



http://www.ime.org.ir  
 http://www.imepub.ir  
 Email: imeo@ime.org.ir  
 imepub@ime.org.ir

**نشانی:**

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

شماره مجوز نشریه: ۱۲۴/۴۴۸۵  
 زیر نظر شورای سیاست‌گذاری انتشارات و فناوری اطلاعات

صاحب امتیاز: سازمان نظام مهندسی معدن

مدیر مسئول: نادعلی اسماعیلی دهج

مدیر امور اجرایی: فاطمه شالچیان رابع

**هیئت تحریریه:**

مهدی ایران نژاد، علیرضا ذاکری  
 سید حسن مدنی، حسین معماریان، بهزاد مهرابی  
 محمود مهر پرتو، حسن نبوی، حسین نعمت الهی

طراحی و صفحه‌آرایی: نرجس علیرضازاده

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.

# ای که با نامت جهان آغاز شد دفتر ما هم به نامت باز شد



## نظام مهندسی معدن

مجله سراسری سازمان نظام مهندسی معدن

شماره ۳۳ / زمستان و بهار ۱۳۹۶ / شماره مسلسل ۳۹

ISSN ۲۲۲۸-۶۷۵۶

۲	سرمقاله مقاله
۳	مطالعات آماری میزان تولید، صادرات و واردات آلومینیوم ایران در مقایسه با خاورمیانه و جهان
۱۲	روش‌های تعیین تراوایی پلاگ‌های سنگی مخازن نفتی، با استفاده از تصویربرداری پزشکی
۱۹	شناسایی و کنترل عوامل زیان‌آور و ایمنی در معادن روباز، بررسی موردی معدن خاک نسوز سمیرم
	<b>گفت‌وگو</b>
۲۹	گفت‌وگو با محمد نوریان
	<b>گزارش فنی</b>
۳۶	شرکت سپهران ذوب
	<b>دیدگاه</b>
۴۲	واژه‌های پارسی (۳)
	<b>امور سازمانی</b>
۴۵	اخبار سازمان
۴۹	اخبار سازمان استان‌ها
	<b>رویدادها</b>
۶۲	افتخار آفرینان
۶۳	گردهمایی علوم زمین
	<b>معرفی کتاب</b>
۶۴	
۶۶	نمایه‌ها

چاپ و صحافی: چاپ طایفه

اجرا: انتشارات نظام مهندسی معدن

شمارگان: ۲۵۰۰۰ نسخه

شهرستان مطالب

## سرمقاله

سال ۱۳۹۶ برای جامعه معدنی کشور بسیار دلخراش آغاز شد و حادثه تلخ معدن زمستان یورت استان گلستان نه تنها جامعه معدنی بلکه تمام مردم ایران را داغدار کرد.

وقوع این حادثه که بی شک بزرگ‌ترین و دردناک‌ترین حادثه معدنی کشور محسوب می‌شود، یک‌بار دیگر لزوم به‌کارگیری تکنولوژی‌های نوین و آموزش اصول ایمنی در معادن، هم در بخش کارگری و هم در بخش کارشناسی را یادآوری می‌کند.

خطرات و حوادث غیرقابل پیش‌بینی، جزئی از فعالیت‌های معدنی به خصوص در معادن زیرزمینی و زغال سنگ هستند و این موضوع مسئولیت سازمان نظام مهندسی معدن را به عنوان یک تشکل کاملاً تخصصی، سنگین‌تر می‌کند.

سازمان نظام مهندسی معدن، در راستای وظایف خود، سعی کرده است با وضع قوانین و مقررات به منظور اطمینان از رعایت اصول ایمنی، ترویج اصول فنی و مهندسی معدن و ارتقای دانش فنی صاحبان حرف در بخش معدن، کار در معدن را ایمن‌تر و تخصصی‌تر سازد. اما لازمه تحقق کامل این هدف، نیازمند ضمانت‌های لازم برای اجرای صحیح دستورالعمل‌ها و نظارت همه‌دستگاه‌ها و نهادهای مسئول بر فعالیت‌های معدنی است. این سازمان ضمن عرض تسلیت مجدد به جامعه معدنی کشور و خانواده‌های معزز این عزیزان از دست رفته، با توجه به رسالتی که دارد از تمام ظرفیت‌ها و توان تخصصی اعضای خود برای ارتقای فعالیت‌های معدنی استفاده خواهد کرد تا دیگر هیچ‌گاه شاهد چنین حوادث جبران‌ناپذیری نباشیم.

برخود واجب می‌دانم ضمن ابراز همدردی و تسلیت به بازماندگان این حادثه، به نمایندگی از مهندسان و جامعه معدنی کشور از تلاش‌ها و کوشش‌های خالصانه مهندسان گرامی و امدادگران عزیز، صمیمانه تشکر و قدردانی کنم.

در پایان وظیفه همه ماست که در کنار خانواده‌های داغدار این عزیزان بوده و برای تسکین آلام در جهت احقاق حقوق آنان تلاش کنیم.

نادعلی اسماعیلی دهج

مدیرمسئول

# مطالعات آماری میزان تولید، صادرات و واردات آلومینیوم ایران در مقایسه با خاورمیانه و جهان

دکتر رضا احمدی، استادیار مهندسی معدن دانشگاه صنعتی اراک

## چکیده

در پژوهش حاضر وضعیت آلومینیوم ایران از نظر میزان ذخایر، تولید و تجارت جهانی، در یک دوره زمانی ۱۵ ساله (۱۳۹۴-۱۳۸۰ هجری و ۲۰۰۱-۲۰۱۵ میلادی) مورد مطالعه قرار گرفته است. در این بررسی در دوره زمانی ۲۰۰۱-۲۰۱۵ میلادی، جایگاه آلومینیوم ایران در خاورمیانه و کل جهان تعیین شده و وضعیت ایران با کشورهای صاحب این صنعت در جهان مقایسه شده است. متوسط سهم نسبی ۱۵ ساله تولید آلومینیوم ایران، ۱/۵۹ درصد قاره آسیا و ۰/۶۹ درصد جهانی است. در سال ۲۰۱۵ درآمد ارزی صادرات آلومینیوم ایران، ۷۱/۰۳ درصد خاورمیانه و در طول ۱۵ سال اخیر متوسط سهم نسبی ارزش ارزی صادرات آلومینیوم ایران حدود ۰/۱۳ درصد قاره آسیا و ۰/۰۳ درصد جهان است. واژه‌های کلیدی: آلومینیوم؛ آمار تولید، صادرات و واردات آلومینیوم؛ ایران؛ آسیا؛ کشورهای صاحب صنعت آلومینیوم

## جهان

## ۱- مقدمه

جوان با وجود قدمت کم، به دومین فلز پرمصرف جهان تبدیل شده و پس از آهن، بیشترین کاربرد را دارد [۲]. موارد مصرف آلومینیوم به حدی زیاد است که شاید تصور جهان بدون وجود این فلز، غیرممکن باشد. اگرچه آلومینیوم خالص، نرم و ضعیف است اما می‌تواند با مقادیر کمی مس، منیزیم، منگنز، سیلیکون و عناصر دیگر تشکیل آلیاژ دهد که این آلیاژها می‌توانند در صنایع حمل و نقل به‌عنوان اجزاء سازنده هواپیما، اتومبیل، کامیون، قطار، کشتی و قایق‌های کوچک استفاده شوند. صنایع بسته‌بندی، دومین صنعت بزرگ استفاده از آلومینیوم بعد از صنعت حمل و نقل هستند. آلومینیوم به‌عنوان یک فلز سبک در صنعت ساختمانی

نام آلومینیوم<sup>(۱)</sup> از واژه لاتین Alumen یا Alum به معنای زاج یا زاج سفید گرفته شده است و با علامت اختصاری "Al" نشان داده می‌شود. آلومینیوم با رنگ سفید-نقره‌ای مات، فلزی نرم و سبک، چکش‌خوار، انعطاف‌پذیر، بسیار بادوام و مقاوم در برابر زنگ‌زدگی است. این فلز، سومین عنصر فراوان در پوسته زمین با فراوانی ۸/۱۳ درصد است که ۷/۳ درصد جرم زمین را تشکیل می‌دهد. البته آلومینیوم به صورت فلزی که مشاهده می‌شود، در طبیعت وجود ندارد [۳، ۲، ۱].

آلومینیوم، کاربردهای گوناگونی در صنعت دارد. این فلز

1-Aluminum

ساخت انواع درب و پنجره و غیره)، برای تهیه انواع عایق و به عنوان یک رسانای خوب گرمایی در تهیه وسایل آشپزخانه است. آلومینیوم بعد از مس، دومین عنصر رسانای جریان الکتریکی است و به علت ایجاد خطوط بسیار قوی الکتریکی، از آن برای تهیه سیم‌های انتقال ولتاژ بالای جریان استفاده می‌شود. از پودر اکسید آلومینیوم برای تهیه سولفات آلومینیوم و آلومینات سدیم در تصفیه آب، صنایع کاغذسازی و پارچه بافی استفاده می‌شود. آلومینیوم در صنایع متالورژی، شیمیایی، سیمان، دیرگذاها و ساینده‌ها هم کاربرد دارد [۱، ۲، ۳].

فرآیند تولید آلومینیوم به دو بخش بالادست و پایین دست تقسیم می‌شود. بخش بالادست شامل استخراج بوکسیت<sup>(۱)</sup> از معدن، فرآوری بوکسیت و تبدیل آن به آلومینا (ماده اولیه تولید فلز آلومینیوم) است. در حالی که بخش پایین دست، شامل ذوب آلومینا، ریخته‌گری و تولید فرآورده‌های نهایی می‌شود. در ایران کارخانه‌های تولید آلومینیوم اولیه در جنوب و مرکز کشور واقع شده‌اند در حالی که بیشتر تولیدکنندگان محصولات پایین دستی در شمال و مرکز کشور قرار دارند. به طور سرانگشتی تولید هر تن آلومینیوم در جهان نیازمند ۲ تن آلومینا و تولید هر تن آلومینا با استفاده از ۲ تا ۳ تن بوکسیت مقدور است. اغلب محصول نهایی آلومینیوم، یا به صورت ورقه‌های آلومینیومی فویل و یا میله‌های آلومینیومی است [۴].

## ۲- وضعیت صنعت آلومینیوم ایران

### ۲-۱- تاریخچه، منابع و میزان ذخایر آلومینیوم

آلومینیوم، فلزی نسبتاً جدید بوده و تاریخچه کشف آن به کمی بیشتر از یک قرن پیش بازمی‌گردد. مهم‌ترین کانی‌های حاوی آلومینیوم شامل بوهمیت<sup>(۲)</sup>، دیاسپور<sup>(۳)</sup>، گیبسیت<sup>(۴)</sup>، کائولینیت<sup>(۵)</sup>، کوندوم<sup>(۶)</sup>، کریولیت<sup>(۷)</sup>، آلونیت<sup>(۸)</sup>، نفلین<sup>(۹)</sup>، آندالوزیت<sup>(۱۰)</sup>، سیلیمانیت<sup>(۱۱)</sup>، کیانیت<sup>(۱۲)</sup>، لوسیت<sup>(۱۳)</sup> و مونت‌موریلونیت<sup>(۱۴)</sup> هستند [۱، ۲، ۳]. این فلز به صورت سنگ آلومینیوم از معادن بوکسیت به دست

می‌آید. در واقع بوکسیت به عنوان منبع اصلی این فلز است که عمدتاً از اکسیدها یا هیدروکسیدهای آلومینیوم به‌ویژه از سه کانی بوهمیت، دیاسپور و گیبسیت است. حالت ظاهری بوکسیت به شکل متراکم<sup>(۱۵)</sup> بوده و گاهی نیز به صورت دانه‌های گرد شبیه دانه‌های نخود دیده می‌شود. رنگ آن معمولاً سفید تا خاکستری زرد و گاهی هم کمی قهوه‌ای متمایل به قرمز است. انواع ذخایر جهانی بوکسیت شامل بوکسیت تیپ جامائیکا، بوکسیت تیپ سورنیام و بوکسیت تیپ اروپایی است. از جمله کشورهایایی که دارای ذخایر بوکسیت در جهان هستند، می‌توان چین، هند، موزامبیک و نروژ را نام برد.

علاوه بر بوکسیت، سنگ‌های غنی از آلومینیوم دیگری مانند سنگ‌های آلونیتی و نفلین سینیتی نیز وجود دارند که برای تولید آلومینیوم در برخی کشورها مانند کشورهای مستقل مشترک‌المنافع از آنها استفاده می‌شود. به‌طور کلی حدود ۹۶ درصد آلومینیوم دنیا از بوکسیت و ۴ درصد از آلونیت و نفلین سینیت به دست می‌آید [۲].

مطابق آمار، در سال ۲۰۱۱ ذخایر بوکسیت مکشوفه جهان بالغ بر ۳۴ میلیارد تن گزارش شد که کشورهای گینه با ۲۵ درصد، استرالیا با ۲۰ درصد، برزیل با ۱۴/۴ درصد، هند با ۶/۷ درصد و جامائیکا با ۵/۹ درصد، بیشترین میزان ذخایر بوکسیت جهان را در اختیار دارند. جایگاه ایران از این مقدار در حدود ۳۹ میلیون تن است که تقریباً ۰/۱ درصد از کل ذخایر بوکسیت دنیا را به خود اختصاص داده است [۵].

در ایران، آلومینیوم بیشتر به صورت آلونیت با عیار ۲۰ تا ۳۰ درصد است و ذخایر بوکسیت ایران نیز به استثنای بوکسیت جاجرم، از نوع دیاسپوری - بوهمیتی هستند. در یک دسته‌بندی کلی مناطق بوکسیت‌دار ایران به سه بخش اصلی محدوده زاگرس، محدوده البرز و محدوده ایران مرکزی تقسیم می‌شوند که بخشی از آنها اقتصادی‌اند. در حال حاضر ۱۱ معدن فعال بوکسیت در کشور وجود دارد که با ذخیره ۲۵/۸ میلیون تن، سالانه نزدیک به ۳۶۶ هزار تن بوکسیت تولید می‌کنند. این میزان حدود ۰/۱ درصد ذخایر بوکسیت دنیا را

1-Bauxite	2-Boehmite	3-Diaspore	4-Gibbsite	5-Kaolinite	6-Corundum	7-Cryolite	8-Allunite
9-Nepheline	10-Andalousite	11-Sillimanite	12-Kyanite	13-Leucite	14-Montmorillonite	15-Compact	

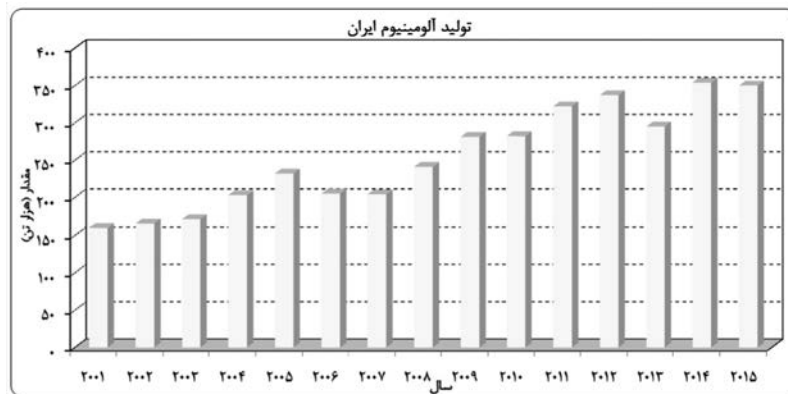
شامل می‌شود و ایران در تولید این ماده معدنی رتبه ۲۱ است [۶]. ذخایری در حد ده‌ها میلیارد تن از این کانسارها در مناطق طارم، قزوین، منجیل و اهر وجود دارد. در صورتی که تولید آلومینیوم از این ذخایر در ایران عملی شود، علاوه بر تامین نیاز داخلی کشور به آلومینیوم، می‌توان وارد بازار صادرات این محصول نیز شد.

#### ۲-۲- تولید، مصرف و تجارت جهانی آلومینیوم ایران

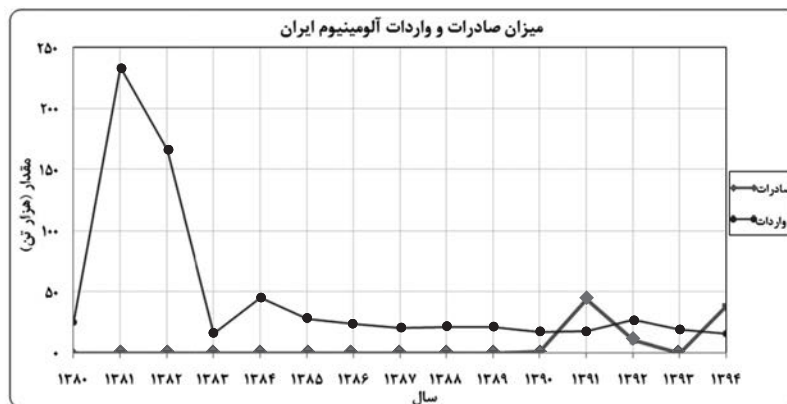
نمودار میزان تولید آلومینیوم ایران در طول ۱۵ سال میلادی اخیر (۲۰۰۱-۲۰۱۵) و نمودار میزان صادرات و واردات آلومینیوم ایران در ۱۵ سال هجری اخیر (۱۳۸۰-۱۳۹۴) براساس آمارهای معتبر جهانی [۵، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲] به ترتیب در شکل‌های ۱ و ۲ ترسیم شده است. همان‌گونه که شکل ۱ نشان می‌دهد از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۵ تولید آلومینیوم ایران چند مرتبه روند افزایشی و کاهش‌ی بسیار ملایم داشته

اما در مجموع سیر صعودی را طی کرده است. در این دوره زمانی بیشترین مقدار تولید آلومینیوم ایران در سال ۲۰۱۴، برابر با ۳۵۴ هزار تن و کمترین آن در سال ۲۰۰۱ حدود ۱۶۰ هزار تن است. در سال ۲۰۱۵ میزان تولید آلومینیوم، کاهش اندکی نسبت به سال ماقبل آن نشان می‌دهد.

مطابق نمودار شکل ۲ میزان صادرات آلومینیوم ایران از سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۹ و همچنین در سال ۱۳۹۳ صفر بوده و بیشترین مقدار آن در سال ۱۳۹۱ برابر با ۴۴/۲ هزار تن است. مطابق این شکل میزان واردات آلومینیوم ایران با مقدار ۲۳۳/۸۳ هزار تن در سال ۱۳۸۱، افزایش بسیار شدید و در سال ۱۳۸۳ با مقدار ۱۵/۷۶ هزار تن، کاهش بسیار شدید داشته و از سال ۱۳۸۴ به بعد روند تقریباً ثابت و تغییرات بسیار کمی داشته است.



شکل ۱- نمودار میزان تولید آلومینیوم ایران طی سال‌های ۲۰۰۱-۲۰۱۵.



شکل ۲- نمودار میزان صادرات و واردات آلومینیوم ایران طی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۹۴.

## ۳- مقایسه

## ۳-۱- جایگاه آلومینیوم ایران در خاورمیانه

نمودار در آمد ارزی صادرات و هزینه ارزی واردات ایران و خاورمیانه در سال های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۵ در شکل ۳ نشان داده شده است. شکل ۳ (الف) نشان می دهد که ایران به جز سال های ۲۰۱۲ و ۲۰۱۵ در صادرات آلومینیوم خاورمیانه نقشی نداشته و در بیشتر سال ها، صادرات آن صفر بوده است. اما رشد شدید صادرات ایران در آخرین سال، باعث افزایش صادرات خاورمیانه شده، به گونه ای که صادرات خاورمیانه در سال ۲۰۱۵ به ارزش ۱۵/۸۶ میلیون دلار به بیشترین مقدار خود در طول دوره ۱۵ ساله اخیر رسیده است. در این سال در آمد ارزی صادرات آلومینیوم ایران، ۷۱/۰۳ درصد خاورمیانه بوده است. همچنین در ۱۵ سال اخیر، کمترین در آمد ارزی صادرات خاورمیانه در سال ۲۰۰۱ و برابر با ۱۰ هزار دلار بوده است.

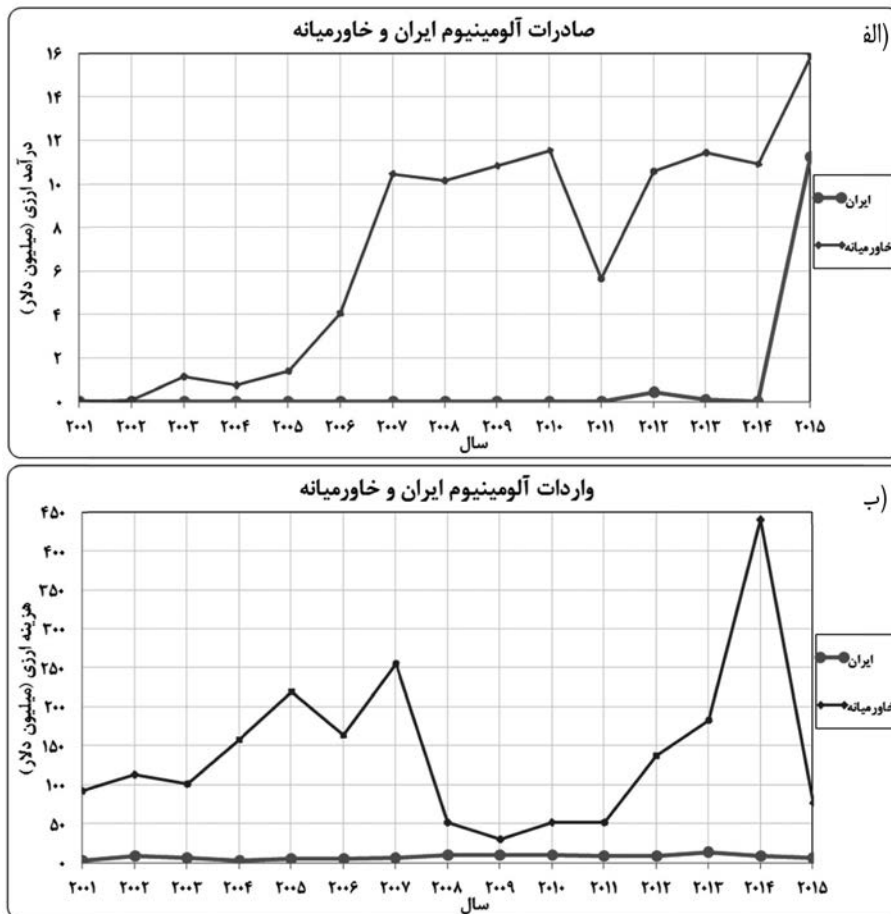
مطابق شکل ۳ (ب)، واردات آلومینیوم ایران نیز برخلاف واردات خاورمیانه که افت و خیزهای زیادی دارد، روند تقریباً ثابتی را نشان می دهد. کمترین هزینه ارزی واردات آلومینیوم خاورمیانه در این دوره ۱۵ ساله در سال ۲۰۰۹، حدود ۳۰/۳۲ میلیون دلار و بیشترین آن در سال ۲۰۱۴، حدود ۴۴۱/۲ میلیون دلار صورت گرفته است.

## ۳-۲- موقعیت آلومینیوم ایران در مقایسه با ده کشور برتر

## جهان

## ۳-۱-۲- بررسی وضعیت تولید

بر اساس آمارهای معتبر بین المللی در سال ۲۰۱۵ [۵، ۸، ۱۰]، میزان تولید آلومینیوم جهان، ۵۸/۳ میلیون تن بوده است. بر همین سال چین با تولید ۳۲ میلیون تن آلومینیوم، بزرگ ترین تولیدکننده آلومینیوم جهان بوده است که حدود ۵۴/۸۹ درصد تولید جهانی آلومینیوم را شامل می شود [۵]. رشد اقتصادی چین در سال های گذشته بی سابقه



شکل ۳ (الف) نمودار در آمد ارزی صادرات و (ب) هزینه ارزی واردات آلومینیوم ایران و خاورمیانه طی سال های ۲۰۰۱-۲۰۱۵.

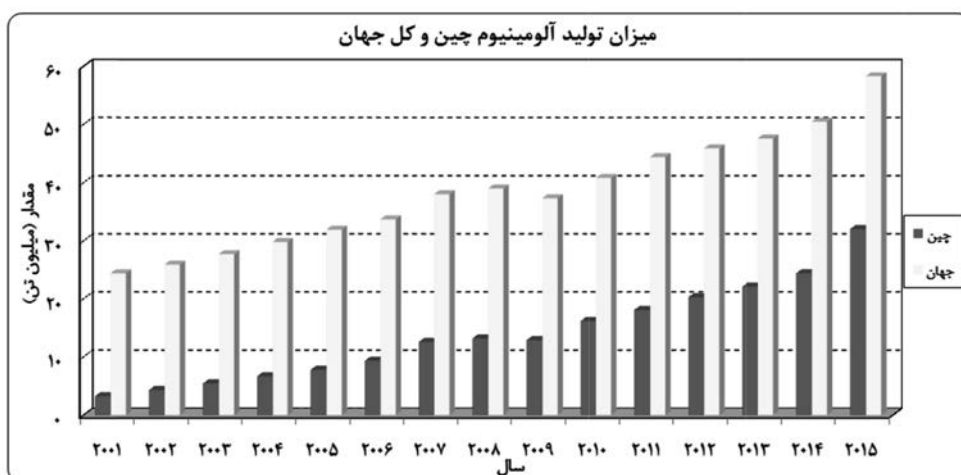
بوده است و در آینده هم تقاضای چین نهایتاً بر تقاضای کل جهان تاثیر خواهد گذاشت و موجب افزایش آن خواهد شد [۱۳].

میزان تولید آلومینیوم کشور چین در مقایسه با جهان در سال های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۵ در شکل ۴ نشان داده شده است. بیشترین سهم تولید جهانی آلومینیوم چین در سال ۲۰۱۵، حدود ۵۴/۸۹ درصد و کمترین آن در سال ۲۰۰۱، حدود ۱۳/۳۲ درصد است. متوسط سهم تولید جهانی آلومینیوم چین در طول این دوره ۱۵ ساله حدود ۳۳/۳۴ درصد است. شکل ۸ نیز میزان تولید آلومینیوم کشورهای برتر تولیدکننده آلومینیوم جهان (به جز چین) و ایران را طی ۱۵ سال اخیر نشان می دهد. به علت فاصله بسیار زیاد تولید آلومینیوم کشور چین با سایر

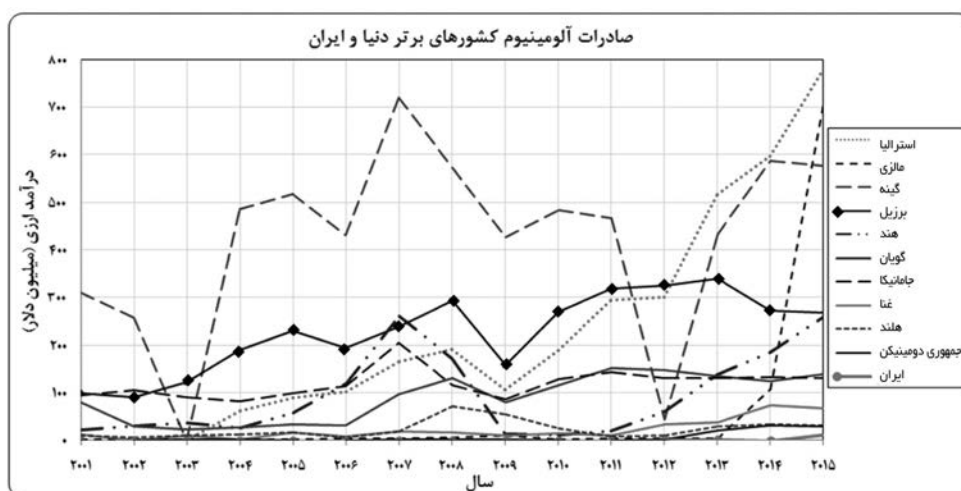
کشورهای تولیدکننده در سال های اخیر، تولید آلومینیوم این کشور از نمودار حذف شده است تا تغییرات میزان تولید آلومینیوم سایر کشورهای برتر جهان، بهتر مشخص شود.

همان گونه که از شکل ۵ مشاهده می شود در سال ۲۰۱۵ کشورهای روسیه، کانادا، هند، امارات متحده عربی، استرالیا، ایالات متحده آمریکا، نروژ، بحرین و برزیل به ترتیب با تولید ۳/۵، ۲/۹، ۲/۳۵، ۲/۳۴، ۱/۶۵، ۱/۶، ۱/۳۲، ۰/۹۶ و ۰/۷۸ هزار تن بعد از چین رتبه های دوم تا دهم تولید آلومینیوم جهان را به خود اختصاص داده اند. برای این که روسیه در رتبه دوم تولید قرار دارد اما میزان تولید کشور چین، حدود ۹/۱۴ برابر تولید این کشور است.

تولید ایران نیز در سال ۲۰۱۵ برابر با ۳۵۰ هزار تن بوده



شکل ۴- میزان تولید آلومینیوم کشور چین و کل جهان طی سال های ۲۰۰۱-۲۰۱۵.



شکل ۵- میزان تولید آلومینیوم کشورهای برتر دنیا و ایران طی سال های ۲۰۰۱-۲۰۱۵.



است. مطابق شکل ۵ در ۱۵ سال اخیر میزان تولید کشورهای تولیدکننده آلومینیوم، مسیرهای تقریباً متفاوتی را طی کرده است. برای مثال کشورهای آسیایی مثل هند، امارات متحده عربی و بحرین، روندی همواره صعودی دارند اما ایالات متحده آمریکا در اکثر سال ها، کاهش تولید را نشان می دهد. روند تولید آلومینیوم ایران نیز در این سال ها روند صعودی بسیار نرم و ملایمی داشته است. مطابق این شکل، کشور روسیه از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۵ و کشور کانادا از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۵ با وجود نوساناتی در میزان تولید، همواره به ترتیب در رتبه های دوم و سوم تولید آلومینیوم جهان قرار داشته اند.

