</p>	<p>مازندران</p> <p>نشانی: ساری، امیر مازندرانی، سه راه کشاورزی، ساختمان معادن و فلزات سابق، کدپستی ۴۸۱۶۷-۴۹۸۷۳ تلفن: ۳۳۶۶۱۵۷-۰۱۱ فاکس: ۳۳۶۶۱۸۰ فاکس: ۳۳۲۶۶۱۵۸-۰۱۱ Email: mazandaran@ime.org.ir</p>	<p>لرستان</p> <p>نشانی: خرم آباد، میدان ۲۲ بهمن، بلوار ولیعصر، خیابان ۳۰ متری شهید پژوهنده، کوچه بنفشه چهارم، کدپستی: ۶۸۱۷۷۵۸۸۹۱ تلفن: ۳۳۲۱۴۲۲۰-۰۶۶ فاکس: ۳۳۲۲۴۲۲۱ Email: lorestan@ime.org.ir</p>

یزد

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

دفتر استانی سازمان نظام مهندسی معدن ایران



کاربرد خرد کننده های لیزری در روش های حفاری
ADECO-RS و NATM

۶



گفت و گو با مهندس سید رضا عظیمی
مدیر اجرایی و دبیر شورای هماهنگی طرح احیاء،
فعال سازی و توسعه معادن کوچک مقیاس

۳۴



شناسنامه

مجله نظام مهندسی معدن

شماره ۴۴ بهار ۱۴۰۰

← مدیریت

صاحب امتیاز

سازمان نظام مهندسی معدن ایران

مدیر مسئول

دکتر تقی نبینی

← تحریریه

سردبیر مهندس امیر اسماعیل شاهسواری

هیات تحریریه مهندس مهدی تقیه، دکتر داوود

جهانی، مهندس مهدی حمیدی، سیدمحمد

حسینی دشتیخوانی، مهندس امیر اسماعیل

شاهسواری، دکتر داوود شهرکی، دکتر رضا

کشاورزی، دکتر سیدرضا مهرنیا، دکتر تقی نبینی

← فنی

طراح نرجس علیرضازاده

ویراستار سهراب ناصر مستوفی

سید محمد میری

محمد زارع

← تماس با ما

آدرس تهران- خیابان استاد نجات الهی، خیابان

اراک، پلاک ۶۰

مستدوق بستنی ۱۵۹۸۹۴۳۷۱۳

تلفن ۸۸۸۵۴۶۸۶-۸۸۸۵۴۶۷۶-۸۸۸۵۴۶۵۶

← چاپ

چاپ گنجینه مینیا تور

تیراژ ۲۰۰۰ نسخه

← ملاحظات

■ مسئولیت صحت و اصالت مطالب

مجله برعهده نویسندگان آن است.

■ مجله در ویراستاری مطالب ارسالی،

آزاد است.

■ استفاده از مطالب مجله با ذکر

مأخذ بلامانع است.

■ متن دستورالعمل ها، قوانین و آئین

نامه ها، عینا در مجله درج می شود.



■ سخن مدیر مسئول ۴

■ سرمقاله ۵

■ مقالات

کاربرد خرد کننده های لیزری در روش های حفاری ۶

استفاده از مدل شکنندگی در تخمین عمر مفید باقی مانده ۱۴

■ راهنمای اعضاء

طرح های معدنی - طرح بهره برداری ۲۸

معرفی سامانه جامع سازمان نظام مهندسی معدن ایران (سنم) ۳۰

■ گفت و گو با

مهندس سیدرضا عظیمی ۳۴

■ دیدگاه

سرمایه گذاری و توسعه همکاری های بین المللی ۳۹

آغاز طرح توسعه پایدار معادن (TSM) ۴۱

نقش معدن و صنایع معدنی در اقتصاد و راهکارهای اعتلای آن ۴۴

■ معرفی پتانسیل های معدنی در استان ها

کانی های قیمتی و نیمه قیمتی استان خراسان جنوبی ۴۸

مختصری بر توانمندی های معدنی استان هرمزگان ۵۳

■ معرفی فرصت های ژئوتوریسم در استان ها

فرصت های ژئوتوریسم استان بوشهر ۵۶

■ مدیریت احساسات

معرفی کتاب ۶۲

سفرنامه رئیس سازمان و هیأت همراه ۷۰

■ امور سازمانی

اخبار استان ها ۸۱



سخن مدیر مسئول



معدنکاری مبتنی بر اصول مهندسی، از طراحی تا اجرا و نظارت آن، پایه‌گذاری اقتصادی پایدار در این حوزه را در پی خواهد داشت.

منافع معدنکاری مهندسی از صیانت بهینه از ذخایر معدنی گرفته تا رعایت بهینه اصول بهداشتی، ایمنی و زیست محیطی و نیز افزایش بهره‌وری اقتصادی و همچنین کاهش ریسک سرمایه‌گذاری معدنی می‌تواند شامل همه دست‌اندرکاران فعال این حوزه گردد. پس از تشکیل سازمان نظام مهندسی معدن و به تبع آن آموزش و رتبه‌بندی کارشناسان عضو و نیز رتبه‌بندی ایشان، طرح‌های معدنی ارتقا یافتند و به دست توانمند مسوولین فنی اجرا گردیدند.

لازمه تحقق معدنکاری مهندسی تکمیل زنجیره آن از طراحی تا اجرا و نظارت آن است و با عنایت به این‌که نظارت فنی در حوزه اختیارات و تکالیف سازمان قرار نداشت، به شکل اصولی و کافی صورت نگرفت و لذا می‌توان آن را حلقه مفقوده معدنکاری مهندسی، دانست. مطابق ماده ۳۴ قانون معادن، نظارت عالی بر فعالیت‌های معدنی بر عهده وزارت صنعت معدن تجارت است، با این وجود که در تبصره ذیل همین ماده وزارت متبوع مجاز به استفاده از خدمات کارشناسی اعضای سازمان در امور نظارتی شده است، ولی در یک دهه پس از ابلاغ این ظرفیت قانونی، کماکان نظارت فنی بر فعالیت‌های اکتشافی و استخراجی محقق نگردیده و متأسفانه این نقیصه بر معدنکاری مبتنی بر اصول فنی و مهندسی سایه سنگینی افکنده است. طی یکسال اخیر تلاش‌های بسیاری برای مجاب ساختن وزارت متبوع به واگذاری نظارت فنی به اعضای سازمان صورت پذیرفت و با وجود اینکه اصول منطقی سازمان از سوی مدیران ارشد آن وزارت پذیرفته شد ولی به دلیل تغییرات مدیریتی پی‌در پی، متأسفانه تاکنون این مهم به سرانجام نرسیده است.

این راه ادامه دارد و چون اعتقاد کافی به این ضرورت وجود دارد، امیدواریم تا با به ثمر نشاندن زنجیره کامل مهندسی معدن، این بخش از اقتصاد را به جایگاه رفیع خود در اقتصاد مقاومتی و نیز تولید ثروت و اشتغال‌زایی و توسعه پایدار صنایع پایین دستی آن برسانیم.

■ تقی نبئی
مدیر مسئول

سخن سردبیر



دانستن، از اشتیاق آغاز می‌گردد و چون مشتاقی، پس عاشقی؛ عاشق می‌داند به جهت اشتیاقی که در وجودش زبانه می‌کشد.

در این راه هنگامه‌ای در می‌گیرد تا همگان عاشق شوند از برای آموختن تا سوار بر مرکب دانش به دیار عشق و آن مقصد عالی راه یابند.

زمین تنها زیستگاه شناخته شده برای بشر است و از این جهت از اهمیت بسیاری برخوردار است. خداوند در سوره بقره به صراحت بیان می‌کند که انسان برای خلافت در قرارگاه زمین آفریده شده است (بقره ۳۰)؛ همچنین مسئولیت انسان در برابر زمین و آبادانی آن است که در قرآن به آن اشاره شده است (هود ۱۱)؛ براین اساس، زمین‌شناسی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌شود و باید انسان از گهواره تمدنی و وجودی‌اش شناختی کامل و دقیق داشته باشد.

حوزه زمین‌شناسی محدود به چند مسئله نمی‌شود و دارای ابعاد و تنوع بسیاری است، ولی بدون شک پرداختن به همه ابعاد متعدد و متنوع آن شدنی نیست و ضرورت ایجاد می‌کند به شکل تخصصی در برخی از حوزه‌های شناختی آن وارد شد. یکی از این حوزه‌ها، شناخت معادن و کانی‌هایی است که زمین در خود جاداده و انسان تمدن خویش را به وسیله همین کانی‌ها از جمله سنگ و آهن به پا کرده است. پس همگان مخصوصاً افرادی که در این خصوص کار کرده‌اند و تخصص دارند باید هم‌متی دوچندان کنند که باعث جهش شناختی معادن و همچنین جهش استخراجی و فرآوری مواد در سرزمین کهن ایران زمین اتفاق افتد.

■ امیر اسماعیل شاهسوارانی
سردبیر

کاربرد خردکننده‌های لیزری در روش‌های حفاری NATM و ADECO-RS

رضا شیرین آبادی

استادیار گروه مهندسی نفت - معدن، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران جنوب

امیر اسماعیل شاهسوارانی

کارشناس ارشد مکانیک سنگ، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران جنوب



چکیده

در حفاری تونل همواره افزایش نرخ پیشروی و بهینه‌سازی حفاری مد نظر محققان امر می‌باشد. مطالعه کاربرد خردکننده‌های لیزری در همین راستا است. با توجه به اینکه حفاری با استفاده از تکنولوژی لیزر دارای نرخ پیشروی بیشتری نسبت به روش‌های قدیمی است، مطالعه و امکان‌سنجی استفاده از روش مذکور بسیار حائز اهمیت می‌باشد. حفاری در سنگ با استفاده از تکنولوژی لیزر فرآیندی برای حذف سنگ است، که در آن از تنش حرارتی برای شکستن سنگ به قطعات کوچک‌تر و خارج کردن خرده سنگ‌های کوچک استفاده می‌شود. روند عملیات حفاری سنگ با استفاده از لیزر به پارامترهای موج لیزر، ویژگی‌های پرتو و پاکسازی گاز همراه بستگی دارد. در این تحقیق هدف اصلی مطالعه بر روی استراتژی تکنولوژی لیزر pulsed Nd:YAG برای چگونگی افزایش نرخ نفوذ و بررسی پارامترهای حفاری در سنگ با استفاده از لیزر است. داده‌های آزمایشگاهی مقدماتی نشان می‌دهد که لیزر pulsed Nd:YAG به دلیل دارا بودن متوسط و انرژی پالس بالا می‌تواند سنگ را حفاری کند و نفوذپذیری در سنگ را افزایش دهد. استفاده از لیزر pulsed Nd:YAG در تقلیل مقاومت سنگ منجر به افزایش سرعت حفاری می‌شود که در نتیجه باعث کاهش فوق‌العاده زمان و هزینه‌های حفاری می‌شود.

واژگان کلیدی: پارامترهای لیزر pulsed Nd:YAG، تونل، توده سنگ، روش‌های حفاری NATM و ADECO-RS

۱- مقدمه

۱۰ برابر ابزار معمولی حفاری در سنگ است که در نتیجه آن کاهش عمده‌ای در هزینه‌های حفاری ایجاد می‌شود. وقتی یک شکاف به عمق ۱۲ mm در نمونه ماسه سنگی بئرا به‌وسیله ذوب سنگ ایجاد می‌شود، سرعت شکاف خوردن $2/8 \text{ cm/s}$ و انرژی مخصوص $16/2$ کیلوژول بر سانتی متر مکعب (kJ/cm^3) است. به طور کلی پایین بودن کارایی، پایین بودن قدرت کلی خروجی لیزر و همچنین خطرات لیزر برای کارکنان به عنوان معایب و موانع برای درخواست استفاده از لیزر در حفاری سنگ بوده است. در آن زمان تحقیقات در موضوع تاثیرات لیزر بر سنگ فقط در مورد استفاده از انرژی لیزر برای شکستن سنگ به عنوان ابزاری کمکی به وسیله‌های مکانیکی در نظر گرفته می‌شد. در سال ۱۹۹۷ امکان‌سنجی برای حفاری و همچنین تکامل چاه‌های نفت و گاز با استفاده از لیزرهای با قدرت بالا شروع شد و به وسیله ارتش ایالات متحده توسعه یافت. تحقیقات اولیه نشان داد که شدت جریان لیزر در صورتی که بیشتر از حد لازم برای خرد کردن سنگ باشد موجب ذوب یا تبخیر کردن هر نوع سنگی می‌شود که ممکن است در حفاری با آن برخورد شود. در گذشته از لیزرهای نوع CO_2 و pulsed Nd:YAG برای پیدا کردن بهترین روش کنترل پارامترها استفاده می‌شد.

تئوری انرژی مخصوص یعنی انرژی لازم برای برداشتن یک واحد حجم سنگ که برای سنگ‌های مختلف شناخته شده سنجیده خواهد شد. مکانیسم تاثیر متقابل انواع لیزرها بر سنگ‌های مختلف وقتی که چگالی لیزر تعداد پرتوهای اشعه لیزر در واحد حجم سنگ مورد برخورد در امتداد شیار لیزر مداوم کاهش می‌یابد، به صورت تبخیر به ذوب شدن و در مرحله بعد از ذوب به خرد شدن و همچنین از خرد شدن به ضعیف شدن نشان داده می‌شود. این تغییرات نمایان‌گر این موضوع بود که خرد شدن سنگ به علت تنش حرارتی القا شده توسط لیزر است که مکانیسم بسیار کارآمدی است. روش استفاده شده در کندن چاه‌های کوچک باعث کسب دانش لازم برای حفر یک چاه با قطر بزرگ شد [۳].

۲- اساس کار لیزر

لیزر به معنی تقویت نور از طریق گسیل القایی تابش است. الکترون می‌تواند از طریق جذب یک فوتون به مدار پر انرژی‌تری در اتم برود. این حالت برانگیخته از پایداری اندکی برخوردار است و اتم با گسیل فوتون به حالت اولیه برمی‌گردد. انرژی فوتون

خردکننده لیزری در سنگ، فرآیندی برای برداشتن سنگ است که در آن از تنش حرارتی ناشی از القای لیزری برای شکستن سنگ به قطعات کوچک تر قبل از ذوب شدن سنگ استفاده می‌شود. قدرت بالای اشعه لیزر در مورد سنگ‌ها که اغلب هدایت گرمایی کمی دارند، موجب تمرکز منطقه‌ای حرارت روی سنگ می‌شود و دمای منطقه‌ای به صورت لحظه‌ای افزایش می‌یابد. بیشینه دما باید کمتر از دمای ذوب سنگ باشد که این دما را به وسیله کنترل دقیق پارامترهای لیزر می‌توان به‌دست آورد. نتیجه این که تنش حرارتی که در زیر سطح زمین توسط لیزر به سنگ القا می‌شود، برای خرد شدن سنگ کافی است و این فرآیندروی سطح جدید سنگ ادامه می‌یابد و از فشار بالای هوای فشرده برای پاک‌سازی مسیر از تکه‌های خرد شده استفاده می‌کند. در این مقاله به پارامترهای اثرگذار در کارایی خردکننده لیزری پرداخته خواهد شد. تکنیک جداسازی چند نقطه‌ای پرتو لیزر که برای کارا شدن حفاری با عمق زیاد و قطرهای بزرگ تکامل یافته است، نیز شرح داده خواهد شد [۱].

در اوایل قرن ۲۰، روش حفاری سیم‌بکسلی به سیستم حفاری با رشته‌های لوله‌های فولادی اضافه شد و حتی در موارد بسیاری جای آن را اشغال کرد. اما هر دوی این روش‌ها برای حفاری‌های نفت و گاز که از نوع حفاری‌های عمیق هستند، بسیار وقت‌گیر و خطرناک و پرهزینه بودند. در این راستا از جت شعله در جداسازی حرارتی سنگ‌ها و همچنین در بررسی امکان‌سنجی استفاده از جت شعله در حفر تونل در اواخر دهه ۶۰ استفاده می‌شد [۲]. جداسازی حرارتی جت شعله برای سنگ‌های خیلی سخت که قابلیت خردشوندگی بالایی دارند، پیشنهاد شد. در اواخر دهه ۶۰ و اوایل دهه ۷۰ حدود ۱۰۰ سطح مختلف توان اعمالی در آزمایشگاه برای لیزرها به‌منظور تضعیف سنگ و کمک به شکستن مکانیکی آن آزمایش شد. نتایج نشان داد که پرتو افکنی لیزر به سنگ به شدت باعث کاهش قدرت مکانیکی آن و در جهت افزایش ترک‌های ریز و فرار گرفتن نمونه در میدان تنش کششی به وسیله جریان گرما می‌شود. لیزرهای نوع CO_2 با انتقال انرژی از طریق تخلیه الکتریکی می‌توانند با موفقیت برای تضعیف سنگ به‌وسیله اشعه‌های غیر متمرکز که باعث ایجاد شکاف یا برش در سنگ‌ها به‌وسیله انرژی بسیار زیاد اشعه می‌شوند، استفاده شوند. سپس بلوک کنده شده را می‌توان به‌وسیله ابزار و وسایل مکانیکی به بیرون انتقال داد. همچنین محققان اعتقاد دارند که لیزر دارای قدرت نفوذ و سرعتی معادل

لیزرها با توجه به روش تولید به شرح ذیل تقسیم‌بندی می‌شوند:

- لیزرهای حالت جامد
- لیزرهای گازی
- لیزرهای مایع (لیزرهای رزین‌های یارنگین)
- لیزرهای شیمیایی
- لیزرهای نیمه رسانا
- لیزرهای الکترون آزاد و....

۴- پارامترهای لیزر برای خرد کردن سنگ

آزمون تغییر قدرت مخصوص (P_c) لیزر- قدرت در واحد سطح (kW/cm^2) در تکه سنگ‌ها نشان دهنده لیزر از طریق کاهش قدرت مخصوص از مقدار 10 W/cm^2 به 10 W/cm^3 سنگ‌ها را به ترتیب تبخیر، ذوب و خرد کرده بود. همچنین آزمایش نشان داد که بیشترین حجم سنگ برداشته شده در محدوده قدرت مخصوص لازم برای خرد کردن سنگ‌ها است. از آنجایی که دمای تبخیر یا گداختن معمولاً بسیار بیشتر از حد قدرت مخصوص لازم برای به دست آوردن خردشدگی است و همچنین دمای نهفته جذب شده در تبخیر یا گداختن باعث می‌شود که از بین این سه مکانیسم (تبخیر- ذوب و خرد شدن)، خرد شدن کارآمدترین روش باشد. حداقل انرژی مخصوص (SE) - انرژی مورد نیاز برای حذف واحد حجم سنگ (kJ/cm^3) - برای دو نوع سنگ مخزن در جدول شماره (۱) آورده شده است. همان‌طور که در جدول (۱) دیده می‌شود، مکانیسم حذف سنگ می‌تواند بین خردشدگی و ذوب‌شدگی از طریق کنترل هر یک از پارامترهای قدرت مخصوص یا زمان در معرض پرتو قرار گرفتن تغییر کند [۴].

گسیل شده یا در واقع طول موج آن به اختلاف انرژی گذرا بین مدارهای اتمی بستگی دارد. اگر فوتونی با این انرژی به یک اتم برخورد کرده و اتم انرژی فوتون را جذب کند و برانگیخته شود. در نهایت اتم، فوتون جذب شده را با همان طول موج و فاز فوتون اول همراه فوتون دومی که از خارج می‌تابد، گسیل می‌کند. این پدیده گسیل القایی نام دارد که باعث تقویت نور ورودی می‌شود. هدف در محیط لیزینگ لیزرها عبارتست از حصول اطمینان از کسب اتم‌های برانگیخته بیشتر نسبت به اتم‌های حالت پایه است. برای این منظور امواج الکترومغناطیس به داخل محیط تابانده می‌شود (یا محیط لیزینگ را در یک میدان الکتریکی قرار می‌دهند). وقتی تعداد اتم‌های برانگیخته بیشتر از اتم‌های حالت پایه شوند وارونی جمعیت رخ داده است. وقتی این اتم‌ها به حالت پایه برمی‌گردند با تابش فوتون‌های هم انرژی و هم‌فاز یک پالس نوری با شدت بالا تولید می‌کنند که همان لیزر است. روش‌های متفاوتی برای بیشتر شدن شدت پالس خروجی به کار می‌رود که متداول‌ترین آن‌ها، استفاده از آینه‌های باز تابان است. اگر انرژی دمش به طور پیوسته به محیط بتابد وارونی جمعیت همواره حفظ می‌شود و به لیزر موج پیوسته می‌انجامد. اگر انرژی دمش متناوب باشد (مثلاً در لیزرهای پالسی) هنگامی که اتم‌ها به حالت پایه برمی‌گردند، گسیل‌های القایی کاهش می‌یابند و وارونی جمعیت از بین خواهد رفت.

۳- انواع لیزرها

نام لیزر به محیط لیزینگ آن برمی‌گردد. لیزرهایی که بر مبنای تغییرات ترازهای انرژی الکترون‌های محیط تشکیل می‌شوند، شامل لیزر یون-آرگون است (که مستقیماً با انرژی الکتریکی دمیده می‌شود) و فقط به صورت لیزر موج پیوسته کار می‌کند. نوع دیگر لیزر Nd-YAG است. در این لیزر اتم‌های برانگیخته نئودیمیم در شبکه بلورین ایتیریم، آلومینیم و گارنت (نوعی سنگ) نگهداری می‌شوند. لیزرهای نوع CO_2 با استفاده از تغییرات ترازهای انرژی ارتعاشی و چرخشی در مولکول کار می‌کنند که از طریق تابش الکترومغناطیس با سامدهای رادیویی به وجود می‌آیند. لیزر نوع He-Ne، لیزر تخلیه گازی است که مشابه لیزر نوع یون-آرگون است با این تفاوت که حداکثر توان خروجی آن 5 mW است. از این رو از این لیزر به عنوان یک لیزر هدف‌یاب در لیزرهای فرابنفش استفاده می‌شود.

جدول ۱ - شرایط و نتایج حذف سنگ توسط لیزر [۴]

نوع سنگ	لیزر استفاده شده	سایز اشعه نقطه‌ای Mm	قدرت متوسط W	قدرت مخصوص W/cm^2	زمان در معرض قرارگیری S	انرژی مخصوص kJ/cm^3
ماسه سنگ خاکستری بشرا ^۱	CO ₂	۱۹	۲۰۲۰	۷۱۲	۰/۵	(خردشدن) ۲/۵
		۱۹	۲۲۱۰	۷۸۰		(خردشدن + ذوب خفیف) ۳/۵
		۱۲/۷	۲۲۱۰	۱۷۴۵		(خردشدن + ذوب متوسط) ۶/۵
		۱۲/۷	۳۰۰۰	۲۳۶۹		(ذوب سنگین) ۳۰/۰
شیل ^۲	Pulsed Nd:YAG	۱۲/۵	۵۳۴	۴۲۱۷	۰/۵	(خردشدن) ۰/۵۲
			۴۱۵	۳۲۸۰		(خردشدن) ۱/۷۹
			۳۳۰	۲۶۱۰		(خردشدن) ۲/۷۱
			۲۶۲	۲۰۷۰		(خردشدن) ۳/۵۳
			۲۰۲	۱۵۹۰		(خردشدن) ۵/۵۴
			۵۳۴	۴۲۱۷	۱/۰	(ذوب متوسط) ۳/۶

مکانیسم خردشدگی نیاز به انرژی مخصوص کمتری دارد. لیزر pulsed Nd:YAG با ۱/۴ قدرت متوسط لیزر نوع دی اکسیدکربن می‌تواند ۲/۵ برابر قدرت مخصوص بیشتری فراهم کند (جدول ۱). قدرت کمتر از حد متوسط قدرت لیزر، سنگ را در محدوده خردشدگی نگه می‌دارد. با افزایش زمان قرار گرفتن در معرض پرتوهای لیزر برای شیل از مقدار ۰/۵ ثانیه به ۱ ثانیه، ذوب سنگ رخ می‌دهد (جدول ۱). زمان باعث افزایش انرژی مخصوص شده است. این بدان معنی است که زمان‌های استراحت بین پیوستگی لیزر لازم است تا از ذوب شدن جلوگیری شود. نمودار داده‌های به‌دست آمده از آزمایش بر روی نمونه شیلی فقط در محدوده خردشدن سنگ است. داده‌ها بیانگر افزایش قدرت مخصوص و کاهش انرژی مخصوص است. این نتیجه که قدرت متوسط و انرژی مخصوص با هم نسبت عکس دارند، یک راهنما برای انتخاب کارآمدتر قدرت لیزر و سایز اشعه نقطه‌ای لیزر را فراهم می‌سازد [۲].

۵- استفاده از خردکننده لیزری برای حفاری چاه‌های نفتی

به‌منظور کارآمدی حفاری چاه‌های با قطر بزرگ مانند چاه‌های نفتی از روش خردکننده‌های لیزری فوق می‌توان استفاده کرد. هر اشعه لیزر می‌تواند یک سوراخ کم عمق معمولاً به اندازه نقطه‌ای به قطر ۱/۲۷ سانتی‌متر را حفر کند. برای پوشش یک منطقه با قطر بزرگ (قطر چاه‌های نفتی می‌تواند ۲۰ سانتی‌متر یا بزرگ‌تر باشد)، هر یک از اشعه‌ها با سایز کوچک یا بایستی منطقه را به صورت کامل اسکن کنند یا تعدادی از دسته اشعه‌ها هم‌زمان بر روی هم بیفتند و هم‌پوشانی داشته باشند. روش روی هم افتادن تعدادی از اشعه‌ها برای حفاری قطرهای بزرگ و عمیق چال در شکل (۱) دیده می‌شود. از آن جایی که زمان استراحت برای

1- Berea gray sandstone
2- Shale

۶- روش تونل‌زنی جدید اتریشی NATM

روش تونل‌زنی جدید اتریشی NATM توسط پچر و را بسوئیچ طی سال‌های ۱۹۵۷ تا ۱۹۶۵ توسعه یافت. این روش که با تکیه بر ابداعات تکنولوژیکی پوشش بتنی پاشیده شده با روش SCL پایه‌ریزی شد، در واقع یک فلسفه طراحی و ساخت جدید بر مبنای معیارهای کاملاً مشاهداتی است. نقطه شروع در این روش، سیستمی برای طبقه‌بندی توده سنگ‌ها بر اساس توصیف کیفی حالتی است که آن‌ها در پی حفر یک سازه زیرزمینی از خود نشان خواهند داد. سپس پارامترهای ژئومکانیکی طراحی، نوع سامانه حفر تمام مقطع یا چند مقطعی و نوع مقطع تونل متناسب با هر نوع سنگ به صورت تجربی تعیین شده و ابعاد نهایی در هر مورد طی فرآیند ساخت و بر مبنای اندازه‌گیری‌های همگرایی اصلاح می‌شوند. رابسوئیچ در سال ۱۹۶۳ نام روش لاینینگ با پاشیدن بتن را به روش تونل‌زنی جدید اتریشی تغییر داد تا ویژگی‌های این فرآیند تخصصی، افسانه‌ای را که در آن از قاب‌های فولادی، بتن اسپری شده و پیچ سنگ‌ها در ساخت تونل استفاده می‌شد، برای کشور زادگاه خود ثبت کند. رابسوئیچ و دیگر مهندسان (پچر، مولر و دیگران) تلاش کردند تا این روش را در یک چارچوب علمی قرار داده و اصولی را که اغلب صحت آن‌ها مشخص نبوده و یا امکان محاسبه قطعی آن‌ها فراهم نشده بود، فرمول‌بندی کنند. با وجود ضعف‌های واضح و متعدد این روش در عبور تونل‌ها تحت شرایط تنش-کرنشی غیرمعمول به علت توانایی بی‌تردید پیشگامان آن در تصاحب بازار و نیز سادگی محرز مفاهیم بنیادین آن در فاصله سال‌های ۱۹۷۰ تا ۱۹۹۰ NATM در اغلب نقاط جهان از مقبولیت و رواج بالایی برخوردار شد.

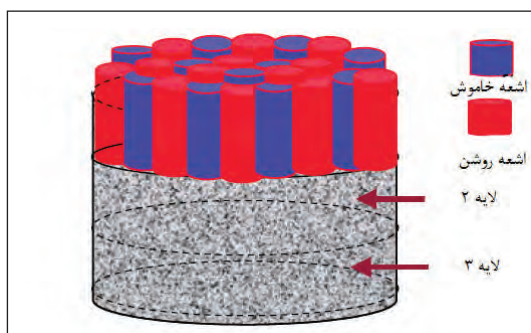
طی سال‌های اخیر مشخص شده است که پیشگامان NATM با اخذ مباحث کلیدی از مفاهیمی که پیش از آن در خط و مشی عمومی جامعه علمی جهان جای گرفته بود، روش ساختی را به خودشان نسبت دادند (پوشش با بتن پاشیده) که پیشتر در ادبیات اجرایی دانش تونل‌زنی از سال ۱۹۲۰ مطرح بوده است. توصیه‌های روش NATM در مواجهه با شرایط نامساعد زمین به شرح زیر است:

- (۱) کاهش طول سیکل حفاری
- (۲) اجرای حفاری بخشی در تونل
- (۳) تغییر در توالی بخش‌ها و اولویت قسمت‌های مختلف در حفاری بخشی

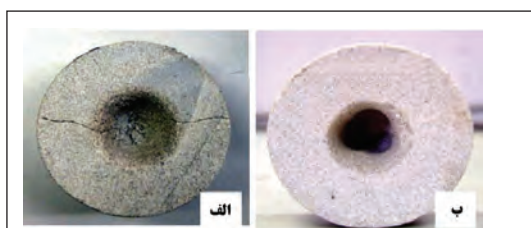
پرتوده‌ی به سنگ به‌منظور جلوگیری از ذوب سنگ لازم است، اشعه‌های هم‌پوشانی‌دار روی سنگ به صورت پشت سرهم و یا در گروه‌ها به ساختن لایه‌ای نزدیک به دایره برای حفر چال با قطر مورد نظر آتش می‌شوند و قطعات سنگی خرد شده که از این لایه ایجاد می‌شوند بلافاصله با کمک سیستم پاک‌سازی، تخلیه و حذف می‌شوند. سپس اشعه‌های لیزر دوباره برای خرد کردن دومین لایه از سنگ آتش می‌شود. با این روش لایه به لایه یک چاه عمیق قابل حفاری است تا زمانی که به عمق طراحی شده می‌رسد. مزایای استفاده از روش خردکننده لیزری عبارتند از:

- (۱) سنگ به‌وسیله خردشدن حذف می‌شود، بنابراین کارآیی بالا دارد؛
- (۲) میانگین قدرت مورد نیاز لیزر کم است پس در شرایط لازم برای عمل تحویل انرژی از فیبر نوری به آسانی می‌توان استفاده کرد؛
- (۳) خرده‌ها و سنگ‌های کوچک باقی‌مانده به‌وسیله روش‌های تخلیه استاندارد خارج می‌شوند.

نکته: می‌توان در حفاری تونل‌ها از این روش برای یکپارچگی نقاط مرزی با فضای نگهداری شده به‌وسیله بتن و بت‌ها و تغییر شکستگی و موارد دیگر در حفاری‌های امروزه جلوگیری کرد.

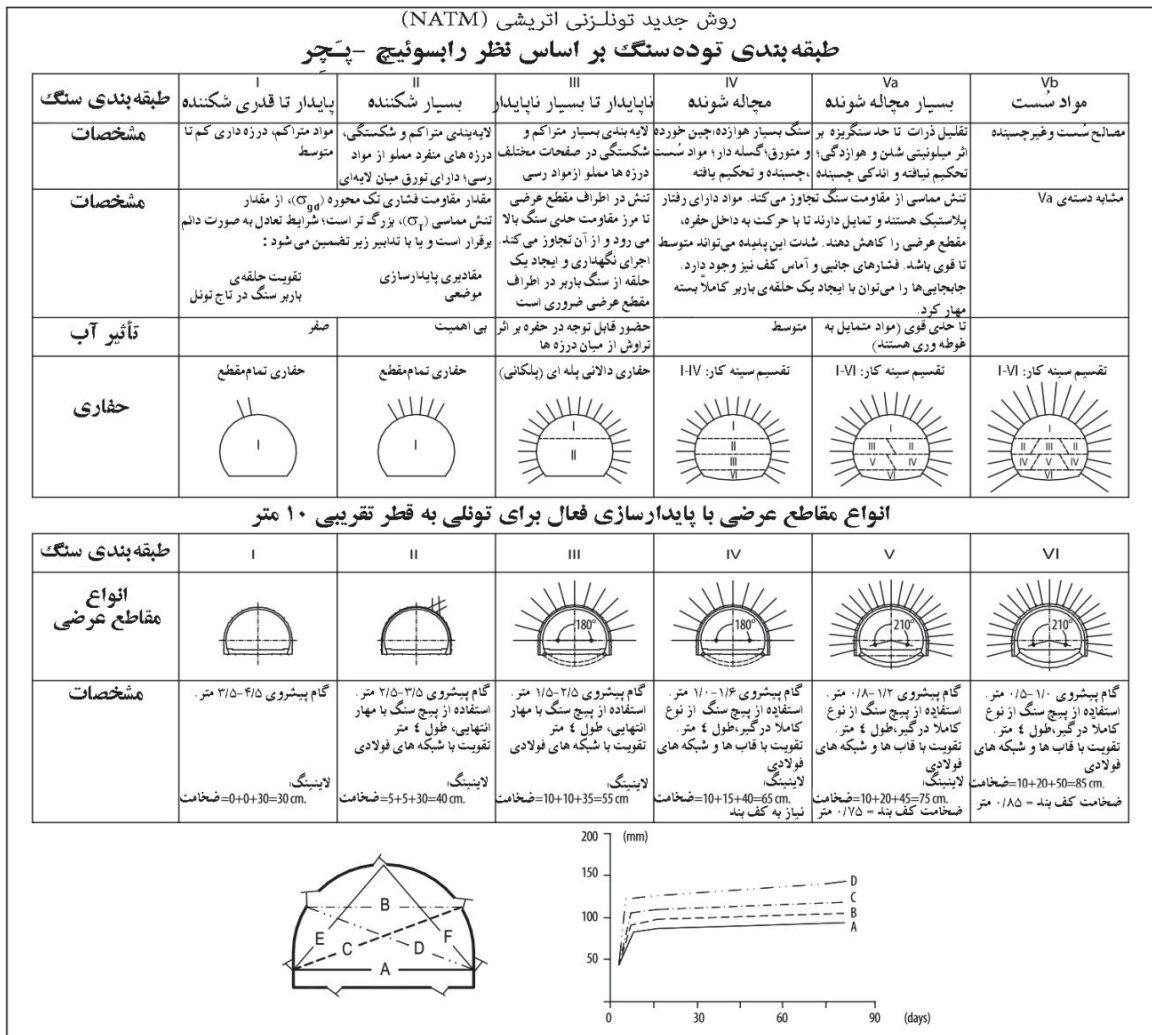


شکل ۱- نمایش شماتیک روش همپوشانی چند دسته اشعه لیزری کوچک برای حفاری چاه با قطر بزرگ و عمیق [۵]



شکل ۲- سوراخ‌های ایجادشده در نمونه سنگ‌های مخزن به‌وسیله لیزر (الف) ترک خورده و (ب) ترک نخورده

- (۴) انجام عمل حفاری به صورت پیوسته و سطح مقطع متقارن از بروز ناهمگنی در سختی نگهداری اولیه
- (۵) پوشش شاتکریت اولیه و در پی آن تغییر در شرایط بارگذاری می‌کاهد و توزیع تنش مناسب و یکنواختی را در پوشش و نیز در توده فراهم می‌آورد [۵].

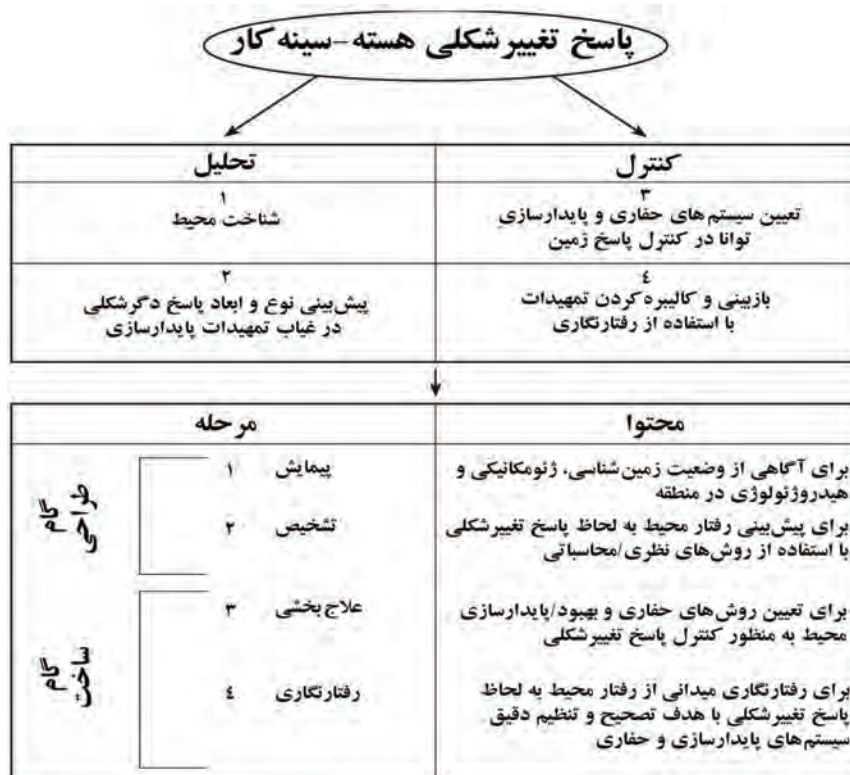


شکل ۳- طبقه‌بندی توده سنگ [۶]

۷- مفهوم کلی روش ADECO-RS

- طراحی و ساخت تونل از آنچه که در گذشته بوده طولانی تر نیست اما در اینجا این دو وادی در قالب دو مرحله کاملاً مجزا ارائه می‌شوند که به لحاظ زمان‌بندی و روش‌ها دارای چهره‌ای واضح و تعریف شده هستند؛
- این رویکرد نوع جدیدی از چارچوب مفهومی را برای کارهای زیرزمینی به خدمت می‌گیرد که مبتنی بر یک پارامتر مشترک میان تمامی حفاری‌ها است؛ رفتار تنش - کرنشی و مجموعه هسته- سینه کار
- این رویکرد بر اساس پیش‌بینی، کنترل و تفسیر پاسخ تغییرشکل توده سنگ به حفاری پایه‌ریزی می‌شود که به‌عنوان تنها پارامتر مرجع در این روش مطرح است. بررسی این پارامتر، نخست توسط روش‌های نظری برای پیش‌بینی و تعدیل آن و سپس با روش‌های تجربی برای اندازه‌گیری و تفسیر آن صورت می‌گیرد و در نهایت از نتایج حاصله به‌عنوان ابزاری برای اصلاح دقیق طراحی در حین ساخت استفاده می‌شود.

۴. مفهوم پیش محدودسازی به‌عنوان یک مفهوم تازه در کنار مفهوم شناخته شده محدودسازی معرفی می‌شود. این مفهوم، امکان حل مسائلی با پیچیده‌ترین شرایط استاتیکی را با روشی برنامه‌ریزی شده و بدون نیاز به تکرار در فرآیند ساخت فراهم می‌سازد.



شکل ۴ - پاسخ تغییر شکلی هسته-سینه کار [۶]

۸- تحلیل واکنش تغییر شکل بر اساس نگرش (ADECO-RS)

عبارت ADECO-RS در زبان ایتالیایی مخفف تحلیل تغییر شکل کنترل شده در سنگ‌ها و خاک‌ها است. مطالعات و نتایج منتج به شکل (۵) شده است که در شکل‌گیری آن نکات زیر مدنظر قرار گرفته است:

- پدیده‌های همراه با حفاری یک تونل همراه را می‌توان با پردازش علل و پیامدهای منتج از آن‌ها (کنش و واکنش) تفسیر نمود.
- در این فرآیند اغلب برای کنترل مؤثر پیامدها بایستی علل به وجودآورنده آن‌ها به‌طور کامل مشخص شود.
- تنها راه برای شناخت کامل علل اثرگذار، تحلیل عمیق و دقیق پیامدهای ناشی از آن‌ها است.

۹- تحلیل تغییر شکل کنترل شده در سنگ‌ها و خاک‌ها

- معتبر و قابل اجرا در تمامی انواع زمین و تحت شرایط گوناگون استاتیکی است.

- دارای قابلیت ارائه ابزار طراحی و ساخت به نحوی که قادر به حل مشکلات استاتیکی متفاوت در تمامی انواع زمین‌ها باشد.

- دارای قابلیت تفکیک مرحله یا زمان طراحی از مرحله یا زمان ساخت است.

- دارای قابلیت طراحی و برنامه‌ریزی پروژه‌ها با قابلیت اطمینان بالا به لحاظ زمان‌بندی و هزینه‌های ساخت باشد [۶].



شکل ۵- تحلیل تغییر شکل کنترل شده در خاک و سنگ [۶]

۱۰- نتیجه‌گیری

با توجه به مشاهدات و مطالب ذکر شده، حفاری با استفاده از لیزر pulsed Nd:YAG را می‌توان یک انقلاب بزرگ در صنعت حفاری دانست. داده‌های آزمایشگاهی مقدماتی نشان می‌دهد که لیزر pulsed Nd:YAG به دلیل دارا بودن متوسط و انرژی پالس بالا می‌تواند سنگ را حفاری کند و نفوذپذیری سنگ را افزایش دهد. استفاده از لیزر pulsed Nd:YAG در تقلیل مقاومت سنگ منجر به افزایش سرعت حفاری می‌شود که در نتیجه باعث کاهش فوق‌العاده زمان و هزینه‌های حفاری و بالا رفتن دقت حفاری می‌شود. با این وجود، جایگزینی حفاری لیزری با حفاری دورانی یا حداقل حفاری لیزری در کنار حفاری دورانی در تونل‌زنی به‌عنوان یک نیاز مطرح است و می‌توان در تونل‌زنی از این روش برای یکپارچگی دیوار تونل و جلوگیری از ریزش و شکستگی‌های مضاعف استفاده کرد.

رویکرد ADECO به تمرکز بر خود پیامد (تغییر شکل توده سنگ) در منطقه پیش رو و پشت سر سینه کار می‌پردازد و پیش از همه با استفاده از آزمایشات میدانی و آزمایشگاهی و روش‌های محاسبات عددی (که هر دو بر روی رفتار هسته پیش‌روی تمرکز می‌کنند) به تحلیل منشا و نحوه شکل‌گیری و گسترش تغییر شکل‌ها می‌پردازد و دلایل تغییر شکل‌ها در هسته - سینه کار را مشخص می‌کند. با کنترل واکنش تغییر شکلی در پیش‌روی سینه کار (هسته پیش‌روی) با استفاده از تمهیدات پایدارسازی کافی دریافتیم که با این نوع پایدارسازی می‌توان پاسخ تغییر شکلی توده سنگ در اطراف تونل (دیوارها) را نیز کنترل نمود و بنابراین محرز شده که انتخاب رفتار هسته به‌عنوان علت اصلی رفتار حفره کاملاً صحیح است.

