



کوشش  
مهندسی مشاور



کوشش نامہ

خبرنامہ تخصصی شرکت مهندسی مشاور کوشش

شماره ۲ - زمستان ۱۳۹۹





شرکت مهندسی مشاور کاوشگران  
سهم خاص - ۱۳۶۲

KCE

مطالب مهم این شماره:

مدیران پروژه

مجمع سال ۹۹

پروژه‌های در حال اجرا

از کوه آهن تا اعماق زمین

معرفی کتب معدنی

گفتگو با دکتر نعمت الهی

حضور کاوشگران در سنگان

تحلیل اقتصادی و بازاریابی محصولات معدنی

کاوشگران در نمایشگاه

کارنامه اکتشاف و زمین شناسی کاوشگران

مفاخر کاوشگران

معدنکاری سبز

\* صاحب امتیاز: شرکت مهندسی مشاور کاوشگران

\* مدیر مسئول: محمدرضا اسفندیاری

\* سردبیر: احسان آزاد

\* طراح: الناز قلعه

نشانی:

انتهای ستاری شمال - خیابان زیتون - نبش چمران - کوچه

ارغوان یکم - پلاک ۴

تلفن: ۰۲۱-۴۴۸۰۶۰۷۰

فکس: ۰۲۱-۴۴۸۰۸۱۶۶

ایمیل: [info@kce.ir](mailto:info@kce.ir)

سایت: [www.kce.ir](http://www.kce.ir)

## به عمل کار بر آید



زنده به دیار فرنگ، فشار تحریم‌های اقتصادی و از همه اثرگذارتر، نبود نقشه‌ی راهی جامع که آینده‌ی صنعت و معدن را دست کم برای حاضرین در این عرصه کسب و کار روشن نماید، اشاره کرد. خاصه در دهه اخیر این مشکلات و صدها آسیب دیگر که فرا روی شرکت‌های خصوصی مهندسی مشاور بوده، سبب گردید بسیاری از شرکت‌های باسابقه و خوش‌نام در این بخش، از فعالیت خود دست بردارند و این امر لطمه سنگینی را که به راحتی قابل ترمیم نیست، بر پیکره جامعه مهندسی کشور وارد کرده است. به هر صورت کاوشگران با وجود این سختی‌ها و تنگناها با همدلی و همکاری یاران خود، سعی نموده نقشه راه همیشگی خود را که تمرکز بر کیفیت، صداقت، اخذ اعتماد، مشتری‌مداری، تعهد به رعایت استانداردهای ایمنی و محیط زیست و نهایتاً حفظ و توسعه جایگاه شرکت در ارائه خدمات مهندسی و مشاوره در عرصه معادن و صنایع در کشور بوده را حفظ نماید ضمن آن که به موازات، فعالیت‌های خود را در عرصه‌های نوین و جدید نیز، توسعه دهد. به هر حال آنان که دستی بر آتش دارند و در هوای معدن و صنعت با رویکرد به خدمات مشاوره قدمی زده‌اند به خوبی درک خواهند نمود که ماندگاری، سربلندی و روبرویی با این موانع چه معنی و مفهومی دارد. راه سخت و پر سنگلاخی که با تکیه بر توان

در آغازین کلام معروض می‌دارم که این فصل‌نامه علمی، پژوهشی و اطلاع‌رسانی، چکیده کوتاهی از پروژه‌ها، تجربیات و دستاوردهای علمی و عملی همکاران گرامیمان است که با هدایت و همکاری همین دوستان در شرکت گردآوری گردیده و بی تردید عملکرد کمی و کیفی مثبت آن‌ها، قابل توجه و شایسته سپاسگزاری است. در گذر قریب چهار دهه خدمت مستمر شرکت مهندسی مشاور کاوشگران در ایران عزیز، برای اطلاع‌رسانی از پروژه‌ها، پژوهش‌ها و دستاوردهای علمی این مجموعه، فعالیت‌های زیادی انجام گرفته است. از شرکت در سمینارها، نمایشگاه‌ها و سخنرانی‌ها گرفته تا فعالیت‌های بصری و فضای مجازی. لیکن در تداوم این راه مصمم شدیم که شرکت نشریه‌ای از خود داشته باشد که بتواند به طور منظم، اهداف و دستاوردهای همکاران را بیان نماید. این بود که بر آن شدیم این فصل‌نامه را تدوین و ارائه نمایم. اینجانب توفیقی روزافزون دوستان مسئول در هیات تحریریه، امور فنی، پشتیبانی و اداری این فصل‌نامه را خواستارم. امروزه شرکت‌های خصوصی مهندسی مشاور با مشکلات عدیده‌ای دست و پنجه نرم می‌کنند که از جمله می‌توان به ضعف عملکرد دولت در حمایت از بخش خصوصی، یک بام و هزار هوای دستگاه‌های قانون‌گذار و متولیان کار، رقبای دولتی و نیمه‌دولتی، کمبود نیروهای متخصص به دلیل مهاجرت مهندسیین

مداوم خود باری‌گر ما در نیال به دستاوردهای  
شاخص و رشد و شکوفایی کاوشگران گردیده‌اند،  
قدرداتی می‌نمایم و پیشاپیش فرا رسیدن سال  
نو و نوروز عزیز باستانی را به همه خوانندگان  
معظم، شادباش عرض نموده، سلامتی، شادکامی  
و به‌روزی یکایک دوستان را از درگاه الهی آرزو مندیم.

مهندسیین جوان و باتجربه ایرانی و با ایمان به  
درستی راهی که انتخاب شده است پیموده ایم و با  
وجود تمام دشواری‌ها، هم‌چنان امیدوار به آینده  
روشن سرزمین‌مان، در آن گام بر خواهیم داشت.  
در خاتمه از کلیه همکاران گرامی، سهامداران،  
ذینفعان عزیز و کارفرمایان محترم که با حمایت

گشت گرداگرد مهر تابناک، ایران زمین  
روز تو آمد و شد شادی برون زندر کمین  
ای تو یزدان، ای تو گرداننده مهر و سپهر  
برترینش کن برایم این زمان و این زمین



## پیام سردبیر



آنچه در دیباچه کتاب ۵۰۰۰ سال مهندسی ایرانی آورده شده است: «تاریخ مهندسی و فنون ایران، گستره ای پهناور از علوم طبیعی، شناخت پدیده‌ها، کاربرد مواد، بهره‌گیری معقول از عناصر طبیعت چوتان آب، باد و خاک آتش، سبک‌های ساختمانی و معماری متناسب با شرایط اقلیمی، دستگاه‌های مکانیکی و تبدیل انرژی با سیستم‌های ارتباطی را در برمی‌گیرد. در این میان علوم فیزیک، شیمی، بیولوژی، فلزکاری، علوم و فنون کاربدها، چاه‌های آرتزین، بادگیرها و سیستم‌های خودگردان سرمایشی و گرمایشی، آسیاب‌های بادی و سبک‌های چهارتایی و چهارابواتی، گنبد‌های بی‌قالب، سدهای قوسی و پل بندها، راه‌ها و هنرهای شنیداری موسیقی فهم‌هایی از این گستره پهناورند.» ضمن تبریک روز ملی مهندس پنجم اسفند، باید یادآور شد این نام‌گذاری به افتخار فردی است که معتقد بود پیش‌بینی علمی به هر انسان این قدرت را می‌دهد که با آگاهی از آنچه در پیش است بهترین تصمیم را بگیرد. این مرد بزرگ خواجه نصیرالدین طوسی است. این روز در واقع گرمی‌داشت مردان و زنانی است که با تکیه بر دانش فنی خود در سخت‌ترین شرایط و کم‌ترین امکانات با اتخاذ بهترین راهکارها و تصمیم‌ها موجب شکوفایی ایران عزیز شده‌اند.

با پیشرفت علم و توسعه فناوری‌های نوین و از طرفی محدودیت منابع، افزایش هزینه‌ها و مشکلات زیست‌محیطی پیش‌رو، جهان به سمت استفاده از فرآیندهای بهینه و کارآمد پیش می‌رود. در این میان نقش مهندسی در حوزه‌های مختلف بسیار پررنگ خواهد بود. در حوزه بالادستی مهندسی معدن و صنایع معدنی با توجه به تامین خوراک برای صنایع دیگر، دقت در رعایت استانداردهای بین‌المللی و تولید محصول با کیفیت بالا موجب کاهش هزینه‌های تمام‌شده خواهد شد. این امر در یک زنجیره به هم پیوسته از اکتشاف، ارزیابی ذخیره کانسار و استخراج با حفظ شرایط پایدارسازی معدن شروع شده و با مراحل فرآوری، پرعیارسازی ماده معدنی ادامه یافته و در نهایت با شکل‌دهی و آماده‌سازی متناسب با نیاز صنایع دیگر تکمیل می‌شود. استفاده از دانش فنی در کنار تجربه و روش‌های خلاق حل مسئله از مهمترین فاکتورهای ارزیابی مهندسی در جوامع حرفه‌ای می‌باشد. ایرانیان نیز در عرصه‌های مختلف داخلی و بین‌المللی به پیروی از بنیان‌گذاران پرافتخار علم مهندسی، همواره به عنوان مهندسی خوش‌تام، خوش‌فکر و خلاق شناخته می‌شوند به گونه‌ای که با وجود تمامی محدودیت‌های پیش‌رو هیچ‌گاه از پیشرفت و حرکت رو به جلو باز نمانده‌اند. همانند



پی‌جویی تا اکتشاف)، طراحی و برنامه ریزی معدن، فرآوری مواد معدنی، صنایع فلزی و غیر فلزی، مهندسی ژئوتکنیک و سازه، مهندسی محیط زیست، مشاور مدیریت، تدارکات، نصب و راه اندازی پروژه‌ها، مطالعات امکان‌سنجی، کنترل پروژه‌ها و... می‌باشد. با توجه به سابقه درخشان در همکاری با دیگر شرکت‌ها، طی دهه‌های گذشته چندین شرکت معتبر دولتی و خصوصی به قرار زیر در حدود ۷۰۰ پروژه موفق مهندسی را با همکاری این شرکت به اتمام رسانده‌اند.

- وزارت صنعت، معدن و تجارت

- سازمان توسعه و توسازی معادن و صنایع معدنی ایران

- شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران

- سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی ایران

- وزارت راه و شهرسازی

- وزارت نیرو

- شرکت فولاد اصفهان

- شرکت فولاد مبارکه

- بانک صنعت و معدن

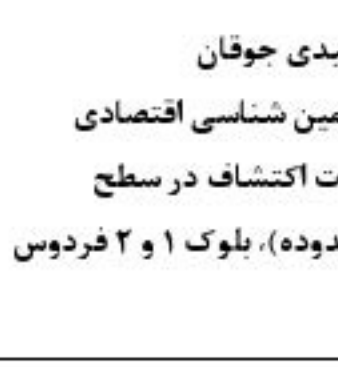
شرکت مهندسين مشاور کاوشگران در سال ۱۳۶۲ توسط کارشناسان حرفه‌ای معدن تاسیس شده و از آن زمان به عنوان سازمانی پیشگام در حوزه زمین‌شناسی، معدن، فرآوری مواد معدنی و ژئوتکنیک نقش بسیار مهمی را در داخل کشور و منطقه بر عهده داشته است. در این سازمان علاوه بر همکاری با متخصصان حرفه‌ای، انتقال دانش، تخصص و تجربیات ارزشمند به مهندسين و فارغ التحصيلان جوان مسئله‌ای بسیار مهم تلقی می‌شود. برخورداری از پرسنل و متخصصان حرفه‌ای و استفاده از نرم افزارهای پیشرفته و تکنیک‌های متداول و مدرن در این سازمان منجر به ایجاد همکاری‌های وسیع با مشتریان و شرکت‌های بزرگ در پروژه‌های متعدد شده است. شرکت مهندسين مشاور کاوشگران هم‌اکنون در حال کار بر روی چندین پروژه مهندسی در زمینه‌های مختلف از جمله زمین‌شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، اکتشاف منابع معدنی (از

# مدیران پروژه

فرامرزا اسلامبول نساج  
کارشناسی زمین شناسی  
مدیر پروژه های سنگ آهن مادکانسار  
خرمبید، مس نارباغی، چغارت



افشین اعتمادی آل آقا  
کارشناسی معدن  
مدیر پروژه نظارت کارگاهی توسعه  
ذوب و هود



محمد صیدی جوقان  
کارشناسی ارشد زمین شناسی اقتصادی  
مدیر پروژه خدمات اکتشاف در سطح  
خراسان جنوبی (۱۱ محدوده)، بلوک ۱ و ۲ فردوس



کوروش عزیززی  
کارشناس ارشد  
مدیر پروژه خدمات مشاوره و تهیه گزارش  
تحلیل اقتصادی و بازاریابی محصولات معدنی



محسن جمشیدی  
دکتری استخراج معدن  
مدیر پروژه های سنگ آهن فلات مرکزی، خدمات  
مهندسی معدن اسفندقه، خدمات مهندسی و نظارت  
کارگاهی آنومالی شمالی و میشدوان



# مدیران پروژه



آرمین هورمزدی

کارشناسی برق

مدیر پروژه‌های خدمات مشاوره و نظارت فاز ۲ زرشوران، خدمات مهندسی زیرساخت‌های کنسانتره سنگان

فرید رافضی

دکتری فرآوری مواد معدنی

مدیر پروژه‌های کنسانتره شیلیون تنی سنگان، خدمات مشاوره و نظارت کارگاهی کارخانه شادان



بابک شبانی

کارشناسی عمران

مدیر پروژه‌های کارخانه استحصال آب کنسانتره سیرجان و زرنند، آبگیری از سد باطله سیرجان



علی اکبر شانوازلو

کارشناسی ارشد زمین‌شناسی مهندسی

مدیر پروژه مطالعات ژئوتکنیک ساختگاه کارخانه پالایش قطران زرنند



محمد امامقلی

کارشناسی عمران

مدیر پروژه خدمات مهندسی، نظارت عالییه و کارگاهی، بازرسی فنی تغلیظ مس



محمد مهدی رویایی  
دکتری فرآوری مواد معدنی  
مدیر پروژه‌های فرآوری مواد معدنی



مهدی آقایی  
کارشناسی ارشد متالوژی  
مدیر بازرسی

امیر خاکی  
کارشناسی ارشد استخراج معدن  
مدیر نظارت عالییه معادن



علیرضا عقیانی  
کارشناسی ارشد استخراج معدن و  
دکتری کسب و کار  
مدیر گروه طراحی معادن

ذکریا قدیری  
کارشناسی ارشد استخراج معدن  
مدیر پروژه سنگ آهن گردهان



# نوروز ۱۴۰۰ در کاوشگران





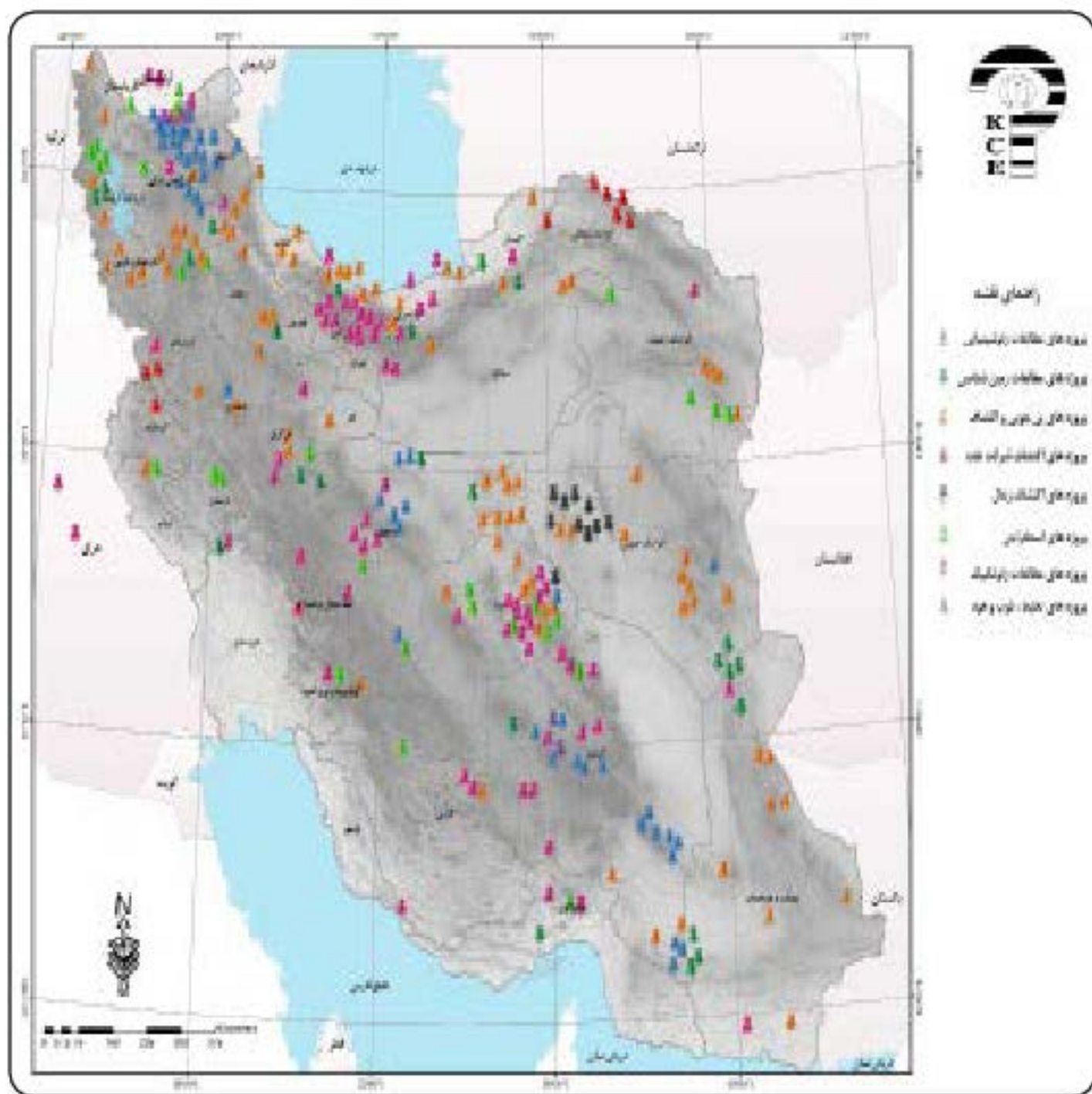
## مجمع سال ۹۹

شرکت مهندسی مشاور کاوشگران با قریب چهار دهه سابقه در پروژه‌های معدنی و صنعتی، برای اولین بار، با بهره‌مندی از توان مدیران پروژه خود، به‌عنوان سهامدار و آینده‌سازان شرکت، قدم به عرصه جدیدی نهاده است. حضور بیست و یک نفر بعنوان سهامدار، چشم‌انداز جدید را در عرصه تعالی این شرکت رقم خواهد زد.