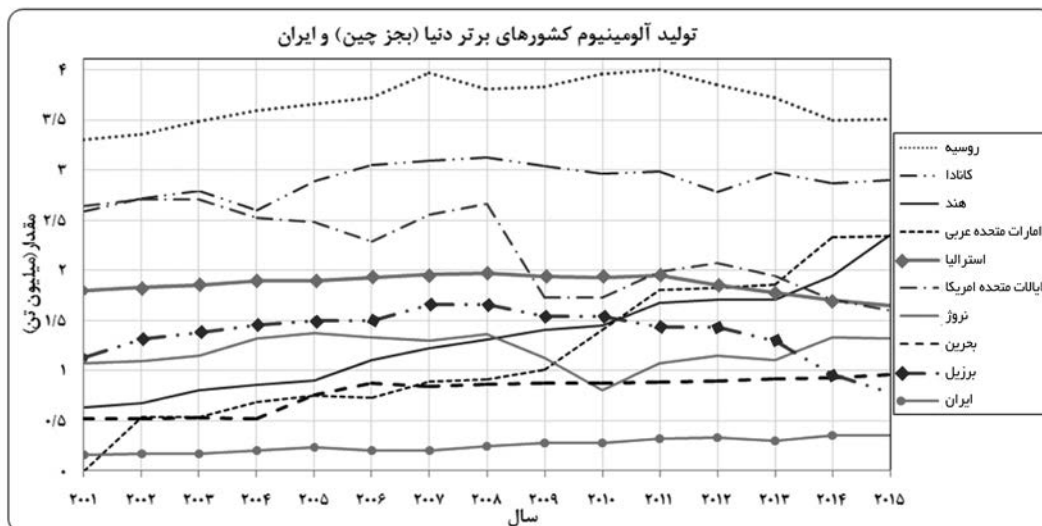
### ۳-۲-۲- بررسی وضعیت صادرات

بر اساس آمارهای معتبر جهانی [۷، ۱۲] در سال ۲۰۱۵ میلادی کشورهای استرالیا، مالزی، گینه، برزیل، هند، گویان<sup>(۱)</sup>، جامائیکا، غنا، هلند و جمهوری دومینیکن به ترتیب رتبه های اول تا دهم صادرات سنگ معدن و کنسانتره آلومینیوم را به خود اختصاص داده اند. شکل ۶ نمودار میزان درآمد ارزی صادرات آلومینیوم کشورهای برتر دنیا و ایران را بر حسب میلیون دلار نشان می دهد. همان گونه که از این شکل ملاحظه می شود در سال های ۲۰۰۱ و ۲۰۰۲ و از سال ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۱ کشور گینه، مقام اول صادرات آلومینیوم خام را داشته و در سال ۲۰۱۲ دچار افت بسیار شدیدی در زمینه صادرات این

محصول شده، دوباره در سال های ۲۰۱۳ و ۲۰۱۴ رتبه دوم جهان را کسب کرده و نسبت به سایر کشورها بیشترین نوسان را داشته است. مطابق این شکل، همه کشورهای روندهای افزایشی و کاهش متفوتی را طی کرده اند اما بیشتر آنها با یک افت در صادرات آلومینیوم خام در سال (۲۰۰۹ سال رکود اقتصادی جهان) مواجه شده اند. کشور مالزی نیز که تا سال ۲۰۱۳ صادرات بسیار اندکی داشته است، در سال ۲۰۱۴ و با شیب بسیار تندتری در سال ۲۰۱۵، نسبت به سایر کشورها صادرات خود را افزایش داده و با پشت سر گذاشتن کشور گینه، به مقام دوم صادرات آلومینیوم در سال ۲۰۱۵ تبدیل شده است. در آمد ارزی صادرات آلومینیوم ایران نیز در اکثر سال ها صفر بوده و به مقدار ۱۱/۲۷ میلیون دلار در سال ۲۰۱۵ افزایش یافته است.

### ۳-۳-۲- بررسی وضعیت واردات

در سال ۲۰۱۵ میلادی، کشور چین به علت رشد اقتصادی بی سابقه با واردات ۲۹۵۴/۲۳ میلیون دلار آلومینیوم، بزرگ ترین واردکننده آلومینیوم جهان بوده که حدود ۵۹/۲ درصد هزینه ارزی واردات جهانی آلومینیوم را شامل می شود [۵]. هزینه ارزی واردات آلومینیوم کشور چین در مقایسه با جهان در سال های ۲۰۰۱-۲۰۱۵ در شکل ۷ نشان داده شده است. بیشترین سهم واردات جهانی آلومینیوم چین در سال



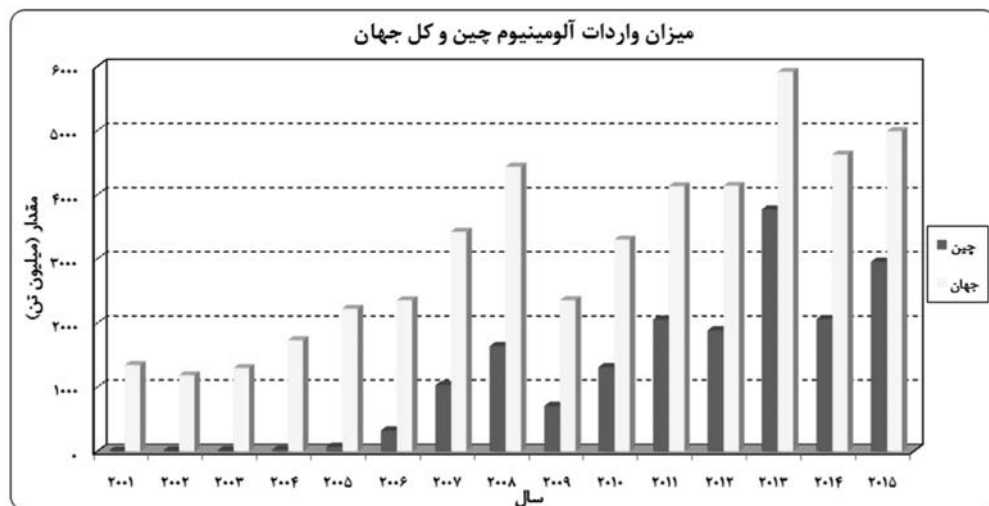
شکل ۶ - نمودار در آمد ارزی صادرات آلومینیوم کشورهای برتر دنیا و ایران طی سال های ۲۰۰۱-۲۰۱۵.



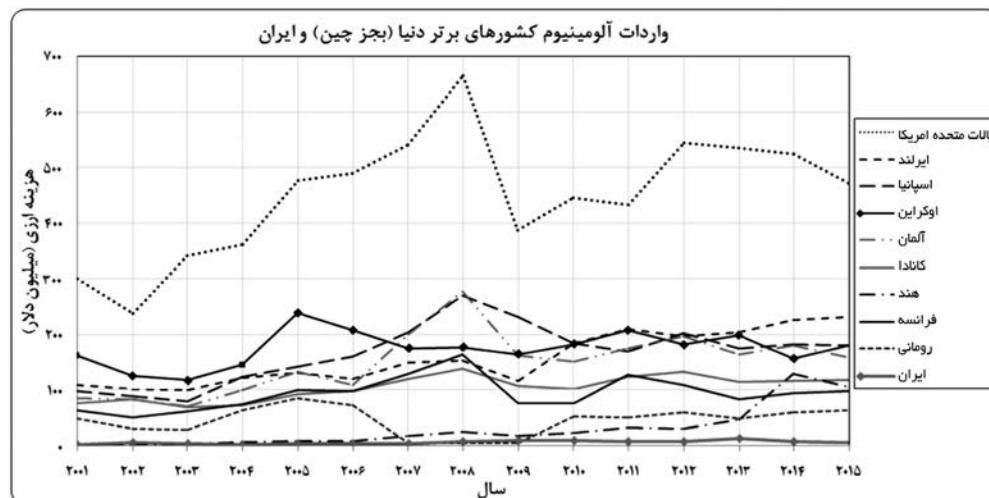
۲۰۱۳، حدود ۶۳/۷۲ درصد و کمترین آن در سال ۲۰۰۱ حدود ۰/۶۱ درصد است. شکل ۸ نیز نمودار هزینه ارزی واردات آلومینیوم کشورهای برتر واردکننده آلومینیوم جهان (به جز چین) و ایران را در ۱۵ سال اخیر نشان می‌دهد. به علت فاصله بسیار زیاد هزینه ارزی واردات آلومینیوم کشور چین با سایر کشورهای واردکننده در سال‌های اخیر، هزینه ارزی واردات آلومینیوم این کشور از نمودار حذف شده است تا تغییرات میزان هزینه ارزی واردات آلومینیوم سایر کشورهای برتر جهان، بهتر مشخص شود.

بر اساس نمودار شکل ۸، کشورهای ایالات متحده آمریکا، ایرلند، اسپانیا، اوکراین، آلمان، کانادا، هند، فرانسه

و رومانی بعد از چین، رتبه‌های دوم تا دهم واردات آلومینیوم را به خود اختصاص داده‌اند. افزودنی است که تا سال ۲۰۰۶ ایالات متحده آمریکا بزرگ‌ترین واردکننده آلومینیوم جهان بوده که از سال ۲۰۰۷ تاکنون این جایگاه در اختیار کشور چین قرار دارد و ایالات متحده آمریکا به دومین کشور واردکننده آلومینیوم جهان تبدیل شده است. نمودار هزینه ارزی واردات آلومینیوم کشور چین از سال ۲۰۰۷ تاکنون با وجود کم و زیاد شدن‌های شدید هنوز هم با سایر کشورهای واردکننده، فاصله زیادی دارد. به گونه‌ای که در سال ۲۰۱۵ به ۶/۲۶ برابر هزینه ارزی واردات آلومینیوم ایالات متحده آمریکا (دومین واردکننده بزرگ جهان) رسیده است.



شکل ۷- نمودار هزینه ارزی واردات آلومینیوم کشور چین و کل جهان طی سال‌های ۲۰۰۱-۲۰۱۵

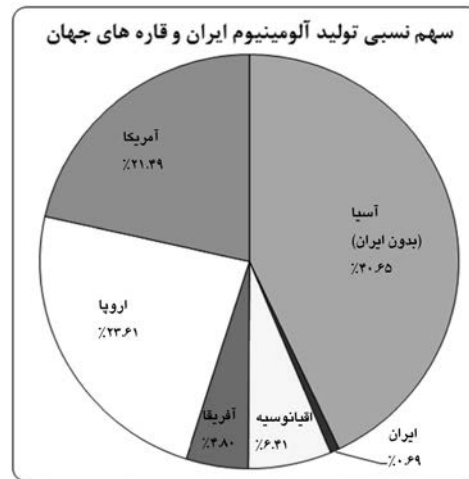


شکل ۸- نمودار هزینه ارزی واردات آلومینیوم کشورهای برتر دنیا (به جز چین) و ایران طی سال‌های ۲۰۰۱-۲۰۱۵

شکل های ۷ و ۸ نشان می دهند که در سال ۲۰۰۹ نمودار هزینه ارزی واردات آلومینیوم همه کشورها با افتی مشابه، مواجه شده است که دلیل آن بحران اقتصادی و رکود مالی کل دنیا است. نمودار هزینه ارزی واردات آلومینیوم ایران هم به صورت خطی مستقیم نزدیک به محور افقی، نمایان شده است.

#### ۴- وضعیت آلومینیوم در قاره های مختلف جهان

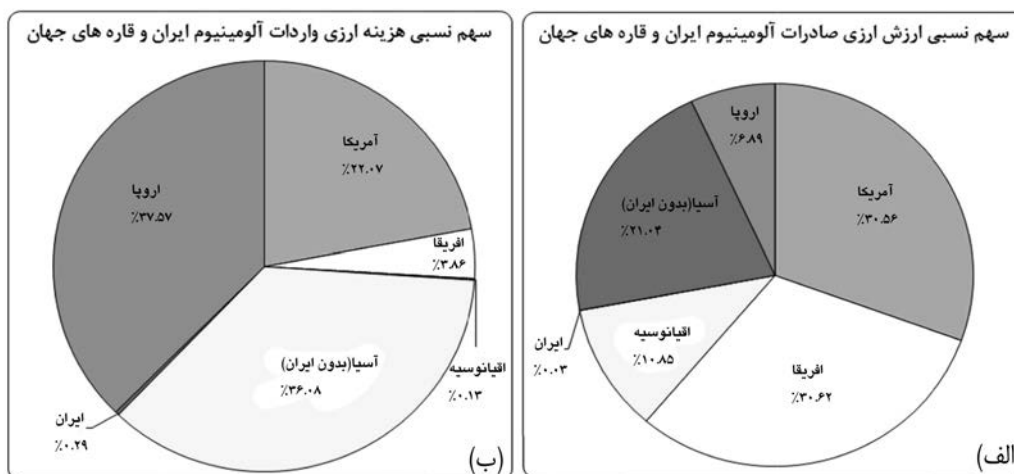
براساس آمارهای معتبر جهانی [۸]، متوسط سهم نسبی میزان تولید آلومینیوم ایران و قاره های مختلف جهان در طول دوره زمانی ۲۰۰۱-۲۰۱۵ در شکل ۹ نشان داده شده است. در



شکل ۹- متوسط سهم نسبی میزان تولید آلومینیوم ایران و قاره های مختلف جهان در طول سال‌های ۲۰۰۱-۲۰۱۵.

این بازه زمانی قاره های آسیا، اروپا، آمریکا، اقیانوسیه و آفریقا به ترتیب ۴۱/۳۴، ۶۱/۲۳، ۴۹/۲۱، ۴۱/۶ و ۸/۴ درصد از تولید آلومینیوم جهان را به خود اختصاص داده‌اند. قاره آسیا به واسطه کشورهای هم‌چگون روسیه، هند، امارات متحده عربی و بحرین بیشترین سهم تولید آلومینیوم جهان را دارا است. متوسط سهم نسبی تولید آلومینیوم ایران در طول ۱۵ سال اخیر ۱/۵۹ درصد قاره آسیا و ۰/۶۹ درصد جهانی است. متوسط سهم نسبی ارزش ارزی صادرات جهانی آلومینیوم ایران و قاره های مختلف جهان در طول سال‌های ۲۰۰۱-۲۰۱۵ در شکل ۱۰ (الف) نشان داده شده است. با توجه به این شکل در این دوره ۱۵ ساله، قاره های آفریقا، آمریکا، آسیا، اقیانوسیه و اروپا به ترتیب ۶۲/۳۰، ۵۶/۳۰، ۰۷/۲۱، ۸۵/۱۰ و ۸۹/۶ درصد از میزان صادرات آلومینیوم جهان را به خود اختصاص داده‌اند. متوسط سهم نسبی ارزش ارزی صادرات آلومینیوم ایران در طول ۱۵ سال اخیر حدود ۱۳/۰ درصد آسیا و ۰/۰۳ درصد جهان است.

متوسط سهم نسبی هزینه ارزی واردات جهانی آلومینیوم ایران و قاره های مختلف جهان در طول سال‌های ۲۰۰۱-۲۰۱۵ نیز در شکل ۱۰ (ب) نشان داده شده است. با توجه به این شکل در طول ۱۵ سال اخیر، قاره های اروپا، آسیا، آمریکا، آفریقا و اقیانوسیه به ترتیب ۵۷/۳۷، ۰۷/۲۲، ۰۳/۳ و ۸۶/۳ درصد از هزینه ارزی واردات آلومینیوم جهان را به خود اختصاص داده‌اند. متوسط سهم نسبی هزینه ارزی



شکل ۱۰- متوسط سهم نسبی ارزش ارزی صادرات (الف) و واردات (ب) آلومینیوم ایران و قاره های مختلف جهان در طول سال‌های ۲۰۰۱-۲۰۱۵.

واردات جهانی آلومینیوم ایران در این دوره ۰/۲۹ درصد است.

## ۵- نتیجه‌گیری

آلومینیوم به عنوان یک عنصر کلیدی در صنعت دارای کاربردهای گوناگونی بوده و صنعت آلومینیوم نیز یک صنعت تاثیرگذار در اقتصاد جهانی است. به همین دلیل در پژوهش حاضر وضعیت آلومینیوم ایران، از نقطه نظر میزان ذخایر معدنی، صادرات و واردات، در ۱۵ سال میلادی (۲۰۰۱-۲۰۱۵) و شمسی اخیر (۱۳۸۰-۱۳۹۴) مورد بررسی قرار گرفت که نتایج حاصل از پژوهش را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد. در ۱۵ سال اخیر بیشترین میزان تولید آلومینیوم ایران در سال ۲۰۱۴، برابر با ۳۵۴ هزار تن و کمترین آن در سال ۲۰۰۱ حدود ۱۶۰ هزار تن، بیشترین میزان صادرات آلومینیوم، در سال ۱۳۹۱ برابر با ۴۴/۲ هزار تن و کمترین مقدار آن از سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۹ و همچنین در سال ۱۳۹۳ برابر با صفر بوده است. بیشترین مقدار وزنی واردات آلومینیوم خام در سال ۱۳۸۱ برابر با ۲۳۳/۸۳ هزار تن و کمترین آن در سال ۱۳۸۳ با مقدار ۱۵/۷۶ هزار تن است. در سال ۲۰۱۵ میلادی کشورهای چین، روسیه، کانادا،

هند، امارات متحده عربی، استرالیا، ایالات متحده آمریکا، نروژ، بحرین و برزیل به ترتیب بزرگ‌ترین تولیدکنندگان آلومینیوم جهان هستند. در بین قاره‌های جهان نیز قاره آسیا به واسطه کشورهای هم‌چون روسیه، هند، امارات متحده عربی و بحرین، بیشترین سهم تولید آلومینیوم جهان را دارا است. در این سال کشورهای استرالیا، مالزی، گینه، برزیل، هند، گویان، جامائیکا، غنا، هلند و جمهوری دومینیک به ترتیب رتبه‌های اول تا دهم صادرات و کشورهای چین، ایالات متحده آمریکا، ایرلند، اسپانیا، اوکراین، آلمان، کانادا، هند، فرانسه و رومانی به ترتیب رتبه‌های اول تا دهم واردات آلومینیوم را به خود اختصاص داده‌اند.

متوسط سهم نسبی ۱۵ ساله (۲۰۰۱-۲۰۱۵) تولید آلومینیوم ایران ۱/۵۹ درصد قاره آسیا و ۰/۶۹ درصد جهانی است. در سال ۲۰۱۵ درآمد ارزی صادرات آلومینیوم خام ایران، ۷۱/۰۳ درصد خاورمیانه و در طول ۱۵ سال اخیر، متوسط سهم نسبی ارزش ارزی صادرات آلومینیوم ایران حدود ۰/۱۳ درصد قاره آسیا و ۰/۰۳ درصد جهان و متوسط سهم نسبی هزینه ارزی واردات جهانی آلومینیوم ایران در این دوره ۰/۲۹ درصد است.

## مراجع

- 1-<http://daneshnameh.roshd.ir>
- 2-<http://www.ngdir.ir>
- 3-<https://fa.wikipedia.org>
- 4-<http://far.salcocompany.com>
- 5-<http://www.usgs.gov>
- 6-rc.majlis.ir
- 7-<http://www.atlas.media.mit>
- 8-<http://www.bgs.ac.u>
- 9-<http://www.irica.gov.ir>
- 10- <http://www.statista.com>
- 11- <http://www.tccim.ir>
- 12- <http://www.trademap.org>
- 13- <http://www.donya-e-eqtasad.com>

# روش‌های تعیین تراوایی پلاگ‌های سنگی مخازن نفتی، با استفاده از تصویربرداری پزشکی

فاطمه هرمزاده قلاتی، کارشناس ارشد، گروه مهندسی اکتشاف نفت، دانشکده مهندسی معدن، پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران  
حسین معماریان، استاد، گروه مهندسی اکتشاف نفت، دانشکده مهندسی معدن، پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران  
مجید بنی‌اسدی، استادیار، گروه مهندسی مکانیک، دانشکده مهندسی مکانیک، پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران  
حسین ایزدی، کارشناس ارشد، گروه مهندسی اکتشاف نفت، دانشکده مهندسی معدن، پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران  
فریدون سبحانی، دانشیار، گروه مهندسی اکتشاف نفت، دانشکده مهندسی معدن، پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران

## چکیده

تراوایی یا توانایی سنگ در عبور دادن سیالات، یکی از مهم‌ترین خواص محیط متخلخل است. تراوایی نقش به‌سزایی در تکمیل چاه و نیز شبیه‌سازی مخزن دارد و تعیین آن به طراحی فرآیندهایی همچون اسیدزنی، شکستگی هیدرولیک و غیره کمک می‌کند. به‌وسیله روش‌های استاندارد آزمایشگاهی، می‌توان مقادیر قابل اطمینانی برای تراوایی نمونه‌های سنگی به‌دست آورد. استفاده از این روش‌های متداول به‌منظور تعیین خواص پتروفیزیکی، مستلزم صرف هزینه و وقت زیادی است. امروزه با توسعه روش‌های تصویربرداری و پیشرفت کامپیوترها، شاخه جدیدی در فیزیک سنگ بر مبنای مطالعه رقومی سنگ‌ها به‌وجود آمده است که فیزیک سنگ رقومی نام دارد. فیزیک سنگ رقومی بر مبنای تصویربرداری از ساختار داخلی سنگ‌ها و شبیه‌سازی ویژگی‌های فیزیکی و سیالاتی آن‌ها است. استفاده از روش‌های غیرمخرب، از جمله تصویربرداری پزشکی، یکی از روش‌های مفید به‌منظور تعیین خواص پتروفیزیکی مانند تراوایی است. در این مقاله، روش‌های مختلف تعیین تراوایی با استفاده از تصاویر توموگرافی پرتو ایکس بیان می‌شود. به این منظور، بعد از تهیه تصاویر توموگرافی پرتو ایکس، عملیاتی برای جداسازی تصویر به فضای متخلخل و سنگ انجام می‌شود. سپس، مدل‌سازی جریان سیال بر روی هندسه فضای خالی انجام می‌شود. مهم‌ترین مرحله به‌منظور مدل‌سازی جریان سیال، المان‌بندی نمونه‌های سنگی است. پس از المان‌بندی نمونه سنگ، با روش‌های متفاوتی می‌توان تراوایی نمونه‌های سنگی را به‌دست آورد.

واژه‌های کلیدی: تراوایی، فیزیک سنگ رقومی، جریان سیال، تصویربرداری پزشکی، هندسه فضای خالی

## مقدمه

تراکم‌ناپذیر به صورت خطی و افقی از یک نمونه سنگ با طول

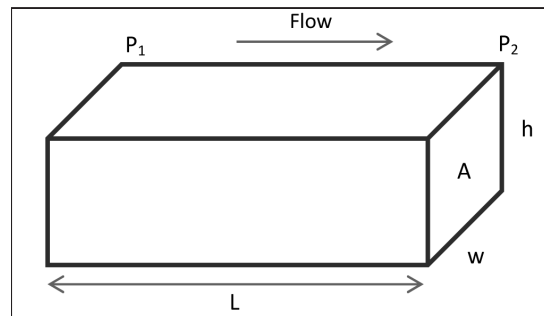
$L$  و سطح مقطع  $A$  عبور کند، معادله جریانی حاکم بر این فرآیند طبق رابطه (۱) بیان می‌شود [۱].

$$u = - \frac{k.DP}{\mu.DL} \quad (1)$$

مفهوم تراوایی<sup>(۱)</sup> به‌عنوان توانایی سنگ در عبور سیال بیان می‌شود. تراوایی سنگ به تخلخل مؤثر آن بستگی دارد.

اگر همان‌طور که در شکل ۱ نشان داده شده است، یک سیال

که در آن  $\mu$  سرعت جریانی ظاهری سیال،  $k$  ثابت تناسب معادله یا تراوایی،  $DP/DL$  تغییرات فشار بر واحد طول است.



شکل ۱- مدل جریان خطی از یک نمونه سنگ با طول  $L$  و سطح مقطع  $A$  [۱]

با توجه به نوع جریان سیال در مخزن، انواع مختلفی از تراوایی وجود دارد. تراوایی مطلق<sup>(۱)</sup>، خاصیتی است که به عنوان شاخص بررسی توانایی سنگ در عبوردهی سیالات در زمانی که خلل و فرج، تنها اشباع شده از یک نوع سیال ۱۰۰ درصد باشد، مطرح می شود [۲]. مفهوم تراوایی مؤثر<sup>(۲)</sup> زمانی مطرح می شود که فضاهای خالی با بیش از یک سیال پر شده باشند و یکی از آن ها اشباع شدگی بیشتری داشته باشد [۲]. تراوایی نسبی<sup>(۳)</sup> از نسبت تراوایی مؤثر به مطلق برای آن فاز به دست می آید و زمانی مطرح می شود که دو سیال متحرک در فضاهای خالی وجود داشته باشد [۲]. این نوع تراوایی نیز تابع اشباع شدگی سیال است. برای نمونه، تراوایی نسبی برای آب از رابطه  $K_{rw} = \frac{K_w}{K}$  محاسبه می شود. محققان زیادی تاکنون به تعیین تراوایی با استفاده از روش های تصویر برداری پرداخته اند. پیلوت<sup>(۴)</sup> در سال ۲۰۰۳ از روش بولتزمن شبکه ای برای حل معادلات ناویر - استوکس استفاده کرد. روش بولتزمن شبکه ای، یک شیوه شبیه سازی ریزمقیاس بر اساس مکانیک آماری است که بیان می کند دینامیک فرایندهای فیزیکی در بزرگ مقیاس نتیجه فیزیکی ریزمقیاس است. این روش، زمانی که توصیف جامعی از هیدرودینامیک جریان سیال با عدد رینولدز کم وجود داشته باشد، قادر به حل معادله ناویر - استوکس است [۳].

کوئیوا<sup>(۵)</sup> و همکاران در سال ۲۰۰۹ با استفاده از روش شبکه بندی بولتزمن بر روی عکس های میکروسی تی اسکن، معادلات ناویر - استوکس را حل کردند و تراوایی ماده متخلخل را به دست آوردند و نتایج کار خود را با نتایج آزمایشگاهی مقایسه کردند [۴]. مستقیمی<sup>(۶)</sup> و همکاران در سال ۲۰۱۳ با استفاده از روش هایی بر پایه تفاضل محدود به حل معادلات جریان سیال پرداختند [۵]. برد<sup>(۷)</sup> و همکاران در سال ۲۰۱۴ به مدل سازی جریان سیال و هدایت پذیری الکتریکی در نمونه های سنگی پرداختند. آن ها از روی عکس های میکروسی تی اسکن نمونه های ماسه سنگی، با روش های المان محدود، مقدار تراوایی را محاسبه کردند و تراوایی به دست آمده از نرم افزار کامسل<sup>(۸)</sup> توسط آنها، تطابق خوبی با نتایج قبلی به دست آمده در تاریخچه نمونه داشت [۶]. وورن<sup>(۹)</sup> و همکاران در سال ۲۰۱۵ به تعیین مشخصات نمونه های مخزن کربناته دارای شبکه شکستگی از روی عکس های میکروسی تی اسکن پرداختند و تاثیر جهت و مقدار شکستگی ها بر تخلخل و تراوایی را بررسی کردند [۷]. رانت<sup>(۱۰)</sup> و همکاران در سال ۲۰۱۵ با روش دینامیک سیالات محاسباتی به شبیه سازی نمونه های آلومینیومی پرداختند و مقدار تراوایی و هدایت پذیری گرمایی را محاسبه و نتایج کار خود را با داده های تجربی موجود مقایسه کردند [۸]. در ادامه این مقاله، مدل های مختلفی که برای تعیین تراوایی مطرح شده اند، ارائه شده است.

### اندازه گیری تراوایی

به منظور تعیین تراوایی نمونه های سنگی روش های متفاوتی وجود دارد. معمول ترین روش تعیین تراوایی که وقت و هزینه زیادی می گیرد، روش های آزمایشگاهی است. در روش های آزمایشگاهی مغزه تهیه شده تحت شرایط مخزن قرار می گیرد و تراوایی با استفاده از تزریق سیال به داخل نمونه و رابطه داری محاسبه می شود. نمودارهای چاه پیمایی<sup>(۱۱)</sup> نیز یکی از ابزارهای مهم برای شناخت خصوصیات پتروفیزیکی سنگ مخزن محسوب می شوند که به وسیله

1-Absolute permeability  
6-Mostaghimi

2-Effective permeability  
7-Bird  
8-Comsol

3-Relative permeability  
9-Marten

4-Pilotti  
10-Raunt

5-Koivua  
11-Well logging

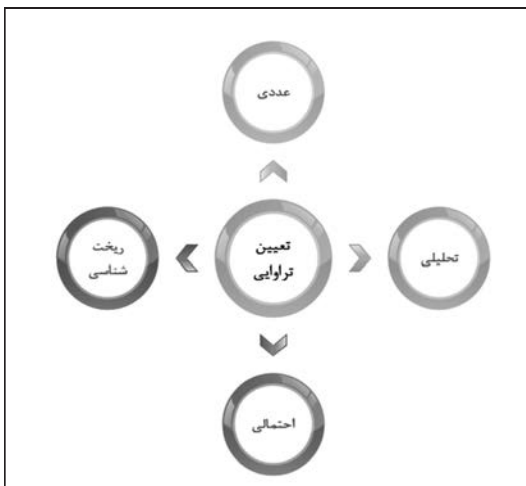
- طیف سنجی رزونانس مغناطیسی هسته‌ای<sup>(۱۰)</sup>  
(NMR)

- توموگرافی پرتو ایکس (TC)<sup>(۱۱)</sup> و میکروتوموگرافی  
پرتو ایکس (CMT)<sup>(۱۲)</sup>

- تصویربرداری حجمی فتولومینسانس (PVI)<sup>(۱۳)</sup>

### مدل‌های تعیین تراوایی

به منظور کاربرد فیزیک سنگ رقومی، مدل‌های مختلفی برای تعیین تراوایی در تاریخچه موجود است که به آنها اشاره می‌شود. این مدل‌ها در چهار دسته تحلیلی، احتمالی، ریخت‌شناسی و عددی طبقه‌بندی می‌شوند (شکل ۲) [۱۱].



شکل ۲- مدل‌های مختلف تعیین تراوایی

آنها می‌توان پارامترهای پتروفیزیکی مخزن مانند حجم شیل<sup>(۱)</sup>، تخلخل مؤثر، اشباع آب<sup>(۲)</sup>، تراوایی، سنگ‌شناسی<sup>(۳)</sup> و تطابق چاه‌ها را به دست آورد. روش دیگر تخمین تراوایی سازند، تزریق جیوه و یا آزمایش چاه<sup>(۴)</sup> است. اطلاعاتی که از آزمایش یک چاه به دست می‌آید در محاسبه میانگین حجمی تراوایی سازند در میان دیگر پارامترها، به مهندسان مخزن کمک می‌کند. البته به دلیل هزینه بالای این روش، فقط انجام تعداد محدودی آزمایش چاه در هر میدان امکان‌پذیر است [۹].

فیزیک سنگ رقومی<sup>(۵)</sup>، رویکردی بر مبنای مطالعه غیرمخرب<sup>(۶)</sup> نمونه‌های سنگی بوده که در سال‌های اخیر پیشرفت قابل توجهی کرده است. در فیزیک سنگ رقومی، ساختار داخلی سنگ‌ها با روش‌های مختلف تصویربرداری از قبیل توموگرافی پرتو ایکس و میکروسکوپ الکترونی تصویربرداری می‌شود و سنگ، مورد مطالعه قرار می‌گیرد [۱۰]. جدول ۱ فهرستی از مطالعات روش‌های مختلف تصویربرداری از محیط متخلخل را نشان می‌دهد.

همان‌گونه که در جدول ۱ آمده است، تنها روش مخرب روش پرتو یونی متمرکز (BIF)<sup>(۷)</sup> - میکروسکوپ الکترونی روبشی (MES)<sup>(۸)</sup> است. بقیه روش‌ها، غیر مخرب هستند. این روش‌های غیر مخرب شامل موارد زیر است [۶]:  
- میکروسکوپ الکترونی روبشی محیطی (ESEM)<sup>(۹)</sup>

جدول ۱- کاربردهای روش‌های تصویربرداری در محیط‌های متخلخل [۶]

سیستم تهیه تصویر	بزرگ‌نمایی	نمونه	ویژگی محاسبه شده
توموگرافی پرتو ایکس	میلی متر مکعب $1/25 \times 1/25 \times 2$	خاک	وزن مخصوص ظاهری خاک
میکروسی تی اسکن سینکروترون	میکرومتر ۱۰	ماسه سنگ فانتین بلو <sup>(۱۴)</sup>	توپولوژی و اتصال حفرات
میکروسی تی اسکن	میکرومتر ۷/۵	ماسه سنگ فانتین بلو	تخلخل، تراوایی و اتصال حفرات
رزونانس مغناطیس هسته‌ای	میکرومتر $14/5 \times 14/5 \times 37$	شیشه	توزیع اندازه حفرات
میکروسکوپ الکترونی روبشی محیطی	میکرومتر ۱	ماسه سنگ دریای شمال	جریان سیال
FIB-SEM	۵ نانومتر	گل سنگ سیلیسی	تراوایی
میکروسکوپ الکترونی روبشی	میکرومتر ۱/۶	کوارتز	سطح مخصوص حفرات، تخلخل، تراوایی
توموگرافی پرتو ایکس	میکرومتر ۴۰۰	سنگ	تخلخل

1-Shale volume 2-Water saturation 3-Lithology 4-well testing 5-Digital Rock Physics 6-Nondestructive methods  
7-Focused Ion Beam 8-Scanning Electron Microscopy 9-Environmental Scanning Electron Microscopy  
10-Nuclear Magnetic Resonance 11-X-Ray Computed Tomography 12-X-Ray Computed Micro Tomography  
13- Photoluminescence Volumetric Imaging 14-Fontainebleau



### ۱-۳- مدل‌های تحلیلی

در بسیاری از روش‌ها، تراوایی ماده متخلخل به بعضی از اندازه‌های فضای خالی مرتبط می‌شود. بیر<sup>(۱)</sup> در سال ۱۹۷۲، تعدادی از مدل‌های استفاده شده برای نشان دادن جریان سیال در محیط متخلخل را ارائه داد [۱۲]. این مدل‌ها در سال ۱۹۹۸ توسط رجانی<sup>(۲)</sup> خلاصه شد [۱۳].

