

مدیریت توسعه ماستامه

شماره ۸۶ - مهرماه ۱۴۰۲

شرکت گسترش و نوسازی معادن خاورمیانه



معرفی معدن سرآسیاب: ظرفیت استخراج سالانه: ۱.۳۲۰ میلیون تن
محصول تولیدی دانه بندی شده: ۸۰-۰ میلیمتر
مساحت معدن: ۰.۵۶ کیلومتر مربع
نوع سنگ استخراجی: سنگ آهک



امیرمؤمنان علی(ع) می فرماید:

«هر کس با مردم به انصاف رفتار کند خداوند بر عزتش بیافزاید».

فهرست مطالب

۵	خانواده میدکو توان سازندگی در اقصی نقاط کشور را دارد
۶	پروژه معادن زغالسنگ طبس
۷	اهدای خون - اهدای زندگی
۹-۸	توسعه سیستم های کنترل فرآیند تولید بر پایه نیازمندی های کارخانجات شرکت ممرادکو
۱۳-۱۰	تخمین ذخیره معدن مس چاه موسی
۱۵-۱۴	بومی سازی ساخت سیستم مکانیزه استخراج از معادن زیرزمینی زغال سنگ
۱۸-۱۶	شرکت های تولید کننده در حوزه «زغال»
۱۹	تانک لیچینگ
۲۱-۲۰	زهکشی گاز متان از معادن زغالسنگ
۲۲	دستگاه ماسه ساز سانتریفیوژ یا ریزشکن سانتریفیوژ راک اند راک
۲۳	آشنایی با دکتر ویلیام ادوارد دمینگ
۲۴ و ۲۵	اصول اخلاقی در حسابداری
۳۱-۲۶	لزوم شناخت توانمندی های فرصت ها برای وارد شدن به سیستم مدیریت دانش
۳۷-۳۲	تاثیر آگلومراسیون بر سرعت فروشویی نمونه خاک اکسیدی معدن مس چاه موسی
۴۰-۳۸	مطالعات زمین شناسی و بررسی واحدهای سنگ چینه ای محدوده معدنی مس چاه مسی
۴۱	ساخت سیستم هشدار جهت تردد واگن در اکلون شرقی معدن ۵
۴۳-۴۲	طراحی پایه های هیدرولیکی به منظور نگهداری سقف کارگاه های استخراج جبهه کار طولانی سنتی و ...
۴۵-۴۴	احیای زمین - افزایش بهره وری برای توسعه پایدار
۴۶	ششمین کنفرانس بین المللی مدیریت دانش KM4D (با رویکرد سرمایه دانشی)
۴۷	خبرهای ممرادکو
۴۸	پروژه بازیابی و استفاده از باطله های کارخانه فرآوری زغال سنگ در تولید زئولیت نوع Ita



ماهنامه توسعه و مدیریت شرکت گسترش و نوسازی معادن خاورمیانه (ممرادکو) سال چهارم - مهر ۱۴۰۲ - شماره ۸۶

مدیرمسئول: آقای مهندس الیاس ایران نژاد

مدیراجرایی: معصومه قطب الدینی

همکاران این شماره:

ستاد تهران - مجتمع آهک و دولومیت کرمان - مجتمع زغالسنگ طبس،

مجتمع مس چاه موسی

شماره تماس: ۹۸(۲۱)۸۸۵۷۳۸۷۴+

نشانی: تهران - شهرک غرب - تقاطع بلوار خوردین و خیابان ایران زمین شمالی - ساختمان

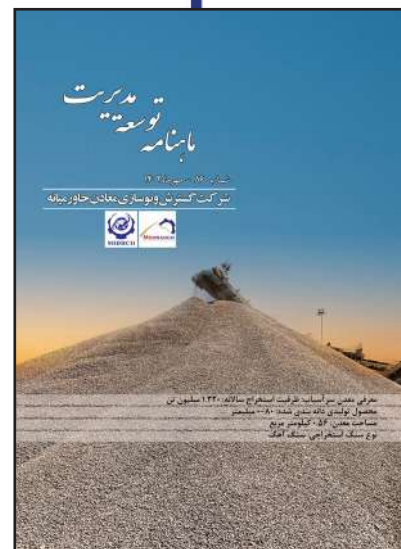
های دوبرال - برج آرمینه - طبقه اول - واحد ۱۰۳



<http://www.memradco.midhco.com/>



<http://instagram.com/memradco.midhco>





شرکت گسترش و نوسازی معادن خاورمیانه

(MEMRADCO)



شرکت گسترش و نوسازی معادن خاورمیانه با هدف تامین مواد اولیه معدنی کارخانجات هلدینگ میدکو (توسعه معادن و صنایع معدنی خاورمیانه) و سایر کارخانجات داخلی با تمرکز بر معادن سنگ آهن، سنگ مس و زغال سنگ در آبان ماه ۹۱ تاسیس گردید.



MLP

مجتمع تولید آهک و دولومیت کلسینه کرمان

آهک و دولومیت

MCP

مجتمع معدنی و فرآوری زغالسنگ طبس

زغالسنگ کک شو

MCC

مجتمع مس چاه موسی شاهرود

مس کاتدی

توسعه
مالز معدنی
آغاز می شود



BR



نگاه میدکو به مدیریت

استفاده بهره‌ور از منابع
از طریق
فرآیند برنامه‌ریزی، اجرا و کنترل
در راستای
چشم‌انداز، مأموریت و ارزش‌ها

 midhco.com



امور توسعه مدیریت میدکو

خانواده میدکو توان سازندگی در اقصی نقاط کشور دارد



یک میدکو هدف

میدکو به تعداد ۱۰ میلیون نفر می رسد و همین مسئله روز به روز مسئولیت ما را برای رسیدن به اهداف و برنامه هایمان سنگین می کند. مدیرعامل میدکو با توجه به ارزش و برکت همه کسب و کارهای حلال گفت: رزقی که خداوند تبارک و تعالی از راه معدن و مواد معدنی نصیب انسان و خانواده اش می نماید از حلال ترین رزق هاست و من یقین دارم که خانواده میدکو می تواند در اقصی نقاط کشور نقش توانمندساختن را به عهده گیرد.

وی ضمن تشکر از ورزشکاران، مربیان و برگزارکنندگان هشتمین المپیاد فرهنگی و ورزشی میدکو افزود: شروع فعالیت شرکت میدکو از کرمان بوده است و در همین جا از تمامی دوستان و همکارانی که در فعالیت های کرمان مشارکت داشته و تلاش کرده اند تشکر می کنم و امیدوارم خصوصا جوانان میدکو؛ بتوانند راه ساختن کشور را به خوبی و با جدیت ادامه دهند.

– هشتمین دوره المپیاد فرهنگی – ورزشی کارکنان میدکو به میزبانی کرمان از تاریخ ۲۵ شهریور ۱۴۰۲ لغایت ۲ مهرماه ۱۴۰۲ در هفت رشته (فوتسال، والیبال، بدمینتون، شطرنج، تنیس روی میز، دارت و امداد، نجات و آشنشانی با حضور ۷۲۲ ورزشکار، مربی و سرپرست با شعار (یک میدکو، یک هدف) برگزار شد.

دکتر علی اصغر پورمند یکشنبه شب، دوم مهرماه ۱۴۰۲ در سالن تلاش بعد از دیدار پایانی مسابقات فوتسال در مراسم اختتامیه هشتمین المپیاد فرهنگی و ورزشی میدکو و سومین دوره مسابقات ورزشی امداد، نجات و آتش نشانی ضمن گرمی داشت هفته «دفاع مقدس» و یاد شهداء به خصوص سپهبد شهید حاج قاسم سلیمانی گفت: ساخت کشور و آبادانی ایران در امتداد «دفاع مقدس» قرار دارد.

مدیرعامل میدکو افزود: مجموعه میدکو از سال ۱۳۸۷ گام به عرصه ساخت و تولید گذاشت و حالا پس از گذشت ۱۵ سال فعالیتی که از یک آپارتمان کوچک آغاز کرده بود به یک خانواده بزرگ با یک و نیم میلیون سهام دار و حدود ۵۰۰ هزار نفر نیروی مستقیم و غیرمستقیم تبدیل شده است.

وی با اشاره به نقش موثر ورزش در ارتقاء سلامت و توان کارکنان مجموعه های شرکت میدکو بیان داشت: ورزش علاوه بر شرایط خوب روحی و جسمی و مرام پهلوانی و اخلاق خوب که برای ورزشکار به ارمغان می آورد در توانمند ساختن کشور نیز موثر می باشد.

دکتر پورمند با بیان اینکه سرنوشت حدود ۵۰۰ هزار نفر به صورت مستقیم و غیر مستقیم به میدکو گره خورده است که اگر ضریب خانواده های این افراد را حدود سه و نیم حساب کنیم خانواده

پروژه معادن زغال سنگ طبس طرح معادن جدید ۲ و ۳ پروده شرقی و بلوک ۲ پروده ۴



برنامه تولید معادن زغال سنگ طبس در سال ۱۴۰۵

ناحیه	نام معدن	روش استخراج	ظرفیت تولید زغال سنگ (تن)	ظرفیت تولید زغال سنگ بلوک
بلوک ۲ پروده شرقی	معدن ۲	نیمه مکانیزه	59,376	160,916
	معدن ۳ شرقی	نیمه مکانیزه	50,167	
	معدن ۳ غربی	نیمه مکانیزه	51,373	
بلوک ۳ پروده شرقی	معدن ۴	پس از تکمیل مهندسی پایه مشخص می شود	-	265,504
	معدن ۵	سستی	100,000	
	معدن b5	سستی	45,904	
	معدن c5	سستی	59,376	
	معدن ۶	نیمه مکانیزه	60,224	
بلوک ۲ پروده ۴	معدن ۷ غربی	سستی	65,050	150,109
	معدن ۷ شرقی	نیمه مکانیزه	85,059	
		جمع (تن)	576,529	

مراسم آئین کلنگ زنی شروع عملیات اجرایی معدن شماره ۷ زغال سنگ طبس با حضور مدیریت محترم عامل شرکت (ممرادکو) جناب آقای مهندس ایران نژاد، جناب مهندس رحیمی فر فرماندار ویژه و معاون استاندار خراسان جنوبی، ریاست محترم اداره تعاون، کار و رفاه اجتماعی، مهندس جوادیان مدیر محترم مجتمع معادن زغال سنگ طبس (ایمیدرو) و جمعی دیگر از مسئولان شهرستان در مورخ ۱۹ شهریورماه ۱۴۰۲ در محل مجتمع فراوری زغال سنگ طبس برگزار شد. در این مراسم مهندس مهدی امانی مدیر پروژه ها و دفتر فنی شرکت گسترش و نوسازی معادن خاورمیانه گزارش ذیل را مبنی بر سرمایه گذاری های انجام شده و مورد نیاز و همچنین میزان اشتغال، تولید و فروش را با نگاهی گذرا به معادن زغال سنگ طبس ارائه کردند.

سرمایه گذاری انجام شده:

• سرمایه گذاری تقریبی انجام شده جهت تجهیز و راه اندازی تولید در معدن شماره ۵ بلوک ۳ پروده شرقی: ۲۶۲۱ میلیون ریال
• سرمایه گذاری تقریبی انجام شده جهت ساخت و راه اندازی کارخانه زغال شویی طبس: ۵۱۳۰ میلیون ریال.

سرمایه گذاری مورد نیاز:

بلوک ۲ پروده شرقی شامل معدن ۳ غربی، معدن ۳ شرقی و معدن ۲: ۱۷,۲۴۲,۰۳۳ میلیون ریال
بلوک ۳ پروده شرقی شامل معدن ۶، معدن ۵B و معدن ۵C: ۱۹,۹۱۹,۳۱۳ میلیون ریال.
بلوک ۲ پروده ۴ شامل معدن ۷ شرقی و معدن ۷ غربی: ۱۲,۷۱۵,۸۰۷ میلیون ریال.
جمع کل سرمایه گذاری مورد نیاز: ۴۹,۸۷۷,۱۵۳ میلیون ریال.
اشتغال:

تعداد نیروی شاغل در بخش های مختلف معدن ۵ (شرکت ممرادکو): ۴۵۶ که اکنون مشغول به کار هستند. این نیروها شامل: پرسنل ممرادکو و پیمانکاران می باشند. تعداد نیروی شاغل در بخش های مختلف کارخانه زغال شویی (شرکت ممرادکو): ۹۷ نفر که این تعداد نیز مشغول به کار می باشند.

• اشتغال مستقیم در صورت راه اندازی کلیه معادن: ۴,۵۶۰ نفر، • اشتغال غیر مستقیم پس از راه اندازی کلیه معادن: ۱۸,۲۴۰ نفر
• میزان تولید کنسانتره زغال در سال مالی ۱۴۰۲: تناژ تولید شده ۱۰۹,۷۵۵ تن.