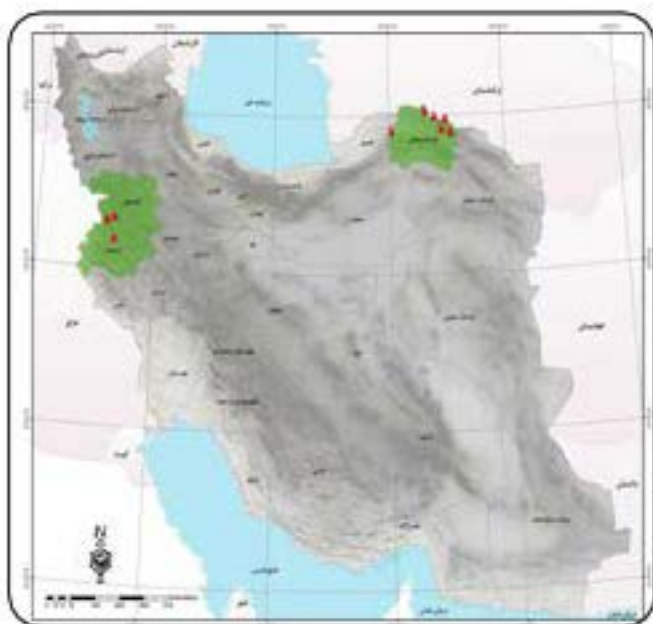




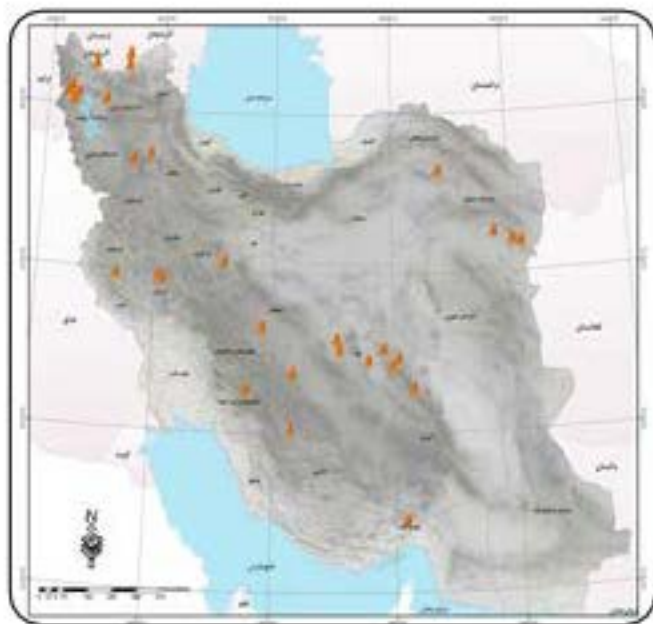
# جغرافیای کاوشگران در ایران



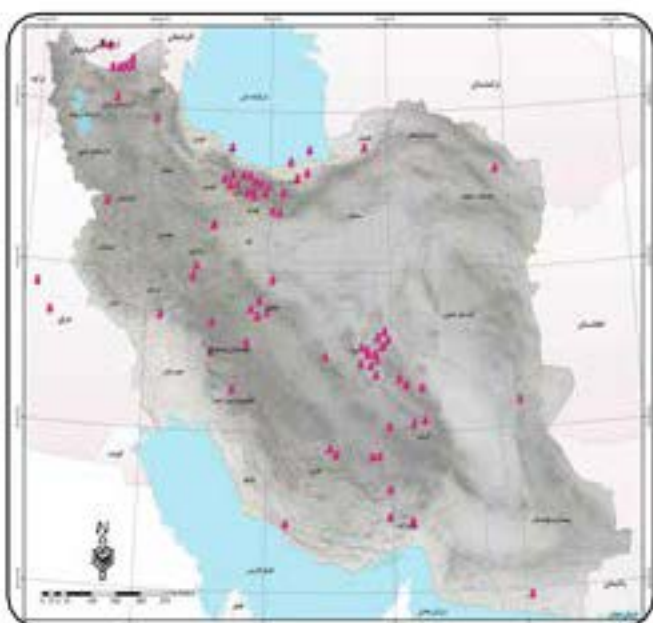
کلیه پروژه‌های انجام شده توسط  
کاوشگران



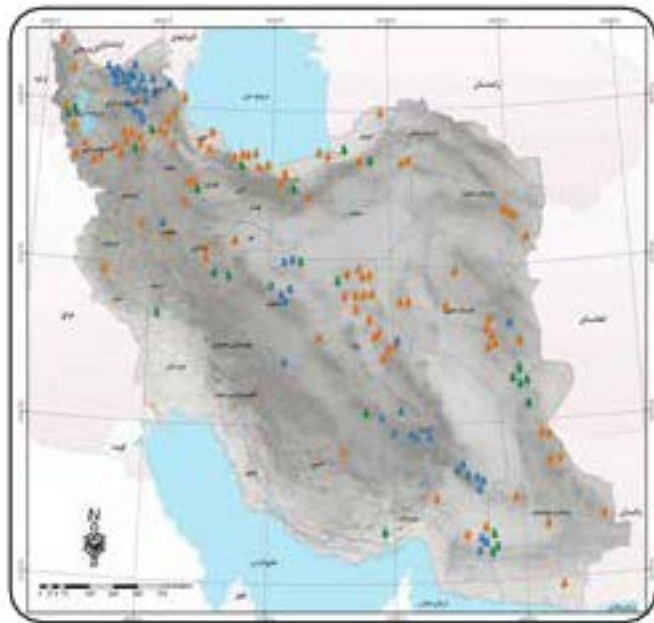
پروژه‌های اکتشافی شرکت نفت



پروژه‌های استخراجی



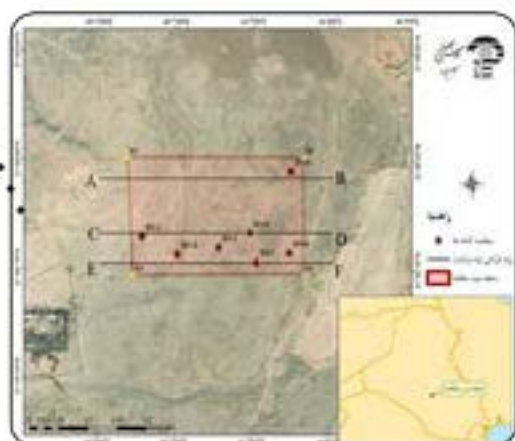
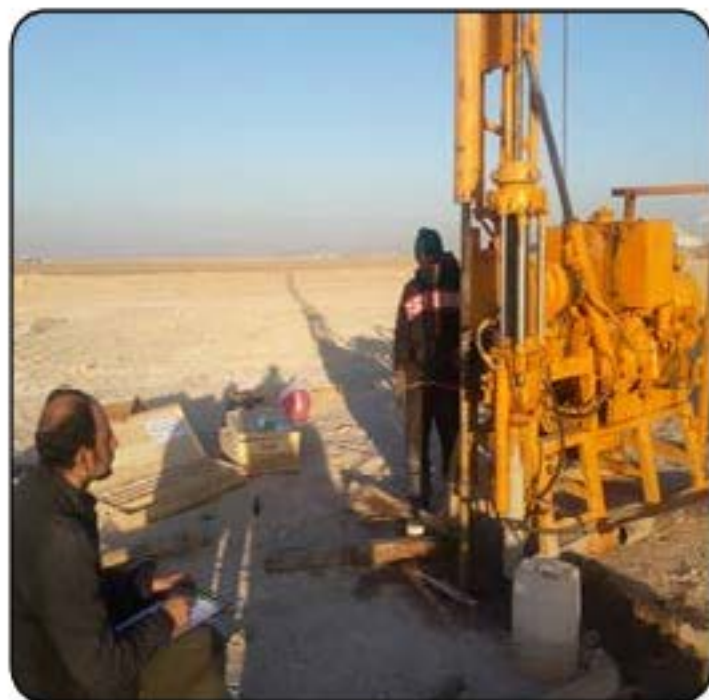
پروژه‌های مطالعات ژئوتکنیک



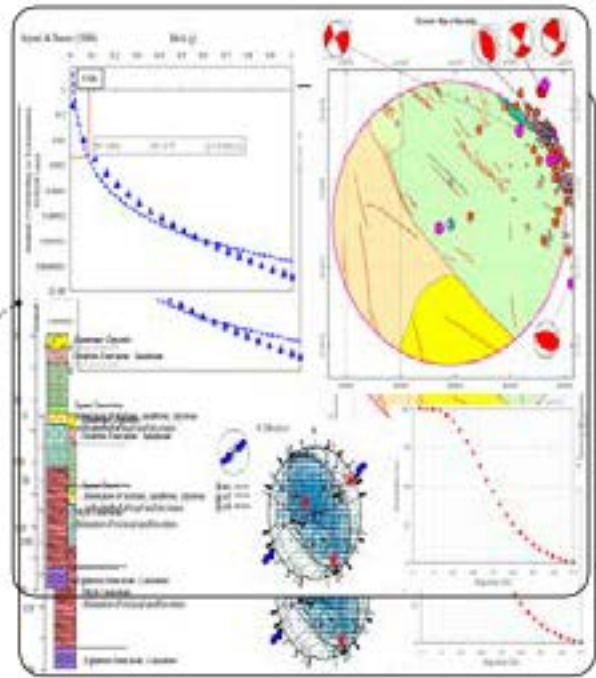
پروژه‌های مطالعات ژئوشیمیایی،  
زمین‌شناسی، پی‌جویی و اکتشاف

## مطالعات ژئوتکنیک ساختگاه کارخانه نورد فولاد کربلا و نجف

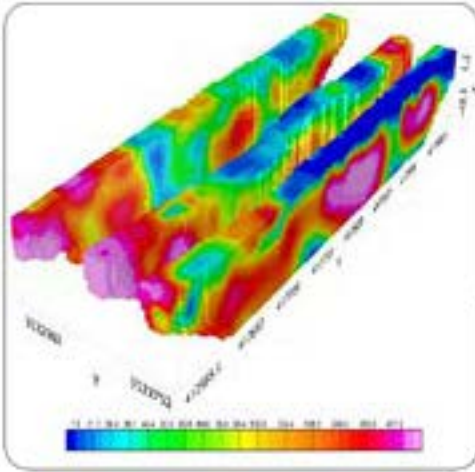
محل ساختگاه کارخانه نورد فولاد کربلا در ۲۰ کیلومتری  
باختر شهر کربلا و کارخانه نورد فولاد نجف در ۲۵  
کیلومتری باختر شهر نجف واقع شده است. شرکت  
مهندسين مشاور کاوشگران توانست با بهرمندي از بهترين  
متخصصان فن، علاوه بر ارائه خدمات در بهترين سطح  
ممکن با بکارگیری تجهیزات و نرم افزارهای به روز و متعارف  
انجام پروژه های برون مرزی کربلا و نجف را با موفقیت به  
انجام برساند. خدمات کلی ارائه شده در این پروژه ها شامل  
مطالعات زمین شناسی مهندسی، تحلیل خطر زمین لرزه،  
مطالعات ژئوفیزیک به روش ژئوالکتریک، انجام حفاری های  
ژئوتکنیکی، انجام آزمایش های برجا و آزمایشگاهی،  
مطالعات ژئوتکنیک و مهندسی ساختگاه می باشد.



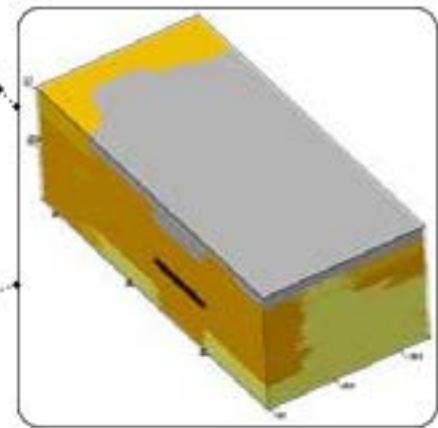
محل پروفیل های برداشت داده  
به همراه محل گمانه های حفر  
شده در سایت نجف



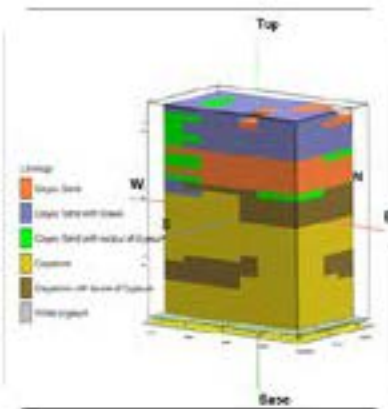
مطالعات تحلیل خطر زمین لرزه



نمایش سه بعدی پروفیل  
هایژئوالکتریک در سایت نجف



مدل بدست آمده یا استفاده از  
اطلاعات گمانه‌های حفر شده و  
مقاطع



مدل سه بعدی وضعیت تحت الرضی  
ساختگاه کارخانه نورد فولاد کریلا در  
مقیاس عمودی اغراق شده است

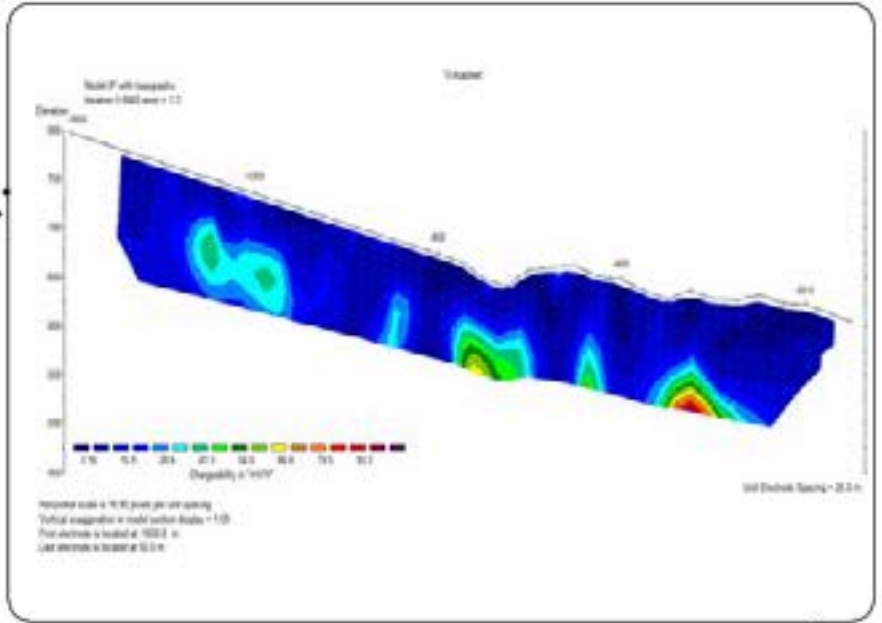
## مطالعات پایداری طرح استخراج معدن کاشن - فاز ۲

مطالعات تحلیل پایداری شیب و هیدروژئولوژی در معدن کاشن به عنوان یک پروژه‌ی بیرون مرزی موفق در سال ۱۳۹۴ توسط مهندسين مشاور کاوشگران انجام شده است. معدن کاشن از نوع مس مولیبدن پورفیری بوده که در منطقه‌ی قره باغ و هم مرز با کشور آذربایجان واقع شده است. در این معدن در مدت بیش از ۵ سال انجام شد. در راستای این پروژه مهندسين شرکت کاوشگران به طور مرتب معدن را مورد بازدید قرار داده و ضمن آموزش پرسنل مقیم معدن، گزارش‌های پایداری شیب و به تبع آن طراحی معدن را به روز می‌کردند.

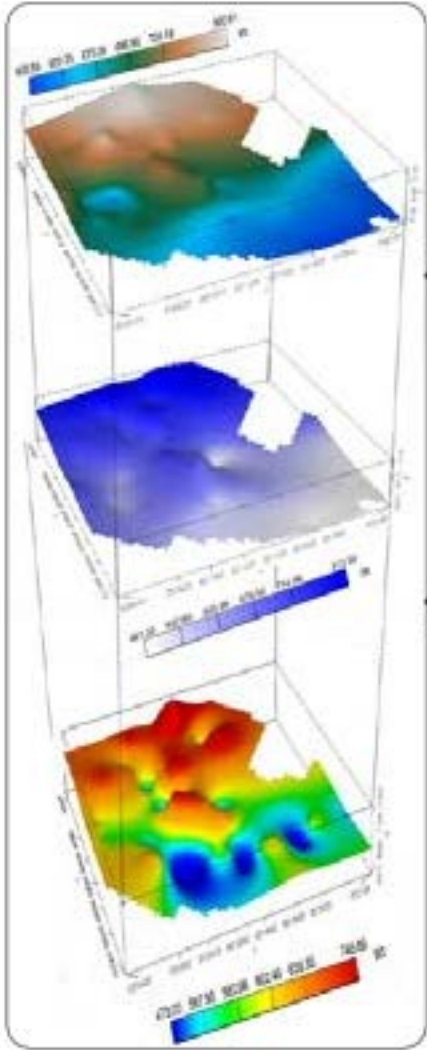


محل پروفیل‌های برداشت داده  
به همراه محل گماتنه‌های حفر  
شده در سایت نجف

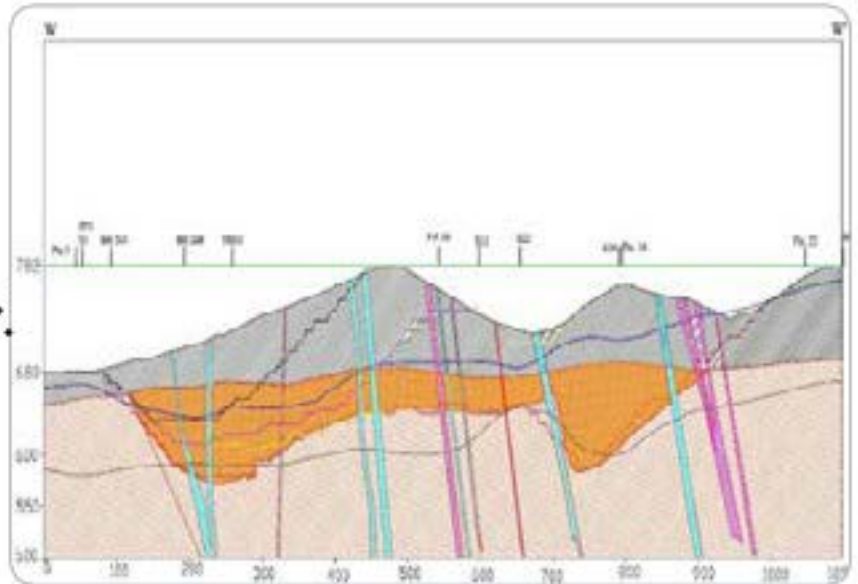




پروفیل ژئوفیزیک برای بررسی سطح آب زیرزمینی



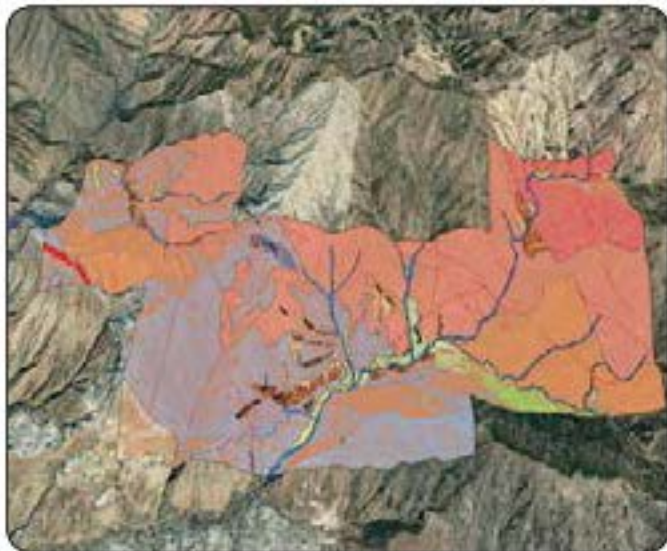
نقشه ی سه بعدی سطح سفره براساس داده های ژئوفیزیک



مقطع مدل سازی هیدروژئولوژیک

# اکتشافات مواد معدنی با اولویت طلا و عناصر پلی متال در میدان خرانگان در ورزآب کشور تاجیکستان

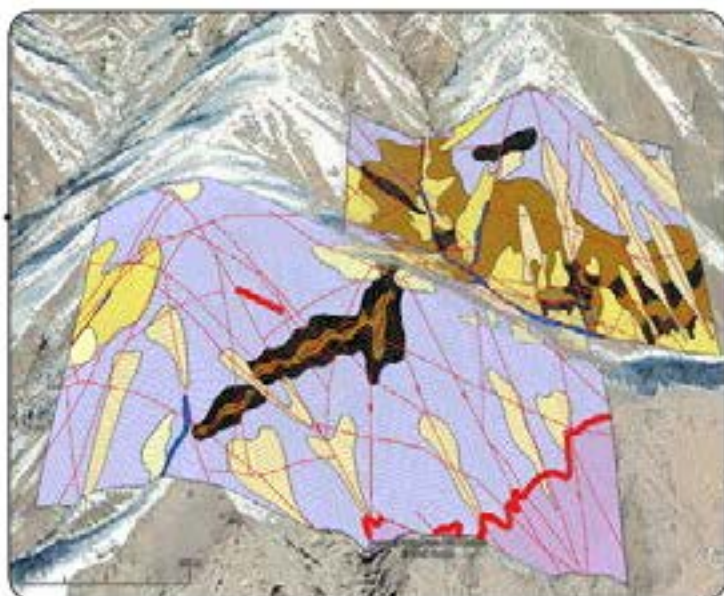
پروژه تاجیکستان یکی از پروژه های بیرون مرزی این مهندسين مشاور بوده که در قالب بازوی اجرایی و مشاور فنی- مهندسی شرکت افق توسعه معادن خاورمیانه به اجرای فعالیت های اکتشافی پرداخته است. پروژه مذکور بخشی از توافق نامه شرکت های ایرانی و سازمان زمین شناسی تاجیکستان بوده که در کنار مشاورین خارجی دیگری از کشورهای آلمان، آمریکا و استرالیا با این سازمان همکاری داشته است



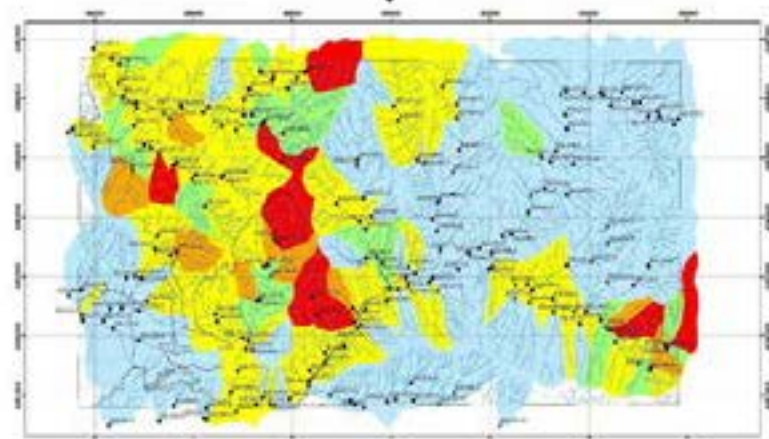
تهیه نقشه زمین شناسی با  
مقیاس ۱:۱۰,۰۰۰ یا وسعت ۴۲  
کیلومتر مربع



تهیه نقشه زمین شناسی با مقیاس  
 ۱:۱۰,۰۰۰ یا وسعت ۴/۲ کیلومتر مربع



تهیه نقشه زمین شناسی با مقیاس  
 ۱:۲۰,۰۰۰ یا وسعت ۷۰ کیلومتر مربع



انجام عملیات ژئوشیمیایی از رسوبات آبراهه ای  
 و کانی سنگین با مقیاس ۱:۲۵,۰۰۰

## مطالعات تحلیل پایداری شیپ معدن تفوت

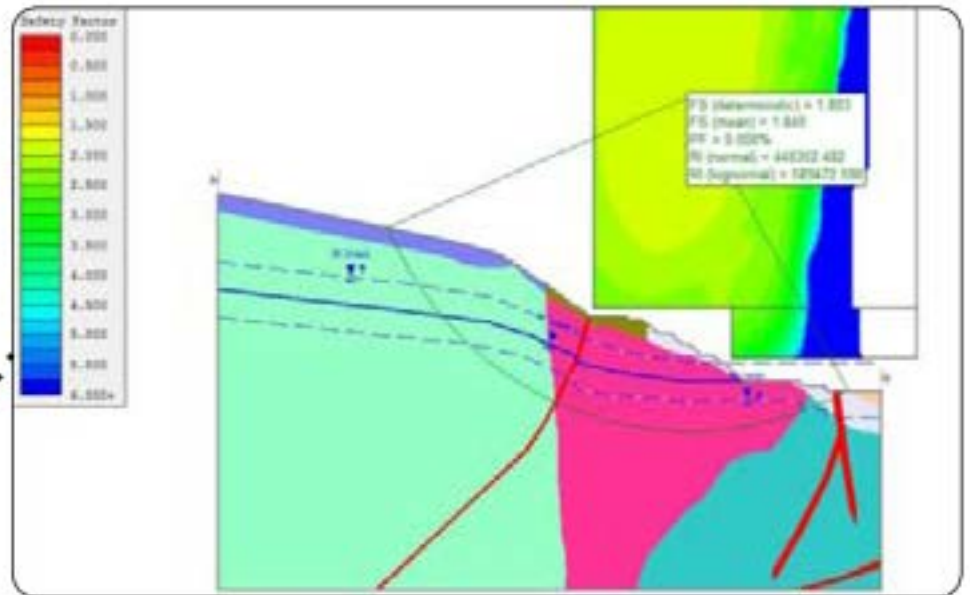
معدن تفوت به عنوان یک معدن نوع مس پورفیری در شمال جمهوری ارمنستان و در مرز گرجستان واقع می‌باشد. در سال ۱۳۹۶، با هدف کنترل و مدیریت آب نفوذی به معدن، مطالعات تحلیل پایداری شیپ و هیدروژئولوژی توسط کارشناسان شرکت مهندسین مشاور کاوشگران در این معدن انجام شد. آزمایشگاه مطالعات هیدروژئولوژی دانشگاه تهران به عنوان شریک کاری شرکت مهندسین مشاور کاوشگران در این پروژه بود. مطالعات انجام گرفته در این منطقه در قالب عملیات صحرایی (ژئوفیزیک، هیدروژئولوژی و هیدروژئوشیمی) در محدوده‌ی معدن و در قالب مطالعات دفتری انجام گرفت.