### ۲-۳- مدل‌های احتمالی

دسته دیگری از مدل‌های تعیین تراوایی، مدل‌های جریان بر پایه احتمالات هستند. معمول‌ترین مدل احتمالاتی در سال ۱۹۵۰ توسط کولیس و جرج و چیلدز<sup>(۳)</sup> ارائه شد [۱۴] و بعدها در سال ۱۹۵۸ توسط مارشال<sup>(۴)</sup> تکمیل شد [۱۵]. محققان زیادی مدل‌های آماری مختلفی را بر اساس فرضیات مختلف با در نظر داشتن احتمال اتصال خلل و فرج به هم ارائه دادند [۱۶، ۱۷]. به طور کلی این مدل‌های احتمالی، رویه‌ای برای توصیف توزیع فضای خالی در ماده متخلخل را به کار می‌گیرند. همچنین از ساده‌سازی‌هایی برای این موضوع استفاده می‌کنند.

### ۳-۳- مدل‌های آنالیز ریخت‌شناسی

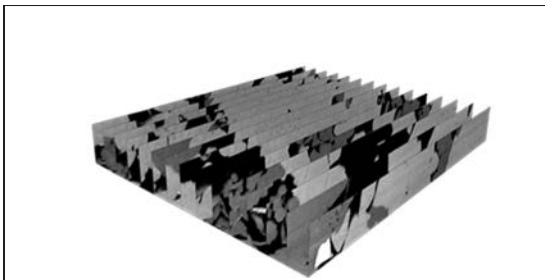
مدل‌های تراوایی بر مبنای آنالیزهای ریخت‌شناسی میکروسکوپی هندسه خلل و فرج، در تاریخچه وجود دارد [۱۸]. آنها برای مدل کردن ریزساختار بر اساس هندسه میکروسکوپی خلل و فرج، شبکه‌ای از لوله‌ها و استوانه‌های تصادفی مشابه ساختند. این روش نیازمند رویه آزمایشگاهی دشوار می‌باشد که ممکن است توزیع خلل و فرج را تغییر بدهد. نتایج این روش، مقادیری برای تراوایی ارائه دادند که حدود ۱۰ برابر نتایج واقعی آزمایشگاهی بود.

### ۴-۳- مدل‌های عددی

اخیراً تعداد زیادی مطالعه در راستای محاسبه تراوایی ماده متخلخل با حل معادلات جریان سیال به صورت عددی انجام شده است. این معادلات بر جریان سیال در محیط متخلخل حاکم هستند و شامل معادلات پیوستگی و مومنتوم است (ناویر-استوکس). این معادله‌های حاکم، عموماً غیرخطی هستند و در فرم‌های دیفرانسیلی ارائه شده‌اند

[۱۹]. در شبیه‌سازی جریان سیال در مواد متخلخل، محققان با مطالعات عددی، انواع جریان‌های سیال را بررسی کردند. از جریان ساده غیرجهتی تا جریان‌های پیچیده تر مثل جریان دوبعدی و سه‌بعدی استفاده کردند. در بعضی از این مطالعات عددی برای نشان دادن ماده متخلخل از میکروساختارهای ساختگی در بعضی، از میکروساختار واقعی بدون در نظر گرفتن هیچ فرضی استفاده شده است.

توموگرافی پرتو ایکس، با تابش پرتوهای ایکس به جسم و اندازه‌گیری میزان تضعیف<sup>(۵)</sup> آن، می‌تواند از درون آن جسم تصاویری را تهیه کند. تصاویر تهیه شده از توموگرافی پرتو ایکس شامل مقطع‌های دوبعدی است که می‌توان با ترکیب کردن آنها با هم، عکس سه‌بعدی ساخت (شکل ۳).



شکل ۳- ترکیب مقاطع دوبعدی به منظور تهیه تصویر سه‌بعدی از نمونه

با انجام عملیات پردازش تصویر بر روی این تصاویر، فضای متخلخل آن از ماتریکس سنگ جدا می‌شود. اخیراً ویژگی‌های ماکروسکوپی سنگ از روی هندسه سه‌بعدی فضاهای خالی، که از روش‌های تصویر برداری به دست آمده است، با شبیه‌سازی‌های کامپیوتری محاسبه می‌شوند. به این ترتیب می‌توان خواص نمونه را در جهت‌های مختلف که به تنهایی با آزمون‌های آزمایشگاهی قابل دسترسی نیست، به دست آورد. برای مثال، می‌توان جریان در هندسه‌های پیچیده را بصری و انتشار و جابجایی ذرات با دیواره خلل و فرج را بررسی کرد. همچنین می‌توان با غربال کردن نمونه سنگ (علاوه بر خلل و فرج)، هدایت پذیری گرمایی و ویژگی‌های الاستیک را شبیه‌سازی کرد. روش‌های عددی برای حل معادلات دیفرانسیل با

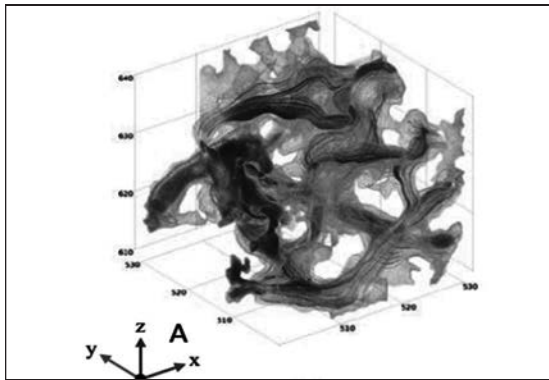
1-Bear

2-Rajani

3-Collis-George-Childes

4-Marshall

5-Attenuation



شکل ۵- مدل سازی جریان سیال و هدایت پذیری الکتریکی بر نمونه سه بعدی ماسه سنگ  
به دست آمده در تاریخچه نمونه و نتایج آزمایشگاهی دارد (شکل ۵) [۶].

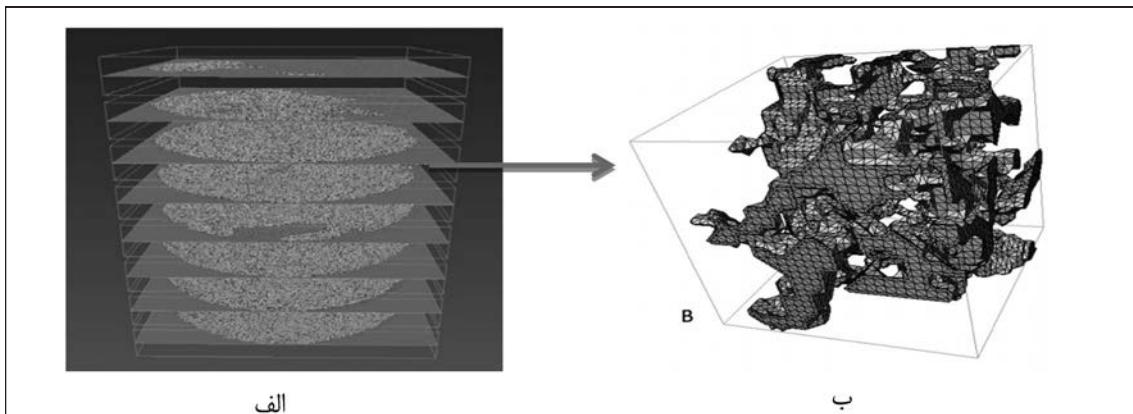
### نتیجه گیری

توموگرافی پرتو ایکس یک روش غیرمخرب، ارزان، سریع و با کاربری آسان است که می تواند از ساختار داخلی اجسام تصاویر سه بعدی تهیه کند. از آنجا که مغزه ها و پلاگ های تهیه شده از مخازن نفتی بسیار با اهمیت بوده و

مشتقات جزئی (PDE) لاپلاس و ناویر-استوکس شامل روش های تفاضل محدود (MDF)<sup>(۱)</sup>، المان محدود (MEF)<sup>(۲)</sup>، حجم محدود (MVF)<sup>(۳)</sup>، دینامیک سیالات محاسباتی (DFC)<sup>(۴)</sup> و روش شبکه بندی بولتزمن (MBL)<sup>(۵)</sup> است [۶].

در روش تفاضل محدود، دیفرانسیل این معادلات حاکم، ابتدا توسط تفاضل های محدود بیان می شود و سپس همه معادلات دیفرانسیل به معادلات جبری تبدیل می شوند. این معادلات جبری چندین بار حل می شوند و میانگین مؤلفه های سرعت محاسبه می شود. به دست آوردن سرعت متوسط، برای محاسبه تراوایی در قانون داریسی انجام می شود.

برد<sup>(۶)</sup> و همکاران در سال ۲۰۱۴ با استفاده از عکس های میکروسی تی اسکن نمونه های ماسه سنگی فانتین بلو، به مدل سازی جریان سیال و هدایت پذیری الکتریکی در نمونه های سنگی پرداختند. آنها با استفاده از عکس های میکرو-سی تی اسکن، ساختار سه بعدی فضای متخلخل را با روش های پردازش تصویر به دست آوردند (شکل ۴). [۶].



شکل ۴- تهیه تصویر سه بعدی از مقاطع دوبعدی بدست آمده از توموگرافی پرتو ایکس

حاوی اطلاعات ارزشمندی است، بنابراین استفاده از روش هایی که بتواند بدون تخریب مغزه یا پلاگ، اطلاعات آن را استخراج کند، بسیار مفید خواهد بود. جداسازی تصاویر پرتو ایکس به بخش های مختلف

پس از تهیه ساختار سه بعدی توسط المان های سه بعدی، المان بندی و سپس با روش های المان محدود، مقدار تراوایی را محاسبه کردند. تراوایی به دست آمده از نرم افزار کامسل<sup>(۷)</sup> توسط آنها، تطابق خوبی با نتایج قبلی

1-Finite Difference Method  
4-Computational Fluid Dynamic

2-Finite Element Method  
5-Lattice Boltzmann Method

6-Bird

3-Finite Volume Method  
7-Comsol

از جمله بخش فضای متخلخل، بخش جامد سنگ و بخش سیالات درون فضای متخلخل، اولین و مهم ترین مرحله پردازش تصاویر توموگرافی پرتو ایکس است. دستگاه های توموگرافی پرتو ایکس دارای انواع مختلفی بوده و هر کدام تصاویری با بزرگ نمایی خاصی تولید می کنند.

پیشرفته ترین فناوری توموگرافی پرتو ایکس مربوط به دستگاه های میکروتوموگرافی است که تصاویری با بزرگ نمایی ۱ تا ۱۲ میکرون تولید می کند. برای جداسازی تصاویر پرتو ایکس باید مقادیر آستانه بین فضای متخلخل و بخش جامد سنگ تعیین شود. با استفاده از این مقدار آستانه به دست آمده، شبکه خلل و فرج یا شبکه جامد سنگ از عکس های توموگرافی استخراج می شود.

به منظور تعیین تراوایی، باید پس از جداسازی تصاویر و استخراج شبکه خلل و فرج به شبیه سازی جریان سیال در درون شبکه پرداخته شود. برای شبیه سازی جریان سیال، روش های متعددی وجود دارد که می توان به روش های عددی اشاره کرد. از میان روش های عددی، دو روش LBM و CFD بیشترین استفاده را در بین محققان

دارند. برای شبیه سازی جریان تک فاز و محاسبه تراوایی مطلق، تفاوتی در استفاده از این روش ها وجود ندارد. اما در شبیه سازی جریان چند فاز باید در انتخاب روش دقت شود.

جریان چندفازی یک پدیده پیچیده فیزیکی است که در آن دو یا چند فاز وجود دارند (ساده ترین حالت ها شامل جریان مایع-مایع و مایع-گاز است). به ازای یک ترکیب چند فاز مشخص، رژیم های مختلفی از جریان ممکن است وجود داشته باشد که علاوه بر هندسه مسئله به چگالی، اختلاف فشار و سرعت هر فاز نیز بستگی دارد. فرمول بندی ریاضی معادله های حاکم بر جریان های دوفازی در حالت کلی، پیچیده بوده و به کمیت های مختلفی بستگی دارد. روش های عددی برای حل جریان های دوفازی معمولاً پیچیده هستند و علاوه بر مشکلات به کارگیری، به دلیل رفتار وابسته به زمان، حل این جریان ها بسیار وقت گیر است.

## منابع

- [1] Ahmed, T. (2010). Reservoir Engineering Handbook, Fourth Edition. Gulf Professional Publishing, 1472 pages.
- [2] Tiab, D., & Donaldson, E. C. (2004). Petrophysics: Theory and practice of measuring reservoir rock and fluid transport properties, Boston. Massachusetts, Gulf Professional publishing, 926 pages.
- [3] Pilotti, M. (2003). Viscous flow in three-dimensional reconstructed porous media, International Journal for Numerical and Analytical Methods in Geomechanics, 27, 633-649.
- [4] Koivua, V., Decain, M., Geindreaub, C., Mattilaa, K., Blochb, J. F., & Kataja, M. (2009). Transport properties of heterogeneous materials. Combining computerised X-ray microtomography and direct numerical simulations. International Journal of Computational Fluid Dynamics, 713-729.
- [5] Mostaghimi, P., Blunt, M., & Bijeljic, B. (2013). Computations of absolute permeability on micro-CT images. Math & Geosci, 45, 103-125.
- [6] Bird. (2013). Numerical Calculation of Transport properties of rock with geometry obtained using synchrotron X-RAY computed microtomography, Master. Thesis, University of Saskatchewan.

- [7] Voorn, M., Exner, U., Barnhoorn, A., Baud, P., & Reuschle, T. (2015). Porosity, permeability and 3D fracture network characterization of dolomite reservoir rock samples. *Journal of petroleum science and engineering*, 270-285.
- [8] Ranut, P., Nobile, E., & Mancini, L. (2015). High resolution X-ray microtomography-based CFD simulation for the characterization of flow permeability and effective thermal conductivity of aluminum metal foams. *Experimental thermal and fluid science*, 30-36.
- [9] Hani, A., Caire, M., Elshahawi, H., Gomez, J. R., Saeedi, J., Young, C., Piguet, B., Swainson, K., Takla, E. (2007). The expanding scope of well Testing. *Schlumberger magazine*, 19, 44-59.
- [۱۰] ایزیدی، حسین (۱۳۹۴). تعیین مقدار تخلخل پلاگ‌های یکی از مخازن جنوب ایران با استفاده از تصویربرداری پزشکی، رویکردی مبتنی بر الگوریتم‌های یادگیری ماشین. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- [11] Masad, E. (1998). Permeability simulation of anisotropic reconstructed soil medium, Ph.D. Dissertation, Washington State University, Pullman, WA.
- [12] Bear, J. (1972). *Dynamics of fluids in porous media*, American Elsevier Publishing Co., Inc., New York, 764 pages.
- [13] Rajani, B. B. (1988). A simple model for describing variation of permeability with porosity for unconsolidated sands, *In Situ*, 12(3), 209-226.
- [14] Childs, E. C., and Collis-George, N. (1950). The permeability of porous materials. *Proc. Roy. Soc. Lond*, A201, 392-405.
- [15] Marshall, T. J. (1958). A relation between permeability and size distribution of pores, *J. Soil Sci.*, 9(1), 1-8.
- [16] Millington, R. J., and Quirk, J. P. (1959). Permeability of porous media, *Nature*, 183, 387-388.
- [17] Mualem, Y. (1976). A new model for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated porous media, *Water Resources Research*, 12, 1248-1254.
- [18] Koplic, J., Lin, C., and Vermette, M. (1984). Conductivity and permeability from microgeometry, *J. Appl. Phys.*, 56, 3127-3131
- [19] Roberson, J. A., and Crowe, C. T. (1997). *Engineering fluid mechanics*, 6th Edition, John Wiley & Sons, Inc., New York, 752 pages.

## قابل توجه

مقاله‌های منتشر شده در این مجله زمینه حرفه‌ای - کاربردی دارد. روند گزینش مقاله‌ها، مشابه مجله‌های علمی - پژوهشی است و پس از طرح در هیئت تحریریه در صورت تایید، به حداقل دو داور متخصص ارسال می‌شود و با توجه به نظر داوران و تایید نهایی آنان، در مجله به چاپ می‌رسد. علاقمندان می‌توانند مقاله‌های خود را از طریق وب سایت مجله ارسال کنند.

[www.imepub.ir](http://www.imepub.ir)



# شناسایی و کنترل عوامل زیان آور و ایمنی در معادن روباز، بررسی موردی معادن خاک نسوز سمیرم

سعید طایی سمیرمی: کارشناسی ارشد استخراج معدن، مسئول ایمنی معدن خاک نسوز سمیرم  
احمد رضا امیر احمدی: کارشناسی ارشد مدیریت و کارشناسی استخراج معدن، سرپرست معدن خاک نسوز سمیرم  
مریم پیرمردیان: کارشناسی بهداشت حرفه‌ای، مشاور بهداشت حرفه‌ای معدن خاک نسوز سمیرم

## چکیده

تأمین ایمنی برای معدنکاران از الزامات مهم معدنکاران است. برای کنترل مخاطرات و کاهش حوادث در معادن باید نسبت به شناسایی و کنترل خطر در مبدا کاهش و به حداقل رساندن آنها و نهایتاً تجهیز معدنکاران به وسایل حفاظت فردی مناسب اقدام کرد. تحصیل، آموزش، تجربه و نظارت عوامل کلیدی برای توسعه ایمنی در معادن محسوب می‌شوند. برای افزایش ایمنی و کاهش حوادث لازم است صاحبان معدن، سرپرستان و کارگران با هم همکاری تنگاتنگی داشته باشند. با شناسایی، ارزشیابی و کنترل عوامل زیان آور در معادن می‌توان از بروز بیماری‌ها و عوارضی که ممکن است توسط عوامل زیان آور شیمیایی، مکانیکی و ارگونومی، فیزیکی، بیولوژیکی و روانشناختی به وجود آید جلوگیری کرد. در هنگام استخراج و عملیات معدنکاری، کارگران و کارکنان معدن با مخاطرات فراوانی مواجه هستند که طراحی بهینه معدن و تعیین پارامترهای اصلی پله استخراجی متناسب با اندازه و حجم ماشین آلات و پیش بینی مولفه‌های ایمنی همچون پله ایمنی و دیواره اطمینان می‌تواند در پیشگیری و کاهش حوادث، کمک شایانی کند. در این مقاله سعی شده است عوامل زیان آور و خطرهای موجود در معادن روباز و معدن خاک نسوز سمیرم شناسایی و برای کنترل و حذف آنها راهکارهایی ارائه شود.

واژه‌های کلیدی: عوامل زیان آور، ایمنی معادن روباز، شناسایی و کنترل خطرات، معدن خاک نسوز سمیرم

## ۱- مقدمه

حوادث ناشی از کار در معادن در مقایسه با بخش‌های دیگر صنعت بیشتر نیست [۱]. طبق آمار منتشر شده از سوی سازمان تأمین اجتماعی، تعداد حوادث ناشی از کار کارگران بیمه شده در سال ۹۱، به میزان ۲۰۵۳۲ حادثه بوده است که از این تعداد، ۷۳۵ حادثه مربوط به بخش معدن است. در سال ۹۳، حوادث معدن ۴۰ درصد نسبت به سال ۹۲ کاهش داشته و پیش بینی می‌شود با پیگیری و استمرار این اقدامات در سال ۹۴، حوادث معدنی تا مرز ۷۰ درصد کاهش یابد [۲]. حوادث و بیماری‌های ناشی از کار در معادن، ایجاب می‌کند

اثرات نامطلوبی که ممکن است در هر شرایط کاری روی سلامت کارگران تاثیر داشته باشد، تحت عنوان عوامل زیان آور محیط کار شناخته می‌شود. شناسایی و کنترل عوامل تهدیدکننده سلامت در محیط کار تا حد زیادی از ظهور عواقب بعدی شامل بیماری‌ها، رکود اقتصادی، حوادث شغلی و کاهش بهره‌وری به علت از کار افتادگی می‌کاهد. بر اساس بانک اطلاعات معادن ایران، ۶۲۰۸ معدن روباز در سطح کشور وجود دارد. بر خلاف آنچه به نظر می‌رسد، میزان

تا با درک بهتری به ارزیابی خطرات و عوامل زیان‌آور موجود در معادن پرداخته و با بهره‌گیری از تجارب گذشته، نسبت به پیشگیری از وقوع حوادث مجدد اقدام شود. پس با شناسایی، ارزشیابی و کنترل عوامل زیان‌آور در معادن می‌توان از بروز بیماری‌ها و عوارضی که ممکن است توسط عوامل زیان‌آور شیمیایی، مکانیکی و ارگونومی، فیزیکی، بیولوژیکی و روانشناختی به وجود آید جلوگیری کرد. آموزش، تجربه و پژوهش عوامل کلیدی برای افزایش ایمنی و کاهش حوادث هستند. همچنین بازرسان معدن می‌توانند نقش بسیار مهمی در نظارت بر رعایت موارد ایمنی در معادن داشته باشند و در این زمینه، توصیه‌ها و پیشنهادهای اصلاحی مفید را ارائه دهند [۳]. در این مقاله سعی شده است عوامل زیان‌آور و خطرهای موجود در معادن روباز و به ویژه معدن خاک نسوز سمیرم، شناسایی و ارزیابی شده و برای کنترل و حذف آنها راهکارهایی ارائه شود.

## ۲- موقعیت جغرافیایی و زمین‌شناسی معدن خاک

### نسوز سمیرم

معدن خاک نسوز سمیرم در فاصله ۱۷۷ کیلومتری جنوب اصفهان و ۲۷ کیلومتری جنوب غرب شهرستان سمیرم و در طول جغرافیایی  $51^{\circ}25'06''$  تا  $51^{\circ}25'15''$  و عرض جغرافیایی  $31^{\circ}14'$  تا  $31^{\circ}16'$  قرار گرفته است. کانسار کائولن سمیرم در سال ۱۳۴۵ توسط سازمان زمین‌شناسی کشور کشف شد و در پی آن، اکتشاف تفصیلی کانسار و

بررسی کاربردهای صنعتی و تجاری ماده معدنی صورت گرفت. معادن خاک نسوز شامل ۵ معدن است که این معادن به صورت روباز (سطحی) استخراج می‌شوند. کانسار خاک نسوز سمیرم در تاق‌دیس کوه پشته به صورت لایه‌ای و هم شیب با طبقات آهکی سازند سروک ایلام قرار گرفته است. شکل ۱، نمایی از معدن شماره یک و نحوه باطله برداری لایه آهکی در معدن خاک نسوز سمیرم را نشان می‌دهد.

## ۳- مقررات و وظایف کلی ایمنی در معادن روباز

الف - وظایف بهره‌برداران و مدیران معدن:

(۱) شروع به کار، تعطیلی و ترک کار در هرگونه فعالیت معدنی بایستی با آگاهی و نظارت مسئول معدن انجام گیرد.  
(۲) تمامی تجهیزات، لوازم، امکانات و سرمایه به‌کار گرفته شوند تا عملیات اجرایی معدن در حد قابل قبول انجام گیرد و همه قوانین و مقررات حفاظتی در عملیات معدنکاری رعایت شود.

(۳) اطمینان حاصل شود که تمامی کارکنان به وظیفه

ایمنی خود آگاه بوده و آن را درک کرده‌اند.

(۴) با توجه به تعداد کارگران، شرایط و وسعت عملیات معدنکاری، یک یا چند نفر از کارکنان واجد صلاحیت به عنوان سرپرست تعیین شوند تا بر نحوه اجرای کار، نظارت و کنترل داشته باشند.

(۵) برای اینکه کارها در شرایط ایمنی و بهداشتی مناسبی

انجام گیرد از روش تنبیه و تشویق کارکنان استفاده شود.



شکل ۱- نمایی از معدن و نحوه باطله برداری لایه آهکی در معدن خاک نسوز سمیرم



ب- شرایط لازم برای کار در معادن:

سرپرستان و ناظران معدن، در اسرع وقت مسائل قانونی را برای تمام کسانی که در محدوده معدن فعالیت دارند تشریح کرده و مسئولیت ایمنی و بهداشتی آنها را گوشزد کنند. قبل از شروع به کار، سرپرست معدن آموزش‌ها و راهنمایی‌های لازم شغلی را در اختیار کارگران جدید قرار دهند، آموزش‌ها شامل موارد زیر است:

- ۱) معرفی محیط و شرایط کار در معدن
- ۲) تشریح جایگاه ایمنی و بهداشت شغلی
- ۳) شناسایی خطرات و راه‌های پیشگیری از آنها
- ۴) آموزش خطرات مربوط به مواد منفجره
- ۵) کنترل زمین و جبهه کارهای معدنی در مناطقی که دارای پله‌های استخراجی با ارتفاع زیاد هستند
- ۶) خطرات ماشین‌آلات و تجهیزات
- ۷) مبانی کمک‌های اولیه

ج- وظایف کارگران و کارکنان معدن

کارگران از انجام دادن عملی که موجب بروز خطر برای سایر افراد، آسیب به تجهیزات معدنکاری و توقف تولید می‌شود، خودداری کنند. لازم است کارگران به طور کامل وظایف و آموزش‌هایی که توسط مدیر معدن در اختیار آنها قرار گرفته، در حین کار به کار گیرند و نسبت به رعایت قوانین و مقررات حفاظتی کوشا باشند. همچنین آنها باید از وسایل و تجهیزات حفاظت فردی که در اختیارشان قرار گرفته، مراقبت کرده و در حین کار از آن استفاده کنند [۴].

#### ۴- عوامل زیان‌آور در عملیات معدنکاری روباز

عوامل زیان‌آور در عملیات معدنکاری روباز عبارتند از ۵ عامل: شیمیایی، مکانیکی و ارگونومی، فیزیکی، بیولوژیکی و روانشناختی.

#### ۴-۱- عوامل زیان‌آور شیمیایی

الف- گردوغبار:

ذرات معلق در هوا مثل گرد و غبار سنگ‌ها عموماً در طول عملیات حفاری، استخراج مواد معدنی، بارگیری،

سنگ شکنی و انفجار تولید می‌شوند. کارگرانی که برای مدت طولانی در تماس با گرد و غبارهای معدنی قرار دارند از بیماری‌های ریوی مانند سیلیکوزیس رنج می‌برند. راه‌های کنترل و متوقف کردن گرد و غبار در عملیات معدنکاری عبارتند از:

- ۱) استفاده از تکنیک‌های حفاری مرطوب
  - ۲) استفاده از آب پاش‌ها در هنگام عملیات استخراج، بارگیری و سنگ‌شکنی
- در مکان‌هایی که امکان کنترل میزان گردوغبار وجود نداشته باشد و کارگران در معرض تماس با گردوغبار بیش از حد مجاز قرار دارند، لازم است تجهیزات حفاظت فردی همچون ماسک‌های گردوغبار در اختیار آنها قرار گیرد [۴ و ۵].

به علت تماس پرسنل معدن خاک نسوز سمیم با گرد و غبار (از نوع سیلیس و خاک آهن دار) و جلوگیری از بیماری‌های ریوی مانند سیلیکوزیس، در معدن خاک نسوز سمیم از ماسک فیلتردار کربنی استفاده می‌شود.

ب- گازها و بخارهای مواد شیمیایی:

گازها در هنگام عملیات آتشیاری تشکیل می‌شوند و شامل گازهای سمی مثل دی اکسید سولفور ( $SO_2$ )، مونو اکسید نیتروژن ( $NO$ )، اکسید نیتروژن و غیره هستند. بلافاصله پس از پایان آتشیاری، کارگران نایبستی وارد جبهه کار معدنی شوند و باید تا زمان ته نشینی کامل گازها و گردوغبار تولید شده صبر کنند. گازهای خروجی از موتور ماشین‌های دیزلی نیز مضر است، این گازها شامل ذرات خیلی ریز قابل استنشاق هستند. تماس دائم و مستمر با گازهای ناشی از سوخت‌های دیزلی برای سلامتی کارگران زیان بار است. ماسک‌های گردوغبار قادر به حفاظت کارگران در مقابل گازهای ناشی از انفجار مواد ناریه و یا گازهای حاصل از سوخت موتورهای دیزلی نیستند [۴ و ۵]. هنگام عملیات آتشیاری در معدن خاک نسوز سمیم، تمام پرسنل معدن حدوداً، ۲ کیلومتر و در خلاف جهت باد از منطقه آتشیاری دور شده تا از صدمات فیزیکی و شیمیایی در امان باشند.

#### ۴-۲- عوامل زیان آور فیزیکی

الف- صدا:

تماس مستمر و مداوم با صدای بیش از حد مجاز (۸۵ دسی بل در شیفت کاری هشت ساعته) منجر به اختلال شنوایی و کری شغلی می‌شود [۶]. عوامل تولیدکننده صدا در معادن سطحی عبارتند از: ماشین‌های حفاری، چکش‌های حفاری و دیگر تجهیزات مکانیکی که در معدن استفاده می‌شوند. منابع تولید صدا باید توسط مواد اکوستیک جاذب صدا، محصور شوند تا میزان صدا در حد قابل قبول کاهش یابد. افزایش فاصله بین منبع تولید صدا و دریافت کننده آن در اغلب موارد روش عملی مناسب برای کنترل صدا است. عوارض سروصدا عبارتند از، افت شنوایی شامل افت شنوایی موقت و افت شنوایی دائم، افزایش فشار خون، بیماری‌های روحی - روانی و ایجاد حوادث شغلی. در مکان‌هایی که کنترل صدا با روش‌های معمولی امکان‌پذیر نباشد، استفاده از تجهیزات حفاظت شنوایی مانند ایرپلاگ‌ها و ایرماف‌ها برای کسانی که در معرض تماس با صدای بیش از حد مجاز قرار دارند الزامی است [۷].

همان‌طور که در شکل ۲ نشان داده شده، به‌طور کلی می‌توان گوشی‌های حفاظتی را به چهار دسته حفاظ روگوشی (Ear muff)، حفاظ توگوشی (Ear plug)، حفاظ‌های توام یا ترکیبی (Semi-insert) و کلاه محافظ (Helmet)



شکل ۲- انواع گوشی‌های حفاظتی [۸]

#### تقسیم کرد [۸].

ب- ارتعاش:

کارگرانی که با ماشین‌هایی با راه‌انداز دستی به ویژه، ماشین‌های پنوماتیکی حفاری سنگ و چکش حفاری حتی برای یک ساعت در روز کار می‌کنند در معرض اثرات زیانبار ناشی از ارتعاش در دست و بازوهای خویش هستند. سفیدی انگشت VWF<sup>(۱)</sup> یکی از بارزترین اثرات ارتعاش است و زمانی بروز می‌کند که انگشتان کارگر بی‌حس و کرخت می‌شوند. سفیدی انگشت می‌تواند منجر به بیماری قانقاریا (فساد عضو بر اثر نرسیدن خون) شود. برای سفیدی انگشت ناشی از ارتعاش، درمانی وجود ندارد و تجهیزات حفاظت فردی قادر به حفاظت موثر دست و بازوی کارگران در مقابل اثرات مضر سندرم ارتعاش نیستند [۴]. در معدن خاک نسوز سمیرم، نحوه فعالیت کارگران با وسایل تولید کننده ارتعاش به صورت توام و پیوسته نبوده و پس از استراحت چند دقیقه‌ای به فعالیت خود ادامه می‌دهد.

