



خبرنامه تخصصی شرکت مهندسی مشاور کاوشگران

شماره ۴ - تابستان ۱۴۰۰



کاوشگران
مهندسی مشاور





*صاحب امتیاز: شرکت مهندسين مشاور کاوشگران
 *مدیر مسئول: محمدرضا اسفندیاری
 *سرديپر: سامان نقی خانی
 *طراح: الناز قلعه



خبرنامه تخصصی شرکت
 مهندسين مشاور کاوشگران
 ساهم خاص - ۱۳۶۲



نشانی: انتهای ستاری شمال - خیابان زیتون - نیش
 چمران - کوچه ارغوان یکم - پلاک ۴
 تلفن: ۴۴۸۰۶۰۷۰
 فکس: ۴۴۸۰۸۱۶۶
 ایمیل: info@kce.ir
 سایت: www.kce.ir



مطالب مهم این شماره

استفاده از روش ترکیبی **AHP TOPSIS** برای تهیه نقشه پتانسیل معدنی (MPM) در محدوده اطراف معدن زرشوران

دکتر زهره یاقوتی

۰۱

فیلتر پرس، اجزاء و نحوه عملکرد

دکتر محمد مهدی روبایی

۰۲

مدل سازی کانسار آهن سه چاهون به کمک داده های مغناطیس سنجی و تکنیک های مدرن هوش مصنوعی

دکتر اندیشه علی مرادی

۰۳

پروژه تغییر تکنولوژی ذوب مجتمع مس سرچشمه

مهندس افشین اعتمادی آل آقا

۰۴

پایداری سازی زمین لغزش در محدوده مخازن مازوت- مجتمع طلای زرشوران

مهندس علی اکبر شانوازلو

۰۵

پسماندهای الکترونیک، منبع بازیافت مواد معدنی

مهندس امین رزم آرا

۰۶

مهندسی قرارداد-قسمت اول

مهندس محمدرضا اسفندیاری

۰۷

بررسی استراتژیک آنتیموان، آلومینیوم و فروکروم

مهندس فرزانه اسفندیاری

۰۸

فصل‌نامه‌ی «کاوش‌نامه» هر دوره با تلاش و همکاری اعضا مجموعه مهندسین مشاور کاوشگران در جهت معرفی روش‌های نوین صنعتی، تجربیات و دستاوردهای علمی و عملی شرکت در طی مدت‌زمان فعالیت خود آماده و ارائه می‌گردد. بیان دستاوردها، تجارب و چالش‌های مجموعه در طی حیات پرقدمت خود از یک‌سو، و توجه به چشم‌اندازهای حرفه‌ای آتی، می‌تواند بستر مناسبی را برای مهندسین و اعضا شرکت فراهم کند تا با افق دیدی گسترده‌تر، در این عرصه به فعالیت خود ادامه دهند. وجود مشکلات عدیده بر سر راه شرکت‌های مهندسین مشاور، ناشی از تحولات سیاسی و تغییر سیاست‌های دولت، وجود تحریم‌های مختلف اقتصادی، عدم حمایت کافی از بخش‌های خصوصی، و کمبود نیروهای متخصص و ماهر، کار را در این عرصه بیش‌ازپیش حساس‌تر و سخت‌تر می‌کند. با این وجود، مجموعه مهندسین مشاور کاوشگران همواره در تلاش برای ارائه هرچه بهتر خدمات مهندسی و نظارت کارگاهی در بخش‌های مختلف صنعتی و معدنی در اقصی‌نقاط کشور می‌باشد. این مهم، با وجود متخصصین باسابقه و باتجربه‌ی مجموعه، درکنار مهندسین جوان و پویا، با حفظ اصول و استانداردهای مهندسی، توجه به محیط زیست و توسعه‌ی پایدار، و هم‌گام‌بودن با پیشرفت روزبه‌روز علم و تکنولوژی در عرصه معادن و صنایع دیگر، امکان‌پذیر است. خدمات مهندسی داخلی و برون‌مرزی در بالاترین کیفیت، به‌همراه پیش‌برد زمانی-هزینه‌ای پروژه‌ها در قریب به چهار دهه فعالیت پرافتخار این مجموعه، از طریق پای‌بندی به ارزش‌های مهندسی، اصلی است که این مجموعه را در پیش‌برد اهداف بلندمدت خود استوار و ثابت‌قدم نگاه‌داشته، و خواهد داشت.



سامان نعی‌خانی
کارشناسی ارشد تونل و
فضاهای زیرزمینی

سخن سردبیر

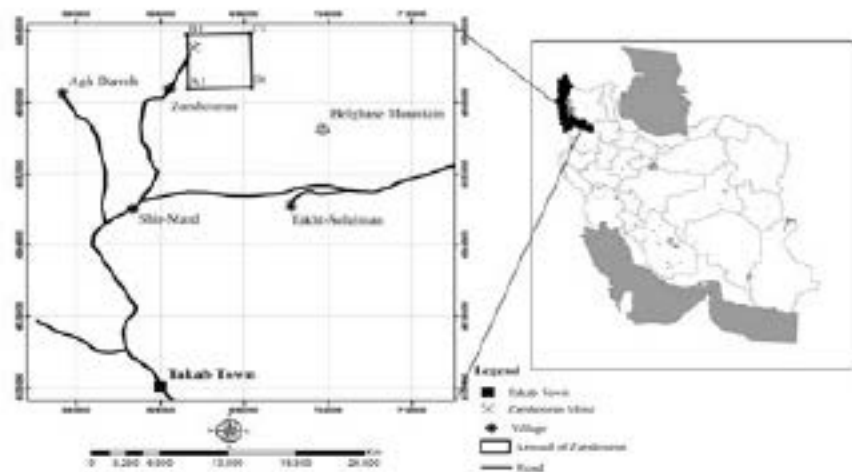


شرکت مهندسين مشاور کاوشگران در سال ۱۳۶۲ توسط کارشناسان حرفه‌ای معدن تاسيس شده و از آن زمان به عنوان سازمانی پیشگام در حوزه زمین‌شناسی، معدن، فرآوری مواد معدنی و ژئوتکنیک نقش بسیار مهمی را در داخل کشور و منطقه بر عهده داشته است. در این سازمان علاوه بر همکاری با متخصصان حرفه‌ای، انتقال دانش، تخصص و تجربیات 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 مداول 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 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.



مقدمه:

اهمیت ذخایر و منابع معدنی بر هیچ کس پوشیده نیست. امروزه ما از عصر پی جویی های ابتدایی و اولیه عناصر اصلی فاصله گرفته ایم و وارد زمانی گشته ایم که بهره گیری از جزئی ترین مقادیر عناصر کمیاب و کلیدی را نمی توان نادیده گرفت. آنچه در جامعه کنونی باعث تعالی و رشد کشورهاست کامل ترین شناخت از ذخایر معدنی، بهترین برنامه ریزی های اکتشافی و مدرن ترین نوع اکتشاف و بهره وری مواد معدنی است. گام اصلی در تهیه نقشه قابل اعتماد برای اکتشاف مواد معدنی و تهیه نقشه پتانسیل مواد معدنی (MPM)، انتخاب روش کارآمد برای توزین لایه های مختلف (معیارها) و ترکیب آنهاست. با توجه به اهمیت شناسایی مناطق با پتانسیل بالا برای مطالعات اکتشافی، به نظر می رسد ایجاد نقشه پتانسیل مواد معدنی (MPM) ایده امیدوار کننده ای برای ترسیم کانی سازی محتمل در یک منطقه باشد. اساساً دلیل تهیه نقشه پتانسیل معدنی این است که با شناسایی بهترین نواحی امیدبخش و مناطق اهداف اکتشاف، ناحیه مورد مطالعه محدودتر شده تا با کوچک شدن



موقعیت محدوده مورد مطالعه بر روی نقشه راهها

آن، ریسک عملیات اکتشاف کاهش و با قطعیت بیش تری بتوان نواحی امیدبخش را برای متمرکز شدن در مراحل تفصیلی انتخاب نمود. بر این اساس، هدف از مطالعه حاضر تلفیق لایه های شاهد مختلف با استفاده از روش ترکیبی AHP-TOPSIS-SIS، به منظور شناسایی نواحی امیدبخش در بخشی از محدوده زرشوران می باشد. بدین منظور، لایه های شاهد اطلاعاتی شامل آنومالی ژئوشیمیایی عناصر هدف حاصل از تحلیل مؤلفه اصلی، نقشه واحدهای سنگی منطقه، نقشه گسل های منطقه



زهره یاقوتی
دکتری زمین شناسی
اقتصادی

استفاده از روش ترکیبی AHP-TOPSIS برای تهیه نقشه پتانسیل معدنی (MPM)

در محدوده اطراف معدن زرشوران

فوقانی‌ترین ردیف سنگی منسوب به سکانس الیگومیوسن که در محدوده‌ی مورد مطالعه دارای رخنمون می‌باشد، تناوب مارن‌ها و ماسه‌سنگ‌های قرمز رنگ است که شاید بتوان آنها را معادل سازند قرمز فوقانی در منطقه قم دانست. این رخنمون‌ها عموماً در جنوب و جنوب‌غرب محدوده‌ی مورد مطالعه برونزد داشته و سایت کارخانه نیز بر روی آن‌ها واقع شده است. تحلیل متالوژی این ناحیه نشان می‌دهد که تمرکز کانه‌های فلزی در پیوند مستقیم با نوع پی‌سنگ و تحولات آن می‌باشد و به طور کلی به ۴ نوع اصلی زیر قابل تقسیم است:

- * متالوژی در کمپلکس‌های اخیولینی (پهنه اقیانوسی)
- * متالوژی در پوسته قاره‌ای (پهنه قاره‌ای و دگرگونی)
- * متالوژی در گراتیت‌های نوع برخورداری
- * متالوژی در روندهای تکتونیکی-ماگمایی ترشیر و چون‌تر

برای تلفیق و تحلیل و تولید نقشه پتانسیل معدنی به ورودی‌های زیر احتیاج است: برای شروع این مطالعه، از سه لایه اصلی شامل نقشه زمین‌شناسی، تصاویر ماهواره‌ای و داده‌های لیتوژئوشیمیایی استفاده شد. برای ایجاد لایه‌ی ساختاری از دو لایه‌ی اطلاعاتی نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ و تصاویر ماهواره‌ای استفاده شد. پس از ترکیب دو لایه‌ی اطلاعاتی، بر اساس طول گسل‌ها، دو لایه گسل‌های اصلی با طول بیشتر از ۱ کیلومتر و گسل‌های فرعی با طول کم‌تر از ۱ کیلومتر استخراج گردید و هر لایه به‌طور جداگانه با فواصل ۵۰ و ۱۰۰ متری بافر و

در نظر گرفته شد. جهت آماده‌سازی نقشه‌های شاهد برای تلفیق، ابتدا مقادیر نقشه‌ها با استفاده از تابع لجستیکی به فضای مناسب با دامنه (۰-۱) منتقل و سپس توسط روش AHP وزن‌دهی و در ادامه توسط روش TOPSIS تلفیق شدند.

موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه

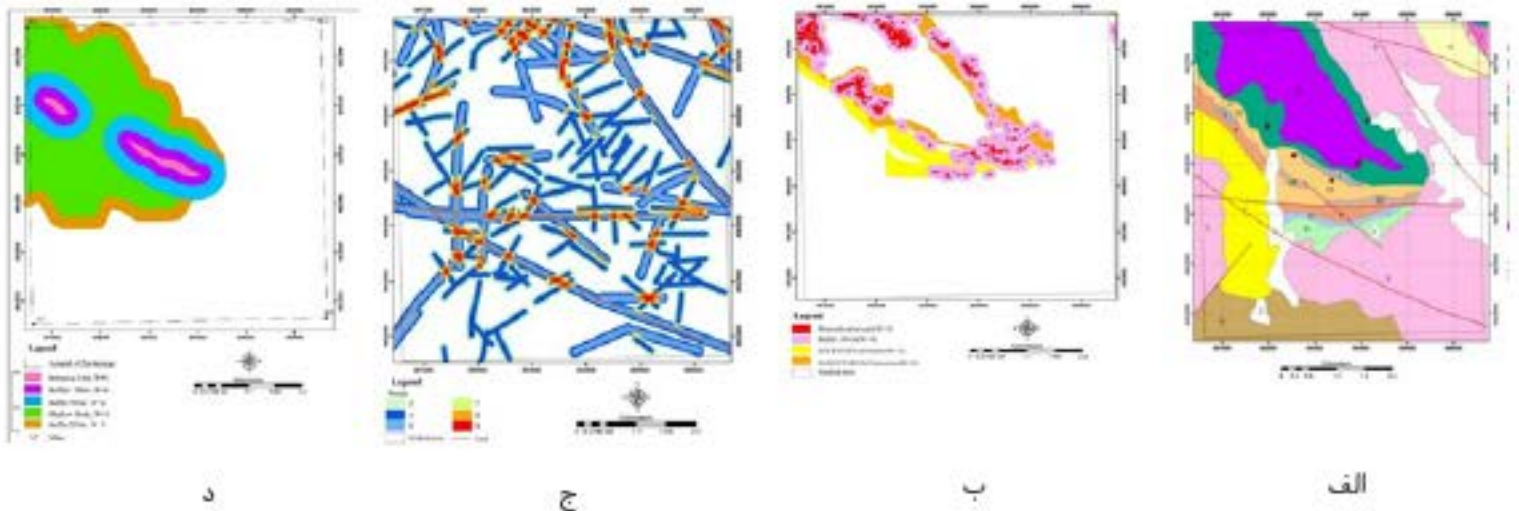
کانسار طلای زرشوران در ۲۵ کیلومتری شمال تکاب، واقع در استان آذربایجان غربی می‌باشد. کانی‌سازی طلا و آرسنیک در کانسار زرشوران به سه شکل لایه‌ای، رگه‌ای و توده‌ای دیده می‌شود. سنگ میزبان اصلی کانی‌سازی لایه‌ای، واحدهای محلی زرشوران و چالداغ می‌باشند که با شیب حدود ۴۵ درجه نسبت به جنوب‌غرب و امتداد NW-SE و عرض ۲ کیلومتر ساختمان منطقه‌ای اصلی می‌باشد که کانسار طلای زرشوران در پال جنوب غربی آن واقع است. کانی‌سازی طلا در کانسار طلای زرشوران با کانسار طلای اپی‌ترمال پراکنده در سنگ‌های رسوبی (تیپ کارلین) مشابهت زیادی داشته و می‌توان از آن‌ها به عنوان الگو در اکتشافات منطقه‌ای شمال تکاب استفاده کرد. لیتولوژی غالب در محدوده زرشوران سنگ‌های اپیدوت-آمفیبول، کلریت‌شیست، سرپانتین، شیست، سرسیت و سرپانتین می‌باشد. قدیمی‌ترین واحد سنگی که در محدوده مورد بررسی رخنمون یافته شامل مجموعه‌ای از سرپانتینیت و سرپانتین شیست، متاگابرو و سنگ‌های بازالتی دگرگون شده منسوب به پرکامبرین می‌باشند. واحد بعدی، سنگ آهک‌های میزالیزه چالداغ می‌باشد که کانی‌سازی اصلی در آن رخ داده شده است.

جدول ۱- جدول لایه‌های اطلاعاتی در محدوده مورد بررسی

Geological map	Geochemical map	Satellite Imaginary
1. Fault area	1. Gold anomaly (Au)	1. Alunite alteration
2. Host rocks	2. Copper anomaly (Cu)	2. Iron oxide alteration
3. Source rocks	3. Zinc anomaly (Zn)	3. Kaolinite alteration
	4. Silver anomaly (Ag)	4. Propylitic alteration
	5. Arsenic anomaly (As)	5. Sericitic alteration
	6. Antimony anomaly (Sb)	6. Silicification alteration

واحد نفوذی ارزش ۵ و به بافرها به ترتیب ارزش ۴ و ۲ داده شد. این لایه اطلاعاتی با ضریب ۹/۰ وارد تلفیق نهایی شد. همچنین توده نیمه عمیق (Shallow Body): استخراج شده از داده‌های مغناطیس سنجی نیز با ارزش ۴ و بافر ۲۵۰ متر آن با ارزش ۳ به عنوان سنگ منشأ وارد مدل شدند. این لایه‌ها با ضریب ۵/۰ به عنوان شاخص نهایی سنگ منشأ در تلفیق نهایی استفاده شدند.

ارزش دار شدند. در این تحقیق، واحد آهکی جانگوتاران و سازند دولومیتی سلطاتیبه به عنوان سنگ میزبان کانی‌زایی با ارزش ۵ و ضریب ۱ وارد تلفیق نهایی شدند. سنگ منشأ یا موتور حرارتی (Source): برای این مدل تمامی واحدهای نفوذی منطقه از نقشه‌های زمین‌شناسی خارج شدند. سپس این لایه‌ی اطلاعاتی با فواصل ۲۰۰ و ۵۰۰ متر بافرگذاری شده و به



الف) واحدهای سنگی و اندیس‌های طلا ب) نقشه وزن دار شده سنگ میزبان MPM لایه‌های زمین‌شناسی مورد استفاده در تهیه نقشه ج) نقشه وزن دار شده ساختارها د) نقشه وزن دار شده سنگ منشأ

مقدار میانگین و میانۀ این عنصر در رسوبات آبراهه‌ای، ۱۲/۲۶ و ۲۴ ppm می‌باشد. این مقادیر، مقادیر امیدوارکننده‌ای از لحاظ میزان مس نبوده و پراکندگی مقادیر آنومال مس تنها به چند حوضه محدود می‌باشد که مقادیر بالایی نیز نشان داده است. *** مقادیر آرسنیک**

مقدار میانه و میانگین این عنصر در رسوبات آبراهه‌ای برداشت شده از منطقه زرشوران، به ترتیب ۵۰/۱۷۶ و ۵۵/۴۸ گرم در تن است که این مقادیر نه تنها از کلارک مورد انتظار این عنصر در منطقه بالاتر هستند، بلکه مقادیر کم‌تظیری می‌باشند. علاوه بر این، تفاوت فاحش میان این دو مقدار، خود‌گویای وجود مقادیری با عیار بسیار بالاتر نسبت به بازه اصلی توزیع عیاری در منطقه می‌باشد. این

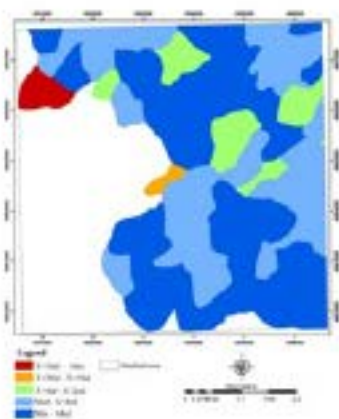
در مجموع تعداد ۷۲ نمونه ژئوشیمیایی از محدوده مورد بررسی جمع‌آوری گردید و با دستگاه ICP مورد آنالیز قرار گرفت و پردازش‌های تک‌متغیره و چند متغیره بر روی داده‌ها انجام گردید، و سپس نقشه‌های آنومالی عنصری آن‌ها ترسیم شد. در ادامه به تفسیر عناصر مهم در این محدوده پرداخته می‌شود:

* طلا

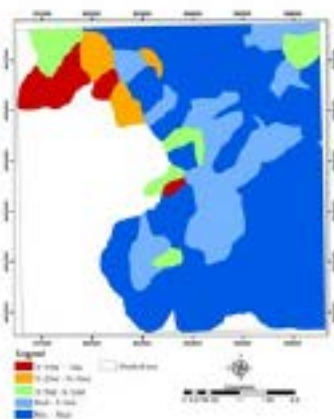
در محدوده‌ی اطراف معدن طلای زرشوران، مقدار میانگین و میانۀ این عنصر در رسوبات آبراهه‌ای، ۱۸/۳۷ و ۵ ppb می‌باشد. این مقادیر، به ویژه میانگین از دیدگاه اکتشافی دارای اهمیت هستند. بیشینه مقدار طلا در نمونه‌های برداشت شده نیز ۱،۲۵۲ ppb بوده که مقداری قابل توجه می‌باشد. مقادیر مس

تا پارامترهای پراکندگی این عنصر در حدود صفر باشند. ناهنجاری اصلی نقره در مرکز، شمال و شمال غربی محدوده‌ی اکتشافی قرار دارد. در این بین نمونه‌ی ناهنجار شمال غربی، به دلیل آن‌که دقیقاً در پایین دست تونل قدیمی قرار دارد، تنها می‌تواند تأییدی بر صحت و دقت باشد و ارزش اکتشافی نمی‌توان برای آن متصور شد.