اهدای خون ، اهدای زندگی

اهدای یک دستگاه فریزر منفی ۴۰ درجه جهت نگهداری پلاسمای خون، به ارزش ۱۱۰ میلیون تومان به پایگاه انتقال خون طبس توسط شرکت ممرادکو



در راستای اجرای مسئولیت های اجتماعی و با هدف کمک به حوزه درمان و بیماران نیازمند، یک دستگاه فریزر منفی ۴۰ درجه جهت نگهداری پلاسمای خون، به ارزش ۱۱۰ میلیون تومان توسط شرکت ممرادکو خریداری و با حضور جناب آقای مهندس رحیمی فرماندار ویژه و اعضای شورای اسلامی شهر به پایگاه انتقال خون طبس اهدا شد.

در این مراسم آقای رجبیان مسئول پایگاه انتقال خون ضمن تقدیر و تشکر از جناب آقای مهندس ایران نژاد در خصوص این حرکت نیک و خدایسندانه افزود: به علت اینکه شهرستان طبس از لحاظ موقعیت جغرافیایی در نقطه ای قرار دارد که مسیر چندین استان به یکدیگر است در سفرهای نوروزی و تعطیلات به علت حجم بالای سفرها تصادفات جاده ای زیادی در جاده های شهرستان اتفاق می افتد که در حادثه قطار مشهد - یزد، در چند ماه اخیر اتفاق افتاد توانستیم نیاز مصدومین این حادثه را از خود شهرستان تامین کنیم.

وی همچنین افزود: هر چه بانک خون دارای تجهیزات بروز باشد می توان نیاز بیماران نیازمند را با کیفیت بالاتری تامین کرد که با اضافه شدن این فریزر به پایگاه طبس قطعاً کیفیت خدمات این پایگاه بهتر خواهد شد.

همچنین آقای مهندس رحیمی معاون استاندار و فرماندار ویژه شهرستان در این مراسم از آقای مهندس ایران نژاد و شرکت ممرادکو بخاطر خدماتی که در حوزه مسئولیت های اجتماعی در سطح شهرستان و حوزه کارگری انجام داده اند تقدیر و تشکر بعمل آورد و در پایان جناب آقای مهندس ایران نژاد و همراهان پس از اهدای خون از پایگاه خارج شدند.



توسعه سیستم‌های کنترل فرآیند تولید، برپایه نیازمندی‌های کارخانجات شرکت ممرادکو

لیدا واعظی نژاد - سرپرست برق و ابزار دقیق کارخانه آهک و دولومیت - مدیر پروژه PCC و کاغذسنگی
امیرحسام امیرماهانی - مسئول گروه برق و ابزار دقیق کارخانه آهک و دولومیت



بروز مشکلات اتوماسیون در فرآیند تولید و ایجاد خلا و خطا در حصول محصول بهینه و با کیفیت و کم کردن هزینه های توقف چرخه تولید، اقدامات اساسی مهندسی و اجرا شده است در ادامه به بیان اقدامات صورت گرفته جهت به روزرسانی سیستم‌های اتوماسیون در این شرکت پرداخته خواهد شد.

توسعه اتوماسیون از سرآغاز:

در زمان شروع راهاندازی کارخانه آهک و دولومیت شرکت ممرادکو پس از آنکه کوره اول توسط شرکت (CIMPROGETTI) بعنوان طرف قرارداد خارجی راهاندازی شد این شرکت به دلیل تحریم تکنولوژی دیگر حاضر به همکاری با شرکت ممرادکو نشد، لذا شرکت با تکیه بر توان داخلی و کارشناسان خود، شروع به راهاندازی دو کوره دیگر نمود و این امر با موفقیت انجام گردید اما با آغاز بهره‌برداری، در بسیاری از قسمت‌های فرآیند تولید، مشکلاتی مشاهده گردید.

عمده اشکالات آن در سیستم کنترل و اتوماسیون علی‌الخصوص در منطق و الگوریتم فرآیند بود. شرکت سیم پروجیتی سال‌ها در سیستم‌های خود با این مشکلات مواجه بوده که به دلایلی از حل آن‌ها امتناع می‌کرده است. بر همین مبنا برای حل این مشکلات و بهینه‌سازی منطق کنترل تولید در کوره‌ها، سیستم توسعه و بهبود اتوماسیون در واحد برق و ابزار دقیق کارخانه شکل گرفت و با سعی در رفع مشکلات و ارتقاء سیستم براساس نیاز کارخانه، فعالیت خود را آغاز نمود. که از جمله اقدامات صورت گرفته در منطق کنترل موجود شرکت سیم پروجیتی، اصلاح سیستم تغذیه کوره با اسکپ یا واگن سنگ بود که به اختصار

با پیشرفت دانش، هر روزه پنجره‌ی جدیدی به سوی بشر گشوده می‌شود تا بتواند کارهای گوناگون خود را با سرعت و بهره‌وری بالاتری به سرانجام برساند.

در دهه‌ی اخیر، صنایع معدنی همسو با دیگر عرصه‌ها، برای افزایش بهره‌وری و سرعت تولید محصولات با کیفیت به سمت فن‌آوری‌های جدید حرکت کرده‌اند. شرکت ممرادکو یکی از شرکت‌های زیر مجموعه‌ی شرکت مادر تخصصی توسعه معادن و صنایع معدنی خاورمیانه به عنوان بخشی از صنعت این مرز و بوم از این قاعده مستثنی نبوده و همیشه در حال تلاش برای به روز نگه‌داشتن سیستم‌های مدیریت تولید خود بوده است.

اتوماسیون صنعتی یکی از همین مفاهیمی است که همزمان با عصر جدید تکنولوژی، به صنعت ورود پیدا کرده و هر روز در حال گسترش و تعمیم می‌باشد.

اتوماسیون صنعتی عبارت است از کنترل فرآیندها و تجهیزات گوناگون در صنایع با استفاده از یک سیستم خود مختار بر پایه تکنولوژی‌های به روز کامپیوتری و یا رباتیک. در واقع اتوماسیون صنعتی تلاش می‌کند تا با استفاده از جدیدترین تکنولوژی‌ها، یک سیستم صنعتی را به صورت کاملاً اتوماتیک نموده تا خطای انسانی را تا حد قابل توجهی کاهش دهد و در عین حال از بیشترین بازده دستگاه و یا فرآیند تولید بهره‌مند شود.

اما برای قدم نهادن در این مقوله نیاز به بالا بردن دانش، مطالعه و آزمایش رویه‌های کنترلی است که نتیجه مطلوب حاصل شود. در کارخانه آهک و دولومیت شرکت ممرادکو نیز با توجه به نیازها و

جدول شماره ۱

حداقل خسارت وارد شده در اثر سقوط اسکپ از بیشترین ارتفاع بابر نامی				
ردیف	شرح خسارت	واحد	قیمت واحد (ریال)	مجموع میزان خسارت وارد شده (قیمت مجموع (ریال)
۱	هزینه ساخت مجدد باکت اسکپ	کیلو	۳,۸۴۰,۰۰۰	۲۰۰
۲	هزینه خرید سیم بکسل مربوطه	متر	۷,۵۰۰,۰۰۰	۱,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۳	مجموع هزینه تعمیرات			۹,۱۸۰,۰۰۰,۰۰۰
۴	هزینه توقفات در یک روز معادل ۳ شیفت کاری	ساعت	۲۲۰,۰۰۰,۰۰۰	۲۴
				۵,۲۸۰,۰۰۰,۰۰۰

توسط شرکت سیم پروجی، یک تجهیز خاص جهت حفاظت از سقوط اسکپ و همچنین محاسبه وزن و فشار وارده به طناب‌های این تجهیز استفاده شده است. که در شکل شماره ۳ مشاهده می‌شود. دسترسی به این تجهیز در بازار داخلی امکان‌پذیر نبوده و در صورت بروز هر خرابی و با توجه به عدم امکان تعمیر، باید از کشورهای دیگر تامین شود.

از سوی دیگر با هربار تغییر تناژ محصول می‌بایست تمامی تنظیمات آن به صورت محلی چک و در صورت نیاز تغییر کند. که این امر با توجه محل نصب تجهیز در ورودی کوره، تنظیم پارامترها، خطرات فردی را به همراه دارد.

از همین رو در راستای کم کردن وابستگی و محدودیت به این تجهیز خاص اروپایی و همچنین ارتقا سیستم به قابلیت ارتباط حداکثری فرآیند با سیستم اتوماسیون مرکزی، طرح دیگری در واحد اتوماسیون شرکت ممرادکو اجرا شد. در طرح جدید سیستم کنترل محلی با سیستم مرکزی از طریق شبکه ارتباط گرفته و بسیاری از تنظیمات را می‌توان از اتاق کنترل انجام داد که با این تغییرات ایمنی افراد نیز تامین می‌گردد و همچنین وابستگی به این تجهیز خاص که تا قبل از این ایجاد شده بود برطرف گردید.

شکل شماره ۳



توسعه ادامه دارد:

توسعه در سیستم اتوماسیون ممرادکو همچنان ادامه دارد. از فعالیت‌های اخیر اجرا شده در راستای حذف پیمانکاران خارجی و استفاده از توانمندی نیروی انسانی داخلی، اصلاح، تکمیل و بروزرسانی سیستم اتوماسیون صنعتی مجتمع ذغاشویی طیس می‌باشد، که با انجام این بروزرسانی‌ها، جمعا مبلغ چهار میلیارد و چهارصد و پنجاه میلیون ریال در هزینه‌های شرکت صرفه‌جویی شده است. علاوه بر این، طرح افزونه کردن سیستم اتوماسیون مجتمع آهک و دولومیت و در نهایت تغییر کدهای SIMATIC Manager به کدهای CFC جهت ایمن‌سازی بیشتر فرآیند و جلوگیری از آسیب جدی به کوره در زمان بروز خطاهای ناخواسته در دست اقدام است.

با درخواست شرکت سیم پروجی توسط شرکت زیمنس آلمان برای گزارش‌گیری از تگ‌های موجود در سیستم کنترل و اتوماسیون یک فرآیند تولید آهک برنامه‌نویسی شده است. شکل شماره ۲



با توجه به ساختار سیستم ODR طراحی شده توسط شرکت زیمنس و همخوانی این سیستم با نرم افزارهای آن شرکت و استفاده فراوان سیستم اتوماسیون زیمنس به خصوص در صنعت فولاد و صنایع وابسته از یک سو و از سوی دیگر کاربردی بودن نرم‌افزارهای گزارش‌گیری برای تمام صنایع منجر به بومی سازی این سیستم گردید.

نکته حائز اهمیت در این راه، عدم امکان دسترسی به بسیاری از قسمت‌ها به خصوص در بحث دی‌تا بیس‌ها و کدهای مربوط به ارتباط بین سیستم مانیتورینگ و دی‌تا بیس‌های ODR بود، که با تلاش بی‌وقفه کارشناسان این شرکت تمامی این بخش‌ها با مهندسی معکوس پیاده سازی و اجرا شد. از جهت دیگر این نرم‌افزار تنها برای سیستم اتوماسیونی که با نرم افزار واسط SIMATIC Manager کد نویسی شده باشد همخوانی دارد. اما پس از بومی‌سازی نسخه‌ی مربوط به PCSV و کدهای دستوری به زبان CFC، در مجتمع ذغال‌شویی طیس شرکت ممرادکو به عنوان سایت پایلوت، پیاده‌سازی و راه‌اندازی گردید. در نهایت با انجام این مهم در این نرم‌افزار از خروج سرمایه از کشور جلوگیری شده است. ODR مهندسی شده توسط تیم اتوماسیون شرکت ممرادکو، در سطح صنایع بزرگتر از جمله فولادسازی نیز قابل پیاده‌سازی می‌باشد.

با توجه به مشکلات و چالش‌های فراوان در تامین و واردات قطعات یدکی خاص و جایگزینی آن در سیستم‌ها و تجهیزات کارخانه آهک و دولومیت، تیم واحد برق و ابزار دقیق نیز در این زمینه ورود کرده و تا جای ممکن با رعایت اصول استانداردهای کنترل و اتوماسیون صنعتی کمک شایانی در عدم استفاده برخی تجهیزات نموده است. در طرح پیاده‌سازی شده

در هر سیکل کاری علاوه بر وزن خود باکت، ۲ تا ۴ تن سنگ نیز داخل باکت افزوده شده است که با در نظر گرفتن وزنی حدود ۷ تن و مسیر حمل عمودی مواد به ارتفاع ۴۰ متر، فرآیند کنترل این باکت از طریق سیستم کنترل و اتوماسیون دارای پیچیدگی خاص و اهمیت فراوانی می‌باشد.

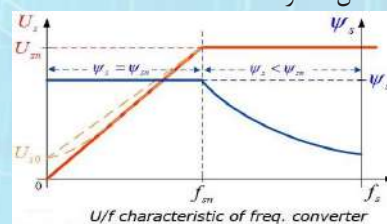
وجود نقص و عدم در نظر گرفتن شرایط خاص توسط شرکت سیم پروجی، در تعریف فلسفه کنترل سیستم اتوماسیون کوره اول، باعث سقوط اسکپ از ارتفاع ۲۰ متری گردید و با گذشت کمتر از یک ماه، مشابه این حادثه بار دیگر در کوره دوم نیز رقم خورد.

لازم به ذکر است که به دلیل وزن زیاد و ارتفاع بالای باکت، در هر سقوط، صدمات جبران‌ناپذیری از جمله همچنین توقف تولید به مدت طولانی، خسارت به باکت و استراکچر می‌شود که در جدول شماره ۱ حداقل هزینه‌های ناشی از سقوط اسکپ در بدترین حالت ارائه شده است.