ج- استرس گرمایی:

دمای معمولی بدن بین ۳۶ تا ۳۸ است. وقتی که این دما از این حد بالاتر رود، بدن با آزاد کردن مقداری گرما واکنش نشان می‌دهد. اگر گرمای وارده به بدن بیشتر از حدی باشد که بدن بتواند با دفع گرما دمای خود را کاهش دهد، بدن شروع به گرم شدن می‌کند و شخص به مرحله استرس گرمایی نزدیک می‌شود. مشکلاتی که به واسطه گرما سلامتی را دچار اختلال می‌کنند، بیماری‌های ناشی از گرما می‌نامند. این بیماری‌ها زمانی اتفاق می‌افتند که کارکنان مشغول انجام کار فیزیکی سنگین و در محیط گرم و مرطوب هستند. در این صورت مقدار زیادی آب همراه با نمک از بدن دفع می‌شود. کارکنانی که در معرض گرمای شدید هستند، مستعد کمبود عناصری همچون آهن، منیزیم و ویتامین C می‌باشند. پس مصرف قرص‌های ویتامین C در این افراد مفید بوده و کارکنان باید از نظر میزان آهن و منیزیم بدن خود، آزمایش شوند. عوارض گرما شامل، گرم‌زدگی (سرگیجه، ضعف، تند نفس کشیدن، تشنگی مفرط)، عارضه خستگی گرمایی<sup>(۲)</sup>، کرامپ عضلانی<sup>(۳)</sup>، عارضه

1-Vibration-Induced White Finger

2-Heat Exhaustion

3-Heat Cramp

4-Heat syncope

سنکوپ گرمایی<sup>(۴)</sup> و عرق سوز شدن بدن هستند. برای جلوگیری از بروز چنین عوارضی کارکنان بایستی در معرض گرمای شدید قرار نگیرند و ماشین‌آلات مجهز به وسایل سرمایشی مناسب باشند. هر ۳۰ دقیقه مصرف آب سالم که حاوی املاح باشد می‌تواند بسیار اثر بخش باشد. نوشیدنی‌های حاوی کربنات، کافئین، شکر و نمک زیاد پیشنهاد نمی‌شوند. با توجه به نقش بسیار بارز سلامت آب آشامیدنی در حفظ سلامتی افراد، توجه به سالم بودن آب آشامیدنی از لحاظ میکروبی، میزان سختی آب و میزان کلر باقی مانده بسیار مهم است [۴]. با توجه به این که آب آشامیدنی معدن خاک نسوز سمیرم از چشمه تامین می‌شود، هر شش ماه چند نمونه آب برای بررسی میکروبی به شبکه بهداشت درمان شهرستان ارسال می‌شود. علاوه بر آن، روزانه میزان کلر باقی مانده به وسیله محلول‌های موجود، مورد سنجش قرار می‌گیرد تا میزان استاندارد کلر باقی مانده آب بین ۰/۲ تا ۰/۸ پی‌پی‌ام باشد.

#### ۴-۳- عوامل بیولوژیکی

در برخی مشاغل به سبب شرایط کار، نوع فعالیت و همچنین تولید یا مصرف مواد گوناگون، کارکنان در معرض عوامل بیولوژیکی زیان‌آور و در نتیجه، ابتلاء به بیماری‌های عفونی قرار دارند. این بیماری‌ها، با توجه به عامل به وجود آورنده به پنج دسته بیماری‌های ناشی از ویروس‌ها مثل هپاتیت و ویروسی، بیماری‌های ناشی از باکتری‌ها مانند سیاه زخم و کزاز، بیماری‌های ناشی از ریکتزیاها مانند تب کیو، بیماری‌های ناشی از قارچ‌ها مثل هیستوپلاسموز و بیماری‌های ناشی از انگل‌ها مثل کرم قلابدار تقسیم می‌شوند [۹].

با توجه به شرایط محیط کار در معدن خاک نسوز سمیرم و مواجه کارکنان با خاک، احتمال مبتلا شدن به بیماری کزاز زیاد می‌باشد که در اقدامی پیشگیرانه در سال ۱۳۹۲ تمامی کارکنان این معدن، واکسن کزاز دریافت کردند.

#### ۴-۴- عوامل زیان‌آور روانشناختی

از عوارض مواجهه با عوامل زیان‌آور ناشی از کار که

معمولاً در اثر فشارهای روحی - روانی در محیط کار همچون نارضایتی از نوع شغل محوله، وظایف طولانی مدت یا تکراری، نارضایتی از سطح دستمزد، وجود عوامل زیان‌آور فیزیکی و شیمیایی محیط کار، سطح ایمنی پایین، ترس از بروز حادثه و اخراج یا عدم تمدید قرارداد و غیره ایجاد می‌شود، می‌توان به خستگی مفرط، ناسازگاری، بروز حوادث ناشی از کار، عدم تمرکز لازم حین انجام کار، راندمان پایین کاری، تولید محصول‌های نامرغوب و بسیاری از دیگر شاخص‌هایی که مانع از بهره‌وری مناسب و تعادل روحی روانی شاغلان می‌شود اشاره کرد [۱۰].

#### ۴-۵- عوامل زیان‌آور مکانیکی و ارگونومیکی

آسیب‌های اسکلتی عضلانی مرتبط با کار از جمله بزرگ‌ترین مشکل‌های بهداشت شغلی در کشورهای در حال توسعه است. این آسیب‌ها در اثر تخریب تجمعی بافت‌های دستگاه اسکلتی عضلانی طی ماه‌ها و سال‌ها مواجهه با عوامل استرس‌زای بیومکانیکی و روانی - اجتماعی در محیط کار رخ می‌دهند. از مهم‌ترین عوامل موثر در بروز این آسیب‌های چند علتی، وضعیت نامطلوب بدن (پوسچر نامطلوب) هنگام کار، ایستادن طولانی مدت و حمل دستی بار است. شیوه‌های گوناگونی وجود دارد که به کمک آنها می‌توان مشاغلی که خطر ابتلاء به اینگونه اختلالات در آنها بالاست را شناسایی کرد که کاربردی‌ترین روش شامل روش RULA است [۹]. روش RULA بر روی ۷ نفر از رانندگان معدن خاک نسوز سمیرم که وظیفه آنان رانندگی کامیون، لودر، دامپتراک، بلدوزر و بیل مکانیکی است، انجام شد. در بررسی صورت گرفته، راه کارهای زیر برای رانندگان در این معدن در نظر گرفته شد:

- ۱- اصلاح وضعیت پوسچر افراد حین رانندگی با ارائه آموزش مستمر و سودمند به رانندگان.
- ۲- بهبود وضعیت ایستگاه کاری کارکنان.
- ۳- اجرای مناسب و سودمند چرخه کار استراحت برای جلوگیری از ایجاد عوارض اسکلتی - عضلانی
- ۴- تقویت روحیه افراد و کاهش اضطراب و استرس در آنان.



## ۵- تجهیزات حفاظت فردی

زمانی که امکان حذف عوامل زیان آور وجود ندارد، کارفرمایان کارگاه‌های معدنی باید تجهیزات حفاظت فردی مناسب را تهیه و آنها را رایگان در اختیار کارگران قرار دهند و مراقبت باشند تا کارگران در حین کار از آنها استفاده کنند و در شرایط خوب نگهداری شوند [۴].

تجهیزات حفاظت فردی اساسی و پایه عبارتند از [۴]:  
 (۱) کلاه ایمنی: زمانی که خطر سقوط اجسام وجود داشته باشد.

(۲) دستکش حفاظتی: برای حمل و جابجایی مواد و انجام کارهایی که امکان آسیب رسیدن به دست وجود دارد.

(۳) کفش ایمنی: وقتی که خطر سقوط اجسام بر روی پا و آسیب رساندن به پا وجود داشته باشد.

تجهیزات حفاظت فردی اضافی که در صورت نیاز باید استفاده شوند:

(۱) گوشی حفاظتی: زمانی که سطح صدا از حد مجاز بیشتر باشد.

(۲) ماسک حفاظتی: زمانی که ذرات معلق در هوا وجود دارد، استفاده شود.

(۳) عینک‌های حفاظتی: اگر خطر پرتاب ذرات به سوی چشم و امکان آسیب رسیدن به آن وجود دارد.

(۴) کمربندهای اطمینان: وقتی که خطر سقوط وجود داشته باشد.

همان‌طور که در شکل ۳ نشان داده شده است، وسایل حفاظت فردی مورد استفاده در معدن خاک نسوز سمیرم شامل کفش ایمنی، کلاه ایمنی، دستکش حفاظتی، گوشی

حفاظتی، لباس کار، ماسک حفاظتی، عینک‌های حفاظتی و کمربند اطمینان است.

## ۶- ایمنی در هنگام استخراج مواد معدنی و عملیات معدنکاری

الف- تابلوها و علائم هشداردهنده

در معادن سطحی، خطر سقوط کارگران معدن و یا رهگذران به داخل ترانشه‌های عمیق و چاله‌های بزرگ وجود دارد. چنین مکان‌هایی باید توسط نرده‌های مناسب محصور و یا کاملاً مسدود شوند. علائم هشدار دهنده و



شکل ۴- استفاده از تابلو و علائم ایمنی هشداردهنده در معدن خاک نسوز سمیرم

کار خود استفاده کنند. برای کاهش خطرات، مسیر تردد کارگران باید از لحاظ وضعیت پایداری دیواره معدن، پله و سطح شیبدار به طور منظم بازرسی، تعمیر و نگهداری شود. شیب جاده‌ها در معادن بین ۸ تا ۱۰ درصد باشد. بر اساس یک قانون تجربی، عرض جاده‌های معدنی در جاده‌های دو طرفه، بزرگ‌تر یا مساوی ۴ برابر عرض کامیون باشد [۱۱]. در شکل‌های ۵ و ۶ مسیر تردد به معادن خاک نسوز و مسیر محل تخلیه باطله و نحوه آب‌پاشی مسیرهای تردد جهت جلوگیری از گرد و غبار در معدن خاک نسوز سمیرم نشان

تابلو نیز در محل‌های مناسب برای پیشگیری از ورود افراد غیرمجاز به داخل آنها، نصب شود [۴]. در شکل ۴، تابلوها و علائم ایمنی هشداردهنده در معدن خاک نسوز سمیرم نشان داده شده است.

ب- مسیرهای تردد و راه‌های دسترسی ایمن

کارگران معدن اغلب مجبورند از مسیرهای سخت و ناهموار مانند بالا رفتن و پایین آمدن از شیب‌های تند دیواره پله‌ها و حفاری‌ها و محل‌هایی که خطر ریزش و سقوط اجسام وجود دارد، برای عبور مرور به داخل معدن و محل



شکل ۵- مسیرهای تردد و راه‌های دسترسی ایمن به معادن خاک نسوز در معدن خاک نسوز سمیرم



شکل ۶- مسیر تردد برای تخلیه باطله و آب‌پاشی جاده با تانکر در معدن خاک نسوز سمیرم



شکل ۷- روش باطله‌برداری پلکانی برای پیشگیری از ریزش دیواره در معدن خاک نسوز سمیرم



داده شده است.

ج- کار در پله‌ها و جبهه کارهای استخراجی معدن

سقوط سنگ، ریزش جبهه کار و ریزش زمین از عمده‌ترین مخاطرات موجود در جبهه کارهای استخراجی معادن سطحی هستند که در اغلب موارد باعث حوادث بسیار جدی در معدن می‌شوند. طراحی و جانمایی جبهه کارهای معدنی باید به گونه‌ای باشد تا خطر ریزش را به حداقل برساند [۱۱] مطابق شکل ۷ برای پیشگیری از ریزش دیواره، از روش استخراج پلکانی در جبهه کارهای معدن خاک نسوز سمیرم استفاده می‌شود.

د- لق گیری

سنگ‌های لق و خاک‌های سست جبهه کار معدنی، می‌توانند عامل ایجاد خطر برای کارگران باشند. قبل از اینکه اجازه ورود کارگران و ادامه کار به آنها در جبهه کار داده شود باید سنگ‌های لق و سست لق‌گیری شده و به پایین انداخته شوند و یا با روش‌های مناسب نگهداری و تثبیت شوند. در صورت امکان لق‌گیری، از بالا به سمت پایین جبهه کار انجام گیرد. لق‌گیری جبهه کار باید زمانی انجام گیرد که افراد در معرض آسیب ناشی از سقوط سنگ‌ها قرار نداشته باشند. در مواردی که لق‌گیری از پایین انجام می‌گیرد، چوب لق‌گیری باید به اندازه کافی بلند باشد تا امکان آسیب دیدن کارگر در اثر ریزش مواد وجود نداشته باشد [۱۱].

در معدن خاک نسوز سمیرم بیشتر مواقع لق‌گیری دیواره

باطله برداری با بیل مکانیکی و از پایین جبهه کار انجام می‌شود و در مواقعی که دسترسی بیل مکانیکی به لبه دیواره باطله برداری امکان‌پذیر نباشد، لق‌گیری توسط نیروی انسانی با چوب لق‌گیری و استفاده از کمربند اطمینان انجام می‌شود. شکل ۸، نحوه لق‌گیری دیواره باطله برداری در معدن خاک نسوز سمیرم را نشان می‌دهد.

#### ۷- تجهیزات و ماشین‌آلات معدنی

تمامی ماشین‌آلات و تجهیزاتی که در معدن به کار گرفته می‌شوند، باید از قدرت مناسب برخوردار و با شرایط معدن سازگار باشند و همچنین در شرایط خوب نگهداری شوند. از آنجایی که موقعیت معدن به نحوی است که دسترسی به قطعات یدکی مشکل است، از این رو سرویس و تعمیر و نگهداری منظم و دوره‌ای در بازدهی ماشین‌آلات بسیار مهم و تاثیرگذار است. سرویس و تعمیر و نگهداری ماشین‌آلات باید بر اساس برنامه زمان‌بندی مدیر معدن و یا کارخانه سازنده انجام گیرد. اپراتور ماشین‌ها و تجهیزات، دارای صلاحیت لازم بوده و دانش و تجربه کافی برای کار با دستگاه‌ها را داشته باشند [۴]. در شکل ۹، محل نگهداری ماشین‌آلات و ایجاد شرایط برای سرویس کاری آنها و در جدول ۱، چگونگی پی‌گیری و نظارت بر تجهیزات ایمنی ماشین‌آلات در معدن خاک نسوز سمیرم، نشان داده شده است. در این جدول، قسمت‌های پررنگ شده نشان می‌دهد



شکل ۸- نحوه لق‌گیری دیواره باطله برداری با بیل مکانیکی و نیروی انسانی در معدن خاک نسوز سمیرم





شکل ۹- محل نگهداری ماشین‌آلات و ایجاد شرایط برای سرویس کاری آنها در معدن خاک نسوز سمیرم

جدول ۱- نحوه پیگیری و نظارت بر تجهیزات ایمنی ماشین‌آلات در معدن خاک نسوز سمیرم

لیست تجهیزات ایمنی ماشین‌آلات معدنی معدن خاک نسوز سمیرم												۱۳۹۴/۰۸/۲۰	
تراکتور حمل سوخت	دامپتراک	کامیون ۳۱ع۸۳۸	کامیون ۳۱ع۸۴۲	بلدوزر ۸	بلدوزر ۷	بیل مکانیکی	لودر ۷	لودر ۶	لودر ۵	لودر ۴	لودر ۲	موارد	ردیف
-	دارد	دارد	دارد	-	-	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	آینه بغل	۱
دارد	دارد	دارد	دارد	-	-	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	بوق	۳
-	دارد	دارد	دارد	-	-	-	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	آزیر هشدار	۴
سالم	سالم	سالم	سالم	سالم	سالم	سالم	سالم	سالم	سالم	سالم	سالم	ترمز	۵
دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	چراغ‌ها	۶
-	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دستگیره‌ها	۷
سالم	سالم	سالم	سالم	سالم	سالم	سالم	سالم	سالم	سالم	سالم	سالم	شیشه کابین	۸
سالم	سالم	سالم	سالم	-	-	-	سالم	سالم	سالم	سالم	سالم	کیفیت لاستیک‌ها	۹
-	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	کولر	۱۰
--	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	بخاری	۱۱
-	دارد	دارد	دارد	-	-	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	پلکان	۱۲
-	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	پرف پاک کن	۱۳

نکنند. در این زمینه آموزش‌های مختلف (شناسایی خطرات، کمک‌های اولیه، نحوه استفاده از تجهیزات حفاظت فردی و...) ضروری و مفید است. همچنین مدیران معدن، کارگران را ملزم به استفاده از تجهیزات حفاظت فردی متناسب با نوع کار مخصوصاً گکش، کلاه و دستکش حفاظتی کنند.

مدیران معدن تمام تجهیزات، لوازم، امکانات و سرمایه را به‌کار گیرند تا عملیات اجرایی معدن در حد قابل قبول انجام شود و تمامی قوانین و مقررات حفاظتی در عملیات معدنکاری رعایت شود.

با شناسایی، ارزشیابی و کنترل عوامل زیان‌آور در معادن

که عیوب تجهیزات ایمنی از موارد ۱۳ گانه ماشین‌آلات، برطرف شده است.

## ۸- نتیجه‌گیری

برای رعایت استانداردهای ایمنی و نظارت بر عملیات بهره‌برداری و اکتشاف معادن، مهندسان ایمنی و فنی در معدن باید به صورت مقیم مستقر در معدن باشند تا به‌طور مستمر نظارت کنند.

بهره‌برداران و مدیران معدن، افراد آموزش دیده را به‌کار گیرند و از کارگران فاقد تجربه و مهارت کافی استفاده

کارکنان معدن با مخاطرات فراوانی مواجه هستند که طراحی بهینه معدن و تعیین پارامترهای اصلی پله استخراجی متناسب با اندازه و حجم ماشین آلات و پیش بینی مولفه های ایمنی همچون پله ایمنی و دیواره اطمینان، می تواند در پیشگیری و کاهش حوادث کمک شایانی کند.

می توان از بروز بیماری ها و عوارضی که ممکن است توسط عوامل زیان آور شیمیایی، مکانیکی و ارگونومی، فیزیکی، بیولوژیکی و روانشناختی به وجود آید، جلوگیری کرد. آموزش، تجربه و پژوهش عوامل کلیدی برای افزایش ایمنی و کاهش حوادث هستند. در هنگام استخراج و عملیات معدنکاری، کارگران و

## منابع

- ۱- نوری م. ک.، ۱۳۸۸، " روش های کنترل عوامل زیان آور و حادثه ساز و بهبود عملکرد ایمنی و بهداشتی در معادن و صنایع معدنی ایران " مجله نظام مهندسی معدن، شماره ۲.
- ۲- وب سایت سازمان نظام مهندسی معدن ایران، <http://www.ime.org.ir>.
- ۳- پارسا، غ.، ۱۳۹۴، "HSE در معدن"، ماهنامه توسعه معدن، شماره ۶۳، ص ۷۲-۷۶.
- 4- Manfred Walle and Norman Jennings., 2001, "Safety and Health in small scale surface mines".
- ۵- امینی ح، ۱۳۹۲، "عوامل شیمیایی زیان آور محیط کار"، مرکز تحقیقات و تعلیمات فنی و بهداشت کار.
- ۶- حدود تماس شغلی عوامل بیماری زا، ۱۳۸۱، معاونت سلامت، مرکز سلامت محیط و کار، ص ۲۶۸-۲۷۳.
- 7- Environmental, Health and Safety Guidelines for Mining., International finance corporation world bank group, 2007.
- ۸- وب سایت شرکت سیراف طب البرز، <http://sirafteb.ir>.
- ۹- ابراهیمی ح، میرزاخانی الف، امجد ح.، ۱۳۹۰، " ایمنی در معادن"، انتشارات فن آوران، چاپ اول.
- ۱۰- میرمحمدی م، نسل سراجی ج، شاهپاهری ج، لحمی م. ع، قاسم خانی م.، ۱۳۸۳، "بررسی عوامل زیان آور روانی ناشی از کار بر روی شاغلین یکی از صنایع تولید کننده لوازم خانگی تهران با روش کک QEC". چهارمین همایش سراسری بهداشت حرفه ای ایران، همدان، ص ۶۱۷-۶۲۴.
- ۱۱- پارسا، غ.، ۱۳۹۴، "HSE در معادن: ایمنی مسیرهای تردد"، ماهنامه توسعه معدن، شماره ۶۴، ص ۴۱-۴۴.

## تازه های انتشارات سازمان نظام مهندسی معدن ایران

### دستورالعمل آماده سازی و اندازه گیری غلظت فلزات گرانبها نشریه شماره ۷۸



این نشریه:  
روش های تجزیه شیمیایی کمی متداول برای تعیین غلظت فلزات گرانبها (طلا، نقره و گروه پلاتین) را ارائه می کند. این روش ها شامل دستورالعمل اندازه گیری غلظت طلا، نقره، پلاتین، پالادیم و عناصر گروه پلاتین به همراه مراحل آماده سازی، تجزیه، محاسبات، مزایا و محدودیت های هر روش است.

### دستورالعمل دانه بندی مواد معدنی نشریه شماره ۷۹



این نشریه:  
اصول کلی و اطلاعات لازم در مورد دانه بندی مواد معدنی، شیوه ارائه منحنی ها و تحلیل های لازم را همراه با راهنمای تهیه گزارش های دانه بندی ارائه می دهد.

## گفت‌وگو با

### محمد نوریان



محمد نوریان با بیش از ۴۰ سال تجربه کار در بخش‌های مختلف معدنی کشور، از سال ۱۳۸۳ تاکنون در سمت مدیرعامل شرکت صنعتی، معدنی چادرملو که یکی از بزرگ‌ترین معادن ایران است انجام وظیفه می‌کند.

با سلام .

◀ لطفاً خلاصه‌ای از سوابق تحصیلی و شغلی خود را بیان فرمایید.  
- اول فروردین ماه سال ۱۳۳۱ در محله رستم آباد شمیران متولد شدم. دوره ابتدایی را در مدرسه "نادر افشار" در همان محله و دبیرستان را در مدرسه "جم قلهک" با اخذ مدرک دیپلم ریاضی گذراندم. خرداد ماه سال ۱۳۵۱ در رشته مهندسی معدن دانشکده فنی دانشگاه تهران مشغول به تحصیل شدم و در آبان ماه ۱۳۵۸ با مدرک فوق لیسانس، فارغ التحصیل شدم.  
آبان ماه همان سال به صورت آزمایشی به استخدام "شرکت کل معادن و ذوب فلزات ایران" در آردم و به مدت ۳ ماه در معدن "گچ‌ساران" خدمت کردم. بعد از آن به معدن "مس عباس آباد" شاهرود منتقل شدم و به عنوان رئیس معدن تا پایان شهریور ۱۳۵۹ فعالیت داشتم. پس از آن، درست در روز آغاز جنگ تحمیلی به اداره معادن کرمان منتقل و یکسال رئیس اداره معادن کرمان بودم و بعد در "شرکت معادن زغالسنگ البرز شرقی" که آن زمان تابعه شرکت ملی فولاد ایران بود، مشغول به کار شدم. حدود ۸ ماه رئیس معدن "ممدویه" بودم. سپس به معدن "طرزهر" رفتم و تا سال ۱۳۷۱، سمت‌های مختلفی از جمله رئیس معادن بزرگ طرزهر و رئیس منطقه طرزهر را برعهده داشتم. در سال ۱۳۷۱، برای یک

دوره کارآموزی ده ماهه به آلمان رفتم و حدود چهار ماه زبان آلمانی آموختم و شش ماه در عمیق‌ترین معدن زغال سنگ جهان در شهر Ibbenburen به نام معدن Preussag Anthrasit که توسط شرکت "کروپ" برنامه‌ریزی شده بود، کارآموزی کردم. پس از بازگشت، مدت کوتاهی معاونت معدنی البرز شرقی را پذیرفتم و در اوایل سال ۱۳۷۳ مدیرعامل شرکت شدم که تا اواخر سال ۱۳۸۰ ادامه داشت. از دی ماه ۱۳۸۰ تا آخر مرداد ماه ۱۳۸۳، عضو هیئت مدیره و قائم مقام مدیرعامل شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران در تهران بودم و از اول مرداد همان سال تاکنون، به عنوان مدیرعامل در "شرکت معدنی و صنعتی چادرملو" مشغول به خدمت هستم. البته در این بین، سمت‌های غیرموظف دیگری همچون رئیس هیئت مدیره شرکت‌های آهن و فولاد ارفع، آهن و فولاد غدیر ایرانیان، پامیدکو و توسعه آهن و فولاد گل‌گهر و عضویت هیئت مدیره چند شرکت معدنی را نیز در مقاطعی برعهده داشتم.

◀ آیا در انجمن‌ها و نهادهای تخصصی سابقه عضویت و همکاری دارید.

- بله. اتفاقاً من به دلیل اهمیتی که به انجمن‌ها و تشکل‌های تخصصی می‌دهم تقریباً در همه این تشکل‌ها عضویت دارم و با



◀ معدن طرزه - سال ۱۳۶۳

من بدهند، استخراج کنم. با توجه به قانون معادن که اوایل انقلاب نوشته شد، معادن را تقسیم کردند به معادن بزرگ و کوچک که معادن بزرگ، دولتی اعلام شدند. ضمن اینکه با توجه به قواعدی که ما در مملکت داریم، از یک طرف، رغبتی نیست که معادن بزرگ را به بخش خصوصی واگذار کنند و از طرف دیگر، خصوصی‌ها هم به دلیل مشکلاتی که برایشان ایجاد می‌کنند تمایلی به سرمایه‌گذاری ندارند. سرمایه‌گذاری خارجی هم که با توجه به شرایط فعلی امکان‌پذیر نیست. پس بهترین شکل ممکن برای وضعیت فعلی، همین خصوصی‌سازی در سایه سرمایه‌گذاری‌های نیمه دولتی است. البته باز تأکید می‌کنم که من نمی‌گویم این روش عالی است بلکه اعتقاد دارم همه چیز نسبی بوده و در این شرایط جوابگوست. در حال حاضر امکان اینکه کسی بیاید و چادرملو را بخرد، وجود ندارد. همین الان، ۱۶ درصد سهام شرکت سرمایه‌گذاری توسعه معادن و فلزات را بانک رفاه برای فروش گذاشته است که رقمی حدود ۷۰۰ میلیارد تومان قیمت پایه آن است و کسی نیست این سرمایه را تأمین کند و اگر هم باشد، اصلاً جرأت این‌کار را ندارد.

آنها همکاری می‌کنم. از جمله می‌توان به عضویت در سازمان نظام مهندسی معدن، انجمن مدیران صنایع کشور، اتاق بازرگانی صنایع و معادن و کشاورزی ایران، خانه معدن، انجمن آهن و فولاد و... اشاره کرد.

◀ با توجه به اینکه شما سال‌ها مسئولیت معادن مهمی در بخش معدنی کشور را بر عهده داشته‌اید، نظرتان راجع به خصوصی‌سازی در معدن و صنایع وابسته به آن چیست؟

- من اعتقاد دارم که همه کارها باید به سمت بخش خصوصی سوق پیدا کند. البته باید بخش خصوصی قوی بسازیم و بعد، کار را به آنها بدهیم. متأسفانه الان با توجه به جو عمومی که هست، هر کسی پول دارد و می‌خواهد سرمایه‌گذاری کند، به جای تشویق، متهم می‌شود به اینکه اصلاً این سرمایه را از کجا آورده است. در نتیجه اگر من و شما هم، پول داشتیم ترجیح می‌دادیم که به نحوی آن را نشان ندهیم و یا در کشورهای دیگر سرمایه‌گذاری کنیم. مسلماً بهترین نوع خصوصی‌سازی، خصوصی‌سازی به معنای واقعی است. من باید امکاناتی داشته باشم که بتوانم یک کارخانه بزنم، شخصاً یک واحد فولاد راه اندازی کنم و یا یک معدنی را به





◀ معدن طرزه - البرز شرقی - سال ۱۳۶۴

واگذار کند. بعد هم هر بوته‌ای را که دست بزنید کلی جریمه می‌شوید. یعنی همین اول که هنوز کار را شروع نکردید، باید پول زیادی هزینه کنید، در صورتی که همه جای دنیا مقدار کمی سرمایه می‌گذارید و مابقی را به صورت وام در اختیار تان قرار می‌دهند و تمام زیرساخت‌ها و قوانین لازم را هم فراهم می‌کنند.

◀ به نظر شما آیا مدیران این شرکت‌ها که سرمایه در آنها تزریق شده و خودشان در سرمایه‌گذاری و آوردن منابع مالی نقشی نداشتند، اصولاً تمایلی به افزایش سود یا کاهش هزینه دارند. - البته من فکر نمی‌کنم کسی نخواهد در آمد بیشتری داشته باشد، ولی به نظر من مشکل عمده هولدینگ‌های سرمایه‌گذاری ناموفق که از نام بردن آنها معذورم، به سیاست‌گذاری و انتخاب مدیران آن برمی‌گردد. فضای تولید و رونق اقتصادی زمانی به وجود می‌آید که انتخاب‌ها به منظور افزایش بهره‌وری باشد نه متأثر از فضای سیاسی. انتخاب سیاسی مدیران برای واحدهای تولیدی غلط است. یکی از دلایل موفقیت چادرملو هم دور بودن از همین فضاها بوده است که البته به همین آسانی هم نبوده و هزینه‌هایی را پرداخت کردیم. اما در مجموع باید به سمت تشویق بخش خصوصی برویم چون دولت امکان رشد مناسب ندارد.

◀ اصولاً چه تفاوتی در عملکرد معدنکاری خصوصی و دولتی می‌بینید. به نظر شما در ایران معدنکاری خصوصی موفق‌تر بوده است یا دولتی؟

- در سال‌های اوایل انقلاب همه چیز دولتی بود و به جهت مقتضیات زمان، پیشرفت هم داشتیم و البته وقتی سازمان‌هایی مثل فولاد، پروژه‌ای را می‌گرفتند، صرفاً دنبال توسعه بودند.

◀ در شرایطی که می‌فرمائید مردم جرات نمی‌کنند سرمایه‌گذاری کنند، به نظر تان بهتر نیست دولت در سرمایه‌گذاری‌های بزرگ پیش قدم شود؟

- یقیناً. دوباره تأکید می‌کنم اگر چادرملو را دولت درست نکرده بود، الان هیچ بخش خصوصی نمی‌توانست درست کند. گل‌گهر و مس سرچشمه و... همین طور. ولی مشکل اینجا است که دولت هم، دیگر امکانات و پیشرفت کاری که در گذشته داشت، ندارد. الان اگر در یک سازمان توسعه‌ای، مدیریت بخواهد کاری انجام دهد، کلی سنگ جلوی پایش می‌اندازند و این تسری پیدا می‌کند به تمام دولت. مشکل ما این است که وقتی دولت می‌خواهد کاری انجام دهد، موانع زیاد است. مشکلات کمبود نقدینگی، دخالت‌های زیاد و... .