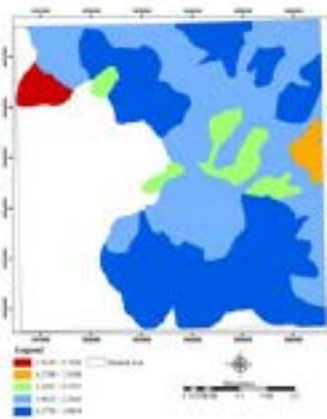
در نمونه‌های برداشت شده از این محدوده به حدود ۵/۲ ppm می‌رسد. این مقدار با توجه به سنگ زمینه منطقه در حدود متعارف و قابل پیش‌بینی است. با این حال همراهی و هم‌خوانی نمونه‌های پرعیار نقره با ناهنجاری سایر عناصر ردیاب و همراه مهم، این عنصر را مورد توجه قرار می‌دهد. همگنی عیار نقره در نمونه‌های اخذ شده از یکسو و کوچک‌بودن جامعه‌ی ناهنجار از سوی دیگر، دلایلی هستند



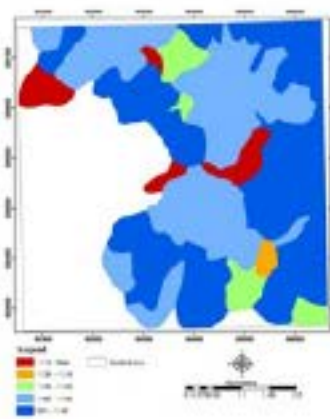
د



ج



ب



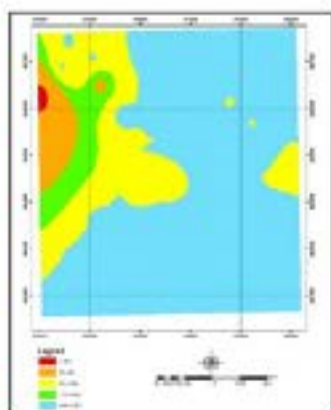
الف

نقشه‌های توزیع پراکندگی عنصری: الف) نقره ب) آرسنیک ج) طلا د) مس

معرفی مناطق امیدبخش

$(\bar{x} + \sigma)$ به عنوان مناطق مستعد D طبقه‌بندی شدند. سپس با استفاده از الگوریتم TOPSIS و نظر کارشناسی در رابطه با رتبه‌بندی هر کلاس، نقشه پتانسیل معدنی (MPM) تهیه و مشخص شد که هرچه از سمت معدن دور می‌شویم عیار طلا کاهش پیدا کرده است. در حقیقت می‌توان گفت که عیار عنصر طلا و عناصر همراه آن چندان به سطح توپوگرافی ارتباطی ندارد. در مقابل احتمال دارد فاصله از همبری شیبست با آهک

به منظور معرفی محدوده‌های امیدبخش نهایی، هر لایه براساس انحراف معیار (σ) و میانگین (\bar{x}) به ۴ رده طبقه‌بندی شده است. بازه‌های توزیع به این صورت تقسیم‌بندی گردید: $\bar{x} + \sigma, \bar{x} + 2\sigma, \bar{x} + 3\sigma$ همچنین پراکندگی ناهنجاری‌ها در محدوده مشخص گردید و مقدار بالاتر از $(\bar{x} + 3\sigma)$ به عنوان مناطق مستعد A و مناطق کمتر از



نقشه نهایی پتانسیل معدنی با استفاده از روش ترکیبی

AHP-TOPSIS

فیلتر فشاری افقی یا فیلتر پرس تجهیزاتی است که امکان جداسازی ذرات جامد از دوغاب را در فرآیندهای صنعتی فراهم می‌سازد. در ساده‌ترین حالت فیلتر پرس‌های افقی دارای صفحات عمودی هستند که در چیدمان افقی کنار یکدیگر قرار گرفته و اتاقک‌های (Chamber) آب‌گیری را تشکیل می‌دهند. این اتاقک‌ها به کمک یک غشاء واسطه که عموماً از جنس پارچه است توسط یک صفحه متحرک که متصل به جک هیدرولیک می‌باشد تحت فشار قرار می‌گیرند و با اعمال فشار هیدرولیکی، ذرات جامد در پشت پارچه باقی مانده و سیال از درون منافذ پارچه فیلتر پرس عبور می‌کند. جهت حرکت جک‌ها در این نوع فیلتر پرس به صورت افقی می‌باشد و جدا شدن کیک از پارچه و تخلیه کیک حاصل از فیلتر در این نوع فیلترها به صورت تکی صورت می‌پذیرد. دستگاه فیلتر پرس می‌تواند بسته به حجم و نوع کار و نیاز مشتری به سه شکل دستی (بیشتر برای موارد آزمایشگاهی)، تیمه خودکار (مقیاس‌های متوسط) و تمام خودکار (فیلتر پرس‌های معدنی و فیلتر فشاری صنعتی) ساخته شوند.



محمد مهدی رویایی
دکتری فرآوری مواد
معدنی

فیلتر پرس، اجزاء و نحوه عملکرد



نمایی از ساختمان فیلتر فشاری افقی (فیلتر پرس) ت

اجزای اصلی فیلتر پرس

اجزای اصلی یک فیلتر پرس شامل موارد زیر می‌باشد:

- پلیت یا سر ثابت (Fixed Head)
- پلیت یا سر متحرک (Moving Head)
- سیلندرها و واحد هیدرولیک (Hydraulic Unit)

که می‌تواند سبب کاهش عمر مفید پارچه‌های فیلتر گردد می‌توان به خرابی یا اعوجاج صفحات، معیوب بودن لاستیک آب‌بند خوراک، شستشوی نامناسب و یا عدم پرشدگی کامل فضای بین پارچه‌ها توسط خوراک اشاره نمود. برای حفظ عمر مفید و کارایی پارچه‌های فیلتر، استفاده از سیستم شستشوی مناسب برای پارچه ضروری است. عملیات شستشو معمولاً با استفاده از نازل‌های مستقر در بالای صفحات انجام می‌گردد.

مراحل فیلتراسیون با استفاده از فیلترپرس

با توجه به این‌که عملکرد انواع مختلف فیلترپرس‌ها در مدار آب‌گیری به صورت تاپیوسته می‌باشد، مراحل کلی عملیات فیلتراسیون با استفاده از دستگاه فیلترپرس فارغ از نوع آن، در هر دوره یا سیکل کاری شامل تشکیل کیک، کاهش رطوبت کیک، تخلیه کیک و در نهایت شستشوی مسیرهای جریان و پارچه‌های فیلتر می‌باشد. جزئیات انجام این مراحل که ممکن است برای انواع مختلف فیلترپرس متفاوت باشد به شرح زیر می‌باشد:

۱- جمع شدن جک‌ها با فشار پایین (Low Pressure)

(Closing)

طی این مرحله صفحات فیلترپرس که برای تخلیه کیک حاصل از سیکل قبلی از هم باز شده‌اند، بسته شده و در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

۲- تحت فشار قرار گرفتن جک‌ها با فشار بالا (High)

(Pressure Closing)

با تحت فشار قرار گرفتن صفحات مجاور به یکدیگر چفت شده و فضای اتاقک فیلتر یا چمبر (Chamber) را تشکیل می‌دهند. فشار ایجاد شده در این مرحله از نشئت مواد از بین صفحات و پارچه‌ها جلوگیری می‌کند.

- قاب اصلی فیلتر و شوت تخلیه

- پارچه‌ها و ریل نگهدارنده

- سیستم شستشوی پارچه

- سنسورهای توزین

قاب اصلی فیلتر شامل شاسی تکه دارنده پارچه‌ها، ریل‌ها، نگهدارنده‌ها و سنسورهای توزین بار می‌باشد. موتورهای ارزاتنده نیز در صورت وجود روی شاسی نصب می‌شوند. تراز بودن این قسمت از اهمیت بسیار بالایی در عملکرد صحیح فیلتر برخوردار بوده و در صورت وجود کوچکترین انحرافی در نصب، باز و بسته شدن جک‌های فیلتر با مشکل مواجه شده و سبب توقف عملیات فیلتراسیون می‌گردد. نقش تامین فشار لازم برای حرکت جک‌ها و فشرده کردن صفحات فیلتر برعهده واحد هیدرولیک است. عموماً جک‌ها از یک طرف به قسمت ثابت فیلتر و از طرف دیگر به بخش متحرک فیلتر متصل هستند و صفحات فیلتر و پارچه‌های نصب شده روی آن بین این دو قرار دارند. اتصال صفحات فیلتر به یکدیگر در طراحی معمول فیلترها توسط زنجیر یا گوشواره انجام می‌گردد. جک‌ها با پستی به طور کاملاً هم‌زمان باز و بسته شوند و در محدوده مکانی مشخص و مسیر افقی تعریف شده حرکت نمایند و هرگونه انحراف در حرکت جک‌ها می‌تواند سبب مشکلاتی نظیر خارج شدن صفحات از ریل و انحراف پارچه‌ها و صفحات را به همراه داشته باشد. پارچه فیلتر نقش جدا کردن آب از مواد را به عهده دارد و لذا کارایی و سلامت آن از درجه بالایی از اهمیت برخوردار است. عمر مفید پارچه‌های فیلتر در صورتی که به واسطه شرایط عملیاتی دچار آسیب یا پارگی نشوند، به طور معمول در حدود ۴۰۰۰ تا ۴۵۰۰ سیکل است که در برخی انواع آن تا ۱۰۰۰۰ سیکل نیز ذکر شده است. از جمله عواملی

۳- ورود خوراک و تشکیل کیک (Slurry Feeding)

(and Filtration)

در این مرحله و پس از باز شدن شیر خوراک‌دهی، ورود پالپ به فیلترپرس آغاز شده و فضای بین صفحات فیلتر به منظور جلوگیری از اختلاف فشار هیدرولیکی به صورت همزمان پر می‌شوند. مدت زمان عملیات خوراک‌دهی بر اساس وزن یا زمان از پیش تعیین شده تنظیم می‌گردد. در این مرحله محفظه بین دو پارچه باپستی به طور کامل پر شود تا کیک به صورت یکنواخت تشکیل شده و از پارگی پارچه جلوگیری شود. با توجه به فشار بالای خوراک ورودی بخش مهمی از عمل آب‌گیری در این مرحله انجام می‌شود و در خلال عملیات فیلتر کردن آب از میان پارچه‌ها عبور کرده و ذرات جامد در اتاقک‌های فیلتر یا چمبرها باقی می‌مانند. با سپری شدن مدت زمان تعیین شده و یا با دست‌یابی به درصد جامد مطلوب عملیات فیلترکردن متوقف می‌شود.

۴- شستشوی کیک (Cake Washing)

این مرحله تنها در مواردی که سیال حاصل از فیلتراسیون حاوی فلز با ارزش باشد و به منظور بازیابی کامل محلول انجام می‌شود. در چنین شرایطی ممکن است بعد از فیلتر کردن، آب شستشو به داخل چمبرها پمپ شود تا جایگزین محلول مورد نظر شده و اطمینان از خروج کامل آن را حاصل نماید. این مرحله در برخی موارد و بسته به نیاز در صورتی که محصول با ارزش به صورت محلول در فاز مایع حاصل از فیلتراسیون باشد استفاده می‌شود. به طور مثال برای جدایش محلول حاصل از عملیات لیچینگ از جامد پسماند امکان استفاده از فیلتر پرس وجود دارد که در این صورت کیک باطله حاصل شده به منظور حداکثر نمودن بازیابی فلز با استفاده از آب شسته شده و سپس از دستگاه تخلیه می‌گردد.

۵- خروج آب (Draining)

در برخی از انواع فیلترپرس طی این مرحله یک دمش کوتاه هوا از مجرای خوراک‌دهی و بین پارچه و صفحه فیلتر به منظور جمع آوری باقیمانده آب حاصل از فیلتراسیون انجام می‌شود.

۶- فشار ممبران (Membrane Compression)

این مرحله مختص فیلترپرس‌های نوع ممبران یا غشائی بوده و طی آن با متورم‌سازی غشاء ممبران با استفاده از واسطه سیال فشار بالا (عموماً آب یا هوا) کیک به صورت مکانیکی آب‌گیری می‌شود. این فرآیند باعث کاهش رطوبت کیک و انجام موثرتر فرآیند Air Drying می‌شود. همچنین این عمل می‌تواند تا حدودی سبب یکنواخت شدن ضخامت کیک نیز باشد.

۷- خشک کردن کیک با دمش هوا (Air Blow Drying)

در این مرحله باقی‌مانده‌ی آب حاصل از فیلتر به واسطه دمیدن هوای فشرده از میان کیک حذف خواهد شد. هوای دمیده شده به پشت پارچه‌ها وارد شده و پس از عبور از پارچه‌ها و کیک سبب خروج رطوبت باقیمانده می‌شود. به منظور کاهش مصرف هوای فشرده، کیک در طول این فرآیند تحت فشار خواهد بود (هرچه اختلاف فشار بین دو طرف کیک بیشتر باشد عمل آب‌گیری بهتر انجام می‌شود). با کمک این فرآیند از دست‌یابی به حداقل رطوبت اطمینان حاصل می‌شود.

۸- پاکسازی مسیر ورود خوراک (Top Blowing)

این مرحله قبل از باز شدن فیلتر به منظور جلوگیری از ریزش ذرات و آب باقیمانده در لوله خوراک بر روی کیک‌ها و همچنین جلوگیری از مسدود شدن مسیر برای پارگیری در دوره‌های کاری بعدی انجام می‌شود. این مرحله می‌تواند شامل سه مرحله دمش هوا، ورود آب و مجدداً دمش هوا باشد. پس از اتمام این مرحله در واقع عمل آب‌گیری به پایان رسیده و کیک‌ها می‌بایست تخلیه شوند.

مورد شستشو قرار می‌گیرد. تامین کنندگان مختلف برای انجام مرحله شستشو از مکانیزم‌های مختلفی استفاده می‌کنند.

۱۱- لرزاندن پارچه‌ها (Cloth Vibration)

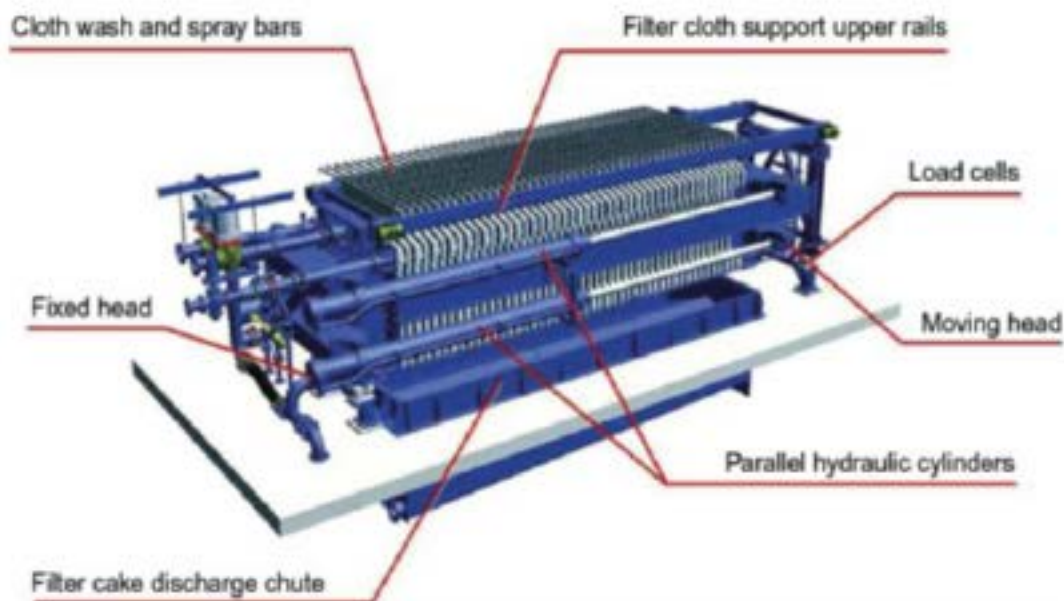
این مرحله برای جدا کردن ذرات باقی مانده احتمالی بین صفحات و یا روی پارچه‌ها در مدت زمان چند ثانیه انجام می‌شود. در برخی از انواع فیلترپرس برای کاهش تنش‌های وارده از حرکت آزاد صفحات برای اطمینان از جدایش کیک استفاده می‌شود.

۹- تخلیه کیک (Cake Discharge)

پس از تکمیل عملیات فیلتراسیون، خروج کامل آب حاصل از فیلتراسیون و تشکیل کیک با رطوبت مورد نظر، با زدن صفحات فیلتر به طور خودکار انجام می‌گردد تا کیک‌های تشکیل شده با استفاده از نیروی ثقل پائین افتاده و از فیلتر خارج شوند.

۱۰- شستشوی پارچه فیلتر (Cloth Washing)

پس از اینکه تخلیه کیک به پایان رسید، پارچه‌های فیلتر به منظور حصول اطمینان از آن‌که قطعات کیک روی آن باقی نمانده باشد و منافذ پر شده‌ی پارچه‌ها حتی‌الامکان باز شوند،



نمایش اجزای اصلی ساختمان فیلتر پرس

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

شروع پروژه: ۱۳۹۷/۱۲/۲۶

کارفرما: شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران

پایان پروژه: ۱۴۰۱/۱۲/۲۶

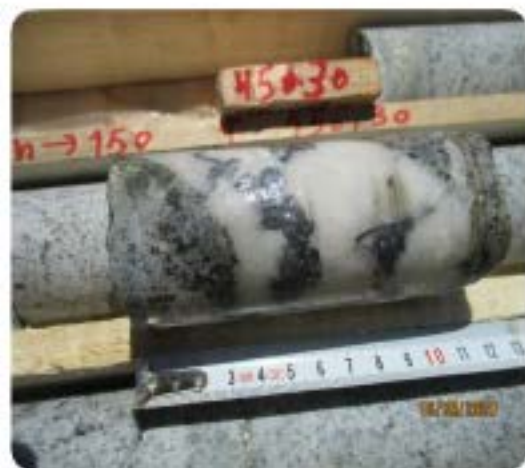
کارشناسان پروژه



پیشرفت زمانی - فیزیکی



کاتی سازی مس در محدوده جنوب شرقی قلعه زری



کاتی سازی سولفور در گمانه MS - 27

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 مهندسين مشاور کاوشگران در راستای این پروژه انجام می‌دهد.

مطالعات پی‌جویی در محدوده‌های امید بخش بلوک ۱ حاصل از پهنه فردوس - قائن، استان خراسان جنوبی

شروع پروژه: ۱۳۹۷/۰۴/۰۴

پایان پروژه: ۱۴۰۰/۰۵/۳۱

کارفرما: طرح توانمندی
سازی اکتشاف ایمیدرو

کارشناسان پروژه



پیشرفت زمانی -
فیزیکی



رگه سیلیسی حاوی کانی سازی



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

هدف از اجرای این پروژه، شناسایی منطقه پرتاتسیل 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 یا 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.

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

کارشناسان پروژه

شروع پروژه: ۱۳۹۷/۰۴/۰۴

کارفرما: طرح توانمندی
سازی اکتشاف ایمیدرو

پایان پروژه: ۱۴۰۰/۰۴/۰۴



پیشرفت زمانی -
فیزیکی



آثار حفریات 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

در این پروژه شرکت مهندسين 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.