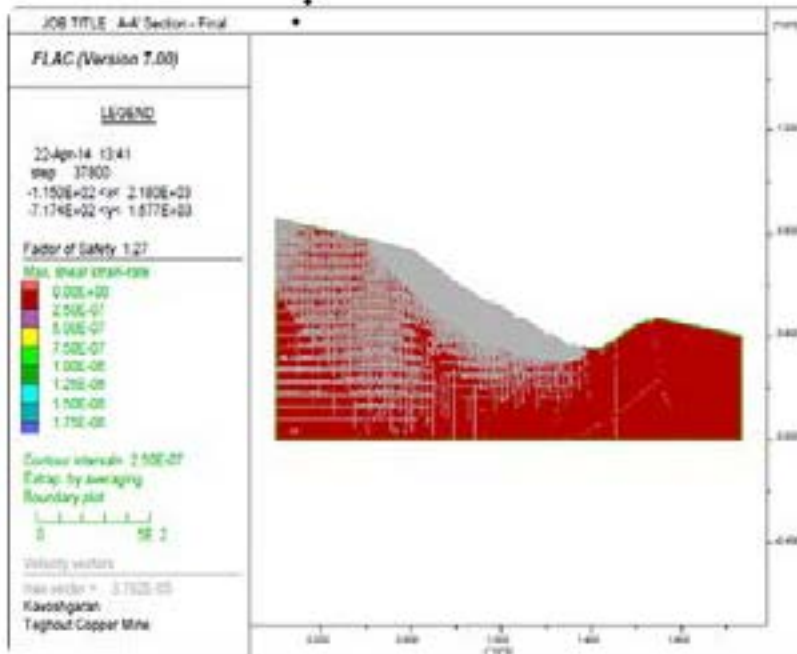
نقشه زمین شناسی ساختاری



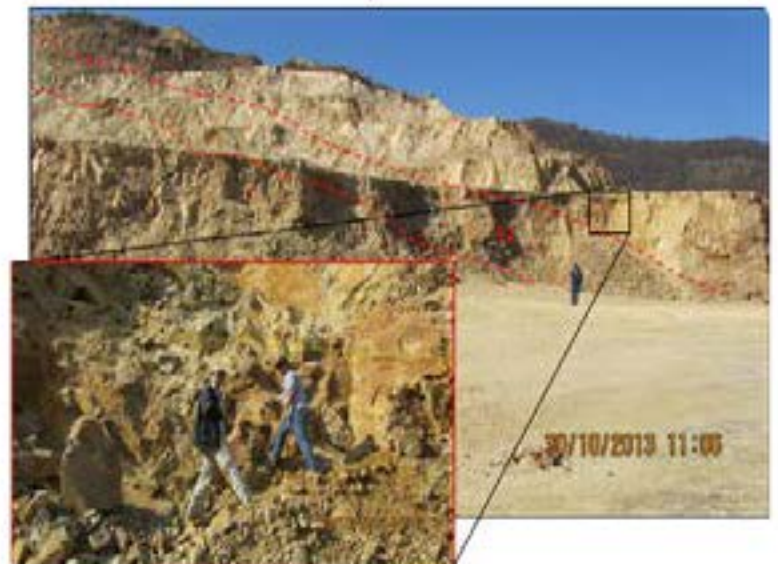
تحلیل پایداری به روش  
تعادل حدی با استفاده از  
نرم افزار اسلاید



تحلیل پایداری به روش عددی تفاضل  
محدود با استفاده از نرم افزار  
FLAC



برداشت درزه ها و ناپیوستگی ها به روش  
Scan line



# بخشی از پروژه های در حال اجرا

هدف از انجام این پروژه شناسایی و پی‌جویی ماده معدنی در محدوده‌های دارای پروانه اکتشاف و گواهی کشف و نظارت بر حفاری در محدوده‌های معدنی طلای هیرد و طلای خونیک به منظور شناخت کیفی و کمی کانسار به جهت ارزیابی ذخیره و معرفی برای طراحی معدن از مهمترین خدماتی می‌باشد که شرکت مهندسی مشاور کاوشگران در راستای این پروژه انجام می‌دهد.

**انجام خدمات و عملیات پی‌جویی، شناسایی، اکتشاف عمومی و تفصیلی در سطح استان خراسان جنوبی - ۱۱ محدوده اکتشافی**

کارشناسان پروژه

شروع پروژه: ۱۳۹۸/۱۲/۲۶

پایان پروژه: ۱۴۰۱/۱۲/۲۶

کارفرما: شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران



پیشرفت زمانی



کاتی سازی مس در محدوده جنوب شرقی قلعه زری



کاتی سازی سولفور در گمانه MS - 27

۲۴

کاوش نامر

**مطالعات پی جویی  
در محدوده های  
امید بخش بلوک  
۱ حاصل از پهنه  
فردوس - قائن،  
استان خراسان  
جنوبی**

کارشناسان پروژه

هدف از انجام این پروژه شناسایی و پی جویی ماده معدنی در محدوده های دارای پروانه اکتشاف و گواهی کشف و نظارت بر حفاری در محدوده های معدنی طلای هیرد و طلای خوتیک به منظور شناخت کیفی و کمی کانسار به جهت ارزیابی ذخیره و معرفی برای طراحی معدن از مهمترین خدماتی می باشد که شرکت مهندسی مشاور کاوشگران در راستای این پروژه انجام می دهد.

شروع پروژه: ۱۳۹۷/۰۴/۰۴

پایان پروژه: ۱۴۰۰/۰۴/۰۴

کارفرما: طرح توانمندی  
سازی اکتشاف ایمیدرو



پیشرفت زمانی



رگه سیلیسی حاوی کانی سازی



آثار کانی سازی کربناته مس در  
محدوده تهیه نقشه ۱:۲۵۰۰۰

هدف از اجرای این پروژه، شناسایی منطقه پرتانسیل برای انجام مطالعات تفصیلی می باشد. انجام عملیات ژئوشیمی آبراهه ای، تهیه نقشه زمین شناسی، انجام مطالعات لیتوژئوشیمی و در صورت نیاز ژئوفیزیک (برعهده کارفرما با نظارت مشاور)، تعیین نواحی معدنی و ارائه گزارش جهت اخذ گواهی کشف و در نهایت ایجاد پایگاه داده با استاندارد کارفرما از مهمترین فعالیت‌هایی می باشد که شرکت مهندسین مشاور کاوشگران انجام داده و خواهد داد.

شروع پروژه: ۱۳۹۷/۰۴/۰۴

پایان پروژه: ۱۴۰۰/۰۴/۰۴

کارفرما: طرح توانمندی  
سازی اکتشاف ایمیدرو

**مطالعات پی جویی  
در بلوک ۲ محدوده  
های امید بخش حاصل  
از پهنه فردوس -  
قائن، استان خراسان  
جنوبی**

کارشناسان پروژه



پیشرفت زمانی



آثار حفاریات شدادی بر روی  
سنگ میزبان سرب، روی و طلا در  
محدوده چوپان



آثار کانی سازی سرب و روی در واحد  
شیل، ماسه سنگی ژوراسیک (معادل  
سازند شمشک) در محدوده کلاوگی

## انجام خدمات نظارت کارگاهی بر عملیات بهره برداری از معادن سنگ آهن میشدوان و چاه گز

در این پروژه شرکت مهندسین مشاور کاوشگران، خدمات نظارت کارگاهی بر عملیات بهره برداری از معادن سنگ آهن میشدوان و چاه گز را که متعلق به سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران می باشد، بر عهده دارد.

شروع پروژه: ۱۳۹۶/۱۰/۰۱

پایان پروژه: ۱۴۰۰/۱۰/۰۱

کارفرما: سازمان توسعه و  
نوسازی معادن و صنایع  
معدنی ایران

کارشناسان پروژه



پیشرفت زمانی



شرکت مهندسين مشاور کاوشگران، با ارائه خدمات زيردر معادن اصلي چغارت و سه چاهون و معادن فرعي متعلق به شرکت سنگ آهن مرکزی ايران، آن شرکت را ياری می‌نماید: ادامه مطالعات پایداری معدن چغارت - ارزیابی ذخیره و تهیه مدل بلوکی معدن چغارت - طراحی تفصیلی و برنامه ریزی بلند مدت، میان مدت و کوتاه مدت - همکاری با گروه دفتر طراحی در تهیه نقشه زمین شناسی ماهانه - اصلاح مدل بلوکی معادن بر اساس نتایج چالهای آتشیاری جهت برنامه ریزی کوتاه مدت - ادامه نظارت بر حفر گمائه های اکتشافی تکمیلی معدن چغارت - ارائه خدمات مهندسی بر حسب نیاز

## انجام خدمات مهندسی معدن فلات مرکزی

شروع پروژه: ۱۳۸۹/۰۶/۰۴

پایان پروژه: ۱۴۰۰/۰۶/۳۱

کارفرما: شرکت سنگ آهن  
مرکزی ايران

کارشناسان پروژه



پیشرفت زمانی



**خدمات مهندسی،  
نظارت عالیه و  
کارگاهی بهره  
برداری  
معادن سنگ آهن  
آنومالی شمالی و  
میشدوان**

از جمله خدمات مهندسی، نظارت عالیه و کارگاهی که مهندسین مشاور کاوشگران در راستای بهره برداری از معدن سنگ آهن آنومالی شمالی ارائه می‌دهد به شرح زیر می‌باشد: تهیه جداول ماهانه باطله برداری و استخراج ماده معدنی، تهیه برنامه زمانبندی عملیات اجرایی باطله برداری و استخراج ماده معدنی، تشکیل جلسات توجیهی برای تعیین ابعاد مختلف پروژه، بررسی برنامه زمانی تفصیلی پیمانکار و تطبیق با برنامه ریزی استخراج در بازه های زمانی ۳ ماهه، پشتیبانی نظارت کارگاهی در جهت راهبری پیمانکاران در حل مسائل فنی و اجرایی، بررسی گزارش کنترل پروژه ماهانه پیمانکار و ارائه گزارش کنترل پروژه نهایی و ...

شروع پروژه: ۱۳۹۹/۰۶/۰۱

پایان پروژه: ۱۴۰۰/۰۶/۰۱

کارفرما: شرکت صنایع معدنی  
نوظهور کویر بافق

کارشناسان پروژه



پیشرفت زمانی



در این پروژه شرکت مهندسين مشاور کاوشگران در انجام مطالعات مهندسي پایه و تفصيلی، شرکت معادن اسفندقه را ياری می‌نماید. علاوه بر این، نظارت و بررسی مسائل مربوط به اکتشاف، استخراج، و فرآوری مواد معدنی (کرومیت، منگنز، منیزیت، ورمیکولیت، و سایر مواد معدنی موجود در منطقه) از ديگر خدمات این مهندسين مشاور می‌باشد.

**انجام مطالعات مهندسي،  
اجرایی و نظارت بر  
کارهای اکتسابی، استخراج  
و فرآوری ماده معدنی در  
معادن روباز و زیرزمینی  
برای سنگ های معدنی  
کرومیت**

شروع پروژه: ۱۳۹۸/۰۷/۰۱

پایان پروژه: ۱۴۰۰/۰۷/۰۱

کارفرما: شرکت معادن اسفندقه

کارشناسان پروژه



پیشرفت زمانی



هدف از اجرای این پروژه را می‌توان در قالب موارد زیر بیان کرد: (۱) احداث واحد دیواترینگ به منظور استحصال آب از باطله کنسانتره و بازگشت مجدد آن به فرآیند تولید (۲) احداث واحد کاهش رطوبت (درایر) به منظور افزایش کمیت و کیفیت گندله از طریق کاهش کنسانتره ورودی به کارخانه. در راستای نیل به این هدف، نظارت عالیه و کارگاهی بر عهده‌ی شرکت مهندسین مشاور کاوشگران می‌باشد.

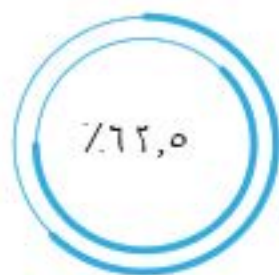
**نظارت عالیه و کارگاهی در رابطه با نیازمندی‌های کارخانه استحصال آب از باطله کنسانتره سنگ آهن شرکت فولاد زرند ایرانیان**

شروع پروژه: ۱۳۹۸/۰۹/۰۴

پایان پروژه: ۱۴۰۰/۰۸/۳۰

کارفرما: شرکت فولاد زرند ایرانیان

کارشناسان پروژه



پیشرفت زمانی



با توجه به گذشت بیش از ۴۰ سال از ساخت مجتمع مس سرچشمه، به منظور افزایش راندمان واحدهای تغلیظ فعال در مجتمع مس سرچشمه، نوسازی واحدهای قدیمی این مجموعه به منظور تامین کنسائتره مس با میزان و عیار مورد نیاز واحد ذوب، ضروری می باشد. از این رو شرکت مهندسی مشاور کاوشگران، به عنوان مشاور کارفرما، در انجام طراحی پایه، تهیه شرح خدمات، ارزیابی فنی پیمانکاران و سپس انجام خدمات مشاوره در خصوص مدارک طراحی پایه و تفصیلی، مهندسی کارگاهی، نظارت بر تدارکات و تهیه مواد و تجهیزات داخلی و خارجی، و انجام خدمات نظارت کارگاهی در خصوص ساخت، نصب و راه اندازی تجهیزات، آزمایشات عملکردی، آموزش پرسنل کارفرما و تامین قطعات یدکی برای دو سال بهره برداری در خدمت کارفرما می باشد. در حال حاضر این شرکت در ۵ پروژه فعال و در حدود ۲۰ پروژه تعریف شده جدید در این طرح به عنوان مشاور مشغول به فعالیت می باشد.

**انجام خدمات  
فنی و مهندسی،  
مشاوره، نظارت  
عالیه، نظارت  
کارگاهی، بازرسی  
فنی پروژه های  
توسعه و بازسازی  
تغلیظ مجتمع مس  
سرچشمه**

شروع پروژه: ۱۳۹۹/۰۳/۰۱

پایان پروژه: ۱۴۰۲/۰۳/۰۱

کارفرما: شرکت ملی صنایع  
مس ایران

کارشناسان پروژه



پیشرفت زمانی



با توجه به راه اندازی پروژه تغییر تکنولوژی ذوب از کوره ریورب به کوره Flash در سال ۹۷، اضافه نمودن واحدی جدید، تامین پیش نیازهای آن و همچنین نوسازی واحدهای قدیمی این مجتمع ضروری می باشد. لذا این شرکت به عنوان مشاور کارفرما، در انجام طراحی پایه، تهیه شرح خدمات، ارزیابی فنی پیمانکاران و سپس انجام خدمات مشاوره در خصوص مدارک طراحی پایه و تفصیلی، مهندسی کارگاهی، نظارت بر تدارکات و تهیه مواد و تجهیزات داخلی و خارجی، و انجام خدمات نظارت کارگاهی در خصوص ساخت، نصب و راه اندازی تجهیزات، آزمایشات عملکردی، آموزش پرسنل کارفرما و تامین قطعات یدکی برای دو سال بهره برداری در خدمت کارفرمای محترم بوده و در حال حاضر در ۲۲ پروژه فعال در طرح توسعه مجتمع مس سرچشمه به عنوان مشاور مشغول به فعالیت می باشد. از پیمانکاران فعال این طرح نیز می توان به شرکت های آذراب، نیپک، پتروتکسان، ایران تابلو، پارس جهد و ... اشاره نمود.

**ارائه خدمات مشاوره، کنترل مهندسی، نظارت عالی و نظارت کارگاهی مربوط به پروژه های طرح توسعه مجتمع مس سرچشمه**

شروع پروژه: ۱۳۹۰/۰۳/۳۱

پایان پروژه: ۱۴۰۰/۱۰/۰۱

کارفرما: شرکت ملی صنایع مس ایران

کارشناسان پروژه



پیشرفت زمانی



## خدمات مشاوره و نظارت بر عملیات احداث فاز دوم کارخانه استحصال طلای زرشوران و پروژه های زیر ساخت مرتبط

هدف از اجرای این پروژه پروژه، احداث فاز دوم کارخانه طلای زرشوران و زیرساخت های مرتبط با آن شامل گازرسی، اتیار تاریه، احداث سد پاطله، محوطه سازی و احداث راه، مطالعات ژئوتکنیک و غیره می باشد. به منظور نیل به این هدف، مهندسین مشاور کاوشگران خدمات مشاوره و نظارت کارگاهی را ارائه می دهد.

شروع پروژه: ۱۳۹۷/۱۱/۱۶

پایان پروژه: ۱۴۰۰/۱۱/۱۶

کارفرما: شرکت گسترش معادن و صنایع معدنی طلای زرشوران

### کارشناسان پروژه



پیشرفت زمانی



## نظارت بر اکتشاف و استخراج معادن مس نارباغی

مجموعه معادن و کارخانه زاگرس مس سازان در استان مرکزی، ۲۰ کیلومتری شمال شرق شهرستان ساوه و در نزدیکی شهر صنعتی کاوه واقع شده است. معادن مس نارباغی شامل معدن شمالی با وسعت تقریبی ۱۰ کیلومترمربع، معدن مرکزی با وسعت تقریبی یک کیلومترمربع و معدن شرقی با وسعت تقریبی ۲۰ کیلومترمربع به عنوان ذخیره‌ای برای تامین خوراک کارخانه می‌باشد. در این کارخانه استحصال مس به روش هیپ لیچینگ - استخراج حلالی - الکترووینینگ انجام می‌شود. در این راستا، نظارت بر عملیات اکتشافی و استخراجی بر عهده‌ی مهندسین مشاور کاوشگران می‌باشد.

شروع پروژه: ۱۳۹۸/۱۱/۰۱

پایان پروژه: ۱۴۰۰/۱۱/۰۱

کارفرما: شرکت زاگرس مس سازان

کارشناسان پروژه



پیشرفت زمانی



پروژه کنسانتره ۵ میلیون تنی شرکت صنایع معدنی فولاد سنگان با سرمایه گذاری شرکت فولاد مبارکه از تاریخ ۲۸/۱۱/۹۲ پس از عقد قرارداد با مشارکت MMGN با هدف تولید ۵ میلیون تن کنسانتره با عیار ۶۸ درصد آغاز شده است. مشاور و دستگاه نظارت کارفرما در ابتدای پروژه شرکت کلنی کاوان شرق بوده و در شهریور ماه ۹۵ با پیشرفت فیزیکی حدود ۲۴ درصد به شرکت مهندسین مشاور کاوشگران انتقال داده شد. بخش‌های سنگ شکن، خط انتقال محصول خردایش، محل دپوی سنگ معدن خردایش یافته، پرعیارسازی، آبیگری کنسانتره و باطله و محل دپوی کنسانتره آبیگری شده از مهم ترین واحدهای این کارخانه می‌باشد. شایان ذکر است کنسانتره آبیگری شده به عنوان محصول نهایی به کارخانه گندله سازی انتقال داده می شود.

ارائه خدمات مشاوره  
ای، نظارت عالی و  
کارگاهی و سادی،  
کنترل پروژه و بازرسی  
کارخانه کنسانتره به  
ظرفیت ۵ میلیون تن  
سنگان

شروع پروژه: ۱۳۹۵/۰۷/۰۱

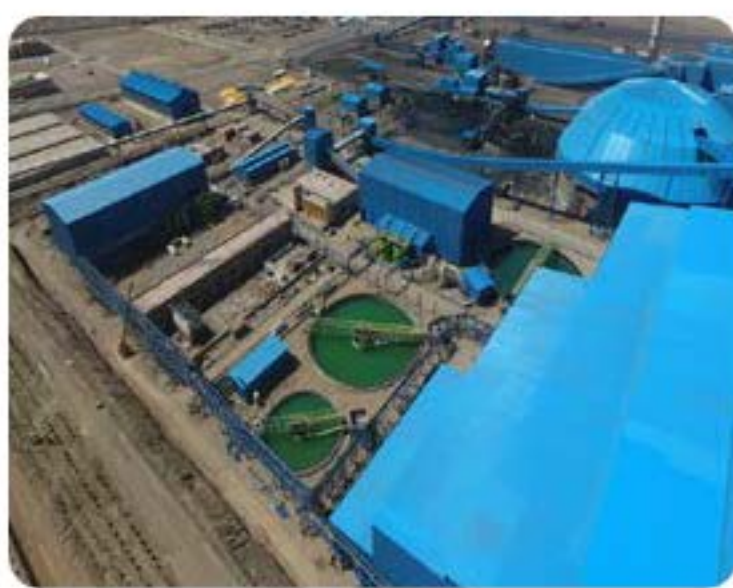
پایان پروژه: ۱۳۹۹/۱۲/۲۹

کارفرما: شرکت صنایع معدنی  
فولاد سنگان

کارشناسان پروژه



پیشرفت زمانی



هدف اصلی از اجرای پروژه حاضر، احداث دو کارخانه‌ی تولید کنسانتره و گندله با ظرفیت ۵ میلیون تن در سال می‌باشد. در این راستا، شرکت صنایع معدنی فولاد سنگان خراسان، تأمین زیرساخت‌های لازم: احداث ساختمان و تاسیسات مورد نیاز، در محدوده مورد پروژه را در دستور کار خود قرار داده است.

