

**نشانی:**

تهران - خیابان استاد نجات الهی  
خیابان اراک - پلاک ۶۰  
تلفن: ۸۸۸۵۴۶۵۶  
۸۸۸۵۴۶۷۶ - ۸۸۸۵۴۶۸۶

**صاحب امتیاز:** سازمان نظام مهندسی معدن

**مدیر مسئول و سردبیر:** هرمز ناصرینیا

**مدیر امور اجرایی:** فاطمه شالچیان

زیر نظر شورای سیاست‌گذاری انتشارات و فناوری اطلاعات

شماره مجوز نشریه: ۱۲۴/۴۴۸۵

**هیئت تحریریه:**

مهدی ایران نژاد، علیرضا ذاکری  
سید حسن مدنی، حسین معماریان، بهزاد مهربانی  
محمود مهرپرتو، هرمز ناصرینیا  
حسن نبوی، حسین نعمت الهی

**طراحی و صفحه‌آرایی:** نرجس علیرضازاده

**وب‌سایت:** مهسا سادات موسوی

**سازمان آگهی‌ها:** نوید ربی

تلفن: ۸۸۸۵۴۶۷۶

فکس: ۸۸۸۵۴۶۳۶

تلفن همراه: ۰۹۱۲۸۶۱۴۱۲۷

- درج مقالات و دیدگاه‌ها لزوماً به منزله تأیید مطالب آن نیست.  
- مجله در ویراستاری مطالب ارسالی، آزاد است.  
- استفاده از مطالب مجله با ذکر مأخذ بلامانع است.  
- متن دستورالعمل‌ها، قوانین و آئین‌نامه‌ها، عیناً در مجله درج می‌شود.

۲	<b>بهاران مقاله</b>
۳	کاربرد بهبود دهنده‌های کیفیت در صنایع سیمان
۱۰	مدیریت ریسک لغزش دامنه‌های خاکی و سنگی در عملیات عمرانی و معدنی (قسمت اول)
۱۹	مقایسه آزمایشگاهی خواص رئولوژیکی سیال حفاری در محیط‌های اسیدی و خنثی با محیط‌های بازی
۲۷	اهدای جوایز مقالات دانشجویی منتشر شده در مجله نظام مهندسی معدن

	<b>گفت‌وگو</b>
۲۸	گفت‌وگو با عزیز میرزائیان

	<b>گزارش فنی</b>
۳۳	شرکت شایان مرمیت شیراز

	<b>امور سازمانی</b>
۴۰	اخبار سازمان
۴۵	اخبار سازمان استان‌ها

	<b>رویدادها</b>
۵۷	سی و چهارمین گردهمایی و دومین کنگره بین‌المللی علوم زمین
۵۸	گزارش اولین کنفرانس ملی مدیریت مخاطرات در معادن و فضاهاى زیرزمینی
۵۹	برگزاری سومین همایش کمیته بانوان معدنکار خانه معدن

	<b>دیدگاه</b>
۶۰	ارتقاء جایگاه سازمان نظام مهندسی معدن، ضرورتی عاجل

۶۳	<b>معرفی کتاب</b>
۶۶	<b>فرم نظرسنجی</b>



برآمد باد صبح و بوی نوروز  
به کام دوستان و بخت، پیروز  
مبارک بادت این سال و همه سال  
همایون بادت این روز و همه روز  
چونر کس چشم بخت از خواب برخاست  
حسد کو دشمنان را دیده بردوز  
بهاری خرمست، ای گل کجایی  
که بینی بلبلان راناله و سوز

جهان بی مابسی بودست و باشد  
برادر جز نکونامی میندوز  
نکویی کن که دولت بینی از بخت  
مسر فرمان بدگویی بدآموز  
درین عیش اگر مرکش نبود  
درینج آهو اگر بگذاشتی یوز

## کاربرد بهبود دهنده‌های کیفیت در صنایع سیمان

(مطالعه موردی: بررسی عملکرد چند بهبوددهنده کیفیت در آسیاب سیمان شرکت سیمان نهاوند و تحلیل نتایج آزمون‌های کنترل کیفیت)

محسن یعقوبی، رئیس تولید شرکت صنایع سیمان نهاوند  
فاطمه ابوالقازی، کارشناس آزمایشگاه شرکت صنایع سیمان نهاوند

### چکیده

با توجه به عواملی همچون شروع فصل سرما، قطع گاز، تعطیلی کارخانه‌های سیمان و رکود موجود در بازار فروش، سیستم‌های تولیدی با انبوهی از کلینکر انباشته در محوطه مواجه هستند که با گذشت زمان و با در معرض قرار گرفتن بارش برف و باران، به کلینکر کهنه‌ای تبدیل می‌شوند که افت کیفیت سیمان و در نهایت نارضایتی مشتری را در پی دارد. بنابراین برای تولید سیمان با کیفیت، با استفاده از کلینکرهای کهنه، ضروری است افزودنی‌های مناسب به‌کار گرفته شود. در همین راستا، حفظ کیفیت موجود و صرفه‌جویی در مصرف انرژی در فرایند پخت کلینکر تولیدی، تست صنعتی بهبود دهنده‌های کیفیت<sup>(۱)</sup> در دیپارتمان آسیاب سیمان غلتکی شرکت سیمان نهاوند برای تولید سیمان ۱-۵۲۵ با محصولات منتخب پنج شرکت انجام شد. از نتایج به دست آمده استفاده از کمک سایش‌ها، می‌تواند به افزایش تولید با جبران مقاومت سیمان، تثبیت تولید با مصرف انرژی حرارتی و الکتریکی کمتر و جبران مقاومت سیمان در استفاده از کلینکر کهنه با استفاده از بهبود دهنده‌های کیفیت اشاره کرد.

واژه‌های کلیدی: کمک سایش، بهبوددهنده کیفیت، مقاومت فشاری، سیمان

### ۱- مقدمه

از جمله مشکلات موجود حال حاضر صنعت سیمان ایران،

می‌توان شروع فصل سرما و قطع گاز کارخانه و استفاده از مازوت به عنوان سوخت جایگزین را نام برد (تفاوت استفاده از سوخت گاز و مازوت در این است که کارخانه‌ها ابتدا گاز را مصرف کرده، سپس هزینه آن را پرداخت می‌کنند اما در استفاده از مازوت، ابتدا باید پول آن به علاوه کرایه حمل پرداخت شود و سپس آن را استفاده کرد). همچنین با توجه به شرایط موجود در بازار فروش به دلیل رکود در ساخت و ساز و اجرای طرح‌های عمرانی کشور، میزان تقاضا برای مصرف سیمان کاهش یافته است و کارخانه‌های سیمان با انبوهی از کلینکر انباشته مواجه هستند. به طوری که براساس آخرین آمار، این انباشتگی در حال حاضر حدود ۲۰ میلیون تن است

کیفیت سیمان به مجموعه‌ای از شاخص‌های کنترلی گفته می‌شود که خواص سیمان به وسیله آنها کنترل می‌شود. شاخص‌های کنترل کیفی سیمان از نظر استاندارد به سه رده بحرانی، اصلی و جزئی تقسیم شده است که به ترتیب مقاومت فشاری سیمان شاخص اصلی، بلین و زمان گیرش شاخص جزئی و انبساط سیمان شاخص بحرانی محسوب می‌شود. عوامل اصلی مؤثر بر مقاومت فشاری سیمان نیز که باید به صورت کلی مورد بررسی قرار گیرند، عبارتند از: ترکیب شیمیایی، ترکیب مینرالوژی، نرمی، افزودنی شیمیایی، مواد افزودنی معدنی به کلینکر و هیدراته شده پیش از موعده ترکیب‌های دارای خواص هیدرولیکی.

1-Quality improver

که برای دست اندرکاران و متولیان صنعت سیمان، رقم قابل توجهی می‌باشد. اکثر کارخانه‌های برای جلوگیری از انباشت کلینکر و در نتیجه، کهنه شدن بیشتر آن، محصولات خود را با تخفیف زیاد می‌فروشند که این تدبیر موجب شده، قیمت تمام شده کارخانه‌های بیشتر از قیمت فروش باشد و در نهایت متضرر شوند. به طوری که در حال حاضر بیشتر واحدهای سیمان با مشکلات اقتصادی مواجه هستند. بنابراین به جای متحمل شدن این ضرر، بهتر است که کلینکر کهنه در موقعیت مناسب به سیمان با کیفیت تبدیل شود و با قیمت واقعی به فروش برسد. برای بهبود و ارتقای کیفیت سیمان تولیدی با استفاده از کلینکرهای کهنه، استفاده از افزودنی‌ها لازم و حیاتی است.

حذف یا کاهش پدیده آلگومره شدن یک اولویت اساسی در تولید سیمان است و اهمیت کمک سایش<sup>(۱)</sup> را بیش از پیش آشکار می‌سازد. به منظور جبران کاهش ظرفیت و افزایش مصرف انرژی در صنعت سیمان، از کمک سایش‌ها و بهبوددهنده‌های کیفیت استفاده می‌شود (بهبوددهنده‌های کیفیت، گروهی از کمک سایش‌ها هستند که عمدتاً عملکردشان بر روی کیفیت محصول بوده و به میزان کمی، خاصیت کمک سایشی دارند).

استفاده از کمک سایش در تولید سیمان مزایای متعددی از جمله افزایش تولید و بهبود توزیع دانه بندی را به همراه دارد. از طرفی، روشن است که مواد اولیه استفاده شده در فرمولاسیون هر کدام از کمک سایش‌ها، اثرات شیمیایی فراوانی بر روی هیدراسیون سیمان دارد و تولید محصولات خاصی با کیفیت بهتر از نظر مقاومت فشاری، تنظیم زمان گیرش و بهبود کارپذیری سیمان را فراهم می‌آورد.

#### ۱-۱- طرح مسئله

در مواردی که کلینکر در فضای باز ذخیره می‌شود، در معرض رطوبت هوای اطراف و بارندگی‌های فصلی قرار خواهد گرفت و در نتیجه، آهک آزاد و فازهای موجود در لایه‌های سطحی کلینکر هیدراته می‌شود. در اثر هیدراته شدن، هیدروکسید کلسیم حاصل می‌شود که میل ترکیبی بالایی با انیدرید کربنیک موجود در هوا دارد. پس از این مراحل که یک پوسته سفید رنگ که بسیار نرم و خاکی است در اطراف دانه‌های کلینکر تشکیل می‌شود. خاصیت

چسبندگی این پوسته نرم، بسیار زیاد است و در موقع آسیاب کردن کلینکر در آسیاب سیمان، باعث چسبیدن ذرات سیمان به یکدیگر می‌شود و در نهایت از خرد و پودر شدن یکنواخت سیمان جلوگیری می‌کند. مشخصه عمده سیمان حاصل از پودر کردن این نوع کلینکر، بالا بودن سطح مخصوص به همراه زبری بالا است. به این معنی که توزیع دانه بندی ذرات در محدوده وسیعی است. این نوع دانه بندی نه تنها دارای اثرات سوء بر روی خواص هیدرولیکی سیمان است، بلکه باعث پایین آمدن کیفیت سیمان که ناشی از نامناسب پودر شدن است نیز می‌شود.

#### ۲-۱- مکانیسم اثرات فیزیکی مواد افزودنی

مکانیزم اولیه تئوری<sup>(۲)</sup> بر این فرض استوار است که با جذب کمک سایش روی مواد داخل آسیاب، انرژی آزاد سطحی کاهش می‌یابد و با توسعه میکروترک‌ها، جلوگیری از کوتینگ روی گلوله‌ها و لاینر آسیاب را نیز توجیه می‌کند. این امر موجب کاهش اندیس باند مواد<sup>(۳)</sup> و بهبود قابلیت سایش<sup>(۴)</sup> می‌شود. از سوی دیگر، کمترین میزان تنش برای شکست در کانی‌ها و مواد معدنی، مطابق با فرمول Griffith است:

$$\sigma = \left[ \frac{4E\gamma}{L} \right]^{1/2}$$

که در آن

$\sigma$  = تنش کششی،  $E$  = مدول یانگ،  $\gamma$  = انرژی آزاد سطح ایجاد شده و  $L$  = طول ترک است.

بنابراین هر عامل خارجی که سبب پایین آوردن انرژی آزاد سطحی و افزایش طول ترک شود، شرایط لازم برای سایش ماده معدنی تسهیل می‌کند.

بنا به مکانیزم دوم (تئوری Westwood) جذب کمک سایش، سبب حرکت و متلاشی شدن لایه‌های نزدیک به سطح مواد و در نتیجه کاهش سختی<sup>(۵)</sup> مواد می‌شود.

#### ۳-۱- مکانیسم اثرات شیمیایی افزودنی‌ها

واکنش‌های شیمیایی، واکنش‌های هیدراته شدن سیمان است که در آن فازهای کریستال و بی‌شکل وارد واکنش می‌شوند و

ترکیبات جدید ژله‌ای شکل و کریستاله به وجود می‌آورند و نهایتاً هیدروکسید کلسیم تشکیل می‌شود. در ادامه، نیروهای سطحی جدید در بین سطوح مشترک فازهای هیدراته شده، ایجاد می‌شود نهایتاً منجر به اتصالات هیدرولیکی فی مابین اجزا تشکیل دهنده سیمان می‌شود. واکنش‌های هیدراتاسیون حرارت زا هستند. مقدار گرما و سرعت آزاد شدن آن بستگی به نوع، نرمی و افزودنی‌های موجود در سیمان دارد.

مواد کمک سایش به صورت جداگانه یا مخلوط با آب در آسیاب‌های سیمان استفاده می‌شوند. هنگام استفاده از مواد کمک سایش، میزان مصرف باید تحت کنترل باشد زیرا که اگر مقدار مصرف از یک حد معینی تجاوز کند ممکن است نتیجه معکوس از مقاومت و سایش سیمان حاصل شود.

## ۲- روش تحقیق

پنج شرکت با نام‌های شرکت‌های A، C، L، F و P، محصولات منتخب خود را بر اساس نیازسنجی تعریف شده به کارخانه ارسال کردند. به منظور انتخاب محصول هدف و سازگار با کلینکر کارخانه سیمان نهاوند، تست صنعتی محصولات شرکت‌ها همراه با آزمون‌های مورد نیاز با همکاری واحد کنترل کیفی کارخانه انجام شد. آسیاب سیمان مورد استفاده در شرکت سیمان نهاوند از نوع چهار غلته‌کی لوشه<sup>(۱)</sup> با ظرفیت اسمی ۱۲۰ تن بر ساعت است.

## ۱-۲- انجام تست صنعتی کمک سایش‌ها

به منظور ایجاد وحدت رویه و امکان مقایسه محصولات، برنامه‌های زیر در هنگام انجام تست صنعتی صورت گرفت و پس از مشخص شدن مقاومت‌های ۲۸ روزه، نتایج لازم، گرد آوری شد و مورد مقایسه قرار گرفت:

۱- گرفتن نمونه شاهد تیپ یک از خروجی آسیاب سیمان خط یک

۲- شروع تست صنعتی بهبود دهنده کیفیت در سه دوره سه ساعته و در هر دوره زمانی به ترتیب:

مقادیر ۶۰۰، ۸۰۰ و ۱۰۰۰ گرم بر تن سیمان برای کمک سایش A

مقدار ۵۰۰ گرم بر تن سیمان برای کمک خردایش C

مقادیر ۲۸۰، ۳۰۰ و ۳۵۰ گرم بر تن سیمان برای کمک سایش P

مقادیر ۱۵۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ گرم بر تن سیمان برای کمک سایش L

مقادیر ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ گرم بر تن سیمان برای کمک سایش F

اندازه‌گیری و آزمایش شد.

۳- گرفتن نمونه‌های لازم توسط واحد کنترل کیفی و انجام

آزمون‌های استحکام ۲، ۷ و ۲۸ روزه، الک‌های ۴۵ و ۹۰ میکرون، اتوکلاو و آزمایش سطح مخصوص بلین.

۴- انجام عمل تزریق توسط پمپ دوزینگ (نوار ورودی به آسیاب سیمان به عنوان محل تزریق کمک خردایش انتخاب شد.

۵- ثابت نگه داشتن خوراک آسیاب برای بهبود پارامترهای

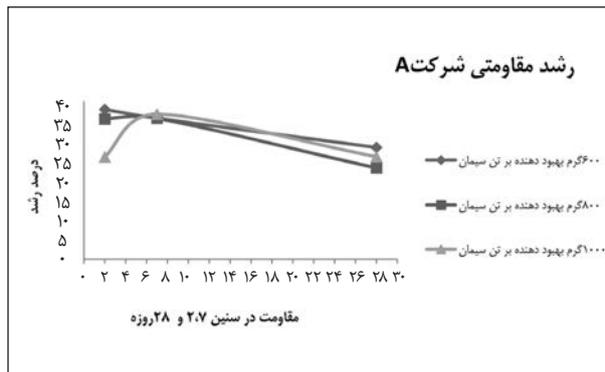
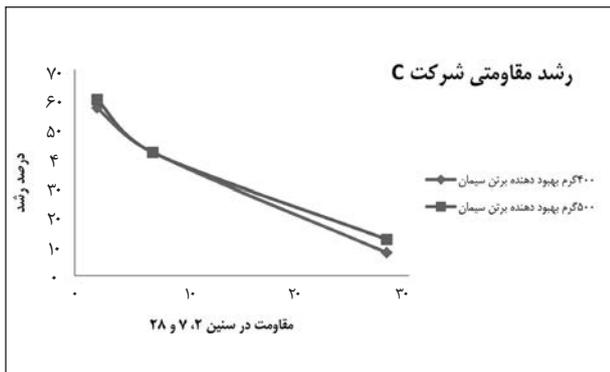
جدول ۱- نتایج آزمایش‌های فیزیکی تست بهبوددهنده کیفیت شرکت A

نمونه	الک % (میکرون)		بلین سانتی‌مترمربع گرم	آهک آزاد %	میزان آب نرمال %	زمان گیرش (دقیقه)		مقاومت خمشی کیلوگرم سانتی‌مترمربع			مقاومت فشاری کیلوگرم سانتی‌مترمربع			
	۴۵	۹۰				اولیه	ثانویه	۲ روزه	۷ روزه	۲۸ روزه	۲ روزه	۷ روزه	۲۸ روزه	
سیمان شاهد	۱۲/۲	۰/۶	۲۸۳۰	۱/۲	۲۵	۱۹۰	۲۸۰	۱۸	۳۵/۳	۴۳/۶	۱۲۴	۱۲۴	۳۰۰	۴۲۵
۶۰۰ گرم بهبود دهنده در تن سیمان	۷/۳	۰/۴	۳۰۳۰	۱/۶	۲۵	۱۱۳	۱۹۸	۲۱/۹	۴۰/۴	-	۱۷۱	۱۷۱	۴۰۷	۵۴۵
۸۰۰ گرم بهبود دهنده در تن سیمان	۷	۰/۴	۳۰۰۰	۱/۵۵	۲۵	۱۲۵	۱۷۵	۲۳/۱	۴۰/۳	-	۱۶۸	۱۶۸	۴۰۷	۵۲۳
۱۰۰۰ گرم بهبود دهنده در تن سیمان	۴/۴	۰/۱	۳۳۰۰	۱/۵۵	۲۵/۵	۵۰	۹۰	۲۴/۱	۴۳	۴۵/۳	۱۵۶	۱۵۶	۴۱۰	۵۳۵

\* آهک آزاد: مقدار آهک ترکیب نشده در سیمان را آهک آزاد می‌نامند که اگر از مقدار معینی تجاوز کند باعث انبساط و خرد شدن بتن می‌شود.

\*\* میزان آب نرمال: مقدار آب لازم برای تهیه خمیر سیمان با غلظت نرمال که در آزمایش‌های گیرش و سلامت سیمان به‌کار می‌رود.

1-Loesche



شکل (۲) - نتایج درصد رشد مقاومت فشاری ملات سیمان نسبت به نمونه شاهد (بهبود دهنده کیفیت C)

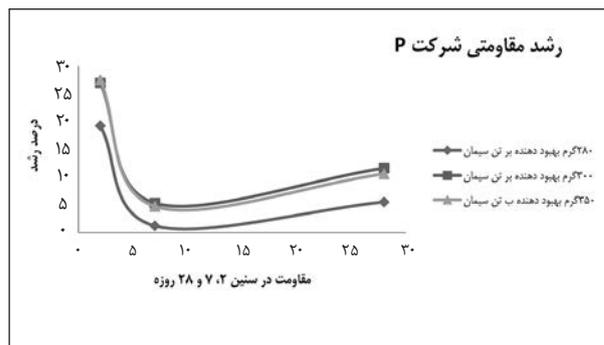
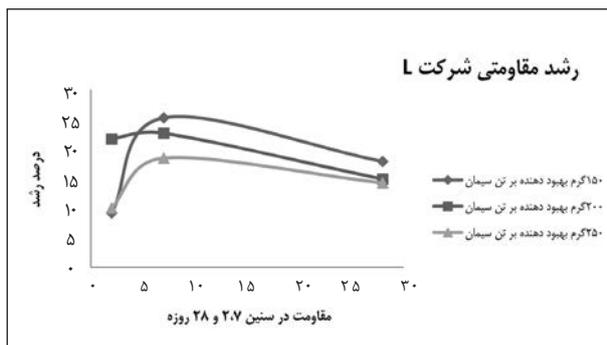
شکل (۱) - نتایج درصد رشد مقاومت فشاری ملات سیمان نسبت به نمونه شاهد (بهبود دهنده کیفیت A)

جدول (۲) - نتایج آزمایش‌های فیزیکی تست بهبوددهنده کیفیت شرکت C

مقاومت فشاری کیلوگرم سانتی‌مترمربع			مقاومت خمشی کیلوگرم سانتی‌مترمربع			زمان گیرش (دقیقه)		میزان آب نرمال %	آهک آزاد %	بلین سانتی‌مترمربع گرم	الک % (میکرون)		نمونه
۲۸ روزه	۷ روزه	۲ روزه	۲۸ روزه	۷ روزه	۲ روزه	ثانویه	اولیه				۹۰	۴۵	
۴۸۵	۲۸۷	۱۰۷	-	۳۸/۴	۱۶/۴	۱۹۵	۱۱۵	۲۵	۱/۷	۳۰۰۰	۰/۴	۹/۲	سیمان شاهد
۵۴۵	۴۰۷	۱۷۱	-	۴۰/۴	۲۱/۹	۱۹۸	۱۱۳	۲۵	۱/۶	۳۰۳۰	۰/۴	۷/۳	۵۰۰ گرم بهبوددهنده در تن سیمان
۵۲۳	۴۰۷	۱۶۸	-	۴۰/۳	۲۳/۱	۱۷۵	۱۲۵	۲۵	۱/۵۵	۳۰۰۰	۰/۴	۷	۴۴۰ گرم بهبوددهنده در تن سیمان

جدول (۳) - نتایج آزمایش‌های فیزیکی تست بهبود دهنده کیفیت شرکت P

مقاومت فشاری کیلوگرم سانتی‌مترمربع			مقاومت خمشی کیلوگرم سانتی‌مترمربع			زمان گیرش (دقیقه)		میزان آب نرمال %	آهک آزاد %	بلین سانتی‌مترمربع گرم	الک % (میکرون)		نمونه
۲۸ روزه	۷ روزه	۲ روزه	۲۸ روزه	۷ روزه	۲ روزه	ثانویه	اولیه				۹۰	۴۵	
۴۹۰	۳۴۰	۱۹۳	۴۳	۴۲/۳	۲۶/۴	۲۶۵	۱۸۵	۲۵/۵	۱/۹	۳۱۸۰	۱	۱۰/۸	سیمان شاهد
۵۱۷	۳۴۴	۲۳۰	۴۳/۸	۴۰	۲۸/۸	۳۷۵	۲۵۵	۲۵	۲	۳۲۸۵	۰	۵/۷	۲۸۰ گرم بهبوددهنده در تن سیمان
۵۴۷	۳۵۸	۲۴۵	۴۷/۷	۴۶/۸	۳۴	۳۵۳	۲۴۰	۲۵	۲/۲	۳۲۸۵	۰/۴	۵/۸	۳۰۰ گرم بهبوددهنده در تن سیمان
۵۴۲	۳۵۶	۲۴۶	۵۰	۴۴	۳۲/۹	۲۷۷	۱۸۰	۲۵/۵	۲/۷	۳۰۳۵	۰	۳/۸	۳۵۰ گرم بهبوددهنده در تن سیمان



شکل (۴) - نتایج درصد رشد مقاومت فشاری ملات سیمان نسبت به نمونه شاهد (بهبوددهنده کیفیت L)

شکل (۳) - نتایج درصد رشد مقاومت فشاری ملات سیمان نسبت به نمونه شاهد (بهبوددهنده کیفیت P)

جدول (۴) - نتایج آزمایش‌های فیزیکی تست بهبوددهنده کیفیت شرکت L

نمونه	الک % (میکرون)		بلین سانتی‌مترمربع گرم	آهک آزاد %	میزان آب نرمال %	زمان گیرش (دقیقه)		مقاومت خمشی کیلوگرم سانتی‌مترمربع			مقاومت فشاری کیلوگرم سانتی‌مترمربع		
	۹۰	۴۵				اولیه	ثانویه	۲ روزه	۷ روزه	۲۸ روزه	۲ روزه	۷ روزه	۲۸ روزه
سیمان شاهد	۸/۶	۰/۲	۳۳۰۰	۲/۱	۲۵	۱۶۵	۲۳۰	۱۷	۳۸/۴	۴۶	۱۲۰	۳۰۹	۴۷۰
۱۵۰ گرم بهبوددهنده در تن سیمان	۳/۲	۰	۳۲۱۰	۱/۲۵	۲۵	۱۸۰	۲۷۰	۱۸/۴	۴۱/۱	۴۸	۱۳۱	۳۸۷	۵۵۴
۲۰۰ گرم بهبوددهنده در تن سیمان	۴/۲	۰/۱	۳۲۵۰	۱/۱	۲۵	۱۶۵	۱۵۵	۲۳/۳	۴۰/۶	۴۴	۱۴۶	۳۷۹	۵۴۰
۲۵۰ گرم بهبوددهنده در تن سیمان	۳/۸	۰	۳۱۶۰	۱/۸	۲۵	۱۸۰	۲۸۰	۱۹/۳	۳۸/۵	۵۱	۱۳۲	۳۶۶	۵۳۷

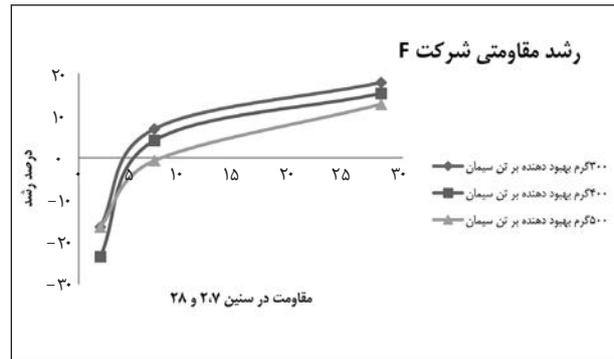
جدول (۵) - نتایج آزمایش‌های فیزیکی تست بهبوددهنده کیفیت شرکت F

نمونه	الک % (میکرون)		بلین سانتی‌مترمربع گرم	آهک آزاد	میزان آب نرمال	زمان گیرش (دقیقه)		مقاومت خمشی کیلوگرم سانتی‌مترمربع			مقاومت فشاری کیلوگرم سانتی‌مترمربع		
	۹۰	۴۵				اولیه	ثانویه	۲ روزه	۷ روزه	۲۸ روزه	۲ روزه	۷ روزه	۲۸ روزه
سیمان شاهد	۳/۴	۰/۱	۳۱۰۰	۱/۲	۲۵	۱۷۰	۲۶۰	۱۶/۸	۴۰/۳	۴۷/۵	۱۲۸	۲۹۲	۴۶۵
۳۰۰ گرم بهبوددهنده در تن سیمان	۳/۸	۰	۲۹۶۰	۱/۲	۲۵/۵	۱۹۰	۲۶۰	۱۴/۶	۳۹/۴	۴۳/۴	۱۰۷	۳۱۲	۵۴۸
۴۰۰ گرم بهبوددهنده در تن سیمان	۳/۴	۰	۲۹۴۰	۱/۳	۲۶	۱۴۰	۲۳۰	۱۴	۳۶/۷	۴۶/۶	۹۸	۳۰۴	۵۳۶
۵۰۰ گرم بهبوددهنده در تن سیمان	۴/۲	۰	۲۹۹۰	۱/۴	۲۶	۲۲۰	۲۲۰	۱۵/۴	۳۱/۶	۴۹/۲	۱۰۷	۲۹۰	۵۲۴

توزیع دانه‌بندی (مشخصاً الک‌های ۴۵ و ۹۰ میکرون) نتایج انجام تست‌های صنعتی و میانگین هر دوره زمانی برای سیمان شاهد و افزودنی در جداول (۱) تا (۵) و شکل‌های (۱) تا (۵) آورده شده است.