دولت حتی در تأمین زیرساخت‌ها هم نمی‌تواند کمک موثری داشته باشد. یک زمانی تصمیم داشتیم در قشم یک واحد فولاد بزنیم، دیدیم که دولت به ما گفت باید اسکله، نیروگاه و... را خودمان تأسیس کنیم. در بقیه جاها هم همین طور. ما در اردکان، نیروگاه ۵۰۰ مگاواتی زدیم. چرا ما باید پست برق بزنیم و تحویل اداره برق بدهیم. برعکس شده است، در گذشته که دولت توان بیشتری داشت وقتی فولاد درست شد، احداث راه، راه آهن، برق و... را شرکت فولاد که دولتی بود، انجام داد ولی در شرایط خصوصی‌سازی این امکان پذیر نمی‌باشد.

الان شما اگر بخواهید روی یک محدوده معدنی کار کنید، همان ابتدا باید کلی پول به منابع طبیعی بدهید که آنجا را به شما

متأسفانه در حال حاضر تمام انرژی صرف کارهای سیاسی می‌شود. ضمن اینکه توانایی مالی دولت کم و موانع هم زیاد شده است. از جمله نظارت‌های موازی و قوانین و مقررات پیچیده. بخش دولتی برای هر تصمیم، امروز درگیر این موانع است. ما در چادرملو، پیشنهاد کردیم که یک واحد فولاد یک میلیون تنی اجرا کنیم. مطالعات کارشناسی خیلی سریع انجام شد و مصوب کردیم و من از فردای آن روز، دنبال کارهای اجرایی رفتم و الان به بهره‌برداری هم رسیده است. حالا شما اگر بخواهید در یک شرکت دولتی این کار را بکنید، ... اصلاً در مرحله تصمیم‌گیری باقی می‌ماند و همه کارها از اول قفل است و مدیریت‌های مختلف می‌آیند و می‌روند و کاری انجام نمی‌شود.

خوب این نشان می‌دهد که بخش خصوصی می‌تواند بسیار موفق عمل کند. اما در شرایط فعلی، این دولت است که باید پیش قدم شود. زیرساخت‌ها را آماده کند و سرمایه‌گذار را ترغیب کند. دولت باید زیرساخت‌ها را آماده کند و بانک‌ها هم باید به بخش خصوصی وام بدهند. همین چادرملو اگر قرار بود دست دولت باشد، حداقل ۸ سال بعد راه می‌افتاد. گل‌گهر هم همین طور. نمونه بارز آن طرح توسعه چغارت است که ۱۵ سال طول کشید. در مورد چادرملو و گل‌گهر اگر بانک‌ها نمی‌آمدند، امکان نداشت زودتر از ۷-۸ سال آینده شروع به کار کنند.

#### ◀ شرکت چادرملو از چه زمانی رسماً خصوصی سازی شد؟

- در سال ۱۳۷۶، شرکت ملی فولاد ایران قسمتی از سهام ۵۱ درصدی خود را به صندوق بازنشستگی فولاد واگذار و این صندوق در شرکت سرمایه‌گذاری توسعه معادن و فلزات سرمایه‌گذاری کرد و تنها حدود ۲۲ درصد سهام را نگه داشت و عملاً از این سال، شرکت خصوصی شد.

در حال حاضر ۲۰ درصد سهام متعلق به سهام عدالت، ۳۷ درصد سهام متعلق به سرمایه‌گذاری امید، ۱۶ درصد متعلق به سرمایه‌گذاری توسعه معادن و فلزات ایران، ۱۰ درصد متعلق به فولاد مبارکه و بقیه که حدود ۲۰ درصد است، متعلق به سایر سرمایه‌گذاران (مردم) است.

در حال حاضر مجموعه چادرملو چند خط تولید فرآوری دارد. سالی که من آمدم سه خط تولید داشتیم که هر کدام برای

۱/۷ میلیون تن طراحی شده بود بود ولی طبق آمار موجود، بر مبنای هر خط ۱/۴ میلیون تن تولید می‌کرد و در سال‌های ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲ هر سال ۴/۲ میلیون تن تولید داشتیم. وقتی من آمدم، مشکلاتی در سیستم مدیریتی بود که سعی کردم آن را مرتفع کنم. البته در خطوط تولید هم مقدار جزئی تغییرات دادیم. در حال حاضر پنج خط تولید داریم که هر کدام ۲/۱ میلیون تن، تولید دارند. الان حدود ۱۰/۵ میلیون تن، کنستانتره تولید می‌کنیم. اگر فروش داشته باشیم، ۱/۵ میلیون تن هم ظرفیت دانه‌بندی داریم. با مطالعه‌ای که صورت گرفت، دیدیم بیشترین مشکل، توقف‌های طولانی است. مثلاً برای تعویض یک لاینر، ۲۰ روز زمان نیاز بود. ما این زمان را به کمتر از یک هفته تقلیل دادیم. طول عمر قطعات مصرفی را هم با تشویق سازندگان داخلی افزایش دادیم. از طرف دیگر دست پیمانکار را باز گذاشتیم که تا ۱۰ میلیارد تومان اگر قطعه‌ای می‌خواهد، با اختیار خودش تأمین و هزینه کند. دیگر اگر یک قطعه خراب شود، مستلزم این نیست که معدن درخواست کند، بیاد کارپردازی و بعد یک مسیر طولانی را طی کند. بیشتر بروی سیستم مدیریت زمان تأکید کردیم.

◀ معادن بزرگ در ایران معمولاً تجهیزات خود را از سازندگان خارجی تأمین می‌کنند. به نظر جنابعالی این باعث افزایش هزینه تولید و قیمت تمام شده ماده معدنی نمی‌شود.

- یقیناً همین طور است. ما در چادرملو استراتژی شرکت را بر مبنای استفاده از توان داخلی گذاشتیم. از توان شرکت‌های داخلی و متخصصان استفاده کردیم و قطعات را بومی سازی کردیم. شرکت فکور صنعت با مطالعاتی که انجام داده بود، پیشنهاد کرد که یک جدا کننده مغناطیسی شدت متوسط می‌تواند بسازد که راندمان را بالا می‌برد. ما اطمینان کردیم و گفتیم اولین دستگاه را آزمایشی بدهد. در صورت رضایتمندی خریداری می‌شود. دستگاه بازدهی خوبی داشت و باعث شد که بعد از آن، چندین دستگاه دیگر خریداری کردیم و الان خود سازنده بسیاری از ماشین‌آلات و حتی طراح و اجرا کننده خیلی از خط‌های کنستانتره در کشور است و همیشه اذعان دارند که نقطه عطف فعالیت‌هایشان از چادرملو بوده است.

در مثالی دیگر به چند سازنده داخلی که توانایی تولید لاینر





◀ بازدید از یک واحد صنعتی معدنی در کشور ژاپن - سال ۱۳۶۴

داشتند، پیشنهاد دادیم هرکدام از آنها که لاینرهایی با طول عمر بیشتر بسازند، ما لاینرهای مورد نیاز خود را از آنها تامین می‌کنیم؛ آن‌هم با قیمت بالاتر. این تشویق باعث شد که لاینرهایی با کیفیت بسیار مطلوب‌تر از نمونه خارجی در کشور تولید شود، در مورد همه قطعات مصرفی ریخته‌گری هم همین‌طور عمل کردیم و نتایج بسیار خوبی گرفتیم.

ما الان واحد مهندسی معکوس را هم در چادرم‌لو ایجاد کرده‌ایم و دستگاه‌هایی که از خارج تهیه می‌شوند، بلافاصله توسط مهندسان بازرینی می‌شوند و با انجام مراحل مهندسی معکوس، در تعمیر و نگهداری آنها تقریباً بی‌نیاز از خارج شده‌ایم. در حال حاضر خیلی از قطعات در داخل تولید می‌شود مثل درام‌ها، اسکرین‌ها و شافت‌های سنگ‌شکن، لاینرها، قطعات پمپ‌های بزرگ و ...

#### ◀ در مورد ماشین‌آلات معدنی چطور؟ پیشرفتی داشتید.

- خب، ماشین‌آلات سنگین در داخل قابل ساخت نیست. اگر هم شرکتی بخواهد آن را بسازد، با توجه به نیاز داخل کشور مقرون به صرفه نیست. حتی کشوری مثل استرالیا با توسعه معدنی و صنعتی که دارد، اکثر ماشین‌آلاتش را از کشورهای اروپایی و آمریکایی خریداری می‌کند. ولی ما در مجموعه چادرم‌لو، تمام تعمیرات و تکمیل یک سری کارها از جمله شاول‌های کابلی را در داخل کشور انجام می‌دهیم. به عنوان نمونه، در معدن ما یک بار یکی از شاول‌های کابلی ساخت آمریکا زیرآوار رفت و تبدیل به آهن پاره شد. اما شرکت آسفالت توس با پرسنل کارآموده خود، آن را بازسازی کرد و در حال حاضر هم مشغول به‌کار است.

همه دامپتراک‌های ما کاتر پیلار آمریکایی بود و به واسطه تحریم‌ها دیگر نمی‌توانستیم بخریم و باید سه برابر قیمت و بدون گارانتی آنها را از طریق واسطه می‌خریدیم. ما به عنوان اولین شرکت، مشابه آن را از کارخانه بلاز کشور بلاروس، با یک سوم قیمت گرفتیم و از اینگونه موارد زیاد داریم، از جمله دریل واگن‌های ساخت روسیه که با طراحی خودمان ساخته شده و به‌جای دریل واگن اینگرسولراند آمریکایی با یک سوم قیمت تهیه می‌کنیم.

◀ آیا این امکان در کشور وجود دارد که در مسیر صادرات تجهیزات معدنی قرار بگیریم.

- هر کشوری باید تلاش کند به این مقطع برسد. در کشور ما هم خیلی از شرکت‌های سازنده قطعات مثل فولاد طبرستان بسیاری از قطعات را قبل از تحریم به سازندگان مطرح، صادر می‌کردند. مثل "متسو" که یکی از خریداران اصلی قطعات فولاد طبرستان شده بود. ما ۱۰ هزار و ۲۰۰ قطعه را در داخل تولید کردیم. اینکه خودمان قطعات را در داخل تولید کنیم، محاسن زیادی دارد. چون مادام که وارد کننده باشیم در زمانی مثل تحریم که بسیاری از شرکت‌ها مجبور به قطع ارتباط شدند، به مشکل بر می‌خوریم. البته الان هم اگر شرایط درست شود، بسیاری از شرکت‌های تولیدکننده داخلی، کیفیت محصولاتشان به‌گونه‌ای است که توان رقابت در بازارهای جهانی و صادرات را دارند.

◀ به نظر می‌رسد یکی از دلایل موفقیت چادرم‌لو، ثبات پیمانکاران و مدیریت بوده است. نظر شما در این مورد چیست؟  
- من فکر می‌کنم اولاً باید مدیر را درست انتخاب کرد و سپس حمایت کرد که طولانی مدت حضور داشته باشد تا بتواند با



معدن طرزه - سال ۱۳۶۴

◀ **توان بخش معدن در اشتغال زایی کشور به چه میزان است؟**  
- معدن، موقعیت ویژه‌ای دارد و می‌تواند جای خودش را باز و مشاغلش را تأمین کند و در اشتغال زایی مناطق محروم نقش مهمی دارد. الان معادن سنگ آهن دچار مشکل شده و تعداد زیادی از معادن در حال تعطیلی است که هر کدام از این‌ها حداقل ۶۰-۵۰ نفر نیروی مستقیم دارند.

معدن چون در مناطق محروم و پراکنده هستند، می‌توانند نقش خوبی در اشتغال زایی داشته باشند. اگر کسی می‌خواهد دنبال اشتغال زایی باشد باید معادن را فعال کند. چرا که نه تنها مواد معدنی مورد نیازمان را از داخل کشور تأمین می‌کنیم بلکه در مواردی که واردات هم داریم می‌توانیم با توسعه صنایع مرتبط با معدن، علاوه بر تولید شغل، جلوی واردات را هم بگیریم. من فکر می‌کنم با توجه به پراکندگی معادن، حتی معادن کوچک می‌توانند اشتغال زایی داشته باشند. از طرف دیگر معدن باعث آبادانی مناطق محروم هم می‌شود. الان چادرملو در دل کویر است ولی توانسته چنان تحول و توسعه‌ای در منطقه ایجاد کند که اردکان در حال حاضر یکی از پردرآمدترین شهرهای ایران باشد. چون ما در منطقه کم آب قرار داریم، سه تا طرح آبرسانی اجرا کردیم. یکی از آنها این بود که برای اولین بار با اداره آب و فاضلاب استان یزد، طرح فاضلاب اردکان را اجرا کردیم که هم لوله کشی داخل شهر توسط ما انجام شده و هم استخرهای تصفیه آب و علاوه بر اینکه ساکنان شهر منتفع می‌شوند و ما هم برای ۳۰ سال اجازه برداشت داریم. یکی از طرح‌های مهمی که در حال اجرا است نیز شیرین‌سازی آب خلیج فارس و رساندن آن به گل‌گهر، چادرملو و سرچشمه است. این پروژه ملی که به زیرساخت‌های عظیمی نیاز دارد با مشارکت سه مجموعه یاد شده در حال اجرا است.

◀ **ظرفیت اشتغال مجموعه شما چقدر است؟ برنامه‌ای برای افزایش نیرو دارید؟**

- در حال حاضر اکثر کارهای شرکت، توسط پیمانکاران اجرا می‌شود و مستخدمان چادرملو عمدتاً در قسمت‌های مالی، اداری، بازرگانی، مهندسی و نظارت و بعضی بخش‌های معدنی کار می‌کنند. علاوه بر واحدهای فرآوری و معدن، ما بخش‌هایی در چادرملو داریم که طرح‌های دانش بنیان را پی‌گیری می‌کنند.

تصمیمات میان مدت و بلند مدت، مجموعه را به سوی توسعه پیش ببرد. به نظر من یکی از آفت‌های بزرگ مدیریتی در مملکت ما این است که وقتی یک مدیر عوض می‌شود به این دلیل نیست که مدیر خوبی بوده و می‌خواهند در جای دیگری از آن استفاده بهتری ببرند و یا برعکس به دلیل عملکرد ضعیف وی نبوده است. بلکه غالباً سیاسی است و صرفاً به دلیل ارتباطات افراد است. روش صحیح این است که اگر مدیری تغییر می‌کند، شخص دیگری از همان مجموعه که سال‌ها در درون آن کار کرده و با نقاط قوت و ضعف شرکت آشنا است، جایگزین شود. متأسفانه چون معیار خاصی برای انتخاب مدیر نداریم، مدیریت‌ها زود به زود عوض می‌شوند. انتخاب‌ها صرفاً سفارشی و سیاسی است و همین آفتی شده است برای مجموعه‌های بزرگ وابسته به دولت. بعد زمانی می‌رسد که غالب افرادی که در یک شرکت کار می‌کنند و سمت‌های مدیریتی دارند با مجموعه، غریبه هستند و هیچ احساس تعلقی ندارند.

یکی از موفقیت‌هایی که ما داشتیم، تفویض اختیارات بود. از روز اولی که به چادرملو آمدم، گفتم سایت اختیارش با مدیر سایت است. همان‌طور گندله‌سازی و...، حتی اختیارات مالی را هم تفویض کردم.

مثلاً در بخش دیسپاچینگ، حدود ۵۰-۴۰ نفر مهندس کامپیوتر فارغ التحصیل یزد مشغول هستند و تمام سیستم را مکانیزه کردند. شرکتی داریم به نام "گواه صنعت" که مهندسی معکوس می‌کند و در آن تعدادی مهندس مکانیک تمام قطعات ما را برداشت می‌کنند و نقشه‌هایشان را برای ساخت مجدد طراحی می‌کنند. در حال حاضر نقشه تمام قطعات مورد استفاده را داریم. شرکت "کانی کاوان" هم در زمینه نگهداری دیواره‌های معدن مطالعه می‌کند. شرکت "ارکان تدبیر" هم کار نظارت را انجام می‌دهد و بیش از ۴۰ نفر مهندس با تجربه در آن کار می‌کنند. "شرکت پامیدکو" را هم احداث کردیم تا یک سری کارهای اجرایی را انجام دهد. علاوه بر آن تعداد زیادی فارغ التحصیل دانشگاهی نیز با ما همکاری می‌کنند. اگر واحد تولید فولاد مجموعه ما به طور کامل راه اندازی شود، ۸۰۰ تا ۸۵۰ نفر نیرو جذب خواهند شد. در مورد فولاد "سرمد" هم همین طور، حدود ۵۰۰ نفر مشغول به کار می‌شوند و در کل، پرسنل مجموعه ما و پیمانکارانمان در بخش معدن و فولاد در چادرملو و اردکان و ابرکوه به حدود ۸۰۰۰ نفر نیروی کار مستقیم می‌رسد.

می‌کنیم. هم اکنون تعداد قابل ملاحظه‌ای از آنها در معدن چادرملو، گندله سازی اردکان و مجموعه فولادهای سایت اردکان و ابرکوه مشغول فعالیت هستند و امیدواریم با توسعه بیشتر، امکان جذب بالاتری داشته باشیم.

#### ◀ لطفاً خاطره‌ای از دوران کاری خود را بیان فرمائید.

- حدود سال ۱۳۶۲ که من در معدن زغالسنگ طزره مشغول بودم با همکاران خود تصمیم گرفتیم که یک روز خانواده‌های پرسنل را به داخل تونل ببریم تا از مشکلات کار ما آگاه شوند. همراه خانواده‌های مرحوم مهندس یونسی، مرحوم مهندس شیرعلی نژاد، مهندس راشد و مهندس حاجی بیکلو، برنامه‌ها را عملیاتی کردیم و همسران و بچه‌ها را سوار واگن نفربر کرده تا انتهای تونل مادر که حدود بیش از دو کیلومتر بود، بردیم. در تمام طول تونل ترس بر خانواده‌ها مستولی شده بود و جیک نمی‌زدند. بعد از بیرون آمدن از تونل، هرکس یک نظری می‌داد. مثلاً یادم می‌آید که یکی از خانم‌ها به همسرش گفت: اگر محل کارت و این دفتر کثیف و سیاه را قبلاً می‌دیدم، اصلاً جواب مثبت نمی‌دادم و بقیه هم کما بیش چیزهایی مشابه می‌گفتند و آنجا بود که فهمیدیم آنها با این حرف‌ها گول نمی‌خورند و مرغشان یک پا دارد.

#### ◀ نظر شما در مورد چگونگی استفاده از نیروهای جوان یا تازه فارغ التحصیل چیست؟

- همان طور که عرض شد ما از فارغ التحصیلان دانشگاهی در شرکت‌های دانش بنیان و مهندسی و نظارت، استفاده بهینه را

#### ◀ از اینکه وقت خودتان را در اختیار مجله گذاشتید سپاسگزارم.

### تازه‌های انتشارات سازمان نظام مهندسی معدن ایران

#### دستورالعمل تهیه طرح اکتشاف مواد معدنی نشریه شماره ۸۰



این نشریه:

ساختار طرح اکتشاف مواد معدنی و مطالب مورد نیاز برای هماهنگ‌سازی تدوین طرح اکتشاف را ارائه می‌کند و باعث سهولت کار تهیه‌کنندگان طرح اکتشاف و بررسی‌کنندگان خواهد شد.

#### فهرست خدمات مراحل مختلف اکتشاف گچ و نمک نشریه شماره ۸۱



معیارها و فهرست خدمات مورد نیاز برای شناخت و اکتشاف ذخایر گچ و نمک را برحسب مراحل چهارگانه اکتشافی و با هدف ارائه دستورالعمل جامع، یکسان و کاهش ریسک عملیات اکتشافی بیان می‌کند. ساختار و عناوین مورد نیاز برای تهیه گزارش‌های پایان مراحل چهارگانه مطالعات اکتشاف گچ و نمک از دیگر موارد مندرج در این نشریه است.



باتشکر از مهندس صحرانورد، مدیرعامل شرکت سپهران ذوب و مهندس ریزوندی، مسئول روابط عمومی سازمان استان کرمانشاه

## معرفی

شرکت سپهران ذوب کرمانشاه با تلاش مهندسان و با سرمایه‌گذاری داخلی، در سال ۱۳۸۸ فعالیت خود را به منظور تولید فرومگنز و فروسیلیکو منگنز در ایران آغاز کرد. این شرکت با بهره‌گیری از کوره قوس الکتریکی و پست اختصاصی، با ظرفیت ۵۰۰۰ تن در سال و مجهز بودن به آزمایشگاه و تجهیزات کنترل کیفی، محصولی مرغوب و قابل رقابت با نمونه‌های مشابه‌های خارجی را تولید می‌کند.

این شرکت اولین مجتمع تولید منگنز و فروسیلیکو منگنز در ایران است که دارای معدن منگنز است.

## منگنز و کاربرد آن

عنصر منگنز از نظر شیمیایی مشابه آهن ولی فراوانی آن در پوسته زمین، ۵۰ مرتبه کمتر از آهن و ذخیره آن در جهان، حدود ۷ میلیارد تن است. مصرف منگنز به دلایل اقتصادی و داشتن خصوصیات فیزیکی - شیمیایی خاص به عنوان یکی از فلزات

استراتژیک مورد استفاده در صنایع فولاد و ذوب آهن، تولید فروآلیاژ، باتری‌سازی و ... مطرح است.

در حدود ۹۰ درصد منگنز مصرفی جهان در صنایع متالورژیکی مثل تولید فولاد و آلیاژهای غیرآهنی مصرف می‌شود. صنایع باتری‌سازی با مصرف سالانه ۴۰ تا ۵۰ هزار تن معادل ۵-۷ درصد کل مصرف در مقام دوم قرار می‌گیرند.

سنگ منگنز عمدتاً برای تولید فرومگنز، چدن و فولاد به مصرف می‌رسد. علاوه بر مصارف متالورژیکی، منگنز کاربردهای غیر متالورژیکی متعددی نیز دارد که عبارت است از دی اکسید طبیعی یا مصنوعی در باتری‌های خشک و شیمیایی، سولفات و اکسی سولفات منگنز در خوراک دام و افزودنی‌های کودهای گیاهی در کشاورزی، پرمگنات، صنایع کبریت‌سازی، سرامیک، شیشه و آجر، الکتروود جوشکاری، فروسیلیکو منگنز، تولید فریت‌ها، تصفیه آب، هیدرو متالورژی، افزودنی‌های سوخت و سایر کاربردهای فرعی.

میزان نیاز فرومگنز و سیلیکو منگنز در صنعت فولاد، حدود



۹ تا ۱۰ کیلوگرم به ازای هر تن فولاد است. مورد مصرف دیگر آن در اکسیژن زدایی فولاد و تولید فولاد آلیاژی حاوی منگنز است. فرومگنیز پرکربن (۰.۷۰ - ۰.۸۰٪ Mn) و سیلیکو منگنز (۰.۶۵ - ۰.۶۸٪ iS و ۰.۲۵ - ۰.۱۵٪ Mn) بیشترین کاربرد را دارند. همچنین مقدار منگنز در فولادهای زنگ نزن، ۰.۱۰٪ و در فولادهای بسیار سخت و مقاوم، ۰.۱۰ - ۰.۱۴٪ است.

پودر سنگ منگنز در صنایع شیشه سازی برای رنگ کردن شیشه و همچنین در صنایع تولید الکتروود جوشکاری و خوراک دام مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### موقعیت جغرافیایی

کارخانه و واحد فرآوری این شرکت در شهرک صنعتی بیستون در فاصله ۵ کیلومتری شهر کرمانشاه واقع شده است. معدن منگنز این شرکت نیز در استان کرمانشاه و در فاصله ۵۰ کیلومتری شهر کرمانشاه، ۳۰ کیلومتری جنوب غرب هرسین و ۳ کیلومتری روستای چشمه کبود واقع شده است.

منطقه معدنی شرکت در بخش کوهستانی در ارتفاع ۱۶۵۰ متری از سطح دریا قرار دارد. بلندترین کوه‌های این منطقه، کوه سفید در جنوب منطقه با ارتفاع ۲۸۵۰ متر است. هر چند معدن و منطقه مورد درخواست، کوهستانی است اما نسبتاً دارای آب و هوای معتدل است.

### معدن

#### زمین‌شناسی ناحیه‌ای

استان کرمانشاه در زون‌های ساختمانی - رسوبی زاگرس و سنندج - سیرجان که توسط زون تراسه از هم جدا شده‌اند، قرار دارد. زون تراسه از صحنه کامیاران و مریوان می‌گذرد و شامل تعداد زیادی تراسه و گسل‌های فرعی است. این زون، بسیار متحرک بوده به طوری که در پایان کرتاسه، اواخر ائوسن و در پایان پلیوسن متحمل حرکات تراسه‌ای و گسل خوردگی (نرمال و امتداد لغز) شده است. در نتیجه این حرکات تکتونیکی بخش شمال شرقی زون تراسه که آلوکتون نامیده می‌شود بر روی بخش جنوب غربی که اتوکتون گفته می‌شود، رانده شده تا جایی که امروز رسوبات جوان در زیر رسوبات قدیمی تر دیده می‌شوند به عنوان

مثال، در غرب کامیاران و یا در هرسین، سازندهای کرتاسه شامل سنگ‌های رسوبی فسیل دار همراه با سفره‌های افیولیتی بر روی رسوبات اولیگو - میوسن قرار گرفته‌اند. بخش شمال شرقی زون تراسه که آلوکتون نامیده می‌شود شامل رسوبات و سنگ‌های آتشفشانی متعلق به ژوراسیک و کرتاسه است که گاهگاه به داخل آنها توده‌های نفوذی (توده نفوذی الوند و توده‌های نفوذی منطقه قروه و سقز) تزریق شده و کلاً به طرف جنوب غرب، راندگی حاصل کرده‌اند. در این بخش یک دگرگونی دینامیک ناحیه‌ای و سپس یک دگرگونی دیناموترمال در مجاورت توده‌های نفوذی به وقوع پیوسته است. بخش جنوب غربی زون تراسه که اتوکتون گفته می‌شود شامل سازند بیستون و سازند رادیولاریتی کرمانشاه است. سازند بیستون، غالباً آهکی است و سازند کرمانشاه از رادیولاریت، دولومیت، مارن و فلیش تشکیل شده است. زون تراسه در بین دو بخش بالا قرار دارد. در این زون سفره‌های افیولیتی شامل لرزولیت، هارزبورژیت و گابرو به همراه گدازه‌های بازالتی دیده می‌شوند. در بیشتر مناطق این زون، سازندها تکتونیزه و درهم آمیخته هستند. نظم چینه‌ای در آنها وجود ندارد زیرا به علت حرکات تراسه‌ای سنگ‌های قدیمی بر روی سنگ‌های جوانتر قرار گرفته‌اند. در امتداد این زون، توده‌های نفوذی باریک و حدواسط و گاهی اسیدی به داخل گسل‌ها اما همیشه در بالای سفره‌های افیولیتی تزریق شده و موجب دگرگونی سنگ‌های قدیمی تر شده‌اند. در این منطقه، دشت‌ها که توسط گسل‌ها از ارتفاعات

متمایز گشته‌اند توسط آبرفت‌های عهد حاضر پوشیده شده‌اند. این نوع اختلاف سطح‌های ناگهانی به علت گسل‌های تراسه‌ای زاگرس به وجود آمده‌اند.





### زمین‌شناسی منطقه معدنی

منطقه تقاضا شده در داخل سازند کرمانشاه قرار گرفته که غالباً از رادیولاریت، توف‌های آتشفشانی اسیدی، ماسه سنگ، آهک‌های سیلیسی و دولومیت تشکیل شده است. این سنگ‌ها در نتیجه فازهای کوهزایی لارامین، پیرنئن، استیرین و پاسادنین چین خورده‌اند. در منطقه مطالعه شده، طبقات غنی از منگنز در داخل لایه‌های رادیولاریت و توف‌های سیلیسی قرار دارند. لایه‌های منگنزدار، منقطع هستند و بر اثر نیروهای تکتونیکی از هم بریده شده و چین خورده‌اند. درجه خلوص بی‌اکسید منگنز از یک نقطه به نقطه دیگر فرق می‌کند. گاهی نسبتاً خالص ولی غالباً همراه با گانگ (سیلیس، رادیولاریت، چرت و توفیت‌های ریولیتی) هستند. به نظر می‌رسد که در منطقه هرسین، بی‌اکسید منگنز هم‌زمان با رسوبگذاری رادیولاریت و توف‌های اسیدی در یک دریا که در آن شرایط و امکانات رسوب منگنز فراهم بوده، تشکیل شده باشد. حضور توف‌های اسیدی از وقوع فوران‌های آتشفشانی اسیدی در آن زمان حکایت می‌کند. معمولاً فعالیت آتشفشانی موجب غنی شدن آب دریا از ترکیبات منگنزدار می‌شود و به تشکیل کانسار کمک می‌کند. با وجود این

در منطقه هرسین، منگنز دارای دو منشأ اولیه و ثانویه است. منشأ اولیه همان رسوب منگنز هم‌زمان با رسوبگذاری دریا بوده که طبقات موازی با چینه‌بندی رسوبات دریایی می‌سازد. منگنز ثانویه رگه‌های منگنزی است که شکستگی‌های سنگ‌ها و برش‌های اتوکلاستیک ناشی از تکتونیک و کوهزایی را پر کرده است. در منطقه مورد مطالعه، علاوه بر رگه اصلی، رخنمون‌های دیگری از منگنز کشف شده که در نقشه توپوگرافی - زمین‌شناسی منعکس است. در این منطقه بخشی از منگنز دارای منشأ ثانوی بوده و احتمال دارد که این رخنمون‌ها در عمق، قابل توجه باشند. نتیجه حفر ترانشه و تجزیه شیمیایی نونه‌های برداشت شده از ترانشه‌ها دلالت بر وجود ذخیره قابل توجه در بعضی از آنها دارد. رگه منگنز اولیه به صورت بین لایه‌ای با طبقات رادیولاریت و توف‌های ریولیتی و گاهی آهک سیلیسی دیده می‌شوند.

لایه‌های آهکی و چرت، به صورت بین لایه‌ای با طبقات رادیولاریت همراه هستند. رسوبات تخریبی - شیمیایی، شامل آهک‌های سیلیسی، رادیولاریت، ماسه سنگ و توف‌های آتشفشانی اسیدی متعلق به کرتاسه هستند و یک گسل



با سنگ‌های سیلیسی همراه است و در بسیاری از حالات، منگنز همراه با سیلیس، شکستگی‌های رادیولاریت را پر کرده است. در مقطع میکروسکوپی رادیولاریت، پوسته سیلیسی رادیولرها به صورت کروی در خمیره‌ای کریپتوکریستال پراکنده هستند. باندهای سفید به علت فراوانی پوسته رادیولرها روشن تر دیده می‌شوند. نمونه میکروسکوپی یک نمونه از کانسار، سه مرحله، جایگزینی را نشان می‌دهد: مرحله اول، رسوب منگنز و گوتیت. مرحله دوم، نفوذ سیلیس به شکستگی‌های کانسار پس از یک فاز تکتونیکی شکننده و مرحله سوم، نفوذ مجدد سیلیس به شکستگی‌های مجموعه اول و دوم.

### تاریخچه اکتشافات

اولین مرحله اکتشاف مقدماتی در این محدوده به طور سیستماتیک با تهیه نقشه زمین‌شناسی و توپوگرافی، حفر ترانشه و کانه در سال ۱۳۹۳ انجام شد. در مجموع بیش از ۱۱۶۵ متر ترانشه اکتشافی حفر شد. نمونه‌گیری و آنالیز شیمیایی بیش از ۲۰۰ نمونه، نمونه‌گیری برای مطالعات زمین‌شناسی، تهیه نقشه توپوگرافی به مقیاس ۱:۵۰۰ و ۱:۱۰۰۰، مطالعات پتروگرافی، مینرالوگرافی و مینرالوژی، آزمایشات XRD و XRF از دیگر فعالیت‌های اکتشافی بوده است.