ارائه خدمات مهندسی،  
نیازسنجی، طراحی، تهیه  
اسناد مناقصه، کنترل پروژه  
نظارت عالی و نظارت  
کارگاهی بر پروژه‌های  
زیرساخت در مجتمع  
کنسانتره و گندله سازی  
سنگان

شروع پروژه: ۱۳۹۸/۰۱/۰۱

پایان پروژه: ۱۳۹۹/۱۲/۲۹

کارفرما: شرکت صنایع معدنی  
فولاد سنگان

### کارشناسان پروژه



پیشرفت زمانی





## عضویت، صلاحیت و پاره ای از تشویق نامه

نمایشگاه مهندسی معدن ۸۳



دومین کنفرانس معادن روباز  
ایران



دومین کنفرانس مکانیک  
سنگ



\* گواهینامه صلاحیت خدمات مشاوره

\* تخصص زمین شناسی پایه ۱

\* تخصص پی جویی و اکتشاف معدن پایه ۱

\* تخصص کانه آرایی و فرآوری مواد پایه ۱

\* تخصص آماده سازی و بهره برداری معدن پایه ۱

\* تخصص ژئوتکنیک پایه ۲

\* تخصص صنایع کانی های غیرفلزی پایه ۲

\* تخصص تاسیسات برق و مکانیک پایه ۳

\* تخصص صنایع فازات اساسی (نورد، ذوب و ریخته گری) و ماشین

پایه ۳

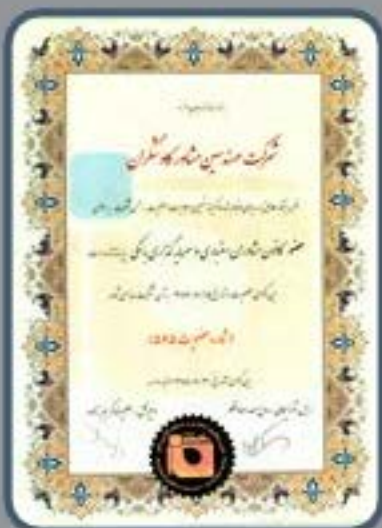


هشتمین همایش دانشجویی مهندسی معدن ایران



دومین نمایشگاه فن آوری و خدمات بانکداری برای نشان دادن نقش مهندسين مشاور در اعطای تسهیلات به صنعتگران

سومین همایش بین المللی مهندسی ژئوتکنیک و مکانیک خاک ایران



- \* عضو انجمن ژئوتکنیک ایران
- \* عضو جامعه مهندسان مشاور کشور
- \* عضو نظام مهندسی معدن
- \* عضو کلون مشاوران اعتباری و سرمایه گذاری بانکی
- \* عضو کلون مهندسين فارغ التحصيل دانشگاه فنی تهران
- \* عضو انجمن صنفی کارفرمایی
- \* عضو خانه معدن
- \* عضو انجمن تونل ایران
- \* عضو انجمن سرمایه گ

## از کوه آهن تا عمق زمین ۳۰ سال تجربه مشاوره کاوشگران در تولید سنگ آهن ایران

سامان نقی خانی

کارتشناس ارشد تونل و فضاها

زیرزمینی



تکنواکسیپورت روسیه به عنوان یکی از اولین پیشگامان در سال ۱۹۷۲ میلادی در محدوده معادن چغارت شروع به فعالیت‌های اکتشافی کرد. این شرکت فعالیت خود را تا سال‌های اولیه انقلاب در معادن چغارت ادامه داد. در طی این دوره، فعالیت‌های گسترده‌ای در محدوده معادن چغارت توسط این شرکت از قبیل بررسی‌های تفصیلی زمین‌شناسی منطقه، مطالعات اکتشافی و همچنین ارائه طرح اولیه استخراج انجام شد. یکی دیگر از شرکت‌های فعال در مجموعه معادن چغارت، EBE بود. این شرکت نیز که با کنسرسیومی متشکل از شرکت‌های ABB، Vostalpine و Taima، اقدامات قابل توجهی جهت بررسی و امکان‌سنجی تاسیس کارخانه قرآوری چغارت، و برآورد ذخیره معدن را انجام داد. استخراج سنگ آهن از معدن سنگ آهن چغارت از سال ۱۳۵۰ (شروع تولید) تا اواخر سال ۱۳۸۵ حدود ۱۰۰ میلیون تن بوده است. از این مقدار ۶۰ میلیون تن سنگ آهن پرعیار کم قفسر می‌باشد که بعد از خردایش و دانه بندی برای خوراک کوره بلند مجتمع ذوب آهن اصفهان مورد استفاده قرار گرفته است. باقیمانده آن حدود ۳۴ میلیون تن سنگ آهن با عیار ۵۰/۳۸ درصد می‌باشد. پیرو ارزیابی ذخایر معدنی چغارت، و بر اساس گزارش مرداد ماه سال ۱۳۷۴ شرکت مهندسی مشاور کاوشگران با عنوان «گزارش نهایی محاسبه ذخیره کانسار چغارت در تراز استخراجی ۱۲/۵ متری» مقدار ذخیره از تراز ۱۱۶۰ تا ۸۶۰ مقدار ۱۶۸،۹۱۷،۰۰۰ تن برآورد گردید.

معدن سنگ آهن چغارت در ۱۲ کیلومتری شمال شرق شهرستان یاقق و ۱۲۵ کیلومتری جنوب شرق استان یزد قرار گرفته است. این معدن در ابتدا به صورت تپه‌ای سیاه رنگ سنگ آهن به ابعاد تقریبی ۸۰۰ \* ۳۰۰ متری با ارتفاع ۱۵۰ متر از سطح زمین (تراز اولیه ۱۲۸۶ متر) بوده است. فعالیت‌های اکتشافی در این معدن از سال ۱۹۶۱ شروع شده است و هم اکنون نیز پس از گذشت ۶۰ سال همچنان اکتشاف و استخراج در این معدن ادامه دارد. از دیدگاه زمین‌شناسی، ناحیه مورد بررسی در پهنه ساختاری - رسوبی ایران میانی و در زیر پهنه خرد قاره ایران مرکزی قرار گرفته است. بر مبنای آخرین تقسیم‌بندی‌ها، پهنه خرد قاره ایران مرکزی برحسب ویژگی‌های ساختاری و رسوبی گوناگون به ۴ یلوک «یزد، پشت یادام، طیس و لوت» بخش‌بندی شده است. معدن چغارت در منطقه یاقق در یلوک اصلی پشت یادام - یاقق قرار گرفته است. کانی‌های اصلی کانسار چغارت شامل مگنتیت، هماتیت، مارتیت، آپاتیت، اسفن، ترمولیت، آلپیت و گاهاً پیریت است. این کانسار به صورت یک تنوره می‌باشد که درازای آن مانند یک دایک ۶۰۰ متری و پهنای آن نیز ۱۸۰ تا ۲۵۰ متر متغیر است. این دایک دارای شیب ۶۰ درجه در جهت شمال شرقی می‌باشد. این کانسار قبیل از استخراج، به صورت کوهی بر روی زمین نمایان بود که از زمین‌های اطراف حدود ۱۴۵ متر بلند داشته است. مقدار کل ذخیره باقیمانده چغارت، با در نظر گرفتن عیار حد ۱۰ درصد آهن، ۳۶۶۹ میلیون تن با عیار متوسط آهن ۴۸/۰۲ درصد برآورد می‌شود. این منبع معدنی با در نظر گرفتن عیار حد ۲۰ درصد آهن ۳۴/۳۴ میلیون تن با عیار متوسط آهن ۵۰/۳۸ درصد، متوسط عیار  $FeO=21.23$  درصد، متوسط عیار  $P=0.366$  درصد، متوسط عیار  $SiO_2=14.57$  درصد، متوسط عیار  $TiO_2$  درصد، متوسط عیار  $V_2O_5=0.248$  درصد و متوسط عیار گوگرد برابر با ۰/۱۱۶ درصد نیز برآورد می‌گردد.





شرکت مهندسی مشاور کاوشگران، در سال ۱۳۶۱ تاسیس شده و تا به امروز در فعالیت‌های متعدد و مختلف صنعتی و معدنی ایفای نقش کرده است. این شرکت فعالیت خود را از سال ۱۳۶۹ در معدن سنگ آهن چغارت و آنومالی‌های اطراف شروع کرده و تا به امروز به صورت مستمر در این محدوده فعال بوده است. فعالیت‌های این مهندسی مشاور با مطالعات مقدماتی چغارت سه‌چاهون و بررسی گزارش شرکت EBE جهت ساخت کارخانه فرآوری چغارت شروع شد. در طی این سال‌ها، فعالیت‌هایی نظیر طرح توسعه مجتمع معدنی، محاسبه و تخمین ذخایر معادن و آنومالی‌های اطراف در ترازهای مختلف، مطالعات طرح اکتشاف تکمیلی، مطالعات ژئوالکتریک، برنامه‌ریزی بلندمدت استخراج معدن، اصلاح نهایی پیت و برنامه زمان‌بندی در طی این سال‌ها، و انجام مطالعات زمین‌شناسی مختلف، بخشی از فعالیت‌های متعدد شرکت مهندسی مشاور کاوشگران در معدن سنگ آهن چغارت است. در حال حاضر، این مهندسی مشاور در قالب قرارداد «انجام خدمات مشاوره و نظارت بر معادن چغارت و سه‌چاهون» به عملکرد پیمانکار و دستگاه نظارت با توجه به پیشرفت ماهانه عملکرد حفاری اکتشافی، ژئوتکنیکی و برنامه مطالعات تکمیلی شامل مطالعات اکتشافی، ژئوتکنیک، استخراج و فرآوری معدن چغارت و آنومالی‌های دیگر سنگ آهن مرکزی ایران می‌پردازد. این مهندسی مشاور از سال ۱۳۶۹ طی قراردادی با طرح توسعه چغارت به منظور انجام خدمات مهندسی در سرفصل‌های زیر فعالیت خود را آغاز نمود:

- ۱- بررسی کلیه گزارش‌های مشاور EBE در خصوص انتخاب معادن (تامین‌کننده سنگ آهن) برای ایجاد یک واحد کنسانتره در معدن چغارت
- ۲- انجام مطالعات پایداری شیب دیواره‌های معدن چغارت

۳- طراحی معدن چغارت بر اساس پله‌های ۱۰ و ۱۲/۵ متری

۴- ارزیابی ذخیره معادن چغارت و سه‌چاهون (آنومالی‌های ۱۰ و ۱۱)

برای نخستین بار این مهندسی مشاور انجام کلیه مطالعات پایداری شیب را با استانداردهای بین‌المللی به انجام رساند و نتیجه آن تقسیم‌بندی معدن به پنج یلوک و ارائه پارامترهای مورد نیاز جهت انجام طراحی معدن شد. همچنین ارزیابی منبع در سال ۱۳۷۵ با استفاده از نرم‌افزار سورپک (Surpac) برای معادن چغارت و سه‌چاهون انجام گرفت. از سال ۱۳۷۰ مطالعات مربوط به ارزیابی فنی-اقتصادی طرح توسعه چغارت به منظور ایجاد یک واحد کنسانتره آغاز و تا پایان سال ۱۳۷۵ به دلیل نوسانات قیمت سنگ آهن و ارز چندین مرتبه مورد تجدید نظر قرار گرفت. کاوشگران پس از ساخت کارخانه کنسانتره چغارت در سال ۱۳۸۴، راهبری کارخانه را با تیم مجرب کارشناسی به منظور انجام آزمایش‌های راه‌اندازی و تست‌های سرد و گرم به مدت ۲ سال بر عهده گرفت. نتیجه این امر تولید محصول کنسانتره اولیه با موفقیت کامل بود. همچنین به دلیل کاهش ذخایر معدنی چغارت طی سال‌های متمادی بهره‌برداری (از سال ۱۳۵۰) این مهندسی مشاور طی ۳ فاز مختلف از سال ۱۳۸۸ تاکنون اقدام به طراحی و تکمیل شیب‌های حفاری اکتشافی حین استخراج نموده و در این راستا حدود ۴ میلیون تن به ذخیره موجود اضافه کرده است. در طول حدود ۳۰ سال همکاری مستمر با شرکت سنگ آهن مرکزی ایران این شرکت مفتخر است کلیه خدمات مهندسی را در زمینه‌های مختلف از جمله پایش و علاج بخشی ناپایداری‌ها و ریزش‌های معدن، ارائه طراحی‌های معدنی، اکتشاف در آنومالی‌های اطراف چغارت و طراحی معادن مربوط و امکان‌پذیری افزایش ظرفیت‌های معدنی و صنعتی را به کمک کارشناسان توانمند و با تجربه خود به انجام برساند.



حامد امیری

کارتناس ارتد استخراج معدن



پس توجه به پیشرفت روزافزون فن آوری و نیاز به پروژرسی دانش فنی متخصصین، کتاب‌های چاپ شده، مقالات در زمینه معدن کاری و مهندسی معدن همواره از مهم‌ترین مراجع مطمئن و قابل‌دسترس مهندسیین می‌باشد که از این میان به بررسی چند مورد از پرتیرین کتاب‌های سال‌های اخیر می‌پردازیم.

### ★ Data Analytics Applied to the Mining Industry

تجزیه و تحلیل داده‌ها در صنعت معدن، چالش‌های اساسی پیش روی بخش معدن را به عنوان یک صنعت دیجیتال قادر به بهره‌برداری (از اتوماسیون فرآیند، کنترل بهره‌برداری از راه دور، تجهیزات مستقل و فرصت‌های ارائه شده توسط اینترنت صنعتی) می‌کند. این دستورات عملی، چگونگی جمع آوری، ذخیره سازی و مدیریت داده‌ها را فراهم می‌کند تا بتواند از طریق استفاده از مطالعات موردی و مثال‌های کاربردی، روش‌های مختلف تجزیه و تحلیل پیشرفته داده را در عمل اجرا کرد. این کتاب با هدف تخصیلات تکمیلی دانشجویان، محققان و متخصصان صنعت مهندسی معدن ارائه شده است:

- نحوه پیاده سازی تجزیه و تحلیل داده پیشرفته را از طریق مطالعات موردی و مثال‌هایی در مهندسی معدن
- \* روش‌هایی برای بهبود تصمیم گیری مبتنی بر داده
- \* مرور اجمالی از وضعیت مدیریت و مدیران معادن
- \* توصیف موارد مهم برای بهینه سازی معادن
- \* تجزیه و یادگیری در صنعت اتوماسیون

ناشر CRC Press سال ۲۰۲۰ نویسنده Ali Soofastaei

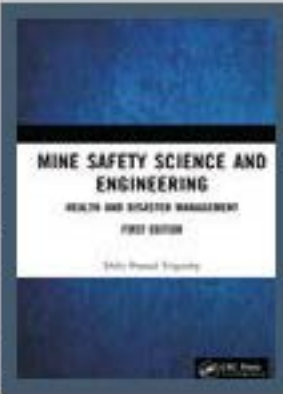


### ★ Advanced In Applied Strategic Mine Planning

این کتاب مجموعه مقالاتی از موضوعات مختلف را در زمینه برنامه ریزی استراتژیک معادن، اعم از مدل سازی ذخایر معدنی، بهینه سازی و برنامه ریزی معدن و مجتمع‌های معدنی ارائه می‌دهد. با تشریح وضعیت صنعت در این زمینه، علاوه بر این آخرین فن‌آوری‌ها و تحقیقات مرتبط و همچنین کاربردهای طیف وسیعی از فن‌آوری‌های مرتبط در زمینه های مختلف صنعتی را توصی می‌کند. نگارش و چاپ توسط Roussos Dimitrakopoulos سال ۲۰۱۸



## جدیدترین کتاب های معدنی



### ★ Mine Safety Science and Engineering

در عملیات معدن کاری، معدن همواره می‌تواند به عنوان عاملی خطرآفرین برای پرسنل معدن عمل کند و منجر به اتفاقات ناگوار شود مگر اینکه عملیات استخراج با قوانین و اقدامات ایمنی انجام شود. مهندسی ایمنی با رعایت استانداردهای ایمنی، برنامه‌ها، دستورالعمل‌ها و مقررات ایمنی و بهداشت معدن را همواره زیر نظر داشته و بر انجام دقیق آن نظارت می‌کنند. در این کتاب، روش‌های ابتکاری و علمی برای اطمینان از عملیات استخراج ایمن و پیشرفت‌های فنی در این زمینه مورد بحث قرار گرفته است. این کتاب به عنوان مرجع برای متخصصان مهندسی و ایمنی که در صنعت معدن، مفید خواهد بود. سال انتشار ۲۰۲۰.

نویسنده Debi Prasad Tripathy  
ناشر CRC Press

### ★ SME Mining Engineering Handbook, 2nd edition

کتاب راهنمای مرجع معدن SME بعنوان «کتاب راهنمای انتخاب روش‌ها» اولین مرجع مختصری بود که در زمینه معدن منتشر شد و به سرعت به استاندارد صنعت تبدیل شد. این مرجع اولین منبع اطلاعاتی برای مهندسان بی‌شماری بوده است. نسخه دوم از کتاب راهنمای مرجع معدن SME با توجه به استقبال بالا به چاپ رسیده است. با یک ارائه پیشرفته، اطلاعات جدید و به روز شده در یک راهنمای مختصر و منظم از داده‌های مهم برای استفاده روزمره توسط مهندسان و سایر متخصصان معدن در گرایش‌های استخراج، اکتشاف، فرآوری مواد معدنی جمع‌آوری شده است. در واقع این مجموعه عصاره‌ای از وجوه مختلف معدن کاری و علوم مرتبط با مهندسی معدن بوده که در الهام بخشیدن و آگاه‌سازی نسل جدید متخصصان معدنی می‌تواند کمک شایانی باشد. از مهم‌ترین عناوین آن به موارد زیر می‌توان اشاره کرد: اقتصاد بازار، اکتشاف، ارزیابی ذخایر، مدیریت و نظارت، انتخاب روش، خردایش سنگ، مکانیک سنگ، زیرساخت‌ها و خدمات، استخراج سطحی، استخراج هیدرولیکی و خطوط انتقال، توسعه فضاهای زیرزمینی، فرآیند استخراج، فرآوری مواد معدنی، بهداشت و ایمنی و همچنین مسائل زیست محیطی، اجتماعی و چالش‌های آن.

سال ۲۰۲۰، انتشارات SME سردبیر Heather N. Dougherty ویرایش Andrew P. Schissler



## گفتگو با دکتر حسین نعمت الهی

دکترای گانه آرائی از دانشگاه اورلئان فرانسه



دکتر حسین نعمت الهی در سال ۱۳۲۶ در مشهد متولد شد. وی در سال ۱۳۴۹ فوق لیسانس مهندسی معدن را از دانشکده‌ی قنی دانشگاه تهران کسب کرد و سپس در معدن زغال سنگ باب نیزو (کرمان) مشغول به کار شد. او در مهر سال ۱۳۵۳ برای ادامه تحصیل عازم فرانسه شد و در دانشگاه اورلئان به تحصیل پرداخت و در سال ۱۳۵۷ موفق به اخذ مدرک دکترا در رشته «گانه‌آرائی» شد. اشتغال در گروه

آموزشی مهندسی معدن دانشکده قنی دانشگاه تهران، عضویت در ستاد انقلاب فرهنگی (سپس شورای عالی انقلاب فرهنگی)، مدیریت گروه آموزشی مهندسی معدن دانشکده قنی دانشگاه تهران، عضویت در شورای پژوهشی دانشگاه تهران، فعالیت بر روی چندین پروژه تحقیقاتی در زمینه گانه‌آرائی، ابداع چندین روش جدید برای اندازه‌گیری اندیس مواد معدنی، راهنمایی ۲۵ پایان‌نامه کارشناسی ارشد در زمینه گانه‌آرائی، درج چندین مقاله علمی در نشریات داخلی و خارجی در زمینه‌های مختلف گانه‌آرائی در سطح استاندارد بین‌المللی، تدریس واحدهای مختلف در سطوح علمی و دانشگاهی و... تنها گوشه‌ای از اختراعات دکتر حسین نعمت‌الهی است. در این شماره از نشریه با این شخصیت فرهیخته از خانواده کاوشگران به گفتگو نشستیم.

کشور تفاوت چندانی با یکدیگر ندارند، شما می‌دانید که بسیاری از متقاضیان ادامه تحصیل در خارج از ایران نیز به راحتی می‌توانند به این مهم دست پیدا کنند. آنچه که تفاوت دارد، سیستم‌ها و نظام آموزشی از ابتدای راه دانشجویان و دانش‌آموزان است. علاوه بر آن، یکسری امکانات نیز وجود دارد که در بسیاری از موارد تبدیل به دغدغه برای دانشجویان شده اما زمانی که بنده در فرانسه بودم، امکانات رفاهی فراوانی در اختیار دانشجویان قرار داشت و بسیاری از دغدغه‌ها در دانشجویان آن زمان دیده نمی‌شد؛ همین موضوعات است که می‌تواند موجب سرکوب و یا ایجاد انگیزه در دانشجویان گردد و همچنین در حین روند انجام پروژه، آن را متوقف و یا تسریع کند. \* شما زندگی حرفه‌ای بسیار پرباری داشته‌اید، از چه زمان با کاوشگران آشنا شدید و این شرکت چه نقشی در حرفه شما ایفا نمود؟ متولیان شرکت کاوشگران آشنای بنده و بعضاً به این دلیل

\* آقای دکتر همواره نام شما به عنوان یکی از باتجربه‌ترین مهندسان تاریخ صنعت معدن یاد می‌شود. علت علاقه‌مندی شما به مهندسی معدن چیست و چرا این رشته را برای ادامه تحصیل انتخاب کردید؟ انسان ذاتاً طبیعت را دوست دارد و رشته مهندسی معدن و شاخه‌های مرتبط با آن نیز همواره با طبیعت سر و کار دارد. وقتی در طبیعت هستی، آن را از نزدیک می‌بینی و با آن کار می‌کنی، هیچ دو روزی در آن نیست که شبیه به یکدیگر باشد، حتی در قدم‌های بعدی و تا مراحل گانه‌آرائی نیز سنگی که از معدن می‌آید یکنواخت نبوده و هرروز آن، یا روز قبل متفاوت است. همین تفاوت‌ها است که می‌تواند موجب نشاط و پویایی در کار و زندگی شود و این بسیار زیباست. \* کمی از ادامه تحصیل در فرانسه برایمان بگویید؛ شاید بتوان به جرات گفت که بر خلاف تصورات، سطح علمی دانشگاه‌های ایران و دانشگاه‌های خارج از

که من ۳-۴ سال زودتر از آن‌ها وارد دانشگاه شدم، کارآموز بنده بودند؛ بواسطه همین آشنایی دیرینه گاهی اگر کاری برای ایشان و من پیش می‌آمد از همان زمان با یکدیگر همکاری می‌کردیم. سالیانی است که با کاوشگرانی‌ها در رقت و آمد هستیم اما بدلیل مشغله‌های دیگر همواره بصورت پاره‌وقت در کاوشگران فعالیت کرده‌ام، به جرات می‌توانم بگویم که هر روز از حضورم در این شرکت تجربه جدیدی برای من بوده و زمانی که حتی به یک کارآموز جدیدالورود نیز سوالی را پاسخ داده‌ام مطالب بسیاری نیز از او آموخته‌ام و این دقیقا معنی یک آموزش دوطرفه بوده که من یا تک تک اعضای این مجموعه بزرگ تجربه کردم.