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

شروع پروژه: ۱۳۹۶/۱۰/۰۱

پایان پروژه: ۱۴۰۰/۰۸/۰۱

کارفرما: سازمان توسعه و
نوسازی معادن و صنایع
معدنی ایران

کارشناسان پروژه



پیشرفت زمانی -
فیزیکی



شرکت مهندسين مشاور کاوشگران، با ارائه خدمات زیر در معادن اصلی چغارت و سه چاهون و معادن فرعی متعلق به شرکت سنگ آهن مرکزی ایران، آن شرکت را یاری 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 گمانه 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 ایران

کارشناسان پروژه



پیشرفت زمانی -
فیزیکی



از جمله خدمات مهندسی، نظارت عالیّه 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 ...

**خدمات مهندسی،
نظارت عالیّه و
کارگاهی بهره
برداری
معدن سنگ آهن
آنومالی شمالی و
میشدوان**

شروع پروژه: ۱۳۹۹/۰۶/۰۱

پایان پروژه: ۱۴۰۰/۰۶/۰۱

کارفرما: شرکت صنایع معدنی
نوظهور کویر بافق

کارشناسان پروژه



پیشرفت زمانی-
فیزیکی



در این پروژه شرکت مهندسين مشاور کاوشگران در انجام مطالعات مهندسی پایه و تفصیلی، شرکت معادن اسفندقه را یاری 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 دیگر خدمات این مهندسين مشاور می‌باشد.

**انجام مطالعات مهندسی،
اجرایی و نظارت بر
کارهای اکتشافی، استخراج
و فرآوری ماده معدنی در
معادن روباز و زیرزمینی
برای سنگ‌های معدنی
کرومیت**

شروع پروژه: ۱۳۹۸/۰۷/۰۱

پایان پروژه: ۱۴۰۰/۰۷/۰۱

کارفرما: شرکت معادن اسفندقه

کارشناسان پروژه



پیشرفت زمانی -
فیزیکی



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.

شروع پروژه: ۱۳۹۸/۰۹/۰۴

پایان پروژه: ۱۴۰۰/۰۸/۳۰

کارفرما: شرکت فولاد زرند
ایرانیان

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

کارشناسان پروژه



پیشرفت زمانی -
فیزیکی



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

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 کنسانتره 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.

شروع پروژه: ۱۳۹۹/۰۳/۰۱

پایان پروژه: ۱۴۰۲/۰۳/۰۱

کارفرما: شرکت ملی صنایع
مس ایران

کارشناسان پروژه



پیشرفت زمانی-
فیزیکی



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-
فیزیکی



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

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

شروع پروژه: ۱۳۹۷/۱۱/۱۶

پایان پروژه: ۱۴۰۰/۱۱/۱۶

کارفرما: شرکت گسترش معادن و صنایع معدنی طلای زرشوران

کارشناسان پروژه



پیشرفت زمانی -
فیزیکی



نظارت بر اکتشاف و استخراج معادن مس ناریاگی

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 ناریاگی 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 -
فیزیکی



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 کنی کاوان شرق بوده و در شهریور ماه ۹۵ با پیشرفت فیزیکی حدود ۳۴ 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 باطاله 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 ستادی،
کنترل پروژه و بازرسی
کارخانه کنسانتره به
ظرفیت ۵ میلیون تن
سنگان

شروع پروژه: ۱۳۹۵/۰۷/۰۱

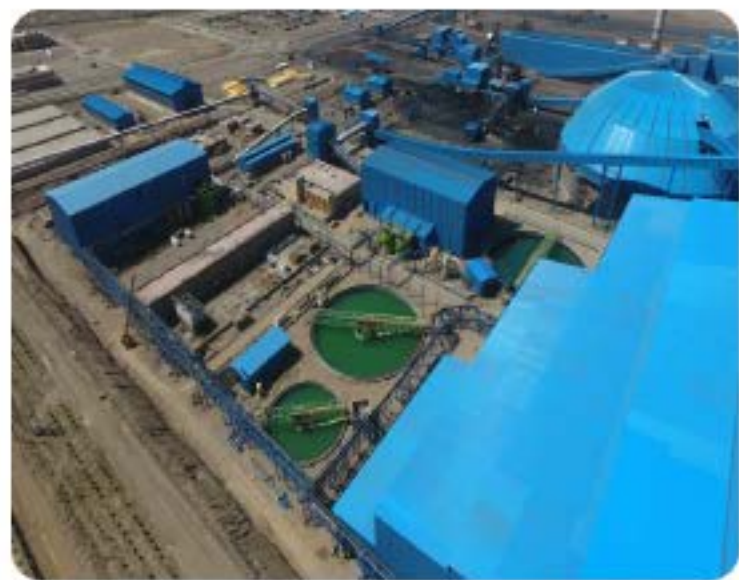
پایان پروژه: ۱۴۰۰/۱۲/۲۹



پیشرفت زمانی -
فیزیکی

کارفرما: شرکت صنایع معدنی
فولاد سنگان

کارشناسان پروژه



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: ۱۳۹۸/۰۷/۰۱

پایان پروژه: ۱۴۰۰/۰۶/۳۱

کارفرما: شرکت صنایع معدنی
فولاد سنگان

کارشناسان پروژه



پیشرفت زمانی -
فیزیکی



شرح مختصری از پروژه: هدف اصلی از اجرای پروژه حاضر، احداث یک واحد فولادسازی و نورد گرم یک میلیون تنی قروه و زیرساخت های مربوطه می باشد. به منظور نیل به این هدف، مهندسین مشاور کاوشگران خدمات مشاوره و نظارت کارگاهی را به عهده دارد.

**ارائه خدمات مشاوره
و نظارت بر عملیات
احداث یک واحد
فولادسازی و نورد گرم
یک میلیون تنی قروه و
زیرساخت های مربوطه
(استان کردستان)**

شروع پروژه: ۱۳۹۹/۱۱/۲۶

کارفرما: شرکت صنایع فولاد
کردستان

پایان پروژه: ۱۴۰۲/۱۰/۲۶

کارشناسان پروژه



پیشرفت زمانی-
فیزیکی



شرح مختصری از پروژه: هدف از این پروژه انجام مطالعات تفصیلی شامل تهیه نقشه زمین شناسی در مقیاس های ۱:۵۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰، حفاری های عمقی، تهیه گزارش مدلسازی، مطالعات فنی اقتصادی، انجام مطالعات فراروری و در نهایت ارائه طرح استخراج می باشد

مطالعات اکتشاف عمومی و تفصیلی سرپ و روی در محدوده نگین استان اصفهان

شروع پروژه: ۱۴۰۰/۰۷/۱۶

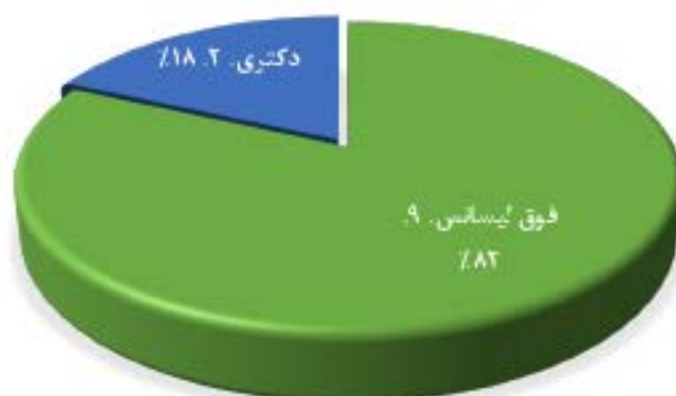
پایان پروژه: ۱۴۰۱/۰۷/۱۶

کارفرما: طرح توانمندسازی
بخش اکتشاف ایمنیدرو

کارشناسان پروژه



پیشرفت زمانی-
فیزیکی



پروژه طلای شادان که زیرمجموعه هلدینگ خوارزمی می باشد با هدف ساخت کارخانه استحصال طلا با ظرفیت یک میلیون تن در سال واقع در خراسان جنوبی منطقه خوسف می باشد که شرح مختصری از فعالیت های در حال اجرا در خصوص پروژه مذکور بیان می گردد:

- ۱- در حال حاضر واحد پایلوت پروژه به اتمام رسیده و عملیات فرآوری طلا در این واحد صورت میگیرد.
- ۲- واحد سنگ شکنی مربوطه که دارای یک دستگاه سنگ شکنی فکی (Jaw Crusher) می باشد در حال ساخت و نصب تجهیزات مربوطه می باشد.
- ۳- عملیات اجرایی و تسطیح محوطه و زیرساخت های مربوط به واحد هیپ (Heap) در حال انجام می باشد.
- ۴- عملیات اجرای خط انتقال برق با سطح ولتاژ ۲۰ کیلوولت و بصورت دومیاره به طول ۶۰ کیلومتر و همچنین تقویت خط انتقال برق تک مداره موجود با سطح ولتاژ مذکور توسط شرکت برون نیرو در حال انجام می باشد.
- ۵- عملیات ساخت مربوط به ساختمان باسکول در حال انجام و رو به اتمام می باشد و پس از اتمام عملیات ساختمانی نصب تجهیزات مربوطه جهت راه اندازی شروع خواهد شد.
- ۶- در خصوص طراحی مهندسی کارخانه مذکور مناقصه ای جهت انتخاب تیم طراح مهندسی برگزار گردیده و در مرحله انتخاب پیمانکار منتخب می باشد.
- ۷- عملیات زیر ساخت ها و ساختمانهای جانبی پروژه در حال انجام می باشد و در حال حاضر در مرحله مهندسی و تولید مدارک مهندسی می باشد

**ارائه خدمات مشاوره،
مهندسی، نظارت عالی،
کارگاهی و بازرسی اقلام
و تجهیزات در رابطه
با نیازمندی های طرح
احداث کارخانه فرآوری
طلای شادان**

شروع پروژه: ۱۳۹۹/۱۲/۰۲

پایان پروژه: ۱۴۰۱/۰۲/۰۲

کارفرما: شرکت معادن و
صنایع معدنی کارند صدر
جهان

کارشناسان پروژه



پیشرفت زمانی -
فیزیکی



هدف از انجام این پروژه نظارت بر اکتشاف محدوده های معدن گردهان و استخراج و واحد فرآوری می باشد.

**خدمات مهندسی، نظارت
عالیه و کارگاهی بهره
برداری معدن سنگ آهن
گردهان**

شروع پروژه: ۱۳۹۹/۱۲/۱۲

پایان پروژه: ۱۴۰۰/۱۲/۱۲

کارفرما: لقیاتوس سازه لیپار
منطقه آزاد چابهار

کارشناسان پروژه



پیشرفت زمانی -
فیزیکی



چکیده:

در اکتشاف مواد معدنی اصلی‌ترین و دقیق‌ترین روش، حفاری اکتشافی می‌باشد. با انجام حفاری و اخذ مغزه‌ها می‌توان با استفاده از نتایج آنالیز حفاری‌ها که دقیق‌ترین نتایج در مورد عیار ماده معدنی هستند، به ارزیابی درستی از کانسار پرداخت. مشکل روش‌های حفاری و آنالیز داده‌ها، هزینه‌ی بالای آن‌ها و زمان‌بر بودنشان می‌باشد. به علاوه عملیات حفاری اکتشافی به دلیل مخرب بودنشان جز روش‌های آلوده‌کننده محیط زیست نیز می‌باشند. روش‌های ژئوفیزیک به‌عنوان روش‌های غیرمخرب، روش‌هایی سریع و کم‌هزینه در اکتشاف منابع معدنی هستند ولیکن به‌علت غیرمستقیم بودنشان، دقت روش حفاری اکتشافی را در ارزیابی کانسار ندارند. از طرف دیگر روش‌های ژئوفیزیک مستقیماً به تعیین پارامترهای موثر در ارزیابی ذخیره همچون عیار و لیتولوژی نمی‌پردازند. از جمله روش‌های اصلی ژئوفیزیک در اکتشاف منابع آهن، روش مغناطیس‌سنجی می‌باشد که به‌طور گسترده‌ای در اکتشاف این منابع کاربرد دارد. در این مطالعه به تبدیل داده‌های مغناطیس‌سنجی به مقادیر عیار حاصل از گمانه‌ها با استفاده از روش یادگیری ماشین پرداخته شده است. به این منظور معدن سنگ آهن سه‌چاهون در ایران مرکزی انتخاب شد. در بخشی از این معدن که در فاز توسعه بود، عملیات مغناطیس‌سنجی انجام گرفت. پس از تبدیل داده‌های مغناطیس توسط فیلتر گسترش به سمت بالا به لایه‌های مختلف عمقی، ارتباط بین داده‌های ژئوفیزیک و مقادیر عیار حاصل از حفاری‌های انجام شده با کمک الگوریتم فراابتکاری رقابت استعماری به دست آمد. نتایج نشان دادند که زون باطله موجود در بین توالی‌های ماده معدنی که در داده‌های ژئوفیزیک مغناطیس‌سنجی به هیچ‌عنوان نمایان نبود، در این مدل‌سازی به خوبی همراه با مقادیر عیار قابل تخمین بوده است.

مقدمه:

امروزه شاهد افزایش کاربری و استفاده از روش‌های ژئوفیزیکی در بحث اکتشاف معادن در سطح جهان می‌باشیم. در حقیقت مطالعات ژئوفیزیک یکی از مراحل اصلی اکتشاف است که باید قبل از حفاری‌های اکتشافی



اندیشه علی‌مرادی
دکتری
ژئوفیزیک اکتشافی

مدل‌سازی
کانسار آهن
سه‌چاهون به
کمک داده‌های
مغناطیس‌سنجی
و تکنیک‌های
مدرن هوش
مصنوعی

از طی کردن حدود ۲۰ کیلومتر به دوراهی جاده اختصاصی معدن سه چاهون رسیده و در این جاده آسفالتی پس از حدود ۱۵ کیلومتر به معدن سه چاهون دسترسی خواهیم یافت. معدن سه چاهون مشتمل بر دو آنومالی با شماره های X, XI بوده که آنومالی X در ۲ کیلومتری آنومالی XI قرار دارد. در شکل زیر موقعیت جغرافیایی و راه های دسترسی به محدوده مورد مطالعه ارایه شده است.



نقشه موقعیت محدوده معدن سه چاهون

محدوده معدن آنومالی XI بخش کوچکی از محدوده رختمون یافته در نقشه های زمین شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ راور و ۱:۱۰۰,۰۰۰ اسفوردی را در می گیرد. بررسی زمین ساخت کلی سرزمین های اطراف محدوده طرح، نقش بسزایی در شناخت و معرفی ساختارهای تکتونیکی و نحوه بروز و رخداد آن ها در مقیاس منطقه ای دارد. محدوده مورد مطالعه از نقطه نظر تقسیمات زون های ساختاری ایران در بلوک ساختاری - رسوبی ایران مرکزی قرار گرفته است. بر مبنای آخرین تقسیم بندی ها، پهنه ایران مرکزی برحسب گرایش های منطقه ای گوناگون در ۴ بلوک "بزد، پشت بادام، طیس و لوت" بخش بندی شده است. معدن سه چاهون در منطقه بافق در بلوک اصلی پشت بادام و زیر "بلوک بافق" قرار گرفته است. در این ناحیه قدیمی ترین سازندهای زمین شناسی ایران گسترش دارند.

انجام گیرد. در مورد اکتشاف کانی های آهن با توجه به کانی های مگنتیت و هماتیت که دارای خواص مغناطیسی می باشند، روش مغناطیس سنجی بهترین روشی است که اکتشاف غیر مستقیم کانی های آهن را شامل می شود. داده های ژئوفیزیک مغناطیس سنجی از آنجایی که جز روش های غیر فعال می باشند، لذا به ایجاد پلن های مغناطیسی می پردازند و این پلن ها اطلاعات هم عمق ایجاد می کنند. یکی از اصول اولیه در فعالیت های اکتشافی معدنی مبحث کاهش هزینه در عملیات خواهد بود. به کمک روش های توین و کاربردی ژئوفیزیکی می توان با کاهش زمان عملیاتی، از بار هزینه های کاذب کاست، همچنین با تکیه بر علم و تجربه لازم و تطبیق مناسب داده ها و اطلاعات، بر اعتبار نتایج افزود؛ لذا تلاش خواهد شد با کمک روش مناسب و تجزیه و تحلیل داده ها به کمک هوش مصنوعی، روند بهینه را طراحی و طی نمود. کاربردهای هوش مصنوعی چنان گسترده و فراگیر شده اند که بسیاری از این کاربردها دیگر با نام هوش مصنوعی شناخته نمی شوند و نام تخصصی خود را دارند. کاربردهای عملی آن دسته از کاربردهای هوش مصنوعی هستند که عملیات خاصی را انجام داده و عمل یا تأثیر آن به وضوح توسط کاربر احساس خواهد شد. کاربرد شبکه های عصبی در علوم زمین و مدل سازی توده های معدنی در دهه های اخیر گسترش بیشتری یافته است. با استفاده از شبکه های عصبی امکان تلفیق داده های بیشتر ژئومغناطیس وجود خواهد داشت. این روش یک نگرش جدید از شبیه سازی عددی در زمینه بررسی توده های معدنی خواهد بود.

زمین شناسی محدوده معدنی سه چاهون:

معدن سه چاهون در ۴۵ کیلومتری شمال شرق شهرستان بافق قرار دارد. راه دسترسی به این محدوده از طریق جاده ارتباطی بافق به بهاباد امکاتپذیر می باشد. در این مسیر پس

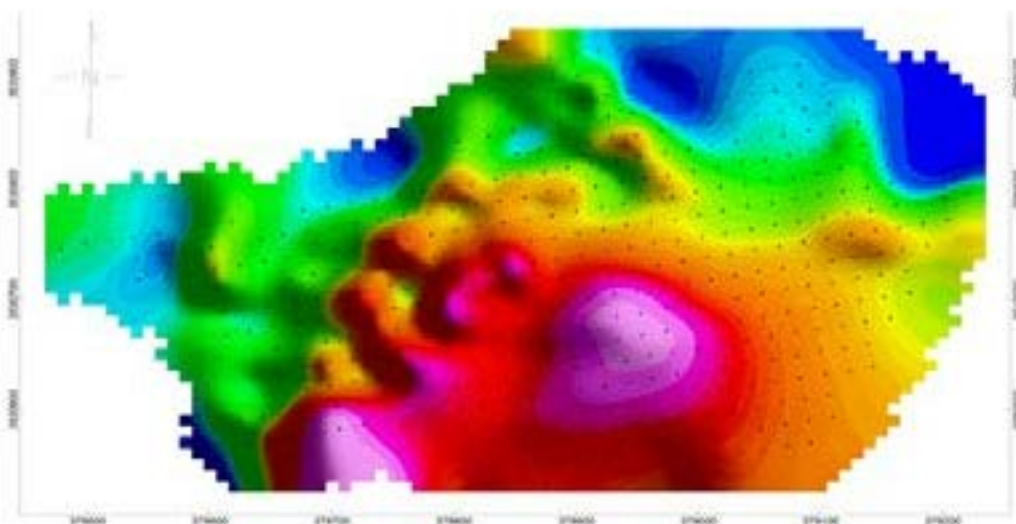
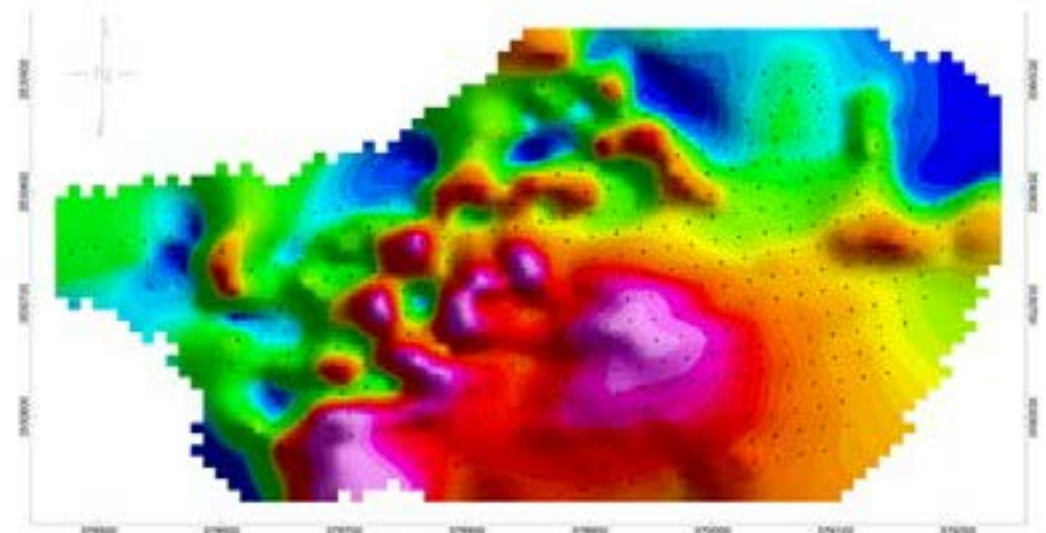
بلوک بافتی از شرق به وسیله گسل بزرگ کوه بنان و از غرب توسط گسل کوه دوبران محدود شده است. بواسطه عملکرد بلوکی گسل‌ها، بلوک بافتی در بین این دو گسل بالا آمده و رخنمون یافته است. شکل زیر شمای ساختاری-تکتونیکی بلوک بافتی و گسل‌های محدودکننده اطراف آن را نشان می‌دهد. برداشت مغناطیس سنجی:

با توجه به وضعیت و شرایط محدوده و داده مورد نیاز، پروفیل‌های ۲۰ در ۲۰ برداشت شد. در نهایت پس از حدود ۱۲ کیلومتر پیمایش، ۴۵۹ نقطه داده قرائت و برداشت گردید که این نقطه داده‌ها شامل طول و عرض جغرافیایی و عدد مغناطیس بوده و فاقد عمق هستند. شکل زیر نقشه شدت میدان مغناطیسی کل محدوده پس از پردازش را به همراه موقعیت تقاطع برداشت نشان می‌دهد.