### ۳- بحث و نتیجه‌گیری

با استفاده از نتایج به دست آمده از جداول (۱) تا (۵) و اشکال (۱) تا (۵)، وضعیت میزان مصرف بهینه برای هر کدام از بهبوددهنده‌های کیفیت در جدول (۶) معین شده است.



شکل (۵) - نتایج درصد رشد مقاومت فشاری ملات سیمان نسبت به نمونه شاهد (بهبوددهنده کیفیت F)

جدول (۶) مقایسه شرکت‌های حاضر در تست بهبوددهنده کیفیت به لحاظ میزان بهینه مصرف

شرکت	شرکت A	شرکت C	شرکت P	شرکت L	شرکت F
دوز بهینه (گرم بر تن)	۱۰۰۰	۵۰۰	۳۰۰	۲۰۰	۳۰۰

Type 1-525

جدول (۷) - ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی سیمان ۱-۵۲۵ در استاندارد اجباری ایران

Chemical Specification	Result	Standard Requirement	Physical Specification	Result	Standard Requirement
%SiO <sub>2</sub>	۰.۳±۲۰.۷		Blaine (cm <sup>2</sup> /g)	۱۰۰±۳۲۰۰	Min:2800
%Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	۰.۲±۵.۲		Auto Clave method %	۰.۲±۰.۰۸	Max:0.8
%Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	۰.۲±۴.۶		Setting Time In (minute)	۲۰±۱۴۰	Min:45
%CaO	۰.۵±۶۵		Setting Time Fi (minute)	۲۰±۲۴۰	Max:360
%MgO	۰.۲±۱.۸	Max:5	Comp.Strengthkg/cm <sup>2</sup> (2day)	۱۰±۲۳۰	Min:200
%SO <sub>3</sub>	۰.۴±۲.۲	Max:3	Comp. Strength kg/cm <sup>2</sup> (7 day)	۱۰±۴۴۰	
%K <sub>2</sub> O	۰.۰۶±۰.۵		Comp. Strengthkg/cm <sup>2</sup> (28 day)	۱۰±۵۵۰	Min:525
%Na <sub>2</sub> O	۰.۰۵±۰.۱۵		Sieve 0.09 mm	۰.۱±۱.۱	
%L.O.I (LossOf Ignition)	۰.۵±۱	Max:3	Density g/cm <sup>3</sup>	۰.۰۱±۳.۱۳	
% I.R (Insoluble Residue)	۰.۱±۰.۴	Max:0.75			
%FreeCaO	۰.۲±۱.۳				
%C <sub>3</sub> S	59.47				
%C <sub>2</sub> S	14.48				
%C <sub>3</sub> A	6.00				
%C <sub>4</sub> AF	14.00				

پس از مشخص شدن میزان مصرف بهینه و قیمت خرید هر کدام از محصولات، باید دوشاخص نقطه سربه سر محصول و قیمت محصول به ازای هر تن سیمان با یکدیگر مقایسه شود. در صورتی که قیمت محاسبه شده، کمتر از نقطه سربه سر خرید باشد، استفاده از کمک سایش در مدار آسیاب سیمان به صرفه و اقتصادی خواهد بود. ضمناً با توجه به رشد قابل توجه مقاومت ها، چشم انداز مناسبی را می توان برای تولید سیمان با مقاومت بالا ۱-۵۲۵ در نظر گرفت. لازم است برای دستیابی به مقاومت دو روزه مطمئن در سیمان ۱-۵۲۵، باید تمهیداتی برای تنظیم مواد خام ورودی به کوره، اندیشیده شود. در هر صورت برای مقادیر مشخص از بهبوددهنده های کیفیت، می توان به مقاومت ۵۲۵ و حتی بالاتر هم رسید که در این صورت با در نظر گرفتن مقاومت ۴۲۵، می توان از مواد خام با صرف انرژی کمتر در دیارتمان پخت استفاده کرد. به عبارت دیگر، اثرات بهبوددهنده های کیفیت را می توان در تولید کلینکری با مقاومت ۴۲۵ و مصرف انرژی حرارتی کمتر دید که از این منظر هم، استفاده حساب شده از بهبود دهنده های کیفیت می تواند در صرفه جویی های هزینه، بسیار تاثیرگذار باشد.

همچنین به منظور بهره برداری بیشتر در استفاده از بهبوددهنده های کیفیت می توان امکان سنجی های زیر را به عنوان پروژه برای کارخانه های سیمان تعریف کرد:

۱- تولید سیمان های آمیخته با خواص کیفی سیمان های تپ

یک و دو. هدف انجام این کار تولید هر یک از سیمان های پوزولانی، سرباره ای، پرتلند آهکی با اهداف و دامنه کاربرد زیر است:

- قابل کاربرد در کارخانه های که قسمت عمده تولید و فروششان بر مبنای سیمان های آمیخته است.

- صرفه جویی در مصرف کلینکر به میزان قابل ملاحظه به عنوان با ارزش ترین جزء سیمان با تولید و فراوری سیمان های آمیخته.

- صرفه جویی در مصرف انرژی و به حداقل رساندن بهای تمام شده تولید

- به حداقل رساندن زمان استفاده بتن در ماشین آلات و ابزارهای کار در محصولات بی نظیر قالب های تیرچه و بلوک، جدول های بتنی و ....

- دامنه کاربرد وسیع این محصول با امکان جایگزینی سیمان تپ دو با حرارت هیدراتاسیون متوسط و افزایش مقاومتی بالاتر به میزان ۲۵٪ در تمامی سازه های عمرانی

۲- ارتقاء کیفیت سیمان های تولیدی با استفاده از کلینکرهای کهنه.

کلینکرهای کهنه که در معرض بارش برف و باران قرار گرفته اند، در زمان مصرف موجب افت مقاومت سیمان می شوند، ولی می توان با استفاده از این افزودنی ها به مقاومت مورد نظر رسید و افت کیفیت کلینکرهای کهنه را جبران کرد.

#### منابع

- 1-El-Shal, H. E. Grinding aids. Reagent in Mineral Technology. No 5(1988), pp(159-177).
- 2-Kolacz, J & Sandvik, K. L. The effect of grinding aids on fine grinding. SINTEF-Rock and Mineral Engineering, No 2(1977), pp(251-260).
- ۳- یعقوبی، محسن. رحمانی، فریدون. "کمک سایش ها پیام آوران افزایش بهره وری و کاهش انرژی در صنایع سیمان، آلومینا، شیشه، چینی و سرامیک"، فصلنامه الماس، بهار ۸۹.

# مدیریت ریسک لغزش دامنه‌های خاکی و سنگی در عملیات عمرانی و معدنی (قسمت اول)

رضا نصیرزاده قورچی، کارشناس ارشد مکانیک سنگ دانشکده معدن دانشگاه تهران

حسین معماریان، استاد دانشکده معدن دانشگاه تهران

مهدی امینی، استادیار دانشکده معدن دانشگاه تهران

## چکیده

ناپایداری دامنه‌های طبیعی و مهندسی مخاطرات زیادی را برای فعالیت‌های عمرانی و معدنی ایجاد می‌کند. رویکرد مدیریت ریسک به عنوان یکی از رویکردهای جدید در زمینه سنجش ایمنی و تصمیم‌گیری درباره لغزش دامنه‌ها محسوب می‌شود. با جهت‌گیری صحیح این رویکرد می‌توان اطلاعات ارزشمندی به دست آورد که از سایر روش‌های مرسوم، قابل دستیابی نیست. در واقع لغزش دامنه‌ها، همیشه به نوعی از تحلیل‌های ریسک نیاز دارند تا علاوه بر تحلیل پایداری درست آنها، هزینه‌های ناشی از شکست احتمالی را نیز کاهش دهند. اگر فرآیندهای تأثیرگذار چه عوامل انسانی و چه عوامل طبیعی به طور مؤثرتری شرایط استاتیکی دامنه‌ها را تغییر دهند، می‌توانند باعث ناپایداری دامنه‌ها شوند، به طوری که به ندرت می‌توان ناپایداری دامنه‌ها را به یک عامل نسبت داد. بنابراین بایستی معیارهایی برای ایمنی لغزش دامنه‌ها توسعه داده شود که علاوه بر در نظر گرفتن فاکتورهای مؤثر در پایداری دامنه‌ها، پیامدهای شکست را نیز در نظر بگیرند. در این مقاله، ابتدا مدیریت ریسک لغزش دامنه‌ها ارائه و به بررسی فرآیند آن پرداخته می‌شود. سپس خلاصه‌ای از مطالعات موردی که در آنها مدیریت ریسک به طور موفقیت‌آمیزی مورد استفاده قرار گرفته است، تشریح می‌شود. در نهایت می‌توان نتیجه گرفت که مدیریت ریسک می‌تواند به خوبی برای تعیین سطح ریسک دامنه‌های معادن روباز، راه‌ها، مناطق شهری و غیره مورد استفاده قرار بگیرد. همچنین با این روش می‌توان چندین دامنه مختلف را با یکدیگر مقایسه کرد و به اولویت‌بندی اقدامات کاهش خطر پرداخت.

واژه‌های کلیدی: ناپایداری دامنه‌ها، لغزش، مدیریت ریسک، پیامدهای شکست

## ۱- مقدمه

مناسب روش FOS برای طراحی دامنه‌ها، استفاده از روش احتمالاتی است. این روش بر پایه احتمال شکست<sup>(۴)</sup> (PoF) دامنه، استوار است. در روش PoF، همه پارامترهای مورد بررسی در تحلیل پایداری، به صورت عدم قطعیت در محاسبات، اعمال و باعث می‌شود تا مقدار خطا یا عدم قطعیت ضریب ایمنی برآورد شود. علی‌رغم آنکه روش PoF نسبت به روش FOS، مزایای زیاد دارد ولی همچنان مشکل اساسی تعریف معیار مجاز طراحی، در این روش نیز باقی است. همچنین در این روش همانند روش FOS،

ارتقای روش‌های تحلیل و طراحی سازه‌های ژئوتکنیکی و معدنی همواره مورد توجه محققان قرار داشته و توسعه و تکامل قابل توجه آنها دلیلی بر این مدعی است. روش قدیمی طراحی دامنه‌ها<sup>(۱)</sup> (شیروانی‌ها) بر پایه محاسبه فاکتور ایمنی (FOS)<sup>(۲)</sup> است. در این روش تمامی پارامترها تک مقداری بوده، عدم قطعیت‌ها<sup>(۳)</sup> را شامل نمی‌شود و قاعده‌ای اصولی و دقیق برای انتخاب مقادیر مجاز فاکتور ایمنی وجود ندارد. در نتیجه جایگزین

1-Slope

2-Factor of safety (FoS)

3-Uncertainty

4-Probability of failure (PoF)

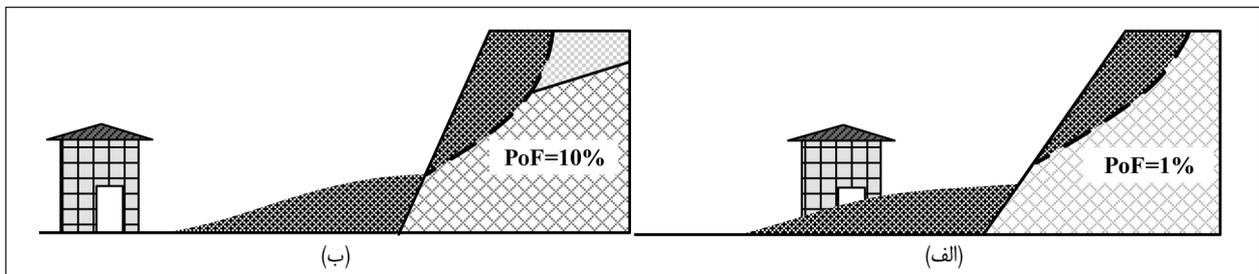
است. در ادامه، به بررسی مراحل مدیریت ریسک لغزش دامنه‌ها پرداخته می‌شود.

## ۲- مروری بر تحقیقات گذشته

"اینشتین" در سال ۱۹۸۸، ارزیابی ریسک لغزش دامنه‌ها را مطرح کرد [۱]. مطابق با نظر این محقق، برای ارزیابی ریسک لغزش یک دامنه، می‌توان احتمال شکست آن را در پیامد ناشی از ناپایداری ضرب و ریسک لغزش را تعیین کرد. از آن پس، تاکنون، مطالعات گسترده‌ای برای مدیریت ریسک لغزش دامنه‌ها انجام شده است، که به برخی از آنها اشاره می‌شود. "پیرسن و همکاران" (۱۹۹۰)، یک سیستم امتیازدهی برای ارزیابی ریسک سقوط سنگ‌ها در جاده‌ها و بزرگراه‌ها ارائه کرده‌اند [۲]. "پین و روبردز"

پیامد شکست در نظر گرفته نمی‌شود؛ به طوری که ممکن است با استفاده از این روش، ایمنی یک دامنه با احتمال شکست بالا (فاکتور ایمنی کم) و با فاصله زیاد از سازه، نسبت به دامنه دیگر با احتمال شکست پایین (فاکتور ایمنی بالا) که نزدیک به سازه قرار دارد، کمتر به دست آید.

برای روشن شدن مطلب مطابق شکل ۱، اگر دو دامنه با احتمال شکست متفاوت و به فواصل مختلف از سازه در نظر گرفته شوند، در این حالت روش‌های FOS و PoF، دامنه (ب) را خطرناک قلمداد کرده و پایدارسازی آن را نسبت به دامنه (الف) ارجح می‌دانند. در حالی که نگرش تحلیل ریسک،<sup>(۱)</sup> دامنه (الف) را با خطر بالا در نظر می‌گیرد. زیرا به سازه نزدیک‌تر بوده و در صورت ناپایداری می‌تواند پیامد ناگواری داشته باشد.



شکل ۱- پیامد رویداد شکست در دو ترانسه (الف) هزینه‌زایی بالا؛ (ب) هزینه‌زایی کم

در سال ۲۰۰۵ ارزیابی کمی ریسک<sup>(۳)</sup> را برای شکست‌های ترکیبی دامنه بزرگراهی در هنگ کنگ انجام دادند [۳]. "استفن و همکاران" (۲۰۰۶)، روشی مبتنی بر آنالیزهای کمی با استفاده از روش‌های درخت عیب‌یابی<sup>(۴)</sup> و روش درخت رویداد<sup>(۵)</sup> برای طراحی دامنه‌های معادن روباز ارائه کردند [۴]. روش آنالیز حالات بالقوه شکست و آثار آن<sup>(۶)</sup>، توسط "جوی و گریفیث" در سال ۲۰۰۷، برای آنالیز ریسک مواد معدنی ارائه شد [۵]. "آلخان و همکاران" در سال ۲۰۰۸، یک روش تجربی برای امتیازدهی ریسک سقوط سنگ‌ها در معادن کواری ارائه دادند [۶]. "ژین و همکاران" (۲۰۱۱)، به تجزیه و تحلیل احتمال شکست سدهای باطله و نتایج حاصل از آن پرداختند. آنها برای محاسبه و برآورد سطح ریسک، از روش ماتریس رتبه‌بندی ریسک<sup>(۷)</sup> و برای آنالیزها، از روش‌های کمی و

با توجه به توضیحات گفته شده، مدیریت ریسک<sup>(۳)</sup> با در نظر گرفتن پیامد شکست علاوه بر اینکه مشکل روش‌های FOS و PoF را در ارتباط با معیارهای طراحی برطرف می‌کند، بلکه با ارائه دستورالعمل‌های مناسب به تحلیل ریسک پرداخته و هزینه‌های بعدی ناشی از شکست دامنه‌ها را نیز به حداقل می‌رساند. بنابراین مدیریت ریسک یک روش منعطف نسبت به روش‌های FOS و PoF است. همچنین مدیریت ریسک این فرصت را به متخصصان می‌دهد که بسیاری از داده‌های اولیه مهم را برای تصمیم‌گیری‌های ایمنی در نظر بگیرند و با ارزیابی‌های کمی و کیفی، به تکمیل اطلاعات خود و نهایتاً اتخاذ تصمیم‌گیری‌های مناسب چه از لحاظ اقتصادی و چه از لحاظ عملکردی بپردازند. به طور کلی هدف از تحلیل ریسک، شناسایی و مدیریت عوامل خطر و پیامدهای آنها

کیفی بهره گرفتند [۷]. "سانتوس و همکاران" در سال ۲۰۱۲ مفاهیم، اصول، مفروضات و قواعد اصلی روش آنالیز حالات بالقوه شکست و آثار آن را برای سدهای باطله معرفی کردند و در آنالیزهای خود از روش‌های کیفی بهره برده‌اند. آنها همچنین بیان کردند هر چند این روش پیچیده و وقت‌گیر است ولی می‌تواند نتایج بسیار مفیدی در اختیار بگذارد [۸]. "میگنلی و همکاران" (۲۰۱۲)، روش مدیریت ریسک سقوط سنگ‌ها را برای جاده‌ها ارائه کرده و در ارزیابی‌های خود از آنالیز درخت رویداد استفاده کرده‌اند [۹]. "یانگ و همکاران" (۲۰۱۳)، روش ماتریس ریسک را برای ارزیابی ریسک سیل ناشی از شکست سدها به‌کار برده‌اند. این روش به صورت موفقیت‌آمیزی برای سدی واقع در جنوب تایوان استفاده شد [۱۰].

### ۳- مفهوم خطر و ریسک

خطر، احتمال وقوع یک حادثه با پتانسیل آسیب‌رسانی (لغزش دامنه) می‌باشد که در واحد زمان رخ می‌دهد. این احتمال

با شدت حادثه متغیر است (عموماً لغزش‌های کوچک بیشتر از لغزش‌های بزرگ، رخ می‌دهند). در نتیجه، خطر لغزش دامنه‌ها برحسب "بزرگی" (۱) بالقوه آنها و "احتمال" وقوعشان تخمین زده می‌شود. با این تعریف خطر، بیان‌کننده موقعیت و شرایطی است که برای مکانی مشخص تعیین و به‌کار برده می‌شود و می‌تواند شامل یک جایگاه، معدن، واحد منطقه‌ای از سطح زمین، پهنه و یا ساختگاهی مانند شریان‌های حیاتی و سدهای هیدرولیکی و غیره باشد [۱۱].

مفهوم بزرگی به حجم موادی که ممکن است گسیخته شود، سرعت حرکت در طول لغزش و محدوده‌ای که ممکن است تأثیر بپذیرد، اطلاق می‌شود. بزرگی در درجه اول به شکل رویه لغزش و ارتباط آن با زمین‌شناسی، توپوگرافی و شرایط آب و هوایی منطقه بستگی دارد. احتمال وقوع لغزش نیز بیش از همه به شرایط آب و هوایی، لرزه‌خیزی، تغییر در شیب دامنه و عوامل زودگذر دیگر وابسته است [۱۲]. جدول ۱ تقسیم‌بندی درجه‌های مختلف خطر وقوع لغزش دامنه را نشان می‌دهد.

جدول ۱- تقسیم‌بندی درجه‌های مختلف خطر وقوع لغزش دامنه [۱۳].

<ul style="list-style-type: none"> <li>● بدون خطر: امکان لغزش دامنه، تحت شرایط قابل پیش‌بینی وجود ندارد.</li> <li>● خطر کم: لغزش کامل دامنه ممکن است در شرایط بسیار نامناسبی که احتمال وقوعشان کم است، اتفاق بیافتد. خطر کم، همچنین برای جایی که حجم و محدوده متاثر از لغزش بالقوه کم است ولی احتمال وقوع لغزش زیاد است، به کار می‌رود.</li> <li>● خطر متوسط: دامنه ممکن است در آینده و در یک شرایط نامناسب گسیخته شود و حجم نسبتاً بزرگی از مواد بر اثر این شکست ممکن است جابجا شود، حرکت نسبتاً آهسته بوده و منطقه تأثیر پذیرفته به منطقه گسیخته شده و بخش محدودی از پایین دست آن خلاصه می‌شود (جابه‌جایی متوسط).</li> <li>● خطر زیاد: تقریباً مسلم است که دامنه در آینده‌های نزدیک و تحت شرایط نامناسب ولی عادی (مثل بارندگی‌های شدید)، دچار لغزش شده و در نتیجه، حجم زیاد تا بسیار زیادی از مواد جابه‌جا خواهد شد یا اینکه دامنه، ممکن است تحت شرایط نامناسب (احتمال متوسط) گسیخته شود ولی حجم بالقوه مواد و محدوده متاثر از آن بسیار بسیار بزرگ بوده و سرعت حرکت نیز بسیار زیاد باشد.</li> </ul>
---

معمولاً در ارتباط با ریسک سه سطح از ریسک وجود دارد که عبارتند از [۱۴]:

- ریسک ذاتی (۲)، سطحی از ریسک است که در سیستم وجود دارد و بایستی سطح آن را با روش‌های مهندسی کاهش داد. از آنجایی‌که ریسک‌ها همیشه حضور دارند، نمی‌توان آنها را به طور کامل حذف کرد.

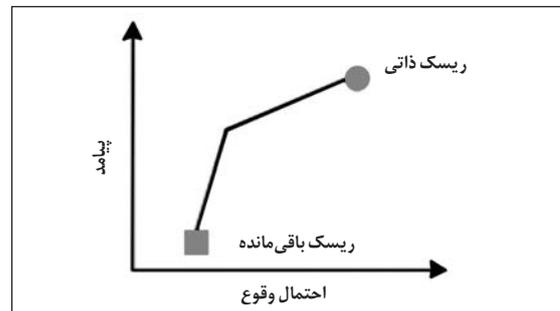
تأثیر لغزش دامنه‌ها بر فعالیت‌های بشری و سازه‌های مهندسی صرف نظر از خطر آنها، ریسک نام دارد. ریسک چیزی است که ممکن است اتفاق بیافتد و در صورت وقوع، اثر نامطلوبی بر پروژه خواهد گذاشت [۱۳] معمولاً درجه‌بندی ریسک، بر مبنای نوع سازه مهندسی و آثار ناشی از لغزش انجام می‌شود. جدول ۲، انواع گروه‌های تقسیم‌بندی ریسک لغزش دامنه‌ها را نشان می‌دهد.

<p>● بدون ریسک: لغزش دامنه، فعالیت‌های بشر را متاثر نخواهد ساخت.</p> <p>● ریسک پایین: بر اثر لغزش، ناراحتی‌هایی ایجاد می‌شود ولی حیات انسان‌ها و مایملک آنها تهدید نمی‌شود. مثل افتادن یک قطعه کوچک سنگ یا خاک از دامنه به داخل جاده که بخش کوچکی از راه را می‌بندد و به سهولت می‌توان آن را جابه‌جا کرد.</p> <p>● ریسک متوسط: لغزش، ناراحتی‌های شدیدتری را باعث می‌شود که با کوشش بیشتر برطرف می‌شود ولی غالباً به طور مستقیم حیات انسان‌ها و سازه‌های مهندسی را تهدید نمی‌کند. مثل لغزش خرده سنگی که بر روی راهی ریخته می‌شود و تا برداشته شدنش راه را می‌بندد.</p> <p>● ریسک بالا: بر اثر لغزش ممکن است سازه‌های مهمی کاملاً از دست برود یا به عنوان مثال راه برای مدتی به طور کامل بسته شود، ولی در خلال لغزش، الزاماً جان انسان‌ها در خطر نیست.</p> <p>● ریسک بسیار بالا: در زمان لغزش علاوه بر صدماتی که بر سازه‌ها وارد می‌شود، جان انسان‌ها نیز در خطر است. مثل تخریب سازه‌های مسکونی یا یک خط‌آهن، در جایی که فرصت کافی برای آگاه‌اندن قبلی ساکنان وجود نداشته باشد.</p>
---

قضاوت‌ها و تصمیم‌گیری‌های مهندسی توسط مهندسان عمران، معدن و زمین‌شناسی به تحلیل و مدیریت ریسک پرداخت. شناسایی عوامل ریسک‌زا و آگاهی از میزان و نوع تأثیرات، ارزیابی و رتبه‌بندی درست آنها، گامی اساسی در ارزیابی صحیح و نشان دادن عکس‌العمل به موقع به ریسک‌ها شده و باعث پایین آمدن احتمال حوادث ناخواسته می‌شود. به طوری که امروزه، سرمایه‌گذاری در پروژه‌ها به شدت تحت تأثیر عناصر ریسک<sup>(۳)</sup> بوده و تصمیم‌گیری برای تأمین مالی با در نظر گرفتن ریسک و مدیریت آن اتخاذ می‌شود. عناصر ریسک می‌تواند، انواع سازه‌های مهندسی و فعالیت‌های بشری را شامل شود. از آن جمله [۱۲]:

- یک ساختمان مسکونی، یک روستا یا حتی یک شهر بزرگ
- کارخانه‌ها و نیروگاه‌ها
- زمین‌های کشاورزی و جنگلی
- عملیات معدنکاری روباز و استخراج زیرزمینی مواد معدنی
- راه‌ها و مسیرهای حمل و نقل و تونل‌های در دست احداث یا در حال بهره‌برداری
- سازه‌های هیدرولیکی مانند سدها، کانال‌های انحرافی و سرریزها
- مخازن و دریاچه‌ها
- لوله‌های گاز، آب و فاضلاب، خطوط تلفن و برق
- تأثیر غیر مستقیم مثل بسته شدن دهانه یک درّه توسط یک لغزش و ایجاد دریاچه‌ای در پشت آن، که در صورت تخریب ثانوی

- ریسک باقیمانده<sup>(۱)</sup>، به سطحی از ریسک اطلاق می‌شود که علی‌رغم کاستن سطح ریسک همچنان وجود دارد.
- ریسک مجاز<sup>(۲)</sup>، سطحی از ریسک باقیمانده است که اگر چه وجود دارد اما مانعی جدی بر سر راه رسیدن به اهداف و مأموریت‌های سازمان ایجاد نمی‌کند و خطر آن پذیرفته می‌شود.

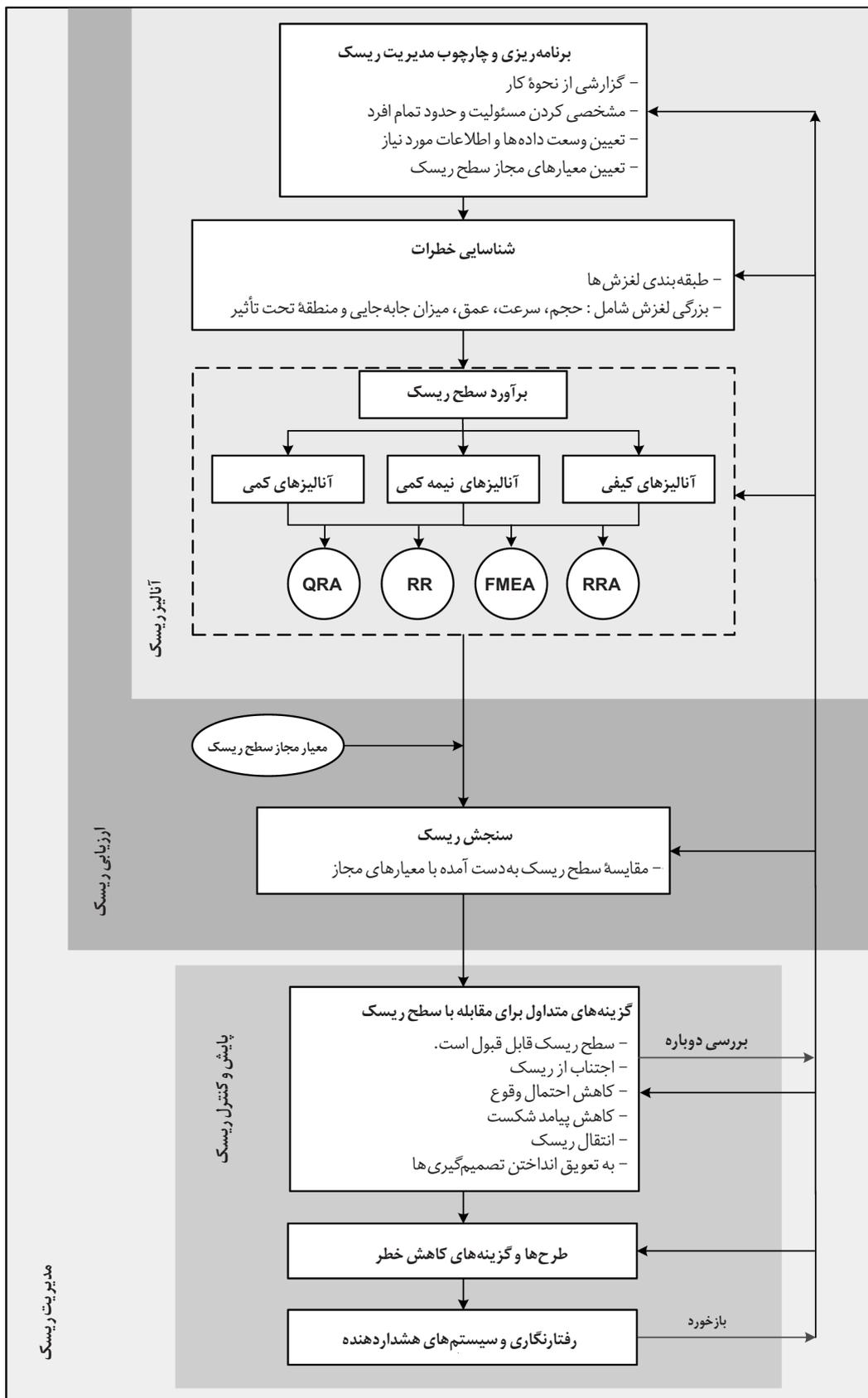


شکل ۲- تعریف سطوح ریسک (برگرفته از منبع [۱۴] با اندکی تغییرات).