❖ کمی از تلفیق صنایع دیگر با معدن صحبت کنیم، به نظر شما چه صنایعی بیشترین نقش را در گسترش صنعت معدن دارند؟

اگر از ما بپرسند که یک نیاز خود را مثال بزنید که از صنعت معدن جدا باشد می‌توانید به سوال بنده پاسخ دهید؟ از اجسام و اشیا اطرافمان که بالغ بر ۲۰ نوع فلز در آن‌ها به کار رفته بگیرید تا گیاهانی که از درون خاک رشد می‌کنند که خود یک ماده معدنی است، همه و همه ریشه در صنعت معدن دارند. پس به زبان ساده می‌گویم که تمام صنایع یا معدن مرتبطاند و گسترش این صنعت می‌تواند منجر به گسترش یک کشور شود چراکه تمام صنایع آن با یکدیگر بزرگ می‌شوند و پیشرفت می‌کنند.

❖ با توجه به اینکه شما سال‌های زیادی را در خارج از ایران سپری کرده‌اید، به نظرتان کمبود چه امکانات و فن‌آوری‌هایی در صنعت معدن ایران حس می‌شود؟

معدن وابسته به صنایعی است که در یک مملکت در حال کار است و در ارتباط با آن‌ها خود را تجهیز می‌کند. مثالی از آن همین برقی‌شدن وسایل نقلیه است که در جهان به یکی از اهداف سال‌های آینده تبدیل شده‌است. قرض بگیرید که در همین موضوع، مسئله بسیار مهمی

وجود دارد و آن هم تامین لیتیوم است که بایستی برای استخراج و استفاده آن در باتری‌سازی تمهیدات لازم اندیشیده شود. برای چنین دوراندیشی‌هایی در جهان از فناوری‌های خاصی نیز استفاده می‌شود مانند هوش مصنوعی، استفاده از پهپاد و ... مسلما دستیابی به چنین فناوری‌هایی به سرمایه خاص خود نیاز دارد که باید تلاش کنیم تا از کشورهای دیگر در رده‌های اول جهان عقب نمانیم.

❖ سال‌های زیادی است با کاوشگران همکاری می‌نمایید، امکان دارد که کمی از نقاط قوت این شرکت و جنبه‌های مختلف آن در پروژه‌های مختلف برایمان صحبت کنید؟

تنها نکته‌ای که می‌توانم بگویم این است که مجموعه کاوشگران تا به امروز بسیار سالم کار کرده است؛ که اگر به غیر از این بود بنده اینجا حضور نداشتم. بسیاری از نزدیکان من بر این نکته واقف هستند که بنده روابط خود را بر اصل سلامت و صداقت در عمل تنظیم می‌کنم که خوشبختانه کاوشگران این اصل را تا به امروز در امور قراردادهای خود و مسائل کاری به شایستگی رعایت کرده‌است.

❖ آینده صنعت معدن را چگونه می‌بینید؟

آینده روشن است و باید نیز اینچنین باشد. در شرایط موجود در چند سال اخیر، یکسری از صنایع به علل مختلف یا رکود مواجه شده و یا پسرفت داشته‌اند اما خوشبختانه صنعت معدن پیشرفت کرده و البته چاره‌ای جز این نیست چرا که تامین تمام نیازهای ما نیز در گرو معدن و معدنکاری است.

❖ و کلام آخر...؟

اوضاع پیش‌آمده در یک سال اخیر و این همه‌گیری جهانی به همه ما نشان داد که آن عضوی که فکری در پس برنامه‌هایش نباشد محکوم به فناست. باید به موقع بیندیشیم، به موقع تلاش کنیم و آینده را باهم بسازیم. امیدوارم که آینده برای همه روشن باشد و شرایط و احوال روز به روز بهتر و امیدوارکننده‌تر به پیش رود.



عارفه شجاعی  
کارشناس ارشد برنامه‌ریزی  
و کنترل پروژه

۱۳۶۲ تا ۱۳۶۹ توسط شرکت ملی فولاد ایران و در سال‌های ۱۳۶۹ تا ۱۳۷۲ عملیات اکتشاف تفصیلی در کانسارهای غربی توسط کارشناسان شرکت ملی فولاد و شرکت مهندسی BHP (شرکت مشاور معدنی از کشور استرالیا) به اتمام رسید. پس از آن طرح اکتشاف تکمیلی معادن سنگ آهن سنگان از سال ۱۳۸۳ توسط شرکت مهندسی معدنکاو در کانسارهای غربی و کانسارهای شرقی آغاز و ادامه فعالیت‌های اکتشافی تکمیلی توسط شرکت توپن معدن زیر نظر شرکت مشاورین کاوشگران انجام گرفته است. مهندسین مشاور کاوشگران طی قراردادی در تاریخ ۸۷/۰۲/۲۰ همکاری خود را با مجتمع معدنی سنگان با موضوع قرارداد «خدمات مهندسی و نظارت کارگاهی در معادن تپه قرمز، دردوی و باغک» آغاز و پس از آن طی قراردادهای مختلف، خدمات فنی و مهندسی در زمینه طراحی، نظارت و استخراج معادن اصلی و فرعی (دردوی، باغک، تپه قرمز، بخشی از توده شمالی)، نظارت بر عملکرد کارگاه‌های خردایش سنگ آهن، طراحی و نظارت بر استخراج معادن پلاسری جنوب اتومالی، ارائه نموده است. در سال‌های اخیر، خدمات شرکت کاوشگران با استفاده از مدیران و کارشناسان معتبر در رشته‌های متفاوت

مجموعه کانسارهای سنگان با ۳۰ درصد ذخایر سنگ آهن کشور در وسعتی به طول تقریبی ۲۲ کیلومتر و عرض ۱۰ کیلومتر در ۲۰۰ کیلومتری جنوب شرقی مشهد، ۴۰ کیلومتری جنوب شرقی خواف و ۱۸ کیلومتری شمال شرقی سنگان در استان خراسان رضوی و نزدیک مرز افغانستان قرار دارد. از جمله ویژگی‌های بارز معادن سنگ آهن سنگان خواف امکان فعالیت‌های معدنکاری در ۱۲ ماه سال، وجود ماده معدنی در سطح و کاهش هزینه‌های استخراج و کاهش هزینه‌های معدنکاری و نیز وجود عناصر نادر خاکی است و مشارکت بخش‌های دولتی و سازمان توسعه و توسازی صنایع و معادن ایران (ایمیدرو) و مجموعه اپال پارسیان و تعدادی دیگر از شرکت‌های بزرگ معدنی الگوی موفق سرمایه‌گذاری و نمونه بسیار خوبی برای سایر نقاط کشور است. نخستین سابقه مطالعات زمین‌شناسی در محدوده مورد مطالعه مربوط به زمین‌شناسان شرکت BRGM فرانسه می‌باشد و اکتشاف به شیوه صنعتی معادن سنگ آهن سنگان در سال ۱۳۵۴ توسط شرکت «پی» وابسته به شرکت باریت ایران آغاز و گزارشاتی راجع به آن نگاشته شده است. عملیات اکتشاف مقدماتی در کانسارهای غربی و تا حدی مرکزی در سال‌های

مهندسی به پروژه های صنعتی در حال احداث و احداث شده در منطقه مذکور تعمیم یافته است که از جمله می توان به پروژه های مدیریت طرح (MC) تامین زیرساختهای منطقه شامل برق، گاز، آب، راه و راه آهن و ... خدمات مشاوره و نظارت بر

احداث کارخانه تولید کنسانتره شرکت صنایع معدنی فولاد سنگان به ظرفیت ۵ میلیون تن در سال و نیز خدمات مهندسی و نظارت بر پروژه های زیرساخت مجتمع کنسانتره و گندله سازی فولاد سنگان هر کدام به ظرفیت ۵ میلیون تن در سال اشاره نمود.

## قراردادهای بین کارگران و مجتمع سنگ آهن سنگان

- \* طرح اکتشاف تفصیلی نواحی مرکزی و غربی (آتومالی A و C جنوبی) معادن سنگ آهن سنگان
- \* مطالعات فنی اقتصادی تولید یک میلیون تن سنگ آهن دانه بندی شده از معادن سنگ آهن سنگان
- \* خدمات مهندسی نظارت عالی و کارگاهی بهره برداری معادن مرکزی و غربی واحدهای خردایش سنگان
- \* خدمات مهندسی و نظارت کارگاهی در معادن تپه قرمز، دردوی و باغک
- \* خدمات مهندسی، نظارت عالی و کارگاهی بر بهره برداری معادن فرعی و کارگاه های خردایش در معادن سنگ آهن سنگان
- \* ارائه خدمات مشاوره نظارت عالی و کارگاهی و ستادی، کنترل پروژه و بازرسی احداث کارخانه های کنسانتره به ظرفیت ۵ میلیون تن

\* مدیریت طرح (MC) طرح سرمایه گذاری سنگان

- \* ارائه خدمات مهندسی نیازسنجی، طراحی، تهیه اسناد مناقصه، کنترل پروژه و نظارت عالی و کارگاهی پروژه های زیرساخت در مجتمع کنسانتره و گندله سازی سنگان

این مهندسی مشاور گزارش های متفاوتی را به منظور افزایش بهره وری و استخراج برنامه ریزی شده معادن مختلف به شرح زیر تهیه و ارائه کرده است.

### معادن دردوی:

- \* تهیه گزارش طراحی و برنامه ریزی استخراج معادن سنگ آهن دردوی سنگان، خرداد ماه ۱۳۸۸:
- \* تهیه گزارش طراحی و برنامه ریزی استخراج معادن سنگ آهن دردوی سنگان، خرداد ماه ۱۳۸۹:
- \* تهیه گزارش طراحی و برنامه ریزی استخراج معادن سنگ آهن دردوی سنگان، خرداد ماه ۱۳۹۰:
- \* تهیه گزارش طراحی و برنامه ریزی استخراج معادن سنگ آهن دردوی سنگان، خرداد ماه ۱۳۹۱:
- \* تهیه گزارش اصلاح مدل بلوکی کاتسار آهن و بررسی ساختار فضایی توزیع عنصر آهن و گوگرد و تخمین ذخیره معادن دردوی، آذر ماه ۱۳۹۱:
- \* تهیه طرح استخراج یک ساله معادن سنگ آهن دردوی سال ۱۳۹۲، اسفند ماه ۱۳۹۱.



### معادن باغک:

- \* تهیه گزارش طراحی و برنامه‌ریزی استخراج معادن سنگ آهن باغک سنگان، مرداد ماه ۱۳۸۹:
- \* تهیه گزارش طرح آماده‌سازی و استخراج معادن سنگ آهن تپه قرمز، اردوی و باغک سنگان براساس طرح سال ۱۳۹۰:
- \* تهیه گزارش طرح استخراج یک ساله معادن سنگ آهن تپه قرمز و باغک سال ۱۳۹۲، اسفند ماه ۱۳۹۱:
- \* تهیه گزارش بررسی امکان‌سنجی تولید ۵ میلیون تن سنگ آهن، دانه‌بندی از معادن سنگ آهن اردوی و باغک، خرداد ماه ۱۳۹۲.



### واحدهای خردایش:

- به منظور ایجاد روند منظم دهی در این بخش، این گروه مشاور در ابتدا شروع به برنامه‌ریزی تولیدی نموده و پس از آن با نظارت بر نحوه عملیات تنها با یک ناظر در تمامی بخش‌ها نسبت به افزایش راندمان این مجموعه اقدام نموده است. لازم به ذکر می‌باشد که شرح تمامی فعالیت‌های واحدهای خردایش مواد شامل تولید، فروش، آمار انبارهای مواد و موارد مشابه در قالب گزارشات دپومتری در پایان هر ماه توسط این مشاور تهیه و به آن کارفرمای محترم ارائه می‌گردد. این روند گزارش دهی نظم کاری مناسبی را در این بخش ایجاد کرده که در مجموعه‌های قبلی کم سابقه بوده است.
- \* تهیه گزارش برنامه‌ریزی تولید بخش استخراج و واحدهای خردایش مجموعه معادن فرعی سنگ آهن سنگان ۱۳۸۸، فروردین ماه سال ۱۳۸۸:
  - \* تهیه گزارش برآورد و مقایسه قیمت تمام شده سنگ آهن دانه‌بندی، شهریور ماه ۱۳۸۹:
  - \* تهیه گزارش برنامه‌ریزی تولید بخش استخراج و واحدهای خردایش مجموعه معادن فرعی سنگ آهن سنگان، سال ۱۳۹۰:
  - \* تهیه گزارش برنامه‌ریزی تولید بخش استخراج و واحدهای خردایش مجموعه معادن فرعی سنگ آهن سنگان، سال ۱۳۹۱:

### معادن تپه قرمز:

- \* تهیه گزارش طراحی و برنامه‌ریزی استخراج معادن سنگ آهن تپه قرمز سنگان، شهریور ماه ۱۳۸۷:
- \* تهیه گزارش طراحی و برنامه‌ریزی استخراج معادن سنگ آهن تپه قرمز سنگان، خرداد ماه ۱۳۸۹:
- \* تهیه گزارش طرح استخراج یک ساله معادن سنگ آهن تپه قرمز و باغک سال ۱۳۹۲، اسفند ماه ۱۳۹۱:



معادن پلاسری در مجموعه معادن سنگان با توجه به نوع سنگ استحصال شده دارای ارزش زیادی می‌باشند. از این رو این مشاور ابتدا عملیات اکتشافی گسترده‌ای در محدوده‌های مدنظر کارفرما به انجام رسانیده و سپس با توجه به اطلاعات اکتشافی موجود نسبت به ارائه طرح مدون استخراجی معادن سطحی پلاسری اقدام نموده است. نمونه گزارش‌های تهیه شده در این بخش به شرح زیر می‌باشد:

- \* تهیه گزارش عملیات اکتشافی محدوده‌های پلاسری سنگان (محدوده های جنوب آنومالی و محدوده سد باطله)، اسفند ماه سال ۱۳۹۱؛
- \* تهیه گزارش عملیات استخراج محدوده پلاسری جنوب آنومالی سنگان سال ۱۳۹۱.

### اهم فعالیت های انجام گرفته شرکت کاوشگران در مجتمع معدنی سنگان

- \* نظارت بر نحوه فعالیت پیمانکاران استخراج معادن پلاسری و ارائه گزارشات مدون روزانه، هفتگی و ماهیانه بخش نظارت با حضور تنها یک ناظر مقیم؛
- \* بررسی صورت وضعیت پیمانکاران با توجه به کارکرد ماهیانه و قرارداد فیما بین در جهت اهداف کارفرمای محترم؛
- \* مشاوره فعالیت‌های انجام گرفته در موضوعات مطالعات آب‌های زیرزمینی، مطالعات احداث کارخانه میکروتیژه، مطالعات ژئوتکنیکی پایداری، مطالعات اکتشافی آنومالی های A و C، مطالعات اکتشافی معادن پلاسری و غیره؛
- \* کمک به پیمانکاران در راستای رفع معایب فنی و مشکلات موجود در بخش معادن و کارگاه‌های خردایش مواد جهت افزایش راندمان کاری؛
- \* نظارت بر فعالیت آزمایشگاه و کنترل کیفیت محصول تولیدی از طریق تهیه نمونه‌گیری‌های مجدد و اخذ نمونه‌های شاهد؛
- \* برگزاری جلسات مربوط به رعایت موارد ایمنی (HSE)، بررسی و تهیه فهرست کلیه موارد زیست محیطی، بهداشت محیط کار و ایمنی و حفاظت فردی که رعایت آنها الزامی است. معادن پلاسری) به منظور سود آوری مضاعف پروژه.

- \* تهیه گزارش‌های مدیریتی و کنترل پروژه معادن به صورت ماهیانه بالغ بر ۶۵ گزارش از ابتدای پروژه؛
- \* تهیه گزارش‌های دپومتری و کنترل پروژه واحدهای خردایش به صورت ماهیانه بالغ بر ۵۰ گزارش از ابتدای پروژه؛
- \* تهیه گزارش‌های بهره‌برداری بخش استخراج معادن فرعی (باغک، دردوی، تپه قرمز و بخشی از توده شمالی، معادن پلاسری)، بخش خردایش و معادن پلاسری به منظور بهره‌برداری مناسب و صحیح از معادن و اصلاح شرایط بهره‌برداری قبل.
- \* انجام بالغ بر هفتصد مکاتبه در جهت پیشبرد اهداف کارفرمای محترم در امر پیگیری امور پیمانکاران و خدمات مشاوره‌ای؛
- \* مشاوره در تهیه قرارداد و محاسبه قیمت پایه پیمانکاران استخراج معادن به منظور انجام مناقصات؛
- \* نظارت بر نحوه فعالیت پیمانکاران استخراج معادن و ارائه گزارشات مدون روزانه، هفتگی و ماهیانه بخش نظارت مقیم؛
- \* نظارت بر نحوه فعالیت پیمانکاران خردایش مواد و ارائه گزارشات مدون روزانه، هفتگی و ماهیانه بخش نظارت با حضور تنها یک ناظر مقیم؛

## گزارش تحلیلی اقتصادی و بازاریابی محصولات غیر آهنی

کامیار حیدرزاده  
کارشناس ارتد اکتشاف

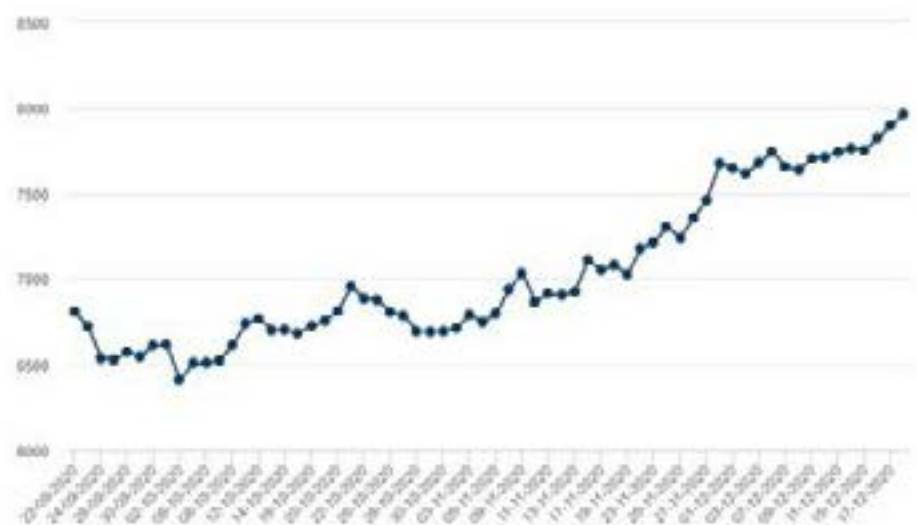


توسعه اقتصادی محسوب می شود. منابع معدنی ایران عمدتاً شامل ذخایر آهن، مس، طلا، سرب و روی، آلومینیوم، فولاد، ذغال سنگ، آنتیموان و... می شوند که بیشترین حجم ذخایر فلزی کشور در استان های کرمان، یزد، خراسان جنوبی و آذربایجان شرقی قرار گرفته اند. به دلیل اهمیت موضوعاتی که به آنها اشاره گردید شرکت مهندسی مشاور کاوشگران هر ماه به بررسی روند تغییرات قیمت این عناصر ارزشمند و بررسی علل نوسانات قیمتی آنها در بازارهای داخلی و جهانی می پردازد که در ذیل مختصری از گزارش مربوط به سه ماهه پاییز سال جاری در رابطه با مهمترین فلزات غیر آهنی ارائه می گردد:

صنعت معدنکاری پتاسیل بالای در ایجاد رشد اقتصادی و توسعه جوامع داشته است. به علاوه، بخش معدن در ایجاد اشتغال مستقیم نظیر اکتشاف، استخراج و بهره برداری منابع معدنی و همچنین ایجاد اشتغال غیر مستقیم در سایر صنایع از قبیل تولید سیمان، فولاد و آهن، تولید سنگ های تزئینی و تولید انواع آلیاژها اهمیت و تأثیر قابل توجهی دارد. به عبارت دیگر، بهره برداری از منابع معدنی و به کارگیری آن در صنایع مختلف جهت تولید طیف گسترده ای از محصولات، رشد اقتصادی را به همراه خواهد داشت. وجود معادن گسترده و تنوع بالای آن به همراه وجود منابع عظیم نفت و گاز در کشور، بستری مناسب برای رشد اقتصادی و موتور محرک

**مس** نام یک عنصر جدول تناوبی با نماد شیمیایی Cu برگرفته از واژه لاتین cuprum است که از ویژگی های آن می توان به شکل پذیری و رسانایی گرمایی و الکتریکی بالا اشاره نمود.