منابع و مراجع

- [۱] کیانی شاهوند، ا.ا. (۱۳۹۲)، استراتژی روش مدرن استفاده از تکنولوژی لیزر pulsed Nd:YAG در افزایش نرخ نفوذ و کاهش هزینه‌های حفاری، فصلنامه تخصصی علمی ترویجی، شماره ۴.
- [2] Garstens, J. P., (1968), Feasibility of flame-jet tunneling, Final Report to OHS GT on Contract No. 7-35126, B No. 178198, 178199, 178200.
- [3] Parker, R. A., Xu, Z., Reed, C. B., Graves, R. (2003), Drilling Large Diameter Holes in Rocks Using Multiple Laser Beams, International Congress on Applications of Laser & Electro-Optics, Jacksonville, Florida.
- [۴] قاسمی، م. ر. (۱۳۸۹)، خردکننده لیزری سنگ برای حفاری چاه‌های نفتی، پژوهش و توسعه شرکت ملی حفاری ایران.
- [۵] دلفروزی، م.، هادی نیا، ف.، براتی، ح. ا.، چرامی، م. (۱۳۹۱)، بررسی شیوه‌های اجرایی روش تونل زنی NATM در زمینه حفاری، شرکت جهاد توسعه منابع آب.
- [۶] آصفی، م.، پورمقدم، ه.، قاسم‌پور، ن.، برهانی، م. (۱۳۸۷)، طراحی و ساخت تونل‌ها، تالیف پیتر و لونا، قرارگاه سازندگی خاتم الانبیا (ص) قرب قائم مدیریت دانش.



استفاده از مدل شکنندگی در تخمین عمر مفید باقی مانده

رضا کاکائی، محمد عطائی

استاد گروه مهندسی معدن، دانشکده معدن، نفت و ژئوفیزیک، دانشگاه صنعتی شاهرود

آوات قم قلعه

دانشجوی دکتری، گروه مهندسی معدن، دانشکده معدن، نفت و ژئوفیزیک، دانشگاه صنعتی شاهرود

عباس برآبادی

استاد، دانشکده تکنولوژی و ایمنی، دانشگاه شمالگان ترومسو نروژ

علی نوری فراحسنلو

استادیار، گروه مهندسی معدن، دانشکده فنی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین

چکیده

در حیطه فعالیت‌های عمرانی و معدنی، تضمین تولید (تعهد به پیمان) در گرو آینده‌نگری و اطلاع از وضعیت آتی تجهیزات سنگین قرار دارد. عملکرد این تجهیزات نیز براساس میزان زمان سرپایی دستگاه یا به عبارت بهتر با تعداد خرابی‌های رخ داده برای آن قابل سنجش می‌باشد. پس یک پیش‌بینی دقیق و آشنایی با رفتار عملکردی سیستم، مهندسین را در مدیریت ناوگان عملیاتی یاری خواهد نمود. ایده عمر مفید باقی مانده (RUL) مفهوم جدیدی است که در سال‌های اخیر برای تحلیل رفتار سیستم مورد استفاده قرار گرفته است. RUL در واقع پیش‌بینی از مقدار عمر مفید باقی مانده را قبل از وقوع خرابی برای یک سیستم براساس شرایط حاضر و پروفیل عملیاتی گذشته ارائه می‌دهد. بنابراین تخمین RUL به همان اندازه تخمین قابلیت اطمینان سیستم در بهینه‌سازی تاثیر گذار خواهد بود. در این مقاله RUL بر اساس قابلیت اطمینان تخمین زده شده و برای تقارب به نتایج واقعی‌تر تاثیر شرایط محیط عملیاتی در قالب فاکتورهای ریسک نیز در تحلیل‌ها وارد می‌شود. این شرایط محیطی گاهاً ملموس و قابل مشاهده (مشهود) بوده و گاهاً امکان تعیین و وارد کردن تمامی آن‌ها در تحلیل وجود ندارد. زیرا برخی از آن‌ها به دلیل کمبود اطلاعات، عدم شناسایی محیط، کمبود تخصص و غیره، پنهان مانده که ناهمگنی در داده‌ها را سبب شده و تحت عنوان "فاکتورهای ریسک نامشهود" با استفاده از مدل شکنندگی تحلیل می‌شوند. در نهایت به منظور صحت سنجی رویکرد پیشنهادی تخمین RUL سیستم بارگیری (شاول کوماتسو ۱۲۵۰) از معدن مس سونگون براساس اطلاعات آن در بازه ۸ ماه انجام گرفته است.

واژگان کلیدی: ماشین‌آلات سنگین، قابلیت اطمینان، عمر مفید باقی مانده، مدل شکنندگی

۱- مقدمه

یکی از پیامدهای وقوع خرابی در سیستم‌های تولیدی و در فرآیندهای صنعتی، افت تولید و در نتیجه عدم تحقق ظرفیت پیش‌بینی شده و تعویق تحویل کالا به مشتری و در درازمدت کاهش سهم بازار هست. پیامد دیگر خرابی، دوباره کاری است که منجر به اتلاف مواد و منابع و هزینه‌های اضافی در تولید می‌شود. این امر همواره با افت ظرفیت نسبت به ظرفیت بهینه، موجب افزایش قیمت تمام‌شده محصول، کاهش کیفیت آن و از دست رفتن اعتبار خواهد شد؛ به عبارت دیگر، وقوع خرابی در سیستم‌ها، عدم تحقق دو مولفه اصلی کسب‌وکار در دنیای رقابتی امروز، یعنی کسب حداکثر سهم بازار و سود را موجب خواهد شد. بدیهی است توسعه‌آوری و پیچیدگی سیستم‌های امروزی دشواری‌های دستیابی به کارکرد^۱ بهینه برای سیستم‌های صنعتی را دوچندان نموده است. کارکرد سیستم‌های

بررسی شدند [۸]. خوراسگانی و همکارانش روشی مرکب از برنامه تخمین با برنامه پیش‌بینی برای محاسبه RUL به‌عنوان توزیع تصادفی در طول عمر سیستم پیشنهاد نمودند. ایشان دوروش پیش‌بینی شامل شبیه‌سازی تصادفی و روش اولین مرتبه قابلیت اطمینان معکوس^۹ را برای تقویت‌کننده آشپزی با اجزاء تنزیل پذیر را مقایسه نمودند [۹]. خوی و همکارانش معتقدند که فرایند تنزیل در برخی سیستم‌های سودمند نظیر کوره‌های ذوب و موتورهای توربوفن مرتبط با تأثیرات حافظه‌ای^{۱۰} می‌باشد [۱۰]. در مقاله ارائه شده توسط وو و همکارانش در سال اخیر از نوعی خاص از روش شبکه‌های عصبی تحت عنوان مدل حافظه طولانی کوتاه‌مدت و انبلی^{۱۱} برای تخمین RUL موتورهای توربوفن هواپیماها استفاده کردند [۱۱]. در تمامی مقالات ارائه شده هدف تخمین مدت زمان تا وقوع خرابی است ولی گاه روش‌های ارائه شده به قدری پیچیده شده که عملاً استفاده از آن‌ها در حل مطالعات واقعی امکان‌پذیر نیست. اساس RUL استفاده از قابلیت اطمینان در تخمین عمر می‌باشد. قابلیت اطمینان به‌عنوان توانایی یک آیتم در اجرای فعالیت خواسته و تحت شرایط مشخص برای یک بازه زمانی مشخص تعریف می‌شود. قابلیت اطمینان آیتم مرتبط با زمان‌های سرپایی بین خرابی‌های رخ داده هست [۱۲].

در اواخر دهه ۱۹۸۰، گودمن قابلیت اطمینان راه‌های فرار اضطراری در معادن زغال‌اتاق و پایه را با استفاده از روش تحلیل درخت خطا مورد بررسی قرار داد [۱۳]. کومار و همکارانش (۱۹۸۹) برای نخستین بار در زمینه مهندسی معدن، فرایند منسجمی را برای تحلیل قابلیت اطمینان ناوگان بارگیری متشکل از سه دستگاه LHD را اجرا کردند [۱۴]. در دو دهه بعد نیز مشابه روند کومار توسط همین محقق [۱۵]، [۱۶] و آگانژ و همکاران [۱۷] گیربوجیج و همکاران [۱۸]، هال و دانشمند [۱۹]، [۲۰]، و آگانژ و همکاران [۲۱]، [۲۲]، سامانتا و همکاران [۲۳]، جواد برآبادی و همکاران [۲۴] - [۲۴]، وایناس و وو [۲۷] و در سال‌های اخیر حسینی و همکاران [۳۱] - [۲۸]. در سال‌های اخیر نیز نوری و همکاران به تحلیل قابلیت اطمینان سیستم سنگ شکن کارخانه سیمان پرداخته‌اند. ایشان در کارهای مختلف سنگ‌شکن را در زیرسیستم‌های مختلف نظیر زیرسیستم سنگ‌شکن، نوار نقاله، استاکر و ریکلایمر مورد بررسی قرار دادند [۳۶] - [۳۲]. وی همچنین به مطالعه در مورد ناوگان استخراجی معدن مس سونگون نیز پرداخته است [۳۷]. هوتما در سال ۲۰۱۸ نیز قابلیت اطمینان زیرسیستم‌های دامپتراک معدن زغال‌سنگ را با همین رویکرد مورد مطالعه قرار داد [۳۸]. وجه مشترک تحقیقات بررسی شده تا این مرحله در مورد قابلیت اطمینان، صرف‌نظر کردن از شرایط محیطی است که در این مقاله از آن‌ها به عنوان فاکتورهای ریسک مشهود^{۱۲} یاد شده و سهم عمده تحلیل‌ها بر دوش روش‌های کلاسیک می‌باشد. در سال ۱۹۹۳ کومار و کلفسجو در مقاله‌ای برای نخستین بار به مرور نسبتاً کامل درباره مدل نرخ مخاطرات متناسب^{۱۳} (PHM) پرداختند تا با استفاده از آن بتوان تأثیر

صنعتی به‌طور پیچیده مرتبط با شاخص‌های عملکردی سیستم مانند قابلیت اطمینان^۳، دسترسی^۴، تعمیرپذیری^۴ و پشتیبانی تعمیرات^۵ (RAMS) است؛ بنابراین بهبود RAMS تجهیزات و ماشین‌آلات بسیار حائز اهمیت خواهد بود. شرکت‌ها، پیمانکاران و تولیدکنندگان باید شناخت کافی در مورد ویژگی‌های عملکردی سیستم‌ها داشته و در ابعاد گوناگون مراحل طراحی و پشتیبانی از محصول آن را به‌کار ببندند تا توان پاسخگویی به‌موقع برای تقاضای خدماتی را داشته و از نارضایتی مشتریان یا (مصرف‌کنندگان) پیشگیری نمایند. شاخص عمر باقی‌مانده مفید (RUL)^۶ نیز از جمله ابزار است که اخیراً برای پیش‌آگاهی^۷ از رفتار سیستم به‌کار گرفته شده است. پیش‌آگاهی در RUL داشتن تخمینی از ریسک و زمان تا وقوع یک حالت خاص (یا حالت‌های مختلف) از خرابی در آینده و یا پیش‌بینی عمر مفید سیستم می‌باشد. RUL در واقع مدت زمان تا وقوع خرابی تحت شرایط سابق و براساس رفتار عملیاتی گذشته سیستم را تخمین می‌زند. جمله آخر این تعریف حکایت از اهمیت رفتار گذشته سیستم دارد که سنجش آن بر عهده شاخص قابلیت اطمینان می‌باشد. مقدار عمر تصادفی باقی‌مانده پس از گذشت مدت زمان t از شروع به کار به عنوان متوسط عمر باقی‌مانده (MRL)^۸ در نظر گرفته می‌شود. این تابع نخستین بار توسط واتسون و ولز برای تحلیل خرابی‌ها در بازه عمر نوزادی (نمودار وانی) مطرح شد [۱]. در دهه بعدی لیم و پارک به بررسی تغییرات روند در تابع MRL پرداختند. در این تحقیق فرض نمایی بودن نمودار MRL در برابر افزایشی یا کاهشی بودن بررسی کردند [۲]. سه سال بعد همین محققین به بسط بیشتر در رابطه با تغییرات روند در نمودار MRL پرداخته و مجموعه‌ای از آزمون‌ها برای ارزیابی این تغییرات با در نظرگیری داده‌های کامل و سانسور شده ارائه نمودند [۳]. در ۱۹۹۹ لیو و چو رفتار توابع پیوسته (ویبول و لاگ‌نرمال) و گسسته (ساندرز و بیرینگ‌بایوم، گاوسین معکوس و نرخ مخاطره وانی) MRL را در رابطه با نرخ مخاطره مورد مطالعه قرار دادند [۴]. لای و همکاران در سال ۲۰۰۱ توابع توزیع نرخ مخاطره وانی شکل و کاربردهای آن در قابلیت اطمینان و MRL را مطالعه نمودند. در این تحقیق مرور ادبیاتی بر پیشینه ۱۰ ساله موضوع داشته و شرح مختصر بر برخی مدل‌های پیشین ارائه شده است [۵]. خیائو و همکارانش در سال ۲۰۱۱ مروری بر پیشینه تخمین RUL با روش‌های آماری داشته است [۶]. قدرتی و همکارانش برای نخستین بار در سال ۲۰۱۲ محث RUL را در زمینه سیستم‌های معدنی مطرح نمود. در این تحقیق از RUL مبتنی بر قابلیت اطمینان برای تحلیل عمر باقی‌مانده جک‌های هیدرولیک در لودرهای LHD معدن زیرزمینی سوئد استفاده شد. ایشان مدل WPHM با فاکتورهای ریسک مبتنی بر زمان برای مدل کردن تأثیر شرایط محیطی پیشنهاد نمودند [۷]. والیس و همکاران در سال ۲۰۱۵ از اطلاعات تست روغن برای تحلیل RUL استفاده نمودند. در این تحقیق ذرات آهن و سرب با توجه جنس ذرات محرک موتور و همبستگی با داده‌های خرابی

2-Reliability
3- Availability
4-Maintainability
5-Maintenance supportability
6-Remaining Useful Life
7-Remaining Useful Life

8-Remaining Useful Life
9-Inverse first order reliability method
10-Memory effects
11-Vanilla Long Short-Term Memory (vanilla-LSTM)
12-Observed risk factors(or covariates)
13-Proportional hazard model

۲- تئوری و متدولوژی تحقیق

در شکل (۱) تئوری تحقیق در الگوریتمی شامل پنج مرحله ارائه شده است:

- ۱- شناسایی و مرزبندی سیستم
 - ۲- تشکیل بانک داده و تعیین فاکتورهای ریسک مشهود
 - ۳- بررسی همگنی داده برای تعیین فاکتورهای ریسک نامشهود
 - ۴- تعیین رفتار عملکردی بر اساس قابلیت اطمینان
 - ۵- تخمین عمر مفید باقیمانده
- در ادامه به شرح جزئیات هر یک از مراحل پرداخته شده است.

۱-۲- شناسایی و مرزبندی سیستم

نخستین مرحله الگوریتم طبق شکل (۱) شناسایی سیستم می‌باشد. در واقع این مرحله مهم‌ترین قسمت تحقیق می‌باشد که در صورت مرزبندی اشتباه بانک داده اشتباه و در نتیجه آن نتایج اشتباه به‌دست خواهد آمد. مرزبندی با سطوح مختلفی از قلم^{۱۷}، جزء^{۱۸}، زیرسیستم^{۱۹} گرفته تا خود سیستم به ترتیب انجام می‌شود. در هر سیستم این سطوح بسته به اطلاعات موجود، نظرات متخصصین، پیکربندی سیستم، مشاهدات میدانی و گاهاً پیشنهادات سازنده مشخص می‌شود [۲۴]. هر سیستم از چندین زیرسیستم، هر زیرسیستم از چندین جزء و هر جزء از چندین قلم تشکیل می‌شود که در کارهای تحقیقاتی عمدتاً سطح اطلاعات موجود تعیین کننده مرزها می‌باشند. به طور مثال اگر در مورد یک ناوگان باربری اطلاعات در سطح خرابی کامیون‌ها ثبت شده باشد در این صورت کل ناوگان باربری به عنوان سیستم و هر کامیون به عنوان به یک زیرسیستم تحلیل خواهد شد.

۲-۲- تشکیل بانک داده

در فعالیتهای صنعتی با توجه به گستردگی تجهیزات و نحوه ثبت وقوع حوادث طی بازه عملکرد تجهیزات، مشخص کردن داده‌های خرابی مستلزم شناخت خرابی و انواع آن هست. طبق تعریف لدبروک^{۲۰}، شکست عبارت است از ناتوانی سیستم در انجام کار مورد انتظاری که استعداد انجام آن را دارد، ولی به دلایل نامعین در حال حاضر از انجام آن عاجز است [۵۳]. نحوه گردآوری داده را می‌توان در دودسته: کمی (جمع‌آوری داده به شکل اعداد) و کیفی (جمع‌آوری داده به شکل کلمات و عکس‌ها) طبقه‌بندی نمود که داده‌های نوع اول کاربرد بیشتری در زمینه تحلیل عملکرد سیستم دارند. منابع به کار رفته در جمع‌آوری این داده‌ها را نیز می‌توان اسناد، مدارک آرشیو شده، ملاقات و مصاحبه‌ها، مشاهدات مستقیم، مشاهدات مشترک و آثار مصنوعی بیان داشت [۵۴]. داده‌های مورد نیاز برای تحلیل قابلیت اطمینان و بالاخص RUL عبارتند از نوع خرابی، زمان وقوع خرابی و داده‌های مربوط به فاکتورهای ریسک [۵۵]. پس از جمع‌آوری داده‌ها در مرحله بعد خرابی‌ها به ترتیب زمان

شرایط محیطی را در تحلیل قابلیت اطمینان لحاظ کرد. آن‌ها پس از معرفی اساس مدل، نحوه تخمین پارامترهای رگرسیون و تعیین تابع نرخ مخاطره پایه را بیان کردند. سپس دو نوع آزمون ترسیمی و تحلیلی برای ارزیابی نیکویی برازش مدل معرفی شد. در بخش بعدی تحقیق، بسط‌های مدل PHM مانند: مدل نرخ مخاطرات متناسب لایه‌بندی، مدل زمان خرابی شتاب‌یافته، مدل نرخ تعمیرات متناسب معرفی شد [۳۹]. در سال ۱۹۹۵ نیز کومار مدل PHM را برای سیستم‌های تعمیرپذیر گسترش داد [۴۰]. تحقیقات کومار و وستبرگ در سال ۱۹۹۶ نیز بر روی ماشین LHD ادامه داشت و طی آن فرض ثابت بودن فاکتورهای کمکی در طول زمان برای مدل PHM مورد ارزیابی قرار گرفت [۴۱]. طی سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۲ قدرتی و همکارانش برای نخستین بار در مدیریت قطعات یدکی برخی از اجزاء ماشین‌آلات معدنی مانند: واشرها و سیستم ترمز لودرهای معدن روباز و جک‌های هیدرولیکی LHD از ترکیب تأثیرات شرایط محیطی بر قابلیت اطمینان استفاده کردند [۴۶] - [۴۲]. قدرتی همچنین به مقایسه مدل‌های نیمه پارامتریک PHM نمایی و ویبول پرداخت [۴۷]. عباس برآبادی در سال ۲۰۱۱ از مدل نرخ مخاطرات متناسب لایه‌بندی شده در تحلیل قابلیت اطمینان ناوگان استخراجی معدن بوکسیت استفاده کرد [۴۸]. ویجاها در سال ۲۰۱۲ رساله دکتری خویش را در زمینه روش‌های بهبود قابلیت دسترسی دستگاه لقی‌گیر ارائه نمود [۴۹]. در سال‌های اخیر نیز علی نوری و همکاران در رابطه با تحلیل ناوگان استخراجی معدن سونگون از مدل PHM و بسط‌های آن نظیر SCRM استفاده نمودند [۵۰]. [۵۱]، [۳۴]، [۳۷]. در سال ۲۰۱۸ منیری و همکاران از PHM برای تحلیل سیستم بارگیری معدن مس سونگون استفاده نمودند، در این تحقیق سیستم به پنج زیرسیستم اصلی شامل موتور، توربین، گیربکس، هیدرولیک و تنه تقسیم‌بندی شد [۵۲]. با این وجود خود روش‌های رگرسیونی مبتنی بر فاکتورهای ریسک مشهود نیز دارای نواقص عمده‌ای هستند که تاکنون پوشیده مانده است. این موضوع ناشی از وجود ناهمگنی^{۱۴} در داده‌های خرابی که قادر به ایجاد انحراف شدید در نتایج بدست آمده است، می‌باشد. این ناهمگنی می‌تواند ریشه‌های مختلفی داشته باشد از جمله: مشکل در نحوه ثبت داده‌ها، وجود پارامترهای موثر در عملکرد که اصلاً اطلاعات ثبت شده ندارند مانند نحوه تأثیر استراتژی‌های کلی یک شرکت بر سیستم یا تأثیر آن در پروژه، عدم توانایی در کمی‌سازی برخی عوامل و عدم مشاهده برخی اقلام کلیدی از طرف محقق و غیره. در واقع این ناهمگنی همان تأثیرات پنهانی است که از آن‌ها به عنوان فاکتورهای ریسک نامشهود^{۱۵} یاد شده و برای تحلیل آن‌ها در این مقاله از مدل شکنندگی^{۱۶} استفاده می‌شود. ساختار این مقاله بدین صورت است که در ابتدا الگوریتم تخمین RUL براساس فاکتورهای ریسک مشهود و نامشهود ارائه شده است. سپس رویکردی پیشنهادی برای ارزیابی مطالعه موردی از سیستم بارگیری معدن مس سونگون به کار گرفته شده تا توانایی این رویکرد در مقابله با شرایط واقعی سنجدیده شود. در نهایت نیز نتایج به‌دست آمده از مقاله ارائه شده است.

14-Heterogeneity

15-Un-observed risk factors

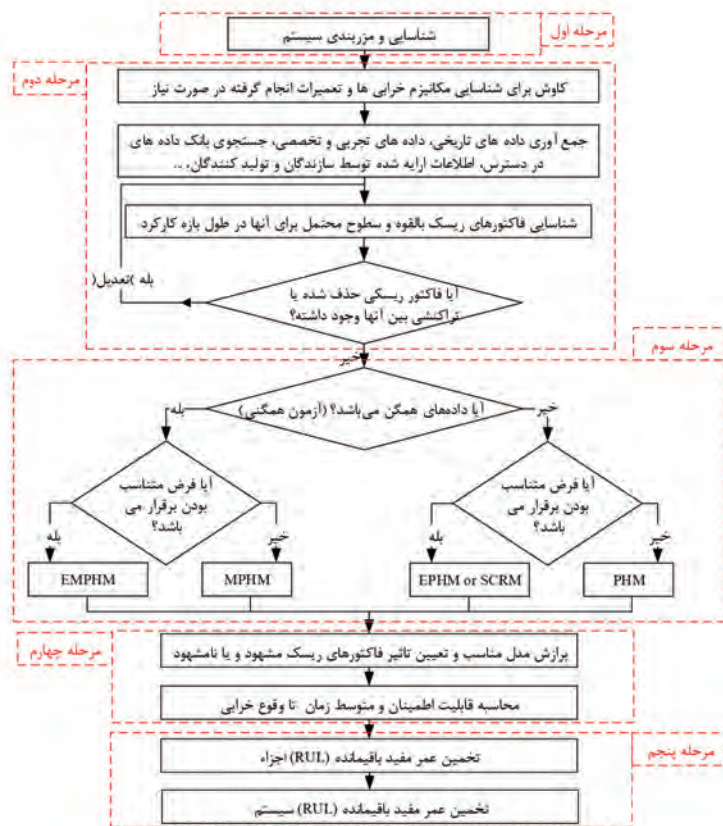
16-Frailty model

17-Item

18-Component

19-Subsystem

20-J. Ladbrook



شکل ۱- تخمین عمر مفید باقی مانده مبتنی بر فاکتورهای ریسک
مشهود و نامشهود با مدل شکنندگی

۲-۳ - ارزیابی فرض همگنی^{۲۸}

همان طور که اشاره شد برخی فاکتورهای ریسک به صورت ناخواسته از تحلیل ها کنار گذاشته می شوند. گاهی نیز از همان ابتدا امکان وارد کردن آن ها به علت عدم مشاهده و یا عدم امکان ثبت در تخمین شاخص های عملکردی سیستم وارد نمی شوند. این فاکتورهای ریسک به عنوان فاکتورهای ریسک نامشهود در نظر گرفته شدند، سبب ناهمگنی در داده ها می شوند که در صورت صرف نظر از آن ها انحراف در محاسبات ایجاد خواهند شد. از این رو در این مرحله نخست از آزمون همگنی استفاده می شود که در صورت مثبت بودن پاسخ از مدل نرخ مخاطره متناسب مرکب^{۲۹} (MPHM) برای داده ها با نرخ مخاطره متناسب (فرض متناسب برقرار بوده و فاکتورهای ریسک وابسته به زمان نیستند) و یا از نرخ مخاطره متناسب مرکب توسعه یافته^{۳۰} (EMPHM) برای داده ها با نرخ مخاطرات نامتناسب استفاده خواهد شد. در صورت منفی بودن نتیجه آزمون نیز از مدل نرخ مخاطرات متناسب (PHM) برای فاکتورهای ریسک مستقل از زمان و از مدل نرخ مخاطرات متناسب توسعه

یافته^{۳۱} مرتب شده و سپس با توجه به تعمیرپذیر یا تعمیرناپذیر بودن سیستم / جزء زمان بین خرابی ها^{۳۲} (TBF) یا زمان تا وقوع خرابی ها^{۳۳} (TTF) محاسبه شود [۲۴]. همچنین داده های مرتب شده باید برحسب نوع خرابی یعنی کامل^{۳۴} (۱) و یا معلق^{۳۵} (۰) (داده سانسور شده^{۳۶} و داده بریده شده^{۳۷} بودن نیز مشخص می شوند. جدای از داده های زمانی (از جنس زمان) توصیف شرایط محیطی و وارد نمودن تاثیر شرایط محیطی نیازمند فاکتورهای ریسک می باشد. بدین منظور ابتدا تمامی فاکتورهای ریسک موثر (تا جای ممکن) در خرابی ها مشخص شده. سپس براساس اطلاعات موجود و نظرات متخصصین فاکتورهای واقعاً موثر حفظ شود و یا اینکه تراکنش بین فاکتورها بررسی شود. منظور از تراکنش اینکه دو فاکتور با یکدیگر هم پوشانی نداشته یا وابستگی با خرابی ها نداشته باشند. در این صورت می بایست برخی فاکتورهای ریسک حذف یا ادغام و یا نرمالیزه شوند، تا این وابستگی و تراکنش از داده ها حذف شود. در نهایت داده های خرابی با فاکتورهای ریسک مشهود تلفیق شده و براساس تقدم وقوع مرتب می شوند.

21-Chronological
22-Time between failure
23-Time to failure
24-Complete failure data
25-Suspended data

26-Censored data
27-Truncated data
28-Heterogeneity
29-Mixed proportional hazard model
30-Extension mixed proportional hazard model

کوچک‌تر از ۰/۰۵ برای یک فاکتور ریسک نشان می‌دهد که فرض PH ارضاء نشده است [۶۰]. به عبارت دیگر آزمون فرض صفر آزمون بیان می‌دارد که در صورت برقراری فرض PH باقی مانده‌های شوئنفلد همبستگی با زمان نخواهند داشت (H₀: ρ=0) و در صورت رد فرض صفر، فرض PH نیز رد خواهد شد [۶۱].

۲-۵- مدل شکنندگی

مدل شکنندگی در واقع همان مدل قابلیت اطمینان به همراه ناهمگنی نامشهود^{۳۴} یا شکنندگی می‌باشد. این ناهمگنی گاهی به عنوان فاکتورهای ریسک نامشهود (مانند تأثیرات مدیریت در روند پیشرفت کار یا برند یک سیستم) نیز مطرح بوده که صرف نظر از آن‌ها مطابق فاکتورهای ریسک مشهود (مانند جنس سنگ یا شرایط آب و هوایی) سبب انحراف در نتایج خواهد شد [۵۶]، [۶۲]. برای کمی ساختن ناهمگنی و وارد نمودن آن در تحلیل‌ها، نرخ مخاطره شرطی $(\lambda_r(t; z; z(t)|\alpha))$ مدل شکنندگی به صورت پارامتر α در تابع نرخ مخاطره ضرب می‌شود [۶۳] - [۶۵]:

$$\lambda_r(t; z; z(t)|\alpha) = \alpha \cdot \lambda_0(t) \psi(z, z(t); \eta; \delta) \quad (2)$$

در این رابطه در این رابطه $\lambda_0(t)$ نرخ مخاطره اساسی دلخواه و تنها وابسته به زمان، Z بردار ردیفی دربرگیرنده فاکتورهای ریسک مشهود مربوط به سیستم، بردار ستونی دربرگیرنده پارامترهای رگرسیون برای تعیین میزان تأثیر هر فاکتور ریسک، α تابع شکنندگی مستقل از زمان برای سیستم Z و نشان‌دهنده میزان تأثیر یک یا یک دسته فاکتورهای ریسک نامشهود می‌باشد. در این رابطه تابع نرخ مخاطره اساسی را می‌توان به صورت نامعین و یا با استفاده از توابع معین نظیر ویبول یا فرایند پواسون ناهمگن (NHPP) مدل کرد. برای مقادیر $\alpha_r > 1$ می‌توان گفت که شکنندگی به دلایل غیرقابل توضیح افزایش ریسک خرابی را بدنبال خواهد داشت و برای $\alpha_r < 1$ برعکس می‌باشد. Z(t) بردار ردیفی دربرگیرنده فاکتورهای ریسک مشهود وابسته به زمان، η بردار ستونی دربرگیرنده ضرایب رگرسیون فاکتورهای ریسک مشهود می‌باشد. نرخ مخاطره متناسب مرکب توسعه یافته (EMPHM) در نظر گرفته می‌شود. در این رابطه اگر از فاکتور ریسک وابسته به زمان $(z(t); \delta)$ صرف نظر شود مدل تبدیل به مدل نرخ مخاطره متناسب مرکب (MPHM) خواهد شد. در این دو مدل نیز اگر ضریب شکنندگی (α_r) یک باشد مدل‌ها تبدیل به مدل نرخ مخاطره متناسب توسعه یافته (EPHM) و مدل نرخ مخاطره متناسب (PHM) خواهند شد. در مدل PHM نیز اگر به زیرنویس تابع نرخ مخاطره اساسی $(\lambda_0(t))$ یک S افزوده شود به معنی نرخ مخاطره اساسی در لایه S خواهد بود و در این حالت مدل PHM تبدیل به مدل رگرسیون لایه‌بندی شده کاکس (SCRM) می‌شود. در ادامه مدل EMPHM که دربرگیرنده سایر مدل‌ها

یافته (EPHM) یا مدل رگرسیون لایه‌بندی شده کاکس^{۳۱} (SCRM) برای فاکتورهای ریسک وابسته به زمان استفاده می‌شود.

اما در مورد آزمون همگنی، روش‌های مختلف برای این آزمون ارائه شده از بین آن‌ها اخیراً آزمون نرخ درست‌نمایی بیشینه (LR)^{۳۲}، معیار اطلاعاتی آکائیک (AIC) و معیار اطلاعاتی بی‌زین (BIC) آزمون‌های رایج برای بررسی فرض مقابل (H₁) مبنی بر حضور ناهمگنی در برابر فرض صفر (H₀) مبنی بر عدم حضور ناهمگنی ($\theta = 0$) می‌باشند. در کل آزمون AIC برای مقادیر کوچک ناهمگنی به خوبی عمل کرده در حالی که BIC برای مقادیر درشت‌تر عملکرد مناسب خواهد داشت [۵۶]، [۵۸]. در این رساله از رویکرد آزمون LR استفاده می‌شود. این آزمون فرض متقابل: عدم حضور ناهمگنی را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. اگر تابع نرخ مخاطره اساسی ویبول یا مدل فرایند قانون توانی (PLP) باشد نرخ درست‌نمایی بیشینه به صورت زیر خواهد بود:

$$R = 2 \left(\ln L(\hat{\lambda}, \hat{\beta}, \hat{\eta}, \hat{\theta}) - \ln L(\hat{\lambda}_0, \hat{\beta}_0, \hat{\eta}_0, 0) \right) \quad (1)$$

در این رابطه $\hat{\lambda}$ و $\hat{\beta}$ پارامترهای تابع اساسی و ضریب رگرسیون برای فاکتورهای ریسک مشهود و $\hat{\theta}$ به عنوان درجه ناهمگنی تعریف می‌شود [۵۶]. این پارامترها از طریق بیشینه‌سازی تابع درست‌نمایی کامل تخمین زده می‌شوند. از آنجایی که $\hat{\eta} = 0$ در درون فضای پارامتر قرار ندارد ($\hat{\eta} < 0$) مجاز نمی‌باشد، لذا دارای توزیع کای-دوی (χ_1^2) مجانب نرمال نمی‌باشد. در حقیقت مجانب^{۳۳} $\hat{\eta}$ دارای توزیع کای-دو با درجه آزادی یک (χ_1^2) با جرم احتمال^{۳۴} ۰/۵ در $R = 0$ می‌باشد. این یعنی در سطح اطمینان ۵٪ فرض صفر: عدم وجود ناهمگنی، رد خواهد شد اگر $R > 2/706$ علاوه بر این تحت استراتژی کمیته تعمیرات مدل PLP را می‌توان به عنوان تابع شدت به کار برد [۵۶]، [۵۹].

۲-۴- ارزیابی فرض متناسب بودن فاکتورهای مشهود

در این مرحله طبق الگوریتم باید برقراری فرض متناسب بودن نرخ مخاطره (PH) در هر دو سمت مورد ارزیابی قرار گیرد تا از عدم وابستگی به زمان فاکتورهای ریسک مشهود اطمینان حاصل نمود. برای این منظور می‌توان از آزمون‌های تحلیلی و ترسیمی می‌توان استفاده نمود که آزمون‌های تحلیلی با ارائه آماره استاتیک و p-value به ارزیابی فرض PH برای هر یک از فاکتورهای ریسک می‌پردازد. یک آزمون‌های تحلیلی پرکاربرد در این زمینه آزمون هارل و لی^{۳۵} که حالت تغییر یافته از آزمون شوئنفلد (سال ۱۹۸۲) بوده و معروف به آزمون "باقی مانده‌های شوئنفلد" استفاده می‌شود. این روش به خاطر ارائه نتایج بر اساس p-value جذاب‌تر بوده و ارزیابی راحت‌تری با استفاده از منطق ریاضی ارائه می‌دهد. یک p-value معنادار بزرگ‌تر از ۰/۱ نشان دهنده قابل قبول بودن فرض PH بوده در حالی که یک p-value

31-Stratified Cox regression model
32-A likelihood ratio test
33-Asymptotically

34-Probability mass
35-Harrel and Lee
36- Unobservable heterogeneity

(۸)

$$\lambda_{\theta}(t; z; z(t)) = -\frac{d}{dt} R_{\theta}(t; z; z(t)) [R_{\theta}(t; z; z(t))]^{-1}$$

در نتیجه برای تابع نرخ مخاطره مدل EMPHM خواهیم داشت [۶۶]:

(۹)

$$\lambda_{\theta}(t; z; z(t)) = \lambda(t; z; z(t)) [1 - \theta \ln(R(t; z; z(t)))]^{-1}$$

۲-۶- تخمین عمر مفید باقی مانده مبتنی بر قابلیت اطمینان

عمر مفید باقی مانده برای اجزا و قطعات در واقع زمان باقی مانده کارکرد صحیح قبل از وقوع خرابی در آن‌ها می‌باشد. زیونگزی و همکاران عمر باقی مانده را از زمان جاری تا انتهای عمر مفید هر قطعه تعریف می‌کنند [۶۷]. مفهوم RUL به‌طور وسیع و گسترده‌ای در تحقیقات قابلیت اطمینان - آمار پایه و عملیاتی به همراه برنامه‌های کاربردی مهم استفاده می‌شود. RUL تخمینی است که به‌عنوان یک فاکتور کلیدی برای عملیات نگهداری مبتنی بر شرایط شناخته می‌شود [۷۰] - [۶۸]. برآورد RUL نقش مهمی در محصولاتی که دارای اثر بازتابی و استفاده مجدد و یا از نظر استراتژیک در مصرف انرژی و نیز مصرف مواد اولیه مهم هستند را دارد [۷۱]. طول عمر محصولاتی که مورد استفاده مجدد قرار می‌گیرند باید به اندازه کافی زیاد باشند تا مجدداً قابل استفاده شوند. همین امر اهمیت برآورد CBM، RUL (نگهداری مبتنی بر شرایط) را خاطر نشان می‌سازند. عمر مفید باقی مانده یا متوسط عمر باقی مانده $MTTF(t_0)$ را می‌توان به‌صورت زیر محاسبه کرد. اگر t_0 متوسط زمان مورد انتظار تا خرابی در سیستم با عمر t_0 باشد، خواهیم داشت [۷]:

$$L(t) = E(T - t | T \geq t) = MTTF(t_0) \quad (10)$$

$$= \int_{t_0}^{\infty} (t - t_0) f(t | t_0) dt \quad t \geq 0$$

با استفاده از رابطه (۱۰) خواهیم داشت:

$$MTTF(t_0) = \int_{t_0}^{\infty} t \times \frac{f(t)}{R(t_0)} dt - \int_{t_0}^{\infty} t_0 \times \frac{f(t)}{R(t_0)} dt \quad (11)$$

از آنجایی که برای MTTF داریم:

$$MTTF = \int_0^{\infty} t f(t) dt = \int_0^{\infty} R(t) dt \quad (12)$$

لذا رابطه با توجه به (۱۲) فرمول عمر مفید باقی مانده (RUL(t)) به صورت رابطه (۱۳) می‌باشد:

در صورت ترکیب رابطه (۱۳) و (۷) عمر مفید باقی مانده مفید براساس

فاکتورهای ریسک مشهود و نامشهود عبارت است از:

$$MTTF(t_0; z; z(t)) = \frac{\int_{t_0}^{\infty} R_{\theta}(t; z; z(t)) dt}{R_{\theta}(t_0; z; z(t))} = \frac{MTTF - \int_0^{t_0} R(t) dt}{R(t_0)} \quad (14)$$

$$\frac{\int_0^{\infty} R(t) dt - \int_0^{t_0} R(t) dt}{R(t_0)} = \frac{\int_{t_0}^{\infty} R(t) dt}{R(t_0)}$$

نیز می‌باشد مورد بحث قرار می‌گیرد. اگر برای توصیف رفتار فاکتورهای ریسک مشهود در این مدل از تابع نمایی و P_1 نشان‌دهنده فاکتورهای ریسک مستقل از زمان و P_2 فاکتورهای وابسته به زمان را توصیف کند. رابطه کلی به صورت رابطه (۳) تبدیل خواهد بود [۶۶]:

$$\lambda_j(t; z; z(t) | \alpha) = \alpha \cdot \lambda_0(t) \exp \left[\sum_{i=1}^{p_1} \eta_i z_i + \sum_{j=1}^{p_2} \delta_j z_j(t) \right] \quad (3)$$

که در این رابطه η_i نشان‌دهنده ضرایب تاثیر فاکتور ریسک مستقل از زمان α ، (z_i) ، δ_j نشان‌دهنده ضرایب تاثیر فاکتور ریسک وابسته به زمان $(z_j(t))$ می‌باشند. در این مدل برای برقراری ارتباط بین نرخ مخاطره و تابع قابلیت اطمینان $(R(t; z; z(t)))$ از تابع شرطی قابلیت اطمینان $(R(t; z; z(t) | \alpha))$ مشروط به شکنندگی با ضریب (α) استفاده می‌شود:

(۴)

$$R(t; z; z(t) | \alpha) = \exp \left(- \int_0^t \lambda_j(u; z; z(t) | \alpha) du \right) = \exp \left(- \alpha \int_0^t \frac{f(u; z; z(t))}{R(t; z; z(t))} du \right) = \{R(t; z; z(t))\}^{\alpha}$$

تابع قابلیت اطمینان غیرشرطی (جامعه) را نیز می‌توان با انتگرال‌گیری از مقدار نامشهود تخمین زد. اگر تابع چگالی احتمال α را با $g(\alpha)$ بیان شود، تابع قابلیت اطمینان غیرشرطی یا جامعه به صورت رابطه (۵) می‌باشد [۶۶]:

(۵)

$$R_{\theta}(t; z; z(t)) = \int_0^{\infty} \{R(t; z; z(t))\}^{\alpha} g(\alpha) d\alpha$$

در این رابطه پانویس θ برای R برای تاکید بر وابسته بودن شکنندگی به واریانس θ به کار رفته است. اگر برای توصیف شکنندگی از تابع چگالی احتمال گاما $(g(\alpha))$ با میانگین ۱ و واریانس θ به صورت رابطه (۶) استفاده شود:

$$g(\alpha) = \frac{\alpha^{\frac{1}{\theta}-1} e^{-\frac{\alpha}{\theta}}}{\Gamma\left(\frac{1}{\theta}\right) \theta^{\frac{1}{\theta}}} \quad (6)$$

در این رابطه $\Gamma(\cdot)$ تابع گاما و در صورت انتگرال‌گیری از رابطه (۵) با در نظرگیری رابطه (۶) تابع قابلیت اطمینان مدل EMPHM به صورت زیر می‌باشد:

(۷)

$$R_{\theta}(t; z; z(t)) = [1 - \theta \ln \{R(t; z; z(t))\}]^{-1/\theta}$$

برای دستیابی به تابع نرخ مخاطره غیرشرطی نیز می‌توان از رابطه (۸) استفاده نمود [۶۶]:

۳- مطالعه موردی

قبل، دفترچه ماشین آلات (...)، ملاقات و مصاحبه‌ها، مشاهدات مستقیم گردآوری شدند. در نهایت داده‌های زمان در قالب زمان بین خرابی‌ها (TBFs)^{۳۹} و شرایط محیطی در قالب فاکتورهای ریسک پیوسته و گسسته استخراج شدند.

در جدول (۲) نمونه‌ای از داده‌های سیستم بیل مکانیکی شده است. در این جدول در ستون اول شماره خرابی، ستون دوم مدت زمان بین خرابی بر حسب ساعت، ستون سوم وضعیت خرابی از نظر خرابی کامل (f) یا سانسور (S) شده، شیفت خرابی، نوع سنگ، نوع سیستم باربر، متوسط میزان بارش در طول زمان بین خرابی بر حسب میلی متر، متوسط میزان دما در طول زمان بین خرابی بر حسب درجه سلسیوس و وضعیت آب‌وهوا را نشان می‌دهد.