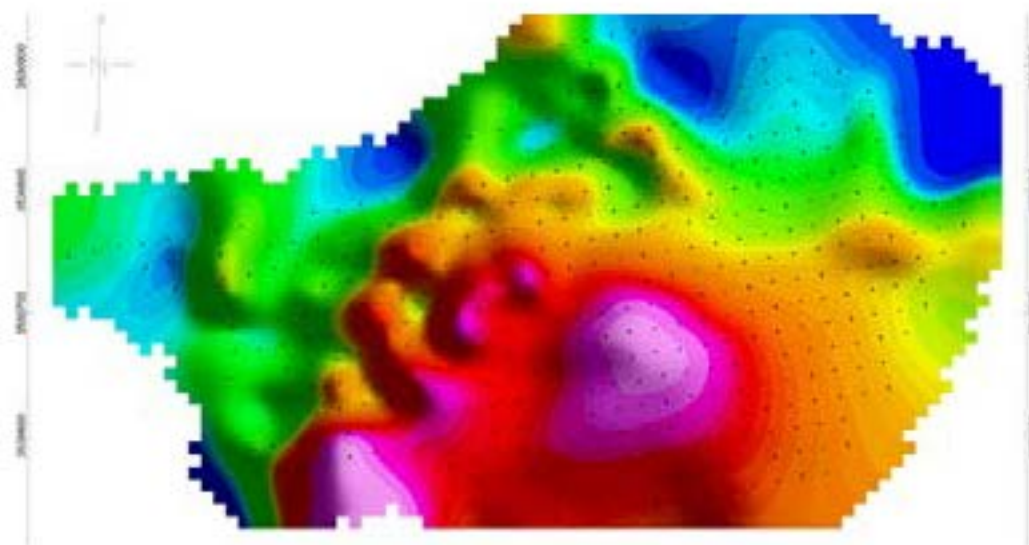
شمای ساختاری تکتونیکی محدوده

نقشه شدت میدان مغناطیسی کل

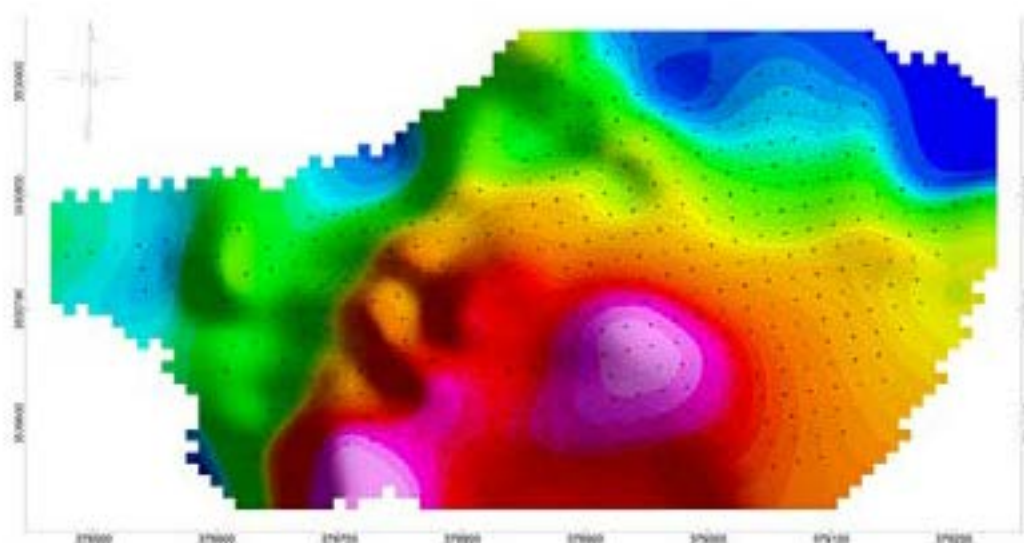


فیلتر گسترش رو به بالا برای عمق ۹ متر

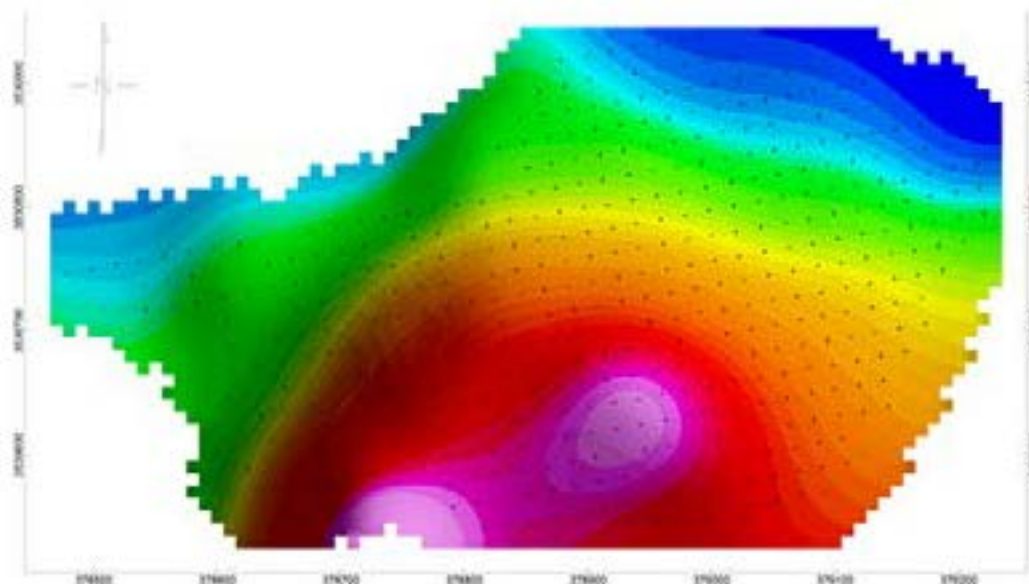
بعد از آن که نقشه سطحی بدست آمد، به منظور عمقی کردن نقشه و حصول داده‌های عمقی جهت تطبیق با داده عیار حاصل از گماته‌ها به‌سراغ استفاده از فیلتر گسترش روبه‌بالا می‌رویم و در هر مرتبه با مشخص کردن عمق مورد نظر یک نقشه فیلتر شده از آن عمق را به‌دست می‌آوریم. در این فرایند با توجه به عمق نهایی حفاری‌های انجام شده و همچنین طول مغزه‌های دریافتی از آن‌ها تصمیم بر این شد که توالی اعمال این عملگر ۲ متر باشد. عمق نهایی اعمال این عملگر نیز معادل با ۲۸۲ متر برابر با عمق عمیق‌ترین گماته بوده است. در نتیجه این عملگر ۹۴ بار برای اعماق مختلف مورد نظر اعمال گردید. در تصاویر زیر چند عمق فیلتر شده مختلف مشاهده می‌گردد.



فیلتر گسترش روبه بالا برای عمق ۲۱ متر

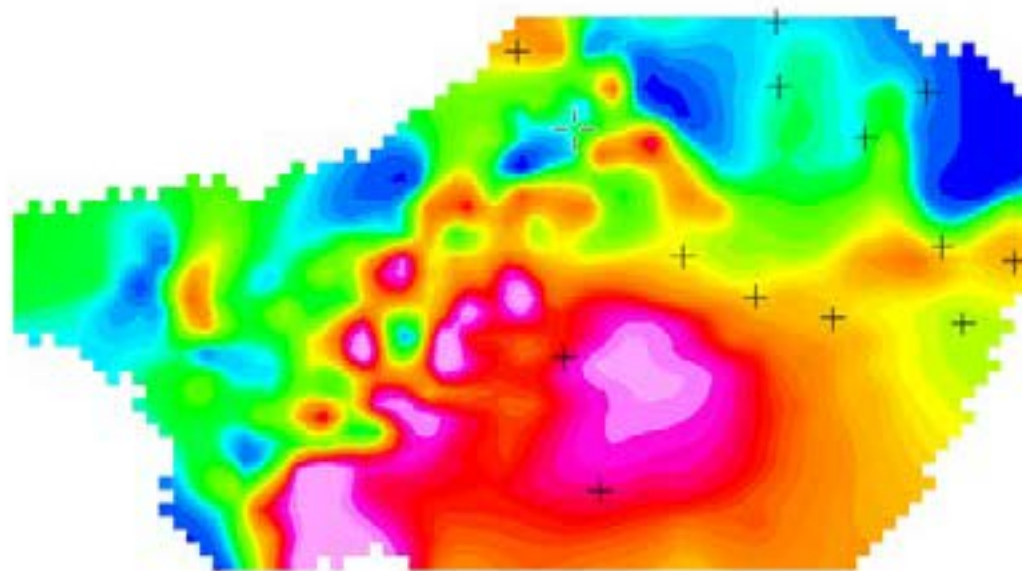


فیلتر گسترش روبه بالا برای عمق ۳۹ متر



فیلتر گسترش روبه بالا برای عمق ۶۰ متر

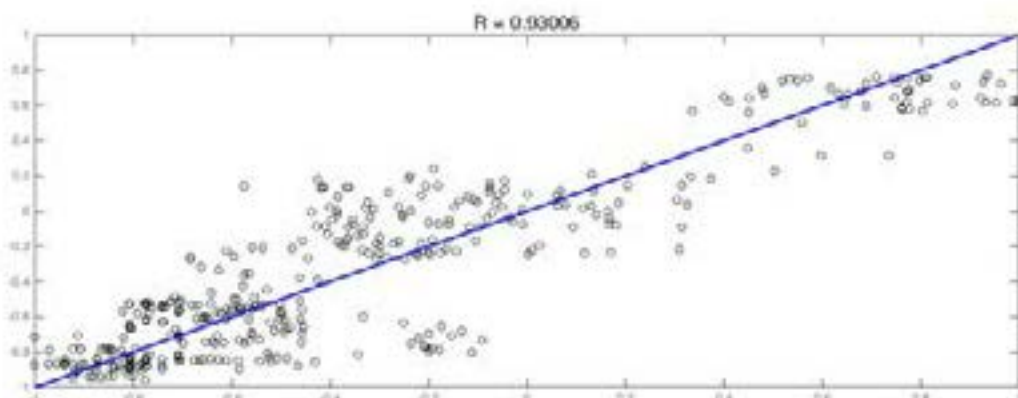
پس از اعمال عمل‌گر و به‌دست آمدن نقشه‌های دو بعدی عمقی به سراغ استخراج داده عددی از نقشه‌ها رفته و در هر عمق در نقاط حفاری شده مقدار عددی استخراج گردید. در هر نقطه‌ای که گمانه موجود است در تک‌تک‌های فیلتر شده تا عمق تهایی هر گمانه، عدد مغناطیس مربوط به عمق مورد نظر در آن نقطه به دست آمد. در محدوده مورد نظر تعداد ۱۳ گمانه حفاری شده موجود بوده است. با وارد کردن مختصات نقاط گمانه‌ها به نرم‌افزار، نقشه زیر که نشان‌گر نقاط گمانه‌های در دسترس در محدوده می‌باشد، به‌دست آمد.



محل گمانه‌های موجود بر روی نقشه مغناطیسی

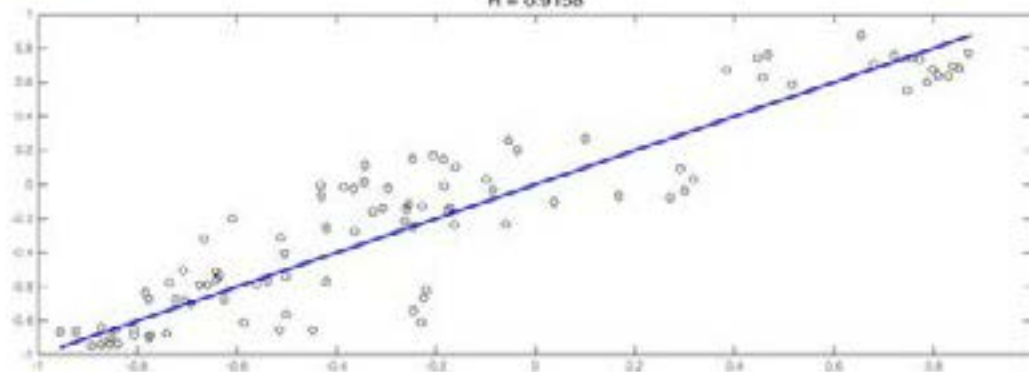
مدل‌سازی با استفاده از هوش مصنوعی:

در این مطالعه برای اولین بار از الگوریتم یادگیری ماشین رقابت استعماری استفاده شد. این الگوریتم با مدل‌سازی ریاضی فرایند تکامل اجتماعی-سیاسی، الگوریتمی برای حل مسائل ریاضی بهینه‌سازی ارائه می‌دهد. پایه‌های اصلی این الگوریتم را سیاست هم‌سان‌سازی (Assimilation)، رقابت استعماری (Imperialistic Competition) و انقلاب (Revolution) تشکیل می‌دهند. این الگوریتم با تقلید از روند تکامل اجتماعی، اقتصادی و سیاسی کشورها و با مدل‌سازی ریاضی بخش‌هایی از این فرایند، عملگرهایی را در قالب منظم به صورت الگوریتم ارائه می‌دهد که می‌توانند به حل مسائل پیچیده بهینه‌سازی کمک کنند. در واقع این الگوریتم جواب‌های مسئله بهینه‌سازی را در قالب کشورها نگریسته و سعی می‌کند در طی فرایندی تکرار شونده این جواب‌ها را رفته‌رفته بهبود داده و در نهایت به جواب بهینه مسئله برساند. در این مطالعه از الگوریتم یادگیری ماشین رقابت استعماری جهت مدل‌سازی عیار کاتسار آهن سه‌چاهون با استفاده از داده‌های ژئوفیزیک استفاده شد. به این منظور دو دسته داده آموزش و آزمون تعریف گردید که اشکال زیر نتایج مدل‌سازی را نشان می‌دهند.



همبستگی داده‌های آموزش

R = 0.9158



عمبستگی داده‌های آزمون

شکل زیر نتایج تخمین عمقی یک گمانه را نشان می‌دهد. همان‌گونه که ملاحظه می‌گردد، مدل به‌راحتی قادر به تشخیص زون‌های ماده معدنی و زون باطله بوده است. نتیجه‌گیری:

طبق ارقام و نتایج ارائه شده از شبکه عصبی، حال می‌توان ادعا کرد که یک مدل عددی ایجاد شده است که در هر نقطه و هر عمقی با وارد کردن مختصات، عمق و عدد مغناطیسی، عیار آهن موجود در آن را داشته باشیم. نکات زیر حائز اهمیت هستند:

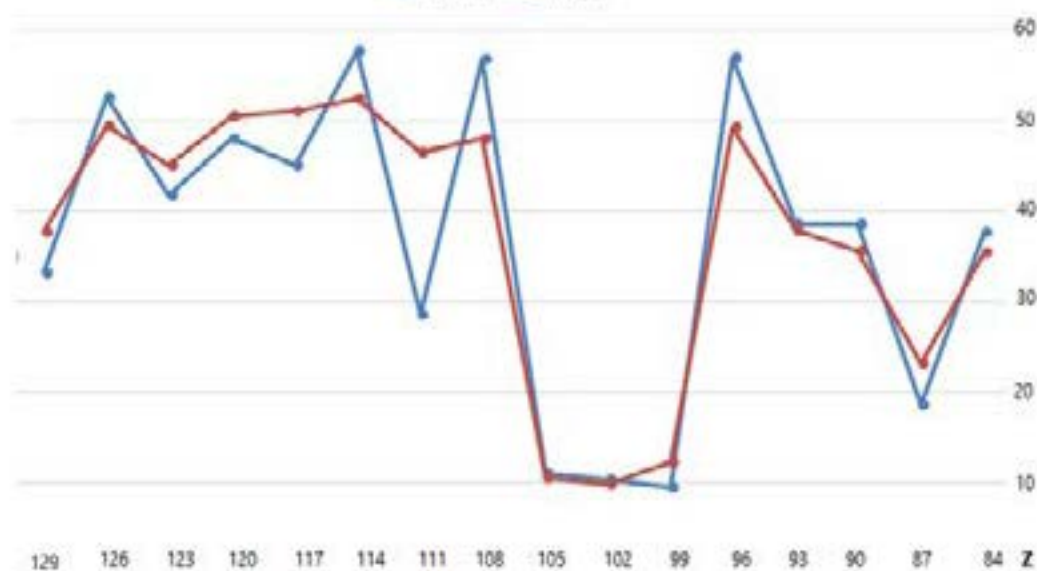
- با استفاده از این مدل می‌توان خروجی عددی فاکتور عیار را با درصد اطمینان بالا در اختیار داشت.

- در هر نقطه نیازی به داشتن اطلاعات حفاری نخواهد بود.

- مهم‌ترین مسئله در این‌جا توانایی تشخیص و تفکیک نقاط کم عیار و پرعیار خواهد بود.

به بیان دیگر برخلاف روش مغناطیسی و فیلتر گسترش رو به بالا که توانایی تشخیص فواصل موجود بین لایه‌های موجود در منطقه را دارا نبوده است، با استفاده از این مدل می‌توان کاملاً تشخیص داد که هر نقطه در عمق مورد نظر دارای چه عیاری می‌باشد. در واقع مدل به‌صورتی آموزش دیده که عیار نقطه به نقطه را در توالی عمق به عنوان خروجی در نظر می‌گیرد. همانطور که قبلاً بحث شد، عملیات مغناطیس‌سنجی و مشخصاً فیلتر گسترش رو به بالا می‌تواند تا حدودی مشخص سازد که نهایتاً تا چه عمقی عوارضی را شاهد خواهیم بود که مسبب ایجاد آنومالی مغناطیسی هستند.