LME COPPER HISTORICAL PRICE GRAPH



روند تغییرات قیمت مس

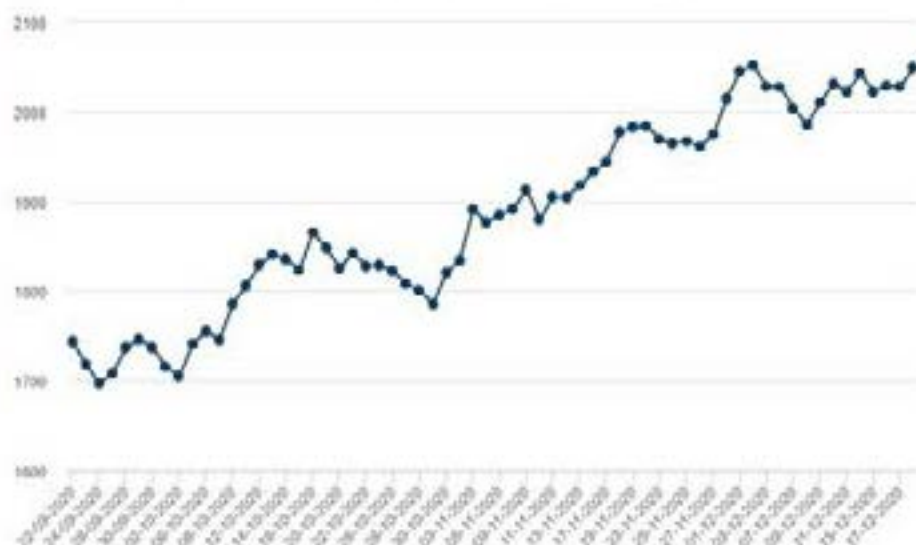


همانطور که در نمودار روند تغییرات قیمت مس مشخص است قیمت مس در سه ماهه پائیز روندی صعودی داشته است. مس در این فصل با ۶۸۱۰ دلار به ازای هر تن شروع به معامله کرده و با ۱۶/۹۵ درصد افزایش قیمت در پایان فصل به ۷۹۶۴ دلار به ازای هر تن رسید. مس به طور متوسط در سه ماه سوم سال با قیمت ۷۰۴۷/۹۴ دلار به ازای هر تن معامله شد و بیشینه آن در تاریخ ۲۸ آذر با قیمت ۷۹۶۴ دلار به ازای هر تن و کمینه آن در تاریخ ۱۱ مهر با قیمت ۶۴۰۹/۵ دلار به ازای هر تن معامله گردید. در سه ماه

سوم سال دامنه نوسان قیمت مس ۱۵۵۴/۵ دلار به ازای هر تن بود. از جمله دلایل افزایش قیمت مس در پائیز ۹۹ می توان به افزایش تقاضای آمریکا به دلیل سرمایه گذاری در پروژه های زیرساختی و انرژی های تجدیدپذیر، تولید خودروهایی برقی و طرح کربن زدایی در آینده نزدیک، دستور ممنوعیت واردات کنسانتره مس و سایر کامودیتی ها از استرالیا توسط دولت چین، کاهش موجودی انبار بازارهای مهم بورس نظیر لندن، شانگهای و آمریکا و کاهش ارزش دلار اشاره نمود.

**آلومینیوم** عنصری شیمیایی در گروه بورون با عدد اتمی ۱۳ و نماد Al است. این عنصر یک فلز نرم، سفید و چکش پذیر با چگالی پایین است که سومین عنصر فراوان و فراوان ترین فلز در پوسته کره زمین است. بیشتر آلومینیوم دنیا از سنگ بوکسیت به دست می آید. چه از نظر کیفیت و چه از نظر ارزش، آلومینیوم کاربردی ترین فلز پس از آهن می باشد. این فلز بعد از اکسیژن و سیلیسیم سومین عنصر فراوان در پوسته زمین محسوب شده و قابل بازیافت و ذخیره سازی انرژی بالایی دارد.

LME ALUMINIUM HISTORICAL PRICE GRAPH



روند تغییرات قیمت آلومینیوم

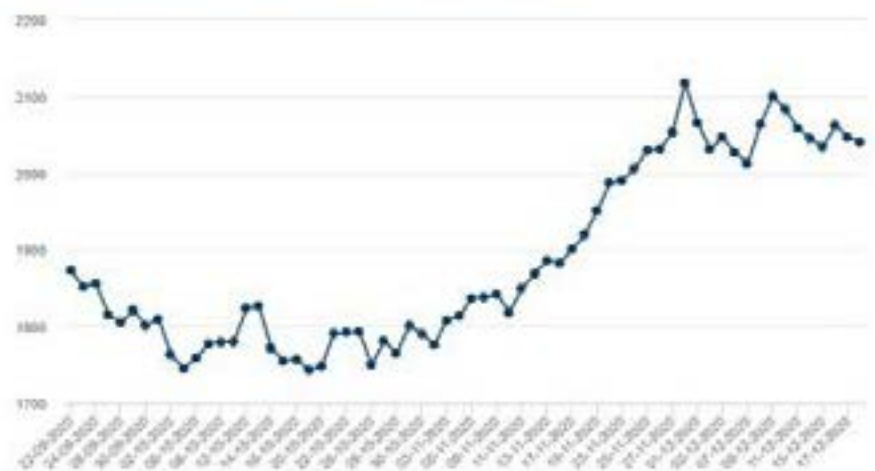
با توجه به نمودار می توان ملاحظه نمود که بهای این فلز گرانبها در پائیز سال جاری روند صعودی پرشویی را پشت سر گذاشته است. آلومینیوم در نخستین روزهای پائیز با ۱۷۴۴ دلار به ازای هر تن شروع به معامله کرده و با ۱۷/۴۹ درصد افزایش قیمت در پایان فصل به ۲۰۴۹ دلار به ازای هر تن رسید. آلومینیوم به طور متوسط در این سه ماه با قیمت ۱۸۸۷/۸۱ دلار به ازای هر تن معامله شده و پیشینه آن در تاریخ ۱۲ آذرماه با قیمت ۲۰۵۱/۵ دلار

به ازای هر تن و کمینه آن در تاریخ ۳ مهرماه با قیمت ۱۶۹۷ دلار به ازای هر تن قیمت گذاری گردید. در سه ماهه سوم امسال دامنه نوسان قیمت فلز آلومینیوم ۲۵۴/۵ دلار به ازای هر تن بود. روند صعودی قیمت آلومینیوم در فصل پاییز تحت تأثیر عواملی همچون توسعه کارخانه های جدید تولید آلومینیوم با تمرکز بر فعالیت های معدنی و تولید بوکسیت، ادامه افزایش تقاضا و کاهش عرضه شمش آلومینیوم می باشد.

**سرب**، عنصری سنگین، سمی و چکش خوار است که دارای رنگ خاکستری کدر می باشد. هنگامی که تازه تراشیده شده، سفید مایل به آبی است، اما در معرض هوا به رنگ خاکستری تیره تبدیل می شود. سرب جزو عناصر شیمیایی واسط در جدول تناوبی با نماد شیمیایی Pb است. این فلز تشعشعات هسته ای را عبور نمی دهد. سرب در طبیعت به شکل کانی به نام گالن (سیستم تبلور کوبیک یا مکعبی) یافت می گردد.



LME LEAD HISTORICAL PRICE GRAPH



روند تغییرات قیمت سرب

همانطور که از نمودار برمی آید قیمت سرب از اوایل مهرماه تا روزهای نخستین آبان ماه با نوسانات زیادی همراه بوده است. سپس با روندی صعودی تا اواسط آذرماه ادامه یافته و از اواسط آذرماه تا انتهای فصل پائیز مجدداً دچار نوسانات صعودی و نزولی شده است. سرب در این فصل با ۱۸۷۲ دلار به ازای هر تن شروع به معامله شد و با ۸/۹۴ درصد افزایش

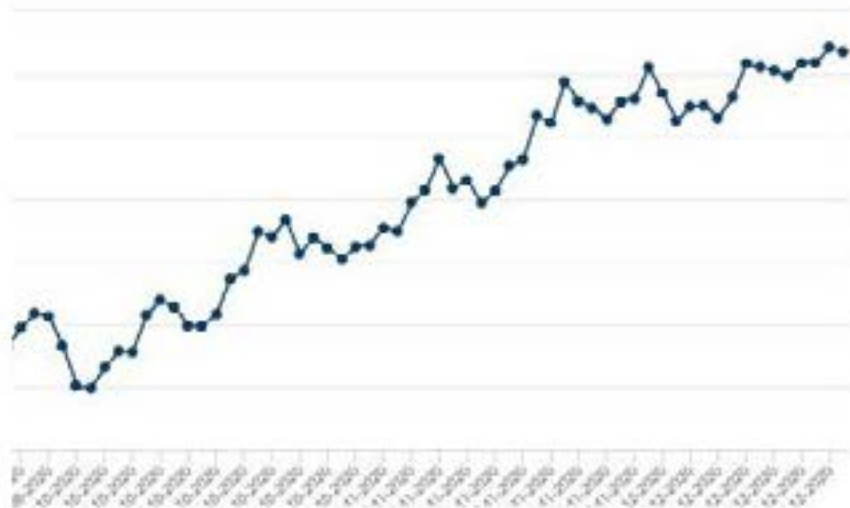
قیمت در پایان فصل به ۲۰۴۰/۵ دلار به ازای هر تن رسید. سرب به طور متوسط در سه ماه سوم سال با قیمت ۱۸۸۹/۱۲ دلار به ازای هر تن معامله شد و پیشینه آن در تاریخ ۱۰ آذر با قیمت ۲۱۱۷/۵ دلار به ازای هر تن و کمینه آن در تاریخ ۲۸ مهر با قیمت ۱۷۴۲/۵ دلار به ازای هر تن معامله گردید. در سه ماه سوم سال دامنه نوسان قیمت عنصر سرب ۳۷۵ دلار

پرو، بولیوی و مکزیک، تعطیلات چین در هفته اول ماه اکتبر و شیوع موج دوم کرونا باعث کاهش قیمت سرب در پائیز سال جاری گردید. توقف معاملات در آمریکا و اروپا علی رغم وجود تقاضا تیز باعث ثبات قیمت این فلز در برخی روزها می باشد.

به ازای هر تن بود. برخی دلایل افزایش قیمت این فلز عبارتند از: افزایش تقاضا به ویژه از سوی کارخانه های تولید باطری آمریکا و هند، شروع واکسیناسیون سراسری در بریتانیا و تضعیف دلار در روزهای مختلف این فصل. همچنین کاهش ۴/۷ درصدی تولید معادن سرب به دلیل کاهش تولید کشورهای کلیدی نظیر

**روی** فلزی است به رنگ سفید متمایل به آبی که بر اثر رطوبت هوا تیره رنگ می شود و در حین احتراق رنگ سبز براقی تولید می کند. روی بعد از آهن، آلومینیوم و مس چهارمین فلز پر مصرف در دنیا می باشد.

NC HISTORICAL PRICES GRAPH



روند تغییرات قیمت روی

دامنه نوسان قیمت عنصر روی ۵۴۲/۵ دلار به ازای هر تن بود. از جمله دلایل روند صعودی قیمت روی در فصل پائیز می توان به مواردی همچون کاهش عرضه این فلز از سوی تولید کنندگان، تعطیلی دو معدن بزرگ تولید کنند روی در بولیوی و آفریقای جنوبی به دلیل ابتلای کارکنان آنها به بیماری کرونا، اخبار مربوط به پیشی گرفتن جو بایدن از دونالد ترامپ در انتخابات ریاست جمهوری آمریکا و موفقیت آمیز بودن ساخت واکسن کروتای فایزر اشاره نمود.

قیمت روی نیز مانند اکثر فلزات در پاییز امسال روندی صعودی را طی کرده است به طوری که روی در این فصل با ۲۴۷۲ دلار به ازای هر تن شروع به معامله شد و با ۱۴/۶۸ درصد افزایش قیمت در پایان فصل به ۲۸۲۵ دلار به ازای هر تن رسید. این فلز به طور متوسط در سه ماه سوم سال با قیمت ۲۵۹۰/۸۲ دلار به ازای هر تن معامله شد و بیشینه آن در تاریخ ۲۷ آذر با قیمت ۲۸۴۱/۵ دلار به ازای هر تن و کمینه آن در تاریخ ۱۴ مهر با قیمت ۲۲۹۸ دلار به ازای هر تن معامله گردید. در سه ماه سوم سال

## حضور کاوشگران در سومین نمایشگاه صنایع فلزات غیر آهنی ایران

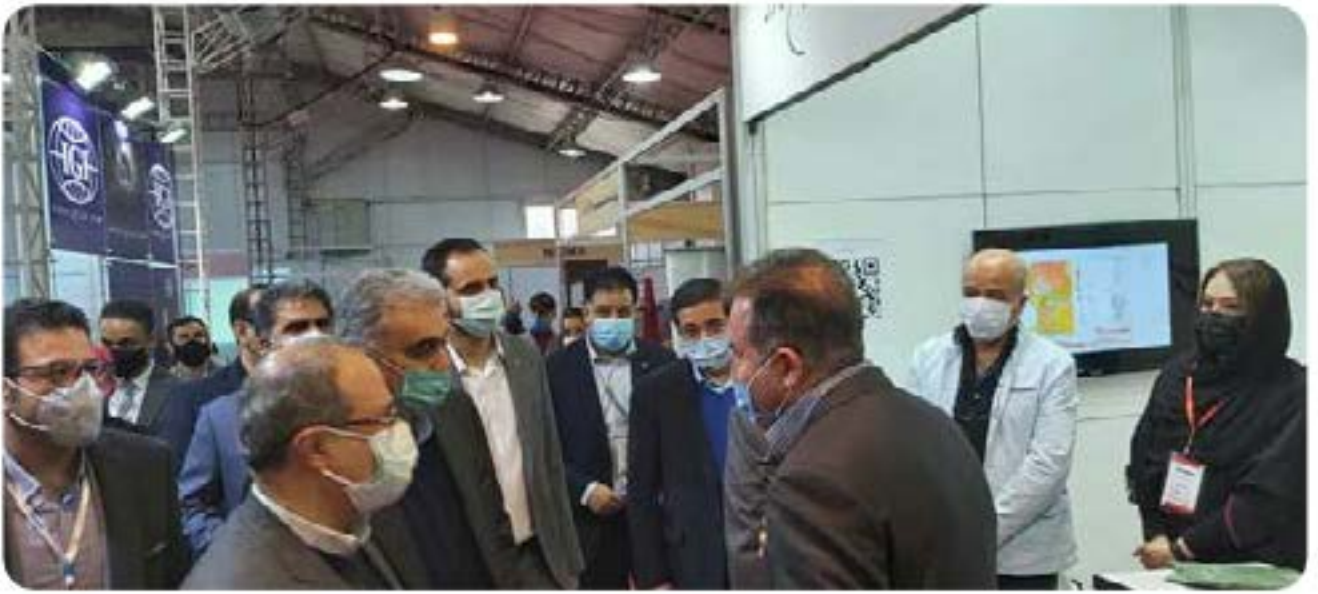


**سومین  
همایش و نمایشگاه  
چشم انداز صنایع فلزات  
غیرآهنی ایران و فناوری های  
وابسته با نگاهی به تولید و بازار**

بهره‌برداری بهینه و تولید ارزش افزوده از این تعلمات الهی در کشورمان؛ با به کارگیری راهبردهای نوآورانه و هوشمندانه به خوبی قابل اجرا است. این صنایع از جنبه‌ی امکان صادرات و ارزش‌آفرینی ارزی در شرایط تحریم نیز حائز اهمیت ویژه‌ای می‌باشند. شرکت مهندسی مشاور کاوشگران که علاوه بر فعالیت در بخش معدن در حوزه صنایع معدنی نیز در بخش فلزات غیرآهنی پروژه‌های متعددی را در سراسر ایران از جمله مس سرچشمه، سرب و روی مهدی‌آباد، طلای زرشوران و ... در دست اجرا دارد، با حضور فعال خود در این نمایشگاه با صاحب‌نظران، فعالان و شرکتهای همکار در این عرصه به همفکری و تبادل نظر پرداخت.

سومین همایش و نمایشگاه چشم انداز صنایع فلزات غیرآهنی ایران و فناوری های وابسته با نگاهی به تولید و بازار، با حضور بیش از شصت شرکت فعال در زمینه معدن و صنایع معدنی با محوریت شرکت ملی صنایع مس ایران از تاریخ ۱۵ دی‌ماه به مدت سه روز در محل هتل المپیک تهران برگزار شد. در کنار این نمایشگاه میزگردهایی تخصصی در جهت بررسی صنایع فلزات غیرآهنی با حضور مسئولان، مدیران و فعالان بخش خصوصی و دولتی دایر بود. انواع فلزات غیرآهنی شامل مس، آلومینیوم، سرب، روی، طلا و ... از پرکاربردترین مواد اولیه مورد استفاده در صنایع مختلف مادر و استراتژیک هستند. از این رو





## کارنامه اکتشاف و زمین‌شناسی کاوشگران

محمد صیدی  
کارشناس ارشد زمین‌شناسی  
اقتصادی



منگنز، زغالسنگ، آهنک و فلورین)، ذخایر و منبع مرتبط با صنعت سیمان (آهنک، رس و گچ)، ذخایر و منابع مرتبط با صنعت مس و برخی عناصر و مواد فلزی و غیر فلزی نظیر طلا، سرب-روی، بوکسیت، منیزیت، فسفات، شوراها و مواد پرتوزا آغاز گردیده و دوران‌های پرفراز و نشیبی را پشت سر گذاشته است. در کشور ما، رشد، توسعه و میزبان پیشرفت در هر یک از این زمینه‌های معدنی-زمین‌شناسی به شدت متأثر از نیازهای صنعتی، سیاسی و اجتماعی بوده و این وابستگی سطحی منجر به رشد نسبتاً ناموزون فعالیت‌ها و دستاوردهای زمین‌شناسی-معدنی گردیده است. بطوریکه امروزه شاهد هستیم، زمین‌شناسی-اکتشاف مرتبط با ذخایر و منابع نفت-گاز از رشد و شکوفایی چشمگیری برخوردار بوده و این در حالی است که زمین‌شناسی-اکتشاف مرتبط با ذخایر و منابع فولاد، مس، طلا و... در ابتدای راه خود می‌باشند. فعالیت‌های زمین‌شناسی-اکتشافی در ایران از دیر باز (در حدود دهه‌های ۴۰ و ۵۰) با اهداف و مقاصد مختلفی از جمله دستیابی به ذخایر و منابع نفتی،

آشنایی با مبانی و اصول زمین‌شناسی و اکتشاف و فعالیت‌های مرتبط با آنها از جمله نیازهای اولیه در دستیابی و کشف ذخایر و منابع معدنی می‌باشند. با بهره‌مندی از این دو دانش که مکمل و پیش‌نیاز یکدیگر می‌باشند، و بکارگیری نیروهای دانش‌آموخته خبره و کارآمد، امکانات و تجهیزات اولیه و نه چندان پیچیده مربوط به فعالیت‌های زمین‌شناسی-اکتشافی و پشتوانه‌ای از تجربه و البته اتکا و توکل به خدا، راهگشای مسیر سخت و صعب‌العبور فعالیت‌های زمین‌شناسی و اکتشاف و در نهایت شناسایی ذخایر و منابع معدنی است. آنچه که امروزه بعنوان دانش زمین‌شناسی-اکتشاف در امر خطیر شناسایی و معرفی ذخایر و منابع معدنی آشکار و پنهان بکار گرفته می‌شود، بطور کلی در طی چند مرحله سیستماتیک شامل شناسایی-پتانسیل‌یابی، پی‌جویی، اکتشاف مقدماتی و اکتشاف تفصیلی قابل طبقه‌بندی است. در هر یک از این مراحل اکتشافی، طیف وسیعی از اطلاعات و دانش زمین‌شناسی-اکتشاف متناسب با ویژگی‌های زمین-شناسی-ساختاری کنترل‌کننده‌های کانی‌سازی، نوع ماده معدنی، شکل و مدل ذخیره ماده معدنی بکار گرفته می‌شود. زمین‌شناسی اقتصادی، تکتونیک، پترولوژی، زمین‌شناسی مهندسی، آبشناسی، مهندسی اکتشاف، مهندسی استخراج و... از جمله سرفصل‌های آکادمیک با اهمیت در امر زمین‌شناسی و اکتشاف به شمار می‌آیند. این تخصص و توانایی‌ها، سرمایه اصلی ارگان‌ها و شرکت‌های خصوصی و دولتی دست‌اندر کار زمین‌شناسی-اکتشاف در هر کشوری می‌باشند. فعالیت‌های زمین‌شناسی-اکتشافی در ایران از دیر باز (در حدود دهه‌های ۴۰ و ۵۰) با اهداف و مقاصد مختلفی از جمله دستیابی به ذخایر و منابع نفتی، ذخایر و منابع مرتبط با صنعت فولاد (آهن، تیتانیوم،