جدول ۱- فاکتورهای ریسک سیستم بارکننده

نوع فاکتور ریسک	فاکتور ریسک	طبقه‌بندی	مقدار کمی اصلاحی
گسسته	تویب (Z ₁)	صبح	a
		ظهر	b
		شب	c
	نوع دامپتراک (Z ₃)	۳۲	۰
		۱۰۰	۱
		۳۲ و ۱۰۰	۲
	وضعیت آب‌وهوایی (Z ₆)	آفتابی و بدون ابر	۴
		نیمه‌ابری	۳
		ابری	۲
		مه شدید	۱
	نوع سنگ (Z ₂)	کانستگ، اکسید و سولفور	۳
		منزونیته و اسکارن	۲
تراکیت		۱	
پیوسته	میزان بارش (Z ₄)	بر حسب میلی‌متر	
	دما (Z ₅)	بر حسب درجه سلسیوس	

مجتمع معدن مس سونگون در ۸۵ کیلومتری شمال غرب شهرستان اهر و ۳۵ کیلومتری شمال ورزقان، با مختصات جغرافیایی ۴۶ درجه و ۴۲ دقیقه و ۲۰ ثانیه طول جغرافیایی و ۳۸ درجه و ۴۱ دقیقه و ۳۰ ثانیه عرض جغرافیایی قرار دارد. زمستان‌های سرد و یخبندان و تابستان‌های معتدل از خصوصیات آب‌وهوایی منطقه سونگون است. میانگین حداکثر درجه حرارت در تابستان ۳۳ درجه سانتی‌گراد و در زمستان ۲۰ درجه سانتی‌گراد ثبت شده است. مقدار حداکثر بارندگی در محل ۴۰۰ میلی‌متر در سال است و مقدار رطوبت نسبی در سال بین ۵۲ تا ۸۵ درصد متغیر است. در این معدن انواع شرکت‌های عظیم عمرانی- معدنی مانند مبین، آجین، ندا و نوآوران مشغول فعالیت‌های معدنی و گاه‌ها عمرانی می‌باشند که هر یک از این شرکت‌ها دامنه بسیار گسترده‌ای از تجهیزات عمرانی را شامل می‌باشند. در این مقاله هدف تحلیل عمر مفید باقیمانده یک دستگاه از سیستم بارگیری (لودر، بیل مکانیکی یا شاول) در معادن می‌باشد.

۳-۱- مرزبندی سیستم بارگیری

نقطه شروع تحلیل در شکل (۱)، تعریف مرز^{۳۸} سیستم است. مرز سیستم بر اساس اجزاء داخلی سیستم تعریف می‌شود تا از همپوشانی با سیستم‌های مجاور جلوگیری شود. ذکر این نکته ضروری است که تنها خرابی‌های داخل مرزها در محاسبات وارد خواهند شد. همچنین مرزبندی، تأثیر مستقیم در جمع‌آوری داده نیز خواهد داشت. لذا باید مرزبندی انجام گرفته تا حد امکان در سازگاری با داده‌های موجود (ثبت شده) نیز باشد. در این معدن با توجه به نوع اطلاعات موجود سطح سیستم ما به عنوان دستگاه در نظر گرفته شد. از سویی دیگر یکی از مهم‌ترین اولویت‌ها در انتخاب سیستم سرپا بودن آن و امکان تحلیل RUL برای آن می‌باشد: اکثر قریب به یقین دستگاه‌های موجود در معدن سونگون مدت بسیار طولانی در این مجموعه بوده یا از سایر پروژه‌های معدنی توسط پیمانکاران وارد مجموعه شده و لذا چندین سال است که عمر مفید آن‌ها گذشته و اصلاً قابل تحلیل نیستند. بنابراین مهم‌ترین چالش پس از جمع‌آوری داده از شرکت‌های پیمانکاری مختلف و بررسی اولیه داده‌ها تنها سیستم‌های بارگیری نو مورد نظر بوده که از این بین نیز با توجه به محدودیت در تحلیل‌ها از بابت بانک داده تنها یک مورد **بیل مکانیکی ۱۲۵۰-PC** امکان بررسی داشت. لذا به طور خلاصه سیستم مورد تحلیل ما یک دستگاه بارگیری از شرکت آجین انتخاب شد.

۳-۲- بررسی وابستگی فاکتورهای ریسک مشهود سیستم بارگیری

پس از تشکیل بانک داده و استخراج تمامی فاکتورهای ریسک برخی از آن‌ها به علت تأثیرات کمتر یا عدم دستیابی به داده از محاسبات حذف شد. در این بخش طبق الگوریتم شکل (۱) باید ترانکشن و وابستگی بین فاکتورهای ریسک بررسی شوند. بدین منظور ماتریس وابستگی برای فاکتورهای ریسک تشکیل شد. در این ماتریس که در جدول (۳) مشاهده می‌شود که از بوت

۳-۲- جمع‌آوری داده‌های سیستم بارگیری

با توجه به تحلیل عمر مفید باقی‌مانده براساس قابلیت اطمینان یا در نظرگیری فاکتورهای ریسک مشهود و نامشهود، داده‌های خرابی از جنس زمان و اطلاعات شرایط محیطی باید جمع‌آوری شود. بدین منظور داده‌ها در یک بازه ۸ ماهه برای بیل مکانیکی از منابع مختلف همچون: اسناد ثبت شده

38-Boundaries
39-Time between failures

برای این مقدار R از آزمون، p- مقدار برابر است با ۰/۰۲۳ که نشان دهنده تأثیر "ناهمگنی یا فاکتورهای ریسک نامشهود" بر قابلیت اطمینان بیل مکانیکی می‌باشد و لذا برای تحلیل در الگوریتم به سمت چپ یعنی مدل‌های شکنندگی قابلیت اطمینان هدایت می‌شود.

۳-۵- آزمون فرض متناسب بودن نرخ مخاطره سیستم بارگیری
نتایج آزمون برای فاکتورهای ریسک مختلف به صورت جدول (۴) تنظیم شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، P(PH)-value برای فاکتورهای ریسک در سطح معناداری ۵ درصد مشکلی نداشته و فرض PH برای تمامی فاکتورهای ریسک برقرار است. در آخرین ردیف نیز آزمون برای داده‌ها به صورت یکپارچه انجام گرفته که این آزمون نیز برقراری فرض PH را تأیید می‌کند. در نتیجه مدل MPHMM برای توصیف رفتار سیستم بارگیری برازش خواهد می‌شود.

جدول ۴- مقادیر p-value برای ارزیابی فرض PH فاکتورهای ریسک سیستم بارگیری

فاکتور ریسک	ρ	χ_2	df	P-value
Z_1	۰،۰۲	۰،۰۱	۱	۰،۹۱
Z_2	-۰،۱۹	۱،۸۵	۱	۰،۱۷
Z_3	۰،۰۹	۰،۳۶	۱	۰،۵۵
Z_4	-۰،۰۵	۰،۴۸	۱	۰،۴۹
Z_5	-۰،۰۱	۰،۰۱	۱	۰،۹۳
Z_6	۰،۰۶	۰،۲۴	۱	۰،۶۳
آزمون کل	-	۳،۲۳	۶	۰،۷۸

۳-۶- برازش مدل MPHMM برای سیستم بارگیری
این مدل در واقع ترکیبی از مدل رگرسیونی PHM با در نظر گرفتن شکنندگی می‌باشد. این مدل به طور کل دربرگیرنده تأثیر فاکتورهای ریسک مشهود و نامشهود بر داده‌های زمانی است که این تأثیر به ضریب α که دارای تابع گاماست بر تابع PHM افزوده شده و در نهایت رابطه نرخ مخاطره و قابلیت اطمینان تابع MPHMM به صورت رابطه (۹) و (۷) می‌باشد. در این مدل نیز برای تعیین تابع اساسی $R(t; z; z(t))$ یا $R(t; z; z(t))$ سرآه‌آماره‌های AIC و BIC رفته که در جدول ۵ مقادیر این آماره‌های برای سه تابع ویبول، نمایی و گومپتز مشخص شده است. در بین توابع اشاره شده ویبول (W-MPHM) با

استریپینگ ۴۰ در نرم‌افزار SPSS برای اطمینان بیشتر از نتایج به دست آمده استفاده شد. در آمار، بوت استریپینگ یک روش محاسباتی-آماري-کامپیوتری برای تعیین میزان دقت برآوردهای حاصل از داده‌های نمونه است [۷۲].

جدول ۲- نمونه‌ای از داده‌های TBF سیستم بیل مکانیکی با فاکتورهای ریسک خرابی

شماره خرابی	TBF(Hr)	وضعیت خرابی	شیفت	نوع سنگ	نوع باربر	میزان بارش (mm)	دما (c)	وضعیت آب‌وهوا
۱	۱۴۹	f	a	۲	۰	۱،۳۶	-۴،۸۷	۲
۲	۷۶	f	c	۳	۱	۰	-۷،۷۷	۴
۳	۱۸	f	c	۳	۱	۰	-۴،۴	۴
۴	۱۸	f	c	۳	۱	۰	-۱	۴

جدول ۳- وابستگی بین داده‌های زمانی و فاکتورهای ریسک با ۱۰۰۰ بوت استریپینگ

TBF	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	Z_5
TBF	۰،۱۳	-۰،۱۰	۰،۰۹	۰،۰۷	۰،۰۷
Z_1	۰،۱۳	۱،۰۰	-۰،۱۱	-۰،۱۲	-۰،۱۲
Z_2	-۰،۱۰	۱،۰۰	-۰،۰۳	-۰،۱۱	-۰،۱۱
Z_3	۰،۰۹	-۰،۰۳	۱،۰۰	۰،۰۸	۰،۰۵
Z_4	۰،۰۷	۰،۰۷	۰،۰۸	۱،۰۰	-۰،۲۳
Z_5	۰،۰۷	-۰،۱۲	-۰،۱۱	-۰،۲۳	۱،۰۰

مطابق این جدول وابستگی آن چنانی بین فاکتورهای ریسک وجود ندارد. فقط در مورد فاکتور ریسک شیفت در سطح اطمینان ۹۵ درصد با فاکتور ریسک نوع باربر وابستگی وجود دارد که با توجه به کیفی بودن هر دو قابل صرف نظر می‌باشد.

۳-۴- ارزیابی فرض همگنی برای فاکتورهای ریسک نامشهود سیستم بارگیری

همان‌طور که اشاره شد برای ارزیابی همگنی داده‌ها از آزمون LR مطابق رابطه (۱) استفاده می‌شود. برای داده‌های بیل مکانیکی مقدار R که به کمک نرم‌افزار STATA محاسبه شده، برابر است با:

$$R = 2 \left(\ln L(\hat{\lambda}, \hat{\beta}, \hat{\eta}, \hat{\theta}) - \ln L(\hat{\lambda}_0, \hat{\beta}_0, \hat{\eta}_0, \hat{\theta}_0) \right) = 3.96 \quad (15)$$

جدول ۷- ضرایب نرخ مخاطره تابع رگرسیونی W-MPHM برای داده‌های خرابی بیل مکانیکی

فاکتورهای ریسک	مخاطره نرخ خطای	استاندارد خطای	بازه اطمینان ۹۵ درصد	
Z_1	۲,۶۶	۲,۳۰	۰,۴۹	۱۴,۴۶
Z_2	۳,۷۹	۳,۸۲	۰,۵۳	۲۷,۳۴
Z_3	۰,۲۰	۰,۲۶	۰,۰۲	۲,۵۵
Z_4	۱,۱۸	۰,۱۸	۰,۸۸	۱,۵۹
Z_5	۱,۰۶	۰,۰۷	۰,۹۳	۱,۲۱
Z_6	۰,۹۵	۰,۴۴	۰,۳۸	۲,۳۶

برای دستیابی به تابع اساسی ویبول با استفاده از جدول ۶ و از تبدیل‌های زیر برای دستیابی به پارامترهای شکل (α) و مقیاس (β) استفاده می‌شود:

$$\alpha = p = 4.231 \quad (16)$$

$$\beta = \exp\left(-\frac{cons}{\alpha}\right) = 78.499 \quad (17)$$

متعاقبا تابع قابلیت اطمینان ویبول-MPHM پس از جای گذاری مقادیر مربوطه خواهیم داشت:

$$R_p(t; z) = \left[1 - 5.394 \times \ln \left\{ \left(e^{-\left(\frac{t}{78.499}\right)^{4.231}} \exp(0.977z_1 + 1.332z_2 - 1.589z_3 + 0.166z_4) \right)^{5.394} \right\} \right]^{5.394} \quad (18)$$

این مدل نیز مطابق جدول (۸) برای دو سناریوی مختلف ارائه شده و مقدار متوسط بارندگی ۱/۱۹ میلی‌متر در نظر گرفته شده است:

جدول ۸- سناریوهای برگزیده از روش تحلیل عامل در مدل ویبول-MPHM برای بیل مکانیکی

سناریو	Z_2	Z_2	Z_3
۱	۳	۲	۰
۲	۳	۳	۱

مقادیر ۱۷۱/۹۶۵ و ۱۹۰/۸۱۴ برای AIC و BIC کمترین مقدار را داشته و لذا مناسب‌ترین برازش را دارد.

جدول ۵- مقادیر GOF توابع رگرسیونی برای داده‌های خرابی بیل مکانیکی

مدل	AIC	BIC
Weibull PH-Farilty	۱۷۱,۹۶۵	۱۹۰,۸۱۳۹
Exponential PH-Farilty	۱۷۸,۳۶۹	۱۹۵,۱۲۳۷
Gompertz PH	۱۸۰,۱۳۴	۱۹۸,۹۸۲۹

در جدول (۶) مقادیر ضرایب فاکتورهای ریسک، پارامترهای تابع اساسی و مقدار ناهمگنی تابع شکنندگی محاسبه شده است.

جدول ۶- پارامترهای تابع رگرسیونی ویبول-MPHM برای داده‌های خرابی بیل مکانیکی

پارامتر ریسک و فاکتورهای ریسک	ضرایب	استاندارد خطای	بازه اطمینان ۹۵ درصد	
Z_1	۰,۹۸	۰,۸۷	-۰,۷۲	۲,۶۷
Z_2	۱,۳۳	۱,۰۱	-۰,۶۵	۳,۳۱
Z_3	-۱,۵۹	۱,۲۹	-۴,۱۱	۰,۹۳
Z_4	۰,۱۷	۰,۱۵	-۰,۱۳	۰,۴۶
Z_5	۰,۰۶	۰,۰۷	-۰,۰۷	۰,۱۹
Z_6	-۰,۰۵	۰,۴۷	-۰,۹۷	۰,۸۶
مقدار ثابت	-۱۸,۴۶	۶,۴۳	-۳۱,۰۷	-۵,۸۵
p	۴,۲۳	۱,۶۹	۱,۹۳	۹,۲۷
θ	۵,۳۹	۲,۷۹	۱,۹۶	۱۴,۸۸

در این جدول مقدار θ که نشان‌دهنده ناهمگنی در داده‌ها یا تاثیر فاکتورهای ریسک نامشهود بر رفتار عملکردی سیستم می‌باشد و در رابطه (۷) نیز اشاره شده با مقدار ۵/۳۹۴ مشخص شده است. در ادامه بایستی موثرترین فاکتورهای ریسک بر قابلیت اطمینان را مشخص کنیم. مطابق جدول (۷) و براساس ستون نرخ مخاطره به جزء دو فاکتور ریسک دما و وضعیت آب‌وهوا با ضرایب ۱/۰۶۳ و ۰/۹۴۸ موثر در تغییرات نرخ وقوع می‌باشند. به طور مثال تنها یک واحد افزایش در مقدار فاکتور ریسک شیف‌ت نرخ وقوع را ۱۶۶ درصد افزایش خواهد داد. لذا چهار فاکتور ریسک شیف‌ت، نوع سنگ، نوع باربر و بارندگی در تابع قابلیت اطمینان وارد خواهند شد.

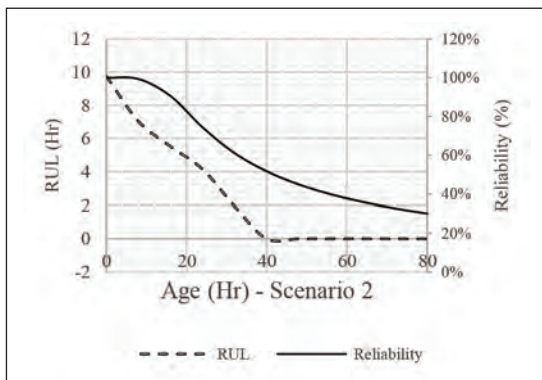
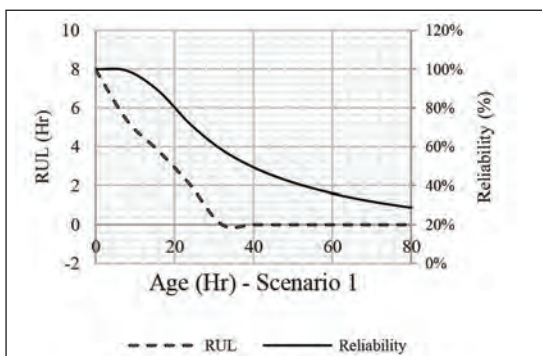
۳-۷- تخمین عمر مفید باقی مانده سیستم بارگیری

برای تخمین عمر مفید باقی مانده سیستم از ترکیب قابلیت اطمینان سیستم با رابطه (۱۸) و تابع RUL با رابطه (۱۴) استفاده شده و مقادیر برای دو سناریو به صورت جدول (۱۰) محاسبه شد.

جدول ۱۰- مقادیر RUL مدل ویبول-MPHM بیل مکانیکی برای دو سناریوی مختلف

Time (Hr)							سناریو
۸۰	۷۲	۵۶	۴۰	۲۴	۸	۰	
۰	۰	۰	۰	۳,۸	۸	۱	۱
۰	۰	۰	۱,۹	۵,۵	۹,۸	۱	۲

در شکل (۴) نمودار (۲) سناریوی مختلف برای عمر مفید باقی مانده سیستم با در نظر گرفتن تاثیر فاکتورهای ریسک مشهود و نامشهود ترسیم شده است.



شکل ۴- نمودار قابلیت اطمینان عمر مفید باقی مانده با مدل ویبول-MPHM برای سناریو ۲

همان طور که مشاهده می شود در هر دو سناریوی عمر مفید سیستم بعد طی زمان مشخص صفر شده است. زیرا در هر دو سناریو نرخ مخاطره به شدت بالا بوده و تقریباً یکسان می باشد. برای محاسبه نرخ مخاطره نیز از رابطه (۹) استفاده نمود در شکل (۵) نمودار نرخ مخاطره سناریوهای ۱ و ۲ ترسیم شده است.

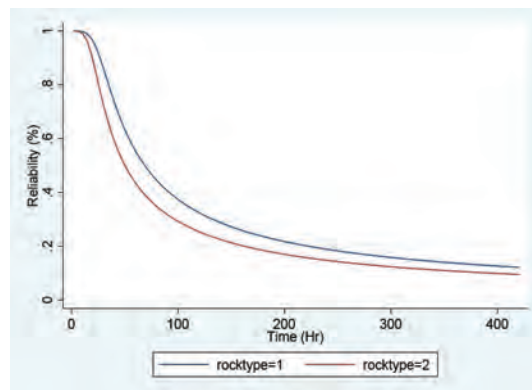
در جدول (۹) مقادیر قابلیت اطمینان محاسبه شده براساس رابطه (۷) و جدول (۶) برای ۲ سناریوی مختلف نشان می دهد.

جدول ۹- مقادیر قابلیت اطمینان مدل ویبول-MPHM بیل مکانیکی

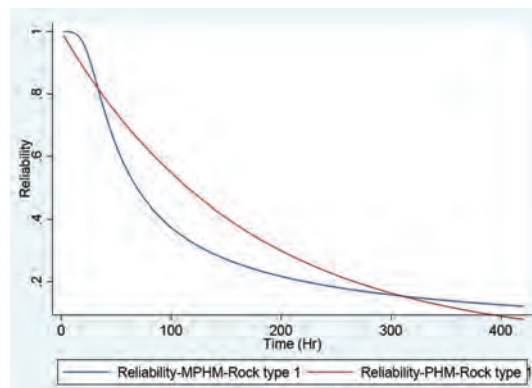
Time (Hr)						سناریو
۷۲	۵۶	۴۰	۲۴	۸	۰	
۰,۳۱	۰,۳۸	۰,۴۹	۰,۷۲	۰,۹۹	۱	۱
۰,۳۳	۰,۴	۰,۵۲	۰,۷۴	۰,۹۹	۱	۲

شکل (۲) نیز قابلیت اطمینان سیستم را به ازای ۴۰۰ ساعت کارکرد برای مقادیر مختلف فاکتور ریسک نوع سنگ و مقدار متوسط برای سایر فاکتورهای ریسک تا تاثیر نوع سنگ (فاکتورهای ریسک) را به تصویر بکشد.

در شکل (۳) نمودار قابلیت اطمینان سیستم برای فاکتور ریسک نوع سنگ تراکیت در مدل نمایی- PHM که از تاثیر فاکتورهای ریسک نامشهود صرف نظر شده و ویبول-MPHM با در نظرگیری تاثیر فاکتورهای ریسک مشهود و نامشهود ترسیم شده است. همان طور که مشاهده می شود قابلیت اطمینان تقریباً ۵۰ ساعت کارکرد برای MPHM بیشتر PHM بوده، سپس از ۵۰ تا ۳۱۰ ساعت قابلیت اطمینان MPHM با تقریری بیشتری نسبت به PHM افت کرده و بعد از آن مجدداً قابلیت اطمینان MPHM بیشتر PHM می شود.

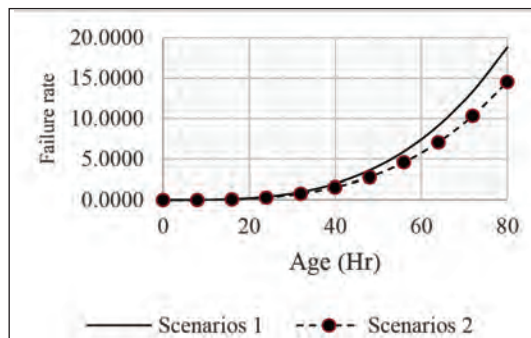


شکل ۲- قابلیت اطمینان بیل مکانیکی به ازای مقادیر مختلف فاکتور ریسک نوع سنگ



شکل ۳- قابلیت اطمینان بیل مکانیکی برای نوع سنگ ۱ در دو مدل نمایی- PHM و ویبول-MPHM

از آزمون GOF با دو آماره AIC و BIC استفاده شد و مدل ویبول-MPHM با توجه داشتن کمینه مقادیر برای دو آماره انتخاب شد. در این مدل که در واقع مدل اصلی توصیف رفتار بیل مکانیکی می باشد ترکیبی از داده های زمانی، فاکتورهای ریسک مشهود و نامشهود بوده و در واقع کامل ترین تابع می باشد. در این مدل نیز با توجه به ضرایب نرخ مخاطره ۲/۶۶، ۳/۷۹، ۰/۲۰۴ و ۱/۱۸ به ترتیب برای چهار فاکتور ریسک شیفت، نوع سنگ، نوع باربر و بارندگی به عنوان موثرترین فاکتورها در نظر گرفته شد. این ضرایب یعنی یک واحد تغییر در فاکتور ریسک شیفت، نوع سنگ و بارندگی به ترتیب ۱۶۶، ۲۷۹ و ۱۸ افزایش نرخ خرابی و در مورد فاکتور نوع باربر تقریباً ۸۰ واحد کاهش در نرخ مخاطره اساسی سیستم می باشد. محاسبات قابلیت اطمینان برای سناریوی ۲ با شیفت کاری سوم و نوع سنگ منزونیت و دمپ مواد و باربری با دامپ تراک ۳۰ تنی پائین ترین قابلیت اطمینان در طول کارکرد را دارد که در واقع شیفت کاری و نوع سیستم باربری کارکرد، سیستم را به شدت تحت تاثیر قرار داده است. همچنین مقایسه بین مدل WMPHM با WMPHM در طول ۸۰ ساعت کارکرد نشان داد که که تقعر منحنی قابلیت اطمینان در مدل دومی بیشتر از مدل اولی بوده و در واقع سرعت افت قابلیت اطمینان در شروع بازه بیشتر می باشد به طوری که برای نوع سنگ ۱ قابلیت اطمینان بعد از ۱۰۰ ساعت کارکرد در WMPHM تقریباً به ۳۰ درصد افت کرده در حالی مقدار آن برای WMPHM تقریباً ۵۰ درصد می باشد. محاسبات عمر مفید باقی مانده در دو سناریوی عمر مفید سیستم بعد طی زمان مشخص صفر شده است. در هر سه سناریو نرخ مخاطره به شدت بالا بوده و تقریباً یکسان می باشد. در مقایسه، نتایج به دست برای RUL در دو مدل WMPHM و WPHM نشان داد که ورود فاکتورهای ریسک در محاسبات اختلاف فاحشی را به دنبال داشته، به طور مثال برای سناریوی ۱ اختلاف محاسباتی در طول ۸۰ ساعت ۹۰ تا ۱۰۰ درصد بود. این موضوع تاثیر فاکتورهای ریسک نامشهود در تخمین قابلیت اطمینان و RUL را به نشان داده و اهمیت توجه به آن را برای دستیابی به نتایج واقعی تر را به خوبی به نمایش می گذارد.



شکل ۵- نرخ مخاطره سناریوهای ۱ و ۲ در مدل ویبول-MPHM

نتیجه گیری

در نخستین و شاید وقت گیرترین مرحله، مرزبندی و انتخاب سیستم انجام گرفت که با توجه مشکلات موجود در سرزمین در نهایت یک دستگاه بیل مکانیکی کوماتسو ۱۲۵۰-PC برای تحلیل انتخاب شد. پس از تشکیل بانک داده ۸ ماهه برای این سیستم، داده های مورد نیاز در دو قالب داده های زمانی شامل زمان بین خرابی ها (TBFS) و فاکتورهای ریسک مشهود شامل نوبت کاری، نوع سنگ بارگیری شده، نوع سیستم باربری (دامپ تراک)، میزان بارندگی، دمای محیط و وضعیت آب و هوایی بعد حذف یا ادغام سایر موارد از آن استخراج شد. تحلیل وابستگی بین فاکتورهای ریسک نشان داد که هیچ گونه وابستگی بین فاکتورهای ریسک با یکدیگر و با خود TBFS نشان نداد. در گام بعدی آزمون R یا همگنی برای ارزیابی وجود یا عدم وجود فاکتورهای ریسک نامشهود انجام گرفت که مقدار تنای ۸/۳۵ وجود فاکتورهای ریسک را تایید نمود. لذا توصیف رفتار خرابی های سیستم بایستی با استفاده مدل نرخ مخاطرات متناسب مرکب (MPHM) یا تعدیل یافته آن یعنی EPMH انجام می شد. در این مرحله نیز فرض متناسب بودن برای تعیین مستقل از زمان بودن فاکتورهای ریسک با آزمون تحلیلی مورد ارزیابی قرار گرفت. این آزمون وجود هر نوع وابستگی در طول زمان و در واقع برقراری فرض PH را تایید نمودند. در مرحله بعد برای تعیین مناسبترین تابع از دسته روش های MPH

مراجع

- [1] G. Watson and W. Wells, "On the possibility of improving the mean useful life of items by eliminating those with short lives," *Technometrics*, vol. 3, no. 2, pp. 281-298, 1961.
- [2] J.-H. Lim and D. H. Park, "Trend change in mean residual life," *IEEE transactions on reliability*, vol. 44, no. 2, pp. 291-296, 1995.
- [3] J.-H. Lim and D. H. Park, "A family of tests for trend change in mean residual life," *Communications in Statistics-Theory and Methods*, vol. 27, no. 5, pp. 1163-1179, 1998.
- [4] L. Tang, Y. Lu, and E. Chew, "Mean residual life of lifetime distributions," *IEEE Transactions on Reliability*, vol. 48, no. 1, pp. 73-78, 1999.
- [5] C. Lai, M. Xie, and D. Murthy, "Bathtub-shaped failure rate life distributions. Handbook of statistics, Advances in reliability, vol. 20," 2001.
- [6] X.-S. Si, W. Wang, C.-H. Hu, and D.-H. Zhou, "Remaining useful life estimation—a review on the statistical data driven approaches," *European journal of operational research*, vol. 213, no. 1, pp. 1-14, 2011.
- [7] B. Ghodrati, U. Kumar, and F. Ahmadzadeh, "Remaining useful life estimation of mining equipment: a case study," presented at the

- International Symposium on Mine Planning and Equipment Selection: 28/11/2012-30/11/2012, 2012.
- [8] D. Vališ, L. Žák, and O. Pokora, "Contribution to system failure occurrence prediction and to system remaining useful life estimation based on oil field data," *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part O: Journal of Risk and Reliability*, vol. 229, no. 1, pp. 36–45, 2015.
- [9] H. Khorasgani, G. Biswas, and S. Sankararaman, "Methodologies for system-level remaining useful life prediction," *Reliability Engineering & System Safety*, vol. 154, pp. 8–18, Oct. 2016.
- [10] X. Xi, M. Chen, and D. Zhou, "Remaining useful life prediction for degradation processes with memory effects," *IEEE Transactions on Reliability*, vol. 66, no. 3, pp. 751–760, 2017.
- [11] Y. Wu, M. Yuan, S. Dong, L. Lin, and Y. Liu, "Remaining useful life estimation of engineered systems using vanilla LSTM neural networks," *Neurocomputing*, vol. 275, pp. 167–179, Jan. 2018.
- [12] A. Barabadi, "Production Performance Analysis: Reliability, Maintainability and Operational Conditions," University of Stavanger, Stavanger NORWAY, 2011.
- [13] G. V. R. Goodman, "An assessment of coal mine escapeway reliability using fault tree analysis," *Mining Science and Technology*, vol. 7, no. 2, pp. 205–215, 1988.
- [14] U. Kumar, B. Klefsjö, and S. Granholm, "Reliability investigation for a fleet of load haul dump machines in a Swedish mine," *Reliability Engineering & System Safety*, vol. 26, no. 4, pp. 341–361, Jan. 1989.
- [15] U. Kumar and B. Klefsjö, "Reliability analysis of hydraulic systems of LHD machines using the power law process model," *Reliability Engineering & System Safety*, vol. 35, no. 3, pp. 217–224, 1992.
- [16] U. Kumar, "Reliability Analysis of Load-Haul-Dump Machines," Phd Thesis, Lulea University of Technology, Lulea, Sweden, 1990.
- [17] N. Vagenas, N. Runciman, and S. R. Clément, "A methodology for maintenance analysis of mining equipment," *International Journal of Surface Mining, Reclamation and Environment*, vol. 11, no. 1, pp. 33–40, 1997.
- [18] M. M. Grujic, M. M. Grujic, and M. D. Ivkovic, "The impact of multi-element external coal transportation on reliability of the system and on environment," in *Mine Planning and Equipment Selection 2000*, Routledge, 2018, pp. 569–572.
- [19] R. Hall and L. Daneshmend, "Evaluation of mining equipment automation including process considerations and sensitivity analysis," in *Mine Planning and Equipment Selection 2000*, Routledge, 2018, pp. 709–713.
- [20] R. A. Hall and L. K. Daneshmend, "Reliability and maintainability models for mobile underground haulage equipment," *Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum (CIM) bulletin*, vol. 96, no. 1072, pp. 159–165, 2003.
- [21] T. Nuziale, N. Vagenas, and N. Vagenas, "Reliability assessment of mining equipment using genetic algorithms," *Mine Planning and Equipment Selection 2000*, 08-May-2018.[Online]. Available: <https://www.taylorfrancis.com/>. [Accessed: 12-Feb-2019].
- [22] N. Vagenas, V. Kazakidis, M. Scoble, and S. Espley, "Applying a maintenance methodology for excavation reliability," *International Journal of Surface Mining, Reclamation and Environment*, vol. 17, no. 1, pp. 4–19, 2003.
- [23] B. Samanta, B. Sarkar, and S. Mukherjee, "Reliability modelling and performance analyses of an LHD system in mining," *South African Institute Mining And Metallurgy*, vol. 104, pp. 1–8, 2004.
- [24] J. Barabady and U. Kumar, "Reliability analysis of mining equipment: A case study of a crushing plant at Jajarm Bauxite Mine in Iran," *Reliability Engineering & System Safety*, vol. 93, no. 4, pp. 647–653, Apr. 2008.
- [25] J. Barabady and U. Kumar, "Maintenance Schedule by Using Reliability Analysis: A Case Study at Jajram Bauxite Mine of Iran," presented at the 20th World Mining Congress, Tehran, Iran, 2005, vol. 2, pp. 831–838.
- [26] J. Barabady, "Reliability and maintainability analysis of crushing plants in Jajarm Bauxite Mine of Iran," presented at the Reliability and Maintainability Symposium, 2005. Proceedings. Annual, 2005, pp. 109–115.
- [27] N. Vayenas and X. Wu, "Maintenance and reliability analysis of a fleet of load-haul-dump vehicles in an underground hard rock mine," *International Journal of Mining, Reclamation and Environment*, vol. 23, no. 3, pp. 227–238, 2009.
- [28] S. H. Hoseinie, M. Ataei, R. Khalokakaie, B. Ghodrati, and U. Kumar, "Reliability analysis of the cable system of drum shearer using the power law process model," *International Journal of Mining, Reclamation and Environment*, pp. 1–15, Sep. 2012.
- [29] S. H. Hoseinie, M. Ataei, R. Khalokakaie, B. Ghodrati, and U. Kumar, "Reliability analysis of drum shearer machine at mechanized

- longwall mines,” *Journal of quality in maintenance engineering*, vol. 18, no. 1, pp. 98–119, 2012.
- [30] S. H. Hoseinie, M. Ataei, R. Khalokakaie, and U. Kumar, “Reliability and maintainability analysis of electrical system of drum shearers,” *Journal of Coal Science and Engineering (China)*, vol. 17, no. 2, pp. 192–197, 2011.
- [31] S. H. Hoseinie, M. Ataei, R. Khalokakaie, and U. Kumar, “Reliability modeling of hydraulic system of drum shearer machine,” *Journal of Coal Science and Engineering (China)*, vol. 17, no. 4, pp. 450–456, 2011.
- [32] A. N. Gharahasanlou, M. Ataei, R. Khalokakaie, A. Barabadi, and V. Einian, “Risk based maintenance strategy: a quantitative approach based on time-to-failure model,” *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, pp. 1–10, Mar. 2017.
- [33] A. Nouri Gharahasanlou, R. Khalokakaie, M. Khalokakaie, and A. Mokhtarei, “Reliability Analysis of Conveyor Belt System of Crushing Department,” *JAEBS*, vol. 5, pp. 349–357, 2015.
- [34] A. Nouri Qarahasanlou, “Production Assurance of Mining Fleet Based on Dependability and Risk Factor (Case Study: Sungun Copper Mine),” PhD Thesis in Mineral Exploita, Shahrood University of Technology Faculty of Mining, Petroleum & Geophysics, Iran, Shahrood, 2017.
- [35] A. Nouri Qarahasanlou, A. Mokhtarei, A. Khodayarei, and M. Ataei, “Fault tree analysis of failure cause of crushing plant and mixing bed hall at Khoys cement factory in Iran,” *Case Studies in Engineering Failure Analysis*, vol. 2, no. 1, pp. 33–38, 2014.
- [36] A. Nouri Qarahasanlou, R. Khalokakaie, M. Ataei, M. Mokhberdorran, R. Jafarei, and A. Mokhtarei, “Power Law Model for Reliability Analysis of Crusher System in Khoys Cement Factory,” *JAEBS*, vol. 5, pp. 340–348, 2015.
- [37] A. Nouri Gharahasanlou, R. Khalokakaie, M. Ataei, and S. Fatorachi, “Availability analysis of mining machinery in Sungun copper mine,” *Geotechnical Engineering Journal*, vol. 1, no. 2, pp. 61–72, Feb. 2017.
- [38] A. H. U. Tumanggor, “Reliability value analysis of dump truck 108 unit (case study: South Kalimantan coal mining company),” presented at the AIP Conference Proceedings, 2018, vol. 2044, p. 020019.
- [39] D. Kumar and B. Klefsjö, “Proportional hazards model: a review,” *Reliability Engineering & System Safety*, vol. 44, no. 2, pp. 177–188, 1994.
- [40] D. Kumar, “Proportional hazards modelling of repairable systems,” *Quality and reliability engineering international*, vol. 11, no. 5, pp. 361–369, 1995.
- [41] D. Kumar and U. Westberg, “Proportional hazards modeling of time-dependent covariates using linear regression: a case study [mine power cable reliability],” *Reliability, IEEE Transactions on*, vol. 45, no. 3, pp. 386–392, 1996.
- [42] B. Ghodrati and U. Kumar, “Operating environment-based spare parts forecasting and logistics: a case study,” *International Journal of Logistics Research and Applications*, vol. 8, no. 2, pp. 95–105, 2005.
- [43] B. Ghodrati and U. Kumar, “Reliability and operating environment-based spare parts estimation approach: a case study in Kiruna Mine, Sweden,” *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, vol. 11, no. 2, pp. 169–184, 2005.
- [44] B. Ghodrati, U. Kumar, and D. Kumar, “Product support logistics based on product design characteristics and operating environment,” presented at the 38th Annual International Logistics Conference and Exhibition: SOLE 2003, Huntsville, United States, 2003, p. 21.
- [45] B. Ghodrati, D. Banjevic, and A. Jardine, “Developing effective spare parts estimations results in improved system availability,” presented at the Reliability and Maintainability Symposium (RAMS), 2010 Proceedings-Annual, 2010, pp. 1–6.
- [46] B. Ghodrati, D. Benjevic, and A. Jardine, “Product support improvement by considering system operating environment: A case study on spare parts procurement,” *International Journal of Quality & Reliability Management*, vol. 29, no. 4, pp. 436–450, Apr. 2012.
- [47] B. Ghodrati, “Weibull and Exponential Renewal Models in Spare Parts Estimation: A Comparison,” *International Journal of Performability Engineering*, vol. 2, no. 2, p. 135, 2006.
- [48] A. Barabadi, J. Barabady, and T. Markeset, “A methodology for throughput capacity analysis of a production facility considering environment condition,” *Reliability Engineering & System Safety*, vol. 96, no. 12, pp. 1637–1646, 2011.
- [49] A. Rahadiyan Wijaya, “Methods for Availability Improvements of a Scaling Machine System,” Doctoral Thesis, Luleå University of Technology, Luleå, Sweden, 2012.
- [50] N. G. Ali, A. Mohammad, K. Reza, and E. Vahid, “Throughput Capacity Analysis (Case Study: Sungun Copper Mine),” in *CIVILICA*, 2016, vol. 02.

- [51] A. N. Qarahasanlou, R. Khalokakaie, M. Ataei, and B. Ghodrati, "Operating Environment-Based Availability Importance Measures for Mining Equipment (Case Study: Sungun Copper Mine)," *Journal of Failure Analysis and Prevention*, vol. 17, no. 1, pp. 56–67, 2017.
- [52] A. Moniri-Morad, M. Pourgol-Mohammad, H. Aghababaei, and J. Sattarvand, "Reliability-based covariate analysis for complex systems in heterogeneous environment: Case study of mining equipment," *Proceedings of the IMechE*, p. 1748006X18807091, Oct. 2018.
- [53] L. Lanting, "Modelling Breakdown Durations in Simulation Models of Engine Assembly Lines," Thesis for the degree of Doctor of Philosophy, University of Southampton, Southampton, United Kingdom, 2009.
- [54] R. K. Yin, *Case study research: Design and methods*, vol. 5. SAGE Publications, Incorporated, 2008.
- [55] R. A. Hall and L. K. Daneshmend, "Reliability Modelling of Surface Mining Equipment: Data Gathering and Analysis Methodologies," *International Journal of Surface Mining, Reclamation and Environment*, vol. 17, no. 3, pp. 139–155, 2003.
- [56] A. Garmabaki, A. Ahmadi, J. Block, H. Pham, and U. Kumar, "A reliability decision framework for multiple repairable units," *Reliability Engineering & System Safety*, vol. 150, pp. 78–88, 2016.
- [57] J. F. Lawless, "Regression methods for Poisson process data," *Journal of the American Statistical Association*, vol. 82, no. 399, pp. 808–815, 1987.
- [58] M. J. Brewer, A. Butler, and S. L. Cooksley, "The relative performance of AIC, AICC and BIC in the presence of unobserved heterogeneity," *Methods in Ecology and Evolution*, vol. 7, no. 6, pp. 679–692, 2016.
- [59] M. Giorgio, M. Guida, and G. Pulcini, "Repairable system analysis in presence of covariates and random effects," *Reliability Engineering & System Safety*, vol. 131, pp. 271–281, Nov. 2014.
- [60] D. G. Kleinbaum and M. Klein, "Survival Analysis: A Self-Learning Text," *Springer Science & Business Media*, 2012.
- [61] D. G. Kleinbaum, *Survival analysis*. Springer, 2011.
- [62] A. H. S. Garmabaki, A. Ahmadi, Y. A. Mahmood, and A. Barabadi, "Reliability Modelling of Multiple Repairable Units," *Quality and Reliability Engineering International*, vol. 32, no. 7, pp. 2329–2343, Nov. 2016.
- [63] Z. G. Asfaw and B. H. Lindqvist, "Unobserved heterogeneity in the power law nonhomogeneous Poisson process," *Reliability Engineering & System Safety*, vol. 134, pp. 59–65, 2015.
- [64] V. Slimacek and B. H. Lindqvist, "Nonhomogeneous Poisson process with nonparametric frailty and covariates," *Reliability Engineering & System Safety*, vol. 167, pp. 75–83, Nov. 2017.
- [65] J. H. Cha and M. Finkelstein, "Some notes on unobserved parameters (frailties) in reliability modeling," *Reliability Engineering & System Safety*, vol. 123, pp. 99–103, Mar. 2014.
- [66] R. G. Gutierrez, "Parametric frailty and shared frailty survival models," *Stata Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 22–44, 2002.
- [67] C. Xiongzi, Y. Jinsong, T. Diyin, and W. Yingxun, "Remaining useful life prognostic estimation for aircraft subsystems or components: A review," presented at the Electronic Measurement & Instruments (ICEMI), 2011 10th International Conference on, 2011, vol. 2, pp. 94–98.
- [68] M.-L. T. Lee and G. A. Whitmore, "Threshold regression for survival analysis: modeling event times by a stochastic process reaching a boundary," *Statistical Science*, pp. 501–513, 2006.
- [69] W. Wang, "A prognosis model for wear prediction based on oil-based monitoring," *Journal of the Operational Research Society*, vol. 58, no. 7, pp. 887–893, 2007.
- [70] W. Wang and W. Zhang, "An asset residual life prediction model based on expert judgments," *European Journal of operational research*, vol. 188, no. 2, pp. 496–505, 2008.
- [71] M. Mazhar, S. Kara, and H. Kaebernick, "Remaining life estimation of used components in consumer products: Life cycle data analysis by Weibull and artificial neural networks," *Journal of operations management*, vol. 25, no. 6, pp. 1184–1193, 2007.
- [72] "IBM - United States." [Online]. Available: <http://www.ibm.com/us-en/>. [Accessed: 11-Nov-2015].

طرح‌های معدنی - طرح بهره‌برداری

سهراب ناصر مستوفی

مدیر امور فنی سازمان نظام مهندسی معدن ایران

دست باشد. معرفی زمین‌شناسی منطقه، میزان ذخیره، نحوه استخراج و موارد فنی دیگر هم لازم است؛ چگونگی آغاز فعالیت استخراجی، طراحی کارگاه، میزان پیشرفت عملیات استخراج در هر سال و منابع مورد نیاز برای این اقدام باید در طرح مطرح و محاسبه شود.

همچنین در بخش مالی و اقتصادی طرح، علاوه بر قیمت فروش ماده معدنی، دوره بازگشت سرمایه و میزان سود، هزینه‌های استخراج ماده معدنی با جزئیات باید ذکر شود. موضوعات مطرح شده در قانون، آیین‌نامه اجرایی و بخشنامه‌ها از چند جهت دارای اهمیت و قابل بررسی هستند؛

- اولاً با توجه به نوسانات قیمتی و تغییرات غیر همگن در هزینه‌ها از جمله؛ خدمات مهندسی، دستمزد، اجاره، تعمیر و نگهداری ماشین‌آلات، حامل‌های انرژی، مواد ناریه از یک سو و قیمت فروش مواد معدنی از سوی دیگر میزان و نسبت سود یا زیان بهره‌برداران معدنی بسیار متغیر خواهد بود و به همین علت امکان کاربردی بودن طرح‌ها در چند سال پس از نگارش و تایید را غیرممکن می‌کند.