Fe (V%) Fe (H%)



نمودار عمقی عیار حقیقی و تخمینی یک گمانه

مقدمه:

مجتمع مس سرچشمه به عنوان یک مجموعه بزرگ صنعتی شامل معدن، واحد تغلیظ، واحد ذوب و پالایشگاه می‌باشد که در سال ۱۳۴۹ شمسی تاسیس شده است. هدف از این پروژه تغییر تکنولوژی ذوب از روش سنتی کوره‌های Reverb به روش مدرن کوره Flash بود. ظرفیت قبلی تولید مجتمع سرچشمه به میزان ۴۱۴۰۰۰ تن مخلوط کنسانتره ۲۰.۴٪ مس بود که معادل با تولید ۱۱۵۰۰۰ تن در سال تولید مس بود. ظرفیت تولید پس از اجرای پروژه به میزان ۱.۲۴۴.۴۴۲ تن مخلوط کنسانتره در سال با عیار ۲۵٪ مس افزایش یافت و این میزان معادل ۴۰۵۰۰۰ تن در سال مس آندی می‌باشد.

نواحی پروژه تغییر تکنولوژی ذوب

ناحیه ۱۰۵ (آماده سازی سیلیس):

در این ناحیه سیلیس توسط ماشین‌های حمل و نقل و از طریق هاپر ورودی وارد سنگ‌شکن Jaw Crusher می‌شود و تا اندازه ۰.۵-۱ میلیمتر خرد می‌شود و از طریق توار نقاله به Bin های سیلیس منتقل می‌شود. ناحیه ۱۱۰ (انتقال مواد خام):

در این ناحیه که به عنوان ناحیه Blending نیز شناخته می‌شود به منظور ارسال مواد همگن و یکتواخت به Dryer Steam ناحیه ۲۱۰ و نهایتاً به منظور خوراک دهی به کوره Flash مواد در Bin های جداگانه نگهداری می‌شوند و از طریق Belt Feeder ها و توارهای نقاله ترکیب مناسبی از کنسانتره مرطوب و فلاکس سیلیس به ناحیه خشک کن ارسال می‌شود. ناحیه ۲۱۰ (خشک کردن کنسانتره و انتقال به کوره Flash):

در این ناحیه تجهیز Steam dryer با استفاده از بخار فشار متوسط اشباع تولیدی از بویلر ناحیه ۲۲۵ و بصورت غیر مستقیم، میزان رطوبت کنسانتره را تا ۰.۳٪ کاهش می‌دهد. بخار لازم دارای فشار ۲۱ بار و دمای ۲۷۵ درجه سانتیگراد می‌باشد. فرآیند خشک کردن به صورت غیر مستقیم بوده و بخار تولیدی از ناحیه ۲۲۵ هیچگونه تماسی با مواد برای خشک شدن ندارد. مخلوط خشک شده مواد از طریق Pneumatic conveyor



افشین اعتمادی آل آفا
مدیر پروژه ذوب و هود
مس سرچشمه

پروژه تغییر تکنولوژی ذوب مجتمع مس سرچشمه

غبار مجدداً به داخل کوره Flash برگشت داده می شود.

ناحیه ۲۵۰ (کوره های Converter):

در کوره های کاتورتر (تعداد ۵) عیار مس از ۶۲٪ به ۹۹.۱٪ افزایش می یابد. در این عمل مس تاول زده و یا مس جوشان (Blister) تولید می شود. کوره های کاتورتر خود نیز تولید کننده گاز SO₂ می باشد که این گاز پس از خنک شدن و غبارگیری در الکتروفیلترهای آن ناحیه وارد کارخانه اسید می شود. بعد از کوره های کاتورتر مذاب وارد ناحیه ۲۶۰ یا Fire Refining که شامل کوره های آند و چرخ های ریخته گری است، می شود.

ناحیه ۲۶۰ (Anode furnaces and Anode Casting)

(Shops)

مذاب پس از کوره های کاتورتر وارد ناحیه ۲۶۰ شده و در این ناحیه عیار مذاب از ۹۹.۱٪ با دمیدن اکسیژن و سپس گاز طبیعی به ۹۹.۷۴٪ می رسد. در این ناحیه تعداد چهار کوره آند و دو چرخ ریخته گری که یکی از این چرخ ها دوقلو است وجود دارد. در ادامه مذاب پس از عبور از ناودانی میانی وارد لاندر ریخته گری شده و در قالب های ریخته گری یا Mold که با لایه ای از سولفات باریم برای جلوگیری از چسبندگی پوشانده شده اند، ریخته می شود. محصول نهایی این ناحیه، آند مس بوده که به منظور تبدیل به کاتد و سپس تولید محصولات نهایی مجتمع سرچشمه، به سمت پالایشگاه موجود منتقل می شود.

ناحیه ۲۷۰ (Utility Area):

یکی از مهم ترین ناحیه های هر مجموعه صنعتی، ناحیه Utility می باشد. در این ناحیه سیستم خنک کاری کوره Flash موجود می باشد که یکی از مهمترین سیستم های موجود در این پروژه بوده و به منظور کنترل دمای بدنه کوره Flash، نیاز به گردش آب در داخل بدنه کوره می باشد که این عملیات می بایست به

به ناحیه ۲۲۰ یا همان ناحیه کوره Flash منتقل می شود.

ناحیه ۲۲۰ (کوره ذوب Flash):

کوره ذوب فلش از سه بخش تشکیل شده است:

(۱) شفت عمودی واکنش (Vertical Reaction Shaft)

(۲) ته تشین کننده افقی (Horizontal Settler)

(۳) شفت بالا رونده عمودی (Vertical Uptake Shaft)

بخش عمده واکنش های ذوب در Reaction Shaft اتفاق می افتد. لایه های Matte و Slag در Settler شکل گرفته و از هم جدا می شوند. گازهای ناشی از فرآیند ذوب از طریق Uptake Shaft از کوره خارج و وارد Waste heat boiler (WHB) ناحیه ۲۲۵ می شوند.

ناحیه ۲۲۵ (Process Off-Gas and Dust Handling):

گازهای خروجی از کوره Flash که از Uptake Shaft خارج می شوند، در دمای ۱۲۰۲ درجه سانتیگراد حاوی انرژی زیادی هستند که این انرژی در درون WHB جذب شده (در دو مرحله تشعشع و همرفت) و نهایتاً گاز با دمایی در حدود ۲۷۲ درجه سانتیگراد وارد فیلترهای الکتروستاتیکی می شود. پس از جذب انرژی، بخار مورد نیاز برای توربین های بخار نیروگاه برق مجتمع و خشک کن بخار ناحیه ۲۱۰ تولید می شود. بخار تولید شده در بویلر در حالت اشباع و در دمای ۲۷۵ درجه سانتیگراد و فشار ۶۰ بار می باشد که توسط سه شیر فشار شکن بعد از Steam Drum در بالای بویلر به فشارهای مورد نیاز برای کارخانه تبدیل می شود. گازهای خروجی از بویلر وارد فیلترها شده و در فیلترها بعد از جدا سازی غبار، گاز خروجی به دلیل وجود آلاینده SO₂ وارد کارخانه اسید می شود. حدوداً ۴٪ از غبار در درون بویلر و مابقی در درون فیلترهای الکتروستاتیکی گرفته می شود. این

شکل بهینه و صحیح انجام شود. در این بخش، عمل خنک کاری کوره Flash توسط سیستم خنک کاری آب اولیه که به صورت یک سیستم چرخشی بسته می‌باشد، انجام می‌شود. دمای آب برگشتی از خنک کاری کوره Flash بالا رفته و به منظور خنک نمودن آب سیکال اولیه، به یک سیستم سیکال خنک کاری ثانویه که شامل برج خنک کننده، مبدل حرارتی و پمپ می‌باشد، نیاز خواهد بود. در این سیستم آب سیکال ثانویه پس از دریافت گرمای آب سیکال اولیه در مبدل‌های حرارتی، به سمت برج خنک کننده انتقال داده شده تا دمای آب سیکال ثانویه که در اثر دریافت گرمای آب سیکال اولیه افزایش یافته است، توسط برج خنک کننده کاهش پیدا نموده و مجدداً وارد سیکال خنک کاری گردد. در این ناحیه علاوه بر سیستم خنک کاری کوره Flash، سیستم تولید هوای فشرده به منظور تامین هوای فشرده مورد نیاز تجهیزات اصلی و ابزار دقیق تامین گردد. همچنین در این ناحیه سیستم تولید آب DEMIN که آب مورد نیاز به منظور تامین آب جبرانی سیستم خنک کاری سیکال اولیه کوره Flash و آب جبرانی بویلر WHB را تامین می‌نماید نیز وجود دارد. با توجه به نواحی دگر شده، شرکت مهندسين مشاور کاوشگران، به عنوان مشاور فنی، قراردادی کارفرما، در تمام مراحل مهندسی پروژه فوق در فازهای مهندسی پایه، تفصیلی، مراحل خرید و بازرسی تجهیزات، نظارت کارگرمی (اتبارداری، نصب و راه اندازی تجهیزات) در تمام طول مدت قرارداد به عنوان بازوی فنی - اجرایی کارفرما، نقش به سزایی در راه اندازی و بهره‌برداری از پروژه فوق داشته است. سایر خدمات مهندسی:

علاوه بر اقدامات عنوان شده در بند ۲، این مشاور خدمات زیر را به عنوان حسن نیت در خصوص ارائه خدمات مشاوره به کارفرمای محترم، به منظور افزایش بهره‌وری از مجموعه کارخانه فوق، در

مقاطع مختلف از پروژه در اختیار کارفرمای محترم قرار داده است:

سیستم خردایش ثانویه سیلیس:

با توجه به میزان و ابعاد سیلیس مورد نیاز واحد ذوب، این مشاور طراحی لازم در خصوص مهندسی پایه سیستم خردایش ثانویه سیلیس را انجام نمود تا پس از برآورد هزینه مورد نیاز سیستم خردایش، کارفرما توانایی تصمیم‌گیری در خصوص اجرای طرح فوق و یا تامین سیلیس خرد شده از کارخانه‌ای خارج از مجتمع مس سرچشمه، به صورت کامل در اختیار داشته باشد. در این خصوص لازم به ذکر است در مجموعه ذوب دو نوع سیلیس که از نظر ابعاد با یکدیگر متفاوت می‌باشد، مورد نیاز است که نوع اول آن دارای ذرات درشت تر است در ناحیه ۱۰۵ تولید می‌شود و نوع دوم آن که ریزتر بوده در طراحی واحد خردایش ثانویه گنجانده شده است.

سیستم جداسازی آب از گاز خروجی از فیلترهای

کیسه‌ای Steam Dryer:

با توجه به خشک نمودن کنسانتره مس در خشک کن بخار ناحیه ۲۱۰، و خروج میزان آب موجود در کنسانتره همراه با گاز خروجی Steam Dryer، این مشاور طرح خنک سازی گاز خروجی به منظور کندانس نمودن آب موجود در گاز خروجی و جداسازی این آب از گاز فوق را به کارفرمای محترم ارائه نموده است. در این خصوص لازم به ذکر است با توجه به هوای خنک ناحیه سرچشمه و مشکلات کمبود آب موجود در منطقه، اجرای این طرح که براساس مدارک، قابلیت استحصال تا ۱۰ تن در ساعت آب را دارا می‌باشد، از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد. لذا در حال حاضر کارفرمای محترم در حال تصمیم‌گیری در خصوص اجرای طرح فوق می‌باشد.

واحد تولید سولفور عنصری:

با توجه به مشخصات گاز خروجی از کوره Flash و دارا بودن آلاینده SO₂ در این گاز، همانطور که در معرفی نواحی عنوان شده است، کارفرمای محترم تولید اسید سولفوریک از گاز فوق را

(Cooling tower) استفاده می‌شود. با توجه به شرایط محیطی سرچشمه و خنک بودن هوا در این منطقه، استفاده از سیستم خنک کاری تر، با توجه به میزان بالای هدر رفت آب در این سیستم‌ها، توجیه فنی نداشته و بهتر است این سیستم‌ها با سیستم‌های نسل جدید Hybrid جایگزین گردد. در این خصوص این مشاور اقدام به انجام طراحی پایه با شرکت‌های سازنده سیستم Hybrid نمود تا به منظور استخراج گزارش برآورد فنی- اقتصادی، کارفرمای محترم را مجاب به انجام پروژه فوق نماید. لازم به ذکر است در حال حاضر در حدود ۶ عدد Cooling tower در مجتمع مس سرچشمه در حال عملیات بوده که میزان آب مصرفی این سیستم‌ها در حدود ۴۰۰ متر مکعب در ساعت می‌باشد. لذا در صورت اجرای طرح فوق، امکان صرفه جویی تا حدود ۸۰ درصد از آب مصرفی یعنی در حدود ۳۲۰ متر مکعب در ساعت آب، امکان پذیر می‌باشد. اما در حال حاضر با توجه به اختصاص آب خلیج فارس به منطقه کرمان و صرف هزینه و فضای نسبتاً زیاد مورد نیاز جهت اجرای طرح Hybrid، کارفرمای محترم تصمیم‌گیری در خصوص اجرای طرح فوق را به آینده موکول نموده است. در نهایت شرکت مهندسين مشاور کاوشگران به عنوان بازوی فنی- قراردادی کارفرمای محترم، در خصوص ارائه خدمات مشاوره مهندسی، طراحی پایه و تفصیلی، ارائه خدمات بازرسی، ارائه خدمات نظارت عالی و کارگاهی، علاوه بر حفظ چهارچوب قراردادهای حاضر، خدمات بیشتری از محدوده کاری نیز جهت کاهش مصرف انرژی و سوخت، افزایش تولید و بهره‌وری کارخانه، راهکارهای کاهش مصرف آب و ... به کارفرمایان محترم ارائه نموده است.

به عنوان طرح پالایش گاز خروجی انتخاب و اجرا نموده است. لذا از آنجایی که میزان تولید و نگهداری اسید سولفوریک از گاز فوق و سپس مصرف، فروش و یا صادرات این میزان اسید سولفوریک، محدودیت‌های زیادی را برای کارفرمای محترم ایجاد نموده است، این مشاور به منظور تولید پایدار مجتمع مس سرچشمه و جلوگیری از انتشار آلودگی گاز SO₂ در منطقه، اقدام به مکاتبه با شرکت‌های خارجی که licensor و تکنولوژیست طرح تولیدی سولفور از گازهای واحد ذوب صنایع فلزات غیر آهنی می‌باشند، نمود. نتایج این مکاتبات منجر به انجام طراحی پایه، انجام برآورد فنی- اقتصادی طرح احداث کارخانه تولید سولفور عنصری، و ارائه این موارد به صورت کامل به کارفرمای محترم گردید. در حال حاضر با توجه به تحریم‌های ظالمانه اعمال شده در کشور، اجرای کامل این طرح را با دشواری‌های زیادی مواجه نموده است تا جایی که در حال حاضر علیرغم صرفه اقتصادی بهتر کارخانه فوق نسبت به کارخانه اسید سولفوریک و شرایط بهتر و راحت‌تر نگهداری، فروش و صادرات گوگرد عنصری نسبت به اسید سولفوریک، کارفرمای محترم در خصوص تصمیم‌گیری در ارتباط با احداث احد فوق را به آینده موکول نموده است. لازم به ذکر است شرکت مهندسين مشاور کاوشگران در خصوص ارائه خدمات مهندسی پایه و انجام برآورد فنی اقتصادی طرح فوق، هیچگونه هزینه اضافی از کارفرمای محترم درخواست ننموده و این خدمات را تنها به منظور رفع مشکلات مجتمع مس سرچشمه در آینده و سربلندی و پیشرفت کشور عزیزمان در بخش صنعت، علی‌الخصوص صنایع معدنی، نموده است.

احداث واحدهای خنک کاری Hybrid به جای واحد

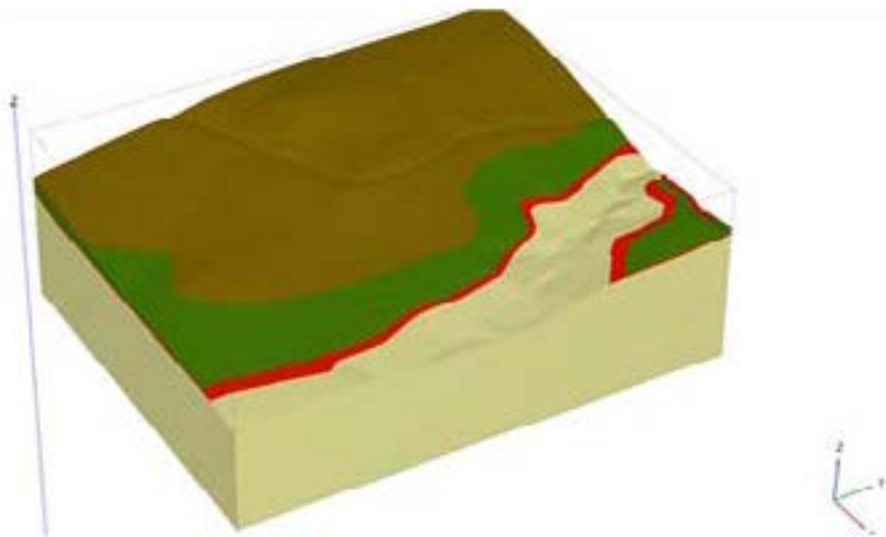
های خنک‌کاری تر

در حال حاضر در مجتمع مس سرچشمه، به منظور خنک کاری آب سیکال‌های خنک کاری از برج‌های خنک کننده تر و یا باز

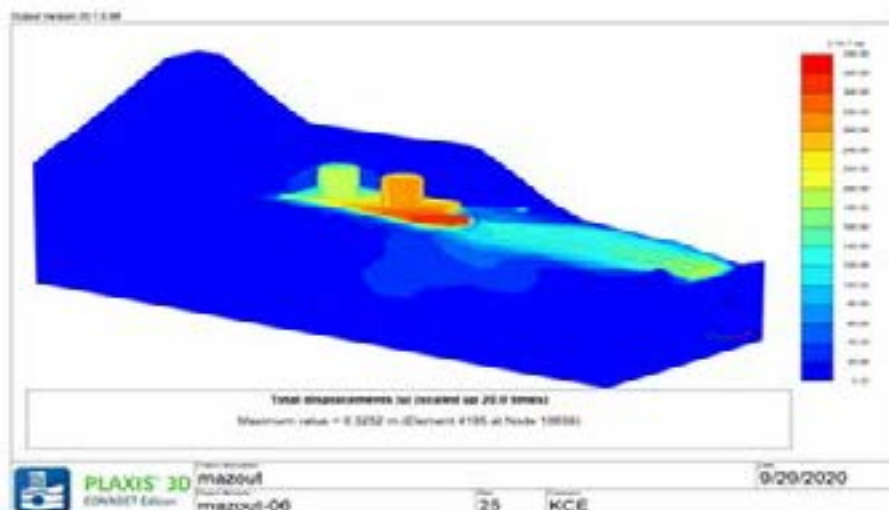
بر اساس نتایج حاصل از حفاری ۳ حلقه گمانه ژئوتکنیکی توسط شرکت سیناب غرب همدان، محدوده مورد مطالعه بطور تقریبی شامل ۱۲ تا ۱۴ متر مصالح رسی و سیلتی، حدود ۵/۰ متر لایه ضعیف رسی که تقریباً اشباع بوده و نهایتاً لایه تحتانی کلی استون با شیبی به سمت شیب پایین دست می باشد. مصالح رسی در واقع خاکهای فرسایش یافته لایه کلی استون می باشد. با توجه به شواهد موجود؛ نفوذ نزولات جوی و برخورد به لایه سخت و نفوذناپذیر کلی استون باعث ایجاد لنز اشباع در برخورد با لایه رسی شده و بار ناشی از مخازن مازوت نیز موجب به وجود آمدن فشار آب منفذی و در نتیجه بروز شواهد ناپایداری شیب پایین دست مخازن مازوت شده است. بر این اساس مدل ژئوتکنیکی مطابق با شکل زیر برای تحلیل