بنا بر اهمیت موضوع تیم تحقیقاتی از واحد برق و ابزار دقیق به سرعت کار خود را برای حل این مشکل آغاز کرده و در نهایت پس از تحقیق و مطالعه مداوم، موارد مربوط به مشکلات در فلسفه کنترل مشخص و بهینه گردید.

ایراد اصلی کار در نظر گرفته نشدن میزان لختی بین میدان مغناطیسی رتور و استاتور الکتروموتور اسکپ در لحظه راه‌اندازی مجدد در ارتفاع بود، که در نمودار شکل شماره ۱ ترسیم شده است و بیان توضیحات فنی در مجال این متن نمی‌گنجد.

شکل شماره ۱



$$s = \frac{n_s - n_r}{n_s}$$

توسعه در مسیر تا بومی‌سازی:

با سیاست‌گذاری‌های مدیریت سازمان در جهت مسیر توسعه پایدار و خودکفایی مهندسی، برخی از تکنولوژی‌های انحصاری شرکت سیم پروجی در فرآیند فراوری آهک نیز بومی‌سازی شد.

یکی از این موارد، تحلیل و مهندسی معکوس سیستم گزارش‌گیری (Operation Data Report (ODR می‌باشد. این نرم‌افزار که در شکل شماره ۲ مشاهده می‌شود،

۱- مدل سازی

پس از عملیات اکتشافات ناحیه‌ای و نیمه تفصیلی، در مرحله تفصیلی لازم است با استفاده از داده‌های سطحی و عمقی، به مدل‌سازی کانسنگ پرداخت.

برای محاسبه ذخیره قابل استخراج و به دنبال آن طراحی بهینه استخراج و اکتشافات بعدی لازم است اطلاعات تفصیلی از خصوصیات ذخیره در دسترس باشد.

این خصوصیات شامل توزیع فضایی کانسنگ پر عیار و کم عیار و باطله و همچنین نحوه تغییرپذیری ضخامت کانسنگ و روباره و همبستگی بین عیار فلز اصلی و محصولات فرعی و با ارزش در صورت وجود بودن است.

برای تعیین خصوصیات بالا لازم است نمونه‌برداری در یک شبکه متراکم (حداقل در محدوده اکتشافی) صورت گیرد، چگالی شبکه نمونه‌برداری برای تیپ‌های مختلف نمونه‌برداری متفاوت است. بیشترین چگالی نمونه‌برداری برای حصول به نتایج دقیق و قابل اطمینان در کانسارهای رگه‌ای و کمترین آن‌ها در کانسارهای تیپ پورفیری مورد نیاز است.

با استفاده از داده‌های حاصل از چنین شبکه نمونه‌برداری می‌توان به تخمین بلوکی سه بعدی کانسار اقدام نمود.

امروزه مدل سازی کانسارها و ارزیابی ذخایر آن‌ها با کمک نرم‌افزارهای پیشرفته رایانه‌ای از مهم‌ترین کارها در اکتشاف معدن می‌باشد.

دلیل مهم این امر کمک به شناخت بهتر مدل توصیفی کانسار و نیز مدل عیار ذخیره آن است. (Moon, Ch.j. and al., ۲۰۰۶ and Cox and singer, ۱۹۸۶).

استفاده از نرم‌افزارهایی همچون Surpac ارزیابی منابع و ذخایر معدنی و برنامه‌ریزی در مراحل بعدی اکتشاف اهمیت بسیاری دارد و می‌تواند به بهبود معدنکاری در کشور کمک شایانی نماید. در ادامه با استفاده از نرم‌افزار surpac می‌توان میزان ذخیره، تصویر و امتداد کانه‌زایی با استفاده از اطلاعات اکتشافی بدست آمد، مورد ارزیابی قرار گرفت.

۲- ارزیابی ذخیره

برای ساختن مدل هندسی کانسار مهمترین و اساسی‌ترین رکن، مطالعه سنگ‌شناسی چاهک‌ها، گمانه‌ها، برش‌ها، نتایج حاصل از آنالیز نمونه‌های برداشت شده از گمانه‌ها و ... و دیگر اطلاعات مربوط به لایه‌های قابل مشاهده در دیواره ترانسه‌ها و ... می‌باشد که توسط زمین‌شناس مجرب صورت می‌گیرد.

۲-۱- رویه توپوگرافی

با توجه به مطالعات اکتشافی و نتایج حاصل شده، محدوده ای به مساحت تقریبی ۱،۵ کیلومتر مربع در چندین روز کار صحرایی متوالی توسط یک اکیپ نقشه‌برداری، برداشت گردید (شکل ۱).

۲-۲- شبکه گمانه‌های اکتشافی

پس از اتمام مطالعات مرحله اکتشاف سطحی در محدوده چاه موسی تقریباً کلیه اطلاعات مورد نیاز جهت طراحی گمانه‌ها به دست آمده است و

تخمین ذخیره معدن مس چاه موسی

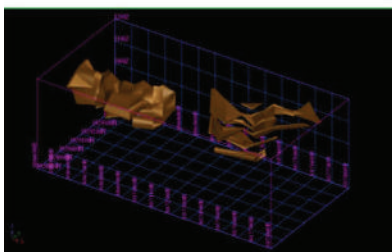
رامین شفیعی
رئیس واحد معدن
مجمع مس چاه موسی



ماده معدنی آورده شده است.

۲-۳- مطالعات زمین آماری

با توجه به مطالعات و برداشت‌های زمین شناسی انجام شده تعداد ۶۶ گمانه به متراژ ۱۳۳۶۰ متر



شکل ۳- نمایی سه بعدی از مدل سه بعدی ماده معدنی

حفاری گردیده است.

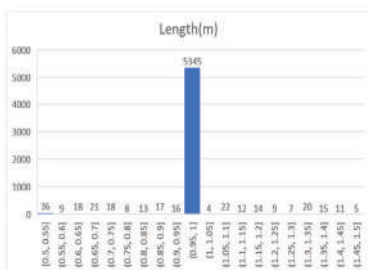
پس از اتمام حفاری ها و ارسال نتایج آنالیزهای عیاری اقدام به تخمین ذخیره این محدوده شد. تخمین ذخیره با استفاده از نرم افزار surpac و روش ordinary kriging انجام گرفت که نتایج مربوطه به تفصیل ارائه شده است.

۱-۲-۳ بررسی آماری آنالیز نمونه‌ها

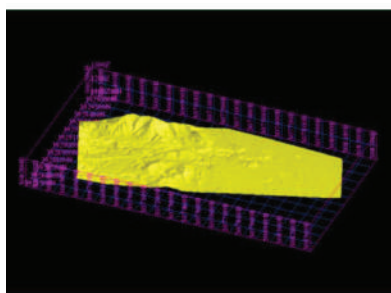
جهت مشخص شدن عیار حفاری‌های انجام شده حدود ۵۶۲۰ نمونه جهت آنالیز ارسال شده است.

در نمودار ذیل (شکل ۴) نمودار هیستوگرام طول نمونه‌های ارسالی نشان داده شده است که همانطور ملاحظه می‌شود بیشترین نمونه‌ها دارای طول ۱ متر می‌باشند.

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که بهترین طول ممکن جهت COMPOSITE کردن نمونه‌ها برای تخمین ذخیره برابر ۱ متر می‌باشد.

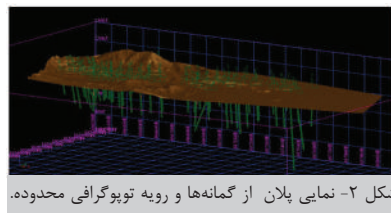


شکل ۴) نمودار هیستوگرام طول نمونه‌های ارسالی



شکل ۱: رویه توپوگرافی تهیه شده در محدوده چاه موسی

به کمک نقشه زمین‌شناسی بزرگ مقیاس شبکه گمانه‌های اکتشافی به منظور کسب اطلاعاتی از کانسار در اعماق طراحی گردید (شکل ۲).



شکل ۲- نمایی پلان از گمانه‌ها و رویه توپوگرافی محدوده.

حفاری در معدن چاه موسی به تعداد ۶۶ حلقه گمانه و متراژ کلی ۱۳۳۶۰،۹ متر انجام شده است.

۳- مدل سه بعدی حفاریات اکتشافی

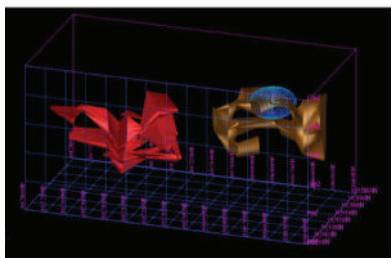
با استفاده از اطلاعات مربوط به گمانه‌های موجود در بانک اطلاعاتی ساخته شده، مدل سه بعدی این حفاریات ساخته شد.

۱-۳-۳ مدل‌های سه بعدی عمقی

مدل‌های عمقی به مدل‌هایی گفته می‌شوند که با استفاده از اطلاعات عمقی بدست آمده از حفاری‌ها ساخته می‌شوند.

این مدل‌ها با تعبیر و تفسیر موضوعات زمین شناسی مانند جنس سنگ، زون‌ها و غیره ساخته می‌شوند و هدف نهایی از ساخت این مدل‌ها شناخت حجم و موقعیت ماده معدنی می‌باشد.

برای ساخت مدل سه بعدی ماده معدنی از اطلاعات ساختاری نقشه زمین‌شناسی و اطلاعات عیار گمانه‌ها برای عیار حد ۰/۱ درصد برای مس و با استفاده از نرم افزار SURPAC اقدام شد. در شکل ۳ نمایی از مدل سه بعدی



شکل ۸- بیضوی ناهمسانگردی

کوارپانس داده‌های کامپوزیت ساخته میشود.

این امر با استفاده از نرمافزار wingslib صورت می‌گیرد. در انتها با استفاده از تکنیک مولفه‌های اصلی مدل بیضوی ناهمسانگردی تعیین شده است. (شکل ۸)

سپس بعد از محاسبه محورهای اصلی این محورها رسم شده و با استفاده از آن امتداد، شیب و پلانژ ماده معدنی محاسبه می‌شود.

بدین‌گونه که آزمون و شیب محور Major به ترتیب برابر آزمون و پلانژ ماده معدنی و شیب محور Semi Major برابر با شیب ماده معدنی خواهد بود. پس از رسم محورهای اصلی امتداد، شیب و پلانژ ماده معدنی حاصل می‌شود:

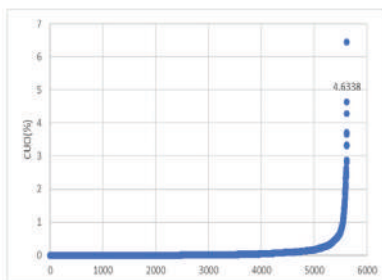
مطالعات واریوگرافی تخمین زمین آماری ذخایر معدنی شامل دو مرحله می‌باشد. مرحله اول شناخت و مدل‌سازی ساختار فضایی عیار و ضخامت ماده معدنی مورد تخمین است. مرحله دوم تخمین زمین آماری ذخایر معدنی به روش کریجینگ است که به مشخصات مدل واریوگرام برازش شده وابسته است.

مهمترین ویژگی واریوگرام نسبت به سایر ابزار آماری، ساده سازی ساختار تغییرپذیری است.

واریانس عیار بین نقاطی به فاصله h از یکدیگر می‌تواند همبستگی متقابل عیارهای دو نقطه به فاصله h بیان کند. در صورت وجود ساختار فضایی، طبیعی است که وابستگی عیار نقاط نزدیک به هم در یک کانسار بیشتر از وابستگی عیار نقاط دور از هم می‌باشد. هدف اصلی از برقرار کردن تابع واریوگرام این است که بتوانیم ساختار تغییرپذیری را بخصوص نسبت به فاصله بشناسیم که آمار کلاسیک مجهز به چنین امری نمی‌باشد.

در این پروژه مطالعات واریوگرافی بر روی داده‌های کامپوزیت مس انجام شد و بهترین برازش ممکن بر روی این داده‌ها مطابق با شکل ۹ حاصل شد.

لازم به ذکر است که واریوگرام برازش شده به همراه مشخصات آن در جدول ۴ نشان داده شده است.



شکل ۷- نمودار تغییرات عیار مس نمونه‌های داخل فضای تخمین

داده‌های نرمال شده در شکل ۶ نشان داده شده است.

۳-۲-۳- تعیین مدل بیضوی ناهمسانگردی

اگر مدل تغییرپذیری فضایی یک متغیر در جهات مختلف یک کانسار یکسان نباشد، آن کانسار ناهمسانگرد است. تعیین مدل بیضوی ناهمسانگردی متغیر مورد تخمین یکی از پیش‌نیازهای اصلی در تخمین‌های سه بعدی روش‌های زمین آماری است.