به کار و شکل‌گیری ادارات صنایع و معادن استان‌ها، سازمان زمین‌شناسی و سایر ارگان‌های وابسته و همچنین شرکت‌های معدنی و مشاورین معدنی، بررسی‌های زمین‌شناسی-اکتشاف در کشور ما شکل گرفته است. به نظر اولین فعالیت‌های زمین‌شناسی-اکتشافی مربوط به اکتشافات نفت و گاز در حوضه‌های نفتی جنوب ایران توسط مشاورین خارجی و سازمان ملل بوده که به تدریج این فعالیت‌های سمت و سوی سازمانی یافته و توسط متولیاتی دولتی-ایرانی ادامه یافته است. در مطالعات زمین‌شناسی تیز ابتدا سازمان ملل و پس از آن بازوهای اجرایی آن در سازمان زمین‌شناسی تاثیر گذار بوده و در نهایت این مهم بر عهده سازمان توپای زمین‌شناسی در دهه‌های ۵۰ قرار گرفته است. در این میان کارشناسان ایرانی و بتدریج شرکت‌های معدنی و مشاورین معدنی ایرانی نیز نقش خود را در زمین‌شناسی-اکتشاف ایران ایفا نموده‌اند. نصراله خادم، ماتوئال بربریان، محمد حسن تیوی، منصور صمیمی نمین و... از جمله کارشناسان ایرانی هستند که با همراهی کارشناسان خارجی همچون اشتوکلین، گاتسرا، هویر و... در زمین‌شناسی و اکتشاف ایران نقش بسزایی را عهده‌دار بوده‌اند. شرکت‌های معدنی و مشاور معدنی تیز در این زمینه با پیشینه نسبتاً طولانی شکل گرفته و وارد عرصه زمین‌شناسی-اکتشاف ایران شده‌اند که از آن جمله می‌توان به شرکت‌های حفاری معدنی ایران، ایتوک ایران، توسعه علوم زمین و مهندسی مشاور کاوشگران اشاره نمود. شرکت مهندسی مشاور کاوشگران به سابقه نسبتاً طولانی، عهده‌دار اجرای پروژه‌های زمین‌شناسی-اکتشاف در تمامی زمین‌های مورد نیاز کشور و در سرتاسر ایران بوده است. اولین فعالیت‌ها و پروژه‌های زمین‌شناسی-اکتشافی این مشاور مربوط می‌شود به ادارات صنایع و معادن در استان محروم و دور افتاده سیستان و بلوچستان در دهه‌های ۶۰ و ۷۰ که این مشاور با حداقل امکانات شروع به کار نموده و منجر به نتایج درخشانی تیز در این استان گردیده است. به تدریج و با گذشت زمان، این مشاور تقریباً در تمامی استان‌های معدن‌خیز کشور و در اغلب پروژه‌های استانی، ملی و قطب‌های معدنی کشور نظیر بافتی با

ذخایر و منابع مرتبط با صنعت فولاد (آهن، تیتانیم، منگنز، زغالسنگ، آهک و فلورین)، ذخایر و منبع مرتبط با صنعت سیمان (آهک، رس و گچ)، ذخایر و منابع مرتبط با صنعت مس و برخی عناصر و مواد فلزی و غیر فلزی نظیر طلا، سرب-روی، بوکسیت، منیزیت، فسفات، شوره‌ها و مواد پرتوزا آغاز گردیده و دوران‌های پرفراز و نشیبی را پشت سر گذاشته است. در کشور ما، رشد، توسعه و میزان پیشرفت در هر یک از این زمینه‌های معدنی-زمین‌شناسی به شدت متأثر از نیازهای صنعتی، سیاسی و اجتماعی بوده و این وابستگی سطحی منجر به رشد نسبتاً ناموزون فعالیت‌ها و دستاوردهای زمین‌شناسی-معدنی گردیده است. بطوریکه امروزه شاهد هستیم، زمین‌شناسی-اکتشاف مرتبط با ذخایر و منابع نفت-گاز از رشد و شکوفایی چشمگیری برخوردار بوده و این در حالی است که زمین‌شناسی-اکتشاف مرتبط با ذخایر و منابع فولاد، مس، طلا و... در ابتدای راه خود می‌باشند. فعالیت‌های زمین‌شناسی-اکتشاف را در ایران متولیان دولتی مختلفی نظیر وزارت نفت، وزارت صنعت و معدن و سازمان‌ها و ارگان‌های تابعه شامل سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، سازمان انرژی اتمی، سازمان‌های صنعت، معدن و تجارت استان‌های کشور، سازمان توسعه و نوسازی صنایع و معادن ایران، پژوهشکده صنعت نفت و... عهده‌دار بوده‌اند. با آغاز



زمینه استخراج ذخایر آهن در مناطق معدنی بافق (آتومالی سنگ آهمن چغارت، آتومالی شمالی، میشدون، سه چاهون، چاه گز، شیپور و...) و سنگان (آتومالی‌ها A, C، باغک و دردوی و آتومالی‌های شرقی)، اکتشاف و نظارت عالییه استخراج و تجهیز کارخانه ذخایر طلا در آذربایجان غربی (زرشوران)، اکتشاف ذخایر مس در توار ذخایر مس پرفیری و استان سیستان و بلوچستان (مس سونگون، مس سرچشمه و مس چهل کوره) و ذخایر پلی متال در سرتاسر کشور بخصوص مناطق و قطب‌های معدنی کشور واقع در استان خراسان جنوبی (معادن مس شادان و هیرد)، استان سیستان و بلوچستان (معادن آنتیموان سفیدابه-حیدرآباد و لخشک، مس جنوب زاهدان)، استان مازندران (معادن سرب- روی پاچی‌میانا، امفت و گورت) را می‌توان برشمرد. برخی از این فعالیت‌های زمین‌شناسی-اکتشافی در برهه‌ای از زمان و به تصدی-گری برخی از ارگان‌های دولتی، تیمه دولتی و حتی خصوصی به انجام رسیده و خاتمه یافته و ادامه کار، بنا به صلاحدید و سیاست‌های کاری ارگان‌ها و نهادهای دست اندر کار مربوطه مسیرهای خاصی را طی نموده‌اند. از آن جمله می‌توان به اکتشافات ژئوشیمیایی برگه‌های یکصد هزارم سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور اشاره نمود که این مشاور سابقه همکاری طولانی (از دهه ۷۰ تا کنون) با این سازمان و در برگه‌های متعددی نظیر اردبیل، رضی-گرمی، آلبوت، بستان‌آباد، زرتند و... عهده‌دار بوده است. اکتشافات سیستماتیک در استان‌های مازندران، گلستان و گیلان توسط سازمان صمت استان‌های مربوطه که تغییرات دوره‌ای (حداقل چهار ساله) در سازمان آنها، ادامه فعالیت‌های اکتشافی با تغییرات و توقف‌هایی همراه بوده است. اکتشاف ذخایر تیتانیوم در استان آذربایجان شرقی در دهه ۷۰، که هر چند برای اولین بار و توسط توسط این مشاور ذخیره با اهمیتی در منطقه قراه‌آغاج شناسایی و معرفی گردید، اما ادامه کار به گونه دیگری رقم خورد. اما در این میان، پس از گذشت سال‌های طولانی و با توجه به سابقه درخشان این مشاور، مجدداً دعوت به کار شده‌ایم. از آن جمله می‌توان به آنتیموان سفیدابه-حیدرآباد اشاره نمود که در راستای

ذخایر عظیم آهن، کرمان با ذخایر مس، آذربایجان شرقی با ذخایر مس (سونگون آهن) و طلا (زرشوران)، خواف با ذخایر آهن و ... حضور فعال و موثری داشته است. بطوریکه، برخی از فعالیت‌های اکتشافی این مشاور منجر به کسب افتخار اولین‌ها در امر اکتشاف ذخایر با اهمیتی نظیر آنتیموان (ذخیره آنتیموان سفیدابه در استان سیستان و بلوچستان) و تیتانیوم (ذخیره تیتانیوم قره‌آغاج استان آذربایجان غربی) گردیده است. این مشاور از همان ابتدای آغاز بکار خود، با بهره‌گیری از نیروهای متخصص و کارآمد در زمینه اکتشاف-زمین‌شناسی که اغلب از فارغ‌التحصیلان ممتاز دانشگاه‌های معتبر داخل و خارج از کشور بوده‌اند پیشینه درخشان را در عرصه معدن-زمین‌شناسی-اکتشاف از خود برجای گذاشته است. بطوریکه ذکر شده، این مشاور در زمینه‌هایی که اقدام به فعالیت نموده در اغلب موارد منجر به کسب نتایج مثبت و با اهمیتی گردیده و نقش خود را بعنوان یک مشاور معدنی بخوبی ایفا نموده و بگونه‌ای عمل نموده که کارنامه‌ای درخشان از خود برجای نهاده است. سرفصل‌های زمین‌شناسی-اکتشافی با اهمیتی که این مشاور در تاریخچه کاری خود به آنها پرداخته بطور خلاصه مشتمل بر همکاری با پژوهشگاه صنعت نفت در خصوص اکتشاف شیل‌های نفتی-گازی در شمال شرق و غرب کشور، اکتشاف و نظارت عالییه در

این مهندسين مشاور در عرصه زمين‌شناسي-اكتشاف و معدن در برخي از برهه‌هاي زماني، دستخوش ريزش‌هاي و تغييراتي در پوسته خارجي پيكره كارشناسي و تا حدودي مديريتي خود شده است ولي همچنان بدنه اصلي، ساختار و ماهيت اصلي خود را با حضور مديراتي كارآمد و جذب و تربيت تيروهاي مستعد و جوان حفظ نموده و رسالت خود را در خدمت صادقانه به جامعه مهندسي معدني ادامه مي‌دهد.

اكتشافات سيستماتيک در استان سيستان و بلوچستان و در دهه‌هاي ۷۰ توسط اين مشاور براي اولين بار شناسايي و معرفي گردیده و پس از توقف چند ساله، مجدداً ادامه فعاليت‌هاي اکتشافی در این محدوده معدنی و مناطق همجوار به این مشاور توسط شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ايران ارجاع داده شد. در پايان ذکر اين نکته ضروري است که هر چند در طی چندین دهه فعاليت مفيد، موثر و درخشان،



# برخی از مدیران و کارشناسان ارشد کاوشگران از گذشته تا به امروز

تداوم ۳۷ ساله شرکت مهندسی مشاور کاوشگران به عنوان یکی از قدیمی ترین شرکت های مشاور در حوزه مهندسی معدن و زمین شناسی موضوعی است که به سادگی نمیتوان از کنار عظمت و اهمیت آن گذشت و شایسته است همواره از آن به عنوان یکی از افتخارات بزرگ انجمن صنفی شرکت های مهندسی مشاور یاد نمود. بدیهی است این افتخار بزرگ در وهله نخست مرهون زحمات کسانی است که در دوره های مختلف در سمت ها و نقش های گوناگون، هر یک بخشی از این جرخه حیات را بر دوش کشیده اند. از همین رو بر آن شدیم که با ورق زدن تاریخچه ی ۳۷ ساله این مهندسی مشاور، یاد بزرگانی که طی سال های گذشته با این شرکت همکاری داشته اند، حداقل با ذکر نامشان گرامی بدریم.

<p>فرزان رفیعا عضو هیئت مؤسس و مدیر عقد اول سبق شرکت مهندسی مشاور کاوشگران</p>	 <p><b>Farzan Rafia</b> Member of founding board and former CEO of KCE</p>	<p>بهزاد قدرتی دکتری استخراج معدن لایحه دفاتر of technology Lulea سوئد</p>	 <p><b>Behzad Ghodrati</b> PhD in Mining Engineering Professor of Lulea University of Technology Sweden</p>
<p>علیرضا شیواعی مدیر عقد و رئیس هیئت مدیره سبق شرکت مهندسی مشاور کاوشگران</p>	 <p><b>Alireza Shivaee</b> Former CEO and Chairman of the Board of KCE</p>	<p>روان بخش امیری دکتری مهندسی معدن Aachen دانشگاه آخن</p>	 <p><b>Ravanbakhsh Amiri</b> PhD in Mining Engineering University of Aachen, Germany</p>
<p>هومن عربشاهی مدیر سبق واحترقین شتابی شرکت مهندسی معمار کاوشگران</p>	 <p><b>Homan Arabshahi</b> Former director of Geological Department of KCE</p>	<p>بهرام سامانی مدیر سبق ستوان انرژی گسی</p>	 <p><b>Bahram Samani</b> Former Director of the Atomic Energy Organization</p>
<p>مهرداد شکوهی رازی عضو هیئت مؤسس شرکت مهندسی مشاور کاوشگران و رئیس سبق ستوان نظام مهندسی معدن استان تهران</p>	 <p><b>Mehrdad Shokohi Razi</b> Member of the founding board of KCE, former head of Tehran IMEO</p>	<p>رنه کاراپتیان کارشناس ارشد استخراج معدن</p>	 <p><b>Renee Karapetyan</b> Mining Engineering Expert</p>
<p>سیف الله شفاعت دوست عضو هیئت مؤسس شرکت مهندسی معمار کاوشگران و رئیس سبق سازمان نظام مهندسی معدن استان تهران</p>	 <p><b>Saifullah Shafaat Doost</b> Member of the founding board of KCE</p>	<p>علیرضا باباخانی مدیر عقد شرکت پیمان تفار مهندسی سازمان زمین شناسی و تعمیرات معدنی تهران</p>	 <p><b>Alireza Babakhani</b> CEO of Pichap Kansar Company Retired from Geological Survey of Iran</p>

سید علی آقاباتی  
دکتری چینه شناسی و تپال  
شناسی معاون اسبق سازمان  
رسمین شناسی کشور



**Seyed Ali Aghanabati**  
PhD in Stratigraphy and  
Fossilology  
Former Deputy of  
Geological Survey of Iran

مسئوب سبزه ای  
دکتر زمین شناسی استاد  
دانشگاه  
خازنه سازمان زمین شناسی و  
کنسالت مدنی کشور



**Masayeb Sabzei**  
PhD in Geology  
University Professor  
Retired from Geological  
Survey of Iran

ابوالقاسم امامی  
علاقه مند مؤسس شرکت  
مهندسون مشاور کالوشگران



**Abolghasem Emami**  
Member of the founding  
board of KCE

علی حسنعلیزاده  
زمین شناسی رشد  
نمونه ها معادن  
El Nino Ventures INC  
کانادا



**Ali Hasanalizadeh**  
Senior Geologist  
Member of the Advisory  
Board of El Nino  
Ventures INC, Canada

حسین نعمت الهی  
دکتری کانه زایی و سنگها  
اوربان ترانس  
استاد هیئت علمی دانشگاه تهران



**Hossein Nematollahi**  
PhD in Mineral  
Processing, University of  
Orleans, France  
Emeritus Professor,  
University of Tehran

مهران عظیمی  
کارشناس ارشد مکانیک سنگ  
ممبر ارشد شرکت  
Ercosplan آلمان



**Mehran Azimi**  
Rock Mechanics Expert  
Chief Manager of  
Ercosplan, German

محمد حسن نبوی  
زمین شناسی ارشد استاد دانشگاه  
خازنه سازمان زمین شناسی و  
کنسالت مدنی کشور



**Mohammad Hasan Nabavi**  
Senior Geologist-  
University Professor  
Retired from Geological  
Survey of Iran

منصور صعیبی نعین  
رسمین شناسی ارشد  
هیئت علمی سازمان رسمین  
شناسی و اکتشافات مدنی  
کشور



**Mansour Samimi Namin**  
Senior Geologist  
Retired from Geological  
Survey of Iran

ارژنگ بهروزی  
رسمین شناسی ارشد  
هیئت علمی سازمان رسمین  
شناسی و اکتشافات مدنی  
کشور



**Arzhang Behrozi**  
Senior Geologist  
Retired from Geological  
Survey of Iran

کیوان سعیدانی  
کارشناس ارشد طراحی معدن  
Data mine (کانادا)



**Keyvan Samadani**  
Mining Design Expert  
Datamine Co. (UK)

مجید نبوی  
دکتری مدیریت تولید  
کارشناس ارشد استخراج معدن



**Majid Nabawi**  
PhD in Production  
Management  
Mining Engineering  
Expert

مهنا معتمد منجمی  
کارشناس ارشد استخراج معدن  
مدیر عامل شرکت مینرل سمنت  
خاورمیانه



**Mohana Motazed Manajemi**  
Mining Engineering  
Expert  
CEO of MEMSECO

مسعود انصافی  
کارشناس ارشد استخراج  
شرکت AgriCorp (کانادا)



**Masoud Ensafi**  
Mining Extraction Expert  
AgriCorp Company  
Canada

پرویز حیدریان  
مهندس و محیط زیست و  
مهندس معدن



**Parviz Heidarian**  
Geo-Environmental  
Engineer and Mining  
Engineer

بهاره عاصی  
دکتری استخراج معدن  
شرکت BBA Consultants  
کانادا



**Bahare Asi**  
PhD in Mining  
Engineering  
BBA Consultants, Canada

چهار محمد الهی شریف  
استاد تمام هیئت علمی مهندسی معدن  
دانشگاه ارسنه



**Jafar Abdollahi Sharif**  
Professor of the Faculty  
of Mining Engineering,  
Urmia University

# مروری بر مقاله تخمین سرعت موج برشی در لایه‌های زیرسطحی خاک با استفاده از روش آنالیز طیفی امواج سطحی و شبکه‌های عصبی مصنوعی

مهشید ساروخانی  
کارشناس ارشد زمین‌شناسی

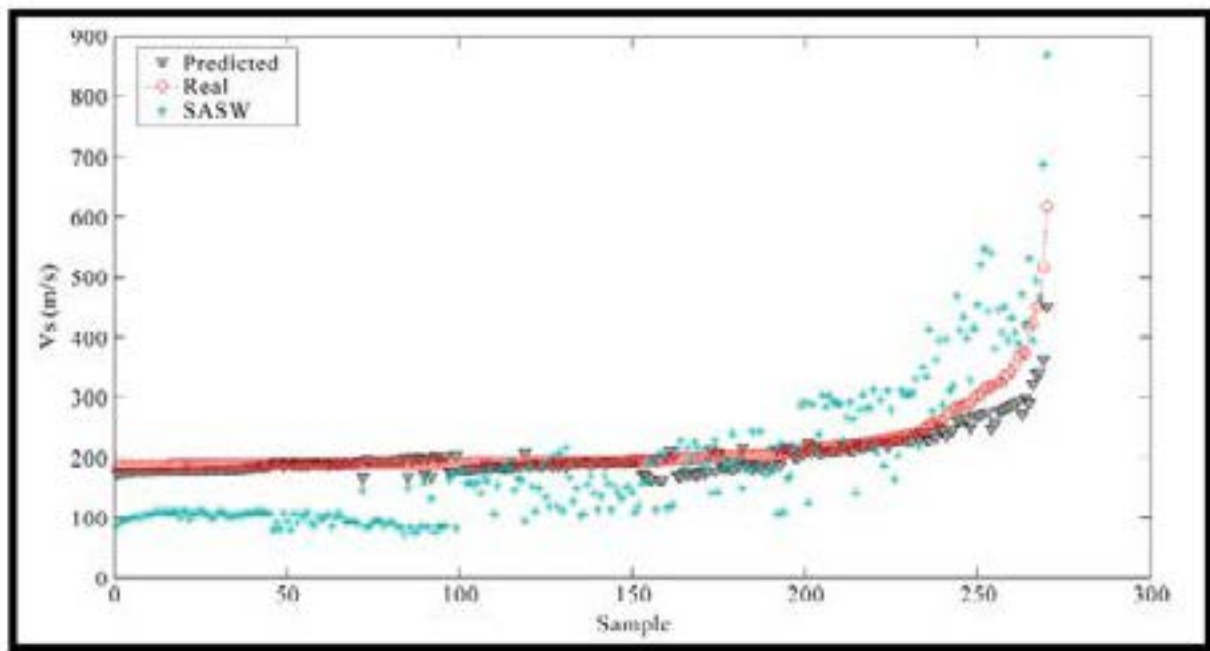


(DHT) در ۹ گمانه صورت گرفته‌است. از آنجایی که روش SASW به عنوان روشی رایج در ارزیابی‌های سرعت موج برشی در لایه‌های خاک از فرمول‌های تحلیلی بهره می‌گیرد (این فرمول‌ها و روابط تحت تاثیر ساده‌سازی‌ها و توپوگراف‌ها واقع می‌شوند). در این مطالعه سعی بر بکارگیری داده‌های حاصل از SASW در یک شبکه مصنوعی و ایجاد ارتباط بین آنها و مقادیر واقعی سرعت موج برشی حاصل از روش DHT شده‌است. نتایج نشان می‌دهند که روابط نامشخص و غیر خطی موجود بین نشانه‌های حاصل از SASW و سرعت موج برشی حاصل از DHT به خوبی قادر به تخمین سرعت موج از روی داده‌های SASW هستند.