در شکل ۲، علامت دایره ناحیه سطح ریسک غیر مجاز یا ریسک ذاتی را نشان می‌دهد که به دلیل بالا بودن سطح ریسک، بایستی سطح آن کاهش یابد تا به مقدار مجاز برسد (علامت مربع). این کاهش سطح ریسک می‌تواند به صورت کاهش احتمال وقوع و یا کاهش پیامد و یا کاهش هر دو صورت پذیرد.

#### ۴- فرآیند مدیریت ریسک

در فرآیند مدیریت ریسک دامنه‌ها، می‌توان با به‌کارگیری



شکل ۳- فرآیند مدیریت ریسک لغزش دامنه‌ها (برگرفته از منبع [۱۵] با اندکی تغییرات)

این سد طبیعی، سیل جاری می‌شود و خسارات زیادی به بار می‌آید. فرآیند مدیریت ریسک لغزش دامنه‌ها، در شکل ۳ نشان داده شده است. در ادامه، هر یک از مراحل مدیریت ریسک شرح داده می‌شوند.

#### ۱-۴- ارزیابی ریسک

ارزیابی ریسک لغزش دامنه‌ها براساس قضاوت مهندسی، چارچوبی از مدیریت و مهندسی تصمیم‌گیری‌های عاقلانه مربوط به ناپایداری دامنه‌ها و دیگر مشکلات ژئوتکنیکی است [۱۶]. انجمن ژئومکانیک استرالیا<sup>(۱)</sup> (AGS) (۲۰۰۷) به طور کلی ارزیابی ریسک، لغزش دامنه‌ها را شامل مراحل آنالیز ریسک<sup>(۲)</sup> و سنجش ریسک<sup>(۳)</sup> معرفی می‌کند [۱۵]. "کورومیناس و همکاران" (۲۰۱۴) توضیح می‌دهند که آنالیز ریسک از اطلاعات موجود برای برآورد ریسک انفرادی<sup>(۴)</sup>، گروهی<sup>(۵)</sup> (جمعیت)، دارایی‌ها<sup>(۶)</sup> و یا محیط زیست استفاده می‌کند. سنجش ریسک نیز مرحله‌ای است که قضاوت‌های مهندسی وارد فرآیندهای تصمیم‌گیری‌هایی از جمله توجه به اهمیت برآورد ریسک‌ها، پیامد اجتماعی، زیست محیطی و اقتصادی می‌شود [۱۷]. در زیر هر دو مرحله آنالیز و سنجش ریسک توضیح داده می‌شوند.

#### ۱-۴-۱- آنالیز ریسک

در حالت کلی آنالیز ریسک شامل مراحل برنامه‌ریزی و چارچوب مدیریت ریسک، شناسایی خطرات و برآورد سطح ریسک است. در واقع آنالیز ریسک به منشأ ریسک‌ها، احتمال وقوع و پیامد آنها توجه دارد.

#### (الف) برنامه‌ریزی و چارچوب مدیریت ریسک

هدف از فرآیند برنامه‌ریزی مدیریت ریسک، تهیه یک استراتژی کلی مدیریت ریسک به منظور تصمیم‌گیری در خصوص چگونگی انجام فرآیندهای مدیریت ریسک و یکپارچه‌سازی آن با سایر فعالیت‌ها در سطح وسیع‌تر است. به منظور ایجاد منافع بیشتر، برنامه‌ریزی اولیه مدیریت ریسک باید در اوایل پروژه و در قالب برنامه‌ریزی کلی انجام شده و فعالیت‌های مرتبط با مدیریت ریسک با برنامه کلی مدیریت پروژه یکپارچه شود. البته ممکن است در مراحل بعدی، این برنامه، شفاف‌تر شده و یا تغییراتی در آن ایجاد

شود [۱۸]. اجرای مدیریت ریسک باید مرکب از ملاحظات فنی باشد و مشارکت همه طرفین درگیر مثل کارفرما، مدیر پروژه، ناظر، پیمانکار، کارشناسان و طراح را شامل شود [۱۴]. اصلی‌ترین معیارها برای یک برنامه صحیح مدیریت ریسک، تایید توسط ذی‌نفعان، هم‌راستایی با محدودیت‌های داخلی و خارجی در پروژه، توازن بین هزینه، تلاش با منافع و در نهایت کامل بودن با توجه به نیازمندی‌های فرآیند مدیریت ریسک پروژه است. سطح مجاز ریسک در یک پروژه نیز بستگی به نگرش ذی‌نفعان مربوطه، متفاوت است [۱۸].

#### (ب) شناسایی خطرات

این مرحله از آنالیز ریسک به تجزیه و تحلیل و مدیریت خطرات می‌پردازد و یکی از مهم‌ترین مراحل آنالیز ریسک است. شناسایی جامع خطرات با استفاده از یک فرآیند سیستماتیک سازمان یافته مهم و ضروری است. زیرا اگر خطری در این مرحله شناسایی نشود، ممکن است در مراحل بعدی در آنالیزها در نظر گرفته نشود. هدف این مرحله، شناسایی مکان وقوع، زمان وقوع و اینکه چرا و چگونه ممکن است یک خطر اتفاق بیفتد، می‌باشد. برای شناسایی خطر لغزش‌ها نیاز به درکی از فرآیندهای دامنه‌ها و ارتباط آنها با ژئومورفولوژی، زمین‌شناسی، هیدرولوژی، آب و هوا و پوشش گیاهی است. به طور کلی مراحل شناسایی خطرات محتمل لغزش دامنه‌ها، عبارتند از [۱۹]:

- طبقه‌بندی نوع پتانسیل لغزش: این تقسیم‌بندی‌ها در مرجع [۱۲] ذکر شده‌اند. بایستی توجه داشت که ممکن است در یک دامنه بیش از یک نوع لغزش اتفاق بیفتد. برای مثال ممکن است یک شکست قاشقی همراه با سقوط سنگ و جریان مواد سنگی و خاکی باشد.
- ارزیابی وسعت فیزیکی لغزش‌های محتمل شامل مکان، وسعت ناحیه‌ای و حجم ولو شده.
- ارزیابی فاکتورهای تأثیرگذار در شکست، مشخصات فیزیکی مواد دامنه، مقاومت برشی و فشار آب روزه‌ای و تعیین مکانیزم شکست برای تعیین رفتار پیش شکست<sup>(۷)</sup> و پس شکست<sup>(۸)</sup>.
- محاسبه میزان فاصله جابه‌جایی<sup>(۹)</sup> مواد، مسیر حرکت،

1-Australian geomechanics society

2-Risk analysis

3-Risk evaluation

4-Individual

5-Population

6-Property

7-Pre failure

8-Post failure

9-Travel distance

سرعت حرکت مواد، عمق لغزش و حجم درجا.

● شناسایی علائم هشداردهنده پیش شکست با استفاده از برنامه‌های نظارت.

مراحل مکانیزم شکست توسط "لروئیل" توضیح داده شده است. اطلاعات بیشتر در این زمینه در منبع [۲۰] است. انواع روش‌های شناسایی خطرات در ارتباط با لغزش دامنه‌ها، شامل نقشه‌های ژئومورفولوژی، جمع‌آوری اطلاعات گذشته از لغزش‌ها در توپوگرافی‌های مشابه، زمین‌شناسی، آب و هوا، روش‌های رفتارنگاری و نشانه‌های سطحی است [۲۱].

### ج) برآورد سطح ریسک

برای برآورد سطح ریسک روش‌های مختلفی ارائه شده که در ادامه به طور مختصر به شرح آن پرداخته می‌شود.

### انواع روش‌های برآورد سطح ریسک

روش‌های برآورد سطح ریسک می‌توانند به صورت کمی<sup>(۱)</sup>، نیمه کمی<sup>(۲)</sup> و یا کیفی<sup>(۳)</sup> صورت پذیرند. در هر سه روش، ابتدا باید تمامی خطرات ممکن به خوبی شناسایی شوند تا بتوان یک آنالیز ریسک مناسب برای پروژه مورد نظر انجام داد. در صورت امکان بهتر است برای برآورد سطح ریسک، از آنالیزهای کمی استفاده شود حتی اگر نتایج آن در اصطلاحات کیفی خلاصه شده باشد.

### روش‌های آنالیز کیفی

روش‌های کیفی از توصیف کلامی برای احتمال وقوع و پیامد آن استفاده می‌کنند. این روش ممکن است در مراحل اولیه مدیریت ریسک برای شناسایی ریسک‌ها مورد استفاده قرار بگیرد. تحلیل کیفی ریسک، آسان‌ترین روش برای درک روش‌های تحلیل ریسک است. هدف از تحلیل، جدا کردن ریسک‌های جزئی (قابل قبول) از ریسک‌های اصلی و بزرگ است. این آنالیز ممکن است شامل سیستم امتیازدهی ریسک<sup>(۴)</sup> و یا ماتریس رتبه‌بندی ریسک باشد. در برخی موارد می‌توان از این روش در کنار روش‌های کمی همراه با قضاوت‌های مهندسی استفاده کرد [۱۹].

### روش‌های آنالیز نیمه کمی

روش‌های نیمه کمی از وزن‌دهی برای توصیف کیفی احتمال وقوع و یا پیامد استفاده می‌کنند. در این روش بایستی مراقب بود مقیاس و یا وزنی که در نظر گرفته می‌شود به خوبی منعکس‌کننده شرایط مورد نظر باشد. آنالیزهای نیمه کمی ممکن است بین ریسک‌ها اختلاف قائل نشوند، به ویژه زمانی که احتمال وقوع و یا اثر پیامد شدید باشد. در برخی موارد ممکن است تا حدی این مشکلات با توصیف کیفی از پیامد و احتمال وقوع برطرف شود. این روش برای رتبه‌بندی و اولویت‌بندی ریسک‌ها مفید است [۲۲].

### روش‌های آنالیز کمی

آنالیزهای کمی، اندازه‌گیری احتمال وقوع و میزان تأثیر کمی ریسک‌ها بر اهداف پروژه بیان می‌کنند. تحلیل‌های کمی برای ارائه تخمین‌های واقع‌بینانه از احتمالات پروژه مورد نظر، لازم هستند. در این روش ابتدا باید تمام خطرات ممکن ناشی از یک رویداد، شناسایی شود. لیست خطرات کیفی می‌تواند اساس تحلیل کمی را شکل دهد. این روش به دقت، کامل بودن داده‌های موجود و اعتبار مدل وابسته است. پیامد ممکن است به صورت پولی، فنی، عملیاتی و یا مرگ و میر افراد بیان شود. عدم قطعیت موجود در داده‌ها بایستی در تعیین احتمال وقوع و پیامدهای آن مورد توجه قرار بگیرد. هنگامی که از ابزار و داده‌های معتبر استفاده می‌شود، این روش روشن‌ترین و مفیدترین نتایج را بیان می‌کند [۲۲]. برخی از مزایای روش‌های آنالیز کمی ریسک، عبارتند از [۱۹، ۲۳]:

- سطح ریسک قابل قبول از نظر ایمنی و اقتصادی تعریف می‌شود.
- مقایسه‌ای معنی‌دار بین طراحی‌های مختلف دامنه را ارائه می‌دهد.
- چارچوبی برای عدم قطعیت‌ها و قضاوت‌های مهندسی فراهم می‌کند.
- به طور منطقی، روش سیستماتیکی برای آنالیز ایمنی دامنه‌های طبیعی و مهندسی است.
- اطلاعات دقیقی را برای استفاده در مدیریت ریسک فراهم می‌کند.

- این روش مبنایی برای توجه به گزینه‌های کاهش خطر و آنالیزهای سود و هزینه فراهم می‌آورد. زهکشی،  
 - هیدروژئولوژیست‌ها، برای جمع‌آوری اطلاعات بیشتر و بهبود برنامه‌ریزان معادن، برای انعطاف‌پذیری در طراحی دامنه‌ها  
 - مهندسان ژئوتکنیک، برای جمع‌آوری اطلاعات بیشتر، بهبود رفتارنگاری دامنه و بهبود عملیات حفاری دامنه،  
 باشد.

## منابع

- [۱] Einstein, H., (۱۹۸۸), "Special lecture: landslide risk assessment procedure", *Proc. ۵th Int. Symp. on Landslides, Lausanne*, pp. ۱۰۷۵-۱۰۹۰.
- [۲] Pierson, L. A., Davis, S. A., and Van Vickle, R., (۱۹۹۰), "Rockfall Hazard Rating System: Implementation Manual".
- [۳] Pine, R. and Roberds, W., (۲۰۰۵), "A risk-based approach for the design of rock slopes subject to multiple failure modes—illustrated by a case study in Hong Kong", *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, vol. ۴۲, No. ۲, pp. ۲۶۱-۲۷۵.
- [۴] Steffen, O., Terbrugge, P., Wesseloo, J., and Venter, J., (۲۰۰۶), "A risk consequence approach to open pit slope design", *Proc. International Symposium on Stability of Rock Slopes in Open Pit Mining and Civil Engineering Situations*, Cape Town.
- [۵] Joy, J. and Griffiths, D., (۲۰۰۷), "National minerals industry safety and health risk assessment guideline version ۶", *Minerals Council of Australia and Minerals Industry Safety and Health Centre*.
- [۶] Alejano, L., Stockhausen, H., Alonso, E., Bastante, F., and Ramírez Oyanguren, P., (۲۰۰۸), "ROFRAQ: A statistics-based empirical method for assessing accident risk from rockfalls in quarries", *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, vol. ۴۵, No. ۸, pp. ۱۲۵۲-۱۲۷۲.
- [۷] Xin, Z., Xiaohu, X., and Kaili, X., (۲۰۱۱), "Study on the risk assessment of the tailings dam break", *Procedia Engineering*, vol. ۲۶, pp. ۲۲۶۱-۲۲۶۹.
- [۸] Santos, R. N. C. d., Caldeira, L. M. M. S., and Serra, J. P. B., (۲۰۱۲), "FMEA of a tailings dam", *Georisk: Assessment and Management of Risk for Engineered Systems and Geohazards*, vol. ۶, No. ۲, pp. ۸۹-۱۰۴.
- [۹] Mignelli, C., Russo, S. L., and Peila, D., (۲۰۱۲), "Rockfall risk management assessment: the RO. MA. approach", *Natural Hazards*, vol. ۶۲, No. ۳, pp. ۱۱۰۹-۱۱۲۳.
- [۱۰] Yang, S.-H., Pan, Y.-W., Dong, J.-J., Yeh, K.-C., and Liao, J.-J., (۲۰۱۳), "A systematic approach for the assessment of flooding hazard and risk associated with a landslide dam", *Natural Hazards*, vol. ۶۵, No. ۱, pp. ۴۱-۶۲.
- [۱۱] Glade, T., Anderson, M. G., and Crozier, M. J., (۲۰۰۵), "Landslide Hazard and Risk", ۱st, John Wiley & Sons.
- [۱۲] معماریان، ح.، (۱۳۸۴)، "زمین‌شناسی مهندسی و ژئوتکنیک"، دانشگاه تهران، چاپ چهارم.
- [۱۳] Wideman, R. M., (۱۹۹۲), "Project and program risk management: a guide to managing project risks and opportunities".
- [۱۴] Guglielmetti, V., Grasso, P., Mahtab, A., and Xu, S., (۲۰۰۸), "Mechanized Tunnelling in Urban Areas: Design Methodology and Construction Control", Taylor & Francis, London, UK.

- [۱۵] AGS Landslide Taskforce. (۲۰۰۷), "A national landslide risk management framework for Australia", *Australian Geomechanics*, vol. ۴۲, No. ۱.
- [۱۶] Silva, F., Lambe, T. W., and Marr, W. A., (۲۰۰۸), "Probability and risk of slope failure", *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, vol. ۱۳۴, No. ۱۲, pp. ۱۶۹۱-۱۶۹۹.
- [۱۷] Corominas, J., Van Westen, C., Frattini, P., Cascini, L., Malet, J.-P., Fotopoulou, S., *et al.*, (۲۰۱۴), "Recommendations for the quantitative analysis of landslide risk", *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, vol. ۷۳, No. ۲, pp. ۲۰۹-۲۶۳.
- [۱۸] PMI, (۲۰۱۳), "*Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*", ۵th, Project Management Institute, US.
- [۱۹] Fell, R., Ho, K., Lacasse, S., and Leroi, E., (۲۰۰۵), "A framework for landslide risk assessment and management", *Landslide Risk Management*, Hungr, O., Fell, R., Couture, R., and Eberhardt, E. (Eds), London, UK, Taylor & Francis, pp. ۳-۲۵.
- [۲۰] Leroueil, S. and Jacques, L., (۱۹۹۸), "Slope movements-Geotechnical characterization, risk assessment and mitigation", *Geotechnical Hazards*, Rotterdam, Balkema.
- [۲۱] Popescu, M. E., Trandafir, A. C., and Federico, A., (۲۰۱۴), "Risk assessment of slope instability related geohazards", *Numerical Methods for Reliability and Safety Assessment*, Kadry, S. and El Hami, A. (Eds), Springer, pp. ۲۴۳-۲۶۹.
- [۲۲] Brown, T. and Booth, A., (۲۰۰۹), "Risk management", *Guidelines For Open Pit Slope Design*, Read, J. and Stacey, P. (Eds), ۱st, CRC Press, pp. ۳۸۱-۴۰۰.
- [۲۳] Calderon, A., (۲۰۰۶), "Slope stepping decision using a quantified risk assessment: the Chuquicamata case", *Proc. The ۴th US Symposium on Rock Mechanics (USRMS)*.
- [۲۴] Wong, H., (۲۰۰۵), "Landslide risk assessment for individual facilities", *Landslide Risk Management*, Hungr, O., Fell, R., Couture, R., and Eberhardt, E. (Eds), London, UK, Taylor & Francis, pp. ۲۳۷-۲۹۶.
- [۲۵] Steffen, O., Contreras, L., Terbrugge, P., and Venter, J., (۲۰۰۸), "A risk evaluation approach for pit slope design", *Proc. ۴th US Rock Mechanics Symposium, ARMA*.
- [۲۶] Galve, J. P., Cevasco, A., Brandolini, P., and Soldati, M., (۲۰۱۴), "Assessment of shallow landslide risk mitigation measures based on land use planning through probabilistic modelling", *Landslides*, pp. ۱-۱۴.
- [۲۷] Dai, F., Lee, C., and Ngai, Y. Y., (۲۰۰۲), "Landslide risk assessment and management: an overview", *Engineering Geology*, vol. ۶۴, No. ۱, pp. ۶۵-۸۷.
- [۲۸] Saldivar-Sali, A. and Einstein, H. H., (۲۰۰۷), "A landslide risk rating system for Baguio, Philippines", *Engineering Geology*, vol. ۹۱, No. ۲, pp. ۸۵-۹۹.
- [۲۹] Budetta, P., (۲۰۰۴), "Assessment of rockfall risk along roads", *Natural Hazards and Earth System Science*, vol. ۴, No. ۱, pp. ۷۱-۸۱.

# مقایسه آزمایشگاهی خواص رئولوژیکی سیال حفاری در محیط‌های اسیدی و خنثی با محیط‌های بازی

سپیده قبادی، دانشجوی فوق لیسانس فرآوری مواد، دانشکده معدن دانشگاه سهند تبریز

## چکیده

یکی از مشکلات حفاری، اسیدی شدن سیال حفاری در هنگام انجام عملیات است که منجر به خوردگی رشته‌های حفاری و قطعات لاستیکی می‌شود. هدف از این پژوهش پیش‌بینی خواص رئولوژیکی سیالات در شرایط اسیدی است. به این منظور پنج گل معمولی حفاری در اسیدیت‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت و مشاهده شد که سیالات پایه نمکی در محیط اسیدی، رفتاری نیوتنی دارند ولی در محیط بازی از مدل بینگهام تبعیت می‌کنند. این در حالی است که سیالات پلیمری طبیعی در محیط اسیدی رفتاری از جنس مدل بینگهام از خود نشان می‌دهند ولی در محیط بازی همچنان رفتارشان از مدل پاورت تبعیت می‌کند. همچنین مشاهده شد که زمان خروج ۳۵۰ سی سی از این سیالات از قیف مارش در محیط اسیدی کمتر از محیط قلیایی است که نشان از تأثیر منفی محیط اسیدی بر ویسکوزیته ظاهری سیال دارد.

واژه‌های کلیدی: سیال حفاری، pH، گل پایه نمکی، گل بنتونیتی، بینگهام پلاستیک، نشاسته

## ۱- مقدمه

سیالی که در حفاری چرخشی استفاده می‌شود، در ابتدا فقط به عنوان وسیله‌ای برای بالا آوردن قطعات شکسته شده سنگ‌ها به سطح به کار برده می‌شد. اما اخیراً دریافته‌اند که گل حفاری یکی از فاکتورهای اصلی در موفقیت و یا شکست عملیات حفاری است. گل حفاری، علاوه بر بالا آوردن قطعات سنگ وظایف دیگری نیز دارد. از آنجاکه عملیات حفاری باید اقتصادی و ایمن باشد، ترکیب سیال حفاری و عملکرد آن موضوع بسیاری از تحقیقات و بررسی‌ها قرار گرفته است.

تلاش‌هایی برای حفر چاه‌های عمیق‌تر و پرخطرتر انجام شده است، که انتظار می‌رود سیال حفاری نیز از نظر فیزیکی و شیمیایی توانایی رقابت با شرایط مختلف در چاه‌های عمیق‌تر را فراهم آورد. عملکرد رضایت بخش در این فرآیند پیچیده، نیازمند آن است که ترکیب سیال متنوع‌تر شود و خواص آن بیشتر تحت کنترل قرار گیرد. هزینه نگهداری سیال حفاری در اکثر مناطق، اصلی‌ترین هزینه است. کتابچه‌های راهنمایی نیز با هدف به

دست آوردن سود بیشتر و کنترل بهتر، در مورد اینکه کدام شرایط برای کنترل خواص سیال حفاری مناسب‌تر و اقتصادی‌تر است بحث می‌کند [۱].

در این تحقیق سعی شده است با در نظر گرفتن ترکیبات متنوع برای گل حفاری، تأثیرات گذر زمان و همچنین pH محیط بر روی خواص رئولوژیکی، وزن مخصوص گل و سرعت عبور آن از قیف مارش مورد بررسی قرار گیرد. بدین منظور پنج نوع گل پایه آبی متفاوت با ترکیب مشخص در محیط آب مقطر با pH برابر با پنج ساخته و خواص و مشخصات رئولوژیکی آن اندازه‌گیری و ثبت شد. سپس همین گل با افزودن مقدار مشخصی خاکستر سودا ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) در محیط بازی با pH برابر ۹/۸ آزمایش و مشخصات آن ثبت و مقایسه شد.

سیالات حفاری اکثراً ماهیتی امولسیون دارند و هر کدام بسته به ماهیت نوع گل، ذرات کلوئیدی دارند که با تغییر ماهیت سیستمی سیال از بازی به اسیدی یا خنثی باعث بروز تغییراتی در برهم کنش‌های مواد می‌شوند. بر اساس مطالعات "ونگ و

همکارانش"، pH، یکی از عوامل مؤثر بر امولسیون‌ها است [۲]. "یان و ماسلیه"، اثر pH را بر جذب ذرات رس در سطح تماس بین نفت و آب را مورد بررسی قرار دادند. از نقطه نظر آنها در شرایط امولسیون‌ی یکسان، قطرات نفت در pHهای بالا، درشت‌تر خواهند بود [۳]. "ئی لیو و همکارانش" برای پایداری فوم بازه pH ۱ تا ۱۲ و شوری ۰ تا ۲۵ درصد وزنی و همچنین از ۰ تا ۱ درصد وزنی، سورفکتانت را مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که پایداری فوم به افزایش در pH، غیرحساس است ولی پتانسیل برهمکنش ذرات با افزایش pH افزایش خواهد یافت [۴]. "لاکتوز و همکاران" دریافتند که برای تهیه محلول‌های کلوئیدی باریت بهترین و بهینه‌ترین راه حل، کار در محدوده pH می‌باشد [۵]. تحقیقات "ریک جی دانسکی و همکارانش" نیز نشان داد که سرعت حمله به هیدروکسیدهای خاک رس (clay) متأثر از دما، pH و نوع خاک رس است. در همین مطالعه بیان شده است که سیالات با pH بالا، امروزه کاربرد وسیعی دارند و بسیاری از فیلترهای سیالات حفاری و سیمان مورد استفاده در این صنعت، خاصیت بازی قوی دارند. سیالاتی که برای تزریق در ژئومکانیک استفاده می‌شوند نیز دارای خاصیت بازی هستند [۶]. "لیک و همکارانش"، اثر متقابل سیالات با pH بالا و اسیدیته نفت را به صورت تجربی مورد مطالعه قرار دادند [۷].

## ۲- اصول عملکرد گل حفاری

تعدادی از وظایف اصلی گل حفاری که اصول عملکرد این گل را می‌سازند در ادامه بیان شده‌اند. این وظایف منجر به حاصل شدن خواص بهینه گل حفاری می‌شود که البته پایه تئوری، فرضیات و شرایط تحقیق انجام گرفته نیز محسوب می‌شود.

### ۲-۱- معلق نگهداشتن خرده‌های حفاری در چاه

ابتدایی‌ترین وظیفه گل حفاری، حمل و بیرون آوردن خرده‌های حفاری در حین حفاری است. همچنین گل حفاری باید موجب شود که خرده‌ها در سطح به راحتی از هم جدا شوند. پس باید یک چرخه را طی کند که در آن یک مرحله ژلاتینه شدن باشد تا در زمانی که چرخه گل خاموش است، خرده‌ها را به صورت معلق در گل نگه دارد.

### ۲-۲- غلبه کردن بر جاری شدن گاز، نفت و آب

گاز، نفت و آب در هنگام مواجه شدن با یک ساختار نفوذپذیر،

در حین نفوذ مته به لایه با اعمال فشار به وسیله ستونی از سیال حفار، مانع از نفوذ آنها در درزه‌های لایه می‌شود. مقدار این فشار هیدروستاتیک وابسته به دانسیته سیال حفاری و بلندی ستون سیال است.

### ۲-۳- جلوگیری از سوراخ شدن دیواره‌ها

فشاری که توسط ستون گل به دیواره گمانه وارد می‌شود، از سوراخ شدن دیواره ساختار جلوگیری می‌کند چرا که دیواره به واسطه این منشأ گل اندود می‌شود. هر چند که این لایه گل نازک است اما به صورت پرده‌ای نازک و سخت، دیواره‌های سوراخ دار لایه نفوذپذیر را اندود می‌کند.

### ۲-۴- خنک کردن سرمته و روغن کاری رشته حفاری

چرخش سیال در رشته حفاری مته را خنک می‌کند و رشته حفاری را به اندازه کافی روغن کاری می‌کند. افزودن افزودنی‌های خاص به امولسیون نفت در گل و افزایش فشار در صورت لزوم به روغن کاری بهتر رشته حفاری و مته در حین حفاری کمک می‌کند.

### ۲-۵- به دست آوردن اطلاعات مناسب از چاه

سیال حفاری باید منبعی برای به دست آوردن اطلاعات مناسب به منظور ارزیابی سازند در چال حفاری باشد، بنابراین از سیال، خرده‌های مناسب، کر و لاگ الکتریکی به دست می‌آید.