- دوم این که در طرح بهره‌برداری میزان اشتغال، مصرف

مطابق با ماده ۹ قانون معادن، بهره‌برداری از ذخایر معدنی مستلزم اخذ پروانه بهره‌برداری است که چگونگی دریافت آن در موادی از آیین‌نامه اجرایی قانون معادن ذکر شده است؛ از آن جمله تهیه طرحی فنی و اقتصادی با عنوان طرح بهره‌برداری معدن است.

در سال ۱۳۹۸ طی نامه‌ای از سوی معاون محترم وقت امور معادن و صنایع معدنی وزارت صنعت، معدن و تجارت بررسی طرح‌های اکتشاف و بهره‌برداری معادن به سازمان نظام مهندسی معدن ایران تفویض شد و با تدوین دستورالعملی در معاونت فنی سازمان مرکزی و ابلاغ آن، این موضوع به سازمان استان‌ها واگذار شد و در این راستا کمیته بررسی طرح‌ها متشکل از اعضای استخراجی، زمین‌شناس و نقشه‌بردار در سازمان نظام مهندسی معدن هر استان تشکیل شد و آغاز به کار کرد.

از سوی دیگر مطابق مقررات موجود و بخشنامه‌های صادره از سوی وزارت صنعت، معدن و تجارت این طرح باید شامل معرفی کلی منطقه وقوع معدن، از جمله تقسیمات سیاسی، شرایط اجتماعی، آب و هوا و مواردی از این



به صورت آنلاین از دیگر مزایای آن است.

همچنین در توسعه این طرح استفاده از نرم افزارهای طراحی معدن به صورت تحت وب و دریافت اطلاعات آن لاین از مشخصات فنی هر معدن (شیب، عمق، ارتفاع پله، چارچوب محدوده و...) که می تواند از حوادث احتمالی جلوگیری کند در نظر گرفته خواهد شد.

در سال ۱۴۰۰ پیشنهاد اجرای طرح فوق از سوی معاونت معدنی مطرح و در حال حاضر در رده کارشناسی در حال تهیه است تا با هماهنگی و همکاری وزارت صنعت، معدن و تجارت فرآیند آن طراحی و نرم افزار و سامانه جامع آن اجرایی شود.

سوخت، آب و برق، تولید سالانه نیاز به ماشین آلات و سایر عوامل تولید با جزئیات باید کاملاً مشخص باشد.

- تهیه نقشه به هنگام از عملیات معدنی الزامی است، اما برداشت های ۶ ماه و یا یکساله با ذات عملیات معدنی با توجه به تخریب و خطرناک بودن آن هم خوانی ندارد.

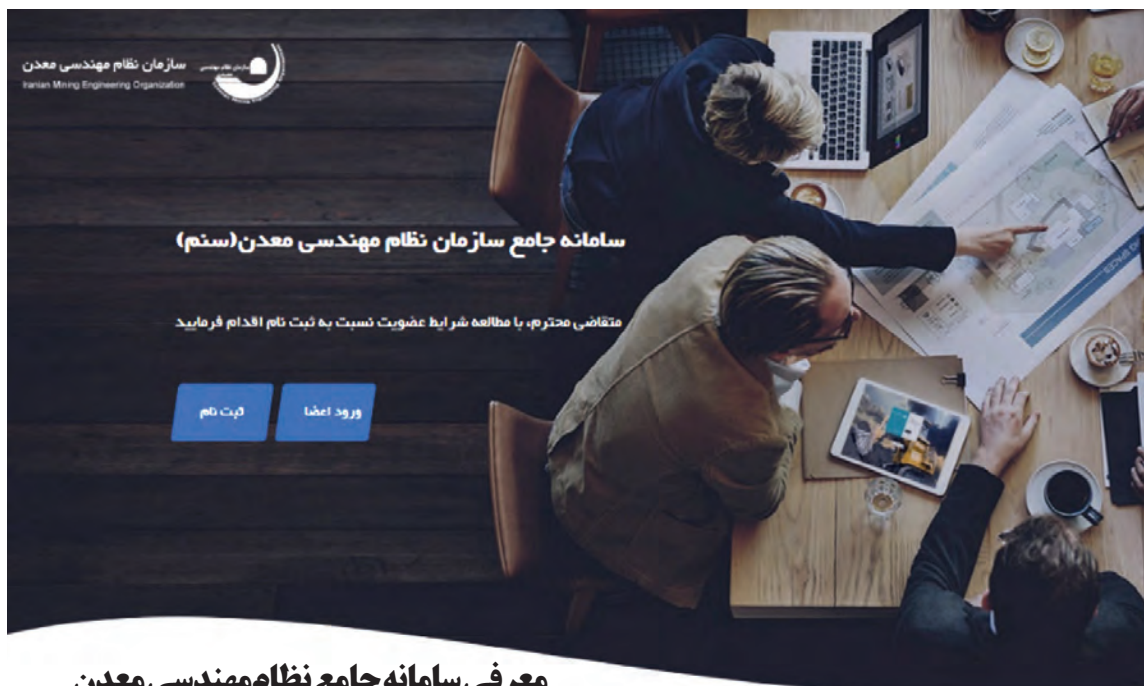
- طرح بهره برداری جزء لاینفک پروانه بهره برداری به عنوان سند رسمی و لازم الاجراست.

- حضور مسوول فنی با صلاحیت در معدن به صورت تمام وقت الزامی است.

با توجه به شرایط فوق سازمان نظام مهندسی در نظر دارد، شرایطی فراهم شود تا بتوان طرح های بهره برداری معدن را به صورت تحت وب و آنلاین تهیه و در سامانه ای بارگذاری کرد تا سالانه و با توجه به تغییرات فنی و اقتصادی، آن ها را اصلاح نمود، در صورتی که این سامانه به درگاه شرکت پخش فرآورده های نفتی (سوخت)، بیمه تامین اجتماعی، سازمان امور مالیاتی و سازمان های صمت استان ها متصل باشد میزان سوخت مورد نیاز معدن، حقوق دولتی متعلقه، فهرست افراد تحت بیمه و مالیات محاسبه شده به صورت پنجره واحد، همگن و هماهنگ بررسی شده و سپس تایید و یا رد می شوند.

دسترسی به آمار ذخایر معدنی، مواد معدنی استخراج شده، تعداد افراد شاغل در معدن و رهگیری ماشین آلات معدنی از مزایای این طرح و پیشگیری از حوادث و دریافت گزارش های فنی





معرفی سامانه جامع نظام مهندسی معدن

سنم

الناز بلوری فرد

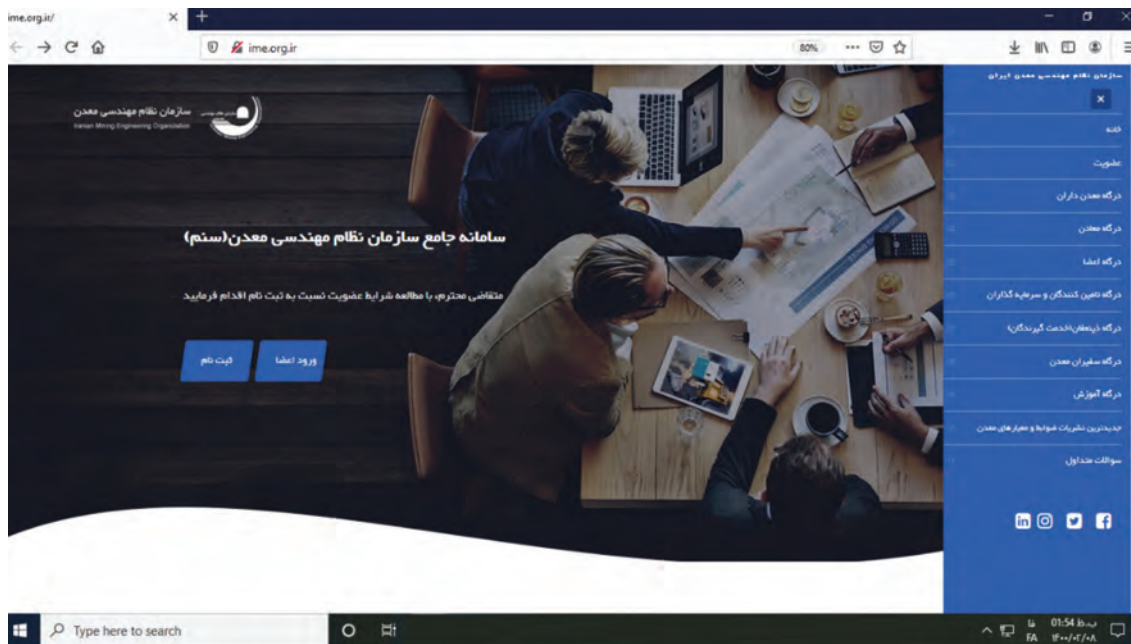
مدیر فناوری اطلاعات سازمان نظام مهندسی معدن ایران

چشم‌انداز سازمان نظام مهندسی معدن ایران در افق ۱۴۰۴ مطابق با سند استراتژی سازمان، «چابک‌ترین و هوشمندترین سازمان در عرصه مهندسی معدن در چهارچوب توسعه پایدار» تعریف شده است. از آن‌جا که برداشت‌های متفاوت از قوانین و مقررات و اعمال سلیقه در اجرای آن‌ها از مشکلات سازمان‌هایی با گستردگی سازمان نظام مهندسی معدن است که در استان‌های مختلف به ارائه خدمات مشغول هستند، «هوشمندسازی»، به‌عنوان یکی از استراتژی‌های منتخب در این سند جامع دیده شده است. بهره‌گیری از ابزارهای فناوری اطلاعات و هوشمندسازی فرآیندهای سازمانی و در نهایت، مدیریت صحیح و به‌هنگام گسترده و فراگیر به نحو مطلوبی منجر به رعایت صحیح مقررات و برقراری عدالت در ارائه خدمات به اعضا و بخش معدن کشور می‌شود.

از آن‌جا که پیاده‌سازی و استقرار هوش تجاری نیاز به مقدمات و زیرساخت‌های نرم‌افزاری ویژه دارد، سامانه جامع سازمان نظام مهندسی معدن که به اختصار «سنم» نامیده می‌شود، با تکیه بر ابزارهای BPMS طراحی شد و در مرداد ماه سال ۱۳۹۹ به بهره‌برداری رسید. این سامانه با اتصال به درگاه‌های متعدد، کلیه مشخصات اعضای حقیقی و حقوقی و صلاحیت حرفه‌ای متخصصان بخش معدن کشور و ارقام مربوط به ظرفیت اشتغال، اطلاعات معادن ایران، گزارش‌های مسئولین فنی معادن، بهره‌برداران، مجوزهای بخش معدن و ... را در بردارد و به‌صورت برخط در حال خدمات‌رسانی به سازمان نظام مهندسی معدن استان‌ها، اعضای محترم سازمان، متقاضیان و بهره‌برداران، دانشجویان و ... است.

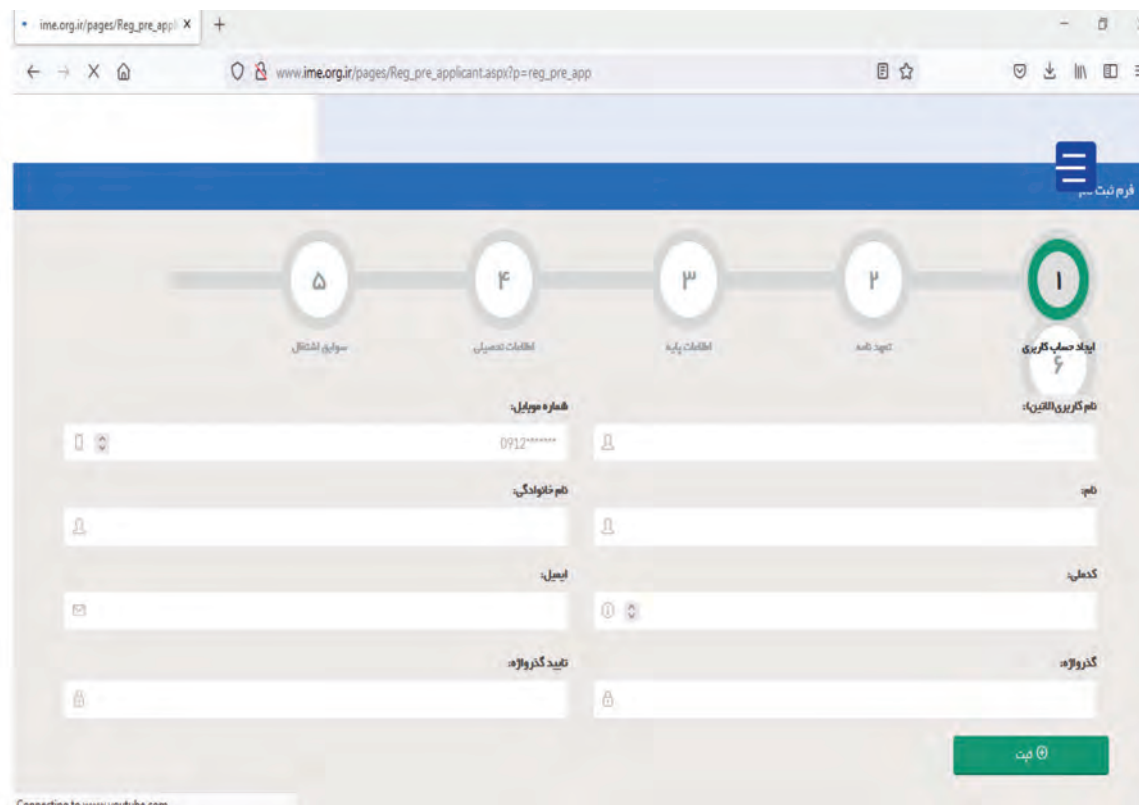
در ادامه این نوشتار به معرفی درگاه‌های گوناگون این سامانه پرداخته می‌شود.

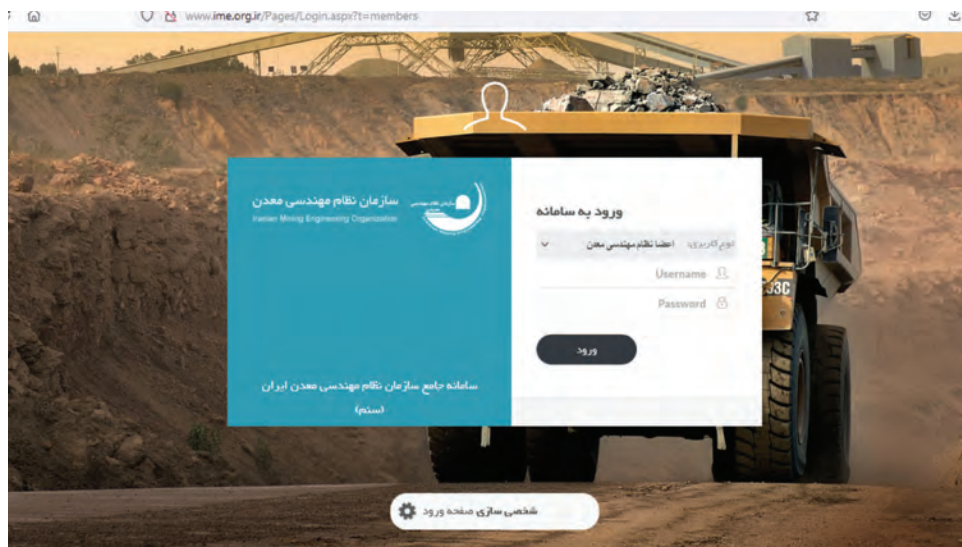
متقاضیان عضویت در سازمان، می‌توانند با طی مراحل شامل انتخاب استان، تکمیل پرسشنامه‌ها و بارگذاری مدارک که در درگاه عضویت سامانه به‌صورت گام‌به‌گام تعریف شده، نسبت به ثبت نام اولیه اقدام نمایند.



ثبت نام در درگاه اعضا، زمانی قطعی می شود که سازمان استان، مدارک را راستی آزمایی و تأیید نماید و امکان پرداخت ورودیه و حق عضویت را برای عضو ایجاد نماید. پس از انجام مراحل پرداخت، شماره عضویت و سپس کارت عضویت هوشمند صادر می گردد.

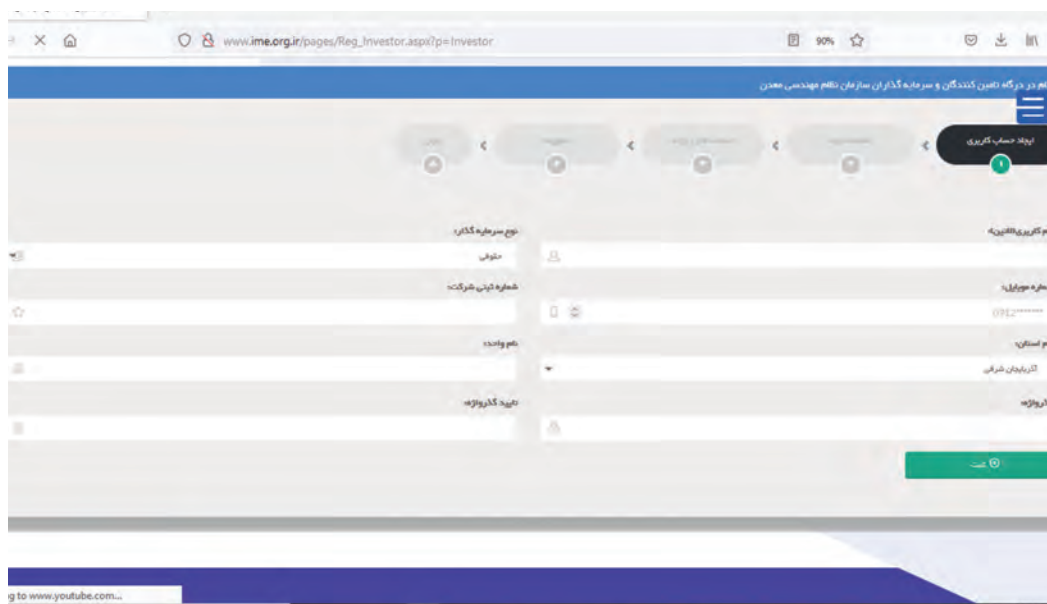
با توجه به بارگذاری کلیه اطلاعات همه اعضای سازمان در سامانه، اعضای فعلی سازمان نیز می توانند برای مشاهده اطلاعات خود و هم چنین پی گیری فرآیندهایی مانند پرداخت حق عضویت، مشاهده ظرفیت اشتغال، ارجاع کار و ... با کلمه کاربری (شماره عضویت) و رمز (کد ملی) وارد درگاه اعضا در سامانه سنم به آدرس اینترنتی <http://www.ime.org.ir> شوند.





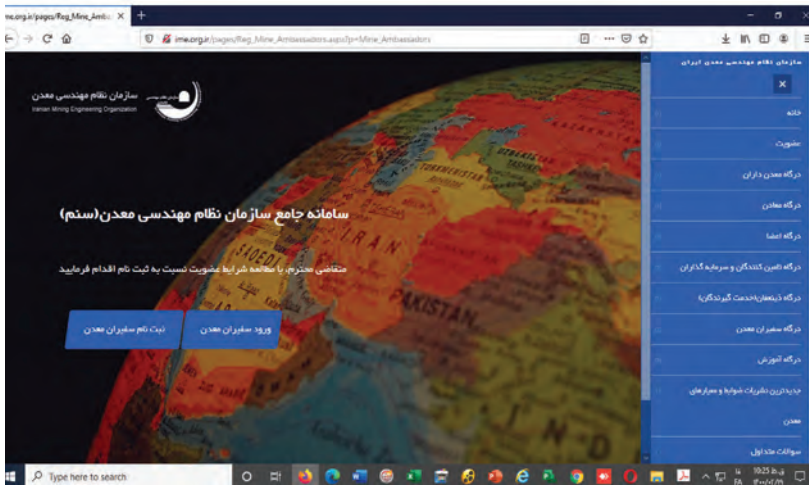
درگاه‌های سرمایه‌گذاران، سفیران معدنی و ذینفعان با همکاری بخش سرمایه‌گذاری و کارگروه هوشمندسازی با هدف ایفای نقش در توسعه اقتصاد معدنی در بهمن‌ماه سال ۱۳۹۹ راه‌اندازی گردیده است.

درگاه جذب تأمین‌کنندگان و سرمایه‌گذاران با ترغیب بخش خصوصی در سرمایه‌گذاری ایجاد شده است که علاقه‌مندان و فعالان این بخش می‌توانند با مراجعه به سامانه سنم در آن ثبت‌نام نمایند.



از آنجاکه سازمان نظام مهندسی معدن ایران در راستای گسترش همکاری‌های بین‌المللی و توسعه ارتباط با کشورهای معدنی جهان در نظر دارد از پتانسیل و تجارب مهندسیین معدن ایرانی مقیم در خارج از کشور که در شرکت‌های معدنی دنیا مشغول به فعالیت هستند، افرادی را به‌عنوان سفیران افتخاری معدن ایران انتخاب نماید، درگاه سفیران معدنی شروع به کار کرده است.

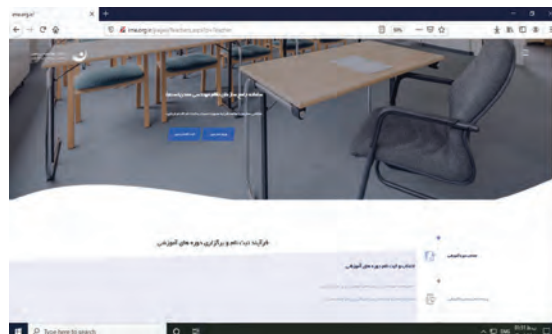
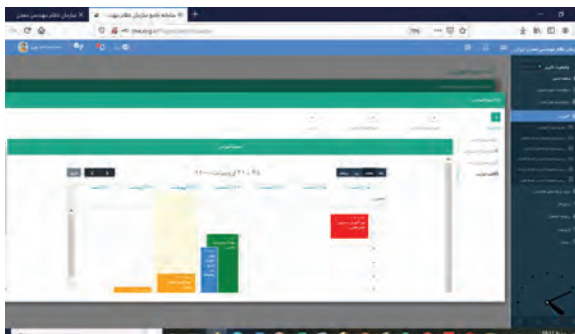
همچنین در راستای رسالت سازمانی و توسعه خدمات غیرحضور به اعضا و معدن‌داران کشور، درگاه ذینفعان (خدمت‌گیرندگان) شروع به کار کرده است تا به کمک آن، ضمن شبکه‌سازی و ارتباط مؤثر معدن‌داران با تأمین‌کنندگان و سرمایه‌گذاران، نیازها، مشکلات و درخواست‌ها توسط سازمان، شناسایی و دسته‌بندی شود.



درگاه آموزش سامانه سنم نیز به‌عنوان یکی از مهم‌ترین بخش‌های پروژه ۸ مرحله‌ای اصلاح ساختار آموزش در بهار ۱۴۰۰ به بهره‌برداری رسیده است که با توجه به برآورد انجام شده حداقل به سه سال زمان نیاز است تا نتایج مؤثر آن در بخش معدن و صنایع معدنی کشور ملموس شود. هم‌اکنون اطلاعات بیش از ۱۰۰۰ مدرس و ۲۰۰ عنوان دوره در درگاه آموزش سامانه سنم ثبت شده‌اند.

این درگاه با قابلیت ارتباط بین ۴۰ هزار عضو سازمان، بخش آموزش سازمان مرکزی، مسئولان آموزش در ۳۱ استان کشور و اساتید با امکان تعریف دوره‌ها، ثبت‌نام، نظرسنجی، صدور کارنامه، برگزاری کلاس‌های آنلاین و ...، گام پنجم پروژه اصلاح ساختار آموزش و بخشی از گام‌های هفتم و هشتم پروژه هوشمندسازی مطابق با سند استراتژی سازمان است.

بهره‌گیری از آموزش‌های مجازی و ایجاد بستر مناسب برای اطلاع‌رسانی انواع دوره‌ها، ثبت‌نام، شرکت در کلاس‌های آنلاین و آفلاین همان‌گونه که در سطح جهان فراگیر شده است، می‌تواند دایره وسیع‌تری از علوم و تنوع را در آموزش در برگیرد.



درگاه بعدی که به آن می‌پردازیم، درگاه جمع‌آوری الکترونیک اطلاعات مربوط به عملکرد فصلی و سالانه سازمان استان‌ها به‌عنوان بازوی هوشمند برای بررسی عملکرد سازمان استان‌ها و نظارت بر اجرای قانون و مصوبات و ایجاد همسویی و هماهنگی میان سازمان استان‌ها است که در بهار ۱۴۰۰ رونمایی شد و در اختیار سازمان استان‌ها قرار گرفت. این درگاه، شامل دو بخش کلی است که اطلاعات بخش عمده آن از درون سایر درگاه‌های متصل به سامانه سنم خوانده می‌شود و بخش دیگر توسط همکاران سازمان استان‌ها به‌صورت دوره‌ای و با تأیید رئیس سازمان استان در درگاه ثبت می‌گردد. یکپارچه‌سازی گزارش‌های عملکرد استان‌ها، افزایش صحت و کاهش احتمال خطا در گزارش‌های ارسالی توسط استان‌ها از دستاوردهای این درگاه است.

از آن‌جا که هوشمندسازی حداکثری فرآیندها به‌منظور جلوگیری از برداشتهای سلیقه‌ای از قانون یا تخلف از آن و همچنین سرعت بخشیدن به امور با چابک‌سازی در راستای توسعه پایدار از مهم‌ترین اهداف تعریف شده در حوزه فناوری اطلاعات سازمان است، مدیریت این بخش، آماده دریافت و بررسی پیشنهادها، انتقادات و نظرات سازنده صاحب‌نظران بخش معدن و صنایع معدنی است.

گفت و گو با مهندس سیدرضا عظیمی مدیر اجرایی و دبیر شورای هماهنگی طرح احیاء، فعال سازی و توسعه معادن کوچک مقیاس



مهندس سیدرضا عظیمی از فعالان بزرگ حوزه معدن، تحصیلات خود را در دانشگاه های برتر ایران و جهان گذرانده اند. فعالیت در تمام سطوح معدنی، مسئول فنی معدن، مدیر اجرایی و دبیر شورای هماهنگی طرح احیاء، فعال سازی و توسعه معادن کوچک مقیاس، مطالعه مبانی معدن کاری، تدریس مدیریت کنترل پروژه، برنامه ریزی و بازاریابی در قالب کارگاه های آموزشی از فعالیت های ایشان می باشد. در گفت و گوی این شماره بازنگینامه شغلی و حرفه ای ایشان آشنا می شویم.

بازاریابی و روابط بین‌الملل، کنترل پروژه و کنترل کیفیت در مرکز تحقیقات فرآوری موادمعدنی ایران و مدیر کل دفتر امور اکتشاف وزارت صنعت، معدن و تجارت ایفای نقش نمودم. تجربه اصلی بنده، مدیریت کنترل پروژه، برنامه‌ریزی و بازاریابی است که در قالب کارگاه‌های آموزشی نیز در همین زمینه‌ها تدریس می‌کردم. در چند پروژه ملی و صنعتی نیز تجربیات خود را به نحو مطلوب اجرایی کرده‌ام.

در زمان اشتغال در دفتر امور اکتشاف وزارت صمت برای ادامه تحصیل به استرالیا سفر کردم و پس از کسب مدارج علمی و تجربه در حوزه بین‌الملل در سال ۱۳۹۶ با برگشت به ایران در جایگاه مشاور در شرکت تهیه و تولید موادمعدنی ایران مجدداً مشغول به کار شدم و در همان سال با ابلاغ حکمی به‌عنوان مدیر اجرایی و دبیر شورای هماهنگی طرح احیاء، فعال‌سازی و توسعه معادن کوچک مقیاس منصوب شدم.



■ خلاصه‌ای از مهم‌ترین پژوهش‌هایی را که تاکنون داشته‌اید، بازگو فرمایید.

رتبه‌بندی توسعه معدنی استان‌های کشور، یکی از مهم‌ترین پژوهش‌هایی بود که در طرح جامع استراتژیک معدن کشور مورد استفاده قرار گرفت. تالیف کتاب نوآوری باز در معادن نیز در راستای پیاده‌سازی نگاه نو در بخش معدن می‌تواند به‌عنوان یک منبع برای توسعه واحدهای پژوهش و ارتقای شرکت‌های معدنی مورد استفاده قرار گیرد. شبیه‌سازی پایداری شیب و پردازش تصویری آن نیز عنوان تحقیقات انجام شده در زمان تحصیل در استرالیا است. چندین مقاله نیز در حوزه رتبه‌بندی و شبیه‌سازی در مجله‌های بین‌المللی و ISI منتشر کرده‌ام.

■ شما به‌عنوان مدیر اجرایی و دبیر شورای هماهنگی طرح احیاء، فعال‌سازی و توسعه معادن کوچک مقیاس، مختصری در مورد این طرح توضیح و تاثیر آن بر اقتصاد کشور را بیان فرمایید.

یکی از اقداماتی که در طرح احیای معادن محقق شد، پررنگ نمودن جایگاه معدن کوچک و ایجاد یک چارچوب استاندارد برای فعال‌سازی و حمایت از این معادن بود. قطعاً با پرداختن به موضوع معادن کوچک مقیاس با ارتقای فرهنگ‌سازی و توسعه این معادن، اشتغال پایدار و شکل‌گیری زنجیره‌های پایین دستی محقق خواهد شد.

■ لطفاً خلاصه‌ای از سوابق شغلی و تحصیلی خود را بیان فرمایید.

بنده فارغ‌التحصیل مهندسی معدن گرایش استخراج از دانشکده فنی دانشگاه تهران در سال ۱۳۷۶ و کارشناسی ارشد مهندسی صنایع مدیریت سیستم و بهره‌وری و ژئوتکنیک از دانشگاه کریتین استرالیا هستم و دوره‌های تخصصی زیادی را در زمینه مدیریت و برنامه‌ریزی گذرانده‌ام. آغاز به کارم را با راه‌اندازی یک شرکت معدنی به همراه ۷ نفر از دوستان فارغ‌التحصیل دانشکده فنی رقم زدم که پس از یک سال به دلیل شرایط خاص اقتصادی ناگزیر به انحلال آن شرکت شدیم ولی نکته قابل توجه این بود که تمامی دوستانم در این شرکت به جایگاه‌های اجتماعی بسیار مناسب و بالا دست یافتند. بعدها که تجربه کسب کردم و واکوی شرایط آن زمان برایم از زاویه دیگری انجام شد، متوجه شدم تنها نکته مهم در فروپاشی آن شرکت نداشتن تجربه کار گروهی بود و اگر با تجربه اکنون آن شرکت را اداره می‌کردیم قطعاً می‌توانست یکی از بزرگ‌ترین شرکت‌های معدنی در سطح ایران و حوزه بین‌الملل به حساب آید.

پس از انحلال شرکت فوق، در معدن کرومیت آبدشت به‌عنوان مهندس و مسئول فنی گزند اصلی مشغول به کار شدم و طی مدت ۶ ماه توانستم با حذف موانع و ایجاد محیط انگیزشی، تولید را از بیشینه رکورد قبلی به میزان سه برابر افزایش دهم. سپس در جایگاه‌های مدیریت تعمیر و نگهداری کارخانه رنگ الوان، مدیر

سازمان نظام مهندسی معدن به دلیل رسالت اجتماعی خود و داشتن زیرساخت‌های لازم می‌تواند در احصاء مشکلات و انجام امور کلینیکی بخش معدن به معدن‌داران نقش کلیدی ایفا نماید. با توجه به قراردادی که طرح با سازمان نظام مهندسی معدن ایران در خصوص تکمیل پرسشنامه‌های مرتبط با معادن غیرفعال و نیمه فعال ایفا نمود، اکنون فرصت مناسبی است که با حضور نمایندگان استانی سازمان نظام مهندسی معدن مجموعه‌های دارای مشکل را فراخوانی نموده و یک به یک موارد و مشکلات را احصاء نمایند. با دسته‌بندی آن‌ها و ارجاع به طرح احیای معادن، فرصت‌های لازم برای رفع موانع و مشکلات تسریع و با دقت بالاتری انجام خواهد شد.

■ عمده‌ترین مشکلات بخش معدن کشور و راه کارهای پیشنهادی شما چیست؟

با انجام یک بررسی جامع در خصوص کشورهای توسعه یافته معدنی، دلایل و عوامل موفقیت آن‌ها را ارزیابی کرده‌ام که توضیح جزییات در فضای این متن نمی‌گنجد اما می‌توان مواردی همچون؛ چابک نبودن فضای بورورکراسی، تغییرات متعدد در انتصاب مدیران و نداشتن یک برنامه جامع اجرایی در حوزه معدن، عدم دسترسی به آمار و اطلاعات حوزه معدن و لحاظ نمودن سیاست صیانت از سرمایه‌گذاری در بخش معدن در ابلاغ بخشنامه‌ها و دستورالعمل‌های حوزه معدن نام برد.

یکی از مهم‌ترین راهکارهای پیشنهادی، شفاف نمودن فرآیندها در قالب چارت و نمودار و تفویض به سازمان‌های صمت استانی است. برای رفع مشکل آمار، بایستی با محور قرار دادن سیستم کاداستر



مواردی که در جایگاه ساختاری حوزه معدن تا کنون دیده نشده بود در طرح احیا به آن‌ها پرداخته شد. استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های دانش بنیان و تهیه گزارش‌های تخصصی مرتبط با معدن و صنایع معدنی در این طرح نقش و حضور پررنگی را داشته است. گزارش‌هایی که به صورت تفکیکی براساس منطقه‌ای، استانی و یا نوع ماده معدنی تهیه شد، مبنای برنامه‌ریزی‌های خاص قرار گرفتند.

■ لطفاً آمار مختصری از معادن غیرفعال کشور را بیان بفرمایید. عمده‌ترین مشکلاتی که منجر به تعطیلی این معادن شده است، چه مواردی بوده است؟

در بررسی‌های اولیه در طرح، تحلیل‌های مختلفی به لحاظ آماری انجام شد و مشخص شد که حدود ۹۸٫۳ درصد معادن کشور از نوع معدن کوچک و متوسط هستند و حدود نیمی از آن‌ها غیر فعال هستند. برای احصاء مشکلات و دلایل فعال نبودن این معادن در قالب چند سفر استانی به صورت حضوری پرسشنامه‌هایی توسط معدن‌داران تکمیل و پس از جمع‌بندی در قالب یک پلتفرم، تحت عنوان سطام (سامانه طرح احیای معادن) زمینه را برای ورود اطلاعات توسط معدن‌داران و ایجاد یک فضای مناسب برای گردش کار برای رسیدگی به مشکلات آن‌ها فراهم کردیم.

یکی از مهم‌ترین مشکلات در بخش معدن، عدم دسترسی متوازن و شفاف به آمار و اطلاعات و دست‌اندرکاران بخش معدن کشور است. اما در خصوص معادن، مشکلاتی همچون تامین مالی، مشاوره فنی، تامین زیرساخت راه و برق و موانع اداری مهم مشکلاتی است که احصاء شده است.

■ نقشی که سازمان نظام مهندسی معدن در طرح احیای فعال سازی و توسعه معادن کوچک مقیاس می‌تواند ایفا کند، را بیان بفرمایید.



■ با توجه به عضویت جنابعالی در کارگروه تخصصی لیتیم سازمان نظام مهندسی معدن ایران، راهکار پیشنهادی شما برای اجرایی کردن اهداف این کارگروه چیست؟

با شکل‌گیری این کارگروه، سعی کردم با ایجاد روشی نو و با یک برنامه تخصصی برای ایجاد شبکه‌سازی این حرکت را آغاز نمایم. خوشبختانه در حال حاضر اطلاعات مناسبی در خصوص محورهای اصلی، دست‌اندرکاران، موارد مرتبط در حوزه داخل و بین‌الملل و فرصت‌های موجود جمع‌آوری شده و نکته مهم اینست که با برنامه‌ای که پیاده شد اکنون کارگروهی ایجاد شده که سطح دانش فنی و عمومی آن در حوزه لیتیم تقریباً برای همه اعضای کارگروه یکسان شده و در صورت وجود هرگونه پرسش و یا مسئله، این کارگروه می‌تواند در حل آن بسیار قوی و موثر عمل نماید.

با توجه به نقش موفق این کارگروه، از طرف وزارت صمت به ایمیدرو نیز پیشنهاد شد در حوزه‌های دیگری که تاکنون به آن پرداخته نشده، در قالب همین روش به صورت اجرایی پرداخته شود.

چنانچه طرح‌هایی در سازمان‌های توسعه‌ای مانند ایمیدرو، مرتبط با همین موضوعات تعریف شود این کارگروه و کارگروه‌های مشابه می‌توانند به‌عنوان شورای سیاست‌گذاری و تبیین موضوعات و رفع موانع اطلاعاتی مورد نیاز بسیار مفید واقع شوند.

■ با توجه به تحصیل شما در کشور استرالیا، لطفاً تجربیات خود را در زمینه جایگاه اکتشاف در این کشور و مقایسه آن با کشورمان رایبان بفرمایید.

متأسفانه اکتشاف در کشورمان در محدوده‌های معدنی به‌طور کامل انجام نمی‌شود و دلیل اصلی آن نیز نگرانی معدن‌دار برای رسیدن سریع‌تر به درآمدزایی و یا تسریع در اخذ گواهی کشف است. نکته مهم‌تر اینست که با معرفی ذخیره بیشتر، معدن‌دار

معدن، تمامی ارتباطات حوزه معدن را به آن متصل نمود تا حاکمیت و مدیریت بخش معدن بتواند بر مبنای آمار صحیح، هر لحظه شرایط موجود را تحلیل و بر مبنای آن برنامه‌ریزی لازم صورت پذیرد. ایجاد فضای مناسب برای هدایت و کوچینگ واحدهای معدنی کوچک از آغاز به کار معدنکاری و اکتشاف نیز می‌تواند با به‌کارگیری از تجربه‌های موجود و هدایت صحیح، در فرآیندهای اجرایی کاهش خطا و تسریع در امور را با هم افزایشی بهینه و ارتقاء دهد.

■ متأسفانه در بخش معدن تاکنون توجه چندانی به ایده‌های بنیادی و نوآورانه نشده است. به نظر شما آیا برداشتن شکاف بین دانشگاه‌ها و بخش معدن تأثیری در ارتقاء جایگاه استارت‌آپ‌های معدنی دارد؟ لطفاً در این زمینه توضیح دهید.

قبلاً حرکت‌های زیادی در خصوص ارتباط صنعت با دانشگاه انجام شده است. اما آنچه دیده می‌شود نشان از عدم موفقیت دارد. وجود پارک‌های علمی فناوری با عنوان و محوریت معدن و ایجاد فضای موثر ارتباطی بین رشته‌ای و حرفه‌ای در حوزه‌های دیگر می‌تواند در حل مشکلات و نوآوری نقش بسزایی ایفا نماید. در حال حاضر، چندین شتاب‌دهنده در حوزه معدن تشکیل شده است که اینجانب شخصاً با حضور و حمایت این مجموعه‌ها تلاش کرده‌ام تا فضای لازم برای گفت‌وگوهای معدنی مهیا شود. آنچه مهم است کوچینگ و منتورینگ، مجموعه‌های نوپاست تا بتوانند با حضور در بخش و فضای معدن در کشور و شناخت مسائل ارزش آفرینی نمایند. با قریب به ۱۲ استارت‌آپ طی این مدت همکاری داشته‌ایم که با ارائه اطلاعات مناسب و برگزاری جلسات تخصصی مرتبط توانستیم زمینه را برای ارتقای آن‌ها فراهم کنیم.

■ آیا شرکت‌های استارت‌آپی فعالی در بخش معدن و صنایع معدنی کشور که بتوانند با ایده‌های خلاقانه نقشی اثر بخش در رشد و توسعه معدن داشته باشند، وجود دارد؟

بله، خوشبختانه در حال حاضر پلتفرم‌های مناسبی با محوریت بازار، نوآوری، شبکه‌سازی و فنی ایجاد شده که مطمئن هستم با حضور این مجموعه‌ها تغییرات قابل توجهی در شفاف‌سازی اطلاعات و ارتقای ارزش افزوده فراهم خواهد شد. ادبیات جدیدی در بخش معدن شکل گرفته که نشان‌دهنده توسعه فرهنگ‌سازی در این بخش است. در تیتیر یکی از مجلات دیدم درج شده: «استارت‌آپ با طعم معدن»، برایم خیلی جالب به نظر رسید و گفتم این حرکت نو قطعاً ادامه‌دار خواهد بود.

بر روی کالک و به صورت دستی انجام می‌شد، ایشان گفتند کالک در گاو صندوق و نزد حراست سازمان است و مسئول مربوطه الان تشریف ندارند! گفتم کالک برای تمامی مراجعین باید در دسترس باشد و قابل دیدن. ایشان پاسخ داد: در معرض دید بودن کالک، مشکلاتی را ایجاد می‌کند و سازمان ترجیح داده که در دسترس همگان نباشد و هر فردی واقعاً خواست محدوده ثبت نماید، برایش بیاوریم. خلاصه اینکه در اولین اقدام پس از برگشت به دفتر کارم یک بخشنامه برای استان‌ها تحت عنوان «الزام در نصب کالک محدوده‌های معدنی» در تابلو اعلانات سازمان صمت استان‌ها ابلاغ نموده و سپس تیتراژ یک خبر تنظیم شد «شفاف‌سازی اطلاع‌رسانی و محدوده‌های معدنی» و قدم بعدی نیز اجرایی نمودن سیستم کاداستر معدن بود که قبل از سفر تحصیلی به استرالیا اجرای آن آغاز شد. قبلاً بحث کاداستر معدن مطرح شده بود اما هنوز اجرایی نشده بود. آغاز به کار سیستم کاداستر فعلی و ثبت محدوده‌های معدنی از زمان مدیریت اینجانب کلید خورد و امیدوارم با حمایت و تقویت آن ضمن شفاف‌سازی اطلاع‌رسانی بخش معدن بتوانیم برنامه‌ریزی جامع و پویا در بخش معدن را با اطلاعات صحیح فراهم نماییم. یکی دیگر از اقدامات موثر در بخش معدن تهیه دستورالعمل تمدید پروانه‌های اکتشاف و صدور گواهی‌نامه‌های کشف و ابلاغ تفویض آن به سازمان صمت استان‌ها بود که در زمان خود برای تسریع و حل مشکل فرآیندهای اکتشافی کاری بزرگ بود که صدها نفر را از مراجعه حضوری به وزارت صمت نجات داد.

■ باسپاس از اینکه وقت خود را به مجله ما اختصاص دادید و در این گفت‌وگو شرکت کردید.

اینجانب هم از لطف و هم‌هنگی شما برای ایجاد فرصت انتقال تجربیات به دوستان معدنی سپاسگزارم.