در واقع با مشخص کردن ناهمسانگردی در داخل یک کانسار، یک سری جهات با اندازه و مقادیر مربوط به آن‌ها در داخل کانسار مشخص می‌شود که بیانگر جهاتی با بیشتری و کمترین تغییرپذیری هستند و برای یک تخمین درست، تشخیص اینکه در چه روندهایی از کانسار تغییرپذیری عیار به حداقل مقدار خود می‌رسد اهمیت دارد. علت آن است که جهات با کمترین میزان تغییرپذیری، بیشترین پیوستگی را از لحاظ عیار دارند تا در نهایت تخمین‌های سه بعدی، همخوانی مناسبی با شرایط تشکیل کانی‌سازی داشته باشند.

در این تخمین در ابتدا کامپوزیت ماده معدنی برای کانسار مس با طول ۱ متر ساخته می‌شود.

برای افزایش دقت و استفاده نکردن از

تعیین نسبت	جذر مقادیر ویژه	مقادیر ویژه	محورها
2.32	6963.131	48485200	Major
1.47	4432.234	19644700	Semi Major
1	2998.086	8988520	Minor
	1.57		Major/Semi major
	2.32		Major/Minor

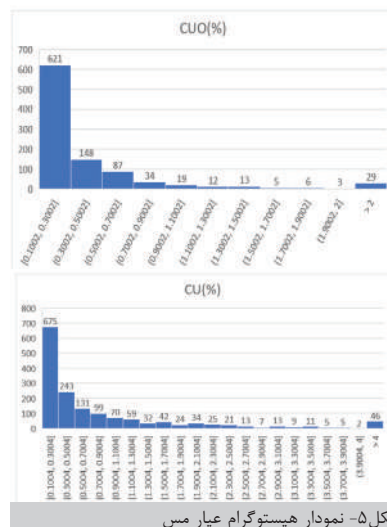
جدول ۱- محاسبات نسبت محورها اصلی بیضوی ناهمسانگردی

Azimuth	Dip	Plunge
77	14	-2

جدول ۲- پارامترهای تخمین ذخیره

صحیح و خطا برای یافتن جهت‌های اصلی پیوستگی ماده معدنی، ماتریس

همچنین همانطور که در شکل ۵ نشان داده شده است عمده عیار نمونه‌های بررسی شده در فضای تخمین بازه ۰.۱ تا ۰.۳ و سپس ۰.۳ تا ۰.۵ درصد اکسید مس قرار گرفته است.



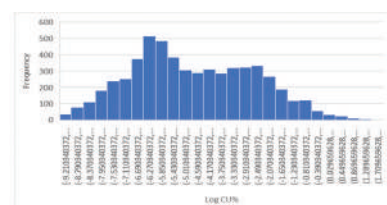
شکل ۵- نمودار هیستوگرام عیار مس

۳-۲-۴- داده‌های خارج از ردیف و نرمال‌سازی داده‌ها

در مباحث آماری به مقادیری که به طور معناداری نسبت به سایر مقادیر اختلاف دارند، مقادیر خارج از ردیف (outliers) گفته می‌شود.

همچنین با توجه به اینکه تخمین ذخیره با روش کریجینگ نیازمند نرمال بودن داده‌ها می‌باشد در صورتی که پس از حذف داده‌های خارج از ردیف داده‌ها نرمال نشدند از روش‌های دیگری نیز جهت نرمال سازی داده‌ها استفاده خواهد شد. این مقادیر گاهی به دلیل وجود خطاهای تجربی مانند خطای آنالیز یا به دلیل ناهمگنی‌های موجود در جامعه داده‌های اکتشافی بروز می‌کنند. در این تخمین جهت بررسی داده‌های خارج از ردیف و نرمال‌سازی داده‌ها مطابق شکل ۷ از روش ترسیم نمودار صعودی تغییرات عیار استفاده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود تعداد ۱ نمونه با عیار مس بیش از ۴,۶۳۳۸ درصد می‌باشد که با این مقدار جایگزین شدند.

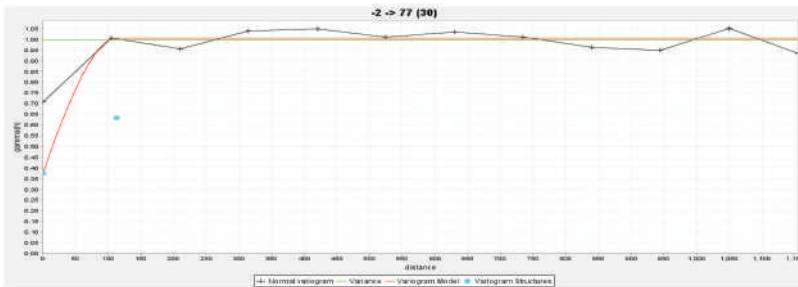
با توجه به نرمال نبودن داده‌های اولیه جهت نرمال‌سازی آن‌ها از روش لگاریتم‌گیری استفاده شده است که



شکل ۶- هیستوگرام داده‌های نرمال شده از طریق لگاریتم گیری

Spread	Lag	Maximum dist	Lag slider		
			Minimum	Maximum	Increment
30	1	1000	1	1000	1

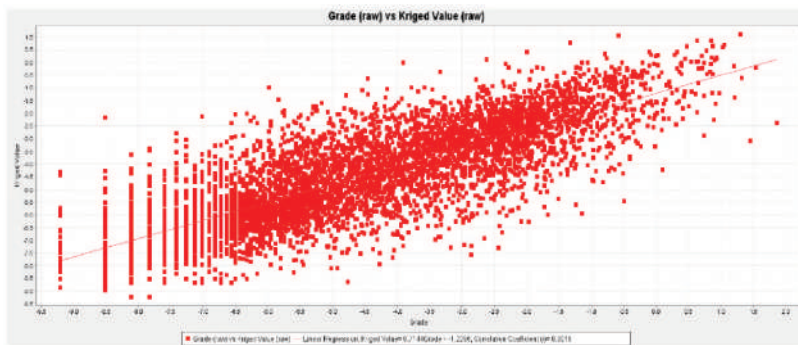
جدول ۳- پارامترهای مورد استفاده در مطالعات واریوگرافی



شکل ۹- واریوم برازش داده شده بر داده های عیار مس

Azimuth	Plunge	Dip	Mean	Variance	STD.Deviation	AVG krig Variance	$\chi^2 2S$	(Variance -AVG krig Variance)
۷۷	-۲	۱۲	0.0148	0.5349	0.7314	0.5296	94%	%1

جدول ۵- خلاصه اطلاعات آماری خطاهای کریجینگ برای کانسار مس



شکل ۱۰- ضریب همبستگی بین داده های کریجینگ و داده های واقعی مس

مندرج در جدول ۶ استفاده شد.

این مدل به عنوان مدل فضای تخمین برای کانسار در نظر گرفته شده است (شکل ۱۱). در ادامه با استفاده از نرم افزار SURPAC مقدار عیار مس در بلوکها با روش عکس مجذور فاصله و کریجینگ معمولی درونیابی شد.

۳-۲-۵- جدول تناز-عیار کل منبع

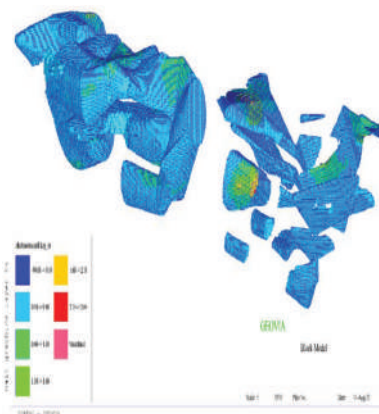
جدول تناز- عیار کانسار از جمله ابزارهایی است که برنامه ریزان معدن را قادر به دستیابی به پارامترهای صحیح برای برنامه ریزی های معدنی می کند.

به دلیل مورد پذیرش بودن تخمین به روش کریجینگ معمولی بر این اساس میزان منبع زمین شناسی با عیار حد ۰/۱ درصد مس با در نظر گرفتن عیار توتال ذخیره اکسیدی منبع زمین شناسی ۲۰/۷ میلیون تن با عیار توتال ۰/۴۸ درصد می باشد.

با در نظر گرفتن عیار توتال برای ذخیره اکسیدی (اکسیدی و سولفیدی) توزیع تناز- عیار ذخیره مطابق جدول ۷ خواهد بود:

مختصات مبدأ بلوک بندی	X	306300
	Y	3928700
	Z	850
ابعاد بلوک ها	Bx	5
	By	5
	Bz	5
تعداد بلوک ها در هر جهت	Nx	320
	Ny	180
	Nz	68

جدول ۶- پارامترهای استفاده شده در تهیه مدل بلوکی کانسار



شکل ۱۱- نمایی از مدل بلوکی

پارامترهای مورد استفاده در واریوگرام مذکور در جدول شماره ۳ ارائه شده است. برای اعتبار سنجی حالت های ذکر شده و انتخاب بهترین حالت واریوگرام در نرم افزار surpac درستی دو شرط از سه شرط زیرالزامی است:

- ۱- میانگین اختلافها برای تمام نقاط نزدیک به صفر باشد.
- ۲- اختلاف دو واریانس (واریانس کریجینگ و واریانس خطاهای کریجینگ) بیش از ۱۵٪ نباشد.
- ۳- χ^2 تقریباً ۹۰٪ جامعه را بپوشاند. (شکل ۹).

	Sill	Range
Nugget	0.38	-
Structure1	0.63	113.25

جدول ۴- پارامترهای حاصل از نمودار واریوگرافی کانسار مس

با توجه به موارد ذکر شده در جدول ۵ بهترین حالت حالتی است که علاوه بر اینکه شروط ذکر شده را دارا باشد خطای دو واریانس آن کمترین حالت ممکن باشد.

مقادیر به دست آمده با مدل سه بعدی ماده معدنی (از لحاظ شیب و پلانژ و امتداد) تطابق دارد. همچنین جهت اعتبار سنجی بهتر رگرسیون بین داده های عیاری کریجینگ و داده های عیاری واقعی مس رسم شده است (شکل ۱۰) که ضریب همبستگی نسبتاً بالایی بین این ۲ (۸۰ درصد) داده نشان از صحت مدل واریوگرام انتخابی می باشد.

۳-۲-۴- ساخت مدل بلوکی

پس از مشخص کردن پارامتر تخمین و محدوده تخمین تنها نکته های که برای ارزیابی ذخیره باقی می ماند تعیین ابعاد بلوک، تهیه مدل بلوکی کانسار و تعیین وزن مخصوص می باشد. تعیین ابعاد بلوک از مراحل مهم تخمین ذخیره یک کانسار می باشد.

ابعاد بلوک به عوامل مختلفی نظیر فاصله شبکه حفاری، ابعاد پله ها و غیره بستگی دارد. از دیدگاه زمین آماری بهترین ابعاد، نصف فاصله شبکه حفاری می باشد ولی این دیدگاه با لحاظ کردن سایر عوامل ذکر شده قابل تغییر است.

به طور تجربی بهترین ابعاد قابل قبول هم از نظر زمین آماری و هم از نظر وضوح در مرزهای معدنی، بین یک دوم تا یک چهارم فاصله گمانه ها می باشد.

در این کانسار با توجه به تغییرات شدید عیار در نمونه ها و به منظور تفکیک بهتر مرزهای کانسنگ و باطله و ارتفاع پله های استخراجی، ابعاد بلوک های تخمینی در هر جهت برابر ۵ متر در نظر گرفته شد.

بر اساس آزمایشات انجام گرفته متوسط وزن مخصوص کانسنگ ۲/۷ تن بر مترمکعب می باشد.