## ۳- روش تحقیق

در این بررسی پنج نوع گل مورد بررسی قرار گرفت و سعی بر آن شد تا برای هر نوع گل مورد آزمایش دو شرایط خاص مورد بررسی قرار گیرد. یکی در شرایط اسیدی یا خنثی و دیگری در شرایط بازی. بعد از ساخت هر گل بلافاصله با ترازوی گل وزن گل‌ها و بعد از آن pH سیال اندازه‌گیری شده است. چون برای اندازه‌گیری ویسکوزیته قیف مارش باید ۹۴۵ سی سی از گل مورد نظر در دسترس باشد ولی این تحقیق به مقایسه خواص گل در محیط‌ها می‌پردازد و برای ویسکوزیته قیف مارش زمان خروج، ۳۵۰ سی سی از سیال حفاری به عنوان معیار در نظر گرفته شد. برای اندازه‌گیری ویسکوزیته پلاستیک و نقطه واروی، از دستگاه ویسکومتر ۳۵ FANN استفاده شد. در جدول ۳-۱ مشخصات کلی این محلول‌ها آورده شده است [۸ و ۹].

جدول ۳-۱- مشخصات کلی محلول‌های استفاده شده

نام گروه سیال مورد استفاده	افزایه‌های مورد استفاده
گل پایه نمکی	KCl و ۳۵۰ سی سی آب مقطر
گل پلیمری با نشاسته قرمز (گندم)	۱۰ گرم نشاسته قرمز، ۲ گرم CMC-LV و ۳۵۰ سی سی آب مقطر
گل پلیمری با نشاسته سبز	۱۰ گرم نشاسته سبز، ۲ گرم LV PAC- و ۳۵۰ سی سی آب مقطر
گل بنتونیتی	۲۰ گرم بنتونیت و ۳۵۰ سی سی آب مقطر
گل بنتونیتی به همراه باریت	۲۰ گرم بنتونیت، ۱۵ گرم باریت و ۳۵۰ سی سی آب مقطر

گرفت. این گل‌ها در آب مقطر با pH، ۵ ساخته شدند و پس از آزمایش و اندازه‌گیری خواص رئولوژیکی، با افزودن خاکستر سودا pH آنها به حدود ۹/۸ رسانده و آزمایش‌ها مجدداً تکرار و خواص رئولوژیکی اندازه‌گیری شد. در نهایت نتایج به دست آمده از این دو آزمایش مقایسه و بررسی شد.

گل‌ها مطابق خواص رئولوژیکی یا رفتاری شبیه سیالات نیوتنی داشتند و یا از مدل‌های غیر نیوتنی تبعیت می‌کردند. در این تحقیق سیالات غیر نیوتنی از مدل‌های پاورلا و بینگهام تبعیت کردند.

#### ۴- انجام آزمایش‌ها

پنج نوع گل پایه آبی با ترکیبات متفاوت در آزمایشگاه حفاری دانشکده نفت دانشگاه صنعتی امیرکبیر ساخته شد و آزمایش قرار

#### ۵- نتایج آزمایش‌ها

نتایج به دست آمده در آزمایشگاه در نمودارهای شکل ۵-۱ تا ۵-۵ آورده شده است. در این نمودارها نتایج به دست آمده در دو

جدول ۳-۲- سیالات ساخته شده در آزمایشگاه

	محیط بازی	محیط اسیدی یا خنثی		محیط اسیدی یا خنثی	محیط بازی
گل پایه نمکی			گل بنتونیتی		
گل پلیمری با نشاسته سبز			گل بنتونیتی با باریت		
گل پلیمری با نشاسته قرمز					

محیط قلیایی و بازی مورد مقایسه قرار گرفته است. نمودار ۵-۶، نتایج حاصل از عبور سیال از قیف مارش را نشان می‌دهد. بر اساس این نمودار، هرچه گرانروی بیشتر باشد، زمان عبور از قیف مارش بیشتر خواهد بود.

به منظور قلیایی کردن محیط از محلول سودااش ( خاکستر سودا) در آب استفاده و سعی شد با افزودن مقدار مناسب از این محلول به گل‌های ساخته شده، pH محیط در حدود ۹/۸ حفظ شود. این pH به خصوص برای گل‌های حاوی بنتونیت مناسب است زیرا بنتونیت در محیط‌های اسیدی معلق نمی‌شود و در نتیجه، گرانروی پلاستیکی مناسبی ندارد.

#### ۱-۵- گل پایه نمکی

این گل در محیط اسیدی از مدل نیوتن در محیط قلیایی از

مدل بینگهام، پیروی می‌کند.

#### ۲-۵- گل پلیمری با نشاسته قرمز

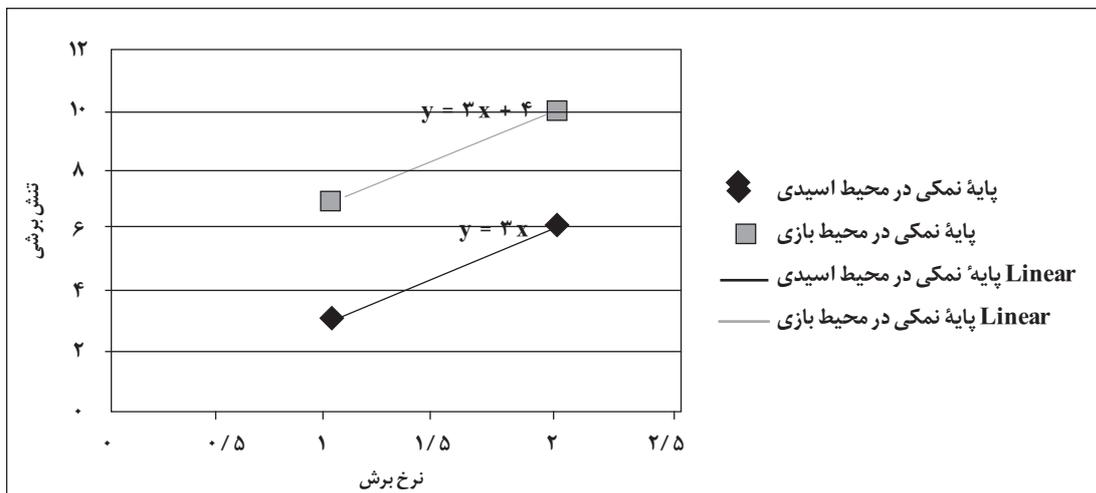
این گل در محیط اسیدی از مدل بینگهام و در محیط قلیایی از مدل پاورلا پیروی می‌کند و آوردن آن در مدل بینگهام منطقی نیست.

#### ۳-۵- گل پلیمری با نشاسته سبز

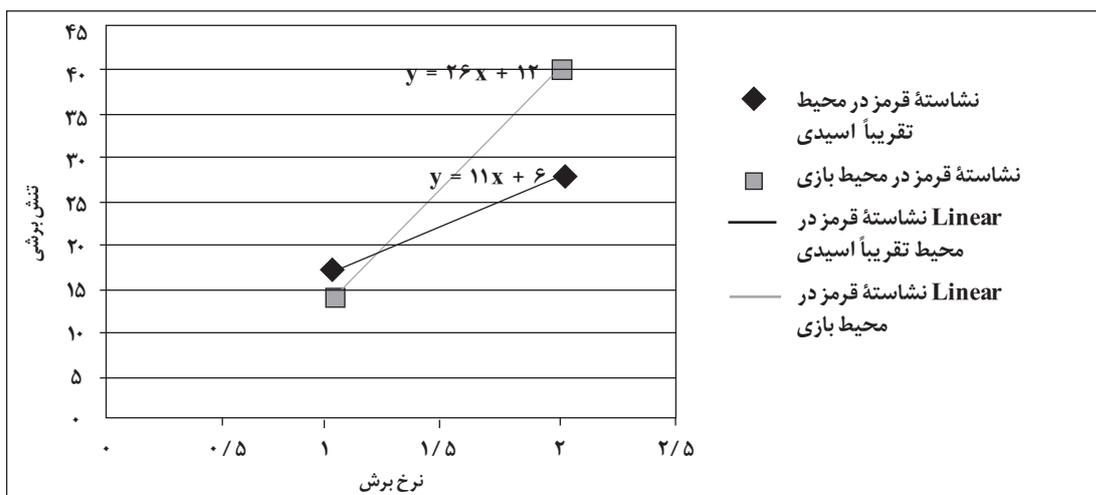
این گل در دو محیط قلیایی و اسیدی از مدل بینگهام پیروی می‌کند.

#### ۴-۵- گل بنتونیتی

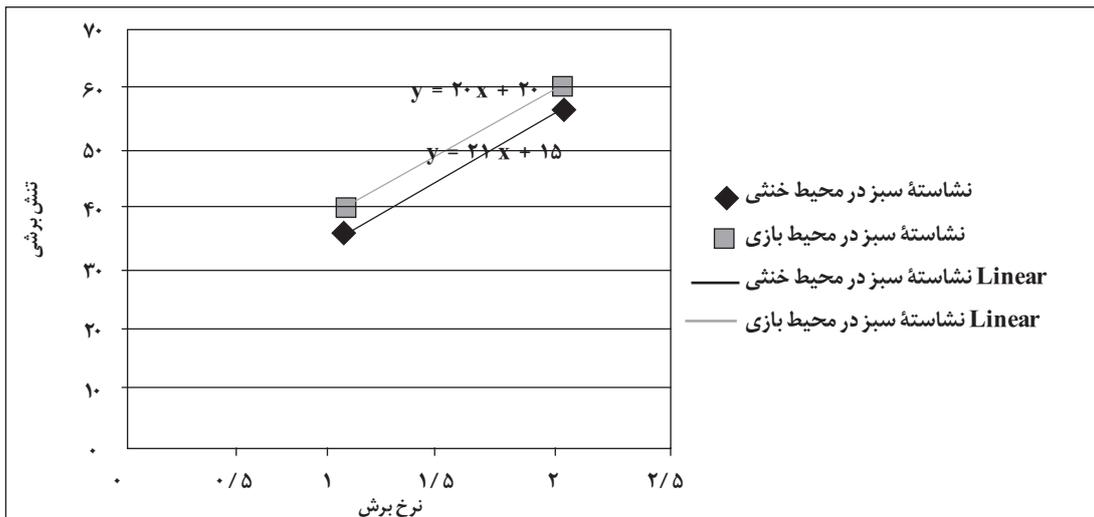
این گل نیز در دو محیط قلیایی و اسیدی از مدل بینگهام پیروی می‌کند و طبق نمودار زیر، گرانروی پلاستیک و نقطه واروی در محیط قلیایی بیشتر است.



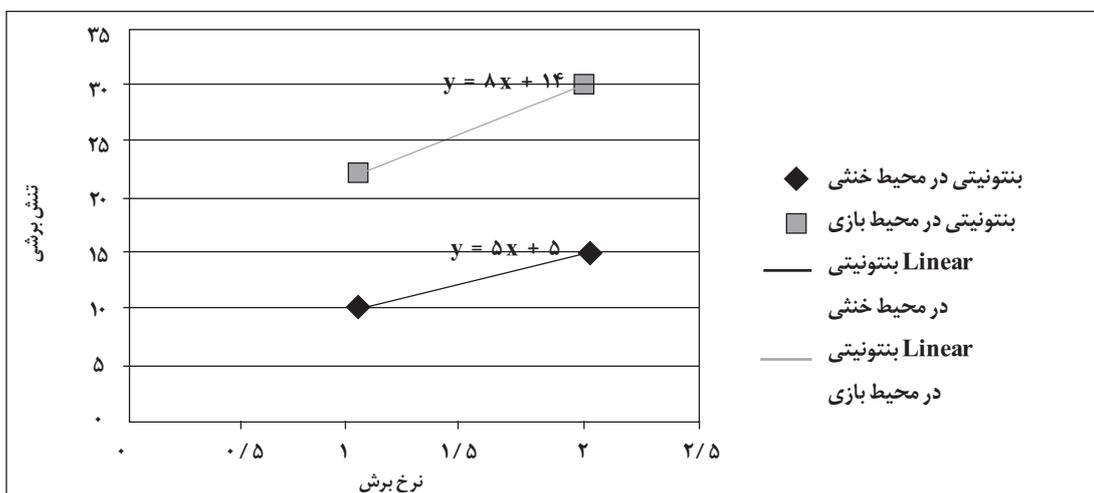
شکل ۵-۱- نمودار خواص رئولوژیکی گل پایه نمکی در دو محیط قلیایی و اسیدی



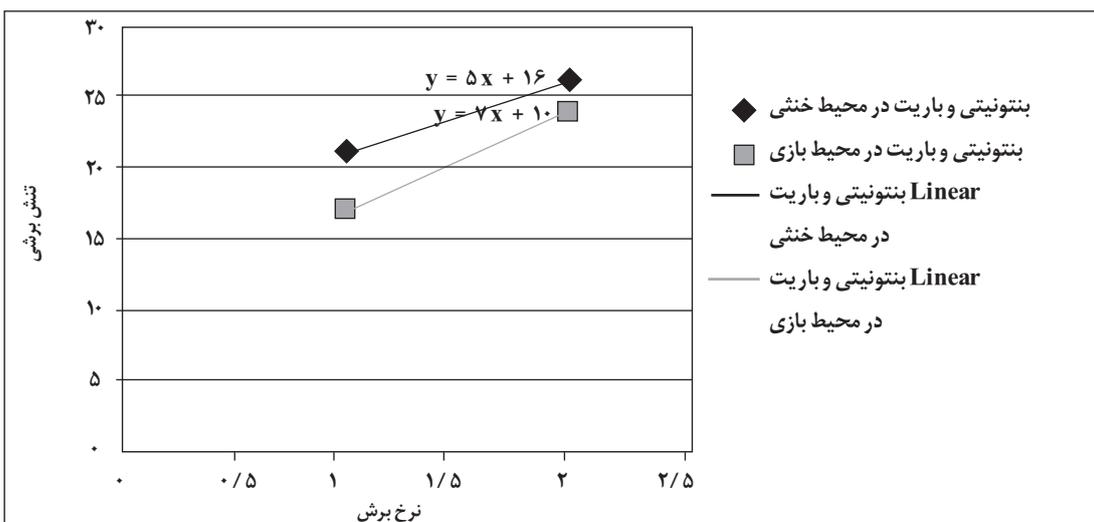
شکل ۵-۲- نمودار خواص رئولوژیکی گل پلیمری با نشاسته قرمز در دو محیط قلیایی و اسیدی



شکل ۳-۵ - نمودار خواص رئولوژیکی گل پلیمری با نشاسته سبز در دو محیط قلیایی و اسیدی



شکل ۴-۵ - نمودار خواص رئولوژیکی گل بنتونیتی در دو محیط قلیایی و اسیدی



شکل ۵-۵ - نمودار خواص رئولوژیکی گل بنتونیتی همراه باریت در دو محیط قلیایی و اسیدی

۵-۵- گل بنتونیتی همراه با باربیتی

در هر دو محیط قلیایی و اسیدی از مدل بینگهام پیروی می‌کند و همان طور که مشاهده می‌شود در محیط قلیایی، گرانروی بیشتری دارد.

۵-۶- نتایج قیف مارش

این نمودار نتایج حاصل از عبور ۳۵۰ سی سی تمام سیالات ساخته شده از قیف مارش را نشان می‌دهد. همان طور که مشاهده می‌شود، نشاسته سبز در محیط خنثی یا اسیدی، به دلیل حضور PAC-LV بیشترین زمان عبور را دارد به طوری که گرانروی این گل علی‌رغم اینکه وزن سبک‌تری دارد، از گل بنتونیتی بالاتر است. به این دلیل استفاده از این گل در مکان‌هایی که نیاز به گل سبک با گرانروی بالا دارند، مناسب است.

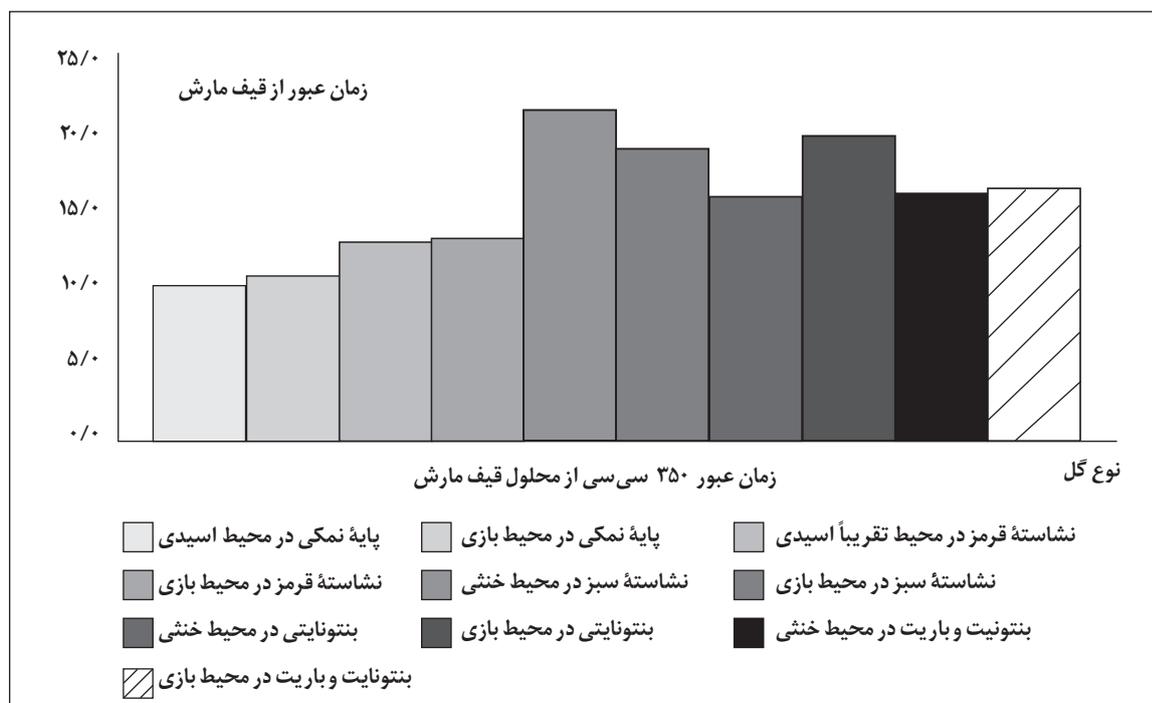
۵-۷- تحلیل نتایج

همان‌گونه که در نمودار مربوط به گل پایه نمکی مشاهده می‌شود، گل پایه نمکی مورد نظر در شرایط اسیدی رفتاری شبیه سیالات نیوتنی از خود نشان داده است ولی در شرایط بازی، بدون هیچ‌گونه تغییر در ویسکوزیته پلاستیکی، مقدار نقطه واری در آن به عدد چهار نزدیک شده است. همان طور که از نمودار مربوط به نشاسته قرمز معلوم است،

نشاسته در محیط بازی از مدل پاورلا، تبعیت می‌کند و آوردن آن در مدل بینگهام پلاستیک، منطقی نیست. نتایج آزمایش نیز این گفته را تأیید کنند. نشاسته مورد نظر در ۶۰۰ دور در دقیقه، ویسکوزیته بالایی را به خود گرفته و نشان‌دهنده آن است که حضور نشاسته در گل می‌تواند به خوبی عدم حضور بنتونیت را جبران کند و گلی با ذرات جامد کم (DUM DILOS WOL) موجود باشد. اما در محیط اسیدی، رفتار نشاسته قرمز با حضور CMC به مدل بینگهام، نزدیک‌تر شده است.

نمودار نشاسته سبز نشان می‌دهد که این نوع نشاسته در حضور PAC-LV چه در محیط خنثی و چه در محیط بازی رفتار تقریباً مشابهی دارد و تقریباً دارای گرانروی پلاستیکی یکسانی است ولی نقطه واری آن در محیط بازی اندکی بالاتر خواهد بود. نزدیکی مدل رفتاری این سیال در هر دو محیط، به مدل بینگهام در دورهای بالا نیز مشاهده شد.

همان‌گونه که انتظار می‌رفت و در قسمت‌های مرور ادبیات ذکر شد، گل‌های بنتونیتی به خاطر حضور کانی‌هایی چون مونت موریلونیت در محیط‌های اسیدی، عملکرد ضعیف‌تری را از خود نشان دادند و هر دو ویسکوزیته مرتبط با این موضوع یعنی ویسکوزیته پلاستیک و نقطه واری در محیط‌های اسیدی کمتر



شکل ۵-۶- نتایج حاصل از عبور سیالات از قیف مارش

شد. علت این امر را باید به برهمکنش‌های این افزاینده‌ها و یون هیدروژن مثبت محیط اسیدی و هیدروکسیل منفی محیط بازی دنبال کرد. با حضور یون هیدروژن در محیط حاوی کانی مونت موریلونیت لایه‌های موجود در این نوع کانی اجازه باز شدن پیدا نکرده و به نوعی اثری منفی بر ویسکوزیته خواهند گذاشت ولی در حضور یون هیدروکسیل به دلیل هم بار بودن این یون‌ها با یون‌های روی صفحات کانی، پخش بهتر صورت می‌گیرد که البته به دلیل محل‌های شکسته شده از لایه‌ها، مقداری یون از اثر یون هیدروکسیل نیز کم خواهد شد.

در مورد گل بنتونیتی در حضور باریت، انتظار داریم با کاهش pH، در ذرات بنتونیت امکان باز شدن صفحات وجود نداشته باشد و یکی از مهم‌ترین خواص اصلی بنتونیت که معلق نگهداشتن ذرات باریت است، به خوبی صورت نگیرد و بعد از مدتی ذرات باریت ته‌نشین شوند و نقش آنها در بالا بردن ویسکوزیته پلاستیک کاهش یابد. به عبارتی دیگر، شیب نمودار اندکی کاهش یابد، که نتیجه حاصل از نمودار این گفته را تصدیق می‌کند.

آنچه از نمودار ۵-۶ به دست می‌آید حاکی از آن است که در ۱۰ آزمایش انجام شده، در مجموع گل‌های پلیمری نشاسته سبز بیشترین ویسکوزیته ظاهری را از خود نشان داده‌اند و توانسته‌اند در رقابت با گل‌های بنتونیتی، در جایگاه بالاتری قرار گیرند. به جز دو مورد از گل‌های ساخته شده، تفاوت فاحشی بین ویسکوزیته ظاهری گل در محیط اسیدی و خنثی با محیط بازی وجود ندارد. این دو مورد عبارتند از گل‌های پلیمری نشاسته سبز و گل‌های بنتونیتی. ولی در عین حال با اضافه شدن باریت به گل‌های بنتونیتی این تفاوت ویسکوزیته، کاهش خواهد یافت. همان‌طور

که در مورد نتایج حاصل از نمودارها به صورت کامل توضیح داده شد، این تفاوت‌ها به نحوه عملکرد این دو گل در محیط‌های اسیدی و بازی مرتبط است. نتیجه جالب دیگر در این نمودار، تفاوت ویسکوزیته ظاهری در گل‌های پلیمری طبیعی نشاسته‌ای است. در این زمینه به نظر می‌رسد، نقش تفاوت PAC-LV و LV-CMC در محلول‌های ساخته شده، بسیار موثر بوده است [۸].

## ۶- نتیجه‌گیری

از مجموع تست‌های انجام شده در این گزارش نتایج زیر

به دست آمد:

- انتظار می‌رود گل‌های پایه نمکی در محیط اسیدی رفتاری شبیه به سیالات نیوتنی از خود نشان دهند.
- نشاسته قرمز در حضور LV-CMC در شرایط اسیدی رفتاری نزدیک به مدل بینگهام را در دور بالا دارد ولی در محیط بازی در دوره‌های بالا نیز از مدل پاورلا تبعیت می‌کند.
- نشاسته سبز در حضور PAC-LV در محیط خنثی و بازی رفتار تقریباً مشابهی را از خود نشان داد. در این دو محیط رفتار نشاسته سبز در دوره‌های بالا به مدل بینگهام نزدیک بود.
- گل‌های بنتونیتی در محیط‌های اسیدی ویسکوزیته پلاستیک و نقطه واوروی پایین‌تری دارند.
- انتظار می‌رود با کاهش pH محیط از حالت بازی به سمت خنثی، گل‌های بنتونیتی در حضور باریت، مقداری از ویسکوزیته پلاستیک خود را از دست بدهند.
- تغییر pH در گل‌های بنتونیتی و پلیمری طبیعی، روی ویسکوزیته ظاهری گل، اثر قابل ملاحظه‌ای را خواهد گذاشت.

## ۷- منابع

- [1] A Subcommittee of the API Southern District Study Committee on Drilling Fluids.; Principles of drilling fluid control, twelfth Edition, Austin Texas, 1969.
- [2] Wang, X, Alvarado, V; "Effect of salinity and pH on pickering emulsion stability", university of Wyoming, SPE, 2008.
- [3] Yan, N.a; "Effect of pH on adsorption and desorption of clay particles at oil water interface", Journal of colloid and interface science, pp. 20-27, 1996.

- [4] Yi Liu, B.Grip; "Salinity, pH and surfactant concentration effects on CO<sub>2</sub>-foam", New Mexico Petroleum Recovery Research center, New Mexico Institute of mining and technology, SPE, 2005.
- [5] Lakatos, I; "Optimization of Barite Dissolvers by Organic Acids and pH Regulation", Research Institute of Applied chemistry, Univ.Miskolc, SPE, 2002
- [6] Gdanski, R; "High-pH clay Instability rating", SPE, 2002.
- [7] Lake, F.G; "Cation exchange in chemical flooding", SPE, 1978.

[۸] ده دار، محسن؛ قبادی، سیده؛ معارف وند، پرویز؛ "مقایسه آزمایشگاهی خواص رئولوژیکی سیال حفاری در محیطهای اسیدی و خنتی"، کنگره ملی صنعت حفاری، دومین دوره، ۱۳۹۳.

[۹] شرکت ملی حفاری؛ کنگره ملی صنعت حفاری؛ [irandrilling.cnf.ir](http://irandrilling.cnf.ir)

## تقویم همایش‌ها

عنوان	تاریخ برگزاری	محل برگزاری	پایگاه اطلاع رسانی
اولین کنفرانس ملی سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی در علوم زمین	۲۴-۲۶ فروردین ۱۳۹۵	مرکز پژوهش‌های علوم جوی و اقیانوسی دانشگاه شیراز	<a href="http://www.rsgg۲۰۱۶.com">http://www.rsgg۲۰۱۶.com</a>
دهمین کنفرانس دانشجویی مهندس معدن	۷-۱۹ اردیبهشت ۱۳۹۵	استان اصفهان، دانشگاه کاشان	<a href="http://۱۰smec.ir">http://۱۰smec.ir</a>
دومین کنگره بین‌المللی علوم زمین و توسعه شهری	۲۳ اردیبهشت ۱۳۹۵	دانشگاه تبریز - دانشکده جغرافیا و برنامه‌ریزی	<a href="http://esud۲.ir/fa">http://esud۲.ir/fa</a>
کنفرانس منطقه‌ای آسیب‌شناسی چالش‌های حوزه معدن - محیط زیست	۲۹-۲۸ اردیبهشت ۹۵	مرکز آموزش عالی شهید باکری میان‌دو آب و گروه زمین‌شناسی دانشگاه ارومیه	<a href="http://nationalmec.ir">nationalmec.ir</a>
دومین همایش ملی زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی	۳۰ و ۳۱ اردیبهشت ۱۳۹۵	کرمان - موسسه آموزش عالی	<a href="http://Conf.isc.gov.ir/kermanihe">Conf.isc.gov.ir/kermanihe</a>
اولین کنفرانس بین‌المللی مخاطرات طبیعی و بحران‌های زیست محیطی، راهکارها و چالش‌ها	۶ خرداد ۹۵	شرکت کیان طرح دانش و پژوهشکده جهاد دانشگاهی واحد استان آذربایجان شرقی - تبریز	<a href="mailto:ICINHE@Gmail.com">ICINHE@Gmail.com</a>
دومین کنفرانس ملی و نمایشگاه تخصصی فناوری‌های معدنکاری ایران	۳۱ شهریور - ۲ مهر	دانشگاه یزد	<a href="http://Confs.yazd.ac.ir">Confs.yazd.ac.ir</a>
اولین کنفرانس بین‌المللی آب، محیط زیست و توسعه پایدار	۶-۸ مهر ۱۳۹۵	دانشگاه محقق اردبیلی - اردبیل	-
ششمین کنفرانس مهندسی معدن ایران	آبان ۱۳۹۵	انجمن مهندسی معدن ایران	<a href="http://www.mineconf.ir/fa">http://www.mineconf.ir/fa</a>
پنجمین همایش ملی مهندسی ژئوتکنیک و مکانیک خاک	۲۷-۲۵ آبان ۱۳۹۵	تهران - انجمن ژئوتکنیک ایران	<a href="http://www.icgesm۲۰۱۶.ir">www.icgesm۲۰۱۶.ir</a>

## اهدای جوایز مقالات دانشجویی منتشر شده در مجله نظام مهندسی معدن



چهارمین دوره اهدای جوایز مقالات دانشجویی مجله نظام مهندسی معدن، در آخرین جلسه تحریریه سال ۱۳۹۴ انجام شد. در این مراسم که رئیس سازمان نظام مهندسی معدن و اعضای هیئت تحریریه حضور داشتند، به دانشجویانی که مقالات آن‌ها یکسال گذشته در مجله نظام مهندسی معدن به چاپ رسیده بود، جوایزی اهدا شد.