### مشخصات کانسار

در منطقه معدن منگنز سپهران ذوب، کانسار منگنز به دو صورت چینه‌ای و رگه‌ای دیده می‌شود. بنابراین دارای دو منشأ اولیه و ثانویه است. منگنز رسوبی دریایی در دوره کرتاسه، هم‌زمان با تشکیل رادیولاریت و منگنز ثانویه احتمال بعد از فاز کوهزایی لارامید و شاید بعد از پاسادنین به وجود آمده باشد. منشأ منگنز ثانویه منگنز اولیه بوده است. بدین ترتیب که منگنز اولیه به تدریج در آب‌های نافذ حل شده و سپس در شکستگی‌های سنگ‌های منطقه عمیق‌تر دوباره رسوب حاصل کرده است. هم‌زمان با سمانتاسیون برش‌های تکنوتیکی توسط اکسیدهای منگنز، سیلیس نیز در شکستگی‌ها متبلور شده است. در این منطقه کانسار منگنز همراه با سیلیس، رادیولاریت، و یا خالص و بدون باطله یافت می‌شود.



امتداد لغزچپگرد، طبقات ماسه سنگ‌های قرمز را جابجا کرده است. رنگ قرمز و سفید این سنگ‌ها نشانه شرایط اکسیدان محیط تشکیل آنها است. منگنز ثانوی، شکستگی‌های رادیولاریت را پر کرده است.

### پتروگرافی سنگ‌های محدوده معدنی

مطالعه میکروسکوپی نشان داده که سنگ‌های اطراف معدن بیشتر از رادیولاریت تشکیل شده‌اند. در این سنگ‌ها باقیمانده‌های کروی شکل رادیولرها (شعاعیان) در خمیره‌ای آهکی - سیلیسی پراکنده هستند. لایه‌بندی رادیولاریت در نتیجه تغییرات فراوانی رادیولاریت و خمیره به وجود آمده است. علاوه بر رادیولاریت، توف‌های ریولیتی، ماسه سنگ و باندهای نازک آهک سیلیسی نیز به صورت بین لایه‌ای دیده می‌شوند. کانسار منگنز

## ذخایر

کانسار بر اثر پدیده‌های زمین‌شناسی و سیستم‌های گسلی به بخش‌های متعددی تقسیم شده است. استخراج در تمام بخش‌ها به صورت روباز و با حفر ترانشه در امتداد رخنمون کانسار انجام گرفته است. اما در تعدادی از بخش‌ها به علت پایین بودن عیار یا کمی ضخامت یا مشکلات تکتونیکی ادامه نیافته و در

## خردایش و کانه‌آرایی

کانسنگ استخراج شده از معادن در کارگاه خردایش و دانه‌بندی تفکیک و آماده فروش می‌شود. در این کارگاه با استفاده از یک دستگاه سنگ شکن فکی و یک دستگاه سنگ شکن مخروطی، عمل خردایش کانسنگ‌ها انجام و عیار مورد نیاز جداسازی و تهیه می‌شود.



در ابتدای فرایند خردایش، سنگ منگنز از معدن وارد کارخانه شده و در قسمت سنگ شکن که شامل سنگ شکن فکی و نوار نقاله و سرنده است، به ابعاد ۱۰-۸۰ میلی‌متر خرد می‌شود و پودر آن، توسط سرنده گرفته شده و به سیلو ذخیره، شارژ می‌شود. سنگ منگنز معدنی مورد استفاده از معدن شرکت سپهران ذوب کرمانشاه واقع در جنوب هرسین تامین می‌شود. کک ذغال سنگ مورد استفاده، از شرکت سهامی ذوب آهن اصفهان و آهک مورد نیاز، از شرکت سیمان همدان خریداری می‌شود. سنگ منگنز پس از خردایش، در آزمایشگاه نمونه‌برداری و

بخش‌هایی که دارای وضعیت مطلوب بودند، عملیات استخراج صورت گرفته است. رخنمون‌های کانسار منگنز در جنوب غرب هرسین به علت تحمل فازهای کوهزایی متوالی، به صورت رگه‌های چین خورده، منقطع و تکتونیزه در آمده‌اند. بنابراین محاسبه ذخیره قطعی کانسار کار آسانی نیست. ولی براساس تلفیق اطلاعات به دست آمده از مراحل مختلف اکتشاف و اطلاعات حاصل از عملیات استخراجی و همچنین مقاطع زده شده (تعداد ۴ مقطع)، ذخیره احتمالی ۱۲۰۰۰ تن و ذخیره قطعی ۶۳۴۵ تن، به دست آمده است.



مورد آزمایش قرار می‌گیرد و بر اساس اعلام آزمایشگاه نسبت ترکیب شارژ تعیین و به قسمت کوره اعلام می‌شود.

نسبت ترکیب شارژ کوره	
سنگ منگنز	۱۰۰۰ کیلوگرم
کک ذغال سنگ	۲۰۰ کیلوگرم
آهک	۱۸۰ کیلوگرم

مواد معدنی به ازای هر تن فرو منگنز	
سنگ منگنز عیار ۴۰	۳۰۰۰ کیلوگرم
کک ذغال سنگ	۶۰۰ کیلوگرم
آهک	۵۴۰ کیلوگرم

این ترکیب شارژ به کوره قوس الکتریکی اضافه و خروجی کوره ذوب به همراه سرباره از کوره خارج می‌شود، که پس از سرد شدن سرباره از ذوب جدا می‌شود. سپس محصول حاصل از ذوب را به ابعاد ۸۰-۱۰ (.....) دانه‌بندی و در کیسه‌های جامبو بسته‌بندی و آماده فروش می‌شود. ظرفیت تولید کارخانه، ۵۰۰۰ تن فرو منگنز در سال است.

عیار محصولات تولیدی این شرکت در جدول زیر آمده است.

نام محصول	S	P	C	Si	Mn
عیار	٪۰/۰۱	٪۰/۱۴	٪۱/۲	٪۱۵	٪۶۵

در راستای حفظ کیفیت مواد اولیه مصرفی و در جهت تولید محصولات با کیفیت برتر واحد کنترل کیفی نسبت به انجام آزمایشات بر روی مواد اولیه و محصول تولیدی اقدامات لازم را به عمل آورده و در تمام مراحل فرآیند تولید نسبت به کنترل پارامترهای کیفی اقدام می‌کند تا با کیفیت‌ترین محصولات برای خدمت در صنایع کشور تولید شوند. کسب عنوان واحد معدنی نمونه استانی در اولین سال فعالیت (سال ۹۵) از افتخارات این شرکت است.

تعداد کل کارکنان ۲۰ نفر است که ۵ نفر از آنان دارای مدرک کارشناسی و بالاتر هستند. شرکت سپهران ذوب هر سال پذیرای تعداد زیادی بازدیدکننده به ویژه گروه‌های دانشجویی و اعضاء سازمان نظام مهندسی معدن است. در سال گذشته مجموع برنامه‌های بازدید علمی از معدن و واحد فرآوری کارخانه، بیش از ۴۰۰ نفر ساعت بوده است.

### محیط زیست

شرکت سپهران ذوب کرمانشاه در راستای توسعه سبز، توسعه پایدار مسائل محیط زیست را سرلوحه کار خود قرار داده است. به‌گونه‌ای که با راه‌اندازی غبارگیرهای کیسه‌ای برای تمام قسمت‌ها، آلاینده‌های هوا و ذرات غبار گیر را جمع‌آوری و تصفیه می‌کند تا از پراکنش ذرات مواد اولیه جلوگیری کند. این کارخانه با پایش و اندازه‌گیری مداوم آلاینده‌ها نسبت به کنترل و در صورت نیاز کاهش آن اقدامات لازم را به عمل می‌آورد.

## واژه‌های پارسی (۳)

محمد حسن نبوی، عضو هیئت تحریریه

### ۱- یک نکته و یک پیشنهاد

پس از آنکه در فصلنامه‌ی نظام مهندسی معدن شماره‌ی (۳۱) بخش نوینی به نام "واژگان پارسی" گنج‌انیده شد، با پرسش‌هایی روبرو شدم که بیشتر تلفنی بود و نکته‌ای را می‌رساند که این بخش نوین، انگیزش خوبی را بنیاد نهاده است. به این خوانندگان به ویژه همکاران ارجمند پیام دارم که برای پر بار تر شدن این کوشش هرگونه پیشنهاد و یا پرسش داشته باشند، آن را به گونه‌ی نوشتاری به دفتر فصلنامه بفرستند تا پیوندها استوارتر گردد.

در دیدارهای نوروزی یکی از همکاران که هموند نظام مهندسی معدن نیز می‌باشد. دست نوشته‌ای را در دستم نهاد که در زمینه‌ی واژه‌ی گسل یا گسله و پهنه‌ی زمین ریختاری به نام "فلات ایران" بود. از آنجا که این دست نوشته، در برگزیده‌ی نکته‌های درخوری بود، آن را در این شماره بازتاب داده‌ام.

### ۲- دنباله‌ی واژگان زبان پارسی شماره‌ی ۳

در شماره‌ی ۲ از ۹ برنهاد (موضوع) یاد شد و دنباله آن در زیر می‌آید و درباره‌ی گسله نیز در پایان پاسخ داده می‌شود. واژه‌هایی که یکسان نگاشته شده و نابرابری سرشتی یا باز نمودی (تعریفی) آنها نادیده گرفته شده است. چند نمونه از این گونه واژه‌ها که در بسیاری از نوشتارهای دانشگاهی و یا دبیرستانی فراوانند و به راستی زیننده‌ی نوشتارهای دانشی نیستند (اگرچه شاید ناخواسته چنین شده باشد)! از آوردن نام کتاب‌ها یا دیگر نوشتارها پرهیز می‌شود.

(۱) **هوازدگی و دگرسانی**: این دو فرایند به ویژه هوازدگی شیمیایی و دگرسانی که سرشت زایشی آنها و به سخن دیگر عامل یا عامل‌های آنها بسیار نابرابر است، به جای هم آمده‌اند. مانند "درجه‌ی هوازدگی، شاخص دگرسانی شیمیایی .... و ...."

(۲) **یال پهلو**: این دو واژه‌ی پارسی برای یک چین به کار رفته است. هردو برای (knalf یا limb) بکارگرفتن یال برای (limb) به راستی نادرست است چون این واژه کم و بیش خطی است و هیچ همخوانی با پهلوئی یک چنین (به ریخت رویه (سطح)) ندارد. یال برای ستیخ کوه و گردن کسان و... گفته شده است. در هندسه نیز برخورد دو رویه، یک خط است که آن را یال گویند. فردوسی در شاهنامه چنین سروده است:

جهان جوی را آن بد آمد به فال بفرمود کش سر ببرند و یال (چامه‌ی ۲۰۹ در داستان رستم و اسفندیار)

(۳) **عامل فرایند پدیده رویداد**: در بیشتر نوشتارهای زمین‌شناسی، زمین ریخت‌شناسی، زمین‌شناسی فیزیکی، جغرافیای طبیعی و نوشتارهای دیگر، در جای درست خود آورده نشده و به گونه‌ی در هم آمیخته آمده‌اند. واژه‌ی پدیده را برای دیگر واژه‌های یاد شده به کار برده‌اند. برای آنکه این در هم آمیزی و گونه‌گونی آن نشان داده شود، به چند نمونه بسنده می‌شود اما به راستی فراوان به چشم می‌آیند.

- هوازدگی شدیدی روی داده است: هوازدگی (weathering)، رویداد (event) انگاشته شده است!

- عامل اصلی هوازدگی فیزیکی و شیمیایی شرایط آب و هوایی است: شرایط آب و هوایی، عامل نیست یک سازوند (فاکتور) است.

- دانشمندان ناسا پس از دو سال به رویداد پدیده‌ی ذوب مدام پی بردند: آوردن پدیده بسیار نادر ست آمده و می‌توان آن را زدود. یا به گونه‌ی درست‌تر نوشته می‌شد: پدیده‌های رویداد ذوب مدام.

- پدیده‌ای طبیعی که در یک منطقه روی می‌دهد: رویداد است که پدیده را بنیاد می‌کند.

**یادآوری**: در شماره‌ی ۱۰ فصلنامه‌ی نظام مهندسی معدن (۱۳۹۰) در این زمینه، نوشتاری به نام "روش بررسی زمین‌شناسی مهندسی پدیده‌ها گنج‌انیده شده که می‌تواند روشنگر باشد.

(۴) کوه پشته: کوه که کم و بیش شناخته شده است گرچه از نگاه چندی تر از آن همچنان جای کنکاش است. در نوشتارهای جغرافیایی و زمین‌شناسی بیش از سال ۱۹۸۰ فرنگی (میلادی) هر برجستگی که ۶۰۰ متر بالاتر از زمین‌های پیرامون آن باشد، کوه نامیده شده بود. در واژه‌نامه‌ی زمین‌شناسی از سال یاد شده، این افزایش بلندی را ۳۰۰ متر نوشته‌اند. اما آنچه روشن است، یک تپه و یا پشته (= تپه) را نمی‌توان برای کوه‌ها و برجستگی‌های بلند به کار برد. در برخی از نوشتارها، برای رشته کوه‌های درون اقیانوسی (mid-oceanic ridge) نام پشته را نوشته‌اند که بسیار نادرست است. واژه‌ی پشته را برای کوله پستی، یک پشته هیزم و دوری میان دو چاه بیابی کاریز نیز به کار برده می‌شود.

(۵) خشک دره خشک‌رود: به کارگیری واژه‌ی خشک رود برای یک پدیده‌ی ریختاری، مانند دره و به ویژه خشک دره، درست نیست. از اینکه سعدی شیراز این واژه را بکار برده است، اندیشه‌ی دانشی در آن نیست (به سالی دجله گرد د خشک رودی)! رود (رواناب) اگر در دره‌ای نباشد نمی‌توان گفت رود آن خشک شده و درست آن خشک بودن دره است که آن را خشک دره گویند. بی‌گمان در خشک دره نیز، رواناب پس از بارندگی‌ها و یا سیلاب راه می‌افتد؛ اما در چنین زمانه‌ای نیز نام خشک دره به کار برده می‌شود چون کم و بیش همیشه خشک است.

یادآوری: واژه‌ی "سیل" از زبان تازی وام گرفته شده است چون در زبان پارسی واژه‌ی آن "نوجه" (۱) بوده که چون دراز آهنگ یوده، کم کم آن را رها کرده‌اند. اما به جای "سیل" واژه‌ی سیلاب ساخته شده که به گونه‌ای پارسی شدن آن را نیز می‌رساند. بنابراین واژه‌ی "سیل" به تنهایی به کار نمی‌رود، همیشه سیلاب، سیلاب بند، سیلاب گیر، سیلابی سیلاب کند = لورکند.

لور هم به چم (معنا) سیلاب است و شاید بتوان آن را جایگزین سیلاب کرد. نظامی چکامه سرای ایران در شرف نامه چنین سروده است: زوی تا دهستان و خوارزم و جند نوندی نبینی به جز لورکند (نوند = اسب تیزرو)

(۶) دسترسی - دستیابی: این دو واژه که از گونه‌ی آمیغی (ترکیبی) اند، در برخی از نوشتارها، به ویژه گزارش‌های یک کار پژوهشی و جستجوگری، در جای درست خود آورده نشده‌اند. در یکی کار واژه‌ی (مصدر رسیدن و در دیگری یافتن آمده است که با هم نابرابرند. رسیدن دست به یک جایگاه یا هر چیز دیگر به چم (معنا) بدست آوردن آن نیست (یافتن آن). بنابراین راه رسیدن به یک جایگاه همان راه دسترسی ست و نمی‌توان راه دستیابی را به کار برد.

همان‌طور که در ابتدا گفته شد، همکار گرامی آقای "منصور" توضیحاتی در مورد مطالبه شماره قبل واژگان پارسی ارائه کرده‌اند که در ادامه نوشتار ایشان و پاسخ استاد گرامی مهندس نبوی عیناً آورده شده است:

"همکار گرامی سلام  
 "از اینکه در مجله نظام مهندسی معدن (شماره ۳۱) درباره‌ی واژگان پارسی نکته‌هایی را درمیان گذاشته‌اید کار خوبی شروع شده است. خواهشمند است در زمینه چند واژه زیر نیز آنها را در این نوشتار بگنجانید.  
 ۱- گسل - گسله  
 "الف - خود شما در ۱۶-۱۵ سال اول که در سازمان زمین‌شناسی بودید واژه را بصورت گسل می‌نوشتید.  
 "ب - بسیاری از کارشناسان نیز همین‌طور می‌نوشتند.  
 "ج - فرهنگستان زبان پارسی نیز گسل را پیشنهاد کرده است.  
 "د - در سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور و همچنین در مجله نظام مهندسی معدن "هر دو واژه به کار گرفته می‌شود. پرسشی است که چرا گسله را جایگزین گسل کرده‌اید؟  
 ۲- "واژه فلات (فلات ایران) امروزه در بسیاری از نوشتارهای مجله‌ها، روزنامه‌ها، و کتاب‌ها به کار برده می‌شود بدون آنکه نیازی به آن باشد در این زمینه و کاربری آن نیز روشن‌گری نمائید.  
 "با احترام همکاران منصور" ۹۶/۱/۱۶"



سخنی درباره‌ی گسله یا گسل (پاسخ به نامه‌ی یکی از همکاران)

رونمایی از نامه‌ی این همکار آورده شده است تا پرسش ایشان نیز دانسته شود.

### چرا گسله ، درست تر از گسل است؟

گسل یا گسله ، هر دو برای واژه‌ی (fault) در زبان پارسی گفته شده است و می‌دانیم که نام یک پدیده‌ی ساختاری است. بنابراین در برگردان به زبان پارسی نیز باید یک نام (اسم) ساخته شود. واژه‌ی گسل از نگاه دستور زبان پارسی یک نام نیست و یک ریخت دستوری می‌باشد (فعل امر) در زبان ما برای آنکه انجام کاری خواسته شود و یا فشاری هم بشود یک واکه‌ی "ب" بر سر آن می‌افزایند (پیشوند) و بگسل می‌شود. برخی نوشته‌اند " (ب) زینت یا تاکید". اما بر این باور هستم که در گذشته‌ها و همچنین امروزه ، در برخی از شهرهای ایران واکه‌ی "ب" بخشی از خود واژه است. مانند "برفتم" "بخسبیدم" بنوشتی" "بگفتند." چامه سرایان بزرگ زبان ما، هر دو را بکار برده‌اند (گسلیدن و بگسلیدن) که به چند چامه بسنده می‌شود.

(۱) گسل: مدار ایچ اندیشه‌ی بد به دل ---- همه شادی آرای و غم برگسل: فردوسی سخن کاووس به سیاوش چامه‌ی ۱۵۴

(۲) ز من مگسل امروز توش مرا ---- منازل ها بکوب و راه بگسل: منوچهری

ور بریدستی چومن زیشان طمع ---- همچو من بنشین و بگسل زین لیام: ناصر خسرو

سال‌ها نگارنده نیز واژه‌ی گسل را بکار می‌بردم تا اینکه نخستین واژه‌نامه‌ی "اصطلاحات جغرافیایی" رازنده یاد استاد مهندس صفی اصفیا، در سال ۱۳۵۶، به من داد. این واژه‌نامه در سال ۱۳۳۸ چاپ شده است و در آن درباره‌ی واژه‌ی fault آمده است:

گسله = گسل (فعل امر) + ه مفعولی. برای درج نهادن به این بزرگوار و همکاران دیگری که واژه‌نامه را سامان داده بودند (آرام. مقربی. گل گلاب، مصاحب) از سال ۱۳۵۶، واژه‌ی گسل را کنار نهاده، گسله را جایگزین آن کردم. با بررسی‌های بیشتر در کتاب‌ها و فرهنگ‌های پارسی دانستم که گسل برای یک نام (اسم در دستور زبان) نا درخور است. در کنکاش‌هایی که با همکاران دیگر داشتم برخی می‌گفتند فعل امر گسلیدن، بگسل است و نه گسل که به راستی درست نبود چون هر دو درست باند. اما سپس‌ها دریافتم که پسوند ب، برای دیگر ریخت‌های کنش‌ها (فعل‌ها) نیز آمده است مانند:

همی استخوان تنش بگسلید ---- رخ‌ا شده چون گل شنبلیله (فردوسی) کار واژه‌ی بگسلیدن

چو آید به مویی توانی کشید ---- چو برگشت به زنجیرها بگسلد (ابن یمین) از بگسلیدن

منم بیژن گیو لشکر شکن ---- سرخوک را بگسلانم ز تن: فردوسی

بنابر آنچه نوشته شد، کاربرد گسل برای fault از دیدگاه دستور زبان پارسی درست نیست. هرچند که فرهنگستان زبان پارسی نیز واژه‌ی گسل را پیشنهاد کرده است!

از اینکه در نوشتار کم و بیش همزمان (چند سال) در سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی، یکی گسل و دیگری گسله آورده شده است، این نارسایی در ویرایش است که به سادگی از آن گذشته‌اند.

در شماره‌ی آینده، درباره‌ی "فلات" یا "فلات ایران" سخن به میان خواهد آمد.

## مشاهده‌ی عکس‌های قدیمی معدنکاری ایران برای معدنکاران حرفه‌ای،

### خاطره‌انگیز و جذاب است.

چنانچه عکس‌هایی با کیفیت خوب از ایام گذشته معدنکاری در ایران دارید، ارسال فرمائید

تا با درج آن‌ها در مجله، خاطرات خود را با دیگران به اشتراک بگذارید.

## اخبار سازمان

### ● بازدیدهای رئیسی سازمان از سازمان استان‌ها

در ادامه برنامه سفرهای استانی رئیس سازمان، ۴ سازمان استان در فصل زمستان ۱۳۹۵ و بهار ۱۳۹۶ مورد بازدید قرار گرفتند. در جریان این سفرها، علاوه بر جلسه با هیئت مدیره و گروه‌های تخصصی سازمان هر استان، دیدارها و نشست‌های مشترکی هم با مدیران و مقامات استانی برگزار شد. برنامه‌های این سفرها به همت روابط عمومی‌های استانی، به نحو مطلوبی در رسانه‌ها منعکس و در بعضی از سفرها، نشست‌های خبری نیز برگزار شد. خلاصه گزارش این بازدیدهای استانی عبارتند از:



#### استان اردبیل

تاریخ بازدید: ۳۰-۲۹/۱/۱۳۹۶

همراهان: کاووس قاسمی، مدیر کل دفتر بهره‌برداری بر امور معادن وزارت صمت، فاطمه شالچیان و الناز بلوری فرد، مدیران امور روابط عمومی و بین‌الملل و فناوری اطلاعات سازمان

- جلسه مشترک با حامد عاملی، رئیس سازمان صنعت معدن و تجارت استان

- دیدار با مجید خدابخش، استاندار

- شرکت و سخنرانی در همایش بررسی پهنه‌های اکتشافی استان

- دیدار با اعضای سازمان



#### استان زنجان

تاریخ بازدید: ۱۳ و ۱۴/۱۰/۱۳۹۵

همراهان: حسین مدبرنیا، مدیر امور استان‌های سازمان

- جلسه با معاون امور معادن و صنایع معدنی صنعت، معدن و تجارت استان

- نشست مشترک با اعضا و بهره‌برداران استان

- دیدار با آیت الله شیخ علی خاتمی، امام جمعه استان

- جلسه مشترک با اعضای کمیسیون معدن اتاق بازرگانی، صنایع و معادن، رئیس سازمان صمت، بهره‌برداران معدن، انجمن خدمات فنی و مهندسی و روسای دانشکده‌های دانشگاه استان



### استان هرمزگان

تاریخ بازدید: ۱۲ و ۱۳/۱۱/۱۳۹۵

- بازدید از مراحل اجرای پروژه ساخت محل اداری سازمان استان هرمزگان با حضور استاندار و مسئولان مرتبط
- شرکت در مراسم افتتاحیه نمایشگاه معدن بندرعباس
- جلسه با رئیس و مدیران مربوطه سازمان صمت استان



### استان یزد

تاریخ بازدید: ۲۱/۲/۱۳۹۶

- جلسه با اعضا هیئت مدیره
- شرکت در همایش معدن در اقتصاد و توسعه کشور و دیدار با معدنکاران در حاشیه همایش

### برگزاری گردهمایی‌های تخصصی

- گردهمایی گروه تخصصی زمین‌شناسی

گردهمایی گروه تخصصی زمین‌شناسی با حضور مسئولان این گروه تخصصی در شورای مرکزی و سازمان استان‌ها در تاریخ ۱۳۹۵/۱۰/۳۰ و در محل سازمان برگزار شد. در این نشست در مورد مشکلات اعضای زمین‌شناس تبادل نظر شد.

- گردهمایی گروه تخصصی نقشه‌برداری

گردهمایی تخصصی نقشه‌برداری با حضور مسئولان این گروه تخصصی در شورای مرکزی و سازمان استان‌ها در تاریخ ۱۳۹۵/۱۱/۲۰ در محل سازمان تشکیل شد. بررسی مشکلات و محدودیت‌های رشته نقشه‌برداری و چگونگی ملحوظ کردن سوابق نقشه‌برداران در پروانه اشتغال و بازنگری و تدوین تعرفه‌های خدمات نقشه‌برداری از مهم‌ترین مسائل مطرح شده در این جلسه بود.

### برگزاری گردهمایی رابطان فناوری اطلاعات سازمان استان



گردهمایی سالانه رابطان فناوری اطلاعات سازمان استان‌ها در تاریخ ۱۳۹۵/۱۱/۶ در سالن شهید نادری وزارت صنعت، معدن و تجارت تشکیل شد. در این گردهمایی رئیس و مدیر امور فناوری اطلاعات سازمان، رابطان فناوری اطلاعات و رابطان سامانه کاداستر در سازمان حضور داشتند. بررسی و آموزش بانک‌های اطلاعاتی سازمان، ارائه توضیحات در خصوص سامانه کاداستر توسط امور حقوقی کاداستر وزارت صمت و تقدیر از رابطان برتر از مهم‌ترین دستور کارهای این جلسه بودند.

### گردهمایی مسئولان روابط عمومی سازمان استان‌ها



گردهمایی سالانه مسئولان روابط عمومی سازمان‌های نظام مهندسی معدن استان‌ها، در تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۸ در محل وزارت صنعت، معدن و تجارت تشکیل شد. در این گردهمایی رئیس سازمان، مدیر امور روابط عمومی و بین‌الملل سازمان، رئیس اداره کل روابط عمومی و اطلاع‌رسانی وزارت صنعت، معدن و تجارت و مسئولان روابط عمومی سازمان استان‌ها حضور داشتند. ارائه گزارش سالانه، بررسی مسائل و مشکلات این بخش و پیشنهادهای برنامه سال ۱۳۹۶ از جمله دستور کارهای این گردهمایی بود. در بخش دوم این گردهمایی، مسئولان مربوطه به همراه رئیس سازمان، از خبرگزاری ایرنا بازدید کردند.

### دیدار روسای سازمان‌های نظام مهندسی معدن و ساختمان کشور

نادعلی اسماعیلی، رئیس سازمان نظام مهندسی معدن کشور و فرج‌اله رجبی، رئیس سازمان نظام مهندسی ساختمان کشور، در جلسه مشترکی که مورخ ۱۳۹۶/۱/۲۱ برگزار شد، در خصوص زمینه‌های همکاری دو نهاد بحث و بررسی کردند. فعالیت‌های مشترک آموزشی، استانداردسازی مصالح ساختمانی، استفاده از اعضای نقشه‌بردار عضو هر دو نظام، اجرای همایش‌ها و نشست‌های مشترک، ارائه پیشنهادهای موثر در جهت ارتقا نظام‌های تخصصی به دستگاه‌های تصمیم‌گیری کشور، صدور خدمات فنی و مهندسی و...، از مهم‌ترین مباحثی بود که در این جلسه مطرح شد. تشکیل کارگروه تخصصی مشترک از دو نظام مهندسی معدن و ساختمان، به منظور بررسی و انجام موارد مذکور و دیگر زمینه‌های قابل همکاری از نتایج این نشست بود.

### اقدامات صورت گرفته در زمینه تشکیل میز صندوق بیمه سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های معدنی

در راستای اجرای تفاهم‌نامه و دستورالعمل اجرایی پیوست آن، با صندوق بیمه سرمایه‌گذاری فعالیت‌های معدنی، نماینده سازمان نظام مهندسی معدن در صندوق بیمه در سی و یک استان تعیین و احکام ایشان به عنوان رئیس میز صندوق صادر و به دنبال آن



گردهمایی و جلسه توجیهی روسای میز صندوق بیمه در سازمان، زمستان ۱۳۹۵ با حضور مسئولان صندوق برگزار شد. با توجه به مشخص شدن مسئولان میز صندوق در استان‌ها و معرفی شدن کارشناسان سازمان صنعت، معدن و تجارت استان‌ها، مقرر شد صندوق بیمه سرمایه‌گذاری فعالیت‌های معدنی تاریخ دقیق مراجعه مستقیم متقاضیان به میز صندوق استان‌ها را اعلام و دوره‌های آموزشی کارشناسان ارزیاب را به صورت موردی در استان‌ها برگزار کند.

### برگزاری گردهمایی فصلی روسای سازمان استان‌ها

گردهمایی فصلی زمستان روسای سازمان استان‌ها در تاریخ ۱۳۹۵/۱۱/۷ در محل وزارت صنعت، معدن و تجارت برگزار شد. تعیین تکلیف تأمین هزینه‌های کمیته بررسی طرح‌ها، اصلاح مجدد دستورالعمل صلاحیت فنی و مالی، توصیه به وزارت صمت در خصوص الزام به‌کارگیری مسئول فنی و مسئول ایمنی در معادن، واگذاری امور غیر حاکمیتی وزات و برنامه بازرسی معادن به سازمان، در این گردهمایی مورد بررسی و تبادل نظر قرار گرفت.



### برگزاری گردهمایی منطقه‌ای مسئولان آموزشی

گردهمایی مسئولان آموزش منطقه ۳ شامل سازمان استان‌های البرز - قزوین - تهران - مرکزی - قم - گیلان در تاریخ ۱۳۹۵/۱۱/۲۷ در محل سازمان استان البرز تشکیل شد. در این گردهمایی که مدیر و مسئول امور آموزش سازمان نیز حضور داشتند، مسائل و مشکلات آموزشی، برگزاری آزمون پروانه اشتغال و دوره‌های مجازی از مهم‌ترین موضوع‌هایی بودند که مورد تبادل



نظر قرار گرفتند.

ابلاغ دستورالعمل اصلاح جداول مربوط به صلاحیت فنی و مالی اشخاص حقیقی توسط وزارت صنعت، معدن و تجارت  
دستورالعمل اصلاح جداول مربوط به صلاحیت فنی و مالی اشخاص حقیقی توسط معاون امور معادن و صنایع معدنی وزارت صنعت، معدن و تجارت طی نامه شماره ۶۰/۲۴۹۵۹۶ مورخ ۱۳۹۵/۱۱/۱۸ ابلاغ شد. متن این دستورالعمل در سایت رسمی سازمان به نشانی [www.ime.org.ir](http://www.ime.org.ir) موجود است.



### آذربایجان غربی

#### برگزاری جلسات و نشست‌های هم‌اندیشی

\* نشست مشترک با معاونت امور معادن و صنایع معدنی سازمان صنعت، معدن و تجارت استان



در این جلسه که مورخ ۱۳۹۵/۱۱/۱۱ برگزار شد، اجرای صحیح دستورالعمل کمیته بررسی طرح‌ها و تفویض اختیار برگزاری جلسات این کمیته به سازمان استان از مهم‌ترین مواردی بود که مورد بحث و تبادل نظر قرار گرفت.