علی اکبر شانوازلو
کارشناسی ارشد
زمین شناسی

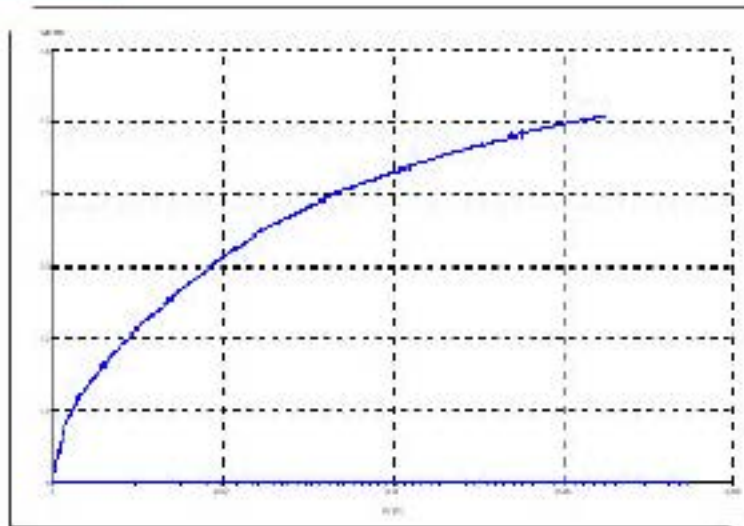


مدل ژئوتکنیکی تهیه شده بر اساس نتایج حفاری های ژئوتکنیکی



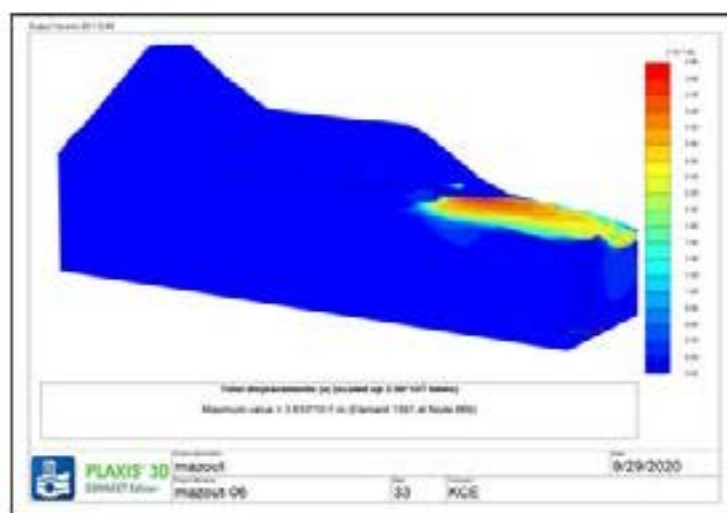
تغییر شکل های محتمل در سازه و دیواره قبل از پایدارسازی

پایدارسازی
زمین لغزش
در محدوده
مخازن
مازوت -
مجتمع طلای
زرشوران



ضریب ایمنی سازه و دیواره پس از تقویت تونل باربری پی
 $Msf=1.50$

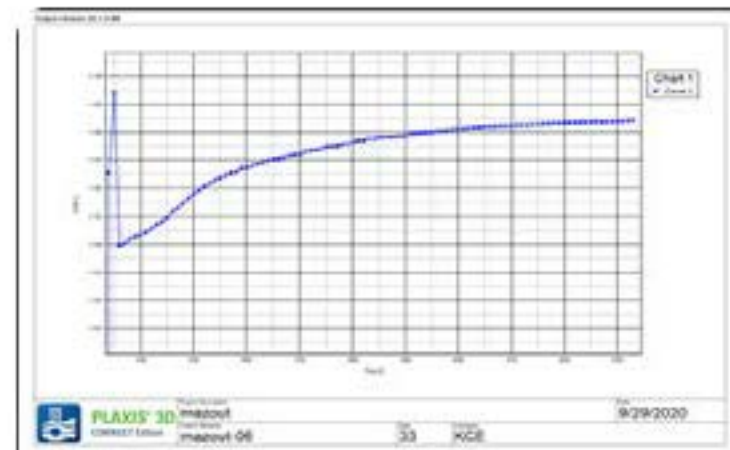
برای پایدارسازی پایین دست شیب به منظور حفاظت از حوضچه باطله، اجرای گروه شمع مطابق با مشخصات فوق الذکر در پاشنه پیش‌بینی شده است. تحلیل عددی عملیات پایدارسازی تا مرحله اجرای گروه شمع مطابق با شکل‌های پایین می‌باشد. همانطور که در شکل زیر ملاحظه می‌شود پس از اجرای گروه شمع در پاشنه شیب، ضریب ایمنی تا ۲۲٪ افزایش یافته است. علت این امر درگیر شدن گروه شمع با زون لغزش می‌باشد.



کاهش پتانسیل جا به جایی در دیواره پس از اجرای گروه شمع در پاشنه شیب

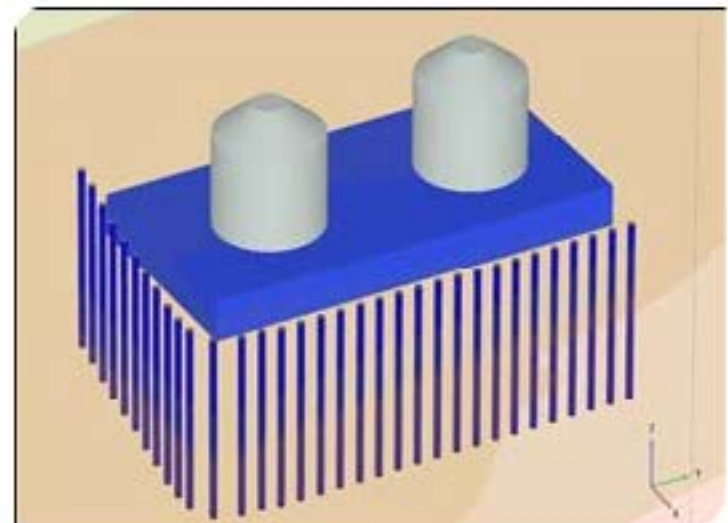
با ترکیب گروه شمع و دیوار حائل می‌توان به پایداری قابل اعتمادی دست یافت. نوع دیوار حائلی که برای پایدارسازی دیواره مورد تحلیل عددی قرار گرفته از نوع طره‌ای (بتنی

پایداری در نرم‌افزار پلکسیس ۲ بعدی ۲۰۲۰ تهیه شد. مطابق با شکل‌های بالا و همچنین بر اساس تحلیل‌های انجام شده، ضریب ایمنی دیواره در شرایط حاضر و بدون در نظر گرفتن شرایط دینامیکی، ۰/۸۱ بوده که در شرایط فعلی در آستانه ناپایداری قرار می‌گیرد.



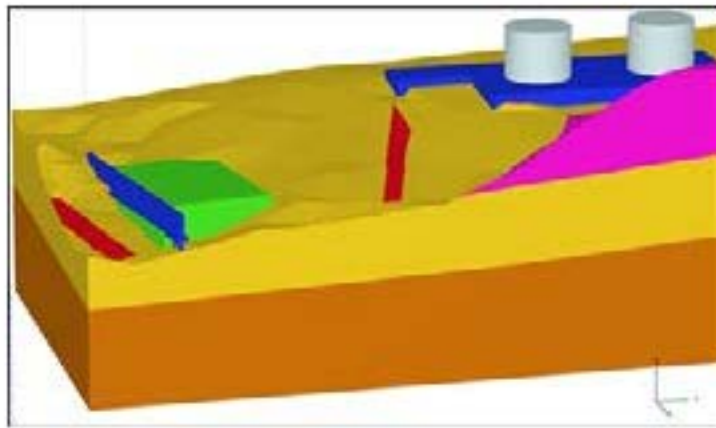
ضریب ایمنی دیواره قبل از پایدارسازی
 $Msf=1.08$

به منظور پایدارسازی بالای دست شیب و مخازن مازوت، اجرای گروه شمع در مجاورت سازه مخازن مورد بررسی قرار گرفت که طول آنها ۱۸ متر، قطر ۸۰ سانتیمتر و فاصله مرکز به مرکز شمع‌ها ۵/۲ متر پیش‌بینی شده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد ضریب ایمنی سازه و دیواره تا ۵۰٪ افزایش می‌یابد. این روش در برابر برش مقاومت نشان می‌دهد و باعث پایداری بیشتر ضریب ایمنی به دست آمده مبنای حادی را برآورده می‌کند می‌تواند به عنوان یکی از روش‌های پایدارسازی مدنظر قرار گیرد.



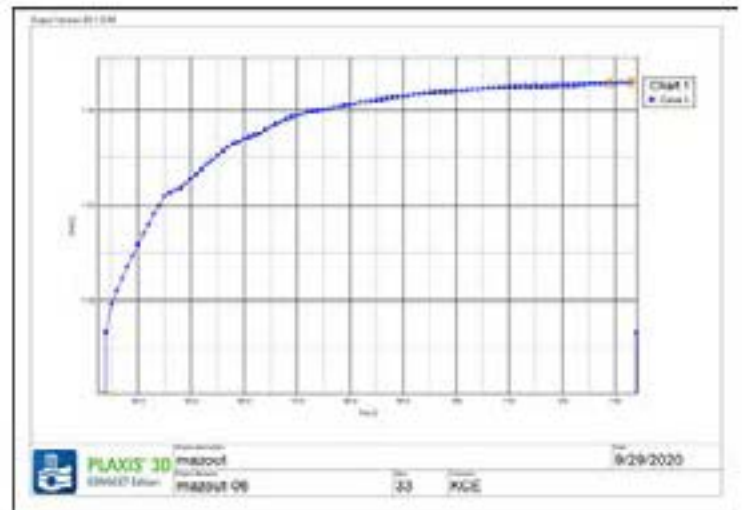
طرح تقویت تونل باربری پی با اجرای شمع بتنی در اطراف سازه

مصالح سنگریزه‌ای پر شود. در این خصوص اجرای سیستم زهکشی پشت دیوار بوسیله لوله پلی‌اتیلن مشبک با سایز ۲۵۰ تا ۳۶۰ میلی‌متر یا بکار بردن ژئودرین ضروری می‌باشد. در شکل ۸ تا ۱۰ تحلیل پایداری دیواره بواسطه سیستم دیوار حائل و گروه شمع نشان داده شده است. همانطور که در شکل ۱۰ ملاحظه می‌شود پس از اجرای کامل طرح، ضریب ایمنی تا ۷۰/۱ افزایش یافته و اطمینان قابل ملاحظه‌ای را فراهم آورده است. با اجرای طرح، تغییرشکل‌های تدریجی (افزایشی) در محدوده پایین دست مخازن تقریباً به صفر نزدیک می‌شود.



مدلسازی دیوار حائل و خاکریزی پشت دیوار

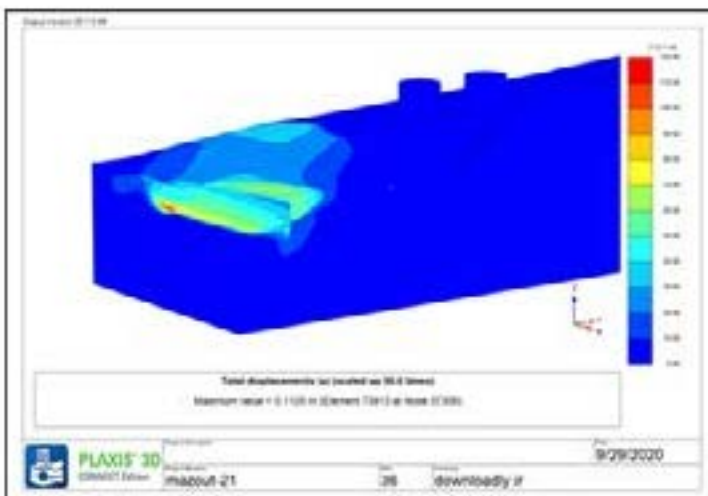
می‌باشد. ارتفاع دیوار ۵ متر و طول دیوار نیز تقریباً به اندازه عرض حوضچه (حدود ۹۰ متر) پیش‌بینی شده است. ضخامت سرشمع یا پایه دیوار نیز ۸۰ سانتی‌متر می‌باشد. پس از اجرای دیوار حائل لازم است پشت دیوار با مصالح سنگریزه‌ای پر شود. در این خصوص اجرای سیستم زهکشی پشت دیوار بوسیله لوله پلی‌اتیلن مشبک با سایز ۲۵۰ تا ۳۶۰ میلی‌متر یا بکار بردن ژئودرین ضروری می‌باشد. در شکل ۸ تا ۱۰ تحلیل پایداری دیواره بواسطه سیستم دیوار حائل و گروه شمع نشان داده شده است. همانطور که در شکل زیر ملاحظه می‌شود پس از اجرای کامل طرح، ضریب ایمنی تا ۷۰/۱ افزایش یافته و اطمینان قابل ملاحظه‌ای را فراهم آورده است. با اجرای طرح، تغییرشکل‌های تدریجی (افزایشی)



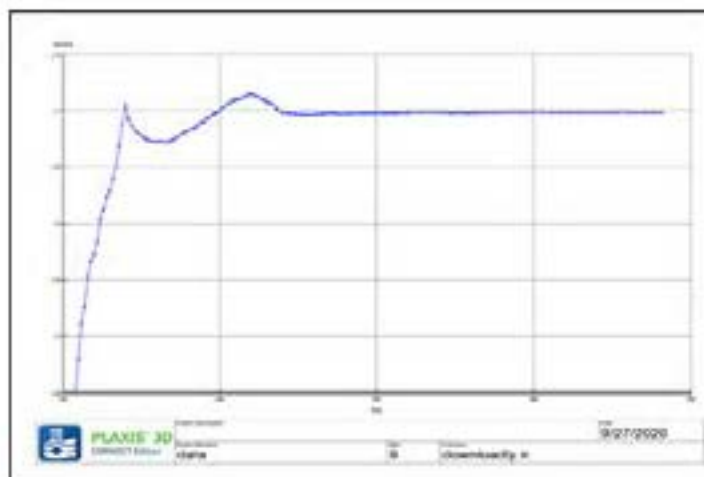
ضریب ایمنی دیواره بعد از اجرای شمع در پایین دست شیب

$$Msf=1.33$$

با ترکیب گروه شمع و دیوار حائل می‌توان به پایداری قابل اعتمادی دست یافت. نوع دیوار حائلی که برای پایداری دیواره مورد تحلیل عددی قرار گرفته از نوع طره‌ای (بتنی) مسلح می‌باشد. ارتفاع دیوار ۵ متر و طول دیوار نیز تقریباً به اندازه عرض حوضچه (حدود ۹۰ متر) پیش‌بینی شده است. ضخامت سرشمع یا پایه دیوار نیز ۸۰ سانتی‌متر می‌باشد. پس از اجرای دیوار حائل لازم است پشت دیوار با



تحلیل پایداری گروه شمع و دیوار حائل



ضریب ایمنی دیواره پس از اجرای کامل طرح

$$Msf=1.70$$

جمع بندی:

مطابق با تحلیل عددی صورت گرفته: اجرای سیستم نگهداری با استفاده از گروه شمع در بالادست شیب ناپایدار به منظور حفاظت از مخازن مازوت ضروری می باشد. برای این امر گروه شمع به طول ۱۸ متر، قطر ۸۰ سانتی متر و فاصله محور به محور ۵/۲ متر پیش بینی شده است. در این طرح تعداد ۱۸ شمع باید به روش درجاریز اجرا شود، در این خصوص لازم است فاصله زمانی مناسبی بین حفاری چاه شمع ها در نظر گرفته شود به طوری که دو چاه مجاور هم به صورت هم زمان حفاری نشود. برای حفاظت از حوضچه باطله و جلوگیری از لغزش های آتی که با توجه شرایط فعلی و بارش های فصلی دور از ذهن نیست: سیستم نگهداری با ترکیب گروه شمع و دیوار حائل پیش بینی شده است. در این بخش مشخصات شمع ها مشابه شمع های بالا دست می باشد با این تفاوت که تعداد آن به ۲۶ عدد افزایش می یابد.

صنایع الکترونیک یکی از مهم‌ترین صنایع در جهان به‌شمار می‌روند. این صنایع در دهه‌های اخیر به‌طور پیوسته رشد کرده‌اند، تعداد زیادی از مشاغل را به‌وجود آورده و پیشرفت‌های تکنولوژیکی را به‌طور چشم‌گیری افزایش داده‌اند. در عین حال این توسعه، تقاضا برای مواد خام را به‌شدت تحت تاثیر قرار داده است. پسماندهای الکترونیکی (Waste Electrical and Electronic Equipment) واژه‌ای عمومی است که تمامی تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی را که توسط مصرف‌کنندگان آن دور ریخته می‌شود شامل می‌گردد. این تجهیزات شامل تمامی کالاهای مصرفی بزرگ خانگی، همچون یخچال‌ها، اجاق‌های مایکروویو، تلویزیون، کامپیوتر، ابزارآلات دستی دیجیتالی، تلفن‌های همراه و اسباب بازی‌ها می‌باشد. افزایش تولید پسماندهای الکترونیک، یکی از مهم‌ترین چالش‌های محیط زیست در چند دهه اخیر بوده است، چرا که توسعه تکنولوژی، گسترش خدمات الکترونیکی و گسترش استفاده از این تجهیزات، منجر به افزایش تولید آن‌ها گردیده است. از سوی دیگر جامعه صنعتی برای تامین نیازهای خود، می‌بایست دو مشکل اساسی را حل کند: کمبود مواد خام و کمبود انرژی؛ بسیاری از ذخایر مواد خام شامل ذخایر فلزی می‌باشند که برخلاف سایر مواد، یا اصلاً جایگزین نمی‌شوند، و یا این‌کار به‌صورت محدود انجام می‌گردد. از این‌رو در سال‌های اخیر اهمیت بازیابی فلزات از جنبه "توسعه پایدار" و به‌دلیل ذخیره قابل توجه انرژی و حفاظت از محیط زیست افزایش یافته است. همچنین استفاده مجدد از پسماندها برای گسترش چرخه عمر مواد و کاهش میزان استخراج منابع طبیعی به‌منظور تامین تقاضای صنعتی برای مواد خام ضروری می‌باشد. سالانه تا حدود ۵۰ میلیون تن پسماند الکتریکی و تجهیزات الکترونیکی (WEEE) در جهان تولید می‌شوند. این مقدار از پسماند نه‌تنها به‌لحاظ مقدار، بلکه به‌دلیل مواد موجود داخل آن (پلاستیک و فلزات سنگین) که می‌توانند خطرات زیست‌محیطی به‌همراه داشته باشند، قابل اهمیت است. از سوی دیگر این مقدار پسماند دارای مقادیر چشم‌گیری از ترکیبات باارزش همچون آلومینیوم (۱۱ درصد)، جیوه (۲۱۰ درصد)، مس (۲۰ درصد) و قلع (۴ درصد) می‌باشند. برای مقایسه؛ در حالی که محتوی طلا در مواد خام اولیه ۵-۲ g/t می‌باشد، این مقدار ۱۰۰ برابر کمتر از محتوی طلای موجود در این پسماندها (WEEE) است. این نکته پیام‌آور این مهم است که این پسماندها نباید به‌عنوان زباله در نظر گرفته شوند،



امین رزم‌آرا
کارشناسی ارشد فرآوری
مواد معدنی

پسماندهای الکترونیک، منبع بازیافت مواد معدنی



مواد و ناخالصی‌هایی مانند سیلیس، آلومینیوم و آهن بوده که در فرایند ذوب غیرآهنی مواد، سرریز به شمار می‌آیند. همچنین دیگر مواد مضر از قبیل روی، سرب، بروم و آنتیموان را نیز دارا می‌باشند. محتوی پلاستیک در پسماندهای الکتریکی نیز قابل اغماض نیست. مهم‌ترین تفاوت بین مواد معدنی اولیه و پسماندهای الکترونیکی، در نوع و ذرم حضور آنها می‌باشد. درحالی‌که فلزات به‌صورت ترکیباتی در مواد معدنی خام حضور دارند، در پسماندهای الکتریکی اغلب به‌صورت ذرم فلزی و یا آلیاژ می‌باشند. این عامل باعث می‌شود تا آنها برای روش‌های ذرآوری خاصی مناسب باشند.

wt%	Sum [52]	Guo et al. [53]	Yang et al. [54]	Park and Fray [55]	Yamane et al. [56]	Tuncuk et al. [57]
Gold	0.1	0.008	-	0.025	0.00	0.035
Silver	0.2	0.33	-	0.100	0.21	0.138
Copper	20	26.8	25.06	16.0	34.49	13
Nickel	2	0.47	0.0024	1	2.63	0.1
Tin	4	1.0	-	3.0	3.39	0.5

بلکه می‌بایست به‌عنوان مواد خام ثانویه یا ارزش تلفی شوند. جدول زیر غلظت فلزات به‌دست آمده توسط چندین نویسنده در خصوص بردهای الکتریکی تلفن‌های همراه را نشان می‌دهد. مشاهده می‌گردد که مقادیر در نمونه‌های مختلف کاملاً مشابه نیستند. بسیاری از پسماندهای الکتریکی محتوی بردهای الکتریکی (PCB) هستند. این بردها عموماً از این پسماندهای الکتریکی توسط تفکیک دستی جدا شده و به بازارهای فلزات غیر آهنی فروخته می‌شوند، زیرا دارای عیارهای بالایی از مس و سایر فلزات با ارزش می‌باشند. یا این‌وجود، این بردهای الکتریکی شامل سایر

شستشو یا اسید به‌ویژه برای بازیابی فلزات اقتصادی گردیده است. در عین حال، شرکت‌های بزرگ مانند Umicore, Noranda, Cimélia و Boliden، به همراه دیگر شرکت‌ها، مقالات مربوط به فرایند بازیافت فلزات را عمدتاً به‌منظور بازیابی فلزات گرانبها منتشر کرده‌اند. این صنایع انواع مختلفی از ضایعات صنعتی و محصولات فرعی از فلزات غیر آهنی، از جمله بردهای الکترونیکی (PCB)، از بین ۲۰ فلز قیمتی و دیگر فلزات غیر آهنی را ذرآوری نموده‌اند. این فرایندها از یک فلوجارت پیچیده همراه با مراحل مختلفی که شامل عملیات پیرومتالورژی، هیدرومتالورژی و الکتروشیمیایی است استفاده می‌کنند. امروزه با توجه به اینکه فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌طور فزاینده‌ای در سراسر جهان در حال گسترش است، فناوری‌های بازیافت نیز می‌بایست به خوبی مدیریت و ایجاد گردند. توسعه و حمایت از این صنعت می‌تواند در داخل کشور علاوه بر فراهم‌آوردن یستر اشتغال، از هدررفت منابع قابل توجهی از مواد فلزی قابل بازیافت نیز ممانعت به عمل آورد.