مجله نظام مهندسی معدن که به عنوان نشریه رسمی سازمان و پرتیراژترین مجله معدنی کشور از سال ۱۳۸۵ تاکنون منتشر می‌شود، به منظور تشویق دانشجویان برای تهیه مقالات کاربردی، هر سال به دانشجویانی که مقالات آنها در این مجله به چاپ رسیده است، جوایزی را اهدا می‌کند. جوایز این دوره نیز در جلسه تحریریه مجله و با حضور نادعلی اسماعیلی، رئیس سازمان و هرمز ناصرینیا، مدیر مسئول و سردبیر مجله و اعضای تحریریه اهدا شد. نویسندگانی که در این دوره مورد تقدیر قرار گرفتند عبارتند از:

شماره مجله که مقاله در آن چاپ شده است	عنوان مقاله	نویسنده اصلی
۲۵	کاهش سطح مقطع تونل‌های راه‌آهن با اجرای دوپل‌های فشارشکن هوا	سیده گلاره حسینی
۲۷	تحلیل ریسک خرابی ماشین‌آلات معدن مس سونگون با استفاده از روش تحلیل درخت خرابی (FTA)	علی نوری قراحسنلو
۲۸	تعیین ویژگی‌های سنگ‌ها با استفاده از تصویربرداری پزشکی	حسین ایزدی
۲۸	شکاف هیدرولیکی و کاربردهای آن	رسول شیخملی

## عزیز میرزائیان



عزیز میرزائیان از پیشکسوتان برجسته کشور در فعالیت‌های معدنی است. وی علاوه بر سمت‌های مختلف در وزارت صنعت، معدن و تجارت، عضو شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی معدن نیز بوده است.

با سلام.

◀ لطفاً خلاصه‌ای از سوابق تحصیلی و شغلی خود را بیان فرمائید. در سال ۱۳۳۰ در روستای انباردان از توابع شهرستان بستان آباد به دنیا آمدم. دوران تحصیلات ابتدایی تا کلاس نهم را در بستان آباد سپری کردم و سپس با یک وقفه کوتاه، تحصیلات دبیرستانی خود را در تبریز گذارندم. البته دیپلم طبیعی خود را از دبیرستان کیهان نو تهران اخذ کردم. پس از انجام خدمت سربازی در نیمه دوم سال ۱۳۵۴ در دانشگاه فردوسی مشهد در رشته زمین‌شناسی پذیرفته و در خردادماه سال ۱۳۶۳ از این دانشگاه در مقطع کارشناسی فارغ التحصیل شدم.

نظر به اینکه دوران تحصیلات دانشگاهیم مصادف با جریان‌های انقلاب و انقلاب فرهنگی و تعطیلی مقطعی دانشگاه‌ها همراه بود، به استخدام آموزش و پرورش در آمدم و دوران تحصیلات دانشگاهی خود را با کارمندی به پایان رساندم.

در مهرماه ۱۳۶۳ به‌طور رسمی به وزارت معدن و فلزات منتقل و در اداره کل امور اجرایی در سمت کارشناسی مشغول به‌کار شدم. لازم است از زحمات مرحوم فتح‌الله علیزاده، مدیرکل وقت و عباس مطیعان، معاون وزیر وقت در زمینه انتقال بنده از آموزش پرورش به وزارتخانه، نهایت تشکر و از خداوند منان برای شادی روح

ایشان، طلب مغفرت کنم.

در طول مدت فعالیتیم در وزارت، تمام مراحل سلسله مراتب اداری از کارشناسی تا مدیریتی را طی کردم و سمت‌های گوناگونی از جمله: کارشناس، معاون اداره، رئیس اداره، معاون مدیرکل و مدیرکل را برعهده داشتم.

فاصله سال‌های ۱۳۶۳ تا ۱۳۸۳ در سمت‌های مدیرکل امور اجرایی، امور بهره‌برداری، مصالح ساختمانی و مدیر استان تهران خدمت کردم. البته به‌طور هم‌زمان مسئولیت‌های دیگری از جمله مجری طرح نظارت بر فعالیت‌های معدنی (سه دوره)، مجری طرح اکتشافات سراسری (دودوره) و مسئولیت احیا معادن متروکه را عهده‌دار بودم.

یکی از مهم‌ترین اقدامات دوره کاری‌ام، مدیریت تدوین قانون معادن در سال ۱۳۷۷ و آئین‌نامه ایمنی معادن در سال ۱۳۷۸ بود.

◀ چه اهدافی را در تدوین قانون معادن دنبال می‌کردید.

در نیمه دوم سال ۱۳۷۴ که کار نگارش قانون شروع شد مهندس محلوجی وزیر وقت در دو خط هدف اصلی را مشخص کرد. وی در دستور خود نوشت: من قانونی را می‌خواهم که سرمایه‌گذاران داخلی و خارجی به راحتی و در کمال امنیت



بتوانند در بخش معدن سرمایه‌گذاری کنند.

ما هم با توجه به این هدف، قانون و آئین‌نامه اجرایی را نوشتیم و سعی کردیم بخش خصوصی را جایگزین دولت کنیم. البته این در حالی بود که دولت ادعا داشت که هم قدرت، هم سرمایه و هم امنیت و دانش فنی را در اختیار دارد. پس یکی از ویژگی‌های مهم قانون معادن مزبور پایان دادن به مسئله انحصار دولت در اکتشاف و بهره‌برداری مواد معدنی فلزی مانند آهن (که در اختیار شرکت فولاد بود) و مس (که در اختیار شرکت مس بود) و حتی طلا بود. همچنین با متنوع شدن فرآوری تمامی مواد معدنی (صنایع معدنی) از وزارت صنایع و الحاق آن به وزارت معادن و فلزات خطوط زنجیره تولید در بخش معدن حفظ شد. علاوه بر آن، برای کاهش نقش دولت در دانش فنی و سرمایه‌گذاری و تأمین منابع مالی برای بخش خصوصی و توسعه بخش معدن کشور، دو ماده اساسی گنجانده شد:

ماده ۲۷ قانون معادن در مورد تأسیس سازمان نظام مهندسی معدن و ماده ۳۱ در خصوص تأسیس صندوق بیمه سرمایه‌گذاری فعالیت‌های معدنی. خدارا شاکر هستیم که هر دو آنها اکنون به ثمر نهشته است.

با توجه به اینکه تقریباً از بدو تشکیل سازمان نظام مهندسی معدن، مسئولیت‌های گوناگونی را در این سازمان برعهده داشتید، عملکرد سازمان را در طی سال‌های گذشته چگونه می‌بینید؟ دوستان عزیز و متخصص من، از زمان تأسیس این سازمان زحمات فراوانی در ایجاد سازمان، ساماندهی، ساختار سازی، تدوین دستورالعمل‌ها و نظام‌نامه‌ها و... کشیده‌اند. من خود نیز به جهت حضور در شورای مرکزی اولین دوره و عضویت در کمیته تشخیص صلاحیت، شورای انتظامی و غیره، از نزدیک در جریان تلاش‌های بی‌دریغ مسئولان سازمان هستم. ولی برآیند عملکرد سازمان نظام مهندسی معدن به دلایلی که در زیر به آن اشاره کرده‌ام در شأن و منزلت نظام مهندسی معدن نبوده است:

- ۱- وجود ابهامات در آئین‌نامه اجرایی قانون نظام مهندسی معدن
- ۲- نبود تجارب قبلی
- ۳- نبود منابع مالی لازم برای ایجاد و تأسیس یک سازمان جدید برای تحقق اهداف دولت در راستای خصوصی سازی، تمرکز زدایی

و حل مشکل اساسی سرمایه‌گذاران خصوصی در مورد مسئله دانش فنی و افزایش بهره‌وری.

- ۴- نبود اهداف و برنامه مشخص برای تأسیس نظام مهندسی معدن قبل از تدوین و تصویب قانون و آئین‌نامه اجرایی آن
  - ۵- اعمال برخی از تفکرات بخشی و یا انحصار طلبی
  - ۶- نبود وحدت رویه در نحوه استفاده از خدمات متخصصان در فعالیت‌های معدنی؛ که در این مورد برای روشن شدن موضوع مجبورم در خصوص مسئولان فنی مطالبی عرض کنم.
- طبق آئین‌نامه اجرایی قانون معادن، مسئول فنی عملیات کسی است که اداره تمام امور فنی معدن به عهده اوست و توسط دارنده پروانه عملیات از میان افراد واجد شرایط انتخاب و به وزارت صنعت، معدن و تجارت معرفی می‌شود.
- چگونه می‌شود که سرمایه‌گذار به موجب قانون مکلف به استفاده از خدمات متخصص واجد شرایط بشود و حق و حقوق آن را پرداخت کند ولی در عمل، مسئول فنی را عامل دولت و یا در مقابل خود ببیند. در حال حاضر مسئول فنی، مهندس ناظر نیست بلکه عامل بهره‌بردار است و باید از حق و حقوق بهره‌بردار دفاع کند. نتیجه این نوع تفکر باعث شده که مسئول فنی به مسئله‌ای تبدیل شود که نه مشکل سرمایه‌گذار را حل کرده و نه خواسته دولت و نظام مهندسی را؛ یقیناً ادامه این روش باعث تحقیر متخصصان بخش معدن خواهد شد.

جلب می‌کنیم. متأسفانه مابه‌جای پرداختن به مسائل کلان، خود را در حاشیه قرار داده‌ایم.

◀ از آنجا که شما در صندوق بیمه فعالیت‌های معدنی نیز مسئولیت داشته‌اید، نقش حمایتی صندوق را در فعالیت‌های معدنی چگونه ارزیابی می‌کنید؟

بنده به عنوان یکی از بنیان‌گذاران صندوق بیمه با حکمی که در مهر ماه ۱۳۸۰ از وزیر وقت معادن و فلزات گرفتم، در طول سه سال تا بهمن ۱۳۸۳ که بازنشسته شدم، تمام آئین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های لازم را به همت همه همکاران به ویژه دکتر سرقینی یکی از اعضای تأثیرگذار هیئت مدیره، به سرانجام رساندیم. و عملکرد ما از لحاظ اجرایی به گونه‌ای بود که همه نگاه‌های جامعه معدنی کشور از سرمایه‌گذار گرفته تا دولت و متخصصان به این صندوق بود.

نگاه بنده به صندوق به عنوان فرزندی است که عملکرد خوب آن موجب خشنودی‌ام می‌شود و نقص و معایب آن، آزرده‌ام می‌کند. در موقع تدوین قانون معادن سال ۱۳۷۷ که هدف این بود قانون، زمینه را برای استفاده بهینه از قابلیت‌ها و توانمندی‌های بخش خصوصی در سرمایه‌گذاری فعالیت‌های معدنی فراهم کند، ۲ مسئله مهم برای ما مطرح بود:

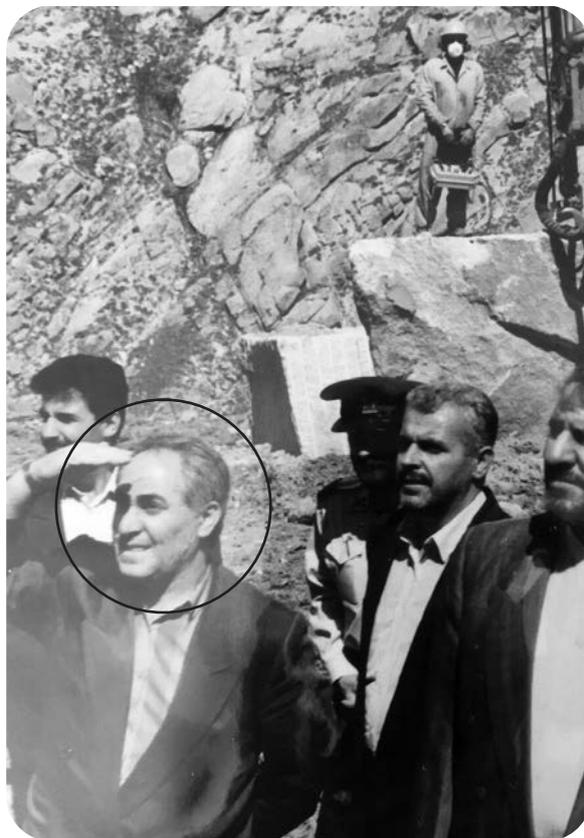
۱- مشکل بخش خصوصی را از لحاظ تخصص چگونه حل کنیم؟ که ماده (۲۷ تشکیل نظام مهندسی معدن) را مطرح کردیم.  
۲- مسئله کاهش ریسک در بخش معدن که بسیار بالا است و همچنین تأمین منابع مالی ارزان قیمت برای متقاضیان بخش خصوصی تا به راحتی بتوانند مانند دستگاه‌های دولتی برای توسعه بخش معدن، منابع مالی لازم کسب کنند. در این مورد نیز حاصل بررسی‌ها و نشست‌ها منجر به تدوین ماده ۳۱ قانون معادن یعنی تأسیس صندوق بیمه سرمایه‌گذاری فعالیت‌های معدنی شد. متأسفانه تغییر مدیریت‌ها و عدم شناخت کافی از اهداف ماده ۳۱ قانون که برخی به عنوان محل کسب درآمد (تجاری) و برخی آن را محل رانت خواری می‌دانند، موجب شد که صندوق اعتبار و نقش خود را در شرایط فعلی از دست بدهد و خبرهای خوبی از آن نشنویم.

از طرفی نقش و جایگاه سازمان نظام مهندسی معدن به عنوان بازوی اجرایی برای رفع موانع و مشکلات سرمایه‌گذاری، تولید، استانداردسازی و ... یا وجود نداشته و یا بسیار ضعیف بوده است که جای تأسف دارد.

سؤال مهم دیگر اینکه: نقش و تأثیرگذاری سازمان نظام مهندسی معدن به عنوان مغز متفکر بخش معدن کشور در تدوین لوائح به ویژه در بازنگری قانون معادن و آئین‌نامه اجرایی چگونه دیده شد؟

چرا باید نگاه و عملکرد سازمان نظام مهندسی معدن به گونه‌ای باشد که وزارت در این قبیل موارد، به جای دادن محوریت اصلی به سازمان، فقط به یک نماینده اکتفا کند. و یا جایگاه خود را طبق قانون به عنوان دربرگیرنده تشکل‌های صنفی - تخصصی پیدا نکرده‌ایم؟ ممکن است بگوئید آنها پول دارند و ما نه.

بنده می‌گویم ما فکر داریم و اگر از آن درست استفاده کنیم، هم مشکل تأمین منابع حل می‌شود و هم اعتماد بخش خصوصی و تشکل‌ها و حتی دولت و مجلس را با ارائه راهکار مناسب به خود



◀ بازدید از معدن گرانیت کلاردشت - سال ۱۳۷۳



▶ بازدید از معادن مازندران - سال ۱۳۷۲

داشته‌اید. مهم‌ترین مشکل معدنکاران و شرکت‌های فعال در این بخش را در چه می‌دانید.

بنده حدود ۱۱ سال است که در کنار بخش خصوصی و تشکل‌های صنفی - تخصصی هستم و موانع و مشکلات سرمایه‌گذاران بخش معدن را در ابعاد وسیع مورد مطالعه و بررسی قرار دادم. از نظر من مهم‌ترین مشکلات آنها ناشی از عوامل زیر است:

- ۱- نگرش مسئولان دولت به بخش معدن به عنوان یک منبع درآمدزا بدون اینکه برای توسعه چرخه فعالیت‌های معدنی از اکتشاف تا فرآوری هزینه‌ای بکنند.
- ۲- قانون معدن و آئین‌نامه اجرایی آن که متأسفانه امنیت سرمایه‌گذاری را از بین برده است.
- ۳- رکود حاکم بر فعالیت‌های معدنی که ناشی از نبود بازار مصرف، کاهش قیمت جهانی فلزات پایه و توقف فعالیت‌های عمرانی و ساخت و ساز در کشور است.
- ۴- تأثیرات بسیار منفی که تحریم‌ها در فعالیت‌های معدنی داشته است.
- ۵- ابلاغ بخشنامه‌های غیرکارشناسی در ارتباط با صادرات مواد معدنی که موجب کاهش صادرات شده است.
- ۶- دور شدن سازمان نظام مهندسی معدن از اهداف اصلی به دلیل نداشتن منابع مالی و حمایت ناکافی نهادهای حاکمیتی
- ۷- ناکارایی صندوق بیمه سرمایه‌گذاری فعالیت‌های معدنی به دلیل تغییر در مدیریت‌ها و اعمال سیاسی‌کاری‌ها

◀ آیا دانش معدن‌کاری صحیح و نوین، متناسب با ظرفیت‌های بخش معدن کشور رشد کرده است؟

◀ در حال حاضر این صندوق چگونه می‌تواند از حداکثر ظرفیت‌های سازمان در راستای توسعه فعالیت‌های خود استفاده کند.

سازمان نظام مهندسی معدن و صندوق بیمه سرمایه‌گذاری، دو بال اصلی توسعه بخش معدن و هر دو لازم و ملزوم یکدیگر هستند. بدون بهره‌گیری درست از خدمات متخصصان ذی صلاح در بررسی و ارزیابی مدارک و درخواست متقاضیان استفاده از بیمه‌نامه‌های صندوق، باعث از بین رفتن اعتبار و هدر رفتن مبالغ مالی خواهد شد.

این دو نهاد کاملاً تخصصی هستند و هدایت آنها نباید با نگاه و اهداف سیاسی دنبال شود. اگر دنبال کوچک‌سازی دولت در بخش معدن هستیم این امر فقط با تقویت نظام مهندسی و صندوق بیمه سرمایه‌گذاری فعالیت‌های معدنی محقق می‌شود. اگر دنبال توسعه بخش معدن با توجه به اهداف و سیاست‌های اقتصاد مقاومتی هستیم فقط با تقویت و حمایت ویژه دولت از صندوق بیمه معدن و سازمان نظام مهندسی معدن میسر است. صندوق بیمه سرمایه‌گذاری فعالیت‌های معدنی باید خود را در کنار سازمان نظام مهندسی معدن ببیند.

من در جریان هستم که سازمان در سال‌های گذشته تفاهم‌نامه بسیار خوبی در رابطه با استفاده از خدمات کارشناسان خود با صندوق منعقد کرده است که در سال جدید نیز بازمینی شده است. اگر صندوق نیز عزم خود را در این زمینه جزم کند، می‌توانیم بسیاری از خدمات کارشناسی صندوق را از طریق اعضای صاحب صلاحیت و متخصصان سازمان نظام مهندسی معدن انجام دهیم.

◀ شما علاوه بر بخش دولتی، در بخش خصوصی هم فعالیت

یکی از خاطراتی که به یاد دارم مربوط به سال ۱۳۶۴ است. در آن سال نامه‌ای از طرف مقام معظم رهبری، حضرت آیت اله خمینی (ره) به دست من رسید و تقاضایی در آن مطرح شده بود که قابل انجام نبود، من در آن زمان معاون ادارهٔ صدور پروانه بهره‌برداری معادن بودم. یک شبانه‌روز فکر کردم که خدای من چه‌طور پاسخ این نامه را بدهم. بالاخره با توکل بر خدا جواب نامه را نوشتم و ارسال کردم. البته از رد درخواست تقاضای خواسته شده در نامه نگران هم بودم. تا اینکه خوب به یاد دارم حضرت امام ۱۰ روز بعد در یکی از سخنرانی‌های خود، در جماران فرمودند: هرکس از جانب من نامه‌ای برای مسئولان اجرایی بیاورد، مسئولان موظفند بگذارند روی دیوار تا همه ببینند. من تأثیر نامهٔ خودم را در



بازدید از معدن گرانیت کلاردشت - ۱۳۷۲

پاسخ به این سوال کمی مشکل است، به نظر من علی‌رغم تحریم‌ها و عدم دستیابی به ماشین‌آلات و تجهیزات مناسب که متأسفانه از دلایل اصلی عقب ماندگی بخش معدن است ولی کارهای خوبی در تدوین ضوابط و معیارهای معدنکاری و حتی ارتقا دانش فنی صورت گرفته که متأسفانه به دلایلی که برخی از آنها را در پاسخ‌های قبلی اشاره کردم، نتوانستیم از آنها استفاده مناسب بکنیم.



بازدید از ادارهٔ معادن و فلزات مازندران - سال ۱۳۶۵

این سخنان دیدم. حضرت امام، مرد بسیار شریفی بودند و این نشان می‌داد که در جریان نامه نبودند.

در سال ۱۳۷۰ نیز مجلس یک طرح دوفوریتی را تصویب کرده بود مبنی بر واگذاری تمام مصالح ساختمانی، سنگ‌های تزئینی و معادن شن و ماسه به استانداری‌ها. این طرح برای بررسی به وزارتخانه آمده بود و یک ماه بود که مانده بود. فردای روزی که قرار بود در مجلس رای گیری شود، مهندس گلستانه، به من گفت که امروز تا هر وقت شده کار بررسی این طرح را باید تمام کنیم. آن روز تا ساعت ۸ شب وزارتخانه ماندم و تا صبح هم در خانه روی این جوابیه کار کردم. فردا صبح برف شدیدی آمد و مجلس تعطیل شد و بررسی طرح به روز چهارشنبه موکول شد و با فرصت کافی پاسخ‌های لازم را تهیه کردیم و دفاع خوبی داشتیم که باعث شد این طرح در مجلس رای نیاورد.

از ایسن‌کس وقت خسود را به مجلهٔ ما اختصاص دادید سپاسگزاریم .

به نظر شما ادغام وزارتخانه‌های معادن و فلزات با صنایع و سپس تجارت، نقش منفی بر بخش معدن داشته است؟

در ارتباط با ادغام وزارتخانه باید عرض کنم که متأسفانه پیشنهادها و یا تصمیم‌هایی که در این زمینه دنبال می‌شود با هدف و جنبهٔ سیاسی است تا کاربردی.

کوچک‌سازی دولت موضوعی است بسیار مهم که اگر خوب کارشناسی نکنیم و مزیت‌ها، تهدیدها و سختی‌های کاری هر یک از دستگاه‌هایی که قرار است درهم ادغام شوند، مورد بررسی دقیق قرار نگیرد، نتیجهٔ آن باعث شرمندگی و خجالت مسئولان دولت در قبال ملت شریف خود می‌شود. بوروکراسی، فساد، اعمال سلیقه، عدم انتقال، عدم تولید و... از مهم‌ترین آفت‌هایی است که ممکن است در نتیجهٔ ادغام ناصحیح وزارت‌خانه‌ها با آن روبه‌رو شویم.

لطفاً خاطره‌ای از دوران کاری خود را بیان فرمائید.

خوب طبیعی است که به جهت مسئولیت‌هایی که داشتم، خاطرات زیادی در مدت کاری برایم پیش آمده است.



## شرکت شایان مرمیت شیراز

باتشکر از مهندس مجتبی شاهوردی مدیرعامل و مهندس مجید رضایی، مدیر فنی و فروش شرکت شایان مرمیت شیراز که در تهیه این گزارش ما را یاری کردند.

### مقدمه

گروه سنگ عرش با بیش از ۳۰ سال تجربه در زمینه اکتشاف، استخراج و فرآوری سنگ‌های تزئینی یکی از پیشروترین مجموعه‌های فعال در صنعت سنگ ایران است. شرکت شایان مرمیت شیراز با رسالت استخراج از معدن، فرآوری، فروش و صادرات از بزرگ‌ترین شرکت‌های این گروه به‌شمار می‌رود.

### تاریخچه

شرکت شایان مرمیت شیراز فعالیت خود را از سال ۱۳۷۶ با بهره‌برداری از معدن مرمیت شایان (کوه سفید فنجان بوانات) آغاز کرد و به سرعت توانست فعالیت خویش را در زمینه‌های معادن فرآوری فروش و صادرات و همچنین مشاوره و همکاری‌های فنی، بسط و گسترش دهد. علاوه بر ارتقای کمی، توسعه کیفی و رعایت اصول مهندسی و رعایت استانداردهای مربوطه باعث شد تا این شرکت چندین سال عناوینی چون معدنکار نمونه و یا صادرکننده نمونه کشوری را در سطح ملی دریافت کند. مجموع تعداد پرسنل شاغل این مجموعه در معادن، کارخانه‌ها و دفتر مرکزی ۴۰۰ نفر است.

### معرفی

این مجموعه شامل ۶ معدن فعال مرمیت و ۵ معدن تراورتن است که به ترتیب عبارت است از:

- ۱- مرمیت کرم شایان (کوه سفید فنجان بوانات)
- ۲- مرمیت کرم روشن ماهان
- ۳- مرمیت کرم جوشقان
- ۴- مرمیت قرمز خاتم کرمان
- ۵- تراورتن قرمز آذرشهر
- ۶- تراورتن لیموئی آذرشهر
- ۷- تراورتن گردوئی آذرشهر
- ۸- تراورتن بژ لمعه دشت
- ۹- تراورتن کرم آقبلاغ
- ۱۰- مرمیت ارم (چهارده معصوم (ع))
- ۱۱- مرمیت پرتقالی بلورین مشهد

همچنین دارای ۴ کارخانه فرآوری داخلی و یک کارخانه برون مرزی در منطقه شارجه در کشور امارات متحده عربی است که مجهز به ماشین‌آلات مدرن هستند و آمادگی کامل ارسال محصولات تایل اسلب استریپ و پله با فینیشینگ‌های مختلف



پروانه بهره‌برداری معدن به مدت ۱۰ سال با میزان استخراج سالانه: سال اول ۴۰۰۰ - تن، سال دوم ۶۰۰۰ - تن و سال سوم به بعد ۱۲۰۰۰ تن با در نظر گرفتن ۴ ماه زمان تجهیز و آماده‌سازی، صادر شد. با توجه به انجام عملیات اکتشاف تفصیلی در حین استخراج، میزان ذخایر کشف شده افزایش یافت و میزان ذخیره قطعی معدن در اصلاحیه گواهینامه کشف معدن، به ۴/۷ میلیون تن رسید. به دنبال آن، پروانه بهره‌برداری معدن اصلاح و از سال ۱۳۸۳ به میزان استخراج سالانه ۶۰ هزار تن و مدت پروانه بهره‌برداری به ۲۵ سال افزایش یافت.

در سال‌های بعدی با به‌کارگیری ماشین‌های پیشرفته و به روز معدنکاری دنیا و با تلاش نیروهای متخصص و باتجربه و انجام اکتشافات تکمیلی، میزان استخراج سالانه معدن از برنامه زمان‌بندی قبلی نیز پیشی گرفت. به‌گونه‌ای که در سال ۱۳۹۲ با اصلاح پروانه بهره‌برداری میزان استخراج سالانه به ۱۰۰/۰۰۰ تن ارتقاء داده شد.

#### ● زمین‌شناسی محدوده معدن

محدوده معدن از نظر ساختمانی در حد فاصل زون‌های زمین‌شناسی زاگرس مرتفع و زون سنندج - سیرجان واقع است و

را دارند. همچنین محصولات جنبی مانند شومینه، مصنوعات سنگی و مبلمان شهری نیز از تولیدات این بخش است.

شرکت با هدف دستیابی به بازارهای داخلی و صادرات، تمامی امکانات لازم را فراهم کرده و با بهره‌جویی از مهندسان و متخصصان ورزیده در زمینه معدن‌کاری، استخراج، طراحی و اجرا به متقاضیان خدمات مشاوره‌ای و دانش فنی با آخرین فناوری‌های روز دنیا را ارائه می‌دهد.

#### معرفی معدن شایان

معدن مرمریت کرم شایان (کوه سفید فنجان بوانات) به‌عنوان بزرگ‌ترین معدن این شرکت است که یکی از بزرگ‌ترین معادن سنگ فعال حال حاضر در کشور نیز به‌شمار می‌رود.