بایستی حقوق دولتی بیشتری براساس پروانه بهره‌برداری پرداخت کند و حتی این مبالغ بایستی در زمانی که معدن دار هنوز اقدام به استخراج ننموده، پرداخت شود. به نظر اینجانب بایستی سیاست‌های حاکمیت بخش معدن به سمت تشویق برای اکتشاف بیشتر تدوین شود و در کشورهای توسعه یافته در ابتدای کار تلاش بر اکتشاف کامل است و پس از آن با تعیین ابعاد دقیق ذخیره، روش بهره‌برداری تدوین و طراحی می‌شود. مشکل اصلی در کشورمان عدم انجام اکتشاف کامل قبل از طراحی برای بهره‌برداری است. نکته مهم‌تر تعاملات سایر ادارات مانند منابع طبیعی و محیط زیست است. به جرأت می‌توان گفت که به دلیل نداشتن منطق مشترک و صحیح فی مابین دستگاه‌های اداری، نه می‌توان اکتشاف را درست انجام داد و نه اینکه برنامه‌های بلندمدت تدوین نمود. مهم‌ترین رکنی که در استرالیا برای سرمایه‌گذاری در بخش معدن وجود دارد: «سیاست ثابت بلندمدت، شفاف‌سازی و صیانت از سرمایه‌گذاری» است که متأسفانه تقریباً هیچ‌کدام در ساختار اداری بخش معدن کشورمان لحاظ نمی‌گردد.

■ چه توصیه‌ای به فارغ‌التحصیلان و افرادی که تازه به فعالیت‌های معدنی مشغول شده‌اند، دارید؟

در ابتدا به این فارغ‌التحصیلان معدنی تبریک عرض می‌کنم که رشته خوبی را برگزیده‌اند. در مقاله‌ای برای مشاغل آینده بخش معدن مطالعه می‌کردم و نکات جالبی برای معدن کاران و مهندسی معدن که در بیست سال آینده قرار است کار کنند، را درج نموده بود. مهم‌ترین کار برای عزیزان تازه فارغ‌التحصیل، ارتقای مهارت‌های فردی در زمینه‌های نرم‌افزاری، سیستم‌های حل مسئله و رفع گلوگاه‌های کاری است. زیرساخت‌هایی مثل تسلط به زبان‌های خارجی، فنون مذاکره، نرم‌افزار و کامپیوتر، اپلیکشن‌های تخصصی و ارزیابی‌های تخصصی فنی و اقتصادی از جمله موارد ضروری برای هر فرد معدنی است که در آینده بایستی به آن‌ها مسلط باشد.

■ لطفاً خاطره‌ای از دوران کاری خود را بیان فرمایید.

در زمانی که مدیر کل دفتر امور اکتشاف بودم، طی بازدیدی که از یکی از استان‌های کشور داشتم، به مسئول مربوطه گفتم کالک ثبت معادن را برابری تا بینم فرآیند و اجرای کاری در استان به چه نحوی است (در آن زمان فرآیند ثبت محدوده‌های معدنی



سرمایه‌گذاری و توسعه همکاری‌های بین‌الملل

حلقه اتصال سازمان نظام مهندسی معدن ایران با ذینفعان بین‌المللی

◻ **سلمان نصر نژاد نشلی**

مدیر سرمایه‌گذاری و امور بین‌الملل سازمان نظام مهندسی معدن ایران

مدیریت سرمایه‌گذاری و امور بین‌الملل در حوزه‌های رویدادها، گسترش زیرساخت‌های جذب سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی، توسعه همکاری‌های بین‌الملل و شناسایی موانع و مشکلات این حوزه‌ها در سال ۱۳۹۹ سعی نموده نگرش جدید توسعه سرمایه‌گذاری در بخش معدن و صنایع معدنی را گسترش دهد.

در ابتدا با مطالعه رفتار کشورهای معدنی موفق از قبیل کانادا، استرالیا، شیلی، آفریقای جنوبی و ... در جذب سرمایه‌گذاری و بستر سازی مناسب سعی نمودیم از فرصت‌های موجود استفاده نموده و علی‌رغم تهدیدهای موجود در فضای بین‌المللی اقداماتی را انجام دهیم.

سازمان نظام مهندسی معدن ایران بی‌شک مهم‌ترین و تاثیرگذارترین سازمان فنی و مهندسی در حوزه معدن و صنایع معدنی ایران محسوب می‌شود که پتانسیل‌های بالقوه و بالفعل این سازمان به‌درستی شناسایی و کشف نشده است. این سازمان با دارا بودن بیش از ۴۰ هزار عضو در سطح ۳۱ استان کشور بزرگ‌ترین شبکه معدنی به‌هم پیوسته ایران است که می‌تواند در دگر دیسی اقتصاد تک محصولی نفت به اقتصاد معدن رسالت و نقش تاریخی خود را ایفا نماید.

با تعریف مدیریت سرمایه‌گذاری و امور بین‌الملل در چارت سازمانی و استراتژی جدید سازمان نظام مهندسی معدن ایران، فصل جدیدی در توسعه فرهنگ جذب سرمایه‌گذاری ایجاد گردید.

اهم اقدامات صورت گرفته در مدیریت سرمایه‌گذاری و امور بین‌الملل در سال ۱۳۹۹

نقطه کشور با تأمین کنندگان، سرمایه‌گذاران، صادر کنندگان و ذینفعان بین‌المللی فراهم گردیده است.

- عملیاتی نمودن طرح جامع (TSM) Toward Sustainable Mining
برای اولین بار در سطح معادن ایران و آغاز طرح پایلوت این پروژه در استان زنجان که با اجرای کامل این طرح تمامی معادن ایران در کلاس جهانی در سطوح مسئولیت اجتماعی، افزایش بهره‌وری و مدیریت ریسک و رعایت مسائل زیست‌محیطی قرار می‌گیرند. با اجرای این طرح معادن به کمک مسئولین فنی و نظارت شورای عالی TSM در سطوح کشوری و استانی تحت آموزش، پایش، ارزیابی، استانداردسازی، رتبه‌بندی قرار می‌گیرند که با تداوم این فرآیند در بازه سه تا پنج ساله تمامی معادن ایران در طبقه‌بندی معادن کوچک، متوسط و بزرگ به سمت معدنکاری پایدار سوق داده می‌شوند و برای جذب سرمایه‌گذاری خارجی تمامی پارامترهای لازم را خواهند داشت.

مدیریت سرمایه‌گذاری و امور

بین‌المللی در نظر دارد در

سال ۱۴۰۰ با پایان یافتن

همه‌گیری ویروس ۱۹

COVID و عادی شدن

تعاملات بین‌المللی

با توسعه آموزش

بین‌المللی، گسترش

تعاملات با سازمان‌های

موازی در کشورهای هدف معدنی،

برگزاری رویدادهای بین‌المللی در داخل و

حضور رویدادهای بین‌المللی جایگاه معدن و صنایع معدنی ایران در

دنیا را بهبود بخشد و از طریق شناسایی و شناساندن درست حوزه

معدن ایران به ذینفعان بین‌المللی گامی مهم در جایگزینی اقتصاد

معدن به جای اقتصاد نفت بردارد. بدیهی است انجام این مهم

اراده و ثبات سیاست‌گذاری در حوزه معدن کشور و همراهی دیگر

بخش‌های این حوزه را می‌طلبد. تمامی اعضا و ذینفعان داخلی و

بین‌المللی سازمان نظام مهندسی معدن ایران می‌توانند از طریق

سایت سازمان نظام مهندسی ایران یا ایمیل invest@imeo.org.ir

مدیریت سرمایه‌گذاری و امور بین‌الملل ارتباط برقرار نمایند.

• امضای تفاهم‌نامه همکاری با مرکز توسعه صادرات روسیه

• امضای تفاهم‌نامه همکاری با دانشگاه KAMK فنلاند

• امضای تفاهم‌نامه همکاری با شرکت IRASCO ایتالیا

• امضای تفاهم‌نامه همکاری HSE با کنسرسیوم صنعتی

معدنی فدراسیون روسیه

• امضای تفاهم‌نامه همکاری با شرکت هلدینگ ISCO کانادا

• امضای تفاهم‌نامه با موسسه IMSP به منظور پیاده‌سازی

TSM در معادن ایران

• امضای تفاهم‌نامه همکاری با گروه ARKTOS سوئیس

مدیریت سرمایه‌گذاری و امور بین‌الملل سعی نموده با ایجاد

یک تعامل سازنده با ذینفعان داخلی و بین‌المللی نقش تسهیل‌گری

و ایجاد روابط فی مابین اعضای سازمان نظام مهندسی

معدن ایران، شرکت‌های داخلی حوزه

معدن و صنایع معدنی، فعالین

و ذینفعان بین‌المللی را

برقرار نماید. ماحصل این

تلاش‌ها که به صورت

عینی رنگ واقعیت به

خود گرفت را می‌توان

موارد ذیل برشمرد:

- درگاه هوشمند

سفیران معدن برای اولین بار در

حوزه معدن ایران، به منظور ایجاد ارتباط

مؤثر میان فعالین ایرانی حوزه معدن در کشورهای مختلف با

ذینفعان داخلی ایجاد گردید.

- راه‌اندازی درگاه هوشمند تأمین کنندگان به منظور شناسایی

و ارتباط تأمین کنندگان توانمند داخلی و بین‌المللی با اعضا و

شرکت‌های معدنی صورت گرفته است.

- ایجاد درگاه هوشمند ذینفعان به منظور شناسایی و

ارتباط اعضا و شرکت‌های معدنی با ارائه‌دهندگان خدمات و

تأمین کنندگان از طریق هوش مصنوعی که با اجرای کامل این

طرح امکان ارتباط درست و بی‌واسطه یک معدن در دورافتاده‌ترین

Towards Sustainable Mining

طرح ملی توسعه پایدار معادن و شرکت های صنایع معدنی ایران

IMSP.IR

IMSP
International Mining
Service Provider



آغاز طرح توسعه پایدار معادن (TSM)

در سطح معادن ایران



مدیر مرکز بین الملل تامین و توسعه خدمات معدنی، مجری طرح TSM

توسعه پایدار معادن و صنایع معدنی جزو چشم انداز صنعت معدن کشور می باشد که توسط سازمان صمت، ابلاغ گردیده است، لذا این طرح برای اولین بار در ایران توسط سازمان نظام مهندسی معدن ایران اجرا و عملیاتی شد. این طرح شامل کلیه معادن و شرکت های صنایع معدنی خواهد بود.

نظارت بر نحوه اجرا طرح در هر استان، بر عهده شورای عالی نظارت استانی است. اعضای شورای عالی نظارت استانی عبارتند از: ریاست سازمان نظام مهندسی معدن استان، ریاست سازمان صمت استان، ریاست HSEE سازمان صمت استان، ریاست محیط زیست استان و نمایندگان استانداری و اتاق بازرگانی.

اتفاق خوب آن است که سازمان نظام مهندسی معدن ایران به عنوان مجری توانست هماهنگی لازم با سازمان های ذکر شده را انجام دهد تا TSM در کل کشور اجرایی و عملیاتی گردد.

طرح TSM شامل: آموزش، پایش، اصلاح، استانداردسازی و رتبه بندی معادن و صنایع معدنی است.

توسعه پایدار، الگویی «نظام مند» و «هوشمندانه» است که براساس آن می توان با استفاده از حداقل منابع و امکانات، به اهداف چهارگانه توسعه پایدار دست یافت:

«اهداف اقتصادی»، جهت رشد تولید و درآمد ملی،

«اهداف اجتماعی»، به منظور اجرای عدالت و رفاه عمومی،

«اهداف سیاسی»، برای ایجاد تعامل و مشارکت مدنی

«اهداف زیست محیطی»، به منظور حفظ محیط زیست و منابع

طبیعی

ناپایداری فعالیت های انسان در دو دهه گذشته باعث به وجود آمدن اجماع جهانی برای ورود به مفاهیم توسعه پایدار و تدوین قوانین، مقررات و دستورالعمل های لازم جهت دستیابی به آن در تمامی جوانب زندگی انسان شده است.

یک اشتباه متداول در توسعه پایدار معادن وجود دارد که توسعه پایدار را بیشتر به حفاظت از محیط زیست مرتبط می دانند باید توجه داشت که ارکان اجتماع، اقتصاد و سیاسی نیز به همان میزان اهمیت دارد و پرداختن به این چهار رکن در کنار هم می تواند توسعه ای پایدار را رقم زند.

برای اجرا شدن هر یک از شاخص‌های عملکرد در طرح TSM، معیارهای ارزیابی در ۵ رتبه شامل C, B, A, A+, AAA در نظر گرفته شده است.

لذا مسئولین فنی لازم است هر یک از شاخص‌ها را آموزش دیده و به کمک بهره‌بردار و یا مدیران شرکت‌های صنعتی آن را اجرا و پیاده‌سازی نمایند.

سپس مسئول فنی به‌عنوان ناظر اجرا طرح، هر ساله، فرم‌های خود ارزیابی (فرم‌های معیارهای ارزیابی) را به صورت آنلاین بر اساس آموزش‌های دیده شده تکمیل و در سامانه IMSP.ir بارگذاری می‌نماید.

پایش و استاندارد سازی:

پس از آنکه فرم‌های معیار ارزیابی توسط ناظرین فنی تکمیل و از طریق سامانه IMSP.ir بارگذاری گردید، به صورت سیستمی برای مشاور طرح (مرکز مطالعات امکان‌سنجی و مشاور سرمایه‌گذاری) ارسال می‌گردد.

تمامی این مدارک توسط مشاور بررسی و پایش شده و رتبه‌بندی اولیه انجام می‌شود.

کلیه اطلاعات تبدیل به گزارش پایداری خواهد شد و به صورت سیستماتیک از طریق سامانه برای شورای عالی نظارت استانی ارسال می‌گردد.

اصلاح:

گزارش‌های پایداری با نام معدن یا صنایع معدنی در تیم‌های که اعضای آن شورای عالی نظارت استانی است بررسی و اقدامات اصلاحی لازم از طریق سامانه برای بهره‌بردار و یا مدیر واحد صنعتی ارسال خواهد شد. نظارت جهت انجام اقدام اصلاحی توسط مسئول فنی آموزش دیده خواهد بود.

رتبه‌بندی:

پس از انجام اقدام اصلاحی که توسط مسئول فنی گزارش می‌گردد، معادن در شورای عالی نظارت استانی رتبه‌بندی می‌شود.

رتبه‌بندی معادن و صنایع معدنی جهت اولویت در اخذ تسهیلات مالی، تخفیف در حقوق دولتی و بند ۵ ماده ۴۳ (اخذ مالیات یک درصد از فروش معادن جهت آسیب به محیط بومی) و دریافت فرصت‌های سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی است.

یکجای گزارش‌های پایدار معادن و صنایع معدنی به شورای عالی نظارت ایران ارسال خواهد شد. اعضای شورای عالی نظارت ایران شامل نمایندگان با اختیارات قانونی از نظام مهندسی معدن ایران، وزارت

برای هر یک از عناوین، اقدام‌هایی به شرح ذیل صورت گرفته است:

آموزش:

مسئولیت اجرای طرح TSM بر عهده بهره‌بردار و یا مدیران شرکت‌های صنعتی می‌باشد، همچنین وظیفه نظارت بر اجرا و تکمیل فرم‌های خوداظهاری بر عهده مسئول فنی است، لذا مسئولین فنی دوره‌های آموزشی لازم را در این طرح خواهند گذراند.

تمامی دوره‌ها آموزشی به صورت آنلاین بوده و در سامانه IMSP.ir انجام خواهد شد.

خبر خوش آن است که تمامی آموزش‌های توسعه پایدار به صورت فارسی در سامانه تدارک دیده شده است.

ابتدا مسئولین فنی به همراه بهره‌برداران و مدیران عامل شرکت‌های صنعتی در طرح ثبت نام خواهد نمود، پس از هماهنگی با سازمان نظام مهندسی استان، دوره‌های TSM برای آن‌ها فعال خواهد شد.

آموزش‌های جهانی TSM شامل ۸ دوره یا پروتکل به شرح ذیل است:

- توسعه روابط با جامعه (محلی و بومی)
 - مدیریت پسماند معدنی
 - مدیریت بحران در برنامه‌های ارتباطی
 - مدیریت مصرف انرژی و مدیریت انتشار گازهای گلخانه‌ای
 - مدیریت حفظ تنوع زیستی
 - ایمنی و سلامت
 - مدیریت مسئولانه منابع آبی
 - منع استفاده از کودک کار و قوانین کار اجباری
- هر یک از این پروتکل‌ها شامل چندین شاخص عملکرد است. شاخص‌های عملکرد شامل مفاهیم قابل اندازه‌گیری است که جهت رسیدن به هدف پروتکل تدوین شده است.

به‌عنوان مثال شاخص عملکرد "مدیریت پسماند معدنی" به شرح ذیل است:

- خط‌مشی و الزامات مدیریت پسماند معدنی
- سیستم مدیریت پسماند و مواجهه با شرایط اضطراری
- پاسخگویی مسئولانه
- بازنگری سالیانه
- اقدامات حوزه نگهداری و نظارت بر مدیریت پسماند معدنی



سمینار اجرای طرح در استان زنجان

اولویت قرار خواهند گرفت که در مسیر رشد و توسعه قدم برداشتند. توسعه پایدار باعث افزایش بهره‌وری، افزایش درآمد، ایجاد شغل پایدار، کاهش تخریب محیط زیست و رشد اقتصادی ملی خواهد شد. از ابتکارات این طرح، استفاده از پتانسیل دانش فنی اعضا سازمان

نظام مهندسی و مسئولین فنی است.

مسئولین فنی سازمان، پس از گذراندن دوره‌های آنلاین طرح توسعه پایدار، به عنوان ناظر، صحت اجرای طرح در معادن و شرکت‌های صنایع معدنی را بررسی و طی گزارش‌های پایداری به سازمان اعلام خواهند نمود.

این گزارش‌ها در شورای عالی نظارت بررسی و اقدامات اصلاحی مناسب ابلاغ و پیگیری‌های مستمر و سیستمی جهت اصلاح انجام خواهد شد.

مسئولیت آموزش و اجرای این طرح بر عهده بهره‌برداران و مدیران شرکت‌های صنایع معدنی بوده و مسئولیت نظارت بر صحت اجرای طرح بر عهده مسئولین فنی می‌باشد.

مقتضی است کلیه اعضای سازمان نظام مهندسی معدن جهت ثبت نام به سامانه زیر مراجعه و نسبت به ثبت نام اقدام نمایند.

WWW.IMSP.IR

اطلاعیه

کلیه مسئولین فنی و بهره‌برداران معادن ایران، می‌توانند با مراجعه به سایت IMSP.ir از مزایای ویژه طرح TSM از قبیل معافیت‌های مالیاتی و حقوق دولتی بهره‌مند گردند.

صنعت، معدن و تجارت، سازمان حفاظت از محیط زیست و اتاق بازرگانی ایران خواهد بود. تصمیم‌گیری جهت تایید، انجام اقدامات اصلاحی و یا ممیزی انتخابی در شورای عالی نظارت ایران اخذ خواهد شد.

در آخر، کتابچه گزارش‌های پایداری هر معدن و صنایع معدنی آماده شده و به سازمان‌های ذیل جهت ارزیابی، اصلاح سیاست‌های اجرایی، اخذ سرمایه‌گذار داخلی و خارجی و دریافت تسهیلات مالی و تجهیزات ارسال می‌گردد.

- وزارت صنعت، معدن، تجارت

- سازمان نظام مهندسی معدن ایران

- سازمان حفاظت از محیط زیست ایران

- وزارت بازرگانی

- مرکز پژوهش‌های مجلس

- سازمان سرمایه‌گذاری و کمک‌های اقتصادی و فنی ایران

- وزارت امور خارجه جمهوری اسلامی

- اتاق بازرگانی صنعت، معدن و کشاورزی ایران

- شورای معادن ایران

- سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران

تمامی معدن و صنایع معدنی در گزارش‌های پایداری، در فرمت و قالب جهانی قرار خواهند گرفت به صورتی که سرمایه‌گذار در هر نقطه‌ای از دنیا به راحتی می‌تواند به صورت مشخص بر روی معدن مورد نظر سرمایه‌گذاری نماید.

از طرفی، مدیرانی که سیاست‌های کلان را برنامه‌ریزی می‌نمایند، از طریق این گزارش‌های پایداری، اطلاعات دقیق از معادن و شرکت‌های معدنی خواهد داشت لذا اقدام‌های موثرتری انجام خواهند داد.

در صورتی که تسهیلاتی به صنایع معدنی تعلق بگیرد، معادنی در

نقش معدن و صنایع معدنی در اقتصاد و راهکارهای اعتلای آن

سجاد غرقی

نایب رئیس کمیسیون معادن و صنایع معدنی اتاق بازرگانی ایران



ده‌ها بخشنامه ضد توسعه‌ای در جهت محدود کردن فعالیت معادن از جمله وضع عوارض و تیک‌های صادراتی، مشمول قرار دادن همه معادن در تبصره ۴۳ قانون برنامه ششم و... صادر شده است.

برای تولید و دستیابی به این ثروت و ورود به باشگاه کشورهای معدنی، نیازمند «انقلاب معدنی» در کشور هستیم. از این رو در جهت دستیابی به شعار «تولید؛ پشتیبانی‌ها، مانع‌زدایی‌ها» در حوزه معدن و همچنین ایجاد انقلاب معدنی با هدف توسعه قابل توجه اقتصادی کشور و افزایش اشتغال‌زایی، پیشنهادهای به صورت خلاصه در دو بخش کلی «رویکردها و اولویتها» و «نهادسازی و حمایت‌های حقوقی» تنظیم شده است. طی سالیان گذشته توسط تشکل‌های معدنی برای هر بخش، برنامه‌ها و پیشنهادهای تفصیلی آماده شده است که به اختصار در ادامه می‌آید:

الف- رویکردها و اولویتها

۱- تغییر استراتژی بر اساس ارزش افزوده

امروزه در کشورهای بزرگ معدنی دنیا، بر اساس استراتژی زنجیره‌ها بر مبنای عرضه و تقاضا و مبتنی بر ارزش افزوده (میزان ستانده باقی‌مانده پس از کسر نهاده‌ها) تنظیم‌گری انجام می‌شود و لزوماً به سمت تکمیل همه حلقه‌ها و زنجیره‌های صنعتی برای همه مواد معدنی نمی‌روند. برای نمونه دو کشور استرالیا و برزیل به عنوان

سهام فرآورده‌های معدنی در اقتصاد دنیا حدود ۵ درصد است که در کشورهای معدنی نظیر تاجیکستان سهم بخش معدن از GDP به ۵.۵ درصد، در شیلی به ۹ درصد و در استرالیا به ۱۰/۴ درصد می‌رسد. سهم بخش معدن در GDP کشور ما رقم ناچیز ۰/۹۸ درصد بوده و این در حالی است که در بدبینانه‌ترین حالت ایران صاحب یک درصد ذخایر معدنی جهان‌واز جمله کشورهای غنی معدنی محسوب می‌شود. این بدان معناست که فرصت افزایش دست کم بیش از ۵ برابری درآمد خود از بخش معدن دور از دسترس نیست.

ذخایر معدنی هر چند از لحاظ ماهیت، به مانند نفت جزئی از منابع طبیعی محسوب می‌شوند، اما به دلیل پراکندگی جغرافیایی گسترده (عمدتاً در مناطق کم‌برخوردار)، اشتغال‌زایی بالاتر و همچنین عدم انحصار دولتی و صنعتی (وجود هزاران معدن‌دار در کشور)، پتانسیل تاثیرگذاری بسیار بیشتری نسبت به نفت در توزیع ثروت ناشی از تولید برای مردم کشور دارد.

با این حال قوانین، رویکردها و استراتژی‌های معدنکاری در کشور به گونه‌ای تنظیم شده که مانع توسعه این صنعت بوده و صرفاً در جهت افزایش درآمد دولت یا تامین ارزان نهاده برای حلقه‌های پایین‌تر بوده است. به عنوان نمونه حقوق دولتی معادن از حدود هزار و چهارصد میلیارد تومان سال ۹۷، به ۱۰ هزار میلیارد تومان در بودجه سال ۱۴۰۰ رسیده که هیچ تناسبی با رشد واقعی این بخش ندارد. در همین زمان،

داده‌اند. افزایش اشتغال‌زایی، کاهش فساد اداری و افزایش شفافیت از ویژگی‌های عمومی بنگاه‌های کوچک مقیاس است. از سوی دیگر معادن کوچک مقیاس، فرصتی بزرگ برای توسعه اکتشافات در کشور محسوب می‌شوند که در بخش اکتشافات در این خصوص توضیح داده خواهد شد. تشکیل کارگروه احیای معادن کوچک مقیاس در ایمیدرو اقدامی موثر اما ناکافی با توجه به مقیاس این صنعت بوده است.

۳- توسعه اصولی اکتشافات

در حالی که در چین و استرالیا سالیانه بین ۵ تا ۸ میلیون متر حفاری اکتشافی صورت می‌گیرد، از آغاز فعالیت مدرن معدنکاری در ایران از سال ۱۳۱۷ تا ۱۳۹۸، در کل حدود ۶ میلیون متر حفاری صورت گرفته است. از این رو لازم است با رویکردی اصولی از جمله پیشنهادات ذیل، جهشی در حوزه اکتشافات صورت گیرد:

آزادسازی اطلاعات مقدم بر آزادسازی پهنه‌ها و محدوده‌ها:

اطلاعات پایه معدنی به طور وسیعی در سازمان زمین‌شناسی، سازمان انرژی اتمی و وزارت نفت تهیه و محبوس شده‌اند. لازم است پیش از آزادسازی محدوده‌ها و پهنه‌ها، نسبت به آزادسازی این اطلاعات در جهت توسعه اکتشافات اقدام شود.

اولویت‌بخشی به اکتشاف خوشه‌ای نسبت به اکتشاف

پهنه‌ای: ۱۲ هزار پروانه بهره‌برداری معدن، عمدتاً به صورت کوچک مقیاس در کشور وجود داشته که اکتشافات اولیه و تفصیلی در آن‌ها صورت گرفته و زیرساخت‌های حقوقی و عملیاتی اولیه‌ای مانند مجوزها و احداث جاده انجام شده است. این معادن نزدیک‌ترین مسیر برای افزایش ذخایر موجود و بهترین نقشه‌راه برای کشف معادن بزرگ ذخایر بوده و لازم است نسبت به امکان انباشت سرمایه، فعال‌سازی و ایجاد مشوق‌های لازم جهت ایجاد اکتشافات خوشه‌ای، در کنار اکتشافات پهنه‌ای اقدام شود.

افزایش قابل توجه بودجه سازمان زمین‌شناسی در جهت توسعه اکتشافات پایه، به عنوان سرمایه‌گذاری عظیم و ضروری در بخش معدن کشور محسوب می‌شود. طبیعتاً در صورتی که از بخش معدن، درآمدزایی در حد صنعت نفت را انتظار داشته باشیم، لازم است بودجه‌های اکتشافی نیز به صورت متناسب افزایش یابد. اکنون بودجه سالانه سازمان زمین‌شناسی آمریکا (USGS) حدود یک میلیارد دلار است. این در حالی است که بودجه سازمان زمین‌شناسی در ایران تنها حدود ۱۴۰ میلیارد تومان (۵/۸ میلیون دلار) است. به نظر می‌رسد جهت توسعه اکتشافات پایه‌ای، لازم است بودجه این سازمان، از محل حقوق دولتی مازاد دست کم به بیش از ۵ برابر وضعیت موجود افزایش یابد.



صاحبان بزرگ‌ترین ذخایر سنگ آهن دنیا، جهت کسب ارزش افزوده بیشتر، تا ۹۰ درصد سنگ آهن استخراج شده خود را هر ساله صادر می‌کنند و ۱۰ درصد باقی مانده صرفاً برای تولید فولاد آلیاژی‌های تک و مرغوب صرف می‌شود. یکی از مصادیق رویکرد غیراقتصادی در ایران به ارزان‌فروشی اجباری سنگ آهن و سوبسیدهای سنگین انرژی برای تحقق شعار «مبارزه با خام‌فروشی» است که در عمل سبب ایجاد ارزش افزوده منفی در بخش مهمی از زنجیره‌های معدنی-صنعتی و به ویژه زنجیره آهن و فولاد به عنوان پیشران معادن و صنایع کشور شده است.

در سال‌های گذشته تأکید بر شعار «مبارزه با خام‌فروشی» واجد ابهامات فراوانی بوده و آسیب‌های زیادی به بخش معدن و کل اقتصاد کشور وارد کرده است. چرا که شرایط اقتصادی، جغرافیایی، دسترسی به آب، کیفیت مواد معدنی، وجود یا عدم وجود صنایع تکمیلی و... باید مبنای تصمیمات استراتژیک اقتصادی در زمان و مکان خاص خود باشد و نمی‌توان یک سیاست را همواره برای همه رشته‌ها در پیش گرفت. برای نمونه اعمال غیرقانونی عوارض صادراتی ۲۵ درصدی (از قیمت صادراتی و نه سود) و محدودیت کلیک صادرات (امضای طلایی)، ارزش ماهانه صادرات سنگ آهن از ۱۵۷ میلیون دلار در مرداد ۹۸ را به حدود ۹ میلیون دلار در پاییز سال ۹۹ رساند. سیاستی که در جهت حمایت از بخش فولادسازی کشور تنظیم شده بود اما بر خلاف انتظار سیاست‌گذاران، در عمل کمکی به تامین نیاز داخل و با افزایش صادرات حلقه بعدی نکرد و شاهد کاهش ۱۸ درصدی صادرات و افزایش ۵۰ درصدی واردات برخی محصولات فولادی در سال ۹۹ بودیم.

۲- توجه ویژه به معادن کوچک مقیاس

حمایت‌های قانونی و مالی دولت‌ها در معادن بزرگ مقیاس متمرکز شده و اصولاً قوانین، آیین‌نامه‌ها و بخشنامه‌ها هیچ نسبتی با شرایط معدنکاری در مقیاس کوچک نداشته‌اند. این در حالی است که ۸۵ درصد اشتغال بخش معدن، در معادن کوچک مقیاس صورت گرفته و این معادن ۷۳ درصد از سهم تولید را به خود اختصاص

متمرکز صورت می‌گیرد. در کشورهایمانند شیلی و برزیل که هم‌زمان دارای ذخایر نفتی و معدنی هستند، وزارت معدن و انرژی و در سایر کشورهایمانندچین و استرالیا، وزارت منابع طبیعی (مشکل از معدن، نفت، محیط‌زیست) شکل گرفته و اصولاً مدیریت هم‌زمان صنعت و معدن، به دلیل ماهیت متفاوت آن‌ها از یکدیگر، در دنیا در دو وزارتخانه جدا از هم صورت می‌گیرد. از این روش دوم تغییر نهادی در مدیریت حوزه معدن، ادغام بخش‌های منابع طبیعی، محیط‌زیست انرژی و معدن و تشکیل وزارت منابع طبیعی (Natural Resources) در جهت مدیریت یکپارچه آن‌هاست.

تقویت صندوق بیمه سرمایه‌گذاری فعالیت‌های معدنی

صندوق بیمه سرمایه‌گذاری فعالیت‌های معدنی به منظور تحقق توسعه پایدار در بخش معدن، ایجاد تضمین و امنیت سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های معدنی و همچنین هدایت و راهبری این سرمایه‌گذاری در راستای اهداف کلان کشور شکل گرفته است. اما سرمایه ۵۰۰ میلیارد تومانی این صندوق، حتی در صورتی که به وعده افزایش ۱۰۰ درصدی آن در سال ۱۴۰۰ عمل شود، به هیچ وجه کفاف اهداف و وظایف تعیین شده را نمی‌دهد. معنای سرمایه ۵۰۰ میلیارد تومانی آن است که سهم سرانه هر معدن در ایران از این صندوق کمی بیش از ۴۱ میلیون تومان خواهد بود که عملاً هیچ کمکی به بخش معدن نخواهد کرد. از این رو پیشنهاد می‌شود زمینه دسترسی به منابع مالی دست‌کم به ۱۰ هزار میلیارد تومان در سال و اعتبار ۷ برابر آن فراهم شود.

۶- بهره‌مندی معدن نمونه از امتیازات مناطق ویژه

بر اساس مطالعات انجام شده در دانشگاه علامه طباطبایی، مناطق ویژه اقتصادی تاثیر اجتماعی و اقتصادی مثبتی روی مردم آن منطقه داشته و سبب کاهش فقر و افزایش رفاه می‌شود. از سوی دیگر پراکندگی جغرافیایی معدن و استقرار بسیاری از آن‌ها در مناطق کم‌برخوردار، فرصت مهمی برای اشتغال‌زایی و توسعه منطقه‌ای فراهم می‌کند. از این رو در جهت توسعه معدنکاری اصولی و استاندارد لازم است نسبت به شناسایی محدوده‌های نمونه معدنکاری (بر اساس ضوابط تعریف شده از سوی نظام مهندسی معدن) اقدام کرده و این مناطق از امتیازات مناطق ویژه اقتصادی بهره‌مند شوند.

۷- رفع حبس ۹۵ درصد از محدوده‌های قابل کانی‌زایی

با کسر مناطق شهری، روستایی، صنعتی، نظامی، جاده‌ها و... عملیات معدنکاری تنها در ۵ درصد مناطق کانی‌زایی در کشور در حال انجام بوده که نیمی از این ظرفیت نیز تعطیل، نیمه تعطیل یا



۴- اولویت بخشی به تامین تجهیزات و ماشین‌آلات مورد نیاز

بر اساس مطالعات اتاق بازرگانی، بیش از ۴۳ درصد هزینه‌های عملیاتی معدن مربوط به ماشین‌آلات استخراجی است. تامین به موقع و ارزان قیمت ماشین‌آلات معدنی، تاثیر قابل توجهی در اقتصادی شدن سرمایه‌گذاری، کاهش نرخ استهلاک، توسعه معدنکاری و افزایش بهره‌وری خواهد داشت. با این حال برخی رویکردهای انحصاری دولت از تولیدکننده ماشین‌آلات معدنی (هیپکو) و ممنوعیت و محدودیت‌های وضع شده وارداتی به ویژه ماشین‌آلات دسته دوم، آثار فاجعه‌باری در بخش معدن به جا گذاشته است. تولید این شرکت در بهترین سال‌های فعالیت خود کمتر از ۲ هزار دستگاه بوده و البته در سال‌های اخیر به ۳۰ دستگاه در سال نیز رسیده است که این اعداد به هیچ وجه پاسخگوی نیاز ۶ هزار معدن فعال (از ۱۲ هزار پروانه) در کشور نیست و کمبود تجهیزات به نقطه بحرانی در کشور رسیده است. از این رو لازم است ضمن حمایت هوشمندانه و زمان‌بندی شده از تولیدکنندگان داخلی در بخش تسهیلات و انتقال تکنولوژی، واردات در این بخش نیز تسهیل شود. نکته قابل توجه آن که برخی از مسئولان واردات ماشین‌آلات معدنی را با واردات خودرو مقایسه کرده، حال آن که ماشین‌آلات معدنی از نوع سرمایه‌گذاری و کمک به رونق تولید محسوب شده و با توجه به مشتریان مشخص و کارکرد تخصصی آن، تسهیل واردات در این بخش منجر به دلالتی و سفته‌بازی نخواهد شد.

ب- نهادسازی و حمایت‌های حقوقی

۵- تشکیل وزارت معدن

مقام معظم رهبری در سال ۹۸ به این موضوع اشاره داشتند که «یکی از بهترین جایگزین‌ها برای صادرات نفت، حوزه معدن است». با این دورنما و با توجه به نقش بی‌بدیل معدن در یک دهه آینده اقتصاد ایران، لازم است دگردیسی اساسی در مدیریت این بخش صورت پذیرد. از این رو پیشنهاد می‌شود نسبت به تشکیل وزارت معدن به‌طور مستقل اقدام شود.

مدیریت ذخایر طبیعی در کشورهای بزرگ معدنی اصولاً به صورت

۱۰- تشکیل شعب ویژه معدن

قانون معدن ایران با ۳۶ ماده و آیین‌نامه اجرایی آن با ۱۳۶ ماده از جمله قوانین بسیار تخصصی در کشور محسوب می‌شوند. از سوی دیگر برآوردها نشان می‌دهد در چند سال گذشته بیش از ۳۰۰ بخشنامه و آیین‌نامه در حوزه معدن صادر شده و سازمان‌ها و نهادهای مختلف دولتی نیز توافقنامه‌های داخلی برای تصمیم‌گیری در حوزه معدن امضا کرده‌اند. این موارد نشان می‌دهد کار قضاوت در حوزه معدن بسیار تخصصی و حساس است. از سوی دیگر پرونده‌های معدنی بعضاً سال‌ها در دادگاه‌های کشور معطل مانده که این موضوع سبب تعطیلی معدن به عنوان انفال جامعه و ورود ضرر و زیان به کل جامعه می‌شود. از این رو پیشنهاد می‌شود ذیل دادگاه‌های ویژه اقتصادی، شعبه ویژه معدن در استان‌ها راه‌اندازی شود.

نتیجه‌گیری

معدنکاری برداشت ثروت نیست؛ معدنکاری کشف و تولید ثروت محسوب می‌شود. این تصور که معدنکار برداشت‌کننده ثروت است، یک تصور پیشا صنعتی و سنتی است. معدنکاری در دنیای امروز واجد پیچیدگی‌های فنی، اقتصادی و اجتماعی فراوانی است که از مرحله اکتشاف آغاز شده و در نهایت به تولید مواد اولیه صنعت و ثروت آفرینی می‌انجامد.

در کشور ما معدنکاری به هیچ وجه متناسب با ذخایر و ثروت عظیم انباشته شده صورت نمی‌گیرد و مردم ایران، از فرصت بزرگ خلق و تولید ثروت معدنی، ایجاد انباشت سرمایه مولد و در پی آن سرمایه‌گذاری‌های بزرگ توسعه‌ای از درآمد حاصله، محروم شده‌اند. ایجاد بستر نهادی و قانونی امن برای سرمایه‌گذاری، منجر به توسعه سریع و توقف‌ناپذیر بخش معدن خواهد شد که می‌تواند مطابق با توصیه رهبر انقلاب، جایگزین صنعت نفت باشد. توسعه این رشته، با توجه به پراکندگی جغرافیایی در مناطق محروم و مردمی و غیر انحصاری بودن آن، اثرات اجتماعی و اقتصادی ماندگاری خواهد داشت و منجر به باز توزیع ثروت و کاهش شکاف‌های اجتماعی در مناطق مختلف خواهد شد.

در شرایطی که فضای کار معدنکاری تسهیل و بسترهای جذب سرمایه‌گذاری و توسعه بخش معدن فراهم شود، می‌توان از معدنکاران انتظار جدی‌تری داشت که نسبت به سرمایه‌گذاری در اکتشافات تفصیلی، بهره‌برداری اصولی از ذخایر با نگاه بلندمدت، به حداقل رساندن آسیب‌های زیست محیطی، همچنین بازسازی معدن و ایفای مسئولیت‌های اجتماعی خود اقدام کنند.

در حال اکتشاف است. در مقابل حدود ۷۹ درصد این مناطق در اختیار سازمان‌های محیط‌زیست و منابع طبیعی و ۱۶ درصد در دست سازمان انرژی اتمی است. در چنین شرایطی ذخایر غنی بسیاری کشف نشده و غیرقابل استخراج در کشور باقی مانده‌اند. این در حالی است که با تدوین ضوابط زیست‌محیطی، در بسیاری از کشورهای دنیا در میان جنگل‌ها معدنکاری در حال انجام بوده و پس از اتمام عملیات معدن‌کار نسبت به احیای وضعیت زیست محیطی معدن اقدام می‌کند. همچنین ضوابط مشخص و شفاف در خصوص مناطق حبس شده توسط سازمان انرژی اتمی وجود ندارد.

۸- سرمایه‌گذاری مجدد در آمد معدن

بر اساس ماده ۱۲ قانون اصلاح معدن (مصوب سال ۹۰)، ۶۵ درصد حقوق دولتی معدن به وزارت صمت برای اجرای بهینه تکالیف و مأموریت‌های توسعه بخش معدن و صنایع معدنی کشور، ۱۵ درصد به اعتبارات استانی برای ایجاد زیرساخت و رفاه توسعه شهرستان با اولویت بخشی به منطقه‌ای که معدن در آن واقع شده است و ۱۲ درصد به وزارت جهاد کشاورزی جهت احیا و بازسازی محل عملیات معدنی اختصاص یابد.

بر اساس گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس، میزان تخصیص یافته از سهم حقوق دولتی برای توسعه بخش معدن، همواره کمتر از ۵۰ درصد بوده (که صرف هزینه‌های جاری و عمومی می‌شود نه توسعه‌ای) است. همچنین وزارت جهاد کشاورزی نسبت به احیا و بازسازی محل عملیات معدنی تاکنون اقدامات موثری انجام نداده است. از این رو پیشنهاد می‌شود ضمن ضرورت عمل به قانون و تخصیص ۱۰۰ درصد درآمدهای وصول شده بر اساس قانون، با تشکیل صندوق توسعه ملی معدنکاری در کشور، نسبت به سرمایه‌گذاری مجدد درآمدها در بخش معدن و به ویژه در حوزه اکتشافات و تامین ماشین‌آلات و همچنین افزایش بودجه سازمان زمین‌شناسی و صندوق بیمه سرمایه‌گذاری فعالیت‌های معدنی اقدام شود.

۹- پنجره واحد مجوزهای معدنی

با وجود تأکیدات قانونی در ماده ۷ قانون بهبود مستمر محیط کسب و کار، ایجاد پنجره واحد صدور مجوزهای فعالیت اقتصادی در بخش معدن محقق نشده و دریافت مجوزهای معدنکاری و تمدید آن‌ها، با پیروسی بسیار طولانی، بوروکراسی سنگین و عدم شفافیت مواجه است. ضروری است نسبت به راه‌اندازی این پنجره واحد و حذف مجوزها و فرایندهای غیر ضروری اقدام شود.



کانی‌های قیمتی و نیمه‌قیمتی استان خراسان جنوبی

مهندس نادر سلیمانی
کارشناس و مربی تراث سنگ‌های قیمتی و نیمه‌قیمتی

۱- مقدمه

خراسان جنوبی با مساحتی بالغ بر ۱۵۷ هزار کیلومتر مربع در ناحیه شرقی کشور و منطبق بر حداقل سه ایالت ساختاری مهم زمین‌شناسی شامل ایالت‌های ساختاری سیستان، لوت و پهنه طبس واقع شده است که به لحاظ همین ساختار پیچیده و متنوع زمین‌شناسی از تنوع مواد معدنی (حدود پنجاه نوع ماده معدنی شناسایی شده) و ذخایر ارزشمند فلزی و غیر فلزی و مصالح ساختمانی برخوردار شده است در این راستا با حدود ۷۰۰ معدن و ذخایر شناسایی شده بیش از ۷ میلیارد تن در رتبه چهارم کشوری و در چهار زمینه زغال‌سنگ، خاک‌های صنعتی، سنگ‌های تزئینی و منیزیت در رده‌های نخست کشور قرار می‌گیرد در زمینه فلزات پایه نظیر مس، طلا، سرب، روی و غیره نیز هر چند سابقه دیرینه داشته و دارای معادن قدیمی است لیکن در سنوات اخیر اقدامات قابل توجهی در زمینه اکتشاف این ذخایر در استان شکل گرفته و در جریان است که با توجه به پتانسیل‌های شناسایی شده در سطح استان قطعاً در سال‌های آتی جایگاه ویژه‌ای به استان خواهد داد انجام عملیات اکتشاف هلی برد ژئوفیزیک هوایی در سطح وسیعی از استان (حدود یک سوم مساحت استان) در سنوات اخیر با سرمایه‌گذاری قابل توجه دولت یکی از اقدامات مهم تلقی می‌گردد که بزودی شاهد نتایج قابل توجه آن خواهیم بود در زمینه سنگ‌های قیمتی و نیمه‌قیمتی خصوصاً انواع سنگ عقیق شجر در سنوات اخیر در سطح ملی و فرا ملی مطرح و حرف اول کشور و منطقه را می‌زند که به مختصری از این کانی‌ها و سنگ‌ها در این مبحث می‌پردازیم.