امروزه گام‌های عملیاتی اساسی برای ذرآوری پسماندهای الکتریکی برداشته شده است. ذرآوری ضایعات الکترونیکی به دلیل ناهمگونی ترکیب و سازگاری کم آن با محیط زیست بسیار پیچیده است. گام اول معمولاً اوراق نمودن دستی است، در حالی‌که اجزای خاصی (روکش‌ها، کابل‌های خارجی، PCB، CRT، باتری‌ها و غیره) از هم جدا می‌شوند. پس از جداسازی، ذرآوری‌هایی برای آماده‌سازی و بازیافت زیاده‌های الکترونیکی شامل فرایندهای مکانیکی، شیمیایی و حرارتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای بازیافت فلزات، چهار مسیر اصلی وجود دارد: ذرآوری مکانیکی، هیدرومتالورژی، الکترومتالورژی و پیرومتالورژی. همچنین منابع نوشتاری مختلفی درخصوص استفاده از بیوتکنولوژی یا ترکیبی از تکنیک‌های مختلف موجود است. در کشورهایی مانند چین و هند، هزینه کم و عملیات آسان منجر به تبدیل بسیاری از زیاده‌های الکترونیکی در حیاط خلوت‌ها یا کارگاه‌های کوچک یا استفاده از روش‌های اولیه مانند سوزاندن و

مقدمه

هر قراردادی که نوشته می‌شود ریشه در نظام حقوقی حاکم بر آن دارد، هرچند که در متن قرارداد به آن اشاره نشده باشد. قرارداد، خود در ارتباط مستقیم با مفاهیم حقوقی، مالی و فنی است: درحوزه صنعت اگر متخصص به موضوعات پایه‌ای قرارداد اشراف نداشته باشد، قادر نخواهد بود به‌عنوان مهندس و مشاور موفق فعالیت خود را انجام دهد. البته منظور از شناخت موضوعات قراردادی، داشتن دانشی در حد یک وکیل نیست بلکه سطحی از شناخت است که او را نسبت به موضوعات مورد قرارداد آگاه کرده و به او در انجام هرچه بیش‌تر فعالیت خود یاری رساند. هرچه پروژه پیچیده‌تر و عدم قطعیت‌ها بیشتر باشد، عوامل تاثیرگذار بیرونی پروژه اهمیت بیشتری پیدا کرده و قرارداد به‌عنوان یک سند مستقل اهمیت نقش ایفا می‌کند به‌طوریکه شناسایی ریسک قراردادها در حد اهمیت شناسایی ریسک پروژه‌ها می‌شوند. لازم به ذکر است که نباید قرارداد را در حد اداره کردن آن در نظر گرفت، بلکه باید آن را به‌عنوان مدیریت قرارداد پذیرفت. تنظیم‌کننده قرارداد باید پیش از شکل‌گیری آن با آگاهی نسبت به مخاطرات ناشی از اجرای قرارداد، ریسک‌ها را پیش‌بینی کرده تا رابطه حقوقی بین طرفین به‌درستی تعریف شده و از بروز اختلاف در انتهای پروژه جلوگیری کند.

آشنایی با نظام‌های حقوقی

در زبان حقوقی، مقرراتی که در محدوده قلمرو یک کشور یا یک سرزمین به اجرا در می‌آید، به‌عنوان سیستم حقوقی نامیده می‌شود. لیکن با توجه به این که مقررات کشورها وجه تشابه زیادی باهم داشته و از اصول و قواعد مشترکی پیروی می‌کنند (علی‌رغم تفاوت‌های فراوان)، لذا اصول و قواعد مشترکی که باعث مشابهت سیستم حقوقی کشورها در تعدادی از کشورها می‌گردد نظام حقوقی را تشکیل می‌دهند. در زیر به معرفی سه نظام حقوقی بزرگ پرداخته خواهد شد:

الف) نظام حقوقی نوشته (رومی - ژرمنی)

مبنای حقوق این دسته از کشورها را قواعد حقوق روم باستان، تعلیمات اخلاقی مذهب مسیحیت و افکار آزادی‌خواهانه حکیمان قرن هجدهم تشکیل می‌دهند و به این خاطر که قواعد حقوقی روم باستان به وسیله ژرمن‌ها (ابتدا در آلمان)



محمدرضا اسفندیاری

دکتری کسب و کار

مهندسی قرارداد قسمت اول

قانون در دو مفهوم به کار می‌رود:

مفهوم عام، خود به معنی تمام مقرراتی است که از طرف یکی از سازمان‌های صالح دولت وضع شده است که شامل قوانین، آیین‌نامه‌ها و بخشنامه‌ها می‌شود. مفهوم خاص، خود به معنی قواعدی است که با تشریفات مقرر در قانون اساسی از طریق قوه قانون‌گذاری یا از طریق همه‌پرسی به تصویب می‌رسد، مانند قانون مدنی، قانون تجارت و قانون مجازات اسلامی.

طبقه بندی قوانین

الف) از حیث سلسله مراتب قوانین، قوانین بر دو دسته تقسیم می‌شوند: قانون اساسی و قوانین عادی. قانون اساسی: این قانون شامل قواعدی است که حاکم بر اساس حکومت و صلاحیت قوای مملکت و حقوق و آزادی‌های فردی است. قانون اساسی برتر از همه قوانین بوده و هیچ قانونی قادر به مغایرت با آنان نیست. این قانون معمولاً به وسیله هیأت مؤسسان حکومت یا مردم تصویب می‌گردد که در کشور ما این مهم از طریق همه‌پرسی تصویب شده است.

قوانین عادی: به وسیله مجلس شورای اسلامی به تصویب می‌رسند.

ب) از حیث مدت زمان اجرای قانون قوانین

به دائمی و آزمایشی تقسیم می‌گردند:

قوانین دائمی: که برای مدت زمان خاصی نمی‌باشند

و ماندگار هستند، و تنها زمانی که قانونی

در مغایرت با آن تصویب شود نسخ می‌شوند.

قوانین به صورت آزمایشی: که برای مدت خاصی، مثلاً

سه یا پنج سال اعتبار اجرایی دارند. این قوانین به صورت

کمپسیون‌های داخلی مجلس تصویب می‌گردند. تمامی

قوانین دائمی و آزمایشی باید به تأیید شورای نگهبان برسند.

ج) قوانین از حیث محتوا و تأثیر آن در برخورداری افراد از حق

و تکلیف به قوانین قوانین ماهوی و شکلی تقسیم می‌شوند:

احیا گردید، به آن نظام حقوقی رومی-ژرمنی گفته می‌شود و از این جهت که مهم‌ترین منبع حقوق - قانون - به‌عنوان یک متن نوشته است به آن حقوق نوشته نیز گفته می‌شود. خواستگاه این نظام، در اروپای غربی است (به جزء انگلستان و کشورهای کمونیستی) و در این نظام، قانون مهم‌ترین منبع حقوق است و اصول کلی آن را باید در متن قوانین جستجو کرد. قوای مملکت به سه قوه مقننه، مجریه و قضاییه تقسیم می‌گردند.

ب) نظام حقوقی کامن لا (common law)

این نظام در کشورهای انگلیس، آمریکا، کانادا (به جز ایالت کبک)، ایرلند شمالی، استرالیا و جزایر آنتیل انگلستان اجرا می‌شود. در این نظام حقوقی، منبع اصلی حقوق قواعدی است که قضات در دادگاه‌ها اعمال می‌کنند (رویه قضایی)، یعنی قواعدی که به تدریج و بر اثر احکام قضات در پرونده‌های مشابه ایجاد می‌شود. این نظام بدون نبوده، بلکه در رویه قضات جست و جو می‌گردد.

ج) نظام حقوقی اسلامی

حقوق اسلام، حقوق مذهبی است و قواعد آن از منبع وحی

سرچشمه گرفته است. منابع حقوق اسلامی قرآن، سنت

(گفتار، کردار یا تقریر معصوم)، اجماع و عقل می‌باشد که

در مذاهب شیعه و سنی اندکی متفاوت است. در مذهب

شیعه سنت چهارده معصوم ملاک استنباط احکام شرعی

است ولی در اهل سنت، سنت پیامبر و صحابه شرط است.

منابع حقوق

منابعی است که قواعد حقوقی از آن منابع گرفته

می‌شود. این منابع در چهار مبحث عبارت‌اند از:

قانون، عرف، رویه قضایی، و اندیشه‌های حقوقی.

مبحث اول: قانون

قوانین ماموی یا قوانین موجد حق: قوانینی که شرایط ایجاد و زوال و انتقال حق فردی را معین می‌کنند اغلب مقررات قانون اساسی، قانون مدنی و قانون مجازات اسلامی ماموی است. قوانین شکلی: قوانینی که ناظر به صورت خارجی اعمال حقوقی و تشریفات اسناد و دادرسی و اثبات دعوی است. برای مثال قوانین مربوط به آیین دادرسی از نوع شکلی است.

آیین نامه های دولتی

هیأت دولت (قوه مجریه)، وزیر یا رئیس قوه قضاییه می‌توانند (و در مواردی باید) برای سهولت در اجرای قوانین، آیین نامه تصویب کنند. این آیین نامه‌ها نباید با قانون مغایرت داشته باشند (یا حدود قانون را ضیق یا توسعه دهند). لازم به ذکر است که آیین نامه‌ها بر دو نوع هستند: آیین نامه اجرایی و آیین نامه قانونی؛ آیین نامه اجرایی: آیین نامه‌ای است که هیأت وزیران، یا یکی از وزرا، یا رئیس قوه قضاییه برای سهولت در اجرای قوانین تصویب می‌کند. آیین نامه قانونی: گاهی در خود قانون، پیش‌بینی برخی ضوابط یا نحوه اجرا به تصویب آیین نامه موکول می‌گردد که به این نوع آیین نامه، آیین نامه قانونی گفته می‌شود. بخشنامه: بخشنامه یا دستورالعمل، نامه‌ای است که رئیس اداره یا سازمان برای کارمندان خود برای حسن اجرای قانون یا آیین نامه می‌نویسد. * بخشنامه نباید مخالف قانون یا آیین نامه باشد.

* بخشنامه منشأ اثر حقوقی نبوده و در دادگاه قابل استناد نمی‌باشد.

* تصویب قانون: جز در موارد همه‌پرسی، قانون از طریق مجلس شورای اسلامی تصویب می‌گردد.

اجرای قوانین در دادگاه:

دادگاه‌ها مکلفند در مورد هر دعوا به طور خاص تعیین تکلیف نمایند و نباید به صورت عام و کلی حکم صادر کنند. برای مثال

اگر اداره دولتی در یک روستا به خاطر طرح‌های عمرانی، اراضی روستاییان را تصرف کرده باشد، دادگاه نمی‌تواند به طور کلی حکمی صادر کند مبنی بر اینکه این اداره مکلف است مبلغ خاصی را بابت هر متر مربع به تمامی این افراد پرداخت کند، بلکه باید با مراجعه فرد خاص به دعوی او رسیدگی کرده و در مورد سایر افراد نباید حکم کلی صادر کند. قاضی نمی‌تواند به بهانه سکوت، اجمال یا تناقض قوانین، از رسیدگی و احقاق حق امتناع نماید، بلکه باید با استفاده از منابع فقهی، عرف و اصول حقوقی، رأی صادر نماید و در صورت عدم رسیدگی، مستنکف از احقاق حق شناخته می‌شود. حکم دادگاه باید مستدل و مستند به قانون باشد مگر در مورد قضیه‌ای که قانون در مورد آن حکمی ندارد. دیوان عالی کشور به عنوان عالی‌ترین مرجع قضایی باید بر اجرای قوانین در محاکم نظارت کند و در موارد اختلاف نظر دادگاه رأی وحدت رویه صادر نماید.

مبحث دوم: عرف

یکی دیگر از منابع حقوقی، عرف است که در این گفتار به تعریف و نقش آن در قواعد حقوقی پرداخته می‌شود.

مفهوم عرف

قاعده‌ای که به تدریج و خودبه‌خود، بین همه مردم یا گروهی از آنان به عنوان قاعده‌ای الزام‌آور مرسوم شده است. در این تعریف دو رکن عمومی بودن (بین همه مردم یا گروه خاصی از آنها مانند صاحبان حرف و شاغل) و الزام‌آور بودن مورد نظر می‌باشد. گاهی اوقات عرف مسلمی بین حقوق دانان شکل می‌گیرد که به آن، اصول کلی حقوقی گفته می‌شود. مانند اینکه: "هیچ ضرری نباید جبران نشده باقی بماند" و یا "هر کس از منافع امری بهره‌مند شد باید زبان‌های ناشی از آن را هم متحمل شود"

نقش عرف در حقوق

در برخی موارد قانون مستقیماً به عرف ارجاع داده است،

مانند ماده ۱۲۲ قانون مدنی: "کسی نمی‌تواند در ملک خود تعرضی کند که مستلزم تضرر همسایه شود، مگر تعرضی که به قدر متعارف و برای رفع حاجت یا رفع ضرر از خود باشد" اما گاهی می‌توان از قواعد عرفی کمک گرفت و یک قاعده حقوقی استخراج نمود مثلاً در عرف شهر بوشهر هزینه انتقال سند با مشتری است حال اگر در قراردادی مسئولیت پرداخت هزینه انتقال سند ذکر نشده باشد می‌توان مشتری را ملزم به پرداخت هزینه انتقال نمود. مثال دیگر: در شهرهای کنونی عرف مسلم این است که پارکینگ جدا از واحد است. لذا اگر در قرارداد از پارکینگ صحبتی به میان نیامده باشد می‌توان حکم کرد که آپارتمان بدون پارکینگ فروخته شده است، چون عرف مسلم این است که پارکینگ جزء مبیع نیست مگر این که تصریح شده باشد.

مبحث سوم: رویه قضایی

رویه قضایی، در معنی خاص، در جایی به کار می‌رود که محاکم یا دسته‌ای از آن‌ها در باب یکی از مسائل حقوقی روش یکسانی در پیش گیرند و آرا راجع به آن مسأله چنان تکرار شود که بتوان گفت هر گاه آن محاکم با دعوایی روبه‌رو شوند همان تصمیم را خواهند گرفت. مثلاً دادگاه‌ها در مورد چک که به خودی خود سند تجاری محسوب نمی‌شود

قائل به اصل غیر قابل استناد بودن ایرادات هستند، یعنی صادرکننده چک نمی‌تواند در مقابل دارنده غیرمستقیم، به دفاعیاتی مانند پرداخت وجه متوسل شود چون امضای او برایش مستقلاً مسئولیت و تعهد ایجاد می‌کند. این روش یکسانی که محاکم در خصوص چک اتخاذ کرده‌اند رویه قضایی به عنوان یک منبع برای استخراج قاعده حقوقی است. **مبحث چهارم: نظریات اندیشمندان حقوق (دکترین)** اساتید حقوق، وکلای دادگستری، نویسندگان کتب حقوقی، سردفتران و مشاوران حقوقی در تفسیر و اجرای قواعد حقوقی و در موارد نقص، سکوت، اجمال و تعارض قوانین مبادرت به اظهار نظر می‌کنند. این نظریات به عنوان اندیشه‌های حقوقی یا Doctrine مورد توجه هستند. این نظریات اثراتی در ایجاد قواعد حقوقی دارند: نظریات علمای حقوق، خصوصاً نظریاتی که در تفسیر قوانین و بیان نقاط ضعف و اجمال و تعارض قوانین بیان می‌کنند، غالباً الهام بخش قانون‌گذار جهت تسخ و اصلاح قوانین می‌باشد. در مواردی که قانون مبهم یا ناقص است، نظریات اندیشمندان حقوق چنانچه یکسان یا به هم نزدیک باشند، می‌تواند قاعده‌ای ایجاد کند که دادگاه‌ها را در مقام تفسیر قانون کمک کند.



مقدمه

صنعت معدنکاری پتانسیل بالایی در ایجاد رشد اقتصادی و توسعه جوامع دارد. به علاوه، این بخش در ایجاد اشتغال مستقیم در رشته‌های اکتشاف، استخراج و بهره‌برداری منابع معدنی و همچنین ایجاد اشتغال غیر مستقیم در سایر صنایع از قبیل تولید سیمان، فولاد و آهن، تولید سنگ‌های تزئینی و تولید انواع آلیاژها اهمیت و تأثیر قابل توجهی دارد. به عبارت دیگر، بهره‌برداری از منابع معدنی و به‌کارگیری آن در صنایع مختلف جهت تولید طیف گسترده‌ای 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 توسعه اقتصادی محسوب می‌شود. منابع معدنی ایران عمدتاً شامل ذخایر آهن، مس، طلا، سرب و روی، آلومینیوم، فولاد، زغال‌سنگ، آنتیموان و ... می‌باشند که بیشترین حجم ذخایر فلزی کشور در استان‌های کرمان، یزد، خراسان جنوبی و آذربایجان شرقی قرار گرفته‌اند. 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 خارجی می‌پردازد که مختصری از گزارش مربوط به بررسی سه‌ماهه بهار سال ۱۴۰۰ در رابطه با آنتیموان، آلومینیوم و فروکروم ارائه می‌گردد.