در تهیه مدل بلوکی کانسار از پارامترهای

CATEGORY CU%		Inverse Distance				Ordinary Kriging			
		VOLUME	DENSITY	CUOIPD(%)	TONNAGE	VOLUME	DENSITY	CUOOK(%)	TONNAGE
0.1	0.3	3335881	2.7	0.19	9006878	3167939	2.7	0.19	8553437
0.3	0.5	1875885	2.7	0.40	5064889	1820176	2.7	0.39	4914475
0.5	0.7	1178266	2.7	0.60	3181317	1122160	2.7	0.58	3029832
0.7	0.9	736158	2.7	0.78	1987627	620314	2.7	0.80	1674849
0.9	1.1	340721	2.7	0.99	919946	399998	2.7	0.99	1079995
1.1	1.3	207518	2.7	1.20	560297	203197	2.7	1.19	548633
1.3	1.5	202213	2.7	1.38	545975	141543	2.7	1.40	382166
1.5	1.7	72426	2.7	1.59	195550	95094	2.7	1.59	256753
1.7	1.9	47486	2.7	1.79	128213	34898	2.7	1.78	94226
1.9	2.1	36721	2.7	1.99	99146	19361	2.7	1.99	52276
2.1	2.3	24553	2.7	2.19	66292	5695	2.7	2.19	15377
2.3	2.5	17523	2.7	2.39	47313	5428	2.7	2.38	14655
2.5	2.7	6604	2.7	2.60	17829	8588	2.7	2.59	23187
2.7	2.9	6662	2.7	2.80	17988	9182	2.7	2.82	24790
2.9	3.1	4182	2.7	2.99	11290	4939	2.7	2.97	13337
3.1	3.3	2373	2.7	3.19	6407	3080	2.7	3.19	8316
3.3	3.5	1582	2.7	3.39	4271	2184	2.7	3.36	5896
>3.5		2721	2.7	3.93	3786	2201	2.7	3.89	5943
TOTAL		8098154	2.7	0.49	21865014	7665979	2.7	0.48	20698142

جدول ۷ - تناژ و عیار متوسط توتال مس کل ذخیره

ردم منبع معدنی	تناژ	عیار توتال مس(%)
Measured	13555318	0.47
Indicated	6838773	0.49
Inferred	304051	0.4
جمع	20698142	0.48

۴- رده بندی منبع معدنی
کلاسه بندی ذخیره در این کانسار بر اساس
نزدیکترین فاصله نمونه از مرکز سلول تخمین
زده شده به شرح زیر صورت گرفته است:

– برای فواصل تا ۵۰ متر ، Measured
– برای فواصل ۵۰ تا ۱۰۰ متر ، Indicated
– برای فواصل بزرگتر از ۱۰۰ متر ، Inferred



بومی سازی ساخت سیستم مکانیزه استخراج از معادن زیرزمینی زغالسنگ (طراحی و ساخت دستگاه زغال تراش)

امیرحسین نوری زاده
کارشناس فنی امور معادن واحد ستاد تهران



۱- مقدمه

معادن زغال سنگ کشور با توجه به قدمت بیش از ۱۰۰ ساله خود همچنان به صورت سنتی فعالیت می کنند و به همین سبب بهره‌وری و ایمنی این معادن نسبتاً پایین بوده و هر از چند گاهی نیز حوادث جبران‌ناپذیری در آن‌ها رخ می‌دهد. هر چند که به دلیل پایین بودن قیمت زغال سنگ در سال‌های گذشته و بالا بودن قیمت تمام شده تولید، این معادن نتوانسته‌اند ماشین‌آلات و تجهیزات استخراج خود را نوسازی کنند و از پیشرفت‌های معدنکاری در حوزه زغال سنگ نسبت به دنیا عقب مانده‌اند، اما تصحیح قیمت زغال سنگ در اواخر سال ۱۳۹۷ این امید را داد که این معادن نیز می‌توانند با استفاده از ماشین‌آلات پیشرفته، معدنکاری مکانیزه را در صنعت زغال سنگ عملی کنند.

البته موضوع مکانیزه شدن معدنکاری تقریباً چالش اصلی بسیاری از معادن کشور است و با اینکه کشور ما معدنی محسوب می‌شود اما استخراج بسیاری از معادن همچنان به صورت سنتی صورت می‌گیرد. با در نظر گرفتن مساعد بودن تمامی شرایط جهت انتخاب روش مکانیزه، هزینه بسیار بالای این تجهیزات، خروج ارز از کشور، تحریم‌های پیش رو، مشکل تبادلات ارزی و ... همگی سد راهی به منظور تامین این تجهیزات می‌باشند.

لذا بر اساس تجربه حدود ۱۲ ساله حضور شرکت فعال در حوزه معادن زغال سنگ و تولید از معدن ۵ طبس به روش سنتی و همچنین بررسی دستگاه‌های زغال تراش مشابه خارجی، بر آن شدیم که با تعریف پروژه‌هایی دانش محور، طراحی و ساخت دستگاه استخراج کننده زغال سنگ در کارگاه منطقه با استانداردهای ضد انفجار معدنی (ATEX و IECEx) و شرایط حال حاضر معدن انجام شود تا با برطرف کردن ایرادات و اشکالات احتمالی و تست و بررسی آن، مقدمه‌ای بر ساخت دستگاه‌های کامل‌تر و منطبق با پروژه‌های مکانیزه باشد.

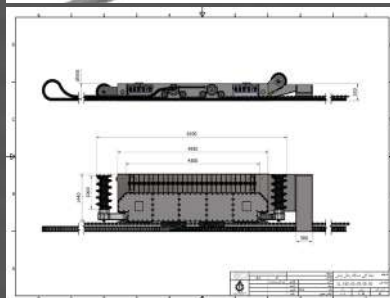
۲- معرفی دستگاه زغال تراش

زغال تراش حاضر، یک دستگاه دو بازویی با قطر برش ۵۵۰ میلیمتر و عمق برش ۱۰۰۰ میلیمتر است. این دستگاه، توانایی برش زغال با ارتفاع میانگین ۷۰۰ میلیمتر با شیب حداکثر ۱۸ درجه

را دارد. مکانیزم حرکتی این دستگاه، روش حرکت روی زنجیر بوده و در حین پیشروی، با به کارگیری یک کانوایر جانبی، توانایی انتقال زغال از محل برش تا کانوایر اصلی CK۳۸ کارگاه استخراج را دارد.

طراحی این دستگاه بر مبنای استانداردهای ضد انفجار Ex I Mb انجام شده است.

این دستگاه به دلیل داشتن دو بازو با امکان تنظیم ارتفاع به صورت هیدرولیکی، امکان پیشروی و استخراج پیوسته در معادن زغال سنگ را ایجاد میکند. همچنین این دستگاه مجهز به سیستم ریموت کنترل دارای استاندارد ضد انفجار Ex I Mb ia بوده که تکنسین مربوطه به راحتی کنترل دستگاه را در دست خواهد داشت. ابعاد کلی دستگاه و تصویر ریموت کنترل در تصاویر ۱ الی ۳ آورده شده است.



نصب و راه اندازی دستگاه زغال تراش، از طریق مونتاژ مجموعه‌های اصلی در تونل فرعی معدن و

سپس ورود آن به کارگاه استخراج از تونل فرعی بالادست کارگاه (tailgate) خواهد بود. نحوه چیدمان تجهیزات و موقعیت آن‌ها در کارگاه استخراج و افق‌ها نسبت به سایر تجهیزات موجود،



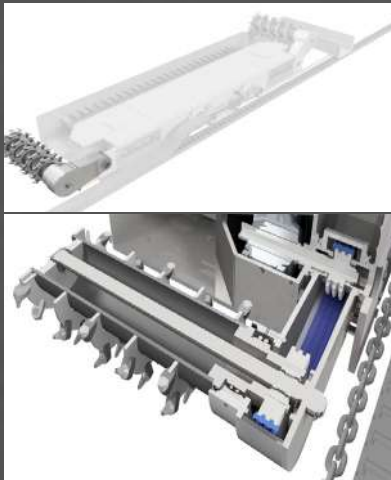
در شکل ۴ به نمایش گذاشته شده است.

۳- بخش‌های مختلف دستگاه

۳-۱- مجموعه بدنه اصلی و تجهیزات داخلی
این مجموعه، هسته اصلی دستگاه است که شامل محفظه با فضای بخش بندی شده برای نصب تجهیزات مکانیکی و الکتریکی بوده و سایر مجموعه‌ها بر روی آن مونتاژ می‌شوند. فضای بخش بندی شده که با کاور درب‌های متناسب کاملاً عایق در مقابل ورود گازهای معدنی به داخل قسمت‌های مختلف دستگاه شده‌اند، یک محفظه با رعایت الزامات طراحی ضد انفجار را تشکیل می‌دهند که وظیفه نصب و عملکرد ایمن بخش بزرگی از تجهیزات الکتریکی دستگاه را بر



(شکل ۱۴ و ۱۵).



۳-۳- مجموعه کانوایر طولی

این مجموعه، برای انتقال زغال تراشیده شده توسط بازوی پیشرو، تعبیه شده و در کانالی که در فضای پشت دستگاه قرار گرفته، نصب شده است.

این مجموعه همزمان با پیشروی دستگاه و چرخش درام کاترها، زغال تراشیده شده را به سمت مجموعه هادی زغال و در نهایت، به سمت کانوایر اصلی کارگاه استخراج هدایت می‌کند (شکل ۱۱).



۳-۴- مجموعه هادی زغال

این مجموعه، در حین پیشروی دستگاه، زغال انتقال یافته از کانوایر طولی و همچنین زغال تراشیده شده توسط بازوی مکمل را به سمت بیرون دستگاه و روی کانوایر اصلی کارگاه استخراج هدایت می‌کند (شکل ۱۲).



۳-۵- مجموعه بازو و درام کاتر راست

این بازو، شامل درام کاتر و متعلقات انتقال قدرت است که توسط دو چک هیدرولیک، امکان تغییر زاویه دارد.

زاویه بازو بر اساس نوع پیشروی و ارتفاع رگه زغالسنگ، تعیین شده و توسط اپراتور قابل کنترل است.

این بازو می‌تواند بر اساس جهت پیشروی دستگاه، بازوی پیشرو و یا بازوی مکمل باشد (شکل ۱۳).



۳-۶- مجموعه بازو و درام کاتر چپ

این بازو، شامل درام کاتر و متعلقات انتقال قدرت است که توسط دو چک هیدرولیک، امکان تغییر زاویه دارد.

زاویه بازو بر اساس نوع پیشروی و ارتفاع رگه زغال، تعیین شده و توسط اپراتور قابل کنترل است.

این بازو می‌تواند بر اساس جهت پیشروی دستگاه، بازوی پیشرو و یا بازوی مکمل باشد

عده دارد (شکل ۵ و ۶).

فضای اصلی بدنه، به ۵ بخش مجزا تقسیم شده که دسترسی به تجهیزات هر بخش، از طریق درب مربوطه، امکان‌پذیر خواهد بود.

دو بخش ابتدا و انتهای محفظه، مربوط به نصب مجموعه‌های انتقال قدرت درام کاتر در نظر گرفته شده است. در بخش میانی دستگاه، یونیت هیدرولیک قرار می‌گیرد که به وسیله چک های هیدرولیک وظیفه تنظیم ارتفاع درام‌های هردو طرف را بر عهده دارد همچنین ورودی‌های اصلی برق، آب و هوا به دستگاه نیز از طریق همین فضا وارد محفظه می‌شود.

دو بخش باقی‌مانده نیز، محل نصب مجموعه انتقال قدرت وینچ‌های حرکتی دستگاه هستند



(شکل ۷ و ۸ و ۹).

۳-۲- مجموعه پنل کنترلی

در دو سمت دستگاه و نزدیک به دو بازوی درام کاترها، پنل‌های کنترلی برای دو اپراتور اصلی دستگاه تعبیه شده است. هر پنل، امکان کنترل مستقل هر اپراتور را نسبت به حرکت بازو و درام کاتر سمت خود فراهم می‌کند و کنترل پیشروی کل دستگاه را نیز در اختیار هر اپراتور قرار می‌دهد. همچنین چراغ سیگنال‌های نصب شده روی هر پنل، اپراتور را از وضعیت عملکرد بخش‌های مختلف دستگاه مطلع می‌سازد تا در صورت لزوم بتواند تصمیم‌های لازم را برای نحوه‌ی ادامه‌ی کار بر اساس دستورالعمل‌ها و دیسیپلین آموزش دیده شده اتخاذ کند (شکل ۱۰).



۳-۷- مجموعه وینچ و زنجیر

حرکت رو به جلو و پیشروی دستگاه، توسط مجموعه وینچ و زنجیر انجام می‌گیرد. با نصب و تثبیت زنجیر انتقال حرکت به دهانه کارگاه استخراج، فلکه‌های زنجیر، با قدرت تولید شده در موتورگیربکس وینچ، شروع به چرخش کرده و این چرخش، باعث حرکت فلکه‌ها بر روی زنجیر و در نتیجه، حرکت رو به جلوی دستگاه می‌شود. (شکل ۱۶)



۴- نتیجه گیری

موضوع مکانیزه شدن معدنکاری، تقریباً چالش اصلی بسیاری از معادن کشور است و با اینکه کشور ما معدنی محسوب می‌شود اما استخراج بسیاری از معادن همچنان به صورت سنتی صورت می‌گیرد. با در نظر گرفتن مساعد بودن تمامی شرایط جهت انتخاب روش مکانیزه، هزینه بسیار بالای این تجهیزات، خروج ارز از کشور، تحریم‌های پیش رو، مشکل تبادلات ارزی و ... همگی سد راهی به منظور تامین این تجهیزات می‌باشند.

پروژه طراحی و ساخت دستگاه زغال‌تراش ممرادکو جهت معدن ۵ طبس، این نوید را به حوضه معدنکاری زیرزمینی زغالسنگ میدهد که بادر نظر گرفتن تمامی شرایط فنی معادن زغالسنگ و همچنین استانداردهای مربوطه، بتوان دستگاهی مطابق با شرایط هر معدن یا هزینه بسیار پایین تر (در مقایسه با نمونه تجهیز خارجی) و عملکرد کاملاً مشابه را با ارائه خدمات پس از فروش در دسترس تر و بهتر طراحی و اجرا نمود. با امید اینکه مسیرهای سخت و ناهموار تولیدکنندگان زغالسنگ کشور جهت رسیدن به اهداف و چشم اندازهای پیش رو هموار گردد.