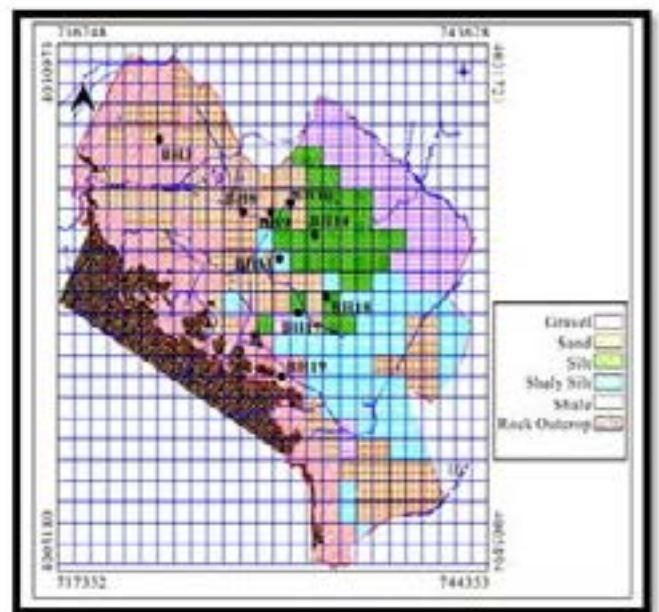
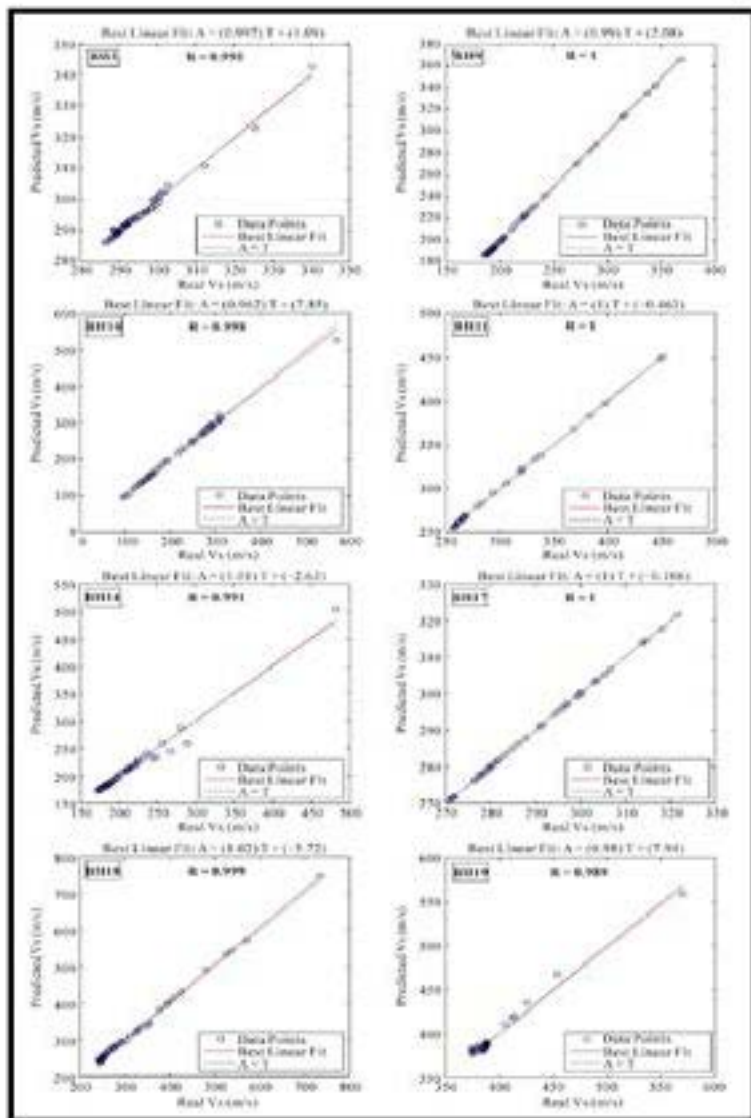
هدف از این مطالعه توسعه روش‌های ارزیابی سرعت موج برشی در لایه‌های زیرسطحی می‌باشد. این تحقیق با همکاری دکتر اندیشه علیم‌رادی عضو هیئت علمی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی و مشاور شرکت مهندسی مشاور کاوشگران، دکتر هاشم شاهسونی عضو هیئت علمی دانشگاه کردستان و دکتر ابوالقاسم کامکار روحانی عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی شاهرود به انجام رسیده‌است. مطالعه موردی بررسی شده دشت مشهد واقع در شمال شرق ایران قرار دارد. به‌منظور انجام این مطالعه، برداشت‌های لرزه‌نگاری به روش آنالیز طیفی امواج سطحی (SASW) و برداشت‌های لرزه‌نگاری درون چاه‌ی

$d$ (m)	$f$ (Hz)	$\Delta\phi$ (Rad)	$D$ (m)	$V_{s-Real}$ (m/s)	$V_{s-SASW}$ (m/s)
2	50.505	4.0461	1.0353	383.5949	156.7788
2	46.465	3.9769	1.0533	383.4837	146.7476
8	78.788	15.743	1.0643	383.4156	251.433
4	16.162	7.7975	1.0744	383.3529	52.06662
8	76.768	14.532	1.153	382.8618	265.4022
2	44.444	3.5286	1.1871	382.6471	158.1978
8	74.747	13.778	1.2161	382.4641	272.5569
8	72.727	13.024	1.2864	382.0189	280.544
4	14.141	6.2622	1.3378	381.6928	56.72478
4	12.121	6.1577	1.3605	381.5488	49.44696
8	70.707	12.191	1.3744	381.4607	291.3887

نشانه‌های ژئوفیزیکی حاصل از روش SASW و سرعت موج برشی



تخمین سرعت موج برشی برای گمانه شماره ۹ و مقایسه آن با مقادیر واقعی سرعت موج برشی و مقادیر حاصل از روش SASW



موقعیت دشت مشهد و گمانه‌های حفرت شده در آن

عمیستگی بین داده‌های آزمون برای ۸ گمانه با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی



## معدنکاری سبز

### Green Mining

پایدار قرار داد، می‌بایست کلیه فعالیت‌ها در سطوح منطقه‌ای، ملی و بین‌المللی دارای شرایط ذیل باشند:

- اثرات منفی و در مقابل منافع اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی در نظر گرفته شود و تیز به بهداشت کارکنان و ایمنی آنان توجه شود.
- یکسری اصول و راهکارهای پیشگیرانه به کار رود، به‌گونه‌ای که تولیدکننده قادر شود از لحاظ اقتصادی، اثرات زیست محیطی ناشی از تولید را کاهش دهد.
- مشارکت‌های بومی و محلی در توسعه معدن در طی فعالیت‌های زمان بهره‌برداری و پس از آن افزایش یابد.

بر این اساس توجه هم‌زمان به ۲ فاکتور اصلی زیر در بحث توسعه پایدار بسیار مهم و لازم است.

#### ۱) جنبه‌های زیست محیطی

همواره در کنار فعالیت‌های معدنکاری مسائلی در ارتباط با محیط زیست وجود دارد که عدم توجه به آنها می‌تواند آثار زیانباری (در کوتاه‌مدت و بلندمدت) به همراه داشته باشد. از آثار مخربی که در حین معدنکاری، قبل یا بعد از آن بوجود می‌آید می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

• تولید حجم زیادی پائله

• آلودگی ناشی از زهاب‌های اسیدی و آزاد شده عناصری مضر

بهره‌برداری از معادن بدون در نظر گرفتن ابعاد مختلف آن، پیامدهای فراوانی به دنبال دارد. این موضوع در برخی کشورهای معدنی‌ته تنها منجر به توسعه پایدار نشده، بلکه یک نظام ناکارآمد را برای دولت بوجود آورده است. حال برای عبور از این بحران، پیشنهادی تحت عنوان «معدن‌کاری سبز» عنوان می‌شود. هرچند کشورهای توسعه یافته با تکیه بر منابع طبیعی و معدنی که در اختیار داشتند، توانستند در ابتدای مسیر توسعه پیشرفت‌هایی داشته باشند؛ اما نگاه صرفاً اقتصادی به موضوع و عدم توجه به مسائل زیست محیطی و تبعات اجتماعی پس از آن منجر به بروز مشکلات عدیده‌ای شده است. در همین راستا برای جلوگیری از بروز چنین مشکلات مخربی مفهومی به نام «توسعه پایدار» مطرح می‌شود. این مفهوم تنها به معنی حفظ محیط زیست و منابع طبیعی نیست بلکه به معنی رشدی است که بدون تخریب منابع طبیعی و پرهم‌زدن تعادل در محیط زیست باشد. بدیهی است که با رعایت چنین مفاهیمی، امکانات زندگی برای همه مردم جامعه (و نه قشری محدود) فراهم شود. برای آنکه بتوان یک فرآیند معدنکاری را در مسیر توسعه



به آب‌های زیرزمینی و سطحی

\* تخریب اراضی و مناظر طبیعی

\* آلودگی هوا و تخریب زیست‌محیطی

بدین ترتیب داشتن درک صحیح از تمامی این مسائل و مخاطرات پیش رو سبب می‌شود تا فعالیت‌های معدنی بصورت اقتصادی و البته هوشمندانه مدیریت شود. بر فرض مثال اگر باطله‌های تولیدی از معدن و زهاب‌های اسیدی به‌موقع و به درستی دفع نشود، در بلندمدت آثار زیست‌محیطی زیاتبار و مشکلات عدیده‌ای به دنبال خواهد داشت.

(۲) جنبه‌های اجتماعی

در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، شرکت‌های بزرگ و بین‌المللی مبالغ هنگفتی را برای فعالیت‌های معدنی سرمایه‌گذاری می‌کنند، اما با دنبال کردن اهداف اقتصادی صرف، اکثر مناطق اطراف معدن‌های بزرگ از لحاظ استانداردهای زندگی در شرایط پایینی قرار دارند و دلیل این امر بی‌توجهی به جنبه‌های اجتماعی این فعالیت‌ها در کنار سود اقتصادی آن است.

بررسی آثار اجتماعی در ۴ دسته اصلی جای می‌گیرد:

\* آثار اجتماعی-اقتصادی

\* آثار اجتماعی-سعی

\* آثار اجتماعی-فرهنگی

\* آثار اجتماعی-بهداشتی

(۳) جنبه‌های اقتصادی

اقدامات معدنی، تأثیرات متفاوتی بر فرآیند توسعه می‌گذارد که می‌تواند بصورت مستقیم یا غیرمستقیم باشد که این اثرات در شکل‌های مختلف وجود دارد.

\* اثرات پیشین

\* اثرات پسین

\* اثرات تقاضای نهایی

\* اثرات مالی

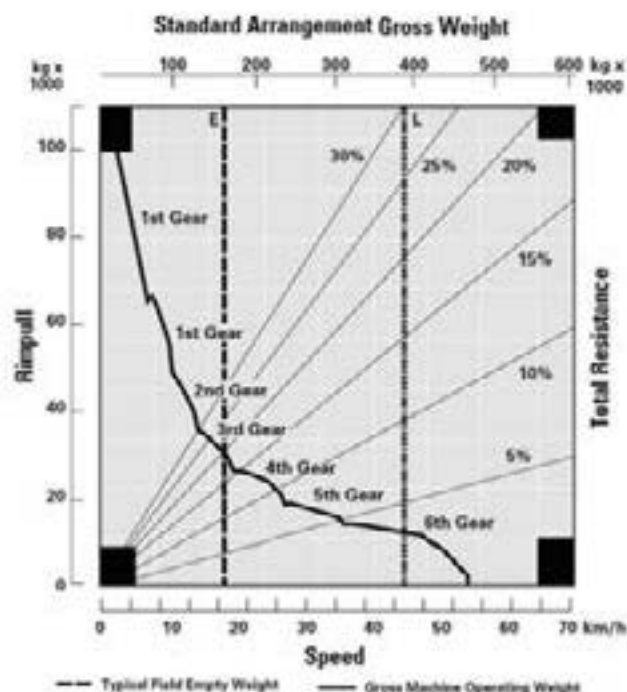
معدنکاری سبز یک رویه کارآمد برای صرفه‌جویی در بهره‌برداری از منابع با در نظر گرفتن ۳ جنبه اقتصادی، اجتماعی و اکولوژیکی است. در ادامه به منظور درک بهتر از مفهوم معدن کاری سبز خلاصه برداشت مقاله‌ای تحت عنوان «کاربرد هوش مصنوعی برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در صنعت معدن» آورده شده است که با استفاده از هوش مصنوعی تأثیرات سه پارامتر اصلی موثر بر مصرف سوخت و بهینه‌سازی این پارامترها جهت کاهش مصرف سوخت و در نهایت کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، ارتباط مستقیم این روش با جنبه‌های معدنکاری سبز اعم از جنبه زیست محیطی و همچنین جنبه اجتماعی و اقتصادی را مشخص می‌کند.

### کاربرد هوش مصنوعی برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در صنعت معدن

در صنعت معدنکاری مقدار قابل توجهی انرژی صرف عملیات مختلف مانند اکتشاف، استخراج، حمل و نقل و فرآوری می‌شود که این موضوع باعث انتشار گازهای گلخانه‌ای در طبیعت خواهد شد. با مدیریت بهتر این عملیات می‌توان مقدار قابل توجهی از این میزان انتشار انرژی و گاز را کاهش داد. روش استخراج و تجهیزات مورد استفاده، عمدتاً نوع منبع انرژی را در هر عملیات استخراج تعیین می‌کند. در عملیات استخراج سطحی، ماشین‌آلات استخراج از مقدار قابل توجهی سوخت گازوئیل به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کنند. از این رو، صنعت معدن به سمتی پیش می‌رود تا برخی از پروژه‌های تحقیقاتی در مورد بهره‌وری انرژی تجهیزات و ماشین‌آلات مورد استفاده را انجام دهد. روش‌های تجزیه و تحلیل کلاسیک که معمولاً برای بهبود بهره‌وری انرژی و کاهش انتشار گاز استفاده می‌شوند، کافی نیستند. در حالی که استفاده از مدل‌های هوش مصنوعی و یادگیری عمیق در صنایع مختلف به سرعت در حال رشد است و این انقلابی جدید در صنعت معدن است. در این مقاله، استفاده از روش‌های هوش مصنوعی برای کاهش انتشار گاز در معادن سطحی با برخی مطالعات موردی قرار گرفته است.



مقاومت کال توسط منحنی توانایی Rimpull-Speed-Grade که در ساخت کامیون نشان داده شده است، بدست می‌آید.



متحتی توانایی برای کامیون حمل و نقل معدن (CAT ۷۹۳D)

### انتشار گازهای گلخانه‌ای

موتورهای دیزلی، هم گازهای گلخانه‌ای (GHGS) و هم گازهای غیر گلخانه‌ای (NGHGS) در محیط منتشر می‌کنند. همبستگی بین سوخت کامیون و عوامل تعیین شده (TR و P, S) پیچیده است و برای تعیین آن به یک روش هوش مصنوعی نیاز است.

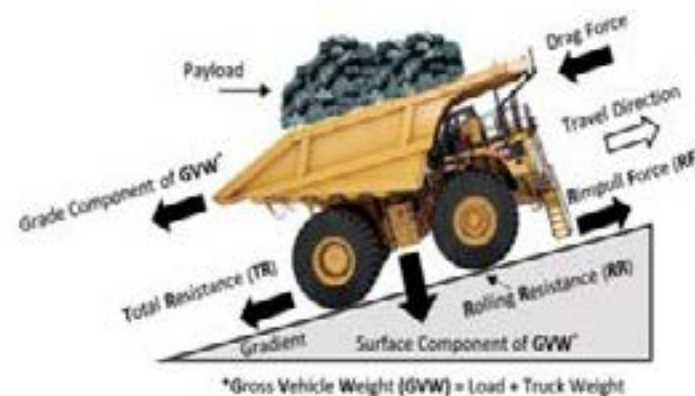
### شبکه‌های عصبی مصنوعی

شبکه‌های عصبی مصنوعی (ANN) یک روش استاندارد برای شبیه سازی تأثیر متغیرهای متعدد بر روی یک عامل اصلی توسط یک تابع سازگار است. با در نظر گرفتن پارامترهایی که بر میزان مصرف سوخت کامیون‌های معدن تأثیر می‌گذارند می‌توان از این مدل برای تعیین مصرف سوخت استفاده کرد. در این بخش، یک شبکه ANN اجرا شد تا یک شاخص مصرف سوخت (FCIndex) به عنوان تابعی از P, S و TR ایجاد شود. این پارامتر تعریف شده نشان می‌دهد که چند لیتر دیزل سوخته است تا یک تن ماده استخراج شده در یک ساعت جابجا شود.

مصرف انرژی در عملیات معدنکاری به دلیل استخراج ماده معدنی با عیار پایین، که در اعماق زمین قرار دارند، در حال افزایش است. عملیات استخراج از انواع مختلفی از انرژی به طرق مختلف از جمله حفاری و انفجار، حمل و نقل مواد، تهویه، آبگیری و... استفاده می‌کند. پتانسیل کاهش مصرف انرژی، دولت‌ها و صنعت معدن را به تحقیق در مورد کاهش مصرف انرژی تهییج کرده است. بیشترین استفاده در حمل و نقل مواد از طریق کامیون و بیل مکانیکی در معادن سطحی انجام می‌شود. حمل بار با بار اضافی، قسمت قابل توجهی از مصرف انرژی را تشکیل می‌دهد. در این مطالعه، تأثیرات سه پارامتر اصلی موثر بر مصرف سوخت کامیون‌های حمل و نقل از دو روش هوش مصنوعی برای ایجاد مدلی برای تخمین و کاهش مصرف سوخت مورد بررسی قرار گرفته است. این پارامترها عبارتند از محموله بار سرعت کامیون و مقاومت کال TR. این مدل در یک معدن ذغال سنگ سطحی در مرکز کوئینزلند، استرالیا تکمیل و آزمایش شده است. مدل توسعه یافته می‌تواند با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی (ANN)، مصرف انرژی یک نوع کامیون در معادن روباز را پیش بینی کند و همچنین می‌تواند با استفاده از الگوریتم ژنتیک (GA) مقدار بهینه S, P و TR را پیدا کند.

### محاسبه مصرف سوخت کامیون

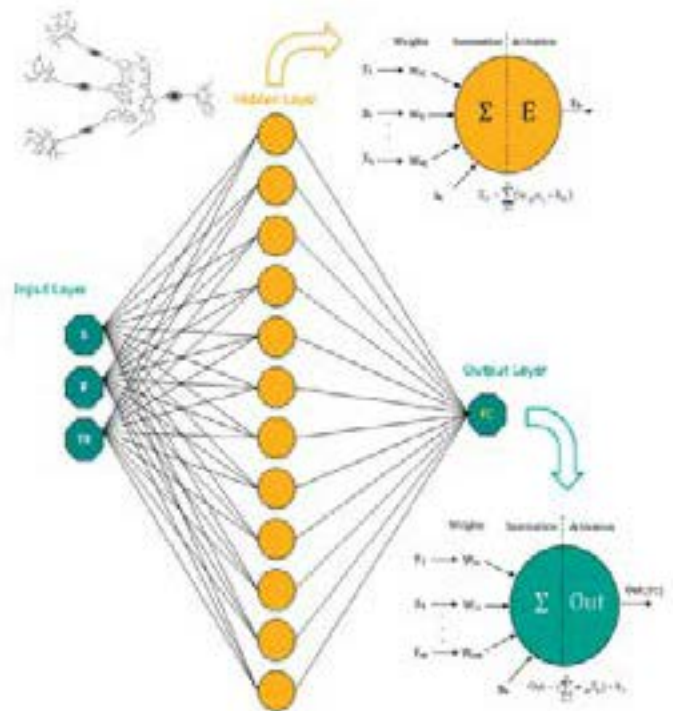
مصرف سوخت توسط کامیون‌های معدن تابعی از پارامترها نشان داده شده در شکل ۱ است. این پارامترها را می‌توان در هفت گروه اصلی از جمله مدیریت تاوگان، برنامه ریزی معدن، فناوری مدرن، جاده ترابری، طراحی و ساخت، وضعیت آب و هوا و کیفیت سوخت دسته بندی کرد.



پارامترهای اصلی جاده ترابری و کامیون

## مدل توسعه یافته ANN

پیکربندی الگوریتم ANN ایجاد شده برای تخمین تابع، یک اصلاح NN چند لایه پیشخوان با سه متغیر ورودی و یک خروجی است.

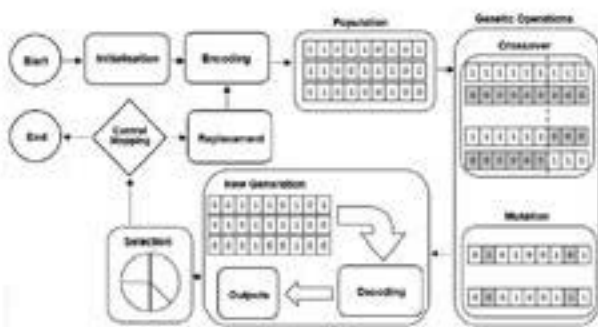


نمونه ساختار شمایک ANN طراحی شده

تسل جدید GA ها مدل‌های بهینه سازی متوسط اخیر هستند. آنها از هیچ داده مشتق استفاده نمی‌کنند. آنها از مقایسه مستقیم پدیده‌های در حال تکامل در طبیعت استفاده می‌کنند.

## مدل توسعه یافته GA

الگوریتم ژنتیک به دلیل ظرفیت ارائه راه حل‌های متنوع و قدرت موازی سازی در فرآیند جستجو، به عنوان یک استراتژی بهینه سازی انتخاب شد.



فرآیند‌های الگوریتم ژنتیک (مدل توسعه یافته)

## نتایج مدل توسعه یافته GA

نتیجه بدست آمده با استفاده از برنامه توسعه یافته در معدن به مدت ۶ ماه، ۹ درصد کاهش مصرف سوخت و انتشار گازهای گلخانه‌ای را نشان می‌دهد.

### نتیجه گیری

ANN با استفاده از مجموعه داده‌های واقعی سایت‌های معدن جمع آوری شده به عنوان نمونه مورد تأیید قرار گرفت. نتایج بدست آمده نشان داد که ارتباط مناسب بین مقادیر برآورد شده و واقعی مصرف سوخت کامیون حمل و نقل وجود دارد. در بخش دوم این مطالعه، برای به حداقل رساندن مصرف سوخت در عملیات حمل و نقل، یک الگوریتم ژنتیک ایجاد شد.

### مراجع این مقاله:

Mining, regional (۲۰۱۵). Soderholm, P., & Svalm, N

development and benefit-sharing in developed countries.

۹۱-۷۸, ۴۵. Resources Policy

The Application of AI to Reduce the Greenhouse gas emissions

۲۰۱۸ in the mining industry, Soofastaei, Ali

پاری، الهام، تقی، ایرج، مهندکاری، سبز راهبردی برای مدیریت بهینه معادن، دومین

کنفرانس بین المللی انسجام مدیریت و اقتصاد در توسعه ایران، تهران، ۱۳۹۶

## نتایج مدل توسعه یافته ANN

نتایج نشان می‌دهد که افزایش سرعت کامیون و مقاومت کلی باعث افزایش انتشار گاز می‌شود و همچنین بین FCIndex و وزن ناخالص خودرو (GVW) همبستگی غیرخطی وجود دارد. مدل توسعه یافته نشان می‌دهد که مقدار  $FC_{Index}$  با تغییر سرعت کامیون و بار تغییر می‌کند. با این حال، هیچ ارتباط مشخصی بین تمام عوامل موثر و مصرف انرژی وجود ندارد. در نتیجه، برای یافتن مقدار بهینه عناصر انتخاب شده برای به حداقل رساندن مصرف سوخت کامیون معدن، تکمیل مدل هوش مصنوعی دیگری مورد نیاز است.

## الگوریتم‌های ژنتیک

الگوریتم‌های ژنتیک (GA) توسط Holland (۱۹۷۵) به عنوان چکیده‌ای از تکامل بیولوژیکی، با استفاده از ایده‌های تکامل طبیعی و ژنتیک برای طراحی و اجرای سیستم‌های انطباقی قوی ارائه شده است.



## آدرس:

انتهای ستاری شمال، خیابان

زیتون، نبش چمران، کوچه

ارغوان یکم، پلاک ۴



کانون کرامت  
مندی شاه

## تماس با ما:

تلفن: +۹۸۲۱۴۴۸۰۶۰۷۰

فکس: +۹۸۲۱۴۴۸۰۸۱۶۶

ایمیل: [info@kce.ir](mailto:info@kce.ir)

وب سایت: [www.kce.ir](http://www.kce.ir)