آنتیموان

آنتیموان از نیمه‌فلزات مهم و استراتژیک محسوب می‌شود. کانی اصلی آن استینیت بوده که شامل ۷۲ درصد آنتیموان و ۲۸ درصد گوگرد است. این کانی در تعداد محدودی از کشورها استخراج می‌شود که چین بزرگترین آن‌ها است. آنتیموان در صنایع و تکنولوژی‌های متعددی کاربرد دارد. مهم‌ترین استفاده آن در تولید محصولات مقاوم در برابر حرارت، آلیاژهای مقاوم روی و باتری‌های نگهدارنده انرژی است. مصارف آنتیموان به دو دسته متالورژی و غیر متالورژی تقسیم می‌شود. بیش‌ترین موارد استفاده آنتیموان به‌طور کاملاً اقتصادی در مواد مقاوم

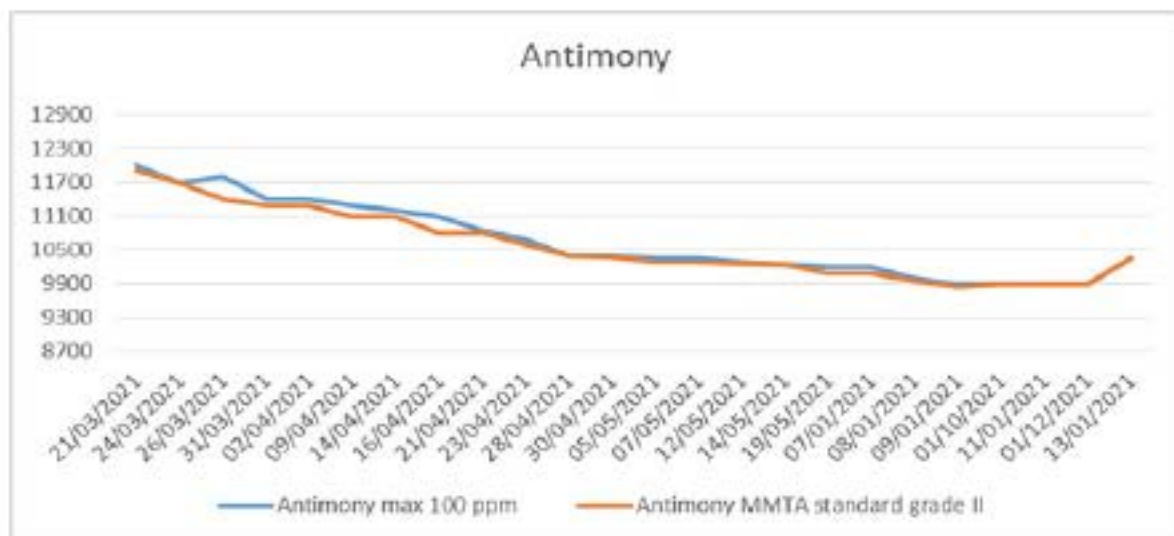


فرزانه اسفندیاری

بررسی استراتژیک آنتیموان، آلمینیوم و فروکروم

۱۷/۱۵ دلار به ازای هر تن شروع به معامله کرد و با ۱۷/۱۵ درصد کاهش قیمت در ۲۸ خرداد قیمت آن به ۱۰/۲۵ دلار به ازای هر تن رسید. از جمله دلایل کاهش قیمت آنتیمون در بهار ۱۴۰۰ می‌توان به کاهش تقاضا در اروپا و اختلالات عمده در برنامه‌ریزی کشتی‌ها، بالارفتن هزینه حمل‌ونقل فلزات (ریسک‌پذیری کمتر برای خرید)، کمبود کانتینر و فضای کشتی‌ها (ریسک‌پذیری کمتر برای خرید) و دیگر مشکلات عمده‌ای که برای تمامی فلزات و نافلزات و شبه‌فلزات به دلیل انسداد کانال سوئز و تاخیر در تولید اشاره کرد. انتظار می‌رود بازار آنتیمون تا سال ۲۰۲۷ به ۳۷۳،۲۴۸ میلیون دلار برسد که شاهد رشد بازار با نرخ ۲/۶ درصد در دوره پیش‌بینی سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۷ است. مهم‌ترین عامل محرکه رشد بازار آنتیمون، خواصی مانند ایمنی در برابر آتش و همچنین چسبندگی بسیار زیاد آن است. عامل مهم دیگر برای رشد بازار این است که آنتیمون هنگام قرار گرفتن در هوای خشک عنصر پایدار محسوب می‌شود. این امر باعث اکتشاف ذخایر آنتیمون می‌شود.

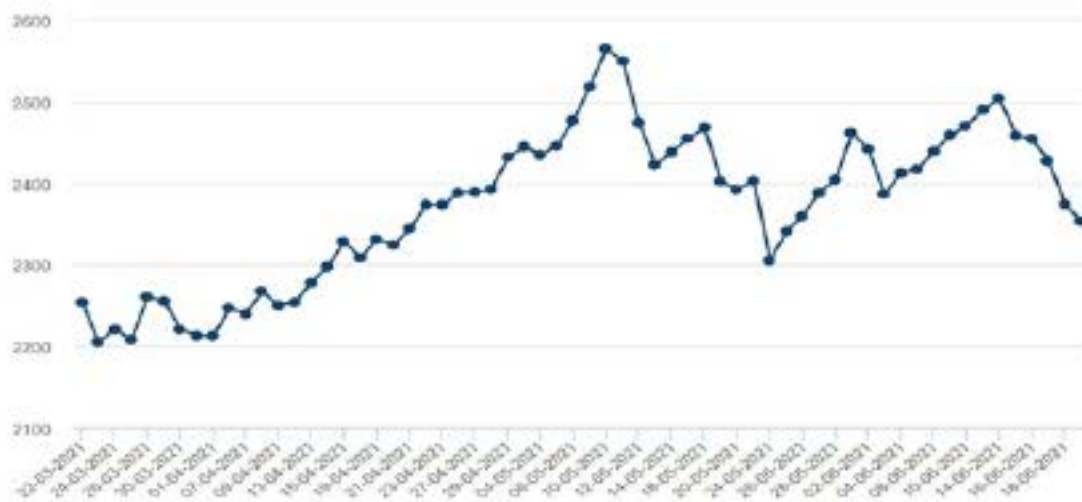
در برابر حرارت و باتری‌های سربی-اسیدی است. حدود ۴۸ درصد مصرف آنتیمون در صنایع تولید مواد مقاوم در برابر حرارت، ۲۴ درصد در تولید باتری، و ۸ درصد در صنعت پلاستیک مورد استفاده قرار می‌گیرد. بزرگ‌ترین واردکنندگان آنتیمون کشورهای چین، هند، و ایتالیا می‌باشند. ایران یکی از تولیدکنندگان این محصول در جهان بوده و در سال ۲۰۱۹ هشتمین کشور بزرگ تولیدکننده آنتیمون جهان شناخته شد. تولید آنتیمون کشور در سال ۲۰۱۸ و ۲۰۱۹ برابر ۶۰۰ تن ارزیابی شده است. مهم‌ترین ذخایر آنتیمون کشور در استان سیستان و بلوچستان قرار دارند. همانطور که در نمودار فوق مشخص است، قیمت آنتیمون در سه ماهه بهار روند نزولی داشته است. آنتیمون در این فصل با درجه خلوص ۱۰۰ ppm Bi، در تاریخ ۱ فروردین ماه با قیمت ۱۲،۰۰۰ دلار به ازای هر تن شروع به معامله شد و با ۹۴/۱۵ درصد کاهش قیمت در تاریخ ۲۸ خرداد به ۱۰/۲۵ دلار به ازای هر تن رسید. همچنین آنتیمون درجه دو MMTA standard grade II، در تاریخ ۱ فروردین



روند تغییرات قیمت آنتیمون طی دوره

آلومینیوم سومین عنصر فراوان در پوسته زمین می‌باشد که بیش‌ترین نرخ رشد مصرف را در میان فلزات در طی سه دهه اخیر دارا بوده است. این امر به دلیل ویژگی‌های برتر آلومینیوم همچون سبکی وزن، سازگاری با محیط زیست و قابلیت تبدیل به مواد متنوع می‌باشد. ویژگی‌های مذکور، آلومینیوم را به یک فلز استراتژیک برای کشورهای مختلف دنیا بدل کرده است. بسیاری از کارشناسان معدنی در جهان، از آلومینیوم به عنوان فولاد قرن ۲۱ نام می‌برند؛ چراکه پس از فولاد، بیشترین تولید و مصرف را در جهان داشته و میزان مصرف آن به تنهایی از مجموع فلزات غیر آهنی بیشتر است. همچنین این فلز جز عناصر دوست‌دار محیط زیست بوده و زباله‌های آلومینیومی نیز با صرف هزینه‌های کم مجدداً قابل استفاده خواهند بود. آلومینیوم عمدتاً به صورت سنگ معدن بوکسیت یافت می‌شود. این ماده بعد از اکسیژن و سیلیسیم، سومین عنصر فراوان در پوسته زمین محسوب می‌شود که به‌طور کامل قابل بازیافت بوده و ۴۵ درصد نیز قابلیت ذخیره انرژی را دارد. همه این عوامل سبب گردیده است تا این فلز در طی ۲۰ سال اخیر در بین تمامی فلزات، بیشترین رشد مصرف را به خود اختصاص دهد. در این راستا پیش‌بینی می‌گردد که در ۲۰ سال آینده نیز همین وضعیت ادامه یابد. مهمترین کاربردهای آلومینیوم و مشتقات آن را می‌توان به‌صورت زیر طبقه‌بندی کرد: متالورژی، شیمیایی، بازیافت، صنعت حمل‌ونقل (استفاده از آلومینیوم در طراحی و تولید بدنه اتومبیل، صنایع هوافضا، صنایع دریایی، و صنایع حمل و نقل ریلی)، قوطی‌ها و بسته‌بندی‌ها، صنعت ساختمان، صنایع برق، ماشین‌آلات و تجهیزات صنعتی، تصفیه و گالوانیزه کردن فولاد، باتری‌ها، تیمه‌رسانها و سایر مصارفی از این دست؛ براساس گزارش سازمان زمین‌شناسی آمریکا

(United States Geological Survey, USGS) پیش‌بینی می‌شود که ذخایر جهانی بوکسیت بالغ بر ۵۵ تا ۷۵ میلیارد تن باشد. بیشترین ذخایر بوکسیت در کشورهای گینه، استرالیا، برزیل، ویتنام، جامائیکا و اندونزی قرار دارد. همچنین براساس گزارش این سازمان، کشورهای استرالیا، چین و برزیل رده‌های اول تا سوم بزرگ‌ترین تولیدکنندگان بوکسیت جهان را به خود اختصاص داده‌اند. کانسارهای بوکسیت ایران از نظر جغرافیایی در شمال خاوری، شمال، شمال باختری، مرکز و جنوب باختری کشور پراکنده‌اند. عمده‌ترین معادن فعال بوکسیت ایران، معادن بوکسیت قشلاق در استان مازندران، بوکسیت جاجرم و بوکسیت گوش‌کمر در استان خراسان، خاک نسوز شهید نیلچیان در استان چهارمحال و بختیاری، بوکسیت مندون و جمال‌الدین در استان کهگیلویه و بویراحمد، خاک نسوز و بوکسیت رضا آباد در استان سمنان، بوکسیت صدرآباد در استان یزد، بوکسیت لاتریتی زان و بوکسیت شاه‌بلاغی در استان تهران و بوکسیت بیگار در استان قزوین هستند. از چالش‌های صنعت آلومینیوم در ایران به تامین انرژی و تامین مواد اولیه می‌توان اشاره کرد. به گزارش مثال بولتن، چشم‌انداز صنعت آلومینیوم به برنامه تولیدکنندگان آن بستگی خواهد داشت؛ اینکه آیا واحدهای ذوب به جای تعطیل شدن دائم همچنان به تولید خود ادامه خواهند داد و با افزایش قیمت‌های پایه در بورس فلزات لندن، مجدداً تولید خود را آغاز خواهند کرد یا خیر. کارشناسان به طور کلی روند تغییرات قیمت این فلز را تا سال ۲۰۲۵ به صورت صعودی پیش‌بینی کرده‌اند. همانطور که در نمودار فوق مشخص است قیمت آلومینیوم در سه ماهه بهار روند صعودی داشته است. آلومینیوم در این فصل با ۲،۲۵۴ دلار به ازای هر تن شروع به معامله شد و با ۱۶/۴ درصد افزایش قیمت در پایان فصل به ۵/۲،۳۶۲



رشد تغییرات قیمت آلومینیوم طی دوره

بیشتر فروکروم جهان در آفریقای جنوبی، قزاقستان و هند تولید می‌شود که دارای منابع کرومیت زیادی هستند. این آلیاژ به دلیل ویژگی‌های مقاوم در برابر خوردگی از ترکیبات مهم فولاد ضد زنگ می‌باشد؛ بنابراین، صنعت جهانی فولاد ضد زنگ نقش اساسی را در تأثیرگذاری بر تقاضای فروکروم در بازار دارد. مصارف متالورژی بیش از ۹۰ درصد از مصرف کروم را تشکیل می‌دهد که بیش از ۷۵ درصد مربوط به فولاد ضد زنگ می‌باشد؛ بنابراین، روند تولید فولاد ضد زنگ عامل اصلی تعیین‌کننده چشم‌انداز تقاضای کروم است. از فولاد ضد زنگ عمدتاً در سازه‌ها، لوله آب، فن‌آوری‌های انرژی تجدید پذیر (خورشیدی، زمین‌گرمایی، نیروگاه‌های آبی و باد)، دستگاه جراحی و تجهیزات شیمیایی استفاده می‌شود. فروکروم همچنین در تولید قطعات هواپیما و در آلیاژهای نیکل-کروم جهت تولید سیم، توستر و سایر لوازم برقی استفاده می‌گردد. ایران ۹۶ معدن کرومیت را در خود جای داده است که ۲۰ معدن در حال حاضر غیرفعال هستند. کرومیت از نظر صنعتی مهم‌ترین ماده معدنی برای تولید کروم فلزی است و به عنوان یک ماده آلیاژی در فولادهای ضد زنگ و ابزار مورد استفاده قرار می‌گیرد. بیشتر ذخایر کرومیت ایران در استان‌های کرمان، خراسان جنوبی، خراسان رضوی، آذربایجان غربی، کرمانشاه، سیستان و بلوچستان، و هرمزگان واقع شده است. در حال حاضر

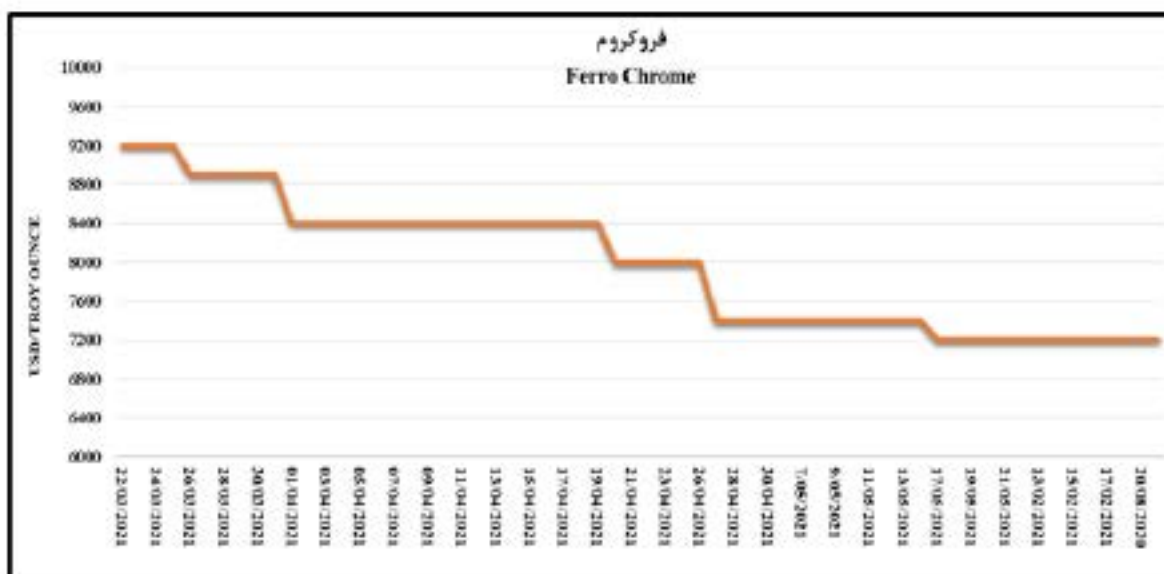
دلار به ازای هر تن رسید. آلومینیوم به طور متوسط در این سه ماه با قیمت ۸۱/۲،۲۷۲ دلار به ازای هر تن معامله شد و پیشینه آن در تاریخ ۱۷ اردیبهشت با قیمت ۲،۵۶۵ دلار به ازای هر تن و کمینه آن در تاریخ ۳ فروردین با قیمت ۲،۲۱۵ دلار به ازای هر تن معامله شد. در سه ماهه سوم سال، دامنه نوسان قیمت عنصر آلومینیوم ۲۶۰ دلار به ازای هر تن بود. از جمله دلایل افزایش قیمت آلومینیوم در بهار ۱۴۰۰ می‌توان به بسته‌شدن کانال سوئز به دلیل انحراف کشتی، کاهش تأمین آلومینیوم از سوی چین به دلیل مسائل زیست‌محیطی و کاهش موجودی انبارهای بورس فلزات، افزایش تقاضا در صنایع خودرو، بسته‌بندی و ساخت‌وساز، تصمیم دولت چین برای کنترل قیمت محصولات، کاهش موجودی انبارها و همچنین کاهش تقاضا علی‌رغم کاهش موجودی انبارها اشاره کرد.

فروکروم

فروکروم، نوعی فرآورده آلیاژی با ترکیبی از کروم و آهن، به طور کلی حاوی وزن ۵۰ تا ۷۰ درصد کروم است. از نظر نوع محصول، فروکروم کربن بالا، بزرگ‌ترین سهم بازار را دارد. در سال ۲۰۱۹، این محصول خاص حدود ۸۷ درصد از کل بازار را در بر می‌گرفت. بزرگ‌ترین تولیدکنندگان جهانی این ماده در آفریقای جنوبی، قزاقستان، هند و ترکیه می‌باشند؛ و پس از آن روسیه و چین از دیگر تولیدکنندگان فروکروم هستند.

جهان ایجاد می‌کند. همچنین، ایران در حال حاضر تقریباً از طریق واردات، عمدتاً از هند و چین، تقاضای فولاد ضد زنگ خود را تأمین می‌کند. پیش‌بینی می‌شود بازار فروکروم به ارزش تخمینی ۴۵/۲۴ میلیارد دلار برسد و برای دوره پیش‌بینی سال ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۷ با نرخ ۷۰/۴ درصد رشد کند. افزایش تولید فولاد ضد زنگ یک عامل حیاتی است که رشد بازار فروکروم را به سرعت به دنبال دارد. همانطور که در نمودار فوق مشخص است قیمت فروکروم در سه

۴ واحد فروکروم در کشور با ظرفیت اسمی ۸۷ هزار و ۵۰۰ تن فروکروم پرکرین تولید می‌کنند. در میان این واحدها، فروکروم سبزوآر که زیر پوشش شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران است و سایر واحدها از جمله نوین‌آلیاژ سمنان، معادن فاریاب و توسعه بازیافت منگنز، واحدهای خصوصی هستند و ۲ واحد کوچک دیگر نیز در این زمینه فعالند. بیش از ۸۰ درصد فروکروم جهان در تولید فولاد ضد زنگ استفاده می‌شود و تقاضای قابل توجهی برای آلیاژ در سراسر



بازدید دوره‌ای از پروژه‌های گاوشگران

بازدید دوره‌ای نظارت عالی‌ه از پروژه‌های معادن سنگ آهن ایران مرکزی، به‌منظور نظارت بر پیشرفت هرچه بیش‌تر امور؛





۴۴۸۰۶۰۷۰

INFO@KCE.IR

انتهای ستاری شمال خیابان زیتون نبش چمران کرجه
ارغوان یکم پلاک ۴



تماس
با
ما