شرکت های تولید کننده در حوزه «زغال»

رعنا صفرزاده

کارشناس مالی واحد ستاد تهران



زغال سنگ مفهومی کلی است که شامل زغال سنگ اولیه و فرآورده های حاصل از آن می گردد. تحقیقات انجام شده در این حوزه، کل ذخایر زغال سنگ اثبات شده در جهان را حدوداً ۸۹۰ میلیارد تن تخمین می زند. در میان کشورهای مختلف، چین بزرگترین تولید کننده و وارد کننده زغال سنگ در جهان و همچنین مصرف کننده بیش از نیمی از زغال سنگ جهان می باشد. گزارشات در حوزه زغال سنگ، جزء جدایی ناپذیر مجموعه گزارش های بازار سالانه آژانس بین المللی انرژی است. در ایران نیز برآورد می شود که حدوداً ۱۴ میلیارد تن (۰،۱۵ درصد از کل زغال سنگ در جهان) ذخایر زغال سنگ وجود داشته باشد. پراکندگی معادن زغال سنگ در ایران به این صورت است که ۷۵،۴٪ در نواحی زغالی طبیس، ۱۳،۵٪ در البرز مرکزی، ۸،۲٪ در البرز شرقی و ۰،۳٪

میدکو) می باشند، نیز در این حوزه فعالیت می نمایند. شرکت فرآوری زغال سنگ پروده طبیس (سهامی عام/نماد کپور) جزو واحدهای تجاری فرعی شرکت تکادو (سهامی عام) بوده و مرکز اصلی شرکت واقع در اصفهان و کارخانه آن واقع در طبیس، منطقه طرح زغال سنگ می باشد. بهره برداری از کارخانه در سال ۱۳۸۳ آغاز و پروانه بهره برداری در سال ۱۳۹۳ در سازمان بورس اوراق فرابورس پذیرفته گردید. طبق جدول فوق، میزان تولیدات زغال فرآوری شده از این کارخانه برای سال های ۹۹، ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱

۳۸۹،۱۸۱ تن و ۷۰۲،۲۸۸ تن تولیدات کنسانتره از کارخانه زغال و ۱،۴۹۴،۰۴۰ تن، ۸۶۹،۳۵۵ تن و ۱،۹۰۹،۰۴۹ تن تولیدات زغال سنگ حاصل از استخراج در معادن گزارش شده است. در میان شرکت های مذکور، شرکت های گسترش و نوسازی معادن خاورمیانه (ممرادکو) و شرکت زغال سنگ پاپدانا نیز در حوزه تولید زغال کنسانتره نقش با اهمیتی دارند. شرکت فراوران زغال سنگ پاپدانا یکی از شرکت های فرعی شرکت فولاد زرند ایرانیان (سهامی خاص) واحد اصلی نهایی، شرکت مادر تخصصی توسعه معادن و صنایع معدنی

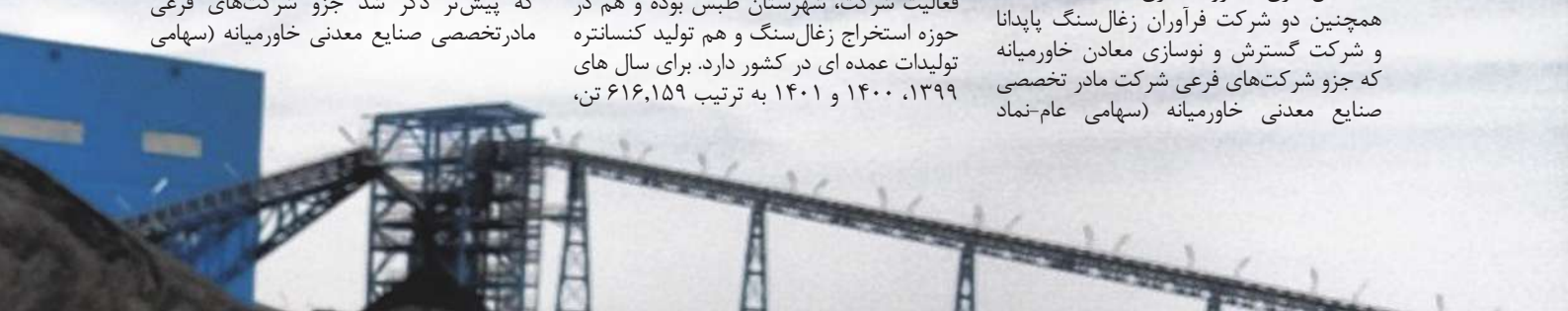
مقدار تولید کنسانتره (تن)			مقدار تولید زغال سنگ (تن)			فعالیت
۱۴۰۱	۱۴۰۰	۱۳۹۹	۱۴۰۱	۱۴۰۰	۱۳۹۹	شرکت/سال
۷۰۲،۲۸۸	۳۸۹،۱۸۱	۶۱۶،۱۵۹	۱،۹۰۹،۰۴۹	۸۶۹،۳۵۵	۱،۴۹۴،۰۴۰	زغال سنگ پروده طبیس (کوزغال)
۲۶۸،۱۳۷	۲۵۷،۵۷۱	۲۴۰،۱۸۱	.	.	.	فرآوری زغال سنگ پروده طبیس (کپور)
.	.	.	۲۷۲،۰۰۰	۲۶۰،۰۰۰	۲۴۲،۰۴۴	زغال سنگ نگین طبیس (کطبیس)
.	.	.	۸۸،۷۴۷	۸۲،۱۱۰	۷۸،۴۱۳	شمال شرق شاهرود (کشرق)
۱۷۱،۶۲۶	۲۱۶،۲۵۸	۱۹۸،۱۹۴	.	.	.	فراوران زغال سنگ پاپدانا
۱۵۶،۸۹۵	۱۲۳،۵۵۸	۴۲،۰۶۴	.	.	.	گسترش و نوسازی معادن خاورمیانه (ممرادکو)

مأخذ داده : سایت کدال

خاورمیانه (سهامی عام) می باشد. شرکت پاپدانا در حوزه فرآوری زغال سنگ کنسانتره برای سال های ۱۳۹۹، ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ طبق جدول ۱۹۸،۱۹۴ تن، ۲۱۶،۲۵۸ تن و ۱۷۱،۶۲۶ تن تولیدات داشته است که بیشترین میزان تولید را در سال ۱۴۰۰ دارا می باشد. از دیگر شرکت های فعال در حوزه تولید کنسانتره، شرکت گسترش و نوسازی معادن خاورمیانه می باشد و همان طور که پیش تر ذکر شد جزو شرکت های فرعی مادر تخصصی صنایع معدنی خاورمیانه (سهامی

۱۴۰۱ به ترتیب ۲۴۰،۱۸۱ تن، ۲۵۷،۵۷۱ تن و ۲۶۸،۱۳۷ تن می باشد که نشان دهنده رشد میزان تولیدات محصول این کارخانه در سال های اخیر است. شرکت زغال سنگ پروده طبیس (سهامی عام- نماد کوزغال) واحد فرعی شرکت سرمایه گذاری صدر تأمین و کنترل کننده نهایی، سازمان تأمین اجتماعی (شستا) می باشد. مرکز اصلی و محل فعالیت شرکت، شهرستان طبیس بوده و هم در حوزه استخراج زغال سنگ و هم تولید کنسانتره تولیدات عمده ای در کشور دارد. برای سال های ۱۳۹۹، ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ به ترتیب ۶۱۶،۱۵۹ تن،

باقی مانده نیز در سایر مناطق پخش شده است. با وجود ظرفیت های معادن زغال سنگ ایران، شرکت های مختلفی در حوزه استخراج و فرآوری زغال سنگ فعالیت می کنند. در این حوزه چهار شرکت فعال عبارتند از: ۱- فرآوری زغال سنگ پروده طبیس (کپور) ۲- زغال سنگ پروده طبیس (کوزغال) ۳- زغال سنگ نگین طبیس (کطبیس) ۴- شمال شرق شاهرود (کشرق). همچنین دو شرکت فراوران زغال سنگ پاپدانا و شرکت گسترش و نوسازی معادن خاورمیانه که جزو شرکت های فرعی شرکت مادر تخصصی صنایع معدنی خاورمیانه (سهامی عام-نماد



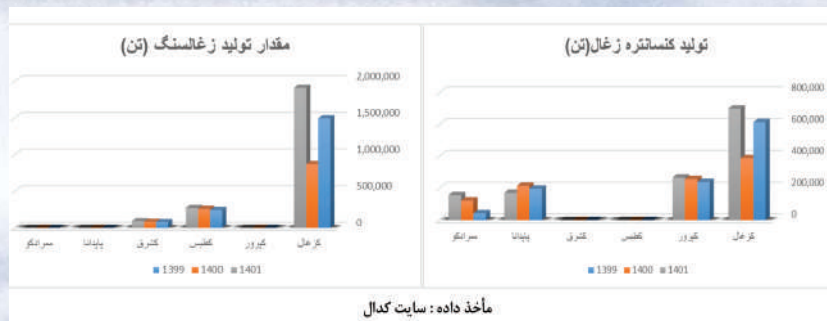
عام) می باشد که یکی از حوزه های فعالیت تولیدی آن زغال فراوری شده می باشد و برای سال های ۱۳۹۹، ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ به میزان ۴۲,۰۶۴ تن، ۱۲۳,۵۵۸ تن و ۱۵۶,۸۹۵ تن گزارش نموده است. با توجه به گسترش و بهبود بسترهای استخراجی طی سال های اخیر تولیدات این شرکت در حال افزایش می باشد.

در حوزه استخراج زغال سنگ، علاوه بر شرکت زغال سنگ پروده طبیس (کزغال)، شرکت های زغال سنگ نگین طبیس (کطیس) و شرکت صنعتی و معدنی شمال شرق (کشرق) تولیدات قابل توجهی دارند.

شرکت زغال سنگ نگین طبیس (کطیس) جزو شرکت های فرعی شرکت تکادو (سهامی عام)

است و شرکت های نهایی گروه، شرکت مجتمع صنایع و معادن احیاء سپاهان (سهامی عام) می باشد. این شرکت در سال ۱۳۷۸ شروع به بهره برداری نموده است و در سال ۱۳۸۲ در بورس اوراق بهادار تهران پذیرفته شده است. تولیدات استخراجی این شرکت برای سال های ۱۳۹۹، ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ به میزان ۲۴۲,۰۴۰ تن، ۲۶۰,۰۰۰ تن و ۲۷۲,۰۰۰ تن می باشد.

شرکت صنعتی و معدنی شمال شرق شاهرود (نمداد کشرق) که از واحدهای تجاری فرعی شرکت توسعه معادن روی ایران (سهامی عام) می باشد در سال ۱۳۹۰ در بازار دوم فرابورس پذیرفته شده است و در حوزه استخراج زغال سنگ برای سال های ۱۳۹۹، ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ میزان تولیدات



حاصل از کارخانه به شرکت کزغال تعلق دارد و بعد از آن شرکت فراوری زغال سنگ پروده طبیس (کپرور) بیش ترین میزان تولیدات را دارا می باشد.

در ادامه به بررسی عملکرد مالی شرکت های مذکور با استفاده از نسبت های مالی آن ها در سه سال اخیر می پردازیم.

با مراجعه به سایت کدال و استفاده از مقادیر ارائه شده در صورت های مالی، برخی از نسبت های مالی جهت تفسیر وضعیت شرکت ها را اندازه گیری نموده ایم که در قالب جداول زیر، ابتدا آخرین نسبت های مالی شرکت های مذکور برای سال مالی ۱۴۰۱ آورده شده و سپس در جدول دوم درصد تغییرات آن ها در مقایسه با سال ۱۳۹۹ بررسی گردیده است.

نسبت کل بدهی: این نسبت نشان دهنده این است که بدهی ها اعم از جاری و بلندمدت چه نسبت از دارایی ها را در بر می گیرد، به عبارتی دیگر از لحاظ مالکیت چه رابطهای بین طلبکاران و دارایی های شرکت وجود دارد. با توجه به جدول فوق برای شرکت های کزغال، کطیس، کشرق و پاپدانا شاهد رشد این نسبت از سال ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۱ می باشیم که این افزایش ناشی از افزایش جمع کل بدهی ها و یا کاهش دارایی ها می باشد. بالا رفتن این نسبت به میزانی بیش از صد درصد

نسبت های مالی						نسبت مالی
نسبت های مالی مربوط به سال ۱۴۰۱						
کمزغال	کپورور	کطیس	کشرق	کاپدانا	کمرادکو	
						نسبت های سرمایه گذاری:
۰.۵۲	۰.۲۴	۰.۳۷	۱.۲۲	۰.۵۱	۰.۸۳	نسبت کل بدهی
						کل دارایی / کل بدهی
۰.۴۸	۰.۷۶	۰.۶۳	۰.۳۶	۰.۴۹	۰.۱۷	نسبت مالکانه
						کل دارایی / ارزش ویژه
۴.۰۳	۲۱۹۲۹	۱۱.۴۸	۸.۳۴	-	۱.۱۸	نسبت پوشش بدهی
						بدهی های بلندمدت / دارایی های ثابت
						نسبت های سود آوری:
۳۲.۷۷	۲۰.۱۴	۵۰.۷۸	۲۰.۰۸	۶.۳۶	۳۱.۹۰	نسبت سود ناخالص
						فروش خالص / سود ناخالص
۲۴.۶۵	۱۹.۰۲	۴۵.۵۴	۱۳.۲۵	۶.۰۲	۲۸.۹۲	نسبت سود عملیات
						فروش خالص / سود عملیاتی
۳۲.۶۵	۳۶.۲۳	۴۴.۲۶	۱۱.۴۷	۱۲.۷۵	۱.۵۴	بازده دارایی
						جمع دارایی / سود خالص
۲.۰۲	۱.۹۱	۱.۲۴	۲.۰۶	۴.۷۳	۳.۰۳	بازده حقوق صاحبان سهام
						مجموع حقوق صاحبان سهام / فروش خالص
۰.۰۱	۰.۰۱	۰.۰۱	۰.۰۲	۰.۰۲	۰.۰۰۱	درآمد به نسبت هر سهم
						تعداد سهام / فروش خالص

* جهت بررسی عملکرد شرکت ممرادکو، صرفا پروژه زغال سنگ در بین فعالیت ها در نظر گرفته شده است.