۲- مختصری پیرامون سنگ‌های قیمتی و نیمه‌قیمتی

کانی‌های قیمتی و نیمه‌قیمتی یا به عبارت دیگر جواهرات یا گوهرها در دو گروه کلی تقسیم‌بندی می‌شوند:

الف - کانی‌های قیمتی: نظیر الماس، یاقوت سرخ، یاقوت کبود، زمرد، لعل و انواع درجه یک فیروزه و عقیق که معیار خرید و فروش آن غالباً قیراط (یک پنجم گرم) است و نسبتاً کمیاب هستند.



شکل ۱- نمونه‌ای از کانی‌های قیمتی یا جواهرات

ب- کانی‌های نیمه قیمتی: نظیر انواع درجه دو و سه فیروزه، لاجورد، ملاکیت، سنگ ژاسپر، انواع عقیق شامل: عقیق شجری، عقیق سرخ، عقیق باباقوری (لایه ای)، عقیق آبی و سوسنی، عقیق سلیمانی، در کوهی و غیره که معیار خرید و فروش آن گرم و حتی کیلوگرم می‌باشد و به نسبت از فراوانی بالایی برخوردارند.



شکل ۲- نمونه‌ای از سنگ‌ها و کانی‌های نیمه قیمتی

۳- سنگ‌های قیمتی و نیمه قیمتی استان

همان‌گونه که اشاره شد کانی‌های قیمتی یا گوهرها در استان تانکون شناسایی نشده‌اند و از لحاظ زمین‌شناسی نیز تقریباً جایگاهی در استان ندارند و به جز چند نمونه آزمایشگاهی در نمونه‌های معدنی اخذ شده بیشتر گزارش نشده است هر چند در کشورهای همسایه نظیر افغانستان و پاکستان مهد بسیاری از این گوهرها نظیر لعل بدخشان، لاجورد و زمرد دره پنج‌شیر افغانستان، زمرد و یاقوت سرخ و کبود پاکستان بوده و قطعاً می‌تواند در زمینه تجارت و خصوصاً فرآوری پیشرفته به‌عنوان یک مزیت برای استان به‌شمار آید لیکن در خراسان جنوبی تانکون اندیس‌ها و ذخایر خوب و منحصر به فردی از انواع کانی‌های نیمه قیمتی نظیر انواع عقیق شجر، عقیق سرخ، عقیق آبی و سوسنی، عقیق باباقوری، عقیق سلیمانی و غیره شناسایی شده است که به بررسی آن می‌پردازیم.

۴- کانی‌های نیمه قیمتی شناسایی شده در استان

۱- عقیق شجر سه قلعه سرايان (عقیق منظره یا پائیزی)، ۲- عقیق شجر بمرود زیر کوه (عقیق درختی تیره)، ۳- عقیق شجر جنوب

۴-۲- عقیق جنوب فردوس

عقیق شجر جنوب غرب فردوس نیز در سال ۹۶ توسط مردم محلی شهرستان فردوس شناسایی و مورد استخراج محلی و موردی قرار گرفته است و هم اکنون تحت عنوان عقیق بهاری یا عقیق شکوفه در بازار ایران و جهان شناخته می‌شود که خود نیز یکی از زیباترین و در عین حال منحصر به فردترین عقیق از نوع شجر در سطح ملی و دنیاست اخیراً کارشناسان سازمان از محل استخراج این سنگ بازدید نموده و گزارشات لازم را ارائه نموده‌اند و واگذاری این محدوده اکتشافی در دستور کار سازمان استان است.



شکل ۴- نمونه‌هایی از عقیق شجر بهاری یا شکوفه جنوب غرب فردوس

غرب فردوس (عقیق بهاری یا شکوفه)، ۴- عقیق سرخ و لایه‌ای خور (عقیق باباقوری)، ۵- عقیق آبی و لایه‌ای مزار کاهی بیرجند (عقیق سماوی و کبود)، ۶- عقیق آبی و لایه‌ای بشرویه (عقیق سماوی و کبود)، ۷- عقیق آبی و لایه‌ای خوسف (عقیق سماوی و کبود)، ۸- عقیق آبی و لایه‌ای گاریجگان خوسف (عقیق سماوی و کبود)، ۹- کوارتز سولابست سربیشه (در کوهی سفید و شیری)، ۱۰- عقیق سرخ و لایه‌ای طارک نهبندان، ۱۱- عقیق لایه‌ای گزیک (عقیق باباقوری)، ۱۲- عقیق سرخ و لایه‌ای شرق سربیشه، ۱۳- گارنت ملک چاه روئی نهبندان، ۱۴- گارنت دهسلم، ۱۵- گارنت منطقه عظیم خان دهسلم، ۱۶- در کوهی قلعه زری خوسف، ۱۷- کوارتز آبی بیشه خوسف، ۱۸- فلورین کمرمهدی طبس، ۱۹- کلسیت ارغوانی نیزار طبس، ۲۰- مالاکیت و آماتیست معدن مس قلعه زری خوسف

۴-۱- عقیق شجر سه قلعه سرایان

عقیق سه قلعه از نوع شجر خوشرنگ که در بازار به‌عنوان عقیق شجر پائیزی یا شجر منظره مشهور شده است یکی از بی‌نظیرترین سنگ‌های نیمه قیمتی استان و کشور به‌شمار می‌آید که شاید در جهان نیز منحصر بفرد بوده و همتای مشابه ندارد این سنگ ابتدا در سال‌های ۹۴ و ۹۵ توسط مردم بومی سه قلعه شناسایی گردید و مدتی نیز به‌صورت محلی و موردی استخراج و به‌صورت خام به فروش رفت در سال ۹۶ سازمان صنعت، معدن و تجارت استان با تشویق افراد محلی و علاقه‌مند سه قلعه به استخراج صحیح و فرآوری سنگ به جای خام فروشی اقدام به تأسیس شرکت کنی گهر سه قلعه توسط آنان گردید و با اخذ مجوز مزایده محدود از ستاد وزارت اقدام به برگزاری مزایده و واگذاری این محدوده اکتشافی به شرکت مزبور نمود پس از انجام عملیات اکتشافی توسط شرکت محلی فوق‌الذکر که بالغ بر ۵۰۰ نفر می‌باشند این عملیات منجر به شناسایی ذخیره‌ای بالغ بر یکصد تن سنگ معدنی و متعاقب آن صدور گواهی‌نامه کشف گردید که هم‌اکنون در مرحله صدور پروانه بهره‌داری می‌باشد.



شکل ۳- نمونه‌هایی از سنگ‌های عقیق شجر پائیزی سه قلعه سرایان



۳-۴- عقیق بمرود حاجی آباد

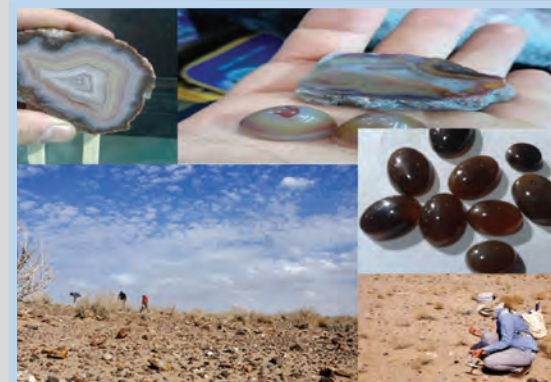
این عقیق که هم اکنون گران ترین و درعین حال زیباترین عقیق ایران به شمار می آید و از دیرباز به عنوان تنها عقیق درجه یک شجر کشور و خاورمیانه شناخته می شده و مورد استخراج سالیان سال گذشتگان در منطقه بوده است و با توجه به ساختار زمین شناسی منطقه که به صورت پراکنده و در یک واحد کنگلومرا می باشد در حال حاضر کماکان بهره برداری به صورت سنتی توسط مردم منطقه انجام می گردد.



شکل ۵- نمونه هایی از عقیق سیاه درختی قاین بمرود

۴-۴- عقیق لایه ای خور

در جنوب دهستان خور کانی سازی آگات از نوع عقیق قرمز و آبی لایه ای در سری سنگ های ولکانیکی و بستر آبراهه ها وجود دارد که چند سالی است مردم منطقه نسبت به جمع آوری و حتی فرآوری آن اقدام نموده اند و در بازار ایران به عنوان عقیق خور خراسان جنوبی مطرح شده است که این منطقه دارای پتانسیل قابل توجهی در این زمینه می باشد.



شکل ۶- نمونه هایی از عقیق لایه ای قرمز و باباقوری خور خوسف و دشت عقیق منطقه مورد نظر

۵-۴- درکوهی، مالاکیت و آماتیست معدن مس قلعه زری

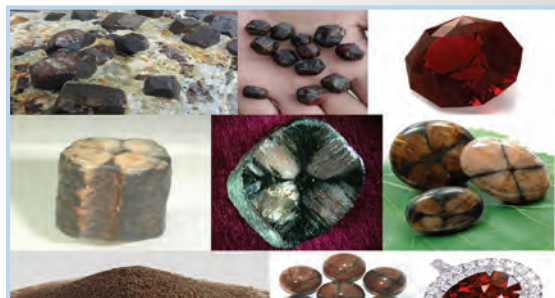
معدن مس قلعه زری در فاصله ۱۷۰ کیلومتری جنوب غرب بیرجند که از دیرباز به عنوان یک معدن قدیمی و ارزشمند مس و عناصر وابسته شناسایی و در حال بهره برداری است در محل رگه های این معدن کانی های کوارتز به صورت درکوهی، کانی اصلی اکسیدی مس مالاکیت و کوارتز بنفش به نام آماتیست گاهادر حین بهره برداری یافت می شود که از لحاظ اقتصادی حائز اهمیت و قابل فرآوری است و توسط یابندگان به فروش می رسد خصوصاً آماتیست و درکوهی آن از درجه اهمیت بالایی برخوردار است.



شکل ۷- نمونه هایی از کانی های مالاکیت ، درکوهی و آماتیست معدن مس قلعه زری خوسف

۴-۶- گارنت و آندالوزیت مناطق دهسلم، حوض ابراهیم، عظیم خان و ملک چاه روئی

در جنوب شهرستان نهبندان در مناطق حوض ابراهیم، عظیم خان و ملک چاه رویی در سری سنگ های دگرگونی منطقه کانی سازی گارنت از نوع آلماندن و آندالوزیت انجام شده است که هر چند غالباً ریز دانه هستند و هم اکنون به عنوان ساینده در یک معدن بهره برداری می گردد لیکن نمونه های درشت و خوش رنگی نیز از آن یافت می شود که ارزش و قابلیت تراش و فرآوری به عنوان سنگ قیمتی را دارا می باشند.



شکل ۸- گارنت و آندالوزیت مناطق دهسلم، حوض ابراهیم و ملک چاه رویی نهبندان

۴-۷- انواع عقیق آبی، طوسی و لایه‌ای مناطق سریشه، خوسف، مزار کاهی بیرجند، سولابست سریشه و توک گزیک در مناطق فوق‌الذکر نیز کانی‌سازی آگات از انواع عقیق‌های آبی، قرمز، شیری عمدتاً لایه‌ای و انواع دیگر آن در سری سنگ‌های افیولیتی و ولکانیک‌های پالئوژن انجام شده است که در طرح عمرانی سازمان انجام شده در سنوات گذشته شناسایی و گزارش گردیده است.



شکل ۹- عکس از عقیق سرخ، آبی، طوسی و لایه‌ای مناطق سریشه، خوسف، مزار کاهی بیرجند، سولابست سریشه و توک گزیک

۵- نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات اجرایی

استان خراسان جنوبی سرشار از پتانسیل‌های کانی‌ها و سنگ‌های نیمه‌قیمتی است که نمونه‌های شجر آن در سطح ملی و فراملی شهرت جهانی پیدا کرده است و نمونه‌ای بسیار نفیس و منحصر بفرد است این پتانسیل عظیم و منحصر بفرد می‌تواند در اشتغال‌زایی جوانان این مرز و بوم بسیار مهم و حائز اهمیت باشد اشتغال‌زایی که در همین چند سال اخیر در استان انجام شده است خود گواه این مطلب است فرآوری سنگ‌های قیمتی و نیمه‌قیمتی با ارزش افزوده بیش از ده تا صد برابر می‌تواند سود اقتصادی قابل توجهی نسبت به تراشکاران این سنگ‌ها نماید لذا توجه دولت به این معادن و جلوگیری از خام‌فروشی و حمل سنگ قبل از فرآوری به همراه آموزش صحیح تکنولوژی پیشرفته فرآوری سنگ‌های قیمتی و نیمه‌قیمتی می‌تواند به ارتقاء وضعیت معیشتی و اقتصادی مردم این منطقه و تمام ایران کمک شایانی نماید در سال‌های اخیر تشکیل کمیته گوهرسنگ‌ها در استان و توجه مسئولین به این مهم بیشتر شده است لیکن کفایت نمی‌کند و کماکان تخریب معادن و حمل سنگ به صورت خام از استان ادامه دارد که ضرری بسیار جبران‌ناپذیر است.



شکل ۱۰- نمونه‌ای از کارگاه‌های خانگی تراش گوهرسنگ‌ها



مختصری بر توانمندی‌های معدنی استان هرمزگان

دکتر پیمان رضایی
دانشیار گروه زمین‌شناسی دانشگاه هرمزگان



مقدمه

ویژگی‌های زمین‌شناختی ایران موجب شد تا این کشور با بیش از ۶۴ نوع ماده معدنی و ذخیره قطعی بالغ بر ۵۵ میلیارد تن سنگ‌های قیمتی، تزئینی، مصالح ساختمانی، منابع معدنی فلزی و نافلزی همچون سرب، روی، آهن، گچ، زغال سنگ و ... از جایگاهی ویژه در دنیا قرار داشته باشد.

استان هرمزگان در جنوب ایران و در مجاورت استان فارس و بوشهر، کرمان در شمال و سیستان و بلوچستان در خاور قرار دارد. از ویژگی‌های منحصربه‌فرد این استان هم‌جواری با خلیج فارس و دریای عمان، برخورداری از ۲۰۹۱ کیلومتر مرز آبی و ۱۴ جزیره هستند. ۷۰ درصد استان هرمزگان کوهستانی و ۳۰ درصد مابقی دشتی (به‌ویژه از نوع ساحلی) است. این استان با ۷۰۶۹۷ کیلومتر مربع (۴٪ مساحت کل کشور) شامل ۱۳ شهرستان می‌باشد. عمده فعالیت‌های اقتصادی ساکنین استان هرمزگان، کشاورزی (شمال و مرکز) صیادی، تجارت و ترابری دریایی است. امروزه، صنایع شیلاتی، صنایع دستی، صنعت نفت و گاز و معادن (با تأکید بر آهن، کرومیت و گچ) در اقتصاد این استان اهمیت بسیار پیدا کرده‌اند. استان هرمزگان از زیرساخت‌های بسیار خوبی در زمینه بنادر، راه‌های ارتباطی، راه‌آهن و فرودگاه برخوردار است. در منطقه آزاد قشم و کیش و منطقه ویژه اقتصادی صنعتی، معدنی خلیج فارس نیز در همین استان قرار دارند.

ویژگی‌های زمین‌شناسی

چالئو تیتیس و نئو تیتیس) موجب شده تا غنای معدنی این کشور در سطح جهانی مطرح باشد. به‌واقع، در هر پهنه ساختاری ایران زمین، انواع منابع و ذخیره معدنی مشاهده می‌شود.

در پهنه‌بندی ساختار زمین‌شناسی ایران، استان هرمزگان محل تلاقی سه پهنه مهم ساختاری کشور، شامل زاگرس (باختر و مرکز)، مکران (خاور) و سنندج - سیرجان (شمال) است. وجود ده‌ها گنبد نمکی سطحی و زیرسطحی مانند گنبد نمکی گچین، نمکدان، سیاهو و... و گسل‌های پویایی چون گسل زاگرس و گسل میناب از ویژگی‌های قابل توجه این استان هستند. انواع سنگ‌های آذرین (درونی و بیرونی)، سنگ‌های دگرگونی (با درجه کم تا متوسط) و سنگ‌های رسوبی (آواری و نا آواری) یا بازه زمانی پرکامبرین پسین در سطح این استان هرمزگان و خنجون دارند. یکی از بزرگ‌ترین طاق‌دیس‌های کشور، طاق‌دیس سر چاهان، در شمال این استان دیده می‌شود. گل‌فشان‌های سواحل خاوری استان هرمزگان در پهنه مکران را نیز باید به یادداشت. توان زمین‌گردشگری و ذخایر هیدروکربوری فراوان از دیگر ویژگی‌های این استان هستند.

توانمندی‌های معدنی

بیش از یک قرن اکتشاف و پی‌جویی زمین‌شناسی و معدنی سازمان یافته، حاکی از وجود ۳۴ ماده معدنی در استان هرمزگان است.

در بخش‌های شمالی و شمال خاوری این استان که پهنه سنندج - سیرجان و کمربند افیولیتی حضور بیشتری دارند. موادی چون: منگنز، سرب و روی، طلا و نقره، مس و مولیبدن، نیکل، کرومیت (خاک سرخ جزیره هرمز نماد این امر است) جیوه و آهن به‌عنوان ذخایر معدنی مهم قابل پی‌جویی، اکتشاف و استخراج حائز اهمیت هستند. از سوی دیگر، در بخش‌های مرکز، جنوب و باختر استان هرمزگان به‌واسطه حضور پهنه زاگرس و گنبد‌های نمکی، ذخایر معدنی چون سنگ گچ، سنگ نمک، باریت، پتاس از اهمیت بیشتری برخوردار هستند. ویژگی‌های منحصربه‌فرد ترکیب سنگ‌شناسی پهنه سنندج - سیرجان (با ماهیت عمومی دگرگونی) و رخنمون‌هایی از کمربند افیولیتی (با ماهیت عمومی آذرین) از یک‌سو، ماهیت رسوبی پهنه زاگرس و نیز حضور انواع سنگ‌های آذرین، دگرگونی و رسوبی در گنبد‌های نمکی استان هرمزگان، موجب می‌شود توان معدنی این استان در سنگ‌های تزئینی و نما، سنگ‌ها و کانی‌های صنعتی، انواع مصالح ساختمانی و عناصر نادر و کمیاب بسیار قابل توجه باشد. تا پایان دهه ۱۳۹۰ و شروع قرن جدید، ۱۳ نوع ماده معدنی از ۳۴ نوع مواد معدنی شناسایی شده، در استان هرمزگان مورد استخراج قرار گرفتند. علاوه بر معادن کوچک و بزرگ، فعال و غیرفعال، باید به صنایع پایین‌دستی معدنی این استان چون کارخانه تولید روی بندرعباس، آلومینیوم



المهدی، شرکت فولاد هرمزگان، و منطقه ویژه اقتصادی صنایع معدنی و فلزی خلیج فارس، کارخانه‌های سیمان بندر خمیر و قشم) اشاره کرد. سازمان انرژی اتمی در پی جویب اورانیوم در سه دهه گذشته به گنبد‌های نمکی استان هرمزگان و نیز گستره خاوری این استان که در پهنه ساختاری مکران قرار می‌گیرد، توجه ویژه داشته است. کارگاه‌ها و کارخانه‌های کوچک و بزرگ فرآوری مواد معدنی با توجه ویژه به کرومیت، آهن و گچ از جایگاه ویژه‌ای در بخش معدنی این استان در آینده خواهد داشت.



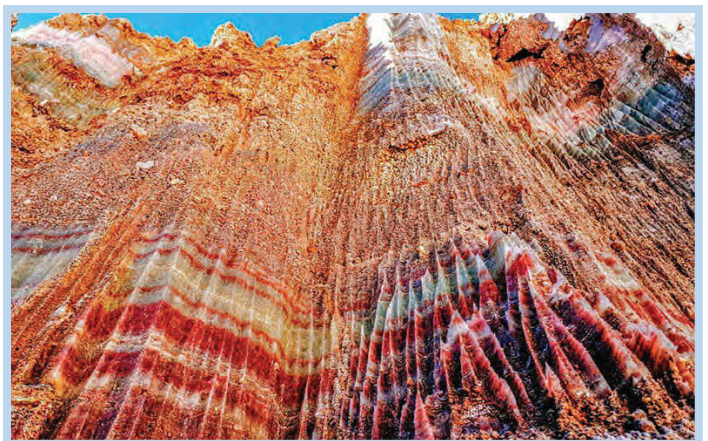
نتیجه‌گیری

علیرغم تنوع زمین‌شناسی و توان معدنی قابل توجه، بخش معدن استان هرمزگان سهم ناچیزی از اقتصاد استان و کشور را تشکیل می‌دهد. در آغاز دهه ۱۳۹۰ این استان تنها ۰/۷ درصد ارزش افزوده بخش معدن کشور را تشکیل می‌داد. عواملی چون هزینه بالای اکتشاف و استخراج، بهره‌وری پایین نیروی انسانی و تجهیزات معدنی موجود، عدم سرمایه‌گذاری کافی، نبود تجربه کافی شاغلان عرصه معدن‌کاری، چالش‌های حقوقی، ارتباط ضعیف معادن و صنایع مرتبط با حوزه‌های



دانشگاهی، عدم توجه کافی به صادرات فرآورده‌های معدنی و بی‌توجهی به فناوری‌های نوین معدنی بر این امر تأثیر گذاشته‌اند.

بدیهی است چالش‌های ناشی از تحریم و نیز ضرورت اشتغال‌زایی، موجب توجه مدیران کشوری و استانی به توانمندی‌های معدنی استان هرمزگان شده است. افزایش سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی، ارتقا توانایی‌های کارکنان (از کارشناسی تا کارگر)، کاهش مخاطرات سرمایه‌گذاری و بهبود شرایط کاری، توسعه فعالیت‌های اکتشافی، استفاده از فناوری‌های نوین اکتشاف و استخراج مواد معدنی و صنایع مرتبط، رفع



چالش‌های حقوقی، تعامل سازنده میان معدن‌کاری، مراکز تحقیقاتی، نهادهایی چون سازمان نظام مهندسی معدن، سازمان صنعت، معدن و تجارت و استانداری هرمزگان و اعمال مدیریت راهبردی بهره‌بردار بهینه از بنادر موجود و بازار صادراتی مطلوب به‌ویژه در کشورهای پیرامونی می‌تواند جایگاه معدن و معدن‌کاری را در استان هرمزگان و کشور به نحو شایسته ارتقا بخشد.



معرفی فرصت‌های ژئوتوریسم استان بوشهر

لیلا شیرزادملابری
دکترای زمین‌شناسی

فاطمه رستمی
دکترای زمین‌شناسی

۱- مقدمه

کمتر کسی است که با مشاهده زیبایی چشم‌انداز زمین‌شناسی به وجد نیاید. حس فطری زیبایی دوستی که در نهاد انسان‌ها قرار دارد به این امر کمک می‌کند، اما کنج‌کاو و یافتن پاسخ ساده علمی برای زیبایی‌های زمین‌شناختی و حفاظت از آن‌ها فلسفه ظهور ژئوتوریسم است. ژئوتوریسم در واقع از عرضه امکانات خدماتی و تفسیری به‌منظور قادر ساختن گردشگران به کسب دانش و درک زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی (همراه با مشارکت آن‌ها در توسعه علوم زمین)، فراتر از درک صرفاً زیبایی‌های محض مکان می‌باشد. استان بوشهر به‌عنوان یکی از استان‌های با پتانسیل بالای گردشگری، دارای پدیده‌های زمین‌شناختی بی‌نظیری مانند گنبد نمکی جاشک، ژئوتوریسم معادن، زمین‌لغزش‌ها، شبه‌کلوت‌های دشتی و چشمه‌های آبگرم و ... می‌باشد. با توجه به موقعیت مکانی استان در حاشیه دریای خلیج فارس می‌تواند در جذب گردشگران داخلی و خارجی نقش بسزایی در توسعه و پایداری و رونق اقتصادی استان داشته باشد.

۲- گنبد نمکی جاشک

گنبد شمال غربی به جنوب شرقی بوده و از سمت غرب به روستای گنخک و روستای جاشک کشیده شده و از سمت شرق از روستای باغان تا روستای درویشی ادامه دارد و راه دسترسی به گنبد از سمت جنوب غربی از ۳ کیلومتری بعد از روستای گنخک سمت راست وارد جاده خاکی معدن قدیمی سنگ نمک که در منطقه فعالیت می‌کرده است و از سمت شرقی گنبد بعد از پل روستای کردلان جاده خاکی را به سمت گنبد

گنبد نمکی در استان بوشهر و در نزدیکی روستای گنخک در فاصله ۱۴۴ کیلومتری جنوب شرقی بندر بوشهر و ۶۴ کیلومتری شهر خورموج قرار دارد و بزرگ‌ترین و زیباترین گنبد نمکی ایران و خاورمیانه به شمار می‌آید. وسعت گنبد در حدود سه هزار و ۶۶۶ هکتار بوده و ارتفاع قله آن ۱۴۶۰ متر از سطح دریا است و حداقل ارتفاع آن از سطح دریا نیز حدود ۷۰ متر است. تشکیل

هزار و ۵۰۰ متری نیز است که به غار پلکانی معروف شده است. یخچال‌های نمکی از جاذبه‌های خاص گنبد نمکی هستند که در سطح شیب‌دار و حرکت ثقلی توده‌های نمک و در جهت شیب گنبد به صورت پلکانی تشکیل شده‌اند که در سطح خود با اشکالی زیبا چشم‌نوازی می‌کند و به دلیل اینکه به یخچال‌های یخی شبیه بوده‌اند به این نام نامیده شده‌اند.

نمک چال‌ها هم چاله‌های بزرگ و کوچکی که در مسیر آب‌های روان و چشمه‌های نمکی ایجاد شده و با تبخیر آب آن‌ها اشکال مختلف نمکی در کف این چاله‌ها ایجاد کرده است. دره‌ای که سطح آن یکدست بانمکی که به صورت گل کلم درآمده فرش شده است. نمک‌ها به صورت غنچه‌هایی کنار هم باز شده و به صورت کاملاً زیبایی درآمده‌اند که شگفت‌انگیزترین بخش گنبد محسوب می‌شود (شکل ۱).

۳- آثار فرسایشی کلوت مانند دشتی

یکی از وسیع‌ترین عوارض فرسایشی کلوت مانند ایران در کوه مندشهرستان دشتی قرار دارد. کلوت نام عوارضی طبیعی و جغرافیایی است که در اثر سازوکار شگفت‌انگیز آب و باد و فرسایش زمین، پدید آمده‌اند؛ اما کارشناسان زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی بر سر کلوت بودن

که حدود ۶ کیلومتر می‌باشد پیش‌گرفته تا به پای کوهپایه‌های گنبد برسیم. مهم‌ترین خصوصیات بارز و متفاوت کوه نمک به نوع نمک‌های این کوه نمکی، گنبدها و غارهای منحصر به فرد آبشارها، بلورها و... می‌توان اشاره کرد.

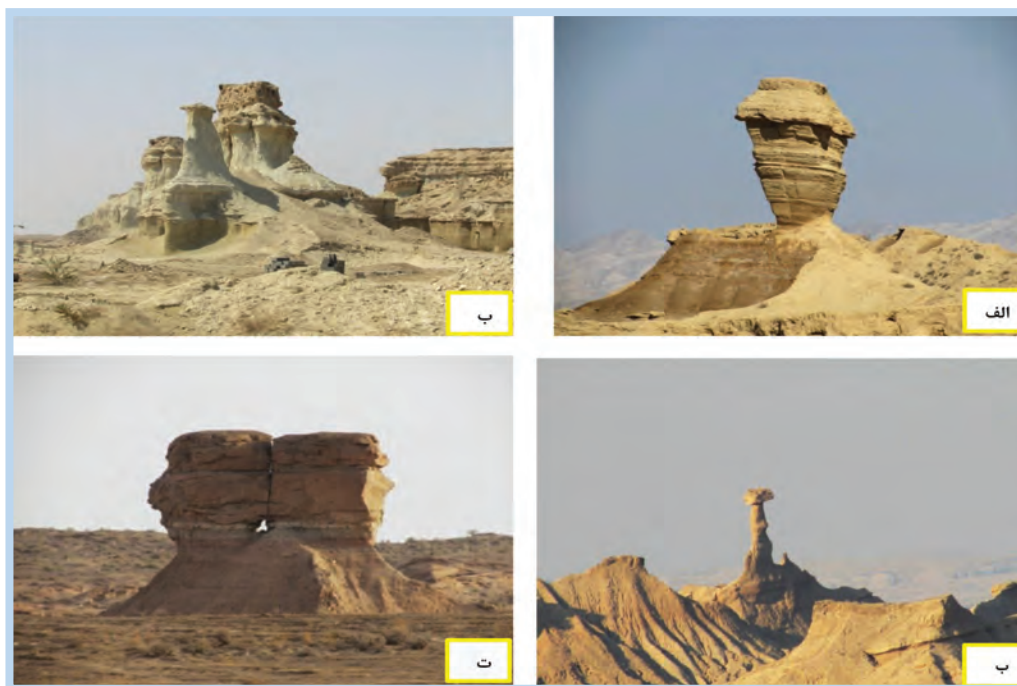
آبشارهای طبیعی که در مسیر آبراه‌های گنبد و در کوهپایه‌های پایین دست قرار دارند به شکل‌های مختلف و در اندازه‌های متفاوت زیبایی خاصی به منطقه بخشیده است و در فصل گرما به واسطه تبخیر زیاد آب، بلورهای نمکی ضخیمی در مسیر آبشارها ایجاد کرده است.

یکی دیگر از جاذبه‌های گنبد وجود غارهای نمکی فراوان است که با انحلال رسوبات نمکی و معادن ایجاد شده است و در درون غارها بلورهای زیبا به صورت استلاگمیت و استلاکمیت یا همان قندیل با اشکال متفاوت است، قندیل‌ها به اشکال متفاوت به قدری زیبا تشکیل شده‌اند که اغلب غارها با استفاده از اشکال همین قندیل‌ها نام‌گذاری شده‌اند، مثلاً در غار انگوری که در درون آن قندیل‌های فراوان به صورت خوشه‌های انگور از سقف و دیواره غار آویزان شده‌اند. غار شاخه نبات که با وجود قندیل‌های سفید و یکدست که به صورت شاخه‌ای از سقف غار آویزان هستند. طول غارها از غارهای کوچک ۳۰ تا ۵۰ متری تا غارهای ۳۰۰ متری و ۵۰۰ متری و بزرگ‌ترین آن‌ها تا یک



شکل ۱- الف و ب) تصاویری از گنبد نمکی جاشک، پ) تصویر دره گل کلم گنبد نمکی جاشک، ت) تصویر آبشار نمکی گنبد نمکی جاشک

این آثار متفوق القبول نیستند. این عوارض با بیش از ۱۵ کیلومتر وسعت در کوه‌های مندر فاصله ۱۵ کیلومتری غرب شهر خورموج مرکز شهرستان دشتی واقع شده است. اغلب دارای چشم‌انداز بسیار زیبا و منحصر به فرد در جنوب ایران است و بهترین مکان برای توسعه گردشگری و کوهنوردی و کلات نوردی است. بهترین این عوارض این کوه در منطقه چاوشی دشتی قرار دارد که در دهه هفتاد توسط باستان شناسان ایرانی جزو آثار کم‌نظیر طبیعی معرفی شدند. بهترین زمان برگزاری کلات نوردی در فصل زمستان و بهار است که بر اثر بارندگی همه تپه‌ها و ماهورها و دامنه‌های کوه خاکی مندرسبز و طبیعت بسیار چشم‌نوازی پیدا می‌کند و باعث جلب و جذب گردشگران بسیاری از سراسر ایران می‌شود. از مهم‌ترین آثار باستانی کلات مند می‌توان به وجود آتشکده یا کلات مند با قدمت چند هزار ساله در دامنه روستای حیدری اشاره کرد که هر ساله مورد توجه و علاقه و بازدید بسیاری از گردشگران و باستان شناسان و طبیعت گردان ایران می‌شود (شکل ۲).



شکل ۲- الف-ت) تصاویری از کلات های استان بوشهر

۳- چشمه‌های آبگرم

چشمه‌های جوشان آبگرم استان بوشهر یکی از جذابیت‌های مهم گردشگری می‌باشد وجود چشمه‌های آبگرم در شهرها و روستاهای استان بوشهر با خاصیت درمانی هر ساله میزبان هزاران گردشگر نوروزی است. این چشمه‌های در درمان بسیاری از بیماری‌ها مؤثر است، آب‌های معدنی این استان شامل آب‌های کلردار، گوگردی و کلر و سولفات است که هر کدام دارای خواص درمانی متفاوت و متنوعی هستند.

چشمه آبگرم آب باد: این چشمه در نزدیکی شهر اهرم در ۶۳ کیلومتری جاده بوشهر به بندرعباس قرار دارد و مظهر آن در حدود ۲ کیلومتری مسیر فرعی واقع شده است. به‌منظور بهره‌برداری از آب این چشمه در چندسال اخیر دو استخر مردانه و زنانه



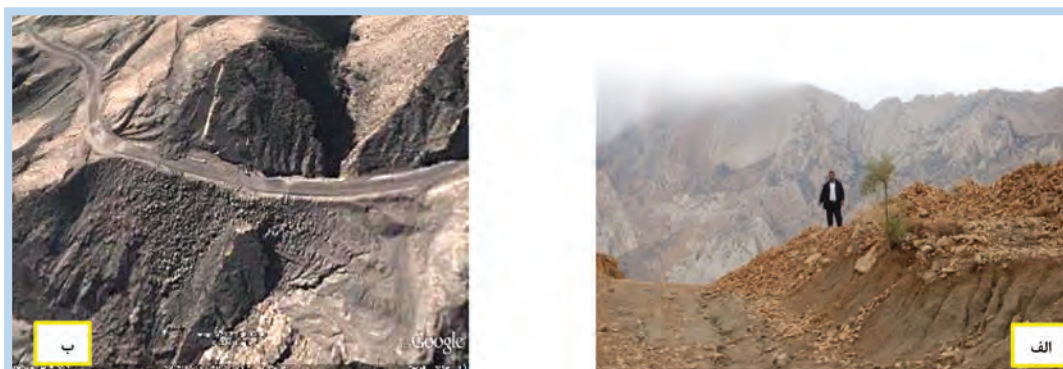
شکل ۳- الف- ب تصویر چشمه آبگرم آب باد



شکل ۴- تصویر چشمه آبگرم آقا میر احمد

در این محل توسط جهادسازندگی احداث شده و آبگرم توسط یک کانال از سرچشمه به استخرها هدایت می‌شود. این چشمه بانام‌های آب بابا، اوبا و اهرم نیز شناخته می‌شود.

چشمه آبگرم آقا میر احمد: این چشمه در منطقه اهرم شهرستان تنگستان در ۷۷ کیلومتری مسیر جاده اهرم به خورموج قرار دارد که با یک کیلومتر جاده خاکی، به مظهر چشمه می‌رسد. به دلیل این که آب این چشمه برای درمان بیماری‌های پوستی مناسب تشخیص داده شده است، در این محل دو استخر زنانه و مردانه احداث شده است.



شکل ۵- الف) زمین لغزش زیبای کوه چرم ائینه سه‌راهی بندر طاهری- جم - ب) تصاویر گوگل از زمین لغزش مسیر تنگ ارم

۴- زمین لغزش‌های استان بوشهر

زمین لغزش‌های استان بوشهر در بازه زمانی ۷ ساله از سال ۸۷ تا ۹۵ توسط شرکت تعاونی رهپویان زمین سبز مورد بررسی قرار گرفت و به صورت بانک اطلاعات زمین لغزش‌های استان در اداره مطالعات اداره کل منابع طبیعی استان بوشهر موجود می‌باشد. زیبایی چشم‌گیر این پدیده‌های فرصتی ست برای عکاسان حرفه‌ای تا اطلس زمین لغزش‌های استان را تهیه کنند.



شکل ۶- الف- ب) بیرون زدگی قطعاتی از سنگ‌های آذرین بیرونی در معدن شن و ماسه فرزادنیا اهرم فرصتی برای مطالعه گنبدنمکی (توریسم معدنی)

۵- ژئوتوریسم معادن

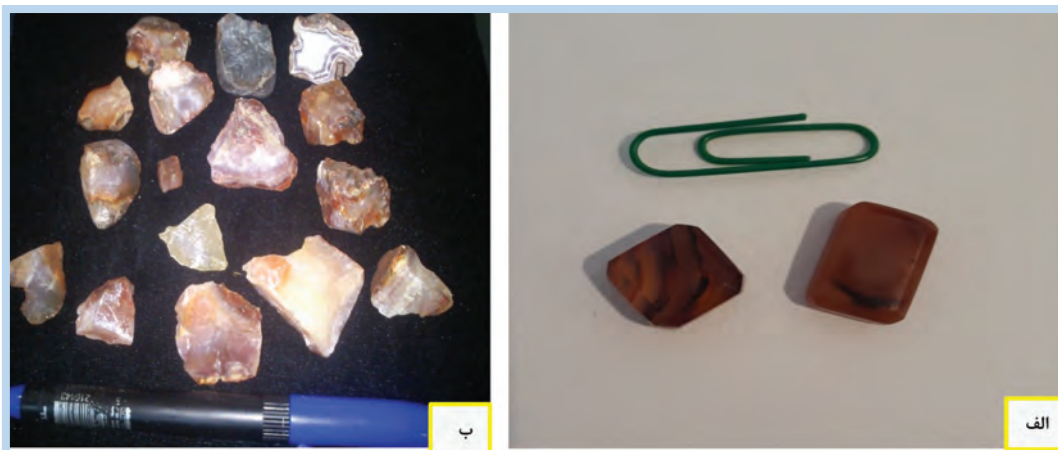
از بین جاذبه‌های ژئوتوریستی هر کشوری معادن از اهمیت خاصی برای جاذبه‌های توریستی برخوردار هستند که با عنوان ژئوتوریسم معادن مورد توجه قرار دارند چرا که دیدن معادن روش‌های اکتشاف و استخراج آن‌ها دستگاه‌ها و ماشین‌آلات مورد



شکل ۷- الف- شگل گیری لایه‌های جدید در مرز رس و ماسه‌سنگ آهکی یا اهک ماسه‌سنگی فرصت مناسب جهت مطالعه دگرسانی محلی و تغییرات کانی‌شناسی در مرز گسل‌های زاگرس - (معدن بی‌بی حکیمه ۲)
ب) لغزش تخته‌سنگی مسیر دالکی - کنار تخته پ) لغزش انتقالی در مسیر جم - بندر طاهری



شکل ۸- پدیده زایش چشمه در مرز گچساران با آبرفت‌های عهد حاضر بعد از زلزله



شکل ۹- الف- ب) کلسدونی‌های ساحل بوشهر تراش خورده در کارگاه سنگ میراث فرهنگی بوشهر



شکل ۹- الف) کلسدونی شیری ساحل بوشهر تراش خورده در نمایشگاه زنان کار آفرین، غرفه سازمان زمین‌شناسی تهران
ب- رس باکیفیت حاشیه معدن بی‌بی حکیمه دو، جاذبه معدن گردشگری هنری

جاذبه‌های گردشگری طبیعی استان‌ها، به‌مثابه دانشگاه‌های کوچک و در دسترس هستند جهت تحقیق و پژوهش دانشجویان و دانش‌آموزان، به‌ویژه در دوران محدودیت کرونایی و تعطیلی مراکز علمی و پژوهشی. واقع شدن اغلب این جاذبه‌ها در محدوده روستاها نیز فرصتی است برای آشتی کودکان و جوانان و سالمندان با طبیعت آن‌هم در قالب کسب و کارهای خانوادگی و اقتصاد خرد دانش‌بنیان و باهدف کسب درآمد، ارائه خدمات و فروش محصولات کشاورزی ارگانیک، صنایع دستی و ایجاد صنایع تبدیلی جهت تبدیل پسماند خانگی و باطله معادن به کالای باارزش افزوده جهت فروش به بازار داخلی و خارجی، اجرای پروژه‌های ترسیب کربن و گیاه‌پالایی با اولویت گیاهان بومی. دوران کرونا فرصتی فراهم آورد تا حوزه‌های گردشگری آموزشی، گردشگری پژوهشی و R&D توریسم نیز به جمع سایر حوزه‌های گردشگری استان‌ها به‌ویژه استان‌های کم‌برخوردار جنوبی اضافه گردد. به‌علاوه شکل‌گیری هسته‌های دانش‌بنیان در روستاها و در اطراف آثار طبیعی فرصتی است برای آموزش و ترویج فرهنگ تفکیک پسماند در مبدأ و پاک‌سازی محیط طبیعی و در این بین اهمیت رشته زمین‌شناسی زیست‌محیطی دوچندان می‌باشد. کرونا فرصتی مناسب جهت پژوهشگران حوزه زمین‌شناسی زیست‌محیطی است تا با به اجرا درآوردن ایده‌های نو در زمینه تصفیه و استفاده اصولی و ایمن از آب‌های نامتعارف، بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر (خورشیدی، بادی، ماهیچه‌ای) و نیز مدیریت پسماند با هدف تفکیک در مبدأ، مکان‌یابی علمی و اصولی سایت‌های پسماند، گیاه‌پالایی با اولویت گیاهان بومی و آموزش و ترویج مردمان ساکن در روستاهای جنوبی و گوشزد کردن خطرات فلزات سنگین و بیماری محیطی شایع مرتبط با آب، خاک به رشد علمی و فرهنگی این قشر از جامعه کمک نمایند.

وقت آن رسیده تا همانند جوامع دورمانده از جنگ که مسئولیت اجتماعی خود را پذیرفته و در قالب NGO ها به کمک کشورهای کمتر توسعه یافته شتافته‌اند، ما مردم ایران نیز مسئولیت اجتماعی‌مان را به‌عنوان عضو یک خانواده به عهده بگیریم و به‌عنوان یک مادر، یک پدر، یک خواهر، یک برادر، یک پدربزرگ و یک مادر بزرگ، یک معلم و یک استاد و پژوهشگر، یک مدیرمسئول و در یک کلام یک شهروند کمک کنیم تا به طبیعت خشک و هوای غبارآلود این سرزمین‌های مهد هنر و فرهنگ و سنت‌های دیرینه رنگین، رنگ سبز و فیروزه‌ای بپاشیم، شاید روزی بیایدو رنگ‌های تیره آلودگی‌های نفتی از آب‌های خلیج همیشه فارس به طلوع خورشید مزین گردد و دوباره مرجان‌های بی‌رنگ دریای نیلگون بازمانده تبتیس، جامه رنگین به تن کنند و به گردافاغل‌ها و میکال‌انژها و خارک‌ها و شناورهای مظلومی که در طی ۸ سال جنگ و دفاع مقدس در پهنه خلیج آرمیده‌اند به رقص درآیند. شناورانی که هنوز مسافران سوگوارش هستند و با آن‌ها کلی خاطره دارند و منتظرند تا روزی برسد که با لباس غواصی عاری از میکرو پلاستیک‌ها، انسان‌های پیر و جوان سالم و معلول و جانباز را با خود به غوص ببرند و حکایت‌های تلخ و شیرین آن دوران را در عرشه شناوران به‌گل‌نشسته بدون بار، به تصویر بکشند و به گوش جهانیان برسانند و جاشوهای لنج‌های صیادی از ته دل نوای حله حله مالی سر دهند و لقمه‌های سبز و حلال عاری از هرگونه آلودگی بر سر سفره خویش ببرند.