#### سابقه معدن

معدن سنگ مرمریت کرم "کوه سفید فنجان بوانات" یکی از معادن قدیمی سنگ تزئینی است که درخواست اولیه برای اخذ پروانه اکتشاف آن به سال ۱۳۷۵ برمی‌گردد. گواهی‌نامه کشف برای وسعت محدوده ۴ کیلومتر مربع با ذخیره یک میلیون تن به نام شرکت شایان مرمریت شیراز صادر شده است. بر همین اساس

نشان می‌دهد. منطقه چین خورده زاگرس از دوره تریاس در زاگرس مرتفع سنگ‌های مزوزوییک به سمت جنوب، جنوب غرب رانده شده و با ساختمان فلسی روی بخش‌های بالایی و جوان تر سازندهای مزوزوییک و سنوزوییک، تراست شده‌اند. در این زون از لیاس تا ائوسن، سنگ‌هایی شامل مارن‌ها و آهک‌های گلوبیژیندار به همراه رسوبات آواری، فلیش، مجموعه افیولیتی و رادیولاریت‌ها تشکیل شده‌اند. فعالیت تکتونیکی مجدد در تریاس بالایی - لیاس در این ناحیه صورت گرفته و وضعیت آن را از حالت پلیت فرمی خارج کرده و حاصل آن، ته نشینی رسوبات دریایی است. از پرمین به بعد در این زون، شرایط رسوبی شباهت زیادی با منطقه چین خورده زاگرس دارد. وجود سنگ‌های اولترابازیک و افیولیت به همراه رادیولاریت از ویژگی منطقه رورانده زاگرس بوده و در واقع یک وجه تمایز مهم این زون با زون زاگرس چین خورده است.

#### ● نوع و ویژگی‌های ماده معدنی

ماده معدنی شامل سنگ آهک با فرمول شیمیایی  $\text{CaCO}_3$  کریستالیزه شده است که با نام تجاری سنگ مرمریت شناخته می‌شود و مربوط به تشکیلات آهک ضخیم لایه تا نیمه توده‌ای است و در ماتریکسی مارنی رخنمون دارد. عبور گسل تراستی زاگرس از نزدیکی محدوده، موجب شده سنگ تحت تاثیر قرار گرفته و در آن گسل‌ها، گسیختگی‌ها، درزه و شکاف‌ها و خردشدگی‌هایی به وجود آید. شکستگی‌ها و درزه و شکاف‌ها جهات مختلفی دارند. ولی عموماً دسته درزه‌های هم راستا با روند عمومی



مرز دو زون مذکور که در واقع گسل تراست اصلی زاگرس است، از نزدیکی محدوده می‌گذرد. از نظر لیتولوژیکی و سازندهای استراتیگرافی، محدوده عمدتاً خصوصیات زون زاگرس مرتفع را





سطوح تماس سنگ برای تاثیر عوامل جوی را بالا می‌برند و علاوه بر اینکه خود مستقیماً کیفیت سنگ را تحت تاثیر قرار می‌دهند، سبب تشدید عوامل فرسایشی بر سنگ نیز می‌شوند.

سنگ مرمریت‌های کرم رنگ در چند سال اخیر بازار پررونقی داشته و تقاضای خرید آن، زیادتر از بقیه سنگ‌های تزئینی بوده است. در محدوده معدن علاوه بر فرایندهای تکتونیکی، فرایندهای ثانویه هوازدگی و فرسایش نیز بر روی ماده معدنی تاثیر گذاشته و با گسیختگی سنگ در امتداد سطوح انفصال تکتونیکی، خردشدگی تکتونیکی سنگ را تقویت کرده است. از سوی دیگر، شرایط اقلیمی منطقه، به‌ویژه یخ‌زدگی آب‌های موجود در درزه و شکاف‌ها و کاهش دما در ایام سرد سال، موجب ایجاد فشار جانبی بر دیواره درزه‌ها و توسعه خردشدگی سنگ در قشرهای سطحی شده است. انحلال آهک در امتداد درزه و شکاف‌ها در اثر آب‌های فرورو، موجب توسعه شکاف‌ها و ایجاد حفرات و کانال‌های انحلالی شده است. البته رسوب مجدد کربنات کلسیم موجب شده که بعضی از این حفرات و شکاف‌های ریز از کربنات کلسیم و بعضی از درزه‌های باز نیز از خاک پر شوند.

### استخراج

#### ● آماده سازی و استخراج

برای آماده سازی معدن، قبل از هر اقدامی ابتدا جاده دسترسی به بالاترین تراز کارگاه استخراجی احداث شد تا تجهیزات لازم به

ساختارهای منطقه (NW-SE)، دسته درزه‌های عمود بر روند مذکور و دسته درزه‌های متقاطع و شیری در سنگ یافت می‌شوند. البته در جاهایی که این درزه‌های گسلی کمتر است، کوبدهی سنگ بهبود یافته و بهتر می‌شود چراکه خرد شدگی‌ها و درزه و شکاف‌ها،



جک از سینه کار جدا شده و پس از خاک ریزی کف کارگاه، بلوک بریده شده توسط بیل مکانیکی خوابانده می‌شود. با توجه به اینکه بلوک‌های بریده شده دارای ابعاد بزرگی هستند، لازم است به حد استاندارد و قابل حمل در آیند. بنابراین این بلوک‌ها با دستگاه‌های سیم برش به قطعه‌های ۱۰ تا ۲۵ تنی تقسیم و توسط لودرهای لیفتراکی به محل تعیین شده برای بارگیری حمل می‌شوند. این معدن در سال ۱۳۹۲ به شبکه برق سراسری متصل شده است. آب مصرفی معدن نیز توسط تانکرهای حمل آب از چشمه‌های اطراف معدن تامین می‌شود.

### ● طراحی پله‌ها

ارتفاع پله‌ها در سنگ‌های تزئینی خصوصاً مرمریت یکی از مهم‌ترین اصول استخراج است که انتخاب مناسب آن باعث ایمنی بالا، عدم فشار به ماشین‌آلات معدنی، عدم ضایع شدن ماده معدنی و جابه‌جایی راحت بلوک‌های بریده شده، خواهد شد. معمولاً ارتفاع پله‌ها را متناسب با وضعیت توپوگرافی معدن، نوع ماده معدنی، جنس و ضخامت لایه‌ها، وضعیت تکتونیکی منطقه، مسائل ایمنی و نوع ماشین‌آلات در نظر می‌گیرند. زیرا که انتخاب مناسب پله در آینده معدن نقش مهمی دارد و در صورت عدم رعایت ارتفاع مناسب، نه تنها آینده اقتصادی معدن بلکه ایمنی آن را نیز مختل

آن قسمت انتقال داده شود. این جاده در زمان آغاز عملیات بهره‌برداری تا حدودی ایجاد شده بود که شیب تند آن در آماده سازی برطرف شد.

روش استخراج در این معدن مشابه دیگر معادن سنگ‌های تزئینی به صورت روباز و پلکانی است و شروع عملیات استخراج از بالاترین تراز ممکن انجام می‌شود. با توجه به اینکه ماده معدنی از نوع سنگ آهک است، استفاده از سیم برش الماسه روش مناسبی برای استخراج است.

برای استخراج ابتدا توسط راسول، چال‌های عمودی و افقی با قطر ۹۰ میلی‌متر حفر می‌شود و سپس با عبور دادن سیم برش از چال‌ها، عملیات برش سنگ انجام می‌پذیرد.

در ادامه فعالیت معدن، با استفاده از تکنولوژی‌های نوین استخراج سنگ ساختمانی و همچنین طول مناسب سینه‌کارهای استخراجی، دستگاه‌های برش اره زنجیری چن سو (هاواژ) در معدن به کار گرفته شد. با استفاده از این ماشین‌آلات، راندمان کمی و کیفی استخراج و برش بهینه بلوک‌های سنگی افزایش یافت و استفاده از سیم برش به حداقل رسید. برای انتقال بلوک‌های سنگی چندین سال از جرثقیل ۴۰ تنی استفاده شد که در حال حاضر به دلایل فنی، بهره‌گیری از آن امکان پذیر نیست.

پس از این‌که سنگ از اطراف و کف بریده شد، توسط پاکت یا





### کارخانه سنگبری ارم سنگان کوثر (عرش استون)

این کارخانه در قطب صنعتی استان تهران و در مرکز فرآوری سنگ‌های ساختمانی در زمینی به مساحت ۲۰/۰۰۰ مترمربع احداث شده است. ساختمان اداری، با زیربنای بالغ بر ۱۲۰۰ مترمربع در سه طبقه شامل نمایشگاه سنگ و دو طبقه برای امور اداری است. ساختمان کارگاهی حدود ۱۵۰۰۰ مترمربع با امکان نصب جرثقیل سقفی برای تهیه انواع صنایع دستی از سنگ و بازیافت ضایعات سنگ و سالن سرپوشیده تولید کارخانه بالغ بر ۲۴۰۰ متر مربع به شکل L است که در قسمت انتهایی L شکل آن دستگاه‌های برش و کوره الواتور طبقاتی اپوکسی قرار دارد.

ماشین آلات و دستگاه‌های خط تولید اسلب و تایل کارخانه تماماً ساخت شرکت بارسانتی ایتالیا می‌باشد که از شرکت‌های معتبر سازنده دستگاه‌های سنگبری است.

#### ● خط تولید اسلب

خط تولید اسلب از دو دستگاه اره ۸۰ تیغه، به ابعاد برشی

خواهد کرد. با توجه به تمام موارد فوق حداکثر ارتفاع پله‌ها در این معدن ۶ متر در نظر و طراحی معدن نیز بر اساس ۶ متر ارتفاع هر پله صورت گرفته است. عرض پله استخراجی نیز تا اندازه‌ای است که ماشین‌آلات به راحتی قدرت حرکت داشته باشند. تقسیم بلوک‌های بریده شده به قطعات کوچک‌تر در کف پله انجام می‌گیرد و فضای کف پله باید به اندازه‌ای باشد که دستگاه‌های سیم برش، راسول کامل استقرار یافته و باعث تداخل کاری و کند شدن عملیات نشود. بنابراین مناسب‌ترین عرض برای انجام عملیات معدنی حداقل ۱۵ متر است.

این معدن دارای ۱۹ پله استخراجی است. ولی پله‌های فوقانی به دلیل خردشدگی و شکستگی‌های بیش از حد، قابلیت برش ندارد و عملیات باطله‌برداری در آنها اجرا می‌شود. طول پله‌ها در حال حاضر حدود، ۲۵۰ تا ۳۰۰ متر است که در طرح توسعه معدن تا ۵۰۰ متر افزایش می‌یابد.

### ماشین آلات و تجهیزات معدن

استفاده از تجهیزات پیشرفته استخراج و برش سنگ ساختمانی همچون دستگاه اره زنجیری چن سو (هاواژ) و ماشین آلات سنگین، در کنار دانش روز و تکنولوژی‌های جدید باعث شده که بهره‌برداری در این معدن به صورت بهینه انجام شود. برخی ماشین آلات و امکانات معدن به شرح زیر است:

لودر ۹۸۸	۵ دستگاه
لودر ۹۸۰	۲ دستگاه
لودر ۶۰۰	۶ دستگاه
سایر لودرها	۳ دستگاه
بلدوزر ۱۵۵	۴ دستگاه
شاول ۲۴۵	۱ دستگاه
بیل مکانیکی	۵ دستگاه
کمپرسی و مایلر	۳ دستگاه
هاواژ بغل بر	۴ دستگاه
هاواژ کف بر	۳ دستگاه
دیزل ژنراتور	۱۷ دستگاه
کمپرسور	۱۳ دستگاه
سیم برش	۷۸ دستگاه
راسول	۳۳ دستگاه



#### تولیدات

انواع سنگ‌های ساختمانی مرمریت مرمر و تراورتن به صورت اسلب و تایل در ابعاد مختلف .

۲×۲×۳/۲ متر کوره اپوکسی الواتور دستگاه پیش ساب دستگاه اسلب ساب و کوره‌های خشک‌کن و فرزهای طولی و عرضی بر - دستگاه بسته‌بندی و دو دستگاه فرز دروازه‌ای تشکیل شده است.

#### ظرفیت تولید سالانه

ظرفیت تولید سالانه کارخانه بالغ بر ۲۴۰/۰۰۰ مترمربع انواع سنگ‌های ساختمانی است که از این میزان حدود ۶۰٪ آن به خارج از کشور صادر و ۴۰٪ مابقی در بازارهای داخل کشور مصرف می‌شود.

#### ● خط تولید تایل

خط تولید تایل از دو دستگاه قله بر یک دستگاه وسط بر کالیبره ضخامتی کوره‌های خشک‌کن دستگاه ساب تایل دستگاه طولی بر دستگاه عرضی بر کالیبره ابعاد پنج‌زن و بسته‌بندی تشکیل شده است.



## اخبار سازمان

### برگزاری نخستین گردهمایی مسئولان روابط عمومی سازمان‌های نظام مهندسی معدن استان‌ها



نخستین گردهمایی مسئولان روابط عمومی سازمان‌های نظام مهندسی معدن استان‌ها روز سه شنبه، بیست و دوم دی ماه سال ۱۳۹۴ در محل وزارت صنعت معدن و تجارت برگزار شد.

در این گردهمایی یک روزه، علاوه بر مرور برنامه‌ها و عملکرد امور روابط

عمومی و بین الملل سازمان، دو سیمینار آموزشی توسط اساتید این حوزه: قربانعلی تنگ شیر و سید شهاب سید محسنی، اعضا هیئت مدیره انجمن متخصصان روابط عمومی ایران و اساتید دانشگاه و با موضوع‌های "روابط عمومی الکترونیک" و "مدیریت روابط عمومی سازمانی و رسانه"، برگزار شد. کتاب اصول و فنون روابط عمومی نیز به شرکت کنندگان اهدا شد.

نادعلی اسماعیلی، رئیس سازمان نیز با حضور در این همایش، علاوه بر پاسخگویی به مسائل و مشکلات مطرح شده توسط مسئولان روابط عمومی و بین الملل سازمان استان‌ها، ضمن تأکید بر اهمیت این بخش از سازمان، از مسئولان روابط عمومی خواست تا با توجه به سیاست‌های سازمان به طور تخصصی به حوزه‌های مختلف فعالیت‌های سازمان ورود پیدا کنند و در شناساندن و ترویج اصول فنی و مهندسی در بخش معدن، نقش خود را به طور صحیح و اصولی ایفا کنند.

فاطمه شالچیان، مدیر امور روابط عمومی و بین الملل سازمان نیز در این جلسه ضمن ارائه گزارش عملکرد این امور و برنامه‌های آتی، هماهنگی و انسجام روابط عمومی‌ها و پویایی و کارآمدی آنها را خواستار شد. در این گردهمایی نمایندگان چند رسانه اقتصادی هم حضور داشتند. همچنین مینا مهرنوش، صاحب امتیاز و مدیر مسئول روزنامه کسب و کار و عضو هیئت علمی دانشگاه تهران نیز توضیحاتی را در خصوص مسائل مربوط به فنون روابط عمومی بیان کرد.



## بازدیدهای رئیس سازمان نظام مهندسی معدن از سازمان استان‌ها

در ادامه برنامه بازدید از سازمان‌های نظام مهندسی معدن استان‌ها، نادعلی اسماعیلی، رئیس سازمان به همراه حسین مدبرنیا، مدیر امور هماهنگی سازمان استان‌ها در سه ماهه زمستان نیز از چند سازمان استان، بازدید کرد. در هر بازدید، ضمن ملاقات با اعضای هیئت مدیره سازمان استان حسب مورد، با کمیته‌های استانی و تعدادی از اعضا نیز تشکیل جلسه داده و با هم اندیشی برای رفع مشکلات موجود و بهبود فعالیت‌ها چاره‌جویی شده است. لازم به ذکر است با همت روابط عمومی‌های سازمان استان‌ها، پوشش خبری برنامه‌های این سفرها به‌طور کامل توسط رسانه‌ها و صدا و سیما استان صورت گرفته است.

فهرست سازمان استان‌های مورد بازدید و ملاقات‌ها با مقامات و مسئولان خارج از سازمان استان به این قرار بوده است:

### ● استان کرمانشاه

تاریخ ۹۴/۱۰/۹ - ملاقات‌ها و نشست‌ها: معاون اقتصادی و منابع انسانی استانداری، نماینده ولی فقیه در استان و امام جمعه کرمانشاه، رئیس و معاونان صنعتی و معدنی سازمان صنعت، معدن و تجارت استان و رؤسای ادارات مرتبط، دانشگاهیان و فعالان اقتصادی حوزه معدن



### ● استان مرکزی

تاریخ ۱۳۹۴/۱۰/۲۷، ملاقات‌ها و نشست‌ها: امام جمعه اراک، رئیس سازمان صنعت، معدن و تجارت استان، استاندار، حضور در جمع تشکل‌های معدنی و دانشگاهیان، نشست خبری با حضور صدا و سیما و رسانه‌های استانی



### استان خوزستان

تاریخ ۱۳۹۴/۱۱/۱۵، ملاقات‌ها و نشست‌ها: رئیس سازمان صنعت، معدن و تجارت استان، شرکت در گردهمایی اجلاس سران خانه‌های صنعت، معدن و تجارت کشور





### ● استان بوشهر

تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۲؛ ملاقات‌ها و نشست‌ها: استاندار بوشهر، رئیس‌اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی، خانه معدن استان، انجمن صنفی معدن داران، رئیس سازمان صنعت، معدن و تجارت، نشست با فعالان معدنی استان

### ● استان قم

تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۱۰، ملاقات‌ها و نشست‌ها: مرجع عالیقدر حضرت آیت الله العظمی علوی گرگانی، رئیس سازمان صنعت، معدن و تجارت استان، شرکت در مراسم بزرگداشت روز مهندسی.



### برگزاری گردهمایی‌های گروه‌های تخصصی

#### ● گروه تخصصی متالورژی

گردهمایی رؤسای گروه تخصصی متالورژی استخراجی سازمان‌های نظام مهندسی معدن استان‌ها، مورخ ۱۳۹۴/۱۰/۳۰ در محل وزارت صنعت، معدن و تجارت و با حضور گروه تخصصی متالورژی سازمان و رؤسای این گروه تخصصی، در محل سازمان مرکزی برگزار شد. در این جلسه مجید اسماعیل گوهری رئیس گروه تخصصی متالورژی سازمان، ضمن بیان مشکلات



اعضای متالورژی سازمان، زمینه‌های استفاده از خدمات این اعضا را در بخش معن کشور تشریح کرد.

بررسی چالش‌ها، ارتقای کیفی و دانش فنی و راهکارهای جذب اعضای متالورژی استخراجی، موضوع‌های اصلی این گردهمایی بودند.

#### ● گروه تخصصی زمین‌شناسی

گردهمایی رؤسای گروه تخصصی زمین‌شناسی سازمان‌های نظام مهندسی معدن استان‌ها با حضور رئیس سازمان و سیدرسول



سیدحسینی عضو شورای مرکزی و مسئول گروه تخصصی سازمان زمین‌شناسی، روز چهارشنبه مورخ ۱۳۹۴/۱۱/۱۴ در محل وزارت صنعت، معدن و تجارت برگزار شد.

در این گردهمایی، ابتدا مسئولان گروه‌های تخصصی مشکلات و پیشنهادهای خود را به‌طور مبسوط بیان کردند و رئیس سازمان نیز پاسخ‌های لازم را ارائه کرد.

در بخش دوم جلسه، پیشنهادهای مشکلات مطرح شده، جمع‌بندی و "شرح و شرایط شغل مسئول عملیات ژئوفیزیکی" که قبلاً تهیه و برای نظرخواهی به سازمان استان‌ها ارسال شده بود، مورد بحث و بررسی قرار گرفت. نوع و نحوه تشکیل دفاتر مهندسی، اصلاح فرم‌های ارزیابی توان فنی و مالی نظارت بر خدمات اعضا و مشارکت اعضای سازمان در تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی بزرگ مقیاس سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور از مهم‌ترین مباحث مطرح شده در این گردهمایی بود.

#### ● گروه تخصصی نقشه‌برداری



گردهمایی رؤسای گروه تخصصی نقشه‌برداری سازمان‌های نظام مهندسی معدن استان‌ها روز چهارشنبه، مورخ ۱۳۹۴/۱۱/۲۸ در محل وزارت صنعت، معدن و تجارت و با حضور رئیس سازمان نظام مهندسی معدن و عباس دلالی اصفهانی، عضو

شورای مرکزی و رئیس گروه تخصصی نقشه‌برداری سازمان و روسای گروه‌های تخصصی نقشه‌برداری سازمان استان‌ها برگزار شد. در این جلسه ابتدا عملکرد گروه تخصصی نقشه‌برداری سازمان استان‌ها بیان و سپس مسائل و مشکلات نقشه‌برداران بررسی و پیشنهادهای لازم جهت رفع آنها ارائه شد.

نهایی کردن دستورالعمل تهیه نقشه توپوگرافی وضعیت موجود معادن (تهیه نقشه پیشروی) برای محاسبه حجم برداشت، بازنگری تعرفه تهیه نقشه‌های توپوگرافی طرح‌های بهره‌برداری، اکتشافی و معادن شن و ماسه، مسائل مربوط به میله‌گذاری و ایجاد بستر لازم برای اجرای کامل شرح خدمات نقشه‌برداران از دیگر موضوع‌های بود که به آن پرداخته شد.

#### گردهمایی فصل زمستان رؤسای سازمان استان‌ها



گردهمایی فصل زمستان رؤسای سازمان استان‌ها، در تاریخ ۹۴/۱۲/۲۰ تشکیل شد.

نحوه تعامل با تشکل‌ها و درآمدزایی و خودکفایی سازمان، مهم‌ترین موضوع‌هایی که در این گردهمایی مورد بررسی قرار گرفتند. همچنین پیشنهادهای سازمان‌های استان‌ها به‌منظور درآمدزایی و خودکفایی سازمان، که قبلاً ارسال شده بود که در این جلسه مطرح و جمع‌بندی شد.

## آغاز طرح برگزاری دوره‌های آموزشی کوتاه مدت برای کارکنان شاغل در بخش دولتی و خصوصی

تجربه موفق برگزاری چندساله دوره‌های ارتقای پایه اعضای سازمان و همچنین دوره‌های آموزشی کارگری معادن، توسط سازمان نظام مهندسی معدن، موجب شد که طرح جامع برگزاری دوره‌های آموزشی کوتاه مدت برای کارکنان شاغل در سطوح کارشناسی به بالا نیز برعهده این سازمان گذاشته شود.

بر اساس قرارداد منعقد شده بین ایمیدرو و سازمان نظام مهندسی معدن، بخش آموزش سازمان، ۲۸۵ دوره ۶ ساعته را در طول یک سال و به صورت سراسری در کشور برگزار می‌کند.

این دوره‌ها با هدف ارتقای سطح علمی کارشناسان شاغل در بخش‌های دولتی و خصوصی معادن ایران برگزار می‌شود. حمایت مالی این طرح توسط ایمیدرو انجام و عناوین دوره‌ها نیز بر اساس اولویت استان، مشترکا توسط مسئولان و مدیران آموزشی سازمان‌های نظام مهندسی معدن و صنعت، معدن و تجارت استان‌ها به امور آموزش سازمان مرکزی نظام مهندسی معدن ارائه و پس از تایید، تقویم آموزشی مربوطه تهیه می‌شود.

نخستین جلسه هماهنگی برای اجرای این طرح، با حضور مدیران و مسئولان آموزش سازمان‌های صنعت، معدن و تجارت و نظام مهندسی معدن استان‌ها، ایمیدرو و رئیس و کارشناسان آموزشی سازمان نظام مهندسی معدن در تاریخ ۴۹/۱۱/۲۱ در سازمان ایمیدرو برگزار شد. سازمان ایمیدرو در سال‌های گذشته نیز دوره‌های آموزشی را برگزار کرده است. اما طبق این طرح، برنامه آموزشی کوتاه مدت در سطوح کارشناسی به بالا، به صورت جامع و مستمر اجرا خواهد شد.

## پیام همدردی رئیس سازمان به حادثه دیدگان واقعه تاسف‌بار معدن "سورنایا" روسیه

چندی پیش حادثه معدنی که در معدن "سورنایا" واقع در شهر "ورکوتا" روسیه به وقوع پیوست منجر به کشته و زخمی شدن تعدادی از معدنچیان شد. رئیس سازمان نظام مهندسی معدن، در پیامی، این حادثه تاسف‌بار را به سفیر روسیه و حادثه‌دیدگان تسلیت گفت. در متن این پیام آمده است:

به: سفیر محترم کشور روسیه در ایران

با سلام

خبر حادثه تاسف‌بار معدن "سورنایا" واقع در شهر "ورکوتا" و کشته و زخمی شدن تعدادی از معدنچیان، بسیار ناراحت‌کننده بود و از شمار زیاد قربانیان این حادثه، متاثر شدیم.

سازمان نظام مهندسی معدن ایران، به نمایندگی از جامعه معدنی کشور ضمن ابراز همدردی، این فاجعه را به ملت روسیه و خانواده‌های داغ‌دیده، تسلیت می‌گوید و برای مجروحان این حادثه نیز آرزوی شفای عاجل دارد.

همچنین امیدواریم معدنچیان محصور در معدن، در کوتاه‌مدت نجات یابند و دیگر شاهد وقوع چنین حوادثی نباشیم.

نادعلی اسماعیلی دهج

رئیس سازمان

## اخبار سازمان استان‌ها

### آذربایجان غربی



#### ● مراسم گرامیداشت روز ملی مهندسی

مراسم گرامیداشت روز ملی مهندسی، توسط سازمان استان و در تاریخ ۹۴/۱۲/۱۳ برگزار شد. در این مراسم که جمع کثیری از اعضا حضور داشتند، از مهندسان و تلاشگران بخش معدن استان تجلیل شد. جواد یوسف‌زاده رئیس سازمان استان، جعفر عبدالمهی شریف، رئیس دانشگاه صنعتی ارومیه، نادر قاضی‌پور نماینده مردم ارومیه در مجلس شورای اسلامی و جمال کسبانی، رئیس خانه معدن استان از جمله سخنرانان این مراسم بودند.

در این همایش از مسئولان فنی و فعالان و پیشکسوتان معدنی استان تقدیر به عمل آمد.

#### ● برگزاری جلسه نظارت بر چاه‌های آب



#### جلسه گروه تخصصی

زمین‌شناسی سازمان استان با موضوع نظارت بر چاه‌های آب در تاریخ ۹۴/۱۲/۰۳ با حضور نمایندگان سازمان آب استان و هیئت مدیره سازمان استان در محل سازمان صمت استان برگزار شد.

بحث نظارت بر چاه‌های آب از سال ۱۳۸۶، به صورت آزمایشی در ۶ شهر استان اجرا شد و در حال حاضر نیز ادامه دارد. از سال ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۴، نزدیک به ۱۵۷۸ حلقه چاه با متر از ۱۸۳ هزار متر حفاری در استان انجام شده است.

### اصفهان

#### ● بازدید از عملیات آتشیاری معدن سنگ لاشه مرمریت سیاه علی آباد

اعضای شرکت‌کننده در کارگاه آموزشی طراحی الگوی آتشیاری در معادن، در تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۱۱ از مراحل خرجگذاری و آتشیاری معدن سنگ لاشه مرمریت سیاه علی آباد بازدید کردند.



### ● ارائه درمان کارت به اعضای سازمان

سازمان استان جهت رفاه اعضای خود براساس تفاهم نامه با شرکت آریا الماس سپاهان، برای اعضای سازمان و خانواده هایشان، خدمات درمان کارت را به عنوان کارت تخفیف و معافیت پزشکی در مراکز طرف قرارداد از تاریخ ۱۳۹۴/۹/۱۵ به مدت یکسال ارائه می دهد.

### ● برگزاری دوره گوه‌رشناسی و گوه‌ر تراشی

سازمان استان، با هدف فراهم کردن زمینه های کسب مهارت در حوزه سنگ های قیمتی و نیمه قیمتی با همکاری موسسه گوه‌رشناسی ساریان پایدار (ساپ)، دوره های آموزشی گوه‌رشناسی و گوه‌ر تراشی برگزار می کند. مدت برگزاری دوره های گوه‌رشناسی ۱۰۰ ساعت و گوه‌ر تراشی ۸۰ ساعت در نظر گرفته شده است. اعضای سازمان برای شرکت در این دوره ها از تسهیلات ویژه ای برخوردار هستند.