\* جلسه با مسئولین اداره کل تأمین اجتماعی استان



این جلسه در تاریخ ۱۳۹۵/۱۱/۱۶ با حضور مدیرکل تأمین اجتماعی و معاون بیمه‌ای استان به منظور رفع مشکلات بیمه قراردادهای مسئولان فنی با توجه به ماهیت فعالیت‌های معدنی و تعطیلی معادن در ماه‌هایی از سال و استعلام سوابق بیمه اعضا تشکیل شد.

\* جلسه هم‌اندیشی با نمایندگان تشکلهای معدنی استان



جلسه هم‌اندیشی با معدنکاران استان در تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۱۳ با حضور هیئت مدیره سازمان استان و رؤسا و نمایندگان تشکلهای مرتبط و جمعی از معدنکاران در محل اتاق بازرگانی ارومیه تشکیل شد. میزان تعرفه‌های خدمات مهندسی معدن، حق الزحمه‌های مسئولان فنی، نظارت بر عملکرد مسئولان فنی و لزوم ساماندهی تشکلهای معدنی استان در قالب یک مدیریت واحد مورد بحث و تبادل نظر قرار گرفت.

### \* برگزاری مراسم روز ملی مهندسی

مراسم روز ملی مهندسی با حضور پرشور اعضای سازمان و جمعی از مسئولان و مدیران استانی در تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۱۹ در محل سالن اجتماعات اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی ارومیه برگزار شد. سخنرانان این مراسم مسعود عجمی، رئیس سازمان استان، نادر قاضی‌پور نماینده مردم ارومیه



در مجلس شورای اسلامی، عبدالحمید سرتیپی معاون امور معادن و صنایع معدنی استان، جعفر عبداللهی شریف، رئیس دانشگاه صنعتی ارومیه و رضا جمشیدی، رئیس کمیسیون معدن و صنایع معدنی اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی ارومیه بودند. در پایان از اعضای برگزیده سازمان استان در حوزه مسئولیت فنی، مؤلف، مترجم، مخترع، دانشجو، معدنکار و پیشکسوت تجلیل و قدردانی شد.

### اردبیل

#### برگزاری همایش پهنه‌های اکتشافی استان

همایش پهنه‌های اکتشافی استان مورخ ۱۳۹۶/۱/۳۰ در سالن همایش‌های دانشگاه علوم پزشکی استان برگزار شد. در این همایش که مدیران و مسئولان استانی و جمعی از معدنکاران حضور داشتند، روند مطالعات پهنه‌های اکتشافی تبیین و به صورت نمادین پروانه اکتشاف معدنی در پهنه‌های استان اردبیل به دو شرکت سرمایه‌گذاری کوثر و شرکت ایمیدرو اعطا و از فعالان معدنی استان اردبیل تجلیل شد. استاندار اردبیل رئیس سازمان



نظام مهندسی معدن ایران، مدیر کل دفتر بهره‌برداری وزارت صنعت معدن و تجارت و رئیس سازمان صنعت، معدن و تجارت استان اردبیل از جمله سخنرانان این همایش بودند.

### ایلام

#### برگزاری گردهمایی سازمان‌های استان‌های غرب کشور

گردهمایی سازمان‌های استان‌های غرب کشور با حضور اعضای هیئت مدیره سازمان‌های نظام مهندسی معدن و معاونان معدنی سازمان‌های صمت استان‌های لرستان، کرمانشاه، ایلام، همدان و خوزستان و رئیس سازمان‌های صمت استان ایلام و کرمانشاه در



تاریخ ۱۳۹۶/۲/۱ در محل سالن جلسات هتل زاگرس ایلام، برگزار شد. تشکیل خوشه‌های معدنی، تشکیل شرکت‌های دانش بنیان، تشکیل کمیسیون معدن در اتاق بازرگانی و صنایع و معادن، تهیه نسخه اکتشافی قیرطبیعی (بیتومین) در استان‌های غرب کشور، استانداردسازی مصالح ساختمانی در راستای تقویت صادرات و پیگیری امور صندوق بیمه از مهم‌ترین موضوع‌های مطرح شده در این نشست بود.

## تهران

### برگزاری پنل‌ها و نشست‌های تخصصی

\* برگزاری پنل آشنایی با پتانسیل‌ها، توان معدنی و سرمایه‌گذاری معدنی در استان تهران  
پنل آموزشی آشنایی با پتانسیل‌ها، توان معدنی و سرمایه‌گذاری معدنی در تاریخ ۱۳۹۶/۰۱/۲۸ در سازمان نظام مهندسی استان تهران برگزار شد. مدرس این دوره، مهدی میرمحمدی بود.

\* برگزاری همایش مخاطرات زمین‌شناسی  
همایش مخاطرات زمین‌شناسی در تاریخ ۱۳۹۶/۰۲/۳۰ در سالن همایش شرکت ملی فولاد ایران برگزار شد. سخنرانان این همایش، مهرداد شکوهی رازی و وحید صائب فر بودند.



آشنایی با پتانسیل‌ها، توان معدنی و سرمایه‌گذاری معدنی



همایش مخاطرات زمین‌شناسی تهدیدکننده شهر تهران و ...

## خراسان رضوی

### برگزاری دوره‌های ایمنی در معادن

به دلیل اهمیت مسایل مربوط به ایمنی کار در معدن، سه دوره ایمنی در معادن در سطح کارشناسی (دو دوره در مشهد و یک دوره در شهرستان خواف)، با همکاری مرکز تحقیقات اداره کار استان برگزار شد و در مجموع ۶۳ نفر از شاغلان در معادن‌های استان در این دوره‌ها شرکت کردند.

همچنین ۴ دوره در سطح کارگری و با مشارکت سازمان ایمنی و سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای برگزار شد. در این دوره‌ها که در معدن مس نسیم بردسکن و شرکت سیمان شرق مشهد برگزار شد، ۶۹ نفر از کارگران معادن شرکت کردند.



## برگزاری گردهمایی " معدنکاری و الزامات زیست محیطی "

گردهمایی تخصصی "معدن و الزامات زیست محیطی" مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۱۶ در محل سازمان برنامه و بودجه استان و با حضور جمع کثیری از مسئولان و مدیران و فعالان معدنی استان برگزار شد. طبقه بندی و آلاینده‌های مواد معدنی، قوانین منابع طبیعی در بخش معدن و راه‌های جلوگیری از آلودگی معادن سنگ آهن سنگان از مهم‌ترین موضوع‌هایی بود که مورد بحث و بررسی قرار گرفت.



## نشست‌های هم‌اندیشی گروه تخصصی متالورژی سازمان استان با اساتید مرتبط

به منظور پی‌گیری امور مربوط به اعضای رشته متالورژی سازمان استان و همچنین با توجه به نقش و اهمیت صنایع معدنی در ایجاد ارزش افزوده، دو نشست تخصصی در تاریخ ۱۳۹۵/۱۱/۱۷ در محل دانشگاه فردوسی مشهد و در تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۴ در دانشگاه آزاد مشهد همزمان روز ملی مهندسی، با حضور جمع زیادی از دانشجویان و اساتید مرتبط برگزار شد.



## خراسان جنوبی

### برگزاری همایش روز ملی مهندسی

به مناسبت روز ملی مهندسی، مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۵، گردهمایی با حضور اعضای سازمان در شهرستان طبس، رئیس و کارشناسان اداره صمت شهرستان و معدنکاران برگزار شد. هدف از برگزاری این نشست، بیان چالش‌ها و مشکلات اعضا و معدنکاران شهرستان و ارائه راهکارهای مناسب و اجرایی جهت بهبود خدمات معدنکاری بود.



### مشارکت در برگزاری یازدهمین همایش انجمن دیرینه‌شناسی ایران

یازدهمین همایش انجمن دیرینه‌شناسی ایران به میزبانی دانشگاه پیام نور طبس، در روزهای ۱۷ و ۱۸ اسفندماه ۱۳۹۵، با مشارکت مؤثر سازمان استان - نمایندگی طبس و با حضور مدیران و مقامات معدنی استان، دانشجویان و ارائه‌دهندگان مقاله‌ها برگزار شد. این نمایندگی همچنین در نمایشگاه جانبی که به همین مناسبت دایر بود، نیز شرکت کرد.



## زنجان



برگزاری آزمون دریافت پروانه صلاحیت نظارت بر عملیات حفاری، لوله‌گذاری چاه‌های آب  
آزمون دریافت پروانه صلاحیت نظارت بر عملیات حفاری، لوله‌گذاری، شستشوی چاه‌های آب در تاریخ ۱۳۹۵/۱۱/۳۱ در محل شرکت سهامی آب منطقه‌ای استان برگزار شد.



برگزاری غرفه در نمایشگاه توانمندی‌های بخش صنعت، معدن و کشاورزی استان در مجلس شورای اسلامی  
نمایشگاه توانمندی‌های بخش صنعت، معدن و کشاورزی استان در تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۱۴ در محل ساختمان مجلس شورای اسلامی برگزار شد. سازمان استان نیز با حضور در این نمایشگاه توانمندی‌های معدنی استان را به معرض دید نمایندگان مجلس و سفرای سایر کشورها گذاشت.



دیدار با سفیر ترکیه در ایران  
به منظور ایجاد و توسعه زمینه‌های اقتصادی و سرمایه‌گذاری در استان از جمله پیگیری احداث اولین شهرک صنعتی خصوصی ترکیه و بررسی مسائل معدن و صنایع معدنی استان، رئیس سازمان استان به همراه رؤسای سازمان صمت و اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی استان، مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۱۷، جلسه مشترکی با سفیر کشور ترکیه در ایران، برگزار کردند.



مراسم روز ملی مهندسی  
به مناسبت پنجم اسفند روز ملی مهندسی، جشن باشکوهی به همراه ضیافت شام با حضور مسئولان استانی، فعالان بخش معدن و صنایع معدنی و اعضای سازمان استان، در تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۱۸ در محل تالار بزرگ ایرانیان برگزار شد.  
خاتمی، نماینده مردم ماهنشان و ایجرود

در مجلس شورای اسلامی، حمیدی، رئیس سازمان استان و فغفوری، رئیس سازمان صمت استان از جمله سخنرانان این مراسم بودند. تقدیر از مهندسان نمونه عضو سازمان از دیگر برنامه‌های این گردهمایی بود.



## برگزاری جلسات توجیهی مسئولان فنی فعالیت‌های معدنی

به منظور آشنایی بیشتر اعضای شاغل در فعالیت‌های معدنی و آشنایی آنها با اعضای گروه‌های تخصصی، چندین جلسه توجیهی ویژه مسئولان فنی شاغل در بخش معدن استان برگزار شد. این جلسات عبارت بودند از:



برگزاری جلسه توجیهی مسئولین فنی استخراجی و کانه آرای، فرآوری و متالورژی

- مسئولین فنی رسته پی جویی و اکتشاف، در تاریخ ۱۳۹۵/۱۰/۴
- مسئولین فنی کانه آرای، فرآوری و متالورژی در تاریخ ۱۳۹۵/۱۰/۵
- نقشه برداران در تاریخ ۱۳۹۵/۱۱/۱۳

## برگزاری دوره‌های آموزشی

دوره‌های آموزشی برگزار شده در زمستان سال گذشته عبارت بودند از:



سامانه کاداستر و کاربردهای آن، تاریخ برگزاری: ۱۳۹۵/۱۱/۶



دوره آموزشی نرم افزار کامفار، تاریخ برگزاری: ۱۳۹۵/۱۱/۱

## سمنان

### برگزاری دوره‌های آموزشی

دوره‌های آموزشی که فصل زمستان ۱۳۹۵ برگزار شد عبارت بودند از:

- دوره camfar ۲۸ و ۲۹ بهمن، ۵ و ۶ اسفندماه
- دوره arcgis ۳۰ دی، ۱ و ۷، ۸ بهمن ماه
- نقشه برداری معدنی ۲۸ و ۲۹ بهمن، ۵ و ۶ اسفندماه
- مبانی معدنکاری ۲۸ و ۲۹ بهمن ماه

### دیدار با استاندار سمنان

رئیس و اعضای هیئت مدیره سازمان استان در تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۱۵ با استاندار سمنان دیدار کردند. بررسی مسائل و مشکلات سازمان، استفاده از ظرفیت‌های سازمان استان در امور معدنی و همکاری‌های بیشتر از جمله موارد مطرح شده در این دیدار بود.





### دیدار با رئیس مجلس شورای اسلامی

رئیس و اعضای هیئت مدیره سازمان استان در بازدید لاریجانی، رئیس مجلس شورای اسلامی از استان سمنان با ایشان دیدار و ضمن معرفی سازمان، فعالیت‌های آن را تشریح کردند.

### قم

### مراسم روز ملی مهندسی

به مناسبت روز ملی مهندسی، همایش "روز مهندس و فرصت‌های سرمایه‌گذاری بخش معدن استان قم" برگزار شد.

این همایش روز پنج‌شنبه ۱۳۹۵/۱۲/۵ با حضور مقامات کشوری و استانی، اعضا و بهره‌برداران معدن در سالن همایش‌های اتاق بازرگانی صنایع معدن و کشاورزی استان قم برگزار شد. در این همایش، استاندار، رئیس سازمان صمت، رئیس سازمان استان، رئیس خانه معدن



استان، معاون امور اکتشافات سازمان ایמידرو، مدیر کل امور اکتشاف وزارت صنعت معدن تجارت و رئیس سازمان نظام مهندسی معدن کشور سخنرانی کردند. در این همایش از کتاب جامع صنعت و معدن استان رونمایی و از مهندسان نمونه معدن استان نیز تقدیر شد. پخش کلیپی با موضوع پاسداشت روز ملی مهندسی و بازدید از موزه زمین‌شناسی و تراش سنگ‌های قیمتی از دیگر برنامه‌های این همایش بود.

### کردستان

### جلسه مشترک با خانه معدن استان

در تاریخ ۱۳۹۵/۱۰/۳۰، جلسه مشترکی با حضور رئیس سازمان استان و اعضای هیئت مدیره خانه معدن استان در خصوص استقرار میز صندوق بیمه سرمایه‌گذاری برگزار شد.

### برگزاری جلسه هم‌اندیشی با حضور معاون امور معدن و

### صنایع معدنی وزارت صمت

گردهمایی با حضور جعفر سرقینی، معاون امور معدن و صنایع معدنی وزارت صمت، اعضا سازمان و بهره‌برداران استان در تاریخ ۱۳۹۵/۱۱/۱۹ و با موضوع بررسی مسائل و مشکلات پیش روی معدنکاری برگزار شد. در این جلسه



ابتدا رؤسا و نهادهای مرتبط معدنی استان، توضیحاتی در مورد معادن استان ارائه کردند. سپس اعضا و بهره‌برداران معادن، سؤال‌ها و مشکل‌های خود را مطرح کردند.

#### برگزاری دوره‌های آموزشی ایمنی

دوره آموزش ایمنی کار ویژه سطح معادن در معدن سنگ آهن شهرک بیجار برای حدود ۵۰ نفر از پرسنل این معدن در تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۵ برگزار شد. دومین دوره ایمنی نیز در تاریخ ۱۳۹۶/۲/۱۳ در معدن سنگ آهن گلالی قروه برای ۳۰ نفر از پرسنل شاغل در معدن ارائه شد.

#### برگزاری همایش روز ملی مهندسی

به مناسبت روز مهندسی، همایش بررسی وضعیت بازار کار معدن و پتانسیل‌های معدنی استان در دانشگاه کردستان در تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۹ برگزار شد. در این همایش مقاله‌هایی توسط دانشجویان رشته معدن دانشگاه کردستان ارائه شد و سپس رئیس سازمان استان، در خصوص اهمیت روز مهندسی سخنرانی کرد.



برگزاری نشست هم‌اندیشی با اداره کل منابع طبیعی استان به منظور بررسی و ارائه راهکار برای حل مسائل موجود بین سازمان صمت استان، سازمان نظام مهندسی معدن و اداره کل منابع طبیعی استان، جلسه‌ای با حضور رؤسای سازمان‌های مذکور در تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۱۸ برگزار شد.

#### بازدید اعضا از عملیات احداث ساختمان

مراسم نهالکاری و بازدید اعضا از ساختمان در حال احداث سازمان نظام مهندسی معدن کردستان در تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۲۵ برگزار شد. در این مراسم ابتدا هیئت مدیره توضیحاتی در خصوص روند اجرایی احداث ساختمان ارائه و سپس اعضا با توجه به هفته منابع طبیعی اقدام به نهالکاری در حیاط ساختمان سازمان کردند.



#### برگزاری جلسه توجیهی مسئولان فنی

با توجه به ضرورت توجیه مسئولان فنی در خصوص قراردادهای جدید، جلسه توجیهی در تاریخ ۱۳۹۶/۲/۱۲ در محل سازمان استان برگزار شد.

#### کرمان

#### نشست با اعضا در روز ملی مهندسی

به مناسبت گرامیداشت پنجم اسفند روز ملی مهندسی جمعی از اعضای سازمان ضمن حضور در محل سازمان و در نشستی صمیمانه با رئیس سازمان در خصوص مسائل مربوط به سازمان به ویژه بخش آموزش به تبادل نظر پرداختند.





## بازدیدهای گروهی

دو برنامه بازدید گروهی در اردیبهشت سال ۱۳۹۶ برگزار شد:



بازدید از معدن چشمه شیردوش در ۱۳۹۶/۲/۸



بازدید از ژئوپارک "دره راگه" در تاریخ ۱۳۹۶/۲/۵

## لرستان

### همایش بهینه‌سازی مصرف انرژی

به مناسبت روز بسیج مهندسين صنعتی، همایش بهینه‌سازی مصرف انرژی در مورخ ۱۳۹۵/۱۱/۱۴ با مشارکت سازمان استان در سالن آمفی تئاتر دانشگاه علامه طباطبایی خرم آباد با حضور اعضای سازمان نظام مهندسی معدن و بسیج مهندسين برگزار شد.



### همایش روز مهندسی

مراسم روز ملی مهندسی در تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۵، با حضور سازمان‌های نظام‌های مهندسی استان و جمع کثیری از مهندسان، اعضا و مدیران ادارات برگزار شد. استاندار و دبیر اجرایی شورای مرکزی سازمان، از جمله سخنرانان این مراسم بودند.



### برگزاری دوره ایمنی در معادن روباز

دوره آموزشی رعایت نکات ایمنی در معادن روباز در سطح کارگری استان، به صورت عملی در معادن شهرستان دوره و چگنی و معدن درپجاه شرقی در تاریخ ۱۳۹۶/۲/۷ و به مدت ۲۴ ساعت برگزار شد.



## مرکزی

### دوره آموزشی ضوابط و مقررات منابع طبیعی و زیست محیطی معادن

دوره آموزشی "ضوابط و مقررات منابع طبیعی و زیست محیطی معادن" از تاریخ ۱۳۹۵/۱۰/۰۱ تا ۱۳۹۵/۱۰/۱۶ با همکاری ایمیدرو و با حضور ۲۴ نفر از اعضا برگزار شد. مدرسان این دوره، معاون معدنی سازمان صمت و نماینده سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری و نماینده سازمان محیط زیست استان بودند.



### گردهمایی مسئولان فنی

گردهمایی مسئولان فنی سازمان استان در تاریخ ۱۳۹۶/۰۱/۳۱ و با حضور ۵۸ نفر از اعضا برگزار شد. در این گردهمایی، رئیس و بازرس قانونی سازمان استان پیرامون مشکلات و وظایف کلی مسئولان فنی و ایمنی در معادن و اموری که مسئولان فنی ملزم به رعایت آن هستند، سخنرانی کردند. رئیس اداره HSEE سازمان صمت استان نیز در خصوص فرم‌های ارزیابی ریسک توضیحاتی ارائه کرد.



## همدان

### برگزاری کارگاه‌ها و سمینارهای آموزشی

کارگاه و سمینارهای آموزشی زیر از زمستان ۱۳۹۵ تا اردیبهشت ماه ۱۳۹۶ توسط سازمان استان برگزار شد:

- بررسی‌های هیدروژئولوژی و اهمیت مطالعه آن در معادن - ۱۳۹۵/۱۰/۳۰

- کاربرد فناوری نانو در معدن - ۱۳۹۶/۱/۲۴

- صنعت و تجارت جهانی گوهرسنگ‌ها - ۱۳۹۶/۲/۱۴



### بازدید از دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان

به منظور ارتباط دانشگاه و صنعت و استفاده از توانمندی‌های فی مابین، در تاریخ ۱۳۹۵/۱۱/۷ جمعی از مسئولان سازمان استان از دانشگاه آزاد اسلامی - واحد همدان بازدید و جلسه‌ای با مسئولان دانشگاه برگزار کردند. در این جلسه تصمیم گرفته شد تفاهم‌نامه‌ای در راستای خدمات آزمایشگاهی در زمینه آزمایش‌های معدنی با دانشگاه آزاد اسلامی استان منعقد شود.

### برگزاری دوره آموزش ایمنی کارگری

دوره آموزش کارگری "ایمنی - بهداشت - محیط زیست و انرژی در معادن" (HSEE)؛ در مجموعه معادن "دینگله کهرئز" و سراب گل تپه؛ در تاریخ‌های ۱۲ و ۱۷ بهمن ماه ۱۳۹۵ با همکاری سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای استان برگزار شد.



### همایش روز ملی مهندسی

همایش روز ملی مهندسی در تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۴ با مشارکت دانشگاه صنعتی همدان، سازمان‌های نظام مهندسی، اتاق بازرگانی، صنعتگران، دانشجویان، مهندسان و نخبگان استان در سالن همایش‌های دانشگاه صنعتی همدان برگزار شد.

### یزد

### همکاری در برگزاری دومین نمایشگاه صنعت و معدن یزد

با همکاری سازمان استان، دومین نمایشگاه صنعت و معدن یزد با ۱۰۰ غرفه از تاریخ ۱۳۹۵/۱۱/۳۰ تا ۱۳۹۵/۱۲/۳ در محل دائمی نمایشگاه‌های استان برگزار شد.

### بازدیدها از ساختمان سازمان نظام مهندسی معدن یزد



بازدید مرتضی رحیمی زارچی، سفیر جمهوری اسلامی ایران در نیجریه  
در تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۲۸



بازدید شریفی، دبیر انجمن سنگ ایران و هیئت همراه  
در تاریخ ۱۳۹۶/۲/۱۱



بیش از ۱۰ برنامه بازدید دانش آموزان مقاطع مختلف تحصیلی مدارس استان از ابتدای زمستان ۱۳۹۵ تا پایان اردیبهشت ۱۳۹۶

برگزاری جلسه ارزیابی دوره‌های آموزشی ایمیدرو  
جلسه‌ای در خصوص ارزیابی دوره‌های آموزشی ایمیدرو در تاریخ ۱۱/۱۳۹۵/۲۶ با حضور اکبر رجایی، مشاور آموزشی سازمان در محل سازمان استان برگزار شد.

#### بازدیدهای گروهی اعضا

برنامه‌های بازدیدهای گروهی اعضا انجام شده از فصل زمستان ۱۳۹۵ تا خردادماه ۱۳۹۶ عبارتند از:

- مجتمع گندله‌سازی اردکان در تاریخ ۱۳۹۵/۱۰/۲۲
- مجتمع کاشی ایفاسرام در تاریخ ۱۳۹۵/۱۰/۲۹
- آشنایی با عوارض و پدیده‌های زمین‌شناسی منطقه خضرباد در تاریخ ۱۳۹۵/۱۱/۲۰
- سنگ آب‌های ندوشن در تاریخ ۱۳۹۶/۱/۲۳
- روستای باستانی توران پشت در تاریخ ۱۳۹۶/۲/۶
- معادن تراورتن توران پشت، سرب و روی دره زنجیر و مس دره زرشک در تاریخ ۱۳۹۶/۲/۶



سنگ آب‌های ندوشن



مجتمع کاشی ایفاسرام

#### امور فرهنگی

##### \* برگزاری جشن مهربانی

سازمان استان با هدف ایجاد نشاط و تقویت روحیه عمومی، مراسمی را با عنوان جشن مهربانی در تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۲۵ با حضور اعضا و خانواده‌های آنها در سالن فرهنگسرای شهرداری یزد برگزار کرد.



##### \* برگزاری تور گردشگری روستای میمند

به همراه خانواده‌های خود در تاریخ ۱۳۹۶/۲/۲۲ از روستای میمند کرمان بازدید کردند.



## امور ورزشی

باشگاه ورزشی سازمان به طور رسمی از تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۲۵ فعالیت خود را آغاز کرده است. این باشگاه در حال حاضر در رشته‌های والیبال، شطرنج، فوتسال فعالیت می‌کند.

- راه‌اندازی تیم والیبال بانوان سازمان استان و اولین تمرین رسمی آن در تاریخ ۱۳۹۵/۱۰/۲۰ در محل سالن جهاد کشاورزی
- تشکیل تیم فوتسال سازمان استان و اولین تمرین رسمی آن در تاریخ ۱۳۹۵/۱۱/۰۶ در محل سالن آبادکبیر
- برگزاری سومین دوره مسابقات شطرنج جام بزرگداشت دهه مبارک فجر در تاریخ ۱۳۹۶/۱۱/۲۰ بین سازمان‌های نظام‌های مهندسی استان (ساختمان، کشاورزی و معدن) در محل سازمان استان
- برگزاری دومین دوره مسابقات فوتسال جام بزرگداشت روز مهندسی سال ۱۳۹۵ که با حضور شش تیم از ۱۳۹۵/۱۱/۲۲ آغاز و



در تاریخ ۱۳۹۵/۱۲/۶ با قهرمانی تیم فوتسال سازمان نظام مهندسی ساختمان استان پایان یافت. در این دوره از مسابقات، تیم‌های فوتسال سازمان‌های نظام مهندسی معدن، کشاورزی و ساختمان استان، ذوب و روی بافق، مرکز تحقیقات مواد معدنی و بسیج مهندسیین حضور داشتند.

## دوره‌های آموزشی و سمینارها

سمینارها و کارگاه‌های آموزشی برگزار شده از زمستان ۱۳۹۵ تا خردادماه ۱۳۹۶ عبارت بودند از:

عنوان	مدرس / سخنران	تاریخ برگزاری
معرفی دستگاه‌های ماسه شور اوواش، تصفیه پس آب صنعتی و ماسه شور صنعتی و سنگبری	سید ناصر موسوی	۱۳۹۵/۱۰/۵
تفکیک زون‌های کانی‌سازی و آلتراسیون در معدن مس میدوک با استفاده از روش‌های زمین	فرهاد محمد تراب	۱۳۹۵/۱۰/۹
آماري و نقش آن در محاسبه ذخیره آشنایی با مهارت‌های زندگی	مصطفی صابری	۱۳۹۶/۱۰/۳۰
شرح عملیات حفاری اکتشافی به روش RC	علی شریف آبادی	۱۳۹۵/۱۱/۳
طراحی و ساخت اتوماسیون بهینه‌سازی الگوی انفجار در راستای افزایش راندمان واحد خردایش	محمد رضا دهقان	۱۳۹۵/۱۱/۷
کنترل خشم	مصطفی صابری	۱۳۹۵/۱۱/۲۱
اصول یادگیری و حافظه و نقش اقتصاد در خانواده	علی یزدانی	۱۳۹۵/۱۱/۱۹
دیسپاچینگ معادن	علی محمد رحمانی	۱۳۹۶/۲/۷
نقش مواد معدنی در فرآیند پوشش‌های فلزی	رضا جدیدالاسلام	۱۳۹۶/۲/۲۱
پارامترهای زمین‌شناسی و زمین‌ساختی در ریزش دیواره معدن سرب و روی انگوران	حسین فرجود	۱۳۹۶/۲/۲۸



## افتخار آفرینان بخش معدن

مجله نظام مهندسی معدن، به منظور آشنایی اعضای سازمان و خوانندگان با پژوهشگران، مخترعان و محققان کشور، از این پس بخشی رابه معرفی اعضای اختصاص داده است که در حوزه فعالیت های معدنی از زمین شناسی تا متالورژی استخراجی، اختراعات و موفقیت هایی را کسب کرده اند. لطفاً مطالب خود در این زمینه را به آدرس ایمیل [imepub@ime.org.ir](mailto:imepub@ime.org.ir) ارسال فرمایید.

### کسب مدال طلا و اخذ جایزه ویژه در چهل و پنجمین نمایشگاه بین المللی مخترعان ژنو



چهل و پنجمین نمایشگاه بین المللی مخترعان امسال در کشور سوئیس و از ۲۹ مارس تا ۲ آوریل ۲۰۱۷ با حضور ۱۰۰۰ اختراع از ۴۰ کشور جهان در حالی برگزار شد که از ایران ۲۹ مخترع، دستاوردهای خود را به نمایش گذاشتند. این نمایشگاه همه ساله زیر نظر و حمایت مستقیم دولت فدرال سوئیس، سازمان های علمی و تحقیقاتی و مراکز مرتبط با IFIA، حمایت فدراسیون جهانی مخترعان WIPO و با حمایت سازمان مالکیت فکری ملل متحد برگزار می شود. مرکز اصلی

فدراسیون بین المللی مخترعان، IFIA به ریاست دکتر علیرضا رستگار در شهر ژنو واقع شده است.

شهریار جواد پور، کارشناس مسئول سازه های مهندسی شاغل در سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور و مهرناز جواد پور، فارغ التحصیل رشته مهندسی برق در سال ۱۳۹۵، با ارائه اختراعی با عنوان « سامانه الکترونیکی تعویض الکترودهای پتانسیل در اکتشافات ژئوفیزیکی » مشترکاً مدال طلای این نمایشگاه و همچنین جایزه ویژه مخترعان کشور تایوان را کسب کردند. کاهش هزینه های اکتشاف، افزایش راندمان داده برداری، ساده و کاربردی بودن، دوستدار محیط زیست با حذف اثرات مخرب زیست محیطی، سازگاری با انواع دستگاه های ژئوفیزیکی، قابل حمل و قابل استفاده بودن با آرایه های مختلف ژئوالکتریکی از خصوصیات این اختراع است.

## سی و پنجمین گردهمایی ملی علوم زمین



سی و پنجمین گردهمایی ملی علوم زمین، با هدف ارائه دستاوردهای پژوهشی علوم زمین و تبادل نظر میان اندیشمندان و محققان از سوی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور با شعار «علوم زمین و اقتصاد مقاومتی» از یکم تا سوم اسفندماه ۱۳۹۵ در سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور برگزار شد. در این مراسم که به صورت سالانه برگزار می شود، متخصصان و اساتید داخلی و خارجی علوم زمین به ارائه دستاوردهای خود پرداختند. مقالات در ۱۲ محور به دبیرخانه

این گردهمایی ارسال شدند که این محورها عبارت بودند از: اکتشاف، زمین شناسی بنیادین، زمین ساخت و زمین لرزه، زمین شناسی دریایی، محیط های رسوبی و ژئوفیزیک دریا، زمین شناسی زیست محیطی، پزشکی و کشاورزی، ژئومتیکس و ژئوفیزیک هوایی، مخاطرات زمین شناختی، زمین شناسی مهندسی و آب زمین شناسی، کانه آری و فرآوری مواد معدنی، روش های آنالیز دستگاهی در مواد معدنی، میراث زمین شناختی، ژئوتوریسم و غارشناسی، آموزش علوم زمین و علوم زمین و اقتصاد مقاومتی.