هر زمین‌شناس یک سفیر ترویج فرهنگ زیستی سالم

منابع و مراجع

۱. آقانی، سیدعلی، (۱۳۸۲). زمین‌شناسی ایران.
۲. جعفری، سیدمحی‌الدین (۱۳۸۷). «ژئوتوریسم و ژئوپارک در استان بوشهر» نخستین همایش زمین‌گردشگری (ژئوتوریسم)، ۲۲ آبان، تهران، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ص ۳۲-۴۵
۳. رستمی، فاطمه، زارعی، سعید (۱۳۹۶) زمین‌شناسی عمومی و ژئوتوریسم استان بوشهر، انتشارات کتیبه نوین

مدیریت احساسات

• برگرفته شده از کتاب مدیریت تعهد در جامعه، صنعت و معدن

نوشته امیر اسماعیل شاهسوارانی

برخی از احساسات خود می‌گیرند. اگر کسی همواره بکوشد از احساس رانده شدگی بگریزد، هرگز به موفقیت نخواهد رسید؛ زیرا لازمه هر کاری در زندگی این است که با افراد مختلف سر و کله بزنی و با برداشتن گام‌هایی رو به پیش تلاش کرده، تغییر و تحول ایجاد کنیم. شاید در این راه با افرادی روبه‌رو شویم که با نظر ما موافق نباشند. ما هرگز نمی‌توانیم از احساسات منفی بگریزیم؛ زیرا این احساسات جزئی جدایی‌ناپذیر از زندگی هستند و باعث رشد و بالندگی ما می‌شوند. برخی دیگر از مردم به جای گریز از احساسات، وارد فاز تحمل یا بدتر از آن تحمل و حاشا کردن می‌شوند که این گروه بین خود و احساساتشان دیواری می‌کشند. در زبان می‌گویند اوضاع چندان بد نیست اما درونشان آتشی برپاست. هر چقدر گوشمان را به روی پیام احساساتمان محکم‌تر ببندیم، شدت آن‌ها افزون‌تر شده و بدین‌گونه ناگهان احساس ما بدتر و بدتر می‌شود. این‌که ما خواسته یا ناخواسته دوست نداریم درباره خودمان فکر کنیم و یا درست فکر کنیم، دلایل زیادی دارد و آثار مختلفی بر روند زندگی، احساسات، عواطف و روابط ما می‌گذارد.

شکل دیگر برخورد با احساسات این است که آن را به مسابقه می‌گذارند؛ «تو احساس بدی داری، پس بگذار بگویم چقدر احساس من بدتر است» این گروه در رقابتی بی‌پایان تلاش می‌کنند به دیگران نشان دهند چگونه می‌توانند احساساتشان را تا حد ممکن بدجلوه دهند. شما باید مراقب این گام باشید و البته سرانجام به بهترین شیوه برخورد با احساسات می‌رسیم که این شیوه، همان استفاده بهینه از آن‌هاست.

۱- هیچ احساسی منفی نیست •

هر احساسی که در هر لحظه از زندگی از سر می‌گذرانیم، برآیند معنایی است که به رویدادها، زندگی می‌بخشد. هر احساسی که از سر می‌گذرانیم، نه بر پایه تجربه‌ها، بلکه بر پایه تعبیر و تفسیر از آن تجربه می‌باشد؛ بنابراین ما باید کاملاً مراقب معنایی باشیم که به رویدادهای زندگی می‌بخشیم. هیچ احساسی به خودی خود و تنها، منفی و بد نیست. همه احساسات ما در صورتی که آن‌ها را به‌گونه‌ای تعبیر و تفسیر کنیم که به زندگی‌مان نیرو و انرژی بخشد و ما را پیش براند، به حال ما مفیدند.

۲- هر احساس پیامی دارد •

احساس را باید در خدمت خود درآورد و راهش این است که این‌گونه بیندازیم که هر احساسی پیامی برای ما دارد. هیچ احساسی را نادرست نپنداریم، از آن نگریزیم، دستپاچه نشویم و خودمان را به سبب بروز آن خطاکار ندانیم و با برداشتن شش گام زیر آن را مدیریت کنیم:

۱- آن احساس را شناسایی کنیم؛

۲- ببینید حامل چه پیامی هستید؛

۳- در این باره کنجکاوی نشان دهید (به بیان دیگر ببینید چگونه می‌توانید از آن برای بهبود زندگیتان استفاده کنید)؛

۴- با یادآوری اینکه در گذشته از پس موقعیت‌های مشابه برآمده و پیشتر این احساس را به خوبی پیش برده‌اید، خود را دلگرم سازید؛

۵- به خود اطمینان بخشید که راه استفاده از این احساس، به عنوان ابزاری نیروبخش، در آینده می‌تواند شما را از پس هر موقعیت مشابه برآورد؛

۶- دست به عمل بزنید و اوضاع را دگرگون سازید.

۴- احساس خشم؛

خشم نیز گستره‌ای وسیع دارد. عصبانیت و برافروختگی، از کوره در رفتن، همگی از خانواده خشم هستند.

۵- احساس ناکامی؛

در این طبقه، احساساتی جای دارد که از ناتوانی در دست یافتن به هدف برمی‌خیزد؛

۶- احساس ناامیدی؛

که در نتیجه، برآورده نشدن انتظاراتی شما را بسیار غمگین می‌سازد و در شما احساس شکست خوردگی می‌آفریند؛

۷- احساس گناه؛

که تعریف دیگر این احساس، همان احساس پشیمان می‌باشد؛

۸- احساس بی‌کفایتی؛

هرچه در انسان احساس فرودستی یا بی‌ارزشی بیافریند در این طبقه جای می‌گیرد؛

۹- احساس درماندگی؛

هرگونه احساسی نظیر در گل ماندن، ناتوانی یا حتی افسردگی، در این طبقه جای دارد و هرچه در انسان این احساس را ایجاد کند که گویی با موقعیتی فراتر از توان خود روبه‌روست؛

۱۰- احساس تنهایی؛

هرچه در انسان احساس بی‌کسی، دوری و جدایی افتادگی ایجاد کند.

۳- طبقه‌بندی عمده احساسات

۱- احساسات ناراحت کننده؛

این طبقه بسیار گسترده است و معرفی احساساتی می‌باشد که شدت زیادی ندارند؛ ولی به هر حال آزار دهنده هستند؛ برای مثال احساس بی‌حوصلگی، ناشکیبایی بی‌قراری و احتمالاً احساس آشفتگی ملایم؛

۲- احساس ترس؛

احساساتی نظیر دلواپسی، دلهره، نگرانی، اضطراب، بیم یا حتی وحشت؛

۳- احساس آزدگی؛



گام سوم:

کنجکاوی نشان دهید؛ در مورد احساس دلخواهی که می‌خواهید از سر بگذرانید، کنجکاوی نشان دهید و ببینید لازمه بروز آن چیست.

برای نشان دادن کنجکاوی لازم است چهار پرسش مطرح کنید:

۱. من به دنبال چه هستم و چگونه احساسی می‌خواهم داشته باشم؟

۲. برای داشتن احساس دلخواه، باید چه باوری داشته باشم؟

۳. برای اینکه هم اکنون چنین احساسی داشته باشم، چه باید بکنم؟

۴. کدام جنبه از این موقعیت، خوب و نیکوست را چه درسی از آن می‌توانم بیاموزم؟

اگر در مورد احساس خود و عامل برانگیزاننده آن‌ها کنجکاوی نشان دهید و ببینید از آن‌ها چه درسی می‌توانید بیاموزید و چگونه می‌توانید مطمئن شوید، دیگر چنین چیزی را از سر نخواهید گذراند. آن‌گاه بی‌گمان خواهید توانست به رشد و بالندگی خود در زندگی سرعت بخشید و تعاملات بیشتر و درد کمتری بچشید.

گام چهارم:

به خودتان اطمینان ببخشید. برای این کار، باید آوری کام‌یابی‌های گذشته، خودتان را خاطر جمع کنید که این بار نیز می‌توانید موفق شوید.

هنگام از سر گذراندن هر احساسی، نخستین گامی که برای مدیریت آن برداریم این است که همان‌گونه که پیش‌تر گفته شد، آن را شناسایی کرده؛ یعنی ببیند به کدام یک از ده طبقه‌بندی تعلق دارد. هرگاه احساس ناراحتی کردید، نخستین پیامی که دریافت می‌کنید این است که باید حالتان را تغییر دهید؛ دوم بی‌درنگ روشن کنید که چه می‌خواهد و سوم، بی‌درنگ در راه برآورده کردن خواسته خود گام بردارید. برای برآورده کردن خواسته خود، کاری انجام دهید تا دیگر احساس ناراحتی نکنید.

• دو تغییر عمده

هر بار دستخوش احساسی شدید، احساسی که تاکنون آن را احساس منفی می‌خواندید، اما از این پس قرار است فراخوان عمل بخوانید، لازم است به دو تغییر عمده دست بزنید: یا برداشت خود را تغییر دهید، یا رویه‌ای را که در پیش گرفته‌اید، تغییر دهید.

هفت گام مدیریت احساسات

گام اول:

احساس خود را شناسایی کنید و ببینید آیا ناراحت کننده است؟ آیا ترس است؟ آیا آزرده‌گی است؟

گام دوم:

به ندای احساسات خود گوش بسپارید؛ احساس شما می‌خواهد بگوید لازم است چیزی را تغییر دهید.

• ده بذر خوشبختی

همان گونه که می‌دانید، بهترین راه بر آوردن خواسته این است که بر آن تمرکز کنید یا به عبارتی بذر آن را در دل خود بکارید، اگر ذهن و احساسات و روحتان را هم چون باغی در نظر بگیرید، راه مطمئن به دست آوردن محصول دلخواه این نیست که در آن باغ، بذر ناامیدی و ترس بکارید، بلکه به جای آن باید بذرهای عشق، محبت، صمیمیت و قدردانی بکارید:

۱. عشق و محبت؛
۲. قدردانی و سپاسگزاری؛
۳. کنجکاو (راه درمان ناراحتی و غم کنجکاو بودن است. حس کنجکاو را در خود پرورش دهید تا زندگی به مطالعه‌ای بی پایان و لذت بخش تبدیل گردد)؛
۴. شور و هیجان (شور و هیجان لذت زندگی را افزون تر می‌کند و هر گونه سختی و دشواری را به فرصتی باشکوه تبدیل می‌کند)؛
۵. مصمم بودن؛
۶. نرمش پذیری؛
۷. ایمان و اطمینان؛
۸. خنده رویی؛
۹. شادابی و تندرستی؛
۱۰. حسن نیکوکاری (ما هر چقدر بیشتر کارهای نیک انجام دهیم، برای ایثار کردن به دیگران و دستگیری از مردم بیشتر خو خواهیم گرفت).

گام پنجم:

به مرحله یقین برسید. یقین پیدا کنید که می‌توانید از پس کار برآیید و به این منظور همان لحظه دست نگه دارید و در ذهن خود، راه‌های مختلف مدیریت آن احساس را به تصور درآورید و اگر یکی از روش‌ها موثر نبود روش دیگر را امتحان کنید این کار را چندبار در خیالتان تکرار کنید.

گام ششم:

نخست راه‌های مختلف ابراز احساس خود و چگونگی مدیریت آن را از نظر بگذرانید و سپس آن را چندبار در خیالتان مرور کنید تا یقین پیدا کنید من راه‌های گوناگونی برای ابراز احساسم دارم و می‌توانم آن را به گونه‌ای مدیریت کنم که مراد روابطم با دیگران یاری کند.

گام هفتم:

دست به عمل بزنید؛ بروید و احساس خود را به طرف مقابل ابراز کنید تا در هیچ حسی در نمانید. احساساتان را به گونه‌ای ابراز کنید که آنچه در ذهنتان به تصور درآمده و در آن باره کنجکاو نشانی داده‌اید، واقعیت یابد.

اگر از شما خواسته شود درباره خودتان چند جمله توضیح دهید و یا در حالت کلی درباره خودتان صحبت کنید، شما چه می‌گویید؟ آیا احساس نمی‌کنید که درباره اخلاق و روحیات خود واقعاً چیز زیادی نمی‌دانید؟ حال از شما می‌خواهیم درباره دوستان یا یکی از اقوامتان صحبت کنید و یا سوال می‌کنیم نظر شما درباره فلان آقا یا خانم چیست؟ در اکثر مواقع صحبت می‌کنید نظر می‌دهید و بسیار راحت درباره او نتیجه‌گیری می‌کنید. گویا او را بهتر از خودتان می‌شناسید.

در بسیاری موارد، آزرده‌گی‌ها و مشکلات عاطفی ما نتیجه انباشته شدن احساسات حل و فصل نشده‌ای است که مانع می‌شود و از زمان حال و زندگی روزمره برداشت و تجربه درستی داشته باشیم. این احساسات گاه قدمتی دیرینه دارند و به دوران کودکی بر می‌گردند و گاه ناشی از حادثه‌ای نزدیک، جر و بحث با همکار یا همسایه است.

در هر صورت، شما فشاری را تحمل می‌کنید و نیروی فراوانی را برای پنهان کردن احساسات قدیمی صرف می‌کنید؛ به‌گونه‌ای که قادر به انجام دادن امور روزمره، مهر ورزیدن و عمل به تعهد نیستید. احساسات ابراز نشده قضاوت را مخدوش و شما را بسیار حساس و عصبانی می‌کند؛ پس در برابر مسائل واکنش نامناسب نشان داده و کنترل خود را از دست می‌دهید.

مشکلات شخصی

شما مانع از این می‌شود که با دنیا برخورد صادقانه داشته باشید. تحقیقات

روان‌شناسان شخصیت

نشان داده است که مشکلات

اقتصادی و اجتماعی موجب تشدید

بروز صفات منفی شخصیت افراد می‌شود. اگر

انسان بتواند محدوده تاثیر عوامل محیطی را بر رفتار و شخصیت خود کنترل کند، کمک زیادی به سلامت روانی خود کرده است. برای رسیدن به عواطف مثبت و سازنده مهم است که ضعف‌های شخصیتی خود را بشناسید و بدانید چگونه نقاط در ادراک و روابط شما اثر می‌گذارد.

هدف شما این است که رشد کنید و تا حد امکان به شکوفایی و شادکامی برسید.

وقتی شما مسائل عاطفی حل نشده‌ای دارید، لحظه حال را با مسائل مربوط به گذشته مخدوش می‌کنید. برای حل این مشکل، باید معانی احساسات خود را درک کنید و بیاموزید که آن‌ها را مستقیماً ابراز و در هر لحظه بتوانید واکنش مناسب انجام دهیم.

طبق تحقیقات روانشناسان شخصیت، مشکلات اقتصادی اجتماعی موجب تشدید بروز صفات منفی شخصیت افراد می‌شود.

احساس خود را آزاد کنید و به‌نحو احسن با آن کنار بیایید. زندگی خوب و اثربخش، شرایطی است که بتوانید آزادانه آنچه می‌خواهید بگویید و آنچه را می‌خواهید احساس کنید و به جامعه بشری سود برسانید. اطلاع از استعدادهای خود برای رسیدن به زندگی شاد، ضروری است. اگر می‌خواهید معنای زندگی را احساس کنید، باید استعدادهای خود را بروز دهید. یاد بگیریم آزادانه خود را باور کنیم و احساساتمان را جهت بدهیم. اگر شما ناراحتی را در سینه نگه دارید، خشم ابراز نشده را در خود انباشته می‌کنید. وقتی رنجش به دل دارید، نمی‌توانید به خود احساس خوبی داشته باشید. خود را شایسته موفقیت

نمی‌دانید و در نتیجه



کار مثبتی انجام

نمی‌دهید.

مشکل اینجاست که

ما همیشه احساسات منفی خود

را آن‌قدر قورت می‌دهیم تا به لحظه

انفجار برسیم. وقتی به موضوع منفی در روابط پی

می‌بریم، به جای آنکه آن را مطرح کنیم و راحت حرفمان

را بزنیم، به هزار بهانه موضوع را به عقب می‌اندازیم و سکوت

اختیار می‌کنیم. بسیاری از مواقع افراد از ترس اینکه روابطشان

تیره شود، احساسات منفی خود را حل نشده نگه می‌دارند، غافل

از اینکه احساسات منفی و ناخوشایند به مرور زمان افراد را به

بسیاری از مواقع افراد از ترس اینکه روابطشان تیره شود، احساسات منفی خود را حل نشده نگه می‌دارند، غافل از اینکه احساسات منفی و ناخوشایند به مرور زمان افراد را به لحظه انفجار نزدیک می‌کند.

لحظه انفجار نزدیک می‌کند و روابط سالم و شاد، رنگ می‌بازد.

بالا رفتن ظرفیت پذیرش انتقاد، قدرت و مهارت بروز مناسب

احساسات منفی، کمک زیادی به افرادی می‌کند. آیا تا به حال

زمانی که بتوانید از گفتن کلمه "می توانم" لذت ببرید و نیرو بگیرید، در این صورت در انجام کارهای روزمره و رسیدن به هدفها به خودتان متکی هستید و نیازی به تایید دیگران ندارید.

نیست. بهتر است که همزمان نقاط قوت و مواضع قدرت فردی را بشناسیم تا از این طریق بتوانیم تغییرات سازنده تری در زندگی خود و دیگران ایجاد کنیم و چون تغییرات حاصل، برگرفته از نیروهای مثبت درون است، انگیزه فرد را برای پیشرفت و خود شکوفایی افزایش می دهد. وقتی که وارد جزیره ناشناخته وجود خود می شوید، چیزهای شگفت انگیزی را مشاهده خواهید کرد.

باور کردن خود و ایمان داشتن به توانایی ها و قدرتمندی خودتان، شرط اولیه موفقیت است. زمانی که بتوانید از گفتن کلمه **"می توانم"** لذت ببرید و نیرو بگیرید، در این صورت در انجام کارهای روزمره و رسیدن به هدفها به خودتان متکی هستید و نیازی به تایید دیگران ندارید و با اینکه دیگران نمی توانند شما را از مسیر پیشرفت بازدارند. اگر بیشتر مردم اشتباهات و اهمال کاری های خود را در زندگی به گردن بدشانسی و تقدیر می اندازند، به نتیجه بالا نرسیده اند.

شده است شما به خاطر مسئله ای کوچک مثل باز ماندن در خمیر دندان یا جابه جایی وسیله ای به طرف مقابلتان، به شدت پرخاش و جهنمی به پا کنید و یا شاید خود شما به خاطر مسئله ای کوچک، مورد پرخاش قرار گرفته باشید؟

رنجش های کوچک و جمع شده، سبب تحریف افکار و احساسات می شود. چطور می شود اظهار نظری کوچک، ناگهان به بلوایی منجر شود که آرام کردن آن مدت ها طول می کشد؟ بدیهی است این همه نیروی منفی متعلق به آن اظهار نظر کوچک یا آن مسئله ساده نیست، بلکه علت آن را باید از مطالب ذکر شده در بالا پی گیری کنیم.

شما مجموعه آن چیزهایی هستید که تاکنون برای شما اتفاق افتاده است. حوادث خوش و ناخوش، به اتفاق شما را ساخته اند. ممکن است در بسیاری از حوادثی که برای شما اتفاق افتاده است، مقصر نبوده و نقشی نداشته اید؛ اما در هر انتخاب، نوع واکنش با خود شما بوده است. حالا شما مسئولیت دارید تا گذشته خود را سامان دهید و مدیریت کنید و هرگز تحت تأثیر آن تجارب منفی باقی نمانید.

شناخت عواطف و هیجان ها و در کل شخصیت خود فقط به معنی آشنایی با نقاط ضعف و کاستی های خود



عنوان مقاله: معرفی نشریه‌های گوهر شناسی دنیا

نویسنده: سمیه سادات امید یانی*

*دانشجوی دکتری زمین شناسی - پترولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران. مدرس دانشکده فنی و حرفه‌ای ولیعصر (عج)، عضو هیأت ریسه کمیته گوهر و کمیته بانوان معدن کار خانه معدن ایران، مربی رسمی سازمان فنی و حرفه‌ای در رشته‌های گوهر شناسی و گوهر تراشی.
ssomidiani@gmail.com

رشته گوهر شناسی یکی از آن گرایش‌های جذاب علوم زمین هست که ارتباط تنگاتنگی هم با تکنولوژی دارد. به این شکل که ساخت گوهرهای آزمایشگاهی و مصنوعی، همین‌طور انواع بهسازی‌هایی که روی گوهرهای طبیعی و مصنوعی انجام می‌شود کاملاً با پیشرفت تجهیزات مربوطه مرتبط هست. بسیاری از گوهرهایی که با تکنولوژی‌های پیشرفته‌تر ساخته می‌شوند یا تحت بهسازی قرار می‌گیرند، ممکن است دیگر آن نشانه‌هایی را که قبلاً در ارتباط با شناسایی آن‌ها گفته شده و خوانده شده را نداشته باشند و آن نشانه مذکور در تولید با تکنولوژی جدیدار بین رفته و کار شناسایی را اندکی دشوار تر کرده باشد. و صدا البته، همچنان که تکنولوژی‌های ساخت مصنوعی گوهرها و بهسازی‌ها رشد می‌کنند، دستگاه‌ها و تجهیزات و دانش گوهر شناسی هم پیشرفته‌تر و کاراتر می‌شود تا بتواند این کلک‌ها و تقلب‌ها را آشکار نموده و حافظ منافع خریداران و مصرف کنندگان جواهرات باشد. در این نوشتار به اختصار تعدادی از مجله‌های گوهر شناسی معرفی خواهد شد.

فصلنامه علم یان

که درباره موضوعات هنر و طلا و جواهر است و از پاییز سال ۱۳۹۹ و به صورت فصلنامه و به زبان فارسی و زیر نظر دانشگاه جامع علمی- کاربردی و مرکز آموزش علمی- کاربردی اتحادیه فروشندگان و سازندگان طلا، جواهر، نقره و سکه تهران منتشر می‌شود.



مجله بین المللی طلا و جواهر ایران

که از سال ۱۳۷۹ و به صورت دو ماهنامه و به زبان فارسی و انگلیسی منتشر می‌شود.



Facette Magazine

که به صورت سالنامه، توسط موسسه گوهر شناسی سوییس (SSEF) منتشر می‌شود.



Gems & Gemology Magazine

این مجله از سال ۱۹۳۴ و به صورت فصلنامه، توسط موسسه گوهر شناسی آمریکا (Gemological Institute of America-GIA) منتشر می‌شود.



The Journal of Gemology



که از سال ۱۹۴۷ و به صورت فصلنامه، توسط موسسه گوهرشناسی جم ای انگستان (Gem A) منتشر می‌شود.

Rock & Gem Magazine



که از سال ۱۹۷۱ به صورت ماهنامه، توسط موسسه Rock & Gem آمریکا منتشر می‌شود.

InColor magazine



که از سال ۱۹۴۷ و به صورت فصلنامه (و معمولاً به اضافه یک شماره ویژه در سال)، توسط انجمن بین‌المللی گوهرهای رنگی آمریکا The International Colored Gemstone Association-ICA منتشر می‌شود.

Journal of Gem & Jewellery Industry JGJI



که از سال ۱۹۶۳ و به صورت دو ماهنامه، در هندوستان منتشر می‌شود.

Gemology Magazine



که از سال ۲۰۱۶ و به صورت فصلنامه، توسط GEMPORIA در انگلیس منتشر می‌شود.

Gemmology Today Magazine



که از سال ۲۰۱۶ و به صورت فصلنامه، توسط بنیاد جهانی گوهر (World Gem Foundation) منتشر می‌شود.

The Australian Gemmologist



که از سال ۱۹۵۸ و به صورت ماهنامه یا دو ماهنامه و...، توسط انجمن گوهرشناسی استرالیا (The Gemmological Association of Australia=GAA) منتشر می‌شود.

سفرنامه

رئیس سازمان و هیأت همراه در سال ۱۴۰۰

در این سفرنامه به بررسی شش سفر استانی رئیس سازمان و هیئت همراه در سال ۱۴۰۰ پرداخته می‌شود که به منظور بررسی چالش‌ها و مشکلات پیش روی سازمان استان‌ها، مشاهده دستاوردها و همچنین کمک به تعامل بین دستگاه‌ها و ارگان‌ها، بخش خصوصی و فعالان بخش معدن و صنایع معدنی با سازمان استان‌ها انجام شده است.

هیئت همراه رئیس سازمان نظام مهندسی معدن، جناب آقای دکتر تقی نبی در این سفرنامه به قرار زیر است:



دکتر تقی نبی
رئیس سازمان



مهندس مهدی حمیدی
دبیر اجرایی شورای مرکزی



دکتر رضا کاشی
معاون برنامه ریزی و توسعه سازمان



مهندس امیر اسماعیل شاه‌زادگی
مشاور و مدیر حوزه ریاست سازمان

استان بوشهر - فروردین ماه ۱۴۰۰



■ اهم برنامه‌ها

- دیدار دکتر نبئی رئیس سازمان و هیئت همراه بارتیس و معاونت بخش معدنی و صنایع معدنی وزارت صنعت، معدن و تجارت استان بوشهر
- برگزاری نشست صمیمانه دکتر نبئی و هیئت همراه با هیئت مدیره سازمان نظام مهندسی معدن استان بوشهر

■ مشروح برنامه‌ها:

در ابتدا، جلسه دیدار ریاست سازمان و هیأت همراه با هیأت مدیره سازمان استان برگزار شد. در این دیدار به اقدامات انجام شده طی دو سال گذشته و همکاری و تعامل سازنده با سازمان صمت در خصوص مسائل مرتبط با حوزه معادن و صنایع معدنی پرداخته شد.



اولین برنامه سفر صبح روز یکشنبه مورخ ۲۲ فروردین ماه ۱۴۰۰، دیدار دکتر نبئی رئیس سازمان و هیئت همراه با دکتر حسینی رئیس سازمان صنعت، معدن و تجارت استان بوشهر، مهندس بحرینی معاونت بخش معدنی و صنایع معدنی سازمان، مهندس مرادی رئیس بخش معدن و کارشناسان بخش معدن سازمان صنعت معدن و تجارت استان بوشهر بود.

در ابتدای جلسه دکتر حسینی ضمن عرض خیرمقدم و خوش آمدگویی به مهمانان به تشریح وضعیت زمین شناسی و توان معدنی استان همچنین توان صادراتی و حجم سرمایه گذاری‌های موجود در استان، تعداد معادن و معادن فعال و اشاره به رشد چشم گیر فعالیت‌ها در بخش معادن و فعالیت‌های معدنی در سال گذشته در استان پرداخت. همچنین انتظارات و توصیه‌های خود از مسئولین فنی معادن بخصوص در بحث دقت در گزارش دهی را مطرح نمودند. از دیگر پیشنهادهای وی قطع رابطه مالی بین بهره‌برداران و مسئولین فنی معادن بود که با توجه به نداشتن رشته دانشگاهی معدن در استان جهت بهبود دانش فنی، افزایش برگزاری دوره‌های آموزشی کارآمد برای بخش معدن می‌تواند تأثیر گذار باشد.

مهندس بحرینی معاون بخش معدنی پس از خیرمقدم به مهمانان گرامی، مواردی را به سازمان نظام مهندسی معدن جهت عملکردها پیشنهاد دادند که می‌توان به فعال نمودن کمیته نظارت بر عملکرد اعضا، پایش جدی روابط بین مسئولین فنی معادن و بهره‌برداران، فعال نمودن شورای انتظامی استان جهت آگاه نمودن عملکرد اعضا، قطع عملکرد مالی بین بهره‌برداران و مسئولین فنی معادن اشاره کرد.

مهندس مرادی رئیس بخش معدن سازمان صنعت، معدن و تجارت استان نیز ضمن عرض خیرمقدم و خوش آمدگویی به مهمانان چند نکته در خصوص قوانین و دستورالعمل‌ها به خصوص بخش مالی و بحث قطع ارتباط مالی بین مسئولین فنی و بهره‌برداران را مطرح نمودند. از دیگر پیشنهادهای وی، یکپارچه نمودن گزارش‌های ماهانه مسئولین فنی معادن و دسترسی به لینک (گزارش‌های برای سازمان) صنعت معدن و تجارت،



فعال تر نمودن کار گروه‌های تخصصی در سازمان نظام مهندسی معدن استان، تغییر و اصلاح درجه‌بندی معادن، اصلاح تعرفه‌های سازمان نظام مهندسی معدن و بهبود کیفیت کمیته بررسی طرح‌ها در استان بود. در ادامه دکتر نبئی ضمن عرض تبریک سال نو به اعضا حاضر در جلسه توضیحاتی در خصوص بحث‌های مطرح شده در جلسه ارائه دادند که مهم‌ترین آن‌ها قطع ارتباط مالی بین مسئولین فنی معادن و بهره‌برداران بود که به صورت کامل اقدامات و پیگیری‌های انجام شده را مطرح نمودند. همچنین بیان نمودند در خصوص نظارت بر عملکرد مسئولین فنی معادن با توجه به طرح نظارت‌ها قابل پیگیری خواهد بود. در خصوص روند برگزاری دوره‌های آموزشی در چند سال اخیر اقدامات صورت گرفته را اشاره نمودند. در خصوص ظرفیت اشتغال اعضای سازمان نظام مهندسی و قوانین در حال اجرا توضیحاتی مطرح نمودند. همچنین در خصوص جلوگیری از خام فروشی مواد معدنی و فعال نمودن بخش صنایع معدنی و مطالعات انجام شده در این خصوص و راهکارهای توسعه صنایع معدنی و جذب سرمایه‌گذار به مواردی اشاره کردند. مطالبی نیز در خصوص بحث بازنگری درجه‌بندی معادن و صدور گواهی فنی و مالی سازمان، مطرح شد.

دکتر نبئی در پایان در خصوص مسائل و چالش‌های حقوق دولتی معادن نکاتی را متذکر شدند؛ با توجه به اینکه پروژه‌های محاسبه حقوق دولتی و تهیه سامانه مربوطه از طریق شورای عالی معادن به سازمان نظام مهندسی معدن ایران تفویض شده است، در آینده نزدیک این سامانه عملی و اجرایی خواهد شد و بخش زیادی از مشکلات سازمان‌های صمت استان‌ها در زمینه وصول حقوق دولتی معادن که باعث ورود سازمان‌های نظارتی به موضوع می‌شود مرتفع می‌گردد. مهندس حمیدی، دبیر اجرایی شورای مرکزی سازمان نکاتی در خصوص سامانه کاداستر و رفع مشکلات موجود مطرح نمودند. همچنین پیشنهاد استفاده تسهیلات صندوق بیمه و صندوق قرض الحسنه بابت واحدهای معدنی در حوزه اکتشاف و بهره‌برداری را عنوان نمودند. توضیحاتی نیز در خصوص نرم‌افزار محاسبه حقوق دولتی و اقدامات انجام شده تاکنون ارائه دادند. در ادامه دکتر کشاورزی و مهندس شاهسورانی توضیحاتی را پیرامون سامانه سنم در بخش گزارش‌های موجود، بخش درگاه سفیران، تفاهم‌نامه‌های موجود و... ارائه کردند.

- برگزاری نشست صمیمانه دکتر نبئی و هیئت همراه با هیئت مدیره سازمان نظام مهندسی معدن استان بوشهر آخرین برنامه این سفر بود.

در این جلسه موضوعاتی پیرامون سامانه کاداستر و نحوه ارسال گزارش‌های مسئولین فنی در سامانه بحث و بررسی گردید و سؤالات و پیشنهادهایی در این خصوص مطرح گردید. همچنین خرید تجهیزات اداری، ساختمان اداری سازمان، بازگشت مسئولیت گواهی صلاحیت فنی و مالی اشخاص حقیقی و حقوقی به سازمان نظام مهندسی و... از جمله موضوعاتی بودند که در این جلسه مطرح شد و راهنمایی‌های لازم توسط دکتر نبئی و هیئت همراه ارائه گردید.

استان کردستان - اردیبهشت ماه ۱۴۰۰



اهم برنامه‌ها

- دیدار دکتر نبئی و هیئت همراه، همراه با هیئت مدیره سازمان استان با استاندار کردستان

- ارائه مباحث روش‌های نوین در تحلیل ساختاری معادن سنگ تزئینی و تعیین قابلیت خاک‌برداری با استفاده از شاخص GSI

- نشست صمیمانه با ارکان سازمان استان با حضور مدیرعامل شرکت شهرک‌های صنعتی استان، رئیس سازمان زمین‌شناسی و معاون امور معادن سازمان صمت استان



■ مشروح برنامه‌ها:

- اولین برنامه سفر، دیدار دکتر نبئی و هیئت همراه، همراه با هیئت‌مدیره سازمان استان با استاندار کردستان، مهندس مرادنیا



در این جلسه که ساعت ۱۲:۳۰ ظهر تشکیل شد، مهندس دره وزمی ریاست سازمان صمت و مهندس سیفی معاون امور معادن حضور داشتند.

در ابتدا مهندس دره وزمی ضمن خوشامدگویی و خیرمقدم به مهمانان، به تشریح وضعیت معادن و صنایع معدنی استان پرداختند. سپس دکتر نبئی نیازهای سازمان نظام مهندسی معدن استان را مطرح نمودند که

شامل درخواست تخصیص زمین به سازمان استان جهت احداث کارگاه آموزشی و نمایشگاه دائمی مصنوعات سنگی و همچنین درخواست ارجاع خدمات مربوط به نظارت بر حفاری چاه‌های آب به اعضای سازمان بود.



مهندس مرادنیا، استاندار استان نیز ضمن خیرمقدم به مهمانان از اهمیت بخش معدن و صنایع معدنی در توسعه استان سخن گفتند و موافقت خود را برای همکاری در اجرایی نمودن درخواست‌های سازمان نظام مهندسی معدن استان اعلام نمودند.

پس از آن مهندس نوری رئیس سازمان استان کردستان به تشریح پتانسیل‌های فنی و تخصصی استان پرداختند و همچنین در خصوص ارائه خدمات مهندسی به استان کردستان توضیحاتی ارائه کردند.

- دومین برنامه سفر، ارائه مباحث روش‌های نوین در تحلیل ساختاری معادن سنگ تزئینی و تعیین قابلیت خاک برداری با استفاده از شاخص GSI

این ارائه‌ها با هدف شناسایی پتانسیل‌های تخصصی اعضای سازمان جهت استفاده در پروژه‌های راه‌سازی و سدسازی، همکاری در مطالعات زیست‌محیطی، همکاری در مطالعات تعیین نوع خاک بستر و تعیین قابلیت باربری، پایدارسازی گود و تعیین سازه و... انجام گرفت.



دکتر نبئی ضمن تشکر از ارائه‌دهندگان، از موضوعات فوق استقبال نموده و مقرر شد شرح اقدامات انجام شده در استان، به اطلاع شورای مرکزی سازمان برسد.

- نشست صمیمانه با ارکان سازمان استان با حضور مهندس خسروی مدیرعامل شرکت شهرک‌های صنعتی استان، مهندس مرادی رئیس سازمان زمین‌شناسی و مهندس سیفی معاون امور معادن سازمان صمت استان از دیگر برنامه‌های این سفر بود.

در این جلسه که ساعت ۱۸:۳۰ برگزار شد سؤالات گروه‌های تخصصی مطرح و توسط دکتر نبئی با پاسخ همراه گردید.



مهندس نوری رئیس سازمان استان در خصوص قطع ارتباط مالی مسئولین فنی معادن و بهره‌برداران توضیحاتی ارائه کردند و دکتر نبئی در پاسخ گفتند که به دنبال این هستیم که ناظر فنی در معادن را با توجه به بودجه وزارخانه تعریف نماییم تا مسئول فنی بتواند وظیفه اجرایی خود را به نحو احسن انجام دهد، همچنین ناظر فنی باید هر ساله عوض شود و به عملکرد مسئول فنی نظارت نماید.

مهندس خسروی رئیس شرکت شهرک‌ها پیشنهاد نمودند که برای همه طرح‌های معدنی پیوست فرآوری و زیست‌محیطی تهیه گردد.

همچنین در خصوص محاسبه پارامترهای حقوق دولتی و نقش نظام مهندسی معدن توضیحاتی توسط دکتر نبئی ارائه گردید.

استان زنجان - اردیبهشت ماه ۱۴۰۰

■ اهم برنامه‌ها

- آیین افتتاح ساختمان جدید سازمان نظام مهندسی معدن استان زنجان
- مصاحبه رییس سازمان با صاحب رسانه



■ مشروح برنامه‌ها:

در ابتدا مراسم افتتاح و رونمایی از ساختمان جدید سازمان نظام مهندسی معدن استان زنجان توسط دکتر نبئی با حضور جمعی از مدیران دولتی و خصوصی بخش معدن و صنایع معدنی، هیئت مدیره، ارکان و اعضای محترم سازمان استان نظام مهندسی استان زنجان صورت گرفت.



دکتر نبئی، رئیس سازمان پنجشنبه نهم اردیبهشت ماه

۱۴۰۰ در آیین افتتاح ساختمان جدید سازمان نظام مهندسی معدن استان زنجان در جمع خبرنگاران مطرح نمود:

از برنامه‌های وزارت صمت و شورای عالی معدن، برای کمک به حل مشکلات آن‌ها خبر داد و افزود: مطالعات و بررسی‌ها نشان می‌دهد که تعدادی از این معادن به دلیل در انحصار افراد بودن غیر فعال است.

رئیس سازمان نظام مهندسی معدن ایران با اشاره به اینکه محدودیت‌ها و ضرب‌الاجل‌هایی که در قانون و آیین‌نامه‌های مربوطه پیش‌بینی شده با جدیت بیشتری در سال جدید پیگیری می‌شود، گفت: مجوزهای افرادی که کار نکنند به پیشنهاد وزارت صمت و تصویب شورای معدن استان یا شورای عالی معدن تحت ماده ۲۰ قانون معدن سلب می‌شود.

وی با تأکید بر اینکه پس از این مرحله، بلافاصله از طریق مزایده به متقاضیان و افرادی که اهلیت آن‌ها قبلاً بررسی شده و صلاحیت فنی و مالی دارند واگذار می‌شود، افزود: این‌گونه نیست که مثل گذشته مهلت‌های چندساله داده شود و پروانه معدن به هر دلیلی سال‌های زیادی بدون فعالیت، اعتبار داشته باشد.



رئیس سازمان نظام مهندسی معدن ایران با تأکید بر اینکه ما متولی طرح احیا نیستیم گفت: ما به آنچه در وزارت صمت از سال گذشته برنامه‌ریزی شد و استارت خورد کمک کردیم و بر اساس برنامه‌ای که دارند حدود ۲۰ درصد از این معادن غیرفعال را در مدت زمان یک سال (که البته این مدت تا یکی ۲ ماه دیگر تمام می‌شود) احیای می‌شود.

وی افزود: این طرح در سال اول پیشرفت خوبی دارد چون مخصوصاً در بخش اطلاعات مربوط به معادن، ضعف اطلاعاتی وجود داشت که گردآوری اطلاعات به صورت کامل انجام شد.

دکتر نبئی بایان اینکه حدود ۶۰۰ مورد از این محدوده‌ها را نظام مهندسی معدن، برای شرکت تهیه و تولید که مجری طرح احیای معادن است انجام داده است گفت: اطلاعات مربوطه در حال حاضر کامل است و با جلساتی که در استان‌ها به کمک سازمان نظام مهندسی معدن و نمایندگان شرکت تهیه و تولید برگزار شد، بخشی از مشکلات مربوطه حل و به عرصه فعالیت بازگشته‌اند.

رئیس سازمان نظام مهندسی معدن ایران خاطر نشان کرد: مشکلات تعدادی دیگر از آن‌ها که نسبتاً پیچیده است، به زمان بیشتری برای حل و فصل نیاز دارد.

ایشان نیز با تأکید بر اینکه معدن به مرتع ارجح است، افزود: در قوانین هم این گونه پیش‌بینی شده است و توقع ما از مسئولین بخش حفاظت منابع طبیعی این است که به جای اینکه به اعلام درخواست مجوزهای معدنی، جواب منفی بدهند، پروتکل تعیین کرده‌اند و از معدن کار طرح بازسازی بخواهند نه اینکه به طور کلی معدنکاری را تعطیل کنند.

رئیس سازمان نظام مهندسی معدن ایران، از تشکیل کارگروه تعامل در استان‌ها به منظور کاهش مشکلات میان معدنکاران و منابع طبیعی خبر داد و گفت: در این گروه تعامل، نمایندگانی از بخش معدن، سازمان نظام مهندسی معدن، سازمان صمت استان و نیز منابع طبیعی حضور دارند و پرونده‌هایی که ضرورت دارد تا منابع طبیعی با دقت نظر بیشتری آن‌ها را بررسی کند، به آنجا راجع می‌شود و معمولاً هم در استان مساعدت می‌کنند.

وی با اشاره به اینکه البته شاید در برخی از استان‌ها تعداد جلسات این کارگروه کم باشد، افزود: به همین دلیل به بخش معدن هم انتقاد وارد است که چرا جلسات مربوطه در برنامه زمان‌بندی کوتاه‌تری برگزار نمی‌شود تا بتوان صدور مجوزهای معدنی را سرعت بخشید.

رئیس سازمان نظام مهندسی معدن ایران، استان زنجان را یکی از قطب‌های معدنی کشور عنوان کرد و افزود: اگر قرار است بخش معدن را تقویت کنیم و معدنکاری را توسعه دهیم، باید یکی از استان‌هایی که به آن توجه ویژه مخصوصاً در بخش صدور مجوزهای معدنی باشد.

ذخایر معدنی کشف شده مارو به اتمام است.

نبئی در ادامه به یکی از چالش‌های بزرگ بخش معدن کشور اشاره کرد و گفت: چالش تأسف برانگیز این است که با توجه به حجم و گستره فعالیت‌های معدنی که داریم، ذخایر معدنی کشف شده مارو به اتمام است.

وی تأکید کرد: اگر طرح‌های اکتشافی جدید نداشته باشیم و مساعدت دستگاه‌هایی مثل محیط زیست و منابع طبیعی در کنار آن نباشد و صدور مجوزهای اکتشافی به آن نسبتی که نیاز کشور است انجام نشود، در آینده بخش صنایع و معادن و زنجیره گسترده‌ای از صنایع زیر مجموعه دچار مشکل خواهد شد.

رئیس سازمان نظام مهندسی معدن ایران، با اشاره به اینکه، ذخایر معدنی مادر یک بازه زمانی ۱۵ تا ۲۵ ساله جوابگو است افزود: بنابراین اکتشاف را باید از همین امروز شروع کنیم و درخواست ما هم این است که مسئولین منابع طبیعی، توجه ویژه‌ای به این بخش داشته باشند.

وی از اصلاح قانون معادن خبر داد و گفت: در کمیته بازنگری معادن هم بحث منابع طبیعی را شفاف‌تر می‌کنیم تا اعمال سلیقه‌ها در شهرستان‌ها و استان‌ها مانع فعالیت‌های اجرایی و اقتصادی بخش معدن نشود.