### تهران

### ● برگزاری کارگاه های آموزشی

براساس برنامه ریزی انجام شده، این سازمان استان در سه ماهه چهارم سال ۱۳۹۴، ۴ کارگاه آموزشی با موضوع های زیر برگزار کرد:



- کارگاه آموزشی "آشنایی با تاریخچه گوه‌ر و گوه‌رهای ایران و خاور میانه"

تاریخ برگزاری: ۱۳۹۴/۱۰/۱۴

مدرس: منصور قربانی



"- آشنایی با قوانین و مقررات حوزه اکتشاف"

تاریخ برگزاری: ۱۳۹۴/۱۰/۲۸

مدرس: آیدین زینال زاده



"- بیولیچینگ"

تاریخ برگزاری: ۱۳۹۴/۱۱/۱۲

مدرس: زهره برومند



"- نگرشی مقدماتی بر اکتشاف کانسارهای

پرفیری با نگاهی ویژه به کانسارهای مس پرفیری"

تاریخ برگزاری: ۱۳۹۴/۱۱/۲۶

مدرس: سید احمد مشکانی

#### ● مراسم گرامیداشت روز ملی مهندسی

مراسم گرامیداشت روز ملی مهندسی، در تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۸ و با میزبانی سازمان استان تهران در محل سالن همایش‌های شرکت ملی فولاد برگزار شد. جعفر سرقینی، معاون امور معادن و صنایع معدنی وزارت صنعت، معدن و تجارت، سخنران اصلی این مراسم که جمع زیادی از اعضای سازمان استان و فعالان معدنی در آن حضور داشتند، بود. وی ضمن تبریک روز ملی مهندسی، توجه بیشتر به اکتشاف و نظارت بر



معادن را ضروری دانست و گفت: ایمنی در معادن بحثی است که باید بسیار جدی مورد توجه قرار گیرد. وی همچنین با پراهمیت شمردن نقش مسئولان فنی معادن، عدم توجه به حضور مسئول فنی در برخی معادن را ناشی از ادراک ناکافی معدنکاری به اصول مهندسی در کشور دانست. نادعلی اسماعیلی، رئیس سازمان نظام مهندسی معدن ایران، فرشید طیبی، رئیس و کوروش شعبانی عضو هیئت مدیره سازمان استان تهران، وجیه‌اله



جعفری، مدیر عامل شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران و محمدرضا بهرامن، رئیس خانه معدن دیگر سخنرانان این مراسم بودند. برگزاری مسابقه، پخش کلیپ و تقدیر از پیشکسوتان و مسئولان فنی نمونه استان از دیگر برنامه‌های این همایش بود.

## زنجان

### ● مراسم گرامیداشت روز ملی مهندسی

به مناسبت گرامیداشت روز ملی مهندسی، جشن باشکوهی در تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۱۳، با حضور رئیس و معاونان سازمان صمت استان، اعضای هیئت رئیسه اتاق بازرگانی و صنایع و معادن و کشاورزی استان، فعالان معدنی، اعضای سازمان و مدیران نهادهای مرتبط برگزار شد. در این مراسم که همراه با ضیافت شام بود، مهدی حمیدی، رئیس سازمان استان و ناصر فغفور، رئیس سازمان صمت استان



سخنرانی کردند. عقد تفاهم‌نامه سه جانبه بین سازمان‌های نظام مهندسی معدن، صمت و استاندارد استان و همچنین اهدای لوح تقدیر به مهندسان و فعالان معدنی نمونه از جمله برنامه‌های این همایش بود.

### ● برگزاری دومین همایش تخصصی محیط زیست و ایمنی در معدن و صنایع معدنی

دومین همایش تخصصی محیط زیست و ایمنی در معدن و صنایع معدنی استان در تاریخ ۱۳۹۴/۹/۲۴ توسط سازمان استان و با همکاری سازمان صمت استان، اداره کل تعاون، کار و رفاه اجتماعی برگزار شد. مباحث محیط زیستی و ایمنی معادن و مدیریت آب و پسماندهای صنایع معدنی از موضوع‌های مطرح شده در این همایش بود.



## خراسان رضوی

### ● بازدید گروه تخصصی متالورژی سازمان استان از مجتمع فولاد خراسان

گروه تخصصی متالورژی سازمان استان در تاریخ ۱۳۹۴/۱۰/۵ به منظور آشنایی با نحوه جلوگیری از آلودگی‌های محیط زیستی صنایع، از مجتمع واحدهای تولیدی صنعتی فولاد خراسان بازدید کردند. مجتمع فولاد خراسان از ۱۲ واحد مختلف مشتمل بر ۳ واحد اصلی ذوب، ریخته‌گری و نورد و بخش‌های جانبی از قبیل تصفیه دود و غبار است.



### ● نشست با اعضای سازمان استان

جلسه پرسش و پاسخ و بررسی عملکرد سازمان استان در تاریخ ۱۳۹۴/۱۰/۲۳ در محل سازمان صمت استان و با حضور تعدادی از اعضای سازمان، معاون معدنی سازمان، اعضای هیئت مدیره، گروه‌های تخصصی و در خصوص بررسی عملکرد سازمان استان، انتظارات اعضا و حل مشکلات موجود برگزار شد.

## قزوین

### ● برگزاری دوره آموزشی نظارت بر عملیات حفاری چاه‌های آب استان

دوره آموزشی نظارت بر عملیات حفاری چاه‌های آب استان برگزار شد. این دوره‌ها در سه سرفصل مجزا به شرح زیر برنامه‌ریزی شده است:

الف: آشنایی با قوانین و مقررات مربوط به عملیات حفاری چاه‌های آب (نظری)

ب: آشنایی با اصول فنی و علمی مربوط به عملیات حفاری و تجهیز چاه‌های آب (نظری)



ج: بازدید میدانی و آشنایی با ادوات حفاری و اصول نظارت بر عملیات به صورت میدانی (بازدید علمی و میدانی)

قبول‌شدگان در آزمون پایانی که در تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۲۵ برگزار شد به عنوان دارندگان صلاحیت‌های عمومی به شرکت آب منطقه‌ای معرفی شدند.

## قم

### ● مراسم گرامیداشت روز ملی مهندسی

مراسم گرامیداشت روز ملی مهندسی در تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۱۰ به همت سازمان استان و با مشارکت سازمان صمت استان برگزار شد. در این همایش که مدیران و مسئولان استانی، اعضای سازمان و بهره‌برداران معادن استان حضور داشتند، رسول سیدحسینی، رئیس سازمان استان، احمد



ذاکری، رئیس سازمان صمت استان، مراد گنجه، نماینده بهره‌برداران، آوری فرد، مدیر کل هماهنگی امور اقتصادی استانداری قم و نادعلی اسماعیلی، رئیس سازمان نظام مهندسی معدن ایران، به ترتیب سخنرانی کردند.

پخش کلیپ سازمان استان، تقدیر از مهندسان نمونه سازمان و برگزاری میزگرد پرسش و پاسخ با حضور مدیران و مسئولان، از دیگر برنامه‌های این همایش بود.

## کرمان



● **برگزاری نشست خبری رئیس سازمان استان**

منوچهر رخ، عضو شورای مرکزی و رئیس سازمان استان به مناسبت آغاز دهه فجر در تاریخ ۱۳۹۴/۱۱/۸ در نشست خبری که با حضور نمایندگان رسانه تشکیل شد، شرکت کرد و توضیحاتی پیرامون سازمان نظام مهندسی معدن، اهداف و عملکرد این سازمان ارائه داد.

## ● برگزاری دوره‌های آموزشی کوتاه مدت با همکاری ایمیدرو و سازمان صمت استان



باتوجه به تفاهم‌نامه مشترک بین ایمیدرو، سازمان نظام مهندسی معدن و سازمان‌های صمت، مبنی بر برگزاری دوره‌های آموزشی کوتاه مدت، سازمان استان کرمان دو دوره "ایمنی کار در معادن و صنایع معدنی" در تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۱۱ و "آشنایی با مقررات تأمین اجتماعی" را در تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۱۷، با حضور بیش از ۱۰۰ شرکت‌کننده از اعضای سازمان استان و واحدهای صنعتی به صورت رایگان برگزار کرد.

## کردستان



● **مراسم گرامیداشت روز ملی مهندسی**

مراسم روز ملی مهندسی در سالن آمفی تئاتر دانشگاه کردستان با حضور رؤسای سازمان‌های نظام مهندسی استان، رؤسا و اساتید دانشگاه‌ها و دانشجویان رشته‌های مختلف مهندسی در تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۱۰ برگزار شد.

بهروز قادری، رئیس سازمان استان و عضو شورای مرکزی سازمان سخنرانان اصلی این مراسم بود.

## گلستان

### ● عقد تفاهم نامه همکاری با دانشگاه گلستان

تفاهم نامه مشترکی بین سازمان استان و دانشگاه گلستان، در تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۲ و با هدف همکاری در اجرای پروژه های تحقیقاتی مشترک، دوره های آموزشی و نیز پروژه های دانشجویی کارشناسی ارشد و دکتری منعقد شد. در مراسم عقد این تفاهم نامه که در محل سازمان استان انجام شد، معاون پژوهشی و فناوری دانشگاه گلستان و جمعی از اساتید این دانشگاه حضور داشتند.

### ● بهره برداری از فاز دوم ساختمان اداری سازمان استان



فاز دوم ساختمان اداری آموزشی سازمان استان در تاریخ ۱۳۹۴/۱۰/۱۵ مورد بهره برداری قرار گرفت. در فاز دوم، سوئیت اقامتی نیز در نظر گرفته شده است.

## مازندران

### ● جلسه هم اندیشی با اعضای نقشه بردار

جلسه هم اندیشی و پرسش و پاسخ اعضای نقشه بردار سازمان استان در تاریخ ۱۳۹۴/۱۱/۲۸ و در محل سالن شهید حیدری سازمان صمت استان با هدف مشورت و تبادل نظر اعضای نقشه بردار با ارکان سازمان برگزار شد.

### ● حضور سازمان استان در دومین نمایشگاه بین المللی فرصت های سرمایه گذاری و تجاری در معدن، سیمان، متالورژی و صنایع وابسته کیش

سازمان استان در دومین نمایشگاه بین المللی فرصت های سرمایه گذاری و تجاری در معدن، سیمان و متالورژی و صنایع وابسته که

در تاریخ ۶-۹ بهمن ماه ۱۳۹۴ و در کیش برگزار شد، مشارکت کرد. معرفی فرصت ها و ظرفیت های سرمایه پذیری در استان، هدایت سرمایه های داخلی و خارجی به بخش معدن استان و انتقال دانش و تکنولوژی نوین، از جمله اهداف حضور سازمان استان در این نمایشگاه بود.



## مرکزی

### ● برگزاری نمایشگاه آموزش دانش، پژوهش و کتاب‌های مرتبط

سازمان استان، یک نمایشگاه آموزشی و پژوهشی از تاریخ ۱۳۹۴/۱۰/۱۱ تا ۱۳۹۴/۱۰/۱۷ با حضور سازمان‌ها و نهادهای مختلف آموزشی برگزار کرد. در این نمایشگاه کارگاه‌های مختلف آموزشی با موضوع‌های مختلف نیز به صورت رایگان برگزار شد.



### ● حضور در نمایشگاه فناوری‌های نوین در صنعت ساختمان

اولین نمایشگاه فناوری‌های نوین در صنعت ساختمان در محل نمایشگاه‌های دائمی استان مرکزی از تاریخ ۱۳۹۴/۱۱/۶ لغایت ۱۳۹۴/۱۱/۹ با حضور شرکت‌های مختلف و سازمان استان برگزار شد.



در مراسم افتتاحیه این نمایشگاه، محمدرضا حاجی پور رئیس سازمان صنعت، معدن و تجارت استان و محمود زمانی قمی، استاندار استان مرکزی از غرفه سازمان استان بازدید کردند.

### ● تشکیل کمیته نظارت بر عملکرد مسئولان فنی و ایمنی

به منظور ارتقای سطح فنی و ایمنی در معادن و بنا بر مصوبه هیئت مدیره، کمیته‌ای متشکل از ۳ نفر از کارشناسان مجرب استان برای بازدید موردی از معادن و نظارت بر عملکرد مسئولان فنی و ایمنی تشکیل شد. امید است که شروع فعالیت این کمیته، بر بهبود کار مسئولان فنی مؤثر واقع شود.

### ● بازدید از معدن آهن گزلدرد

یک گروه از اعضای سازمان استان در تاریخ ۱۳۹۴/۱۰/۱۷ از معدن آهن گزلدرد بازدید کردند. در این بازدید، روش‌های نمونه برداری از دیومعدنی، رگه، کاتینگ حفاری و نمونه برداری رودخانه‌ای و روش‌های شبکه بندی و نمونه برداری سیستماتیک به صورت عملی آموزش داده شد.



## ● افتتاح بزرگ‌ترین و تخصصی‌ترین کتابخانه معدنی در استان



به مناسبت ایام ... دهه مبارک فجر، به همت هیئت مدیره سازمان نظام مهندسی معدن استان، اولین و تخصصی‌ترین کتابخانه معدنی در استان و غرب کشور، رسماً شروع به کار کرد.

در مراسم افتتاح این کتابخانه که در تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۱۵ بود علاوه بر رئیس، قائم مقام و معاون امور معادن و صنایع معدنی سازمان صنعت معدن و تجارت استان، هیئت مدیره و پرسنل سازمان نظام مهندسی معدن، رئیس بسیج مهندسين، رئیس کتابخانه عمومی استان، رئیس سازمان اسناد ملی غرب کشور، جمعی از مدیران استان و اساتید دانشگاه نیز حضور داشتند.

آثار موجود در این کتابخانه که به همت پرسنل و مسئولان فنی معادن سازمان استان جمع‌آوری شده است، شامل ۱۳۰۰ جلد کتاب در زمینه‌های اکتشاف و استخراج معدن، زمین‌شناسی، نقشه‌برداری، نرم‌افزارهای معدنی، گزارش‌های اکتشاف، آب‌شناسی و ... و ۴۰۰ نسخه الکترونیکی و دیجیتالی شامل آزمایش‌های معدنی استان، سالنامه‌های آماری معدنی، نقشه جامع و اسناد تاریخی معدنکاری در استان از سال ۱۲۹۵ تاکنون و چشم‌انداز معدنی استان است. در پایان این مراسم، از اهداکنندگان کتب، تقدیر به عمل آمد.



## ● بازدید از باغ موزه دفاع مقدس به مناسبت دهه مبارک فجر

به مناسبت ایام ... دهه مبارک فجر، به همت هیئت مدیره سازمان نظام مهندسی معدن استان، بازدیدی در تاریخ ۱۳۹۴/۱۱/۱۸ از باغ موزه دفاع مقدس استان همدان با حضور تعدادی از اعضا صورت گرفت. باغ موزه دفاع مقدس همدان، نگین انگشتی غرب ایران است. نگینی که به واقع همچون بندهای منشور یک الماس سرخ در قلب کشورمان می‌درخشد و نور افشانی می‌کند.



## ● برگزاری سمینار آموزشی یک روزه با عنوان "آتشباری کنترل شده"

بر اساس تفاهم‌نامه سازمان نظام مهندسی معدن و ایمیدرو، سمینار آموزشی یک روزه با عنوان "آتشباری کنترل شده"، در تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۱۳، با حضور قائم مقام و جمعی از کارشناسان سازمان صمت استان، اعضای سازمان، اساتید دانشگاه بوعلی سینا و صنعتی همدان، برگزار شد و اعضای سازمان با "نحوه آتشکاری با نائل" به صورت کاربردی آشنا شدند.



### ● مراسم گرامیداشت روز ملی مهندسی

همایش روز ملی مهندسی با مشارکت سازمان استان در تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۱۲ در دانشگاه صنعتی همدان برگزار شد. به همین مناسبت یک کارگاه آموزشی تراش سنگ‌های قیمتی نیز برگزار شد و جواد یوسفی رئیس سازمان استان نیز در سخنرانی خود به معرفی سازمان و خدمات آن پرداخت.



### ● بازدید مدیر کل آموزش فنی و حرفه‌ای و هیئت همراه از سازمان استان

علیرضا مهربابی، مدیرکل آموزش فنی و حرفه‌ای همدان، در تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۱۵ به همراه تعدادی از کارشناسان سازمان فنی و حرفه‌ای استان از سایت آموزش سازمان، کتابخانه، آزمایشگاه و واحد آموزش تراش سنگ سازمان بازدید کردند. این بازدید به منظور برگزاری دوره‌های مشترک آموزشی فی مابین دو سازمان در سال جاری انجام گرفت.

## یزد

### ● برگزاری دهمین جلسه ماهانه با مسئولان اداره کل تعاون، کار و رفاه اجتماعی استان



در راستای تعامل مؤثر بین استان و اداره کل تعاون، کار و رفاه اجتماعی، به منظور ارتقای سطح ایمنی معادن، دهمین جلسه مشترک با حضور محمد دشت آبادی، رئیس اداره بازرسی کار اداره کل تعاون، کار و رفاه اجتماعی استان در محل سازمان استان در تاریخ ۱۳۹۴/۱۰/۲۴ برگزار شد.



### ● برگزاری مسابقه شطرنج به مناسبت گرامیداشت روز

#### ملی مهندسی

به مناسبت گرامیداشت روز ملی مهندسی، یک دوره مسابقه شطرنج در تاریخ ۱۳۹۴/۲۱/۵ در محل سازمان استان برگزار و امیر فاتحی، موفق به کسب مقام برتر در این دوره شد.

### ● کاشت نهال دوستی توسط مدیر کل منابع طبیعی و نماینده ولی فقیه جهاد کشاورزی استان



به مناسبت روز درختکاری، نهالی با عنوان نهال دوستی با حضور تعدادی از اعضای جامعه معدنی، مدیر کل منابع طبیعی و نماینده ولی فقیه در جهاد کشاورزی استان، در محل سازمان استان کاشته شد. محل کاشت درخت با تفکری انتزاعی، معدنی در حال کار و تولید و آبادانی را نشان می‌داد. مشارکت انجمن علمی دانشگاه یزد و نهادهای عمومی محیط زیستی و انجمن‌های معدنی در این برنامه در خور تحسین بود. در این مراسم، مدیر کل منابع طبیعی استان، تعامل سازنده با بخش تولید را به عنوان دستور کار خود، مورد تاکید قرار داد.

### ● نشست تعدادی از پیشکسوتان سازمان با اعضای هیئت مدیره

به دعوت سازمان استان، تعدادی از پیشکسوتان استان در تاریخ ۱۳۹۴/۱۰/۲۸ در نشستی مشترک با اعضای هیئت مدیره سازمان شرکت کردند و در این جلسه، ضمن استماع گزارش عملکرد هیئت مدیره سازمان، رهنمودهای خود را در اختیار مدیریت سازمان قرار دادند. جلسه هیئت مدیره با پیشکسوتان سازمان معمولاً به صورت فصلی برگزار می‌شود.

### ● جلسه نمایندگان سازمان استان در کمیسیون‌های اکتشاف و بهره‌برداری سازمان صمت



جلسه مشترک اعضای کمیسیون‌های اکتشاف و بهره‌برداری سازمان صمت استان با اعضای هیئت مدیره در تاریخ ۱۳۹۴/۱۱/۲۸ برگزار شد. هدف از تشکیل این جلسه، تحلیل عملکرد حضور اعضای سازمان در کمیسیون‌های اکتشاف و بهره‌برداری سازمان صمت استان بود و مقرر شد با جلسات فصلی، زمینه تعامل مؤثر اعضای کمیسیون برای بهبود کیفی عملکرد این کمیسیون‌ها فراهم شود.



● جلسه مشترک با مدیر کل امور اقتصادی استانداری سید حسین دشتی، مدیر کل امور اقتصادی استانداری یزد در تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۶ در سازمان استان حضور یافت و با عملکرد این سازمان و فعالیت‌های آن آشنا شد.

### ● جلسه مشترک با خوشه سنگ استان

اعضای خوشه سنگ استان در تاریخ ۱۳۹۴/۱۱/۱۲،

در راستای توسعه استخراج و فراوری سنگ ساختمانی در جلسه‌ای مشترک بازمینه‌های تعامل بین این سازمان و خوشه، استان را بررسی کردند.

● برگزاری سمینارهای آموزشی



- سازمان استان چندین سمینار آموزشی در زمستان ۱۳۹۴ برگزار کرد. عناوین و تاریخ برگزاری این دوره‌ها عبارتند از:
- روش‌های نوین بهینه‌سازی در استخراج سنگ‌های ساختمانی با استفاده از GPR، تاریخ برگزاری: ۱۳۹۴/۱۲/۰۶، مدرسان: حجت‌الله رنجبر، سعید کریمی نسب و آزاده حجت، اعضای هیئت علمی دانشگاه شهید باهنر کرمان؛
  - معرفی زمینه‌های کاهش مصرف انرژی در معادن، تاریخ برگزاری: ۱۳۹۴/۱۰/۱۷، مدرس: گروه مشاور راهکارهای نوین انرژی
  - سنجش از دور؛ تاریخ برگزاری: ۱۳۹۴/۱۱/۱۵، مدرس: عطارزاده
  - Data mine، تاریخ برگزاری: پنج‌شنبه‌ها، مدرس: اساتید دانشگاه یزد
  - حفاری اکتشافی، مشکلات و راهکارها؛ تاریخ برگزاری: ۱۳۹۴/۱۱/۲۹، مدرس: فتحی‌جو
  - تهیه نمونه نماینده از معادن برای تست‌های تکنولوژیکی، تاریخ برگزاری: ۱۳۹۴/۱۲/۰۶، مدرس: شرکت مهندسی مشاور کوشا معدن



- برپایی هفت سین معدنی در محل سازمان
- در آستانه سال ۱۳۹۵، مطابق روال هر سال، هفت سین معدنی در محل سازمان استان برپا شد.

● اخذ مجوز ورزشی توسط سازمان استان

سازمان استان برای نخستین بار بین سازمان‌های استانی، موفق به اخذ مجوز ورزشی سازمان نظام مهندسی معدن استان یزد شد. این پروانه در تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۲۵ توسط اداره کل ورزش و جوانان استان یزد صادر شد.

\*\*\*

**نظام مهندسی معدن**

مجلس تخصصی سازمان نظام مهندسی معدن ایران

**افزایش**

قیمت نسخه در طول دوره اشتراک

مشمول مشترکان قبلی نمی‌شود.

**هزینه**

ارسال عادی از مشترکان دریافت نمی‌شود.

**www.eshterak.ir**

وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی

با هدف گسترش فرهنگی مطالعه و حمایت از مطبوعات

**طرح تخفیف اشتراک تا سقف ۵۰ درصد**

والا اجرایی‌کننده

**مشترک شوید**

**انستراک**

**تسهیلات**

انستراک برای روزنامه‌ها مجلات عمومی و مجلات تخصصی به ترتیب تا سقف ۲۵۰۰، ۵۰۰ و ۵۰۰ تومان به ازای هر نسخه.

برای ثبت اشتراک کافی است به سایت [www.eshterak.ir](http://www.eshterak.ir) مراجعه نمایید.

## سی و چهارمین گردهمایی و دومین کنگره بین‌المللی علوم زمین (با تأکید بر موضوع ریزگردها و پدیده خشکسالی)



محمدتقی کره‌ای، رئیس سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور به ارائه سخنرانی پرداختند.

در بخش دیگری از مراسم افتتاحیه که به سخنرانی‌های تخصصی اختصاص داشت، "جواد چمن‌آرا" از انیستیتو علوم رایانه با موضوع "ارزش افزوده مدل‌سازی مفهومی در علوم زمین"، "اریک باربر" از دانشگاه پیر و ماری کوری فرانسه با موضوع "بازسازی پالئوتکتونیک محدود تیس مرکزی از پرمین زیرین"، "نیکلاس جان میدلتون" از دانشگاه آکسفورد انگلستان در زمینه "مخاطرات شن‌های بیابانی"، "مسعود تجریشی" مدیر اجرایی کمیته احیای دریاچه ارومیه با موضوع "دلایل خشک شدن دریاچه ارومیه و تدابیر برای احیا آن" و "جلیل قلمقاش" معاون زمین‌شناسی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور با موضوع "طبقات گرانوتوئیدی در زمین‌شناسی ایران" سخنرانی کردند.

در مراسم اختتامیه نیز تعدادی از متخصصان داخلی و خارجی علوم زمین، سخنرانی‌های تخصصی داشتند.

برپایی نمایشگاهی از آخرین دستاوردهای علوم زمین، برگزاری جلسات تخصصی و کارگاه‌های آموزشی و تقدیر از برترین‌های علوم زمین از دیگر برنامه‌های جنبی این گردهمایی سالانه بود.

سی و چهارمین گردهمایی و دومین کنگره بین‌المللی تخصصی علوم زمین با حضور متخصصان علوم زمین از کشورهای مختلف با هدف بحث و تبادل نظر در زمینه آخرین یافته‌ها و دستاوردها در حوزه علوم زمین، سوم تا پنجم اسفندماه ۱۳۹۴، در محل سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور برگزار شد. در این گردهمایی سازمان‌ها، مؤسسات و دانشگاه‌های داخلی و کشورهای صاحب نام در عرصه علوم زمین، کشورهای منطقه آسیای میانه و حوزه کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی (اگو) و همچنین نهادها و ارگان‌های اجرایی کشور، شرکت‌ها و مجموعه‌های مرتبط با فعالیت‌های زمین‌شناسی و معدن نیز در آن همکاری داشتند.

۷۰ میهمان خارجی از کشورهای فرانسه، آلمان، ایتالیا، بلژیک، پرتغال، نروژ، اسپانیا، آمریکا، نیز در دومین کنگره بین‌المللی علوم زمین حضور پیدا کردند.

### زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

در مراسم افتتاحیه این همایش، به ترتیب منوچهر قرشی، مشاور ارشد سازمان و دبیر علمی کنفرانس، محی‌الدین محمدیان، معاون وزیر آموزش و پرورش و رئیس سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، ضیاالدین شعاعی، مدیر مرکز ملی پایش طوفان‌شن، محمدرضا نعمت‌زاده وزیر صنعت، معدن و تجارت و

## گزارش اولین کنفرانس ملی مدیریت مخاطرات در معادن و فضاهای زیرزمینی

در تاریخ ۲۷ بهمن ماه ۱۳۹۴ و در محل تالار مرکزی دانشگاه صنعتی امیرکبیر برگزار شد. اسماعیل نجار، معاون وزیر و رئیس سازمان مدیریت بحران کشور، اردشیر سعد محمدی، مدیرعامل شرکت توسعه روی ایران، مهندس علی رضا محبوب، رئیس خانه کارگر ایران و نماینده مردم تهران در مجلس شورای اسلامی، نادعلی اسماعیلی، رئیس سازمان نظام مهندسی معدن ایران، عباسعلی ایروانی، مدیر کل دفتر نظارت بر معادن وزارت صنعت، معدن و تجارت، سید عباس جزایری، رئیس کنفرانس و رئیس پژوهشکده سوانح طبیعی و همایون کتیبه، دبیر علمی کنفرانس و رئیس دانشکده مهندسی معدن و متالورژی دانشگاه امیرکبیر، از جمله سخنرانان این مراسم بودند.



سید حسن مدنی، استادیار دانشکده مهندسی معدن و متالورژی دانشگاه امیرکبیر و رئیس کمیته داوران کنفرانس، فرهنگ سرشکی، دانشیار دانشکده مهندسی معدن، نفت و ژئوفیزیک دانشگاه صنعتی شاهرود نیز سخنرانی تخصصی داشتند. ارائه شفاهی مقالات کنفرانس و سخنرانی‌های کلیدی و پنل‌های تخصصی، پخش کلیپ و تقدیر از سید حسن مدنی از جمله برنامه‌های این کنفرانس بود.



اولین کنفرانس ملی مدیریت مخاطرات در معادن و فضاهای زیرزمینی به پیشنهاد پژوهشکده سوانح طبیعی کشور و مشترکاً با دانشکده مهندسی معدن و متالورژی دانشگاه امیرکبیر و با حمایت وزارت صنعت، معدن و تجارت، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ایمیدرو، سازمان نظام مهندسی معدن ایران و شرکت‌ها و مؤسسات معدنی، از ۲۷ تا ۲۹ بهمن ماه ۱۳۹۴، برگزار شد. این کنفرانس با شعار "یک حادثه کمتر در معادن و فضاهای زیرزمینی" سعی در ارائه راهکارهایی برای کاهش مخاطرات در این فضاها داشت و در زمینه ارائه، شناسایی و معرفی این مخاطرات در فضاهای مذکور، گام اولیه با موفقیت برداشته شد.