جدول ۱: نسبت های مالی شرکت های مذکور برای سال مالی ۱۴۰۱

مأخذ داده: حاصل از پژوهش

وضعیتی پرریسک تلقی شده و به گونه ای است که در صورت ورشکستگی و تصفیه، طلبکاران به تمام مطالباتشان نمی رسند. این نسبت برای شرکت های کپرور و ممرادکو وضعیت مطلوبی را نمایش می دهد که نشان دهنده این موضوع است که در طول این سه سال با تقویت زیرساخت های مالی، نسبت بدهی به دارایی کاهش یافته است.

نسبت مالکانه: این نسبت نشان می دهد که چه مقدار از دارایی ها به صاحبان سهام تعلق دارد. این نسبت برای شرکت های کزغال و پاپدانا با کاهش

۷۸,۴۱۳ تن، ۸۲,۱۱۰ تن و ۸۸,۷۴۷ تن زغال سنگ خام را به خود اختصاص داده است. به طور کلی در سه سال اخیر (سال های ۱۳۹۹ تا ۱۴۰۱) بیش ترین میزان تولیدات زغال سنگ خام توسط شرکت زغال سنگ پروده طبیس (کزغال) و بعد از آن توسط شرکت زغال سنگ نگین طبیس (کطیس) انجام شده است. همچنین در حوزه فراوری زغال هم بیش ترین میزان تولیدات



همراه بوده که حاکی از این موضوع می باشد که محل تأمین نقدینگی شرکت به سمت استقراض پیش رفته است. اما در شرکت های دیگر شاهد رشد این نسبت هستیم که بیانگر این می باشد که بیش تر صاحبان سهام از محل آورده نقدی شرکت را تأمین مالی نموده اند.

نسبت پوشش بدهی: نسبت پوشش بدهی بیانگر این موضوع می باشد که می توان دارایی های ثابت را ملاک اعتبار و وثیقه و موجب واریز بدهی بلندمدت بدانیم. این نسبت برای همه ی شرکت ها به جز شرکت پاپدانا که فاقد بدهی های

است که با افزایش فروش، سود ناخالص میزان بیش تری نسبت به قبل افزایش می یابد. در همه ی شرکت های مذکور که سابقه ی فروش محصولات در آن ها بیشتر است؛ این وضعیت مطلوب مشاهده می شود به جز شرکت ممرادکو که به تازگی به بهره برداری رسیده است و در حال کنترل اولیه و بهبود سیستم بهای تمام شده خود می باشد.

نسبت سود عملیات: این نسبت نشان دهنده توانایی شرکت در کنترل هزینه های عملیات محسوب می شود. همانند نسبت قبل در

باشد. نشان می دهد که شرکت به ازای هر سهم چقدر درآمد داشته است و یکی از ملاک های مهم مورد استفاده در تخمین ارزش شرکت می باشد.

افزایش این نسبت در طول زمان، نشان دهنده ی رشد شرکت و در نتیجه تمایل بیش تر سرمایه گذاران جهت سرمایه گذاری بیش تر است.

با استفاده از ارقام موجود در جدول شماره دو، شرکت های فعال در حوزه زغال را تحلیل افقی نمودیم به صورتی که هر شرکت نسبت به سال

درصد تغییر نسبت به سال پایه ۱۳۹۹						نسبت مالی	
کمزغال	کپرو	کطبیس	کشرق	پاپدانا	ممرادکو *		
						نسبت های سرمایه گذاری:	
۰.۴۴	-۰.۰۸	۰.۶۱	۲.۶۹	۰.۱۱	-۰.۱۱	نسبت کل بدهی	کل دارایی / کل بدهی
						نسبت مالکانه	کل دارایی / ارزش ویژه
-۰.۲۵	۰.۰۴	۰.۲۱	۰.۲۰	-۰.۱۰	۱.۴۰	نسبت پوشش بدهی	بدهی های بلندمدت / دارایی های ثابت
						نسبت های سود آوری:	
-۰.۴۲	-۰.۳۰	-۰.۱۲	-۰.۴۷	-۰.۴۰	۰.۵۱	نسبت سود ناخالص	فروش خالص / سود ناخالص
-۰.۴۰	-۰.۳۰	-۰.۱۶	-۰.۵۹	-۰.۴۰	۰.۶۵	نسبت سود عملیات	فروش خالص / سود عملیاتی
-۰.۳۷	-۰.۲۵	-۰.۳۵	-۰.۶۰	-۰.۳۸	-۰.۳۷	بازده دارایی	جمع دارایی / سود خالص
۰.۴۴	-۰.۱۱	۰.۰۱	-۰.۲۱	۰.۲۶	۰.۵۴	بازده حقوق صاحبان سهام	مجموع حقوق صاحبان سهام / فروش خالص
۰.۰۹	-۰.۳۸	-۰.۵۰	۱.۱۲	۱.۰۸	۰.۴۲	درآمد به نسبت هر سهم	تعداد سهام / فروش خالص

* جهت بررسی عملکرد شرکت ممرادکو، صرفا پروژه زغالسنگ در بین فعالیت ها در نظر گرفته شده است.

جدول ۲: درصد تغییرات نسبت های مالی در مقایسه با سال ۱۳۹۹

مأخذ داده: حاصل از پژوهش

بلندمدت در صورت های مالی خود می باشد، مقداری مثبت را به خود اختصاص داده است. در میان شرکت ها بیش ترین میزان رشد مربوط به ممرادکو می باشد زیرا با توجه به راه اندازی کارخانه ها، شاهد انتقال مبالغ از وضعیت پروژه به دارایی ثابت در ترازنامه هستیم و در نتیجه در این سه سال تغییرات عمده ای را برای این نسبت در پی داشته است.

نسبت سود ناخالص: این نسبت حاکی از اثر کنترل بهای تمام شده کالای فروش رفته و روش قیمت گذاری کالا، تخصیص و تسهیم هزینه ها برای فروش می باشد. کاهش این نسبت در طول این سه سال بیانگر کنترل بیش تر هزینه های فروش و بهای تمام شده می باشد که بیانگر این

شرکت هایی که سابقه ی بیش تر فروش دیده می شود، این نسبت در وضعیت بهتری قرار دارد. با کاهش آن در سه سال اخیر شاهد کنترل بهتر هزینه های عملیاتی بوده و افزایش در یک واحد فروش، سود عملیاتی بیش تری را در سال اخیر نسبت به سال مشابه قبلی منجر می شود.

بازده دارایی: این نسبت شاخصی است که برای تشخیص نحوه ی مدیریت دارایی های شرکت استفاده می گردد. کاهش این نسبت در شرکت ها نشان دهنده ی این است که رشد سود در این سال ها به نسبت رشد دارایی ها افزایش نیافته است.

بازده حقوق صاحبان سهام: نسبت درآمدی است که یک شرکت برای سهامدارانش ایجاد می کند. بازده حقوق صاحبان سهام میزان سودآوری شرکت را با آشکار کردن نحوه ی تولید سود آن شرکت با استفاده از سرمایه سهامداران اندازه گیری می کند. در بین شرکت های مورد بررسی به جز کپرو و کشرق شاهد رشد این نسبت می باشیم. افزایش میزان این نسبت، نشان دهنده رشد عملکردی شرکت در طول زمان می

پایه (در اینجا سال ۱۳۹۹ در نظر گرفته شده است) چه تغییراتی را در نسبت های مالی خود متحمل شده است. همچنین می توان با نگاهی به جدول شماره یک و بررسی نسبت های مالی شرکت های مختلف با یکدیگر در آخرین سال مورد بررسی به این نتیجه دست یافت که شرکت زغال سنگ نگین طبس (کطبیس) در میان شرکت ها از وضعیت مطلوبی برخوردار می باشد و در اکثر نسبت ها شرایط مناسبی به خود اختصاص داده است. این شرکت ضمن کنترل نقدینگی و کاهش دوره وصول مطالبات سعی در اخذ تسهیلات با نرخ بهره پایین داشته است.

از عوامل دیگر موثر در وضعیت مناسب مالی شرکت کطبیس، تداوم سیاست های شرکت در نوع فعالیت استخراج زغال سنگ از سنتی به نیمه مکانیزه می باشد.

با توجه به سیاست شرکت کطبیس در اخذ منابع مالی در قالب سرمایه ثابت به منظور بهینه سازی تجهیزات و ماشین آلات شاهد تغییراتی مثبت در سایر بخش ها بودیم. همچنین در نسبت های سرمایه گذاری نیز می توان وضعیت مناسبی را برای شرکت فراوری زغال سنگ پروده طبس (کپرو) ملاحظه نمود.



تانک لیچینگ

نام پروژه: تانک لیچینگ
محل پروژه: مجتمع مس چاه موسی



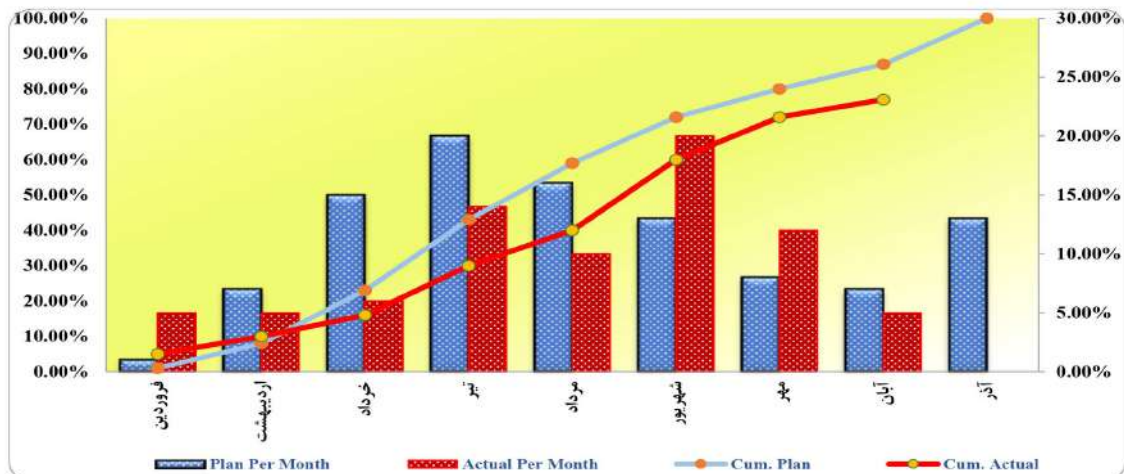
آزیتا مرادی
کارشناس کنترل پروژه های اکتشافی
واحد ستاد تهران

پروژه تانک لیچینگ با هدف افزایش ظرفیت تولید کاتد مس کارخانه فعلی به میزان ۲۰۰ تن در سال در تاریخ ۱۴۰۲/۰۲/۰۱ شروع شد، پس از بررسی و مطالعات اولیه و طراحی های مهندسی، عملیات عمرانی تسطیح زمین و اجرای فونداسیون های مورد نیاز این پروژه آغاز گردید.

همزمان با شروع عملیات عمرانی، خرید تجهیزات هم صورت گرفت. از جمله تجهیزات خریداری شده می توان به خرید ۱۱ عدد تانک و همزن، دیزل ژنراتور، فیلتر پرس، تابلو برق، رکتیفایر، لوله و اتصالات اشاره نمود. در حال حاضر تجهیزات مورد نیاز برای این پروژه خریداری شده است.

در بخش اجرا نیز پس از تسطیح، بتن ریزی بخش تولید و سپس نصب استراکچر انجام شد. نصب مخازن و فیلتر پرس به پایان رسیده و در حال حاضر در مرحله نصب ساختمان دیزل ژنراتور و تاسیسات الکتریکی می باشد.

نام پروژه : تانک لیچینگ			
تاریخ شروع	1402/02/01	تاریخ پایان پروژه:	1402/09/30
درصد پیشرفت پروژه تا تاریخ 1402/08/08	77.5		
ردیف	عنوان	درصد پیشرفت	
1	مهندسی	100	
2	خرید	89.5	
3	اجرا و راه اندازی	55.5	



زهکشی گاز متان از معادن زغال سنگ

شده، راندمان مناسبی داشته و نیازهای کارگاه استخراج را کاملاً برآورده می‌کند، لذا بیشتر مورد استقبال قرار گرفته و فراگیرتر هستند.

حفاری قائم در منطقه تخریب:

در این روش همزمان با پیشروی کارگاه استخراج، از سطح زمین چال‌هایی با طول زیاد حفر شده و انتهای چال‌ها به منطقه تخریب می‌رسد. گاز متانی که در منطقه تخریب و لایه‌های بالایی جمع شده است از طریق این چال‌های قائم به سطح منتقل می‌شود. (تصویر شماره ۴).