در این دوره از گردهمایی، ۷۶۷ مقاله دریافت شد که از این تعداد ۲۲۶ مقاله با رویکرد زمین شناسی بنیادی و ۱۶۹ مقاله در حوزه اکتشاف بود. پس از بررسی ۴۹ مقاله برای ارائه شفاهی انتخاب و ۴۹۰ مقاله در قالب پوستر عرضه شد. همچنین ۸ نشست تخصصی در طول مدت همایش برگزار شد. برپایی نمایشگاه جانبی و رونمایی از کتاب علوم زمین و نقشه برتر زمین شناسی از دیگر برنامه های این گردهمایی سالانه بود.



### نام کتاب: مدیریت ریسک

تالیف: دکتر محمد عطایی

ناشر: انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود

سال چاپ: ۱۳۹۵

نوبت چاپ: اول

شمارگان: ۲۰۰۰



این کتاب مشتمل بر ۷ فصل و ۳۶۰ صفحه است. فصل اول به کلیاتی در مورد مدیریت ریسک و چرخه آن پرداخته است. در فصل دوم، اولین مرحله در چرخه ریسک یعنی شناسایی خطرات، مورد بررسی قرار گرفته است. فصول سوم تا پنجم به ترتیب روش‌های کیفی، کمی، تصمیم‌گیری چند معیاره برای ارزیابی ریسک مورد اختصاص یافته است. در فصل ششم، رویکردهای پاسخ به ریسک آمده و در فصل آخر نیز سئوالات تکمیلی در این خصوص پاسخ داده شده است.

### نام کتاب: مهندسی شیروانی‌های سنگی (برای پروژه‌های عمرانی و معدنی) -

ویرایش چهارم

تالیف: دانکن وایلی - کرسٹوفر ماه

ترجمه: دکتر مهدی امینی

ناشر: انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر

سال چاپ: ۱۳۹۵

نوبت چاپ: اول

شمارگان: ۵۰۰ نسخه



این کتاب در ۱۵ فصل و ۶۸۸ صفحه ترجمه و تدوین شده است. فصول یک تا پنج، به نحوه‌گرآوری داده‌های اولیه برای تحلیل پایداری شیروانی‌ها به زبانی ساده و کاربردی و فصول ششم تا نهم، به تحلیل پایداری همه که شکست‌های مهم در شیروانی‌های سنگی پرداخته‌اند. در فصل دهم، تحلیل‌های عددی به همراه نرم افزارهای تخصصی و مثال‌های شاخص مطرح شده‌اند. فصل یازدهم خوانندگان را با مفاهیم انفجاری تولیدی و مهار شده آشنا می‌کند. فصل دوازدهم به صورت مبسوط، طراحی روش‌های مختلف پایداری را ارائه می‌کند. فصول پایانی هم به پیش شیروانی و ارائه مثال‌های موردی در حوزه مهندسی معدن و عمران می‌پردازد.

نام کتاب: لرزه نگاری مهندسی

تالیف: دکتر حمید رضا رمضی

ناشر: انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر

سال چاپ: پاییز ۱۳۹۵

نوبت چاپ: اول

شمارگان: ۳۰۰ نسخه



این کتاب که در ۵ فصل و ۲۸۵ صفحه تالیف و به معرفی زیر مجموعه‌های مختلف لرزه نگاری مهندسی پرداخته است. در فصل اول، مخاطبان با کلید واژه‌ها و تعاریف و پایه‌های روش لرزه نگاری آشنا می‌شوند. فصول دوم و سوم به روش شکست مرزی و لرزه نگاری بازتابی می‌پردازد. در فصل چهارم، روش‌های ویژه لرزه نگاری و کاربرد وسیع آن در مطالعات مهندسی معدن و عمران آورده شده است و در نهایت فصل پنجم، با ارائه مثال‌هایی به نحوه طراحی و برداشت‌های مختلف لرزه نگاری اشاره دارد.

نام کتاب: معدن فیروزه نیشابور - نگین معادن ایران زمین

تالیف: آریوبرزن مافی

ناشر: آرسی

سال چاپ: تابستان ۱۳۹۵

نوبت چاپ: اول

شمارگان: ۵۰۰ نسخه



این کتاب در ۵ فصل و ۸۰ صفحه با همکاری سازمان نظام مهندسی معدن استان خراسان رضوی، تدوین شده است و ضمن بیان تاریخچه سنگ فیروزه، به مباحثی از قبیل اکتشاف و سابقه بهره‌برداری در معدن فیروزه نیشابور می‌پردازد و در پایان پیشنهاداتی به منظور توسعه این معدن ارائه می‌دهد.



## نمایه مقاله‌های منتشر شده در مجله

شماره صفحه	شماره مجله	نویسنده(گان)	نام مقاله
۳۴-۳۰	یک	پیمان پونیک، محمود مهرپرتو علیرضا باباخانی	کانسار طلای شرف آباد - هیزه جان
۳۹-۳۵	یک	محمد صفایی	نقشه‌برداری و جایگاه آن در فعالیت‌های معدنی
۴۲-۴۰	یک	فرزان رفیعا	نظام مهندسی معدن و مهندسان مشاور بخش معدن
۴۷-۴۳	یک	علیرضا ذاکری	نظام‌های مهندسی و مهندسی حرفه‌ای در کشورهای دنیا (بخش اول)
۳۱-۲۵	دو	علیرضا باباخانی	پوزولان‌ها و کاربرد آن‌ها در صنعت سیمان و چگونگی گسترش آن‌ها در کشور
۳۳-۳۲	دو	محمد صفایی	میله گذاری معادن
۳۸-۳۴	دو	حسن مدنی، فرهاد رحمانی	ارائه یک مدل ریاضی برای تعیین مخلوط بهینه زغال - سنگ‌های طیس و گلندرود به منظور تهیه کک متالورژی
۵۴-۴۸	دو	بهرام سامانی	متالورژی اورانیوم در آسیا و ایران
۶۰-۵۵	دو	علیرضا ذاکری	نظام‌های مهندسی و مهندسی حرفه‌ای در کشورهای دنیا (بخش دوم)
۳۲-۲۹	سه	حسین معاریان	ضرورت بازنگری آموزش مهندسی اکتشاف معدن
۳۸-۳۳	سه	بهرام نکویی صدی	معادن و پتانسیل‌های ژئوتوریستی آن‌ها
۴۴-۳۹	سه	فرشید باباخانی، محمد علی سپهری، مهدی امیر افشاری	بهینه‌سازی روشنایی تونل معدن زیرزمینی انگوران
۵۰-۴۵	سه	سید حسن مدنی، بابک آذرفر	طراحی شبکه تهویه معدن زغال سنگ پروده شماره ۴ طیس
۵۲-۵۱	سه	برگرفته از National Geography News	مردان نمک سود باستانی در معادن ایران
۵۰-۴۱	چهار	عبدالمطلب حاجتی	نقش زیرکن در بستر توسعه صنعتی و فناوری ایران
۵۱	چهار	رضا احمدی	بررسی وضعیت سنگ‌های ساختمانی ایران و تجزیه و تحلیل بازارهای هدف
۳۱-۳۴	پنج	امور برنامه‌ریزی سازمان	مقدمه‌ای بر برنامه استراتژیک در سازمان نظام مهندسی معدن (قسمت اول)
۴۰-۳۵	پنج	سید حسن مدنی، محمد نخعی	ارائه نرم‌افزار جدید برای وضعیت روشنایی در معادن
۴۷-۴۱	پنج	سید شایان میثمی، علیرضا ذاکری	مروری بر وضعیت جهانی اورانیوم: منابع، تقاضا، عرضه و فرآوری
۵۲-۴۸	پنج	سید حسن مدنی، عبدالهادی نظری	نرم‌افزاری برای طراحی مجاری آبکشی در معادن (غنو)
۶۳-۵۳	پنج	علیرضا غیاثوند، محمد حسین بصیری	نگاهی به توسعه صنعت آلومینیوم کشور

شماره صفحه	شماره مجله	نویسنده(گان)	مقاله
۶۱-۵۲	شش	مهدی یاوری، نجات فلاح و همکاران	طراحی و پیاده‌سازی به کاو: نرم‌افزار تعیین محدوده نهایی معادن فلزی پایه روباز
۶۵-۶۲	شش	امور برنامه‌ریزی سازمان	مقدمه‌ای بر برنامه استراتژیک در سازمان نظام مهندسی معدن (قسمت دوم)
۷۱-۶۶	شش	حسین معماریان، نگار معماریان	نگارش مقاله‌های پژوهشی - مهندسی
۲۴-۱۶	۱	جمال رستمی، امیر رضا قاسمی	بررسی سیستم جدید حفاری برای معدن کاری در سطح کره ماه
۳۱-۲۵	۱	حسین معماریان، نگار معماریان	ارزیابی مقاله‌های پژوهشی مهندسی
۳۶-۳۲	۱	علی صیفوری	استفاده از گیلسنیت در تولید آجر ساختمانی
۴۴-۳۷	۱	سعید سلطانی محمدی، مرضیه شادمان خاکستر	آشنایی با روش‌های زمین آماری تخمین ذخیره
۳۴-۱۴	۲	محمد حسن نبوی	جستاری پرسش‌گرانه درباره نارسایی‌های برآورد RQD و چاره‌ناکارآمدی‌های آن در پژوهش‌های هم ارزی توده سنگ‌ها
۴۵-۳۵	۲	محمد کاظم نوری	روش‌های کنترل عوامل زیان‌آور و حادثه‌ساز و بهبود عملکرد ایمنی و بهداشتی در معادن و صنایع معدنی ایران
۵۸-۴۶	۲	روح الله شجاعی	مواد اولیه ظروف چینی و فرآیند تولید آن
۲۸-۱۹	۳	محمد کاظم نوری	حوادث و بیماری‌های ناشی از کار در فعالیت‌های معدنی
۳۱-۲۹	۳	محمد رضا آصفی	تهی شدن کانسار
۳۷-۳۲	۳	حسن مدنی، الهام کلانتری	مدل‌سازی رفتار عیار مس در کانسار مس سونگون اهر
۲۸-۲۰	۴	ایمان ذوالفقاریان، احمد ابوالقاسمی فر، قاسم پروری نژاد	بهره‌وری در معادن زغال‌سنگ البرز شرقی (شاهرود)
۴۰-۲۹	۴	محمد آزادی، مهرداد کریمی محمد رحیم واتقی	استفاده بهینه از پودر کربنات کلسیم حاصل از برش سنگ‌های چینی در صنایع رنگ و کاغذ
۴۹-۴۰	۴	حسین معماریان، شقایق السادات یوسفی خوانساری	مهندسی ارزش و ضرورت به کارگیری آن در صنعت معدن ایران
۵۷-۵۰	۴	علیرضا پیامی، عبدالمطلب حاجتی	بررسی فرآوری خاک‌های صنعتی ساوه با استفاده از روش جدایش ابعادی
۴۳-۳۷	۵	محمد خویشوند، حسن مدنی	تاثیر سیستم تهویه بر آتش‌سوزی در تونل‌ها
۵۲-۴۴	۵	محسن طاهری مقدر، مجید عطایی پور، مهدی ایران نژاد	ارزشیابی پروژه‌های معدنی با استفاده از روش اختیار سرمایه‌گذاری (بخش اول)
۳۱-۲۲	۶	محسن طاهری مقدر، مجید عطایی پور، مهدی ایران نژاد	ارزشیابی پروژه‌های معدنی با استفاده از روش اختیار سرمایه‌گذاری (بخش دوم)
۳۹-۳۲	۶	بهرام نکویی صدیقی	معدن کاری و حفظ میراث زمین‌شناسی
۴۷-۴۰	۶	مهدی ایران نژاد، مهدی قرباغی	زهاب اسیدی معادن: اثرات زیست محیطی و راهکارهای خنثی‌سازی
۵۰-۴۸	۶		گفتمان کارشناسی
۳۶-۲۸	۷	امور برنامه‌ریزی سازمان	ارائه نتایج و برندهای سند استراتژی سازمان نظام مهندسی معدن ایران (قسمت سوم)
۴۲-۳۷	۷	ابراهیم پناهی، علی‌اکبر عبدالله زاده	معرفی روش‌های جدایش مغناطیسی

شماره صفحه	شماره مجله	نویسنده(گان)	مقاله
۴۹-۴۳	۷	شمس الدین سیاسی راد، احمد رضا صیادی، سید محمد مهدی توسلی	نقش صنعت معدنکاری در توسعه اقتصادی و توازن منطقه‌ای
۲۹-۲۳	۸	مریم امامی، حسن مدنی	معرفی شاخص‌های ارزیابی ایمنی، بهداشت و محیط زیست در معادن
۳۳-۳۰	۸	مهدی صفرزاده	بررسی سهم ارزش افزوده بخش معدن از ارزش افزوده کل فعالیت‌های اقتصادی، ...
۳۸-۳۴	۸	برگرفته از کتاب گوشه‌هایی از تاریخچه معدنکاری و نقش ایرانیان در پیشرفت تمدن	گوشه‌هایی از تاریخچه معدنکاری و نقش ایرانیان در پیشرفت تمدن
۴۴-۳۹	۸	امور برنامه‌ریزی سازمان	ارائه نتایج و برונدهای سند استراتژی سازمان نظام مهندسی معدن ایران (قسمت پایانی)
۵۴-۴۵	۸	اکبر ابدالی محمدی	بررسی صادرات و واردات سنگ‌های تزئینی
۳۸-۳۳	۹	محمد حسن رضویان	امکان سنجی استفاده از سوخت جایگزین در صنایع سیمان
۴۶-۳۹	۹	منا قنواتی	شاخص‌های موثر در صنعت تولید فلزات اساسی - مقایسه سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۶
۵۳-۴۷	۹	حشمت اله قاصد، محمد مرادی فر، مسعود زاهدی	بررسی وضعیت تعدادی از معادن کشور از دیدگاه فرآوری مواد معدنی و ارزش افزوده ناشی از آن
۳۵-۲۷	۱۰	حسین معماریان	مهندس و مهندسی
۴۰-۳۶	۱۰	حامد شیرازی، حمید حاجلی	تکنولوژی سنگ مصنوعی
۴۶-۴۱	۱۰	سید محمد عزیزاده گنجی، نجم الدین الماسی، سیامک میرزاوند	بررسی راهکارهای کاهش هزینه‌های ترابری در معادن روباز
۵۵-۴۷	۱۰	محمد حسن نبوی	روش بررسی زمین‌شناسی مهندسی پدیده‌ها (قسمت اول)
۹-۳	۱۱	حسین معماریان	دستاوردهای دیروز و چالش‌های فردای مهندسی
۱۹-۱۰	۱۱	محمد حسن نبوی	روش بررسی زمین‌شناسی مهندسی پدیده‌ها (قسمت دوم)
۲۸-۲۰	۱۱	وحید صائب فر	شبیه‌سازی زمین آماری به عنوان ابزاری کمکی در طراحی معدن
۳۸-۲۹	۱۱	سمیه شیخ محمدی، امید اضغری	کاهش واریانس تخمین با استفاده از روش زمین آماری کریجینگ با روند بیرونی
۴۰-۳۹	۱۱	نعمت اله زمانی	گفتمان کارشناسی
۸-۳	۱۲	محمد حسن رضویان	بررسی اثرات استفاده از تایرهای فرسوده به عنوان سوخت جایگزین در صنایع سیمان
۱۳-۹	۱۲	بهرام نکویی صدیقی	لزوم صیانت از میراث معدنکاری و زمین‌شناختی و بهره‌برداری پایدار از آن‌ها در کشور
۲۲-۱۴	۱۲	محمدتقی همزبان قراملکی، حسین معماریان	روش‌های ارزیابی ساینده‌های سنگ‌ها
۱۳-۳	۱۳	فرزانه خرم، حسین معماریان، بهزاد تخم‌چی، حمید سلطانیان زاده	پردازش تصویر ابزاری برای شناسایی ویژگی‌های مواد معدنی
۲۱-۱۴	۱۳	فریدون رحمانی، محسن یعقوبی	مزایای استفاده از پرس استوانه‌ای در صنعت سیمان
۲۹-۲۲	۱۳	حسین معماریان	باید و نبایدهای سخنرانی به کمک نرم افزار پاورپوینت
۱۲-۳	۱۴	علی اصغر میرمحمدلو، حسین معماریان، محمدامین جعفری، زهرا شاهراد، شادی زندیاوری	چقرمگی شکست سنگ و روش‌های اندازه‌گیری آن

شماره صفحه	شماره مجله	نویسنده(گان)	مقاله
۲۰-۱۳	۱۶	مریم امامی جعفری، محمود مهرپرتو، افشین اکبرپور، بهنام شمسی	بررسی کارآمدی روش BLEG در اکتشاف کانسارهای طلا
۲۴-۲۱	۱۶	زینب اله کرمی، حسن مدنی	ارائه نرم افزاری برای تحلیل شبکه‌های تهویه بر مبنای روش هاردی کراس و نیوتن-رفسون با استفاده از معادلات Qd
۳۲-۲۵	۱۶	مرضیه قیاسیا، راضیه حمدی	روش‌های پیش‌بینی کوتاه مدت زلزله
۱۴-۳	۱۷	رحمان غلغلی، حمیده غلغلی، سیدضیاءالدین شقایق، علیرضا خانچی، جواد فصیحی	مروری بر استحصال عناصر خاکی کمیاب به روش فروشویی
۲۱-۱۵	۱۷	حامد یزدیانی، حسن مدنی، مصطفی شریف زاده	مبانی طراحی سیستم تهویه تونل‌های راه آهن
۳۲-۲۲	۱۷	آرمان قلی نژاد پاچی، افشین اکبری دهخوارقانی، کاوه آهنگری، هادی حمیدیان شورمستی	تحلیل گسیختگی شیب‌های معدنی با استفاده از روش‌های ارزیابی ریسک
۱۰-۳	۱۷	سمیرا پورآزم	بررسی روش‌های فروشویی میکروبی و عوامل موثر بر بازدهی فرآیند
۲۲-۱۱	۱۸	مهرنوش علیپور شهسواری، ساره صدیق، حسین معاریان، بهزاد تخم چی	کاربرد سیستم‌های هوشمند شبکه عصبی نروفازی در علوم زمین
۳۴-۲۳	۱۸	علی موسی زاده	آشنایی با مسائل مربوط به طراحی و راهبری سد باطله و بازیافت آب با تاکید بر واحدهای تغلیظ
۱۸-۳	۱۹	سید اسماعیل جلالی، مهدی نجفی، رضا کاکایی	پیش امکان‌سنجی کاربرد روش گازکردن زیر زمینی زغال‌سنگ (UCG) برای تولید برق، مطالعه موردی: منطقه زغالی تخت
۲۵-۱۹	۱۹	ساره صدیق، مهرنوش علیپور شهسواری، حسین معاریان، بهزاد تخم چی	روش‌های خوشه‌بندی و کاربرد آن در علوم زمین
۱۱-۳	۲۰	محمد رضا حدادی	بررسی راندمان آتشباری پروژه‌های تونلی ایران و مقایسه فهارس بهای موجود درباره نحوه پرداخت اضافه حفاری و تحکیم
۲۱-۱۲	۲۰	بهزاد علی پور، فرشاد رشیدی نژاد	- چشم‌انداز آینده: بررسی اثربخشی رعایت ملاحظات ایمنی در معادن تحت پوشش ایمیدرو، در دهه ۸۰ شمسی و مقایسه آن با کشورهای پیشرفته دنیا
۱۱-۳	۲۱	سید محمد حسینی دشتخوانی، حسن مدنی	اثر حرکت پیستونی قطار بر جریان تهویه در ایستگاه زیر زمینی مترو
۱۸-۱۲	۲۱	رامین اسماعیلی	نرم‌افزاری برای محاسبه افت فشار در حفاریات زیرزمینی
۲۸-۱۹	۲۱	بابک طاهرخانی	ارزیابی تنش زیر سطحی قبل از عملیات معدنکاری زیر سطحی
۱۳-۳	۲۳	یوسف غضنفری	کانی‌سازهای مرتبط با توده مافیک و الترا مافیک کوه‌های هشت سر هوراند
۲۱-۱۴	۲۳	حمیده زندی زاده	استفاده از روش‌های تحلیل طیفی بر روی تصاویر ابر طیفی به منظور آشکارسازی نواحی امید بخش کانی زایی آهن...



شماره صفحه	شماره مجله	نویسنده(گان)	مقاله
۱۳-۳	۲۳	یوسف غضنفری	کانی سازه‌های مرتبط با توده مافیک و الترا مافیک کوه‌های هشت سر هوراند
۲۱-۱۴	۲۳	حمیده زندی زاده	استفاده از روش‌های تحلیل طیفی بر روی تصاویر ابر طیفی به منظور آشکارسازی نواحی امید بخش کانی زایی آهن...
۲۹-۲۲	۲۳	سجاد افرایی، سید حسن مدنی، سید حسن خوشرو، کوروش شهریار	پدیده ترکش سنگ و عوامل تاثیر گذار بر آن
۱۰-۳	۲۴	محسن یعقوبی	سیمان‌های آمیخته یا سیمان‌های تیب؟
۲۱-۱۱	۲۴	رضا احمدی، ادیبه کریمی	مطالعات آماری و تجزیه و تحلیل میزان تولید، مصرف و مقدار خالص صادرات و واردات زغال سنگ ایران و مقایسه با...
۲۷-۲۲	۲۴	محسن شاهمرادی نیا، محمد خوشبوند، حسن مدنی	تهویه تونل‌های راه با نازل ساکاردو
۷-۳	۲۵	سیده گلاله حسینی، حسن مدنی، کوروش شهریار، علی مرتضوی	کاهش سطح مقطع تونل‌های راه آهن با اجرای دیول‌های فشار شکن هوا
۱۸-۸	۲۵	ناصر احمدخانی، بهرام ضایی	پرعیار سازی نمونه کانسنگ آهن منبیتی شهرستان خوی به روش جداکننده مغناطیسی با استفاده از طراحی آزمایش‌ها و نرم افزار DXV
۲۶-۱۹	۲۵	رحمان غلغلی، پرویز پور قهرمانی، والاح آقازاده، باب الله شیدایی	آشنایی با استحصال مس به روش فروشویی (قسمت اول)
۸-۱۳	۲۶	محمدحسن آزادی، مهرداد کریمی، علیرضا جوکاری، محمد دوست فاطمه	با پتروگرافی، ژئوشیمی و محیط زمین ساختی - ماگمایی توده گرانیتوئیدی کرسفید در شمال خاوری نی ریز استان فارس به جنوب باختری ایران
۱۴-۲۰	۲۶	رحمان غلغلی، پرویز پور قهرمانی، والاح آقازاده، باب الله شیدایی	آشنایی با استحصال مس به روش فروشویی (قسمت دوم)
۳-۱۳	۲۷	رحمان غلغلی، باب الله شیدایی، نوید منافی	بررسی استحصال مس از کانسنگ معدن مس نسیم به روش فروشویی توده‌ای (شناسایی نمونه)
۱۴-۲۶	۲۷	علی نوری قراحتلو، رضا خالوکا کابی، محمد عطایی، مجید خسروچردی، رسول جعفری	تحلیل ریسک خرابی ماشین آلات معدن مس سونگون با استفاده از روش تحلیل درخت خرابی (FTA)
۳-۱۲	۲۸	رسول شیخملی، حسین معاریان، محمد علی عقیقی	شکافت هیدرولیکی و کاربردهای آن
۱۳-۲۳	۲۸	رضا احمدی، ادیبه کریمی، سجاد نان بده	مطالعات آماری میزان ذخایر، تولید، صادرات و واردات سرب ایران در مقایسه با خاورمیانه، قاره آسیا و جهان
۲۴-۳۰	۲۸	حسین ایزدی، بهزاد مهرگینی، حسین معاریان، حمید سلطانیان زاده	تعیین ویژگی‌های سنگ‌ها با استفاده از تصویربرداری پزشکی
۳-۹	۲۹	محسن یعقوبی، فاطمه ابوالقاضی	کاربرد بهبود دهنده‌های کیفیت در صنایع سیمان
۱۰-۱۸	۲۹	رضا نصیرزاده قورچی، حسین معاریان، مهدی امینی	مدیریت ریسک لغزش دامنه‌های خاکی و سنگی در عملیات عمرانی و معدنی (قسمت اول)
۱۹-۲۶	۲۹	سپیده قبادی	مقایسه آزمایشگاهی خواص رئولوژیکی سیال حفاری در محیط‌های اسیدی و خنثی با محیط‌های بازی
۳-۱۰	۳۰	سید محمد سید علیزاده گنجی، اصغر عزیززی، محمد حیاتی	بررسی راهکارهای حذف سیانید از باطله و پساب‌های فرآیند سیانوراسیون
۱۱-۱۹	۳۰	رضا نصیرزاده قورچی، حسین معاریان، مهدی امینی	مدیریت ریسک لغزش دامنه‌های عمرانی و معدنی (قسمت دوم)
۲۰-۲۸	۳۰	عبدالمطلب حاجتی، ایرج یوسفی	استخراج زیرزمینی سنگ‌های ساختمانی، نگاهی نو جهت توسعه صنعت در ایران
۳-۱۴	۳۱	رضا احمدی، ادیبه کریمی، سجاد نان بده	بررسی‌های آماری ذخایر، تولید و تجارت روی ایران در مقایسه با وضعیت جهانی
۳-۹	۳۲	سعید طایی سمیری، احمد رضا امیراحمدی	بررسی توزیع خردشدگی باروش پردازش تصویر و طراحی الگوی حفاری و انفجار بر اساس اصلاح مدل کاز - رام، در معدن خاک نسوز سمیرم
۱۰-۲۴	۳۲	محمد خالقی، علی اکبر شبیبانی فرد	بررسی زمین شناسی، پتروگرافی، ژنز و کانه‌زایی مس در ...

## نمایه گفت‌وگوهای منتشر شده در مجله

عنوان مصاحبه	شماره مجله	شماره صفحه
حمیدی انارکی	دو	۶۷-۶۹
علی اصغر پورمند	سه	۵۳-۵۷
جعفر سرقینی	چهار	۲۸-۳۰
سید کاظم امامی	پنج	۱۳-۱۷
رتوف پرتوی، اسماعیل توتونچی، عباس دلای اصفهانی، محمد صفایی	شش	۱۹-۲۴
سید کمال مرتضوی	۱	۴۵-۴۹
محمود احمدزاده	۲	۵۹-۶۷
حسن مدنی	۳	۴۰-۴۶
داریوش حمیدی	۴	۵۸-۶۴
محمد حسن نبوی	۵	۵۳-۶۱
محمد حسین بصیری	۶	۵۱-۵۳
رضا آصفی	۷	۵۰-۵۵
جمشید افتخارنژاد	۸	۵۵-۶۰
عبدالمجید یعقوب پور	۹	۵۴-۵۹
زنان شاغل در فعالیت های معدنی: شهناز نوایی، زهرا اعلمی نیا، زینب ناصریان، مهناز میرزایی، تکتم محمدی، مهدیه فتاحی کرم	۱۰	۶۰-۶۸
رامز وقار	۱۱	۵۱-۵۷
جعفر کیمیا قلم	۱۲	۴۱-۴۶
کرامت اله علی پور	۱۳	۴۶-۴۰
عباس پرورش	۱۴	۳۹-۳۴
نادر پلاسید	۱۵	۳۷-۳۲
اعضای شورای مرکزی دوره چهارم	۱۶	۵۲-۴۴
محمد علی آبادی زاده	۱۷	۴۸-۴۳
ویگن عیسی خانیان	۱۸	۴۹-۴۳
مرتضی مومن زاده	۱۹	۳۳-۲۶
علیرضا باباخانی	۲۰	۲۸-۲۲
فریدون سبحایی	۲۱	۳۵-۲۹
میرمحمدعلی میرمحمدی	۲۲	۴۱-۳۷
محمدعلی ملاک پور	۲۳	۴۷-۴۱
سپروس مومتن	۲۴	۳۵-۲۸
محمد مجتهدزاده	۲۵	۴۰-۳۴
ورطن بوغوسیان رضائیه	۲۶	۳۲-۲۶
علی الماسی	۲۷	۳۴-۲۷
محمود مهرپرتو	۲۸	۳۹-۳۱
عزیز میرزائیان	۲۹	۳۲-۲۸
مهرداد شکوهی رازی	۳۰	۳۴-۲۹
فیروز علی نیا	۳۱	۳۵-۳۰
فرهاد ملک قاسمی	۳۲	۳۰-۲۵

## نمایه گزارش‌های فنی منتشر شده در مجله

نام مجتمع	شماره مجله	شماره صفحه
آشنایی با شرکت سهامی ذوب آهن ایران	دو	۳۹-۴۷
مجتمع مس سرچشمه	سه	۵۸-۶۵
مجتمع معدنی و صنعتی چادر ملو	چهار	۶۱-۶۹
مجتمع معدنی سنگ آهن چفارت	پنج	۲۰-۳۰
مجتمع معدنی طیس	شش	۴۰-۵۱
مجتمع معدنی و صنعتی فسفات اسفوردی	۱	۸-۱۵
مجتمع فولاد مبارکه اصفهان	۲	۶-۱۳
موسسه تحقیقات پیشرفته مواد معدنی	۳	۹-۱۸
مجتمع سیمان تهران	۴	۱۰-۱۹
شرکت آلومینای ایران- جاجرم	۵	۲۶-۳۴
مجتمع مس شهر بابک	۶	۱۰-۲۱
مجتمع تولیدی چینی مقصود	۷	۱۷-۲۷
حادثه معدنچیان شبلی	۸	۱۲-۲۱
مجتمع کک سازی و پالایش قطران زرنند	۹	۱۳-۱۸
گروه کارخانجات سنگ سרוخی	۱۰	۵۶-۵۹
مجتمع مس سونگون	۱۱	۴۱-۵۰
مجتمع معادن منگنز ونارچ قم	۱۲	۳۵-۴۶
مجتمع سنگ آهن سنگان خواف	۱۳	۳۹-۳۱
مجتمع معدنی و کارخانجات تیتانیوم کهنوج	۱۴	۳۳-۲۶
صنعت شیشه در ایران	۱۵	۳۱-۲۲
مجتمع سنگ و کاشی پرسپولیس یزد	۱۶	۴۳-۳۳
فرآوری و استحصال نمک از آب دریا آشنایی با فعالیت های شرکت آب، خاک و سازه طرح پتاس	۱۷	۴۲-۳۳
مجتمع طلای موته	۱۹	۴۶-۳۴
معدن و واحد فرآوری ید اینچه کانسار خزر	۲۰	۳۹-۲۹
مجتمع فولاد آلیاژی ایران- یزد	۲۱	۴۹-۳۶
مجتمع معدنی کوشک	۲۲	۲۶-۲۳
معدن سرب و روی انگوران	۲۳	۴۰-۳۰
مجتمع فولاد بردسیر	۲۴	۴۳-۳۶
شرکت صنایع فولاد نسوز ایرانیان	۲۵	۲۷-۳۳
مجتمع معدنی و صنعتی طلای زرشوران	۲۶	۴۳-۳۴
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور	۲۷	۴۳-۳۵
مجتمع ذوب روی بافق	۲۸	۴۸-۴۰
شرکت شایان مرمریت شیراز	۲۹	۳۹-۳۳
مجتمع سیمان نهاوند	۳۰	۴۲-۳۵

## فرم نظر سنجی مجله شماره ۳۳

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
گفت‌وگو:	<input type="checkbox"/> خوب	<input type="checkbox"/> متوسط	<input type="checkbox"/> ضعیف
گزارش فنی	<input type="checkbox"/> خوب	<input type="checkbox"/> متوسط	<input type="checkbox"/> ضعیف
امور سازمانی:	<input type="checkbox"/> خوب	<input type="checkbox"/> متوسط	<input type="checkbox"/> ضعیف
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		
هزینه 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 ۰۱۰۵۸۲۳۶۳۱۰۰۰ نزد بانک ملی به نام 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		