نبئی در ادامه با اشاره به اینکه ذخایر سنگ آهن با این میزان برداشت و در صورتی که اکتشاف جدید انجام نشود، کمتر از ۲۰ سال است، افزود: با وجود آنکه در کشور پروژه مصرف کننده سنگ آهن زیادی ایجاد و هدف گذاری شده است تا رشد ۲ برابری در بازه ۱۰ ساله داشته باشد، اما اگر اکتشاف سنگ آهن را از امروز شروع نکنیم دچار چالش می شویم.

وی بایان اینکه میزان ذخایر مس حدود ۱۴ تا ۱۵ سال مطرح است، گفت: ذخایر مس ما با این حجم برداشت فعلی، اگر از امروز اکتشاف جدید شروع نشود، حجم ذخایر برداشت شده، حداکثر تا ۱۵ سال جوابگو است. دکتر نبئی با تأکید بر اینکه هر ۲ صنعت مس و آهن به عنوان صنعت استراتژیک و مادر محسوب می شوند، افزود: این صنایع استراتژیک بخش زیادی از صنایع مختلف تولیدی را تحت تأثیر خود قرار می دهند.

معدن حلقه اول زنجیره تولید است

رئیس سازمان نظام مهندسی معدن ایران، بایان اینکه اگر بخواهیم سهم معدن در بخش اشتغال را به صورت مستقیم و فقط فعالیت استخراجی در سر معدن در نظر بگیریم، عدد قابل توجهی نیست. گفت: معدن حلقه اول زنجیره تولید است و اگر این حلقه به هر دلیلی دچار مشکل شود، حلقه های بعدی که اشتغال و اقتصاد آن ها در گرو حلقه اول است دچار مشکل می شوند.

وی به یک مورد مصداقی هم اشاره کرد و افزود: به عنوان مثال ۳۰ درصد صنعت ساختمان، مستقیماً مصالح ساختمانی است و مواد این مصالح ساختمانی هم از مواد معدنی تأمین می شود که اگر معدن شن و ماسه تعطیل شوند کل عمران کشور تعطیل می شود.

نبئی همچنین به دغدغه های ساکنان اطراف معدن و نارضایتی های آنان اشاره کرد و گفت: در حال حاضر موادی در قانون وجود دارد که ۱۵ درصد از درآمد حقوق دولتی که به خزانه واریز می شود باید برای توسعه زیرساخت های آن شهرستان برگردانده شود.

رئیس سازمان نظام مهندسی معدن ایران، با تأکید بر اینکه ظرفیت قانونی وجود دارد ولی به درستی اجرا نشده و به همین دلیل دغدغه هم وجود دارد، افزود: علاوه بر آن در بحث اراضی مرتعی و جنگلی هم پس از احیا، ۱۵ درصد از حقوق دولتی هم که مستقیماً به خزانه واریز می شود باید در اختیار مراکز و دستگاه های مربوطه برای احیای مراتع و بازسازی آن منطقه قرار گیرد تا در آینده به عنوان چرای دام و بقیه مقاصد بحث جنگلداری استفاده شود.

وی با اشاره به اینکه متأسفانه همیشه با عدم اجرای صحیح قوانین و مقررات این حوزه، مواجه هستیم، گفت: حقوق دولتی به خزانه می رود و باید از آنجا به دستگاه های مربوطه برگردد که به صورت کامل و آن گونه که باید و شاید بر نمی گردد. رئیس سازمان نظام مهندسی معدن ایران، نوید داد که در اصلاحیه جدید قانون، این موارد پررنگ تر دیده شده است.

نبئی بایان اینکه دغدغه های اهالی مناطق اطراف معدن هم به جا و درست است افزود: ولی در اصلاح قانون جدید، مسیرها و درصدها را شفاف تر می کنیم تا اجرای آن هم راحت تر شود.

اگر صادرات بخش صنایع و معدن در سال گذشته نبود دچار مشکلات فراوان می شدیم وی در ادامه با اشاره به بحث صادرات مواد معدنی و تأثیر کرونا بر این بازار هم گفت: مواد معدنی به صورت خیلی نامحسوس و کمتر تحت تأثیر کرونا قرار گرفت چون در ظرفیت بالابود و کمتر با مسائل و موارد بهداشتی و عوامل انسانی دخیل بود.

رئیس سازمان نظام مهندسی معدن ایران، صادرات بخش معدنی را مهم خواند و افزود: رئیس جمهوری در یکی از برنامه های افتتاحیه طرح های معدنی گفت که اگر صادرات بخش صنایع و معدن در سال گذشته نبود دچار مشکلات فراوان می شدیم.

وی به رقم درآمد حاصل از صادرات محصولات معدنی هم اشاره کرد و گفت: گویا حدود پنج میلیارد دلار به صورت



مستقیم از صادرات محصولات معدنی درآمد کسب کردیم که نسبت به سال قبل و یا نسبت به همه پارامترهای صادراتی که در سال ۹۹ داشتیم، رقم قابل توجهی است.

به گفته نبی، مامواع جدی قانونی بر سر راه صادرات مواد معدنی داریم و عوارض مختلف، تمایل به صادرات در تولیدکننده محصولات معدنی را کمتر می کند چون اغلب برای حمایت از بازار داخل، عوارض سنگین در مسیر صادرات معدنی هست.

رئیس سازمان نظام مهندسی معدن ایران، بابیان اینکه اعتقادی به صادرات نداریم افزود: حتی معتقدیم زنجیره ارزش مواد معدنی می تواند با بهره گیری از توان فنی مهندسی و دانشی که در مجموعه های دانشگاهی و در نظام مهندسی وجود دارد در کشور تکمیل شود.

وی گفت: می توانیم با توسعه صنایع معدنی و تکمیل زنجیره ارزش معدن که از اکتشاف آغاز می شود، سهم معدن را در اقتصاد چند برابر وضعیت موجود بکنیم.

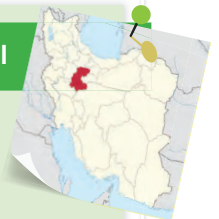
راهکار جدی مقابله با خام فروشی را در توسعه صنایع معدنی می دانیم.

نبی با اشاره به اینکه اعتقادی به خام فروشی نداریم، افزود: راهکار جدی مقابله با خام فروشی را در توسعه صنایع معدنی می دانیم و توسعه صنایع معدنی هم فقط با دانش فنی و بهره گیری از متخصصان امکان پذیر است.

وی بابیان اینکه معدنکاری ما جذابیت سرمایه گذاری بسیار بالایی دارد، افزود: این جذابیت مشروط بر این است که روی قوانین، مقررات، دستورالعمل ها و بخشنامه های مختلفی که توسط دستگاه ها ابلاغ می شود کار کارشناسی شده باشد و در جهت افزایش امنیت سرمایه گذاری در بخش معدن باشد نه در راستای کاهش امنیت سرمایه گذاری.

رئیس سازمان نظام مهندسی معدن ایران با تأکید بر لزوم نهادینه شدن فرهنگ معدنکاری در میان مردم گفت: از اصحاب رسانه و صدا و سیما درخواست داریم افزایش فرهنگ معدنکاری و حمایت از سرمایه گذاری در بخش معدن را در دستور خود داشته باشند و ما هم کمک می کنیم که برنامه های فرهنگی درخور و شایسته در این بخش تهیه شود تا حداقل یکی از مشکلات بخش معدن را که معارضین هستند به حداقل برسانیم.

استان مرکزی - اردیبهشت ماه ۱۴۰۰



اهم برنامه ها

- افتتاح ساختمان جدید سازمان نظام مهندسی معدن استان مرکزی
- نشست معاون معدن و صنایع معدنی سازمان صمت استان مرکزی با دکتر نبی در حضور اعضای هیئت مدیره قبلی و جدید سازمان نظام مهندسی معدن استان مرکزی

مشروح برنامه ها



مراسم افتتاحیه ساختمان جدید سازمان نظام مهندسی معدن استان مرکزی رأس ساعت ۱۱ روز چهارشنبه مورخ ۱۴۰۰/۲/۲۲ با حضور دکتر نبی ریاست سازمان نظام مهندسی معدن ایران و هیئت همراه معاون استاندار استان مرکزی برگزار شد.

در ابتدا مهندس حسن اسماعیلی ریاست سازمان نظام مهندسی معدن استان مرکزی با یاد مهندس مرحوم ایرج یوسفی ریاست قبلی سازمان و تشکر از زحمات ایشان سخنرانی خود را آغاز نمودند سپس از کمک کسانی که در احداث ساختمان سازمان یاری رسان بودند تشکر و



قدردانی کردند و آمار کلی در خصوص تعداد کل اعضا و تعداد اعضای دارای پروانه اشتغال و صلاحیت‌های فنی و مالی صادر شده ارائه گردید. سپس مهندس فروتن معاونت معدن و صنایع معدنی سازمان صمت استان مرکزی ضمن خیرمقدم به مهمانان در مورد همکاری‌های قبلی سازمان صمت با سازمان نظام مهندسی استان صحبت کردند و در مورد تأسیس کلینیک معدن با همکاری دو سازمان و دانشگاه فنی و مهندسی اراک و خانه معدن استان و همکاری صمیمانه دستگاه‌های مربوطه در سنوات گذشته اطلاع‌رسانی نمودند.

در ادامه دکتر نبئی، رئیس سازمان ضمن تشکر از کسانی که در احداث ساختمان کمک و فعالیت نمودند در خصوص برنامه‌های کلان سازمان که به مباحث تولید و جهش تولید و مانع زدایی‌ها و حمایت از تولید و از کمک‌هایی که بخش معدن می‌تواند انجام دهد صحبت نمودند.

نبئی اضافه نمود؛ معدن از نظر کیفی و کمی در جایگاه خودش نیست که دلایل آن را بازار و ریسک سرمایه‌گذاری و ضعف دانش فنی برشمردند که در مورد اقدامات انجام شده جهت اعتلای بخش معدن توسط سازمان مرکزی صحبت نمودند و افزودند هم‌اکنون سهم معدن در تولید ناخالص ملی حدود یک در صد است که با تلاش می‌توان این آمار را به میانگین در صد جهانی نزدیک نمود.

رئیس سازمان نظام مهندسی معدن ایران در ادامه گفتند؛ با توجه به قرارگیری استان مرکزی در زون‌های زمین‌شناسی با غنای بالا و فرهنگ بالای مردم استان می‌توان فعالیت‌های مؤثری در استان انجام داد و در نهایت ضمن تشکر و قدردانی از زحمات مهندس مرحوم ایرج یوسفی به سخنرانی خود خاتمه دادند.

در انتها دکتر فرخی معاونت محترم هماهنگی و برنامه‌ریزی استاندار محترم مرکزی ضمن خوش آمدگویی و تبریک فرارسیدن عید سعید فطر به حاضرین و تشکر از زحمات دوستان در مورد اهمیت نقش حوزه معدن در جنگ اقتصادی و مشکلات اقتصادی و نقش سازمان نظام مهندسی معدن در این زمینه صحبت نمودند و از اقدام پسندیده سازمان در خصوص تشکیل کلینیک فعالیت‌های معدنی با همکاری سازمان صمت و خانه معدن استان و دانشگاه صنعتی اراک ابراز خرسندی نمودند.

در آخر با گشایش پرده تابلوی افتتاحیه این مراسم به پایان رسید.

- شایان ذکر است این ساختمان در سه طبقه با زیربنای ۹۹۲ متر مربع احداث گردیده است.

در حاشیه مراسم افتتاحیه نشست معاون معدن و صنایع معدنی سازمان صمت استان مرکزی با دکتر نبئی در حضور اعضای هیئت‌مدیره قبلی و جدید سازمان نظام مهندسی معدن استان مرکزی برگزار شد.



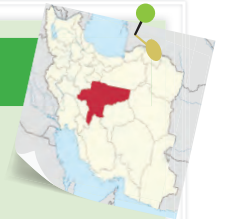
در ابتدای جلسه مهندس فروتن معاونت معدنی سازمان صمت ضمن تشکر از زحمات هیئت‌مدیره قبلی و احداث ساختمان با توجه به بودجه‌های کم و مشکلات به اعضای جدید هیئت‌مدیره تبریک گفت و پس از آرزوی

موفقیت و سلامتی برای اعضای سازمان نظام مهندسی معدن اشاره کردند که سازمان صمت به شدت به همکاری سازمان نظام مهندسی معدن نیاز دارد و از کمبود تخصص در سازمان صمت یاد کردند و اشاره داشتند که در گذشته همکاری سازمان‌ها خیلی مطلوب بوده است و سازمان صمت هیچ‌گونه بغض و رزوی در واگذاری کار و فعالیت به سازمان نظام مهندسی معدن ندارد و تلاش بر این است که فعالیت‌ها به نیروهای متخصص سپرده شود و از تعامل سازمان نظام مهندسی معدن و سازمان صمت تشکر نمودند و به هیئت‌مدیره جدید قول همکاری دادند سپس اعضای هیئت‌مدیره پس از معرفی خود



سؤالات و مشکلات خود را مطرح نمودند و دکتر نبئی در پاسخ گفتند با جدیت در ۶ ماه گذشته پیگیری لازم برای تمام مشکلات مطرح شده انجام شده است و سازمان باید مستقل باشد تا بتواند به بهترین نحو به اهداف خودش رسیدگی کند دکتر نبئی افزود یکی از رسالت‌های مهم سازمان بحث آموزش و ارتقای دانش فنی و ایمنی در بخش معدن است و از صحبت‌ها و رفت‌وآمدهایی که در این خصوص با وزارتخانه و کمیسیون‌های مجلس شورای اسلامی داشته‌اند سخن گفتند و در مورد ارتقای آموزش با توجه به طرح تشویقی برای خدمات برجسته پروانه اشتغال صحبت نمودند و از سپردن اختیارات به هیئت مدیره‌های استانی در بخش آموزش گفتند؛ سازمان مرکزی فقط به‌عنوان ناظر در جهت بهبود ارائه خدمات عمل می‌نماید و در ادامه به بحث به‌کارگیری مسئولین فنی در صنایع معدنی و اقدامات انجام شده در این خصوص اطلاع‌رسانی نمودند و پرهیز از تنگ‌نظری برای فعالیت در سازمان نظام مهندسی معدن را سرلوحه کار قرار دادند و فرمودند اکتشاف یک فعالیت پژوهشی است و نباید به آن به‌عنوان یک کار اقتصادی نگریست و در مورد قطع ارتباط مسئول فنی و بهره‌بردار اشاره داشتند، مسئول فنی به‌عنوان یک مجری خدمات در معدن است و مهندس ناظر معدن نیست و برای بهبود فعالیت بهره‌برداران نیاز به ناظر و تشکیل یک سامانه نظارت قوی صحبت نمودند و از مذاکرات انجام شده در این خصوص خبر دادند و اضافه کردند دستورالعمل صدور صلاحیت‌های فنی و مالی باید اصلاح گردد و صلاحیت باید به‌گونه‌ای باشد که هم صلاحیت فنی باشد و هم صلاحیت مالی تا امنیت سرمایه‌گذاری در بخش معدن صورت پذیرد.

استان اصفهان - تیر ماه ۱۴۰۰



این سفر جهت هماهنگی بیشتر جهت برگزاری هرچه باشکوه‌تر نوزدهمین اجلاس سالانه هیئت عمومی سازمان نظام مهندسی معدن ایران به میزبانی استان اصفهان به این شهر صورت پذیرفت با اقدامات ذیل انجام گردید:



● دیدار و هم‌اندیشی دکتر نبئی، رئیس سازمان با دکتر موفق، رئیس سازمان صنعت، معدن و تجارت استان اصفهان پیرامون برگزاری هر چه باشکوه‌تر نوزدهمین اجلاس هیئت عمومی سازمان نظام مهندسی معدن ایران



● بازدید دکتر نبئی، رئیس سازمان از روند آماده‌سازی نوزدهمین اجلاس سالانه هیئت عمومی سازمان نظام مهندسی معدن ایران به میزبانی استان اصفهان

استان آذربایجان شرقی - تیرماه ۱۴۰۰



این سفر جهت شرکت رئیس سازمان در هجدهمین نمایشگاه بین‌المللی متالورژی، فولاد، ریخته‌گری، آهن‌گری، ماشین‌آلات و صنایع وابسته، که با خدادهای ذیل صورت گرفت:



● افتتاح هجدهمین نمایشگاه بین‌المللی متالورژی، فولاد، ریخته‌گری، آهن‌گری، ماشین‌آلات و صنایع وابسته توسط دکتر نبئی، رئیس سازمان نظام مهندسی معدن ایران



● بازدید دکتر نبئی، رئیس سازمان از هجدهمین نمایشگاه بین‌المللی متالورژی، فولاد، ریخته‌گری، آهن‌گری، ماشین‌آلات و صنایع وابسته

اخبار سازمان استان‌ها

آذربایجان شرقی

■ تعاونی خاص سازمان استان



هیئت مدیره تعاونی به پشتوانه حمایت بی دریغ اعضای محترم، تمام تلاش و سعی خود را برای شکوفایی تعاونی و شروع پروژه‌های مسکونی و معدنی، حفظ و توسعه منافع اعضای محترم نموده است که خلاصه آن‌ها به شرح زیر می‌باشد:

الف- پیرو اطلاع‌رسانی‌های گذشته شرکت تعاونی خاص سازمان نظام مهندسی معدن استان آذربایجان شرقی، اولین تفاهم‌نامه مشارکت با مالک پروژه ۵۱ واحدی مهتاب واقع در بیلان کوه شرقی کوی شهریار منعقد گردید.

ب- اجرای تفاهم‌نامه مشارکت در ساخت پروژه مسکونی ۵۱ واحدی مهتاب واقع در بیلان کوه شرقی کوی شهریار در تبریز کلید خورد. هیئت مدیره تعاونی پس از طی مراحل قانونی مربوطه و تصمیم‌گیری در مورد تعیین قیمت هر سهم تعاونی، که از اسفند ۹۹ شروع شده و تا ۲۴ خرداد مهلت داده شده، اقدام به عضوگیری جدید نموده است.

د- زمینه‌سازی اجرای لایروبی مسیل‌ها، رودخانه‌ها و حوضچه‌های تغذیه مصنوعی آب زیرزمینی استان، طبق تفاهم‌نامه منعقد شده فی مابین سازمان نظام مهندسی معدن و شرکت آب منطقه‌ای استان

ه- تفاهم با مالک پروژه ۲۳۶ واحدی و ۳۳۰ واحدی واقع در مناطق ائل گلی و زعفرانیه جهت مشارکت در صورت استقبال اعضای محترم ۲

■ انتخابات هفتمین دوره هیئت مدیره سازمان نظام مهندسی معدن آذربایجان شرقی



- برگزاری انتخابات هفتمین دوره هیئت مدیره سازمان نظام مهندسی معدن آذربایجان شرقی: به گزارش روابط عمومی، با حضور پرشور اعضای سازمان و تدارک گسترده توسط عوامل اجرایی انتخابات، ضمن رعایت پروتکل‌های بهداشتی، انتخابات سازمان نظام مهندسی معدن استان و اعضای هیئت مدیره انتخاب شدند.

استان خراسان رضوی

■ جلسه تودیع و معارفه اعضای دوره ششم و هفتم هیئت مدیره

برگزاری جلسه تودیع و معارفه اعضای دوره ششم و هفتم هیئت مدیره در تاریخ ۳۰ اردیبهشت ۱۴۰۰ با حضور مهندس خزاعی ریاست سازمان صمت استان و تحویل اعتبارنامه‌های اعضای هیئت مدیره دوره جاری توسط ایشان

استان خوزستان

اولین جلسه هیئت مدیره جدید استان خوزستان در اردیبهشت ماه ۱۴۰۰ در حضور معاونت معدنی سازمان صمت استان تشکیل شد. در این جلسه ضمن تقدیر از زحمات اعضای پیشین راهکارهای ارتقا سازمان بررسی شد. همچنین در این جلسه آقای عبدالرضا حرمتی به اتفاق آراء به عنوان ریاست سازمان برگزیده شد.



استان زنجان

افتتاح ساختمان اداری سازمان نظام مهندسی معدن استان زنجان

صبح روز پنجشنبه مورخ ۹ اردیبهشت ماه ۱۴۰۰ با حضور دکتر نبئی رئیس سازمان و مهندس شاهسوارانی مدیر حوزه ریاست سازمان، مهندس آبی پور معاونت محترم هماهنگی امور اقتصادی استاندار زنجان، مهندس فغفوری رئیس محترم سازمان صنعت، معدن و تجارت استان زنجان، مهندس حمیدی مشاور محترم امور بخش معدنی و صنایع معدنی وزارت صنعت، معدن و تجارت این افتتاحیه برگزار شد.



طرح جامع آموزش، پایش، رتبه بندی و استانداردسازی معادن ایران با همکاری IMSPCO (سازمان بین المللی تأمین و توسعه خدمات معدنی) با مشاوره FSICC مرکز مطالعات امکان سنجی و مشاور سرمایه گذاری

گفتنی است این طرح به عنوان پایلوت در استان زنجان اجرا و سپس در کل ایران به اجرا در خواهد آمد.

در همین راستا، تاکنون سه جلسه در استان زنجان برگزار شده است که گزارش آن به شرح ذیل می باشد:

اولین جلسه کمیته TSM روز شنبه مورخه ۲۵ اردیبهشت ماه سال ۱۴۰۰ در محل دفتر سازمان نظام مهندسی معدن استان زنجان با موضوع هماهنگی جهت اجرای طرح جامع (TSM طرح جامع آموزش،



پایش مستمر، استانداردسازی و رتبه بندی معادن ایران در حوزه های محیط زیست، اقتصادی و اجتماعی) برگزار شد.

باشگاه کوهنوردی و طبیعت گردی سازمان نظام مهندسی

معدن استان تشکیل شد

– برنامه کوهنوردی آبشار هشترخان

در روز جمعه مورخ ۱۴۰۰/۰۳/۰۷ برنامه ی یک روزه کوهنوردی آبشار هشترخان در منطقه طارم، از سوی سازمان نظام مهندسی معدن استان زنجان برای ۱۹ نفر از اعضای این سازمان و یاهمراهانشان برگزار شد.



استان زنجان



– برنامه کوهنوردی صعود به قله سنبله
روز سه‌شنبه ساعت ۱۸ مورخ ۱۴۰۰/۰۳/۱۱ صعود به قله سنبله
در ارتفاعات گاوازنگ زنجان توسط اعضای باشگاه کوهنوردی سازمان
نظام مهندسی معدن زنجان، با هدف کسب آمادگی برای صعود به
ارتفاعات بلندتر صورت پذیرفت.

استان سیستان و بلوچستان

گزارش جلسه کمیته ارتقاء فرهنگ ایمنی و بهداشت کار در معادن استان

گزارش جلسه کمیته ارتقاء فرهنگ ایمنی و بهداشت کار در معادن استان در تاریخ ۱۴۰۰/۳/۱۸ با حضور نایب رئیس سازمان نظام مهندسی معدن استان و نمایندگان از سازمان صنعت، معدن و تجارت استان، اداره تعاون، کار و رفاه اجتماعی استان، مرکز بهداشت استان، انجمن صنفی مسئولین ایمنی استان و خانه معدن استان برگزار شد و در خصوص بازرسی از معادن استان، معاینات دوره‌ای از کارگران شاغل در بخش معدن و ارزیابی ریسک و شناسایی خطر در واحدهای معدنی استان تصمیماتی اتخاذ گردید.

استان فارس

جلسه کارگروه معدن سازمان بسیج مهندسیین صنعت، معدن استان

این جلسه در تاریخ ۲۵ خردادماه، به میزبانی سازمان نظام مهندسی معدن استان، برگزار شد.



این نشست با حضور اعضای هیئت مدیره سازمان نظام مهندسی معدن فارس، مسئول سازمان بسیج مهندسیین صنعت، معدن سپاه استان فارس، نماینده اداره کل مسکن و شهرسازی استان، دبیر کارگروه رفع مانع تولید استاندارد فارس، نماینده شرکت پخش فراورده‌های نفتی استان و نماینده بخش زمین‌شناسی دانشگاه شیراز، در تاریخ ۲۵ خردادماه، در محل سالن جلسات سازمان نظام مهندسی معدن استان فارس برگزار شد.

قانون هوای پاک و بررسی شعاع ۳۰ کیلومتری محیط زیست، بررسی برداشت غیرمجاز شن و ماسه محدوده بروشور شیراز، بررسی کسری سوخت معادن استان از مهم‌ترین موضوعاتی بود که در این جلسه بدان پرداخته شد.

استان کرمان

■ برگزاری جلسات متعدد در خصوص الزام به کارگیری مسئولین فنی متالورژی با سازمان صمت

با توجه به بخشنامه وزارت صنعت، معدن و تجارت در خصوص الزام به کارگیری مسئولین فنی متالورژی و کانه آرایی در واحدهای صنعتی، مهندس مسعود شهیدی زندی رئیس گروه تخصصی متالورژی این سازمان به منظور برنامه ریزی و اجرایی نمودن این بخشنامه در جلسات متعددی با حضور مسئولین بخش صنعت سازمان های صمت استان و جنوب استان کرمان برگزار شد.

■ سفر وزیر صنعت، معدن و تجارت به

استان کرمان

جناب آقای رزم حسینی وزیر صمت که از تاریخ ۱۴۰۰/۰۳/۲۰ به منظور افتتاح و بازدید از طرح های صنعتی و معدنی وارد جنوب استان شد، در روز دوم سفر خود به استان کرمان بعد از ادای احترام به مزار سپهبد شهید سلیمانی، با نماینده ولی فقیه در استان دیدار و در نشست اقتصاد مقاومتی استان و جلسه شورای معادن با حضور آقای مهندس منوچهر رخ رئیس سازمان نظام مهندسی معدن استان شرکت نمودند.



■ انتخابات هیئت مدیره سازمان استان

هفتمین دوره انتخابات هیئت مدیره سازمان نظام مهندسی معدن استان کرمان با رعایت کلیه پروتکل های بهداشتی در تاریخ ۱۴۰۰/۰۳/۲۰ در محل سازمان برگزار شد. با توجه به شرایط شیوع ویروس کرونا هماهنگی های لازم با ستاد کرونا انجام و نماینده دانشگاه علوم پزشکی نیز در روز انتخابات حضور داشت.

■ برگزاری مزایده محدوده های سازمان صمت استان

مزایده عمومی محدوده های معدنی سازمان صمت استان کرمان از تاریخ ۱۴۰۰/۰۳/۱۳ لغایت ۱۴۰۰/۰۳/۲۷ برگزار شد و با توجه به الزام دریافت گواهی تأیید صلاحیت فنی و مالی جهت شرکت در مزایده، این مهم با همکاری سازمان نظام مهندسی معدن استان به منظور بررسی پرونده های اشخاص حقیقی و حقوقی جهت صدور گواهی تأیید صلاحیت انجام شد.

استان کردستان



■ جلسه با بانک قرض الحسنه مهر

این جلسه در تاریخ ۱۸ ام فروردین ماه باهدف بهره‌مندی از مزایای بانک قرض الحسنه مهر از جمله اخذ تسهیلات قرض الحسنه، تسهیلات خرید کالا و... برای اعضا تشکیل و توافقات و اقدامات اولیه مربوطه در این راستا انجام گرفت.

استان گلستان

■ برگزاری هفتمین دوره انتخابات سازمان نظام مهندسی معدن استان



هفتمین دوره انتخابات سازمان نظام مهندسی معدن استان طبق دستورالعمل برگزاری انتخابات، روز پنجشنبه مورخ ۱۴۰۰/۲/۱۶ در محل سازمان نظام مهندسی معدن، با حضور مهندس محمد حمیدی فرماندار محترم شهرستان گرگان، مهندس حسین طلوعیان ریاست سازمان صنعت، معدن و تجارت استان، اعضای هیئت مدیره، بازرس و سایر اعضای سازمان نظام مهندسی معدن و بارعایت کلیه پروتکل‌های بهداشتی برگزار شد.

■ مراسم تودیع و معارفه هیئت مدیره سازمان نظام مهندسی معدن استان



مراسم تودیع و معارفه هیئت مدیره سازمان نظام مهندسی معدن استان در تاریخ ۱۴۰۰/۳/۱۰ با حضور مهندس حسین طلوعیان ریاست سازمان صمت، دکتر هومن هادیان معاونت معدنی سازمان صمت و اعضای هیئت مدیره در سالن جلسات سازمان نظام مهندسی معدن گلستان برگزار شد.

استان گیلان

■ گردهمایی منطقه ۳ سازمان نظام مهندسی معدن

گردهمایی منطقه ۳ سازمان نظام مهندسی معدن در روز یکشنبه مورخ ۱۴۰۰/۰۳/۲۳ در محل سالن اجتماعات و کنفرانس مجموعه نگین شمال، واقع در جاده پیر بازار رشت با حضور اعضای هیئت مدیره سازمان استان‌های مرکزی، قزوین و قم و همچنین دکتر نبئی، ریاست محترم سازمان نظام مهندسی معدن ایران با محوریت همفکری و هم‌اندیشی نقطه نظرات جهت همسوسازی موارد قابل طرح در جلسه هیئت عمومی سازمان برگزار شد که موارد مطرح شده در جلسه مذکور به شرح ذیل می‌باشد:

استان گیلان

۱- به کارگیری مسئولین فنی برای صنایع معدنی و واحدهای فرآوری مواد معدنی توسط الزام قانونی از سوی سازمان مرکزی و مکاتبه با سازمان صمت جهت ابلاغ به دارندگان پروانه بهره‌برداری معادن و صاحبان واحدهای صنایع معدنی



۲- لزوم به کارگیری تعداد بیشتری از اعضای سازمان نظام مهندسی در قالب دفتر فنی در معادن بزرگ دارای تعداد سینه کار زیاد و کارگاه‌های بزرگ معادن.

۳- در مباحث اکتشافی بجای انجام عملیات اکتشافی توسط یک مسئول فنی اکتشافی، مجری ذی صلاح که متشکل از یک تیم عملیات اکتشافی است، آن را انجام دهد.
۴- پیگیری مکاتبه با وزارت در خصوص ادامه روند تشکیل دفاتر فنی و مهندسی که مختص سازمان نظام مهندسی معدن باشد و بر اجرای فعالیت‌های معدنی موضوع موارد ۲ و ۳ نظارت داشته باشد.



۵- تعریف شرح شغل دیگر به غیر از مسئول فنی، با عنوان شرح شغل مسئول فنی آزمایشگاه به خصوص در مورد فعالیت‌های اکتشافی

۶- اصلاح موضوع نامه شماره ۶۰/۱۱۹۱۳۴ مورخ در خصوص حضور تمام وقت مسئولین فنی که مغایر با ماده (۵۱) (قانون کار است) با عنایت به اینکه مسئولیت فنی یک مسئولیت تمام وقت است.



۷- طول مدت بهره‌برداری طبق ماده (۴۴) آیین نامه اجرایی بر اساس پارامترهای زیر مشخص می‌شود:

- مدت دوره بهره‌برداری بنا به درخواست متقاضی
- متناسب با میزان ذخیره و طرح بهره‌برداری
- نرخ بازگشت سرمایه از ۲ برابر کمتر نباشد
- با تأیید وزارت (شرایط حاکمیتی)

پارامترهای فنی که در اختیار نظام مهندسی معدن است، پیشنهاد می‌گردد به جهت تسهیل در انجام امور و فعالیت‌های معدنی و ایجاد وحدت رویه، برای طول مدت بهره‌برداری از محدوده‌های معدنی از سوی وزارت صمت بخشنامه‌ای در این خصوص تدوین گردد.

۸- بازنگری قوانین موجود در خصوص سوابق شغلی جهت اخذ پروانه اشتغال و ارتقاء پایه برای اعضای سازمان نظام مهندسی (رشته‌های نقشه‌برداری، زمین‌شناسی و متالورژی استخراجی) و جذب اعضای جدید.

۹- به‌روزرسانی قوانین و آیین‌نامه‌ها و نظام‌نامه‌ها

استان مازندران

■ اولین جلسه هم‌اندیشی مشترک سازمان نظام مهندسی معدن استان با معاونت معدنی سازمان صمت

استان در سال ۱۴۰۰



اولین جلسه هم‌اندیشی مشترک سازمان نظام مهندسی معدن استان با معاونت معدنی سازمان صمت استان در سال ۱۴۰۰ در تاریخ پنجشنبه ۲۶ فروردین با حضور دکتر عبدی، معاون محترم امور معادن و صنایع معدنی سازمان صمت و دکتر سیدمجتبی مرتضوی، رئیس محترم سازمان نظام مهندسی معدن استان به همراه دیگر کارشناسان در محل سازمان نظام مهندسی معدن برگزار شده و در خصوص مسائل مختلف کاری و همکاری بیشتر مابین دو سازمان هم‌فکری و تصمیم‌گیری شد.

■ جلسه مشترک انجمن معدن، نظام مهندسی معدن و

سازمان صمت استان



جلسه مشترک انجمن معدن، نظام مهندسی معدن و سازمان صمت استان با حضور معاون محترم معدن و صنایع معدنی؛ رئیس محترم سازمان نظام مهندسی معدن و رئیس خانه معدن استان با اعضای هیئت‌مدیره انجمن معدن روز دوشنبه مورخ ۶ اردیبهشت‌ماه به جهت بررسی نحوه محاسبه حقوق دولتی و اضافه برداشت در محل دفتر انجمن معدن برگزار شد.

■ برگزاری جلسه اعضای گروه تخصصی نقشه برداری و تعدادی از نقشه برداران

اعضای گروه تخصصی نقشه برداری و تعدادی از نقشه برداران جلسه‌ای در تاریخ ۱۴۰۰/۰۳/۰۵ به منظور بررسی و ایجاد وحدت رویه با سازمان صمت استان برگزار نمودند و در انتها دستورالعمل چگونگی ارجاع و انجام کارهای نقشه برداری و محاسبه احجام در معادن استان تهیه و در اختیار اعضای نقشه بردار قرار گرفت.

■ بازدید دوره‌ای رییس سازمان از معادن استان

بازدید دوره‌ای رییس سازمان به همراه معاونت معدنی سازمان صمت استان از برخی از معادن استان انجام شد.

استان مرکزی



■ افتتاح ساختمان جدید سازمان نظام مهندسی

معدن استان

مراسم افتتاحیه ساختمان جدید سازمان نظام مهندسی معدن استان توسط دکتر نبئی، رییس سازمان نظام مهندسی معدن ایران و با حضور دکتر فرخی معاون محترم استاندار و اعضای محترم هیئت مدیره دوره ششم و هفتم و دیگر دوستان در تاریخ ۱۴۰۰/۲/۲۲ برگزار شد.



■ جلسه هماهنگی کلینیک معدن و فعالیت های معدنی

جلسه هماهنگی کلینیک معدن و فعالیت های معدنی با حضور روسای سازمان صمت استان مرکزی، دانشگاه صنعتی اراک و خانه معدن برگزار شد که در مورد مسائل و برنامه های آتی کلینیک بحث و گفت و گو شد و همچنین با رایزنی با اتاق بازرگانی، صنعت، معدن و کشاورزی استان در خصوص صادرات خدمات مهندسی به کشورهای همسایه صحبت گردید.

استان همدان



■ برگزاری جلسه با مدیر آزمایشگاه فنی و مکانیک

خاک استان مورخ ۱۴۰۰/۰۲/۲۲

برگزاری جلسه گفت و گو و اعلام زمینه های تخصصی در جهت انعقاد تفاهم نامه همکاری فی مابین آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک استان و آزمایشگاه سازمان نظام مهندسی معدن استان با حضور مهندس و کیلی، مدیر آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک؛ مسئول حراست آزمایشگاه و مهندس یوسفی رئیس سازمان

■ برگزاری جلسه با مسئولین دانشگاه پیام نور استان اردیبهشت ۱۴۰۰

برگزاری جلسه مشترک سازمان نظام مهندسی معدن استان و دانشگاه پیام نور استان؛ با حضور مهندس یوسفی، رئیس سازمان، دکتر صفائی، رئیس دانشگاه؛ و جمعی از اساتید محترم دانشگاه؛ در جهت استفاده از ظرفیت های آموزشی و پژوهشی طرفین



■ بازدید از معادن سیلیس و واحد فراوری مورخ

۱۴۰۰/۰۳/۱۸

بازدید مشترک معاون محترم امور معادن و صنایع معدنی، ریاست محترم سازمان نظام مهندسی و کارشناسان محترم سازمان معدن صمت از معادن سیلیس و واحدهای فراوری استان

اطلاعیه



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

فرم نظرسنجی مجله شماره ۴۴

از خوانندگان گرامی مجله نظام مهندسی معدن تقاضا می‌شود به منظور ارتقای سطح کیفی مجله، به سوالات زیر پاسخ دهند. به منظور قدردانی از این همکاری جوایزی برای نظردهندگان در نظر گرفته شده که در پایان هر سال به قید قرعه اهدا خواهد شد. لطفا پس از تکمیل به نشانی: تهران: خیابان نجات‌الهی، خیابان اراک، پلاک ۶۰، سازمان نظام مهندسی معدن ایران یا به شماره‌های ۰۲۱-۸۸۸۵۴۶۵۶-۸۸۸۵۴۶۷۶-۸۸۸۵۴۶۷۶ فکس و یا به ایمیل imepub@ime.org.ir ارسال نمایید.

۱- رضایت شما از کیفیت مطالب بخش‌های مختلف به چه میزان است؟

- | | | | |
|---------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| مقالات: | <input type="checkbox"/> خوب | <input type="checkbox"/> متوسط | <input type="checkbox"/> ضعیف |
| گزارش فنی: | <input type="checkbox"/> خوب | <input type="checkbox"/> متوسط | <input type="checkbox"/> ضعیف |
| امور سازمانی: | <input type="checkbox"/> خوب | <input type="checkbox"/> متوسط | <input type="checkbox"/> ضعیف |
| دیدگاه | <input type="checkbox"/> خوب | <input type="checkbox"/> متوسط | <input type="checkbox"/> ضعیف |

۲- نظر شما درباره

- | | | | |
|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| کیفیت تنظیم مطالب و عکس‌ها: | <input type="checkbox"/> خوب | <input type="checkbox"/> متوسط | <input type="checkbox"/> ضعیف |
| کیفیت چاپ: | <input type="checkbox"/> خوب | <input type="checkbox"/> متوسط | <input type="checkbox"/> ضعیف |
| نحوه توزیع و دریافت به موقع: | <input type="checkbox"/> خوب | <input type="checkbox"/> متوسط | <input type="checkbox"/> ضعیف |
| دیدگاه | <input type="checkbox"/> خوب | <input type="checkbox"/> متوسط | <input type="checkbox"/> ضعیف |

۳- انتقادات:

.....

.....

۴- پیشنهادات:

.....

.....

در صورت تمایل به شرکت در قرعه‌کشی این قسمت را تکمیل نمایید.

نام: _____ نام خانوادگی: _____ شماره عضویت: _____
شماره تماس: _____ ایمیل: _____
آدرس پستی: _____

مجتمع پتاس خوروبیابانک تنها واحد تولید کود کلرور پتاسیم (KCl) در ایران معرفی مجتمع

طرح اکتشاف و تجهیز ذخایر پتاس یک طرح عمرانی دارای ردیف بودجه ملی بوده که در کرانه شرقی شهرستان خوروبیابانک استان اصفهان اجرا شده است. معدن پتاس خوروبیابانک به موجب تصویب نامه شماره ۲۱/۲۰۵۰۲۱/ت/۴۵۴۴۰ هـ مورخ ۱۳۸۹/۰۹/۱۵ هیأت محترم وزیران از مصادیق معادن بزرگ کشور محسوب و به همین دلیل پروانه بهره برداری این معدن به نام سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران (ایمیدرو) صادر شده است. همچنین پروانه بهره برداری کارخانه فرآوری پتاس نیز به نام سازمان ایمیدرو می باشد.

معدن پتاس خوروبیابانک در نتیجه اجرای طرح پی جویی و اکتشاف سراسری پتاس که طی سال های ۱۳۶۸ تا ۱۳۷۵ توسط سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور انجام شده، با توجه به عیار پتاسیم موجود در شورابه (۶ گرم در لیتر)، معدن پتاس خوروبیابانک در بین ۶۰ پلایای موجود در کشور به عنوان اولویت اول برای احداث کارخانه فرآوری پتاس تعیین شد. طبق نتایج اکتشافی اولیه، وسعت محدوده معدن پتاس بالغ بر ۲۲۵۰ کیلومتر مربع و ذخیره شورابه قابل استخراج از آن ۴۵۰ میلیون متر مکعب برآورد گردید. البته بر اساس نتایج حاصل از اکتشافات تکمیلی در این محدوده، ذخیره قطعی و قابل استخراج معدن پتاس بالغ بر ۲/۵ میلیارد متر مکعب تخمین زده شد.

فاز اول عملیات عمرانی این طرح از سال ۱۳۷۹ آغاز و در طول دوران تجهیز و آماده سازی، زیرساخت های مورد نیاز مجتمع مهیا گردید. فاز دوم طرح از سال ۹۴ با راه اندازی کارخانه و تولید محصول پتاس آغاز شد. البته با توجه به الزامات قانونی و در راستای اجرای سیاست های کلی اصل ۴۴ قانون اساسی و به منظور استفاده از ظرفیت های مالی و مدیریتی بخش خصوصی، مدیریت مجتمع پتاس خوروبیابانک (ضمن حفظ مالکیت ۱۰۰ درصدی دولت جمهوری اسلامی ایران) از اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۸ طی قراردادی ۲۵ ساله به صورت پیمان راهبری به شرکت فرآورده های فسفات کارون (سهامی خاص) واگذار گردید تا سرمایه گذاری لازم جهت اجرای طرح های توسعه ای انجام و ظرفیت تولید پتاس مجتمع تا سال ۱۴۰۶ به ۱۰۰ هزار تن در سال افزایش یابد.

ظرفیت فعلی تولید محصولات مجتمع

ردیف	نام محصول	ظرفیت فعلی تولید (تن در سال)
۱	کلرید پتاسیم (پتاس)	۵۰,۰۰۰
۲	کلرید سدیم (نمک صنعتی)	۵,۰۰۰,۰۰۰
۳	کلرید منیزیم شش آب (بیشوفیت)	۵,۰۰۰
۴	DC400 (ماده ذوب برف و یخ معابر)	۵۰,۰۰۰
۵	SSR400 (ماده تثبیت خاک و گرد و غبار)	۳,۰۰۰,۰۰۰
۶	پتاس با خلوص بالای ۹۹.۵ درصد (گرید خوراکی و دارویی)	۱,۰۰۰



آدرس: دفتر خور: اصفهان - خوروبیابانک - بلوار آیت ا... فاطمی - ساختمان مجتمع تلفن: ۰۳۱۴۶۳۲۳۳۳۴_۵ فکس: ۰۳۱۴۵۶۳۲۲۹۹۳

آدرس: دفتر مرکزی: تهران - خیابان دکتر شریعتی - نرسیده به میدان قدس - کوچه شهید ماهرزاده پلاک ۸ تلفن: ۰۲۲۷۲۰۳۰۶ فکس: ۰۲۲۷۲۰۳۰۵

infi@iranpotash.com

www.iranpotash.com

شرکت آرتا تجارت ساوین وارد
کننده قطعات ماشین الات راهسازی
و معدنی نماینده انحصاری شرکت
DCF و CF کشور کره جنوبی در ایران.



☎ ۰۲۱-۵۴۰۱۷

✉ Info@Arta-Tejarat.com



ARTA TEJARAT SAVIN
شرکت آرتا تجارت ساوین



www.Arta-Tejarat.com