افتتاحیه این کنفرانس با حضور بیش از ۳۰۰ نفر از متخصصان، محققان، مدیران، اعضای هیئت علمی، دانشجویان و علاقمندان

## برگزاری

### سومین همایش کمیته بانوان معدنکار خانه معدن



سومین همایش کمیته بانوان معدنکار خانه معدن، در تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۲ در محل اتاق بازرگانی ایران برگزار شد. در این همایش که جعفر سرقینی، معاون معدنی وزارت صنعت، معدن و تجارت، سید حسین هاشمی استاندار تهران، محمدرضا بهرامن، رئیس خانه معدن ایران و سهیلا جلودارزاده و هرمز ناصرینیا، مشاوران وزیر صنعت، معدن و تجارت از جمله حاضران در این مراسم بودند، تعداد زیادی از بانوان

معدنکار شرکت داشتند. اشاره به نقش و جایگاه زنان در حوزه معدن و فعالیت‌های معدنی و تغییر الگوی تفکر به عنوان یکی از راهکارهای افزایش میزان حضور بانوان در فعالیت‌های مختلف اقتصادی همچون معدن و صنایع وابسته به آن و تلاش برای حضور بیشتر بانوان در سطوح مدیریتی کشور و ارتقای جایگاه بانوان از جمله موارد مطرح شده در این جلسه بود. بخش کلیپ‌های معدنی و تقدیر از بانوان معدنکار از جمله برنامه‌های این همایش بود. در این مراسم از "هرمز ناصرینیا" رئیس سابق سازمان نظام مهندسی معدن ایران به عنوان پیشکسوت معدنی کشور نیز قدردانی شد.





## ارتقاء جایگاه سازمان نظام مهندسی معدن، ضرورتی عاجل

بهمن رشیدی، شرکت خدمات معدنکاری اسپیر

بیش از یک دهه از تشکیل سازمان نظام مهندسی معدن در ایران می‌گذرد و در حال حاضر با عضویت بیش از ۳۲ هزار نفر از کارشناسان بخش معدن، به یک نهاد مهم حرفه‌ای در سطح کشور تبدیل شده است. اما نظام مهندسی معدن ایران، ساختار پیچیده‌ای دارد که نمی‌توان آن را با هیچ یک از ساختارهای تعریف شده و استاندارد جهانی، مطابقت داد. چرا که نظام مهندسی نه ساختار کاملاً دولتی دارد و نه کاملاً غیردولتی (NGO)<sup>(۱)</sup>؛ نظام مهندسی معدن به گونه‌ای یک نهاد وابسته به دولت است و این وابستگی، سبب شده تا نتواند به عنوان یک نهاد مستقل، فعالیت کرده و به عملکرد نظارتی خود در سطحی عالی دست یابد.

سازمان نظام مهندسی معدن به دلیل اینکه از نظر اداره امور، وابسته به وزارت صنعت، معدن و تجارت است، نتوانسته خود را در جریان‌های بزرگ کشور سهیم کند و غالباً به عنوان زیر مجموعه‌ای از این وزارتخانه، به انجام بخشی از امور کارگزاری اداری اکتشاف، معدنکاری و فرآوری پرداخته و قادر به ایفای نقشی هر چند کوچک، در یکی از پروژه‌های بزرگ بخش معدن نشده است.

از سوی دیگر سازمان نظام مهندسی معدن به خوبی نتوانسته جایگاهی امن و مطمئن برای کارشناسان فعال معدنی ایجاد کند تا بتواند مدافع حقوق آنها بوده و جایگاه تأثیرگذاری در اعتلای فرهنگ مهندسی معدن در کشور داشته باشد. هر چند ایجاد چنین سازمانی خود تحولی اساسی است که شایسته هرگونه سپاس و قدردانی از بنیان‌گذاران و مدیران آن است ولی همانند هر نهادی، پس از گذشت این سال‌ها نیاز به بازنگری و ارتقاء دارد تا به آنچه که درخور جایگاه واقعی نظام مهندسی معدن است، دست یابد.

شرایط یک سازمان حرفه‌ای به رسمیت شناخته شده (RPO)<sup>(۲)</sup> مطابق معیارها و ضوابط بین‌المللی معدنی بدین شرح است:

۱- می‌بایست یک سازمان یا نهاد غیر دولتی مستقل و متکی بر مدیریت و نظارت خود محور باشد.

۲- پذیرش اعضا از طریق ارزیابی مدارک تحصیلی و سوابق و تجارب آنها صورت گیرد.

۳- ضوابط و معیارهای فنی سازمان، مطابق با استانداردهای حرفه‌ای بین‌المللی و صلاحیت فنی و اخلاقی در هر نقطه از جهان - نه تنها محدود به حوزه قضایی در کشور - باشد.

۴- در صورت هرگونه تخلف و نقض استانداردهای فنی و اخلاق حرفه‌ای اعضا، قدرت انضباطی و انتظامی لازم از جمله تعلیق و یا محرومیت دائم و موقت، در هر نقطه از جهان را داشته باشد.

از شرایط ۴ گانه مذکور، سازمان نظام مهندسی معدن ایران تنها بند ۲ را حائز است.

شاید نخستین حرکتی که باید از سوی مهندسان برای اصلاح ساختار نظام مهندسی معدن و توانمندسازی آن انجام پذیرد، استقلال کامل این سازمان باشد، چرا که تنها در صورت تحقق چنین استقلالی است که سازمان نظام مهندسی معدن به عنوان یک سازمان غیردولتی خواهد توانست به اهداف خود که حفظ و افزایش بهره‌وری منابع معدنی، رشد و اعتلای مهندسی معدن در کشور، ترویج اصول فنی و مهندسی معدن، افزایش کیفیت خدمات مهندسی و ارزیابی و نظارت بر حسن اجرای خدمات و ایجاد و

1-Non Governmental Organization

2-Recognized Professional Organization

تحکیم روابط حرفه‌ای در سطح ملی و بین‌المللی است، دست یابد. سایر موارد را به شرح زیر می‌توان برشمرد:

۱- اشتغال: هر چند که نمی‌توان انتظار داشت که سازمان نظام مهندسی معدن به طور مستقیم در روند اشتغال‌زایی فارغ‌التحصیلان معدنی تأثیرگذار باشد، این سازمان بهترین نهادی است که می‌تواند آمار مناسبی از وضعیت اشتغال کارشناسان بخش معدن در فعالیت‌های مختلف حوزه معدنی فراهم کند و به طور منظم با آمارگیری دوره‌ای مستقیم از وضعیت اشتغال و فعالیت اعضای خود، اطلاعات مناسبی به وزارت آموزش عالی برای برنامه‌ریزی در تعیین ظرفیت پذیرش دانشجو در رشته‌های معدن، زمین‌شناسی و سایر رشته‌های مرتبط ارائه دهد و بدین گونه با آگاهی از محدودیت‌های بازار کار در روند امنیت شغلی اعضا تأثیرگذار باشد.

۲- آموزش: برگزاری دوره‌های آموزشی پایه نظیر ایمنی، بهداشت و محیط زیست و سلامت کار به کارگران و کارشناسان معدنی ضروری است که خوشبختانه به تازگی توسط سازمان در دست انجام است. البته برخی از دوره‌های آموزشی مصوب، بیشتر رویکرد مدرک‌گرایی با انگیزه ارتقا پایه برای فارغ‌التحصیلان دارد تا بازآموزی کارشناسان حرفه‌ای و دارندگان پروانه اشتغال با رتبه‌های پایه ۲ تا پایه ارشد، نگاهی سودمند و مؤثر به چنین آموزش‌هایی ندارند. جا دارد تا با بهره‌گیری از اساتید اهل فن و استفاده از کارشناسان معتبر داخلی و خارجی، شیوه‌های نوین کاربردی به صورت تئوری و عملی آموزش داده شود چرا که در عمل شاید یک کارگاه بازآموزی یک روزه یا سمیناری چند ساعته، بسیار پربارتر از ده‌ها ساعت کلاس آموزشی باشد.

۳- استانداردها: استانداردهای گزارش‌دهی اکتشافی ذخایر و منابع معدنی، همچنین ارزیابی فنی و ارزش‌گذاری دارایی‌های معدنی در ایران، مطابق استانداردهای مطرح بین‌المللی مانند (۱-۱) NI 43-101<sup>(۱)</sup>، JORC<sup>(۲)</sup>، SAMVAL<sup>(۳)</sup> و VALMIN Code<sup>(۴)</sup> نیست. در نتیجه، نتایج تخمین و ارزیابی ذخایر مطابق ضوابط گزارش‌دهی، بانک پذیر نبوده و برای ارزش‌گذاری در بازارهای مالی

و بورس‌های بین‌المللی قابل استناد نیست. از این رو تطابق ضوابط فنی و معیارهای فعالیت‌های معدنی موجود با استانداردهای بین‌المللی ضروری است. (که البته گسترش برنامه ضوابط و معیارهای فنی و ترویج استفاده از آن حرکتی بسیار مؤثر است که در صد سال‌های اخیر با مشارکت سازمان در حال انجام است).

۴- ارتباطات بین‌المللی: ضعف در ایجاد ارتباطات فراملی و فقدان حضور در مجامع فنی بین‌المللی مرتبط از دیگر نکات قابل ذکر است. متأسفانه سازمان نظام مهندسی معدن به عنوان مرجع فنی بخش معدن در کشور، عضو هیچ یک از کمیته‌های بین‌المللی ذخایر معدنی و گزارش‌نویسی استاندارد معدنی از جمله کمیته بین‌المللی برای استانداردهای گزارش‌دهی ذخایر معدنی OCSRIRC<sup>(۵)</sup>، شورای بین‌المللی معدنکاری و فلزات ICMC<sup>(۶)</sup>، شورای مؤسسات معدنکاری و متالورژی CMMI<sup>(۷)</sup> و سایر نهادهای مشابه نیست و از دیدگاه بین‌المللی دارندگان پروانه اشتغال این سازمان به عنوان "کارشناس صلاحیت دار"<sup>(۸)</sup> برای تایید گزارش‌های ذخایر معدنی محسوب نمی‌شوند و با توجه به نیاز به بهره‌گیری از سرمایه‌گذاری خارجی و حضور شرکت‌های فراملیتی در پروژه‌های اکتشافی توجه به این موضوع از اولویت‌ها است.

۵- پروانه اشتغال: بیش از ۷ هزار نفر از اعضای سازمان نظام مهندسی معدن دارای پروانه اشتغال در پایه و تخصص‌های مختلف هستند و مطابق قانون حتی استفاده از کارشناسان سازمان نظام مهندسی معدن به جای کارشناس رسمی دادگستری میسر است، اما آیا همگی کارشناس صلاحیت‌دار محسوب می‌شوند؟ تخصصی بودن عرصه اکتشاف و معدنکاری امری بدیهی است و صرف داشتن پروانه اشتغال به معنی تبحر در همه عرصه‌های معدنی نیست. به طور مثال حتی یک مدرس برجسته دانشگاه در رشته مهندسی اکتشاف معدن یا زمین‌شناسی اقتصادی، الزاماً اکتشاف‌گر قابل‌نیست تا نسبت به همه مراحل اکتشاف و انواع مواد معدنی اشراف داشته باشد. طبعاً اکتشافات کانی‌های صنعتی با مس پورفیری یا سنگ آهن تفاوت بسیار دارد یا مثلاً دارنده

1-National Instrument for the Standards of Disclosure for Mineral Projects

3-South African Code for the Reporting of Mineral Valuation Asset

4-Code for the Technical Assessment and Valuation of Mineral and Petroleum Assets and Securities for Independent Expert Reports

5-Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards

6-International Council of Mining and Metals

7-Council of Mining and Metallurgical Institutes

2-Joint Ore Reserve Committee

8-Competent person

پروانه اشتغال پایه ارشد استخراج، لزوماً تخصص و تجربه کافی را برای استخراج روباز، استخراج زیرزمینی یا استخراج سنگ‌های تزئینی ندارد. همان‌طور که در رسته کانه‌آرایی و فراوری، تخصص در فلوتاسیون زغال با هیدرومتالورژی مس متفاوت است؛ این‌گونه نیست که کارشناسی عالی رتبه با سال‌ها تجربه در زمینه زغالسنگ و یا تهیه مواد اولیه سیمان، بتواند گزارش پایان عملیات اکتشاف منجر به گواهی کشف کانسار طلا را تأیید کند. در نتیجه، با توجه به گذشت یک دهه از صدور پروانه اشتغال و تعداد دارندگان این پروانه، ضروری است که در رتبه‌بندی‌ها، زمینه تخصصی کارشناسان با توجه به سوابق و تجارب حرفه‌ای، مورد توجه قرار گیرد و زمینه‌های پروانه اشتغال تخصصی شود. از سوی دیگر ملاک رتبه‌بندی‌ها نیز نیاز به بازنگری دارد. به نظر می‌رسد که به تجارب و سابقه کار برای احراز پایه، کم توجهی شده است. در نظر بگیریم که یک متخصص اکتشاف با مدرک کارشناسی به سرعت جذب بازار کار شده و ۵ سال سابقه کار و تجربه حرفه‌ای دارد. هم دوره‌ای دانشگاهی وی نیز به سرعت کارشناسی ارشد و دکتری را در ۴ سال طی کرده و اکنون یکسال تجربه کاری دارد. کدام یک صلاحیت فنی بیشتری دارد؟ آیا پایه پروانه اشتغال هر دو باید یکی باشد؟

مطابق استانداردهای بین‌المللی معدنی، "کارشناس صلاحیت‌دار" فردی است که اگر می‌خواهد مسئولیت اکتشاف یا استخراج یک ذخیره معدنی را به عهده بگیرد یا نسبت به فراوری و یا ارزیابی پتانسیل معدنی آن اظهار نظر کند، باید حداقل ۵ سال تجربه و سابقه کار مرتبط با این نوع ذخیره را داشته باشد و صلاحیت او از سوی یک شکل فنی و حرفه‌ای معتبر شناخته شده، مورد تأیید قرار گرفته باشد.

برای دستیابی به چنین معیاری و تطابق با استانداردهای بین‌المللی، در گام نخست می‌توان به شیوه خود اظهاری دارندگان پروانه اشتغال و گزینش یک یا چند تخصص ویژه و مواد معدنی خاص اتکا کرد. در تقسیم‌بندی نوع مواد معدنی نیز می‌توان حداقل رده بندی را بدین شرح به کار برد: زغالسنگ، کانی‌های صنعتی، سنگ‌های تزئینی، مواد معدنی فلزی؛ و در تعریف زمینه‌های تخصصی، در رسته‌های اکتشاف و استخراج معادن رده‌های زیر پیشنهاد می‌شود:

● پی‌جویی و اکتشاف:

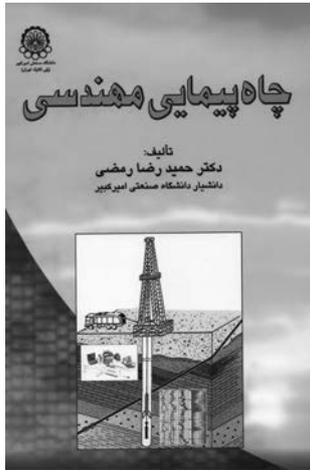
- اکتشاف با در نظر گرفتن گرایش‌های: عمومی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و GIS
- تخمین و ارزیابی ذخایر
- استخراج معادن
- روباز
- زیرزمینی
- مکانیک سنگ و ژئوتکنیک

از این رو برای هرگونه اظهار نظر، ارزیابی و ارزش‌گذاری، طراحی، نظارت و عملیات اجرایی در حوزه معدن از پی‌جویی و پتانسیل‌یابی تا تولید مواد معدنی و محصول نهایی، باید از کارشناس واجد شرایط مرتبط استفاده کرد. به‌طور مثال بخش‌های مختلف گزارش فنی اقتصادی بهره‌برداری از یک کانسار را باید کارشناسان صلاحیت‌دار نقشه‌بردار، اکتشاف، تخمین ذخیره، استخراج و فراوری تأیید کنند. با چنین رویکردی از یک سو سطح کیفی، دقت و صحت داده‌های فنی افزایش یافته و بر التزام تعهد حرفه‌ای دارندگان پروانه اشتغال افزوده می‌شود و از سوی دیگر سبب اعتماد و اطمینان سرمایه‌گذاران خواهد شد.

\* ضمن سپاسگزاری از نویسنده محترم، برخی از توصیه‌های مفید ارائه شده، هم‌اکنون در حال اجرا است و ضمناً پاره‌ای از موارد مطرح شده، منطبق بر قانون موجود نیست.



## معرفی کتاب



نام کتاب: چاه پیمایی مهندسی

نویسنده: دکتر حمید رضا رمضانی

ناشر: انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر

نوبت چاپ: اول

تاریخ چاپ: زمستان ۱۳۹۴

مطالعات چاه پیمایی در ارزیابی منابع نفتی نقش بسیار بارزی را ایفا می‌کند و اهمیت این مطالعات به حدی است که هر ساله ابزارهای جدیدی که کارایی بیشتری دارند، طراحی و به کار گرفته می‌شوند. این کتاب در حقیقت نسخه بازنگری شده و تکمیل یافته کتاب چاه پیمایی است که ۱۷ سال پیش توسط مولف چاپ شده است.

این کتاب در ۴ بخش و ۱۳ فصل تدوین شده است. بخش اول به روش‌های چاه پیمایی اختصاص دارد و در قالب ۹ فصل، ابزارها و روش‌های چاه پیمایی مانند پتانسیل خودزا، القایی، الکترونیکی، رادیو اکتیویته و... را به تفصیل بیان می‌کند. بخش دوم که فصول ۱۰ و ۱۱ را در بر می‌گیرد، به معرفی روش‌های برآورد اشباع و تخلخل می‌پردازد. بخش سوم منحصرأ به چاه پیمایی زغال سنگ اختصاص دارد و بخش پنجم، نمونه‌هایی از کاربرد نمودارهای چاه پیمایی در موارد متفاوت را ارائه می‌کند. این کتاب در ۳۲۲ صفحه تنظیم شده است.



نام کتاب: اصول استخراج معادن (جلد اول و دوم)

نویسنده: سید حسن مدنی

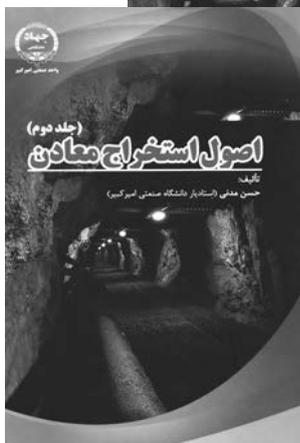
تاریخ چاپ: ۱۳۹۴

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

ناشر: جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر

نوبت چاپ: سوم

این کتاب دوجلدی، کوششی در راه شناسایی فن معدنکاری است و مراحل مختلف این صنعت را در بردارد. این مجلد دو جلدی در ۹۸۲ صفحه، تدوین شده و شامل ۱۲ بخش و ۴۸ فصل است. بخش اول به مبانی معدنکاری، و بخش دوم به آتشیاری در معادن اختصاص دارد. بخش سوم مباحث حفاری معدنی را بیان می‌کند و بخش‌های چهارم و پنجم به نگهداری و حمل و نقل در معادن می‌پردازد. تهویه و آبکشی و روشنایی در معادن، تولید و توزیع هوای فشرده و استخراج به طریقه روباز عناوین بخش‌های دیگر این کتاب هستند.



## آگهی‌ها، تبلیغات، معرفی، نیازمندی‌ها



### شرکت فنی مهندسی زرفراور خاورمیانه

مدیرعامل: علیرضا صابر  
آزمایشگاه کانه آرایی شرکت زرفراور  
خاورمیانه آماده ارائه خدمات زیر به جامعه  
معدنی کشور است:  
- انجام تمامی تست‌های فرآوری در  
زمینه‌های فلوتاسیون، لیچینگ، جدایش ثقلی  
و مغناطیسی  
- طراحی فرآیند جهت فرآوری  
کانی‌های طلا، مس، آهن و سایر  
کانی‌های فلزی و غیرفلزی  
- خدمات مشاوره جهت اصلاح  
خطوط فرآوری  
تلفن: ۰۲۱-۴۴۰۱۶۰۱۳  
۰۲۱-۴۴۰۴۶۱۰۶ ، ۰۲۱-۴۴۰۱۶۲۱۴  
فکس: ۰۲۱-۴۴۰۱۷۰۲۶

Zarfaravarco@gmail.com  
www.zarfaravar.com



### شرکت حفار ماشین آذر

گروه صنعتی حفار ماشین آذر از  
سال ۱۳۸۸ فعالیت خود را در زمینه  
چکش‌های هیدرولیکی و قطعات وابسته  
آغاز و هم اکنون علاوه بر واردات  
چکش‌های هیدرولیکی و قطعات وابسته به  
صورت انبوه شروع به تولید قطعات  
مرتبط با چکش‌های هیدرولیکی کرده  
است. این مجموعه در حال حاضر یکی از  
مهم‌ترین تولیدکنندگان قطعات چکش‌های  
هیدرولیکی در سطح کشور است  
تلفن: ۰۴۱-۳۳۳۶۰۴۳۴  
۰۴۱-۳۳۳۲۱۲۷۶۷



### گروه معدنی و بازرگانی زرمش

با مدیریت دکتر سید احمد مشکانی و  
بهره‌گیری از دانش فنی، تجربه‌ی کافی و  
کارشناسان مجرب در امور معدنی از سال  
۱۳۸۹ آغاز به فعالیت نمود.  
از جمله توانایی‌های این گروه عبارت است  
از:

- انجام عملیات اکتشاف سیستماتیک  
۴۰ محدوده معدنی در مدت سه سال و  
استخراج ماده معدنی  
- امور بازرگانی شامل خرید، فروش،  
صادرات و واردات  
- سرمایه‌پذیری و سرمایه‌گذاری در  
محدوده‌های معدنی  
تلفن: ۰۲۱-۴۴۹۶۳۹۸۳ (+۹۸۲۱)  
www.zarmesh.ir info@zarmesh.ir

مؤسسات، شرکت‌ها و اشخاص حقیقی می‌توانند فعالیت‌ها، خدمات تخصصی و  
نیازمندی‌های خود را، مشابه فوق در این بخش از مجله آگهی کنند.

### پذیرش آگهی از طریق وب سایت مجله نظام مهندسی معدن

به اطلاع واحدهای معدنی می‌رساند، با توجه به راه اندازی صفحه پذیرش آگهی در سایت مجله نظام مهندسی معدن، علاقمندان می‌توانند  
از طریق ثبت نام اینترنتی نیز سفارش آگهی بدهند. به این منظور لازم است به بخش پذیرش آگهی در سایت رجوع کرده و اطلاعات خواسته  
شده را تکمیل نمایند. پس از تکمیل مراحل ثبت سفارش، جهت پیگیری درخواست تبلیغ خود به آدرس [imepub.ir/fa/followrequest](http://imepub.ir/fa/followrequest)  
مراجعه نمایید.

به واحدهایی که از طریق سایت مجله اقدام به ثبت آگهی تبلیغاتی خود کنند، ۵ درصد تخفیف تعلق می‌گیرد.

## قابل توجه نویسندگان و مترجمان گرامی

مجله نظام مهندسی معدن که در راستای اهداف سازمان و با تاکید بر جنبه‌های حرفه‌ای فعالیت‌های معدنی با عنوان نشریه رسمی سازمان نظام مهندسی معدن ایران منتشر می‌شود از متخصصان، محققان، استادان و سایر مخاطبان خود دعوت به همکاری می‌کند.

### نحوه پذیرش مقالات

- ◀ مطالب ارسالی بهتر است ضمن نگرش علمی، پیرامون موضوعات حرفه‌ای و کاربردی فعالیت‌های معدنی باشد.
- ◀ مقاله‌ها صرفاً باید از طریق سایت مجله به نشانی [www.imepub.ir](http://www.imepub.ir) ارسال شود. به این منظور می‌توانید به بخش راهنمای ارسال مقاله در سایت مراجعه و مطابق اطلاعات داده شده نسبت به ارسال مقاله اقدام نمایید.
- ◀ جداول، نمودارها و عکس باید با کیفیت مناسب ارسال شود. همچنین تمامی اعداد به کار رفته در متن و جداول باید فارسی باشد.
- ◀ مقالاتی که از طریق ایمیل یا پست ارسال شود قابل رسیدگی نیست.
- ◀ نتایج بررسی مقاله از طریق ایمیلی که نویسنده ارائه داده است، به وی اطلاع رسانی می‌شود. همچنین پیگیری مقالات به وسیله کد رهگیری اخذ شده با مراجعه به پرونده نویسنده قابل دسترسی است.
- ◀ مقاله باید به ترتیب شامل عنوان، چکیده، مقدمه، متن و فهرست مراجع باشد.
- ◀ ضمناً ترجمه انگلیسی عنوان و چکیده نیز همراه با مقاله ارائه شود.
- ◀ مراجع مورد استفاده در انتهای مقاله به ترتیب استفاده در متن فهرست می‌شوند. در متن مقاله شماره مرجع با درج علامت [ ] نوشته شود.
- ◀ صحت مطالب چاپ شده به عهده نویسنده (گان) است.
- ◀ مجله در تصحیح و ویرایش مقالات و مطالب ارسالی آزاد است.

به اطلاع خوانندگان گرامی می‌رسانیم در تلاش هستیم تا بتوانیم مجله نظام مهندسی معدن را به جای فصلنامه به صورت دو ماهنامه منتظر کنیم.  
منتظر دریافت مقاله‌ها و مطالب حرفه‌ای شما هستیم.

## اطلاعیه

به اطلاع اعضای گرامی سازمان می‌رساند، با توجه به افزایش هزینه‌های چاپ و توزیع مجله و همچنین رشد مداوم تعداد اعضای سازمان، در نظر است که شمارگان نسخ چاپی مجله کاهش یابد و به جای آن به صورت الکترونیکی به آدرس ایمیل اعضای سازمان ارسال شود.  
به این لحاظ از اعضای که تمایل دارند مجله را همچنان به صورت چاپی دریافت کنند، درخواست می‌شود تا با مراجعه به صفحه وب سایت سازمان استان خود، فرم اشتراک مخصوص اعضا را (بدون پرداخت وجه اشتراک) تکمیل کنند. // // // //  
برای دریافت منظم مجله، تقاضا می‌شود کلیه اعضا ضمن مراجعه به بانک اطلاعاتی اعضای سازمان، آدرس الکترونیکی خود را به روز رسانی کنند.

## فرم نظر سنجی مجله شماره ۲۹

از خوانندگان گرامی مجله نظام مهندسی معدن تقاضا می‌شود به منظور ارتقای سطح کیفی مجله، به سئوالات زیر پاسخ دهند. به منظور دگردانی از این همکاری جوایزی برای نظردهندگان در نظر گرفته شده که در پایان هر سال به قید قرعه اهدا خواهد شد. لطفاً پس از تکمیل به نشانی: تهران - خیابان استاد نجات‌الهی - خیابان اراک - پلاک ۶۰ - شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران - سازمان نظام مهندسی معدن ایران یا به شماره ۸۸۸۵۴۶۵۶ - ۸۸۸۵۴۶۸۶ - ۸۸۸۵۴۶۷۶ فکس و یا به ایمیل [imepub@ime.org.ir](mailto: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
گفت‌وگو:	<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
رویدادها:	<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

۳- انتقاد: .....

.....

۴- پیشنهاد: .....

.....



در صورت تمایل به شرکت در قرعه کشی، این قسمت را تکمیل نمایید.

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

### فرم اشتراک

نام و نام خانوادگی:	رشته فعالیت:	نام شرکت:
مسئولیت: <input type="radio"/> مدیر <input type="radio"/> پرسنل <input type="radio"/> سایر		
شماره مورد نظر برای شروع اشتراک:		
نشانی: استان:	شهرستان:	تلفن:
خیابان:		
کدپستی (حتماً قید شود):		
برای اشتراک فصلنامه نظام مهندسی معدن		
هرزینۀ اشتراک ۴ شماره مجله و ارسال با پست سفارشی برای تهران ۲۰۰/۰۰۰ ریال و برای شهرستان‌ها ۳۰۰/۰۰۰ ریال است. خواهشمند است مبلغ فوق را به حساب جاری سیبا ۰۱۰۸۴۷۹۸۱۶۰۰۲ نزد بانک ملی به نام موسسه سازمان نظام مهندسی معدن واریز کنید. رسید بانکی را همراه با اصل یا فتوکپی فرم اشتراک به نشانی زیر ارسال یا فاکس کنید. لطفاً از ارسال وجه نقد، خودداری شود.		
نشانی: تهران - خیابان استاد نجات‌الهی - خیابان اراک - پلاک ۶۰ - شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران - سازمان نظام مهندسی معدن ایران		
تلفن: ۸۸۸۵۴۶۵۶ - ۸۸۸۵۴۶۸۶ - ۸۸۸۵۴۶۷۶		