پمپاژ شده و گاز از چال زاویه دار خارج می‌گردد. در تصویر شماره ۳ به صورت شماتیک این روش نشان داده شده است.

روش‌های همراه معدنکاری:

در روش‌های حین معدنکاری، هم زمان با فعالیت کارگاه استخراج اقدام به حفر چال، و زهکشی گاز می‌شود به نحوی که درصد گاز موجود در هوا از میزان مجاز فراتر نرود. این روش‌ها نیاز به سرمایه‌گذاری اولیه بالایی ندارد و از طرفی به نسبت سرمایه‌گذاری انجام



فضل الله قاسمی
سرپرست عملیات معدنی
مجتمع فراوری زغالسنگ طبس

مقدمه:

وجود گاز متان در لایه‌های زغالسنگ، همواره باعث ایجاد مخاطراتی در معدنکاری معادن زغال شده است. زهکشی گاز متان باعث ایجاد شرایط ایمن جهت انجام فرآیند استخراج زغال شده و از طرفی گاز متان استحصال شده به عنوان یک منبع انرژی پاک قابل استفاده در صنایع و مصارف خانگی می‌باشد. روش‌های مختلفی برای زهکشی گاز متان وجود دارد که در ادامه به شرح آن‌ها می‌پردازیم.

انواع روش‌های زهکشی گاز متان:

در تصویر شماره ۱ انواع روش‌های زهکشی گاز متان به تفکیک نشان داده شده است. هریک از این روش‌ها مزایا و معایبی دارند. تصویر شماره ۱: انواع روش‌های گاززدایی

روش‌های قبل از معدنکاری:

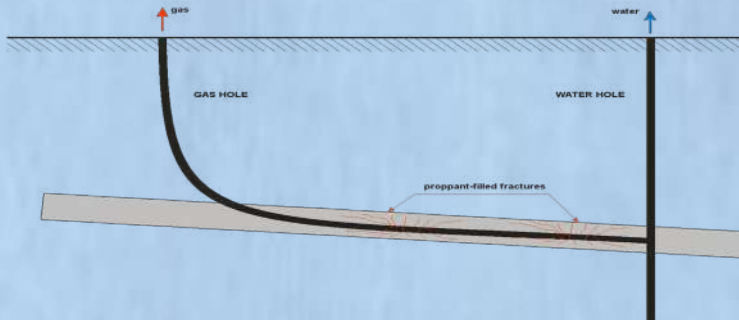
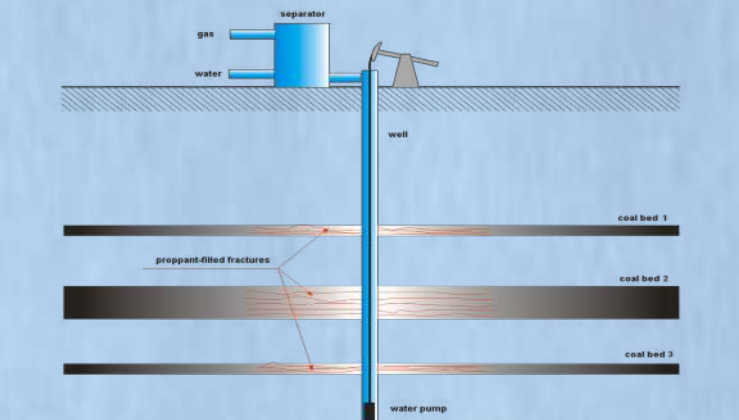
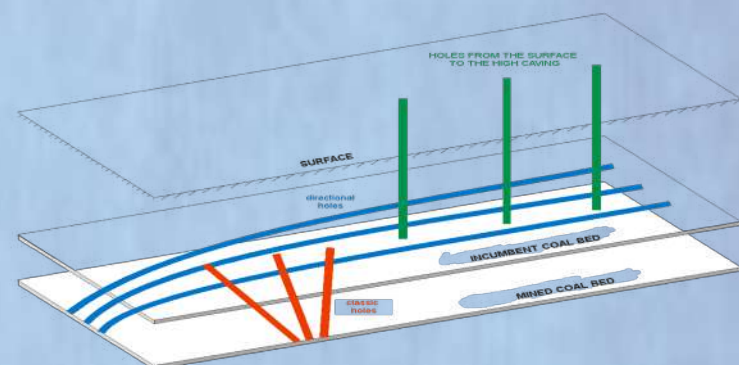
روش‌های قبل از معدنکاری، عموماً نیاز به سرمایه‌گذاری اولیه بالایی دارد ولی از طرفی به دلیل گاززدایی منطقه استخراجی قبل از آغاز کار کارگاه استخراج، شرایط ایمن‌تری برای کارگاه‌های استخراج فراهم شده و مخاطرات فعالیت در شرایط گازدار به حداقل می‌رسد.

حفاری قائم:

تصویر زیر به صورت شماتیک روش حفاری قائم از سطح را نشان می‌دهد. در این روش یک چاه قائم از سطح حفر می‌شود و لایه‌های زغالسنگ را قطع می‌کند. گاز و آب موجود در لایه‌ها از طریق چاه مکش می‌شود و نهایتاً گاز و آب مکش شده توسط یک واحد جدایش در سطح زمین از هم جدا می‌شوند. تصویر ۲ شماره: حفاری قائم از سطح.

حفاری افقی و جهت دار:

در این روش یک چال به زاویه به داخل لایه زغالی حفر شده و از سمت دیگر یک چاه قائم حفر می‌شود. آب از داخل چاه قائم به سطح



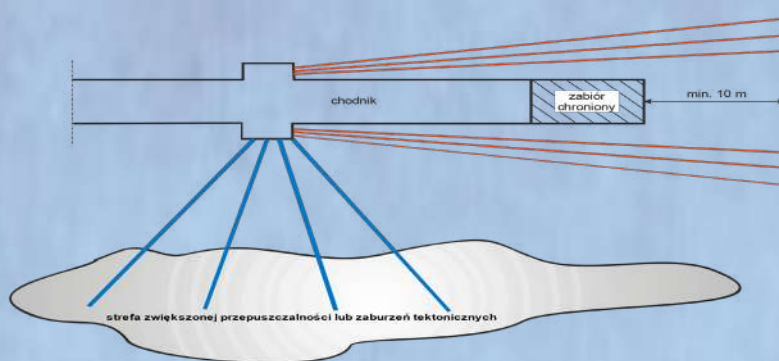
تصویر شماره ۴: حفاری قائم از سطح تا منطقه تخریب

تصویر شماره ۱: انواع روش‌های گاز زدایی

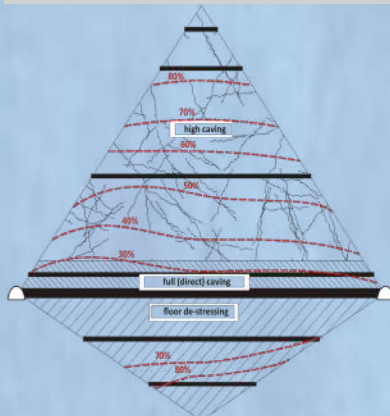
تصویر شماره ۲: حفاری قائم از سطح

تصویر شماره ۳: حفاری جهت دار و افقی

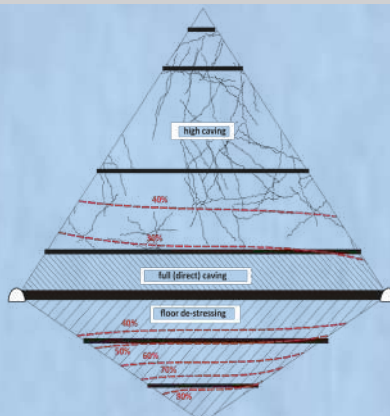
حفاری افقی در داخل لایه‌ها:



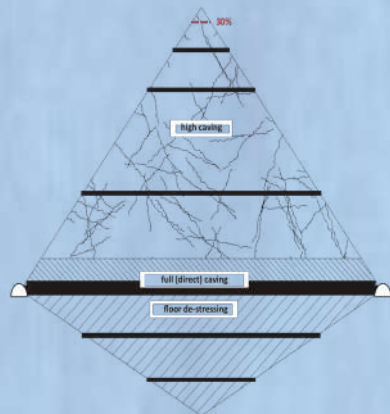
تصویر شماره ۵: چال‌های زهکشی از جبهه کار و چال‌های زهکشی از کارگاه‌ها



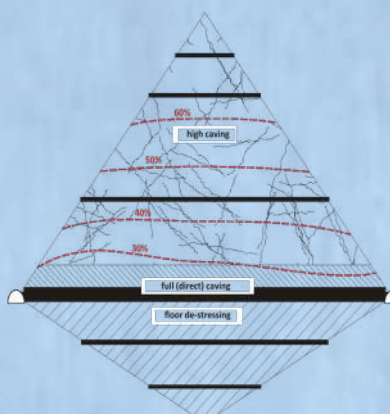
تصویر ۷: درصد گاز متان در سقف و کف منطقه تخریب در زمانی که فاصله کارگاه از تخریب ۱۰۰ متر است.



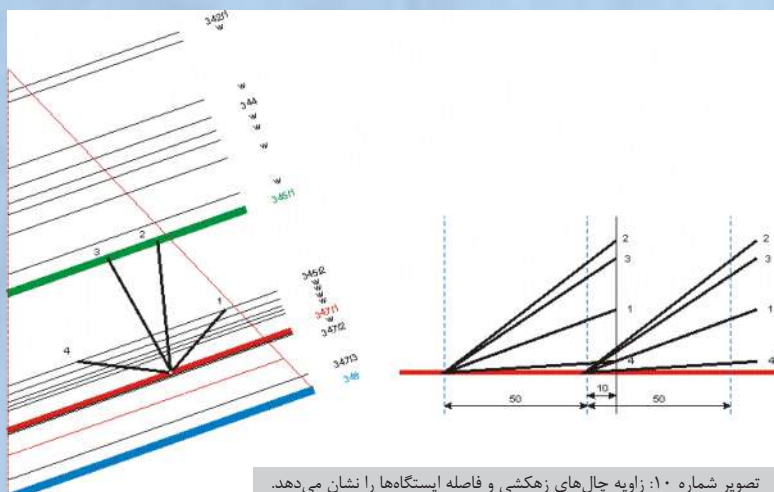
تصویر ۶: درصد گاز متان در سقف و کف منطقه تخریب در زمانی که فاصله کارگاه از تخریب ۵۰ متر است.



تصویر ۹: درصد گاز متان در سقف و کف منطقه تخریب در زمانی که فاصله کارگاه از تخریب ۵۰۰ متر است.



تصویر ۸: درصد گاز متان در سقف و کف منطقه تخریب در زمانی که فاصله کارگاه از تخریب ۲۰۰ متر است.



تصویر شماره ۱۰: زاویه چال‌های زهکشی و فاصله ایستگاه‌ها را نشان می‌دهد.

در این روش در حین عملیات پیشروی به فواصل مشخص گالری‌هایی حفر می‌شود و دستگاه چالزنی داخل این گالری‌ها قرار می‌گیرد. دو نوع چال حفر می‌شود.

چال نوع اول در راستای عملیات پیشروی حفر شده و تا چندین متر جلوتر از جبهه کاری را زهکشی می‌کند.

این کار تا حدود زیادی جلوی انفجار خود به خودی زغال (outburst) را می‌گیرد. چال نوع دوم عمود بر راستای پیشروی حفر می‌شود و زهکش گاز متان از کارگاه استخراج را انجام می‌دهد. (تصویر شماره ۵).

زونهای تحت تنش اطراف کارگاه استخراج:

با شروع عملیات استخراج از کارگاه‌های لانگ وال، در اثر نشست، لایه‌های بالا و پایین کارگاه استخراج تحت تنش قرار گرفته و درزه و شکاف در آن‌ها ایجاد می‌گردد.

این موضوع باعث آزاد شدن گازهای موجود در لایه‌های بالا و پایین کارگاه می‌شود.

ازطرفی با توجه به اینکه وزن مخصوص گاز متان کمتر از هواست، گاز زیادی از لایه زغال کارگاه استخراج آزاد شده و به سمت لایه‌های بالاتر حرکت می‌کند.

تصاویر روبه رو محدوده تاثیر تنش کارگاه استخراج بر لایه‌ها و همچنین درصد گاز متان موجود در این لایه‌ها را نشان می‌دهد. تصاویر زیر درصد گاز متان موجود در لایه‌های سقف و کف کارگاه استخراج در فواصل مختلف را نشان می‌دهد.

همانطور که در تصاویر مشخص است با فاصله گرفتن کارگاه استخراج از منطقه تخریب، درصد گاز متان افزایش پیدا می‌کند و در ۱۰۰ متری به اوج خود رسیده و با افزایش بیشتر فاصله کارگاه از قسمت تخریب، درصد گاز کاهش می‌یابد.

در لایه‌های زیرین کارگاه استخراج در فاصله ۵۰ متری درصد گاز متان به میزان اوج خود رسیده و تا ۱۰۰ متری همچنان گاز زیادی در لایه‌ها وجود دارد و پس از آن درصد گاز به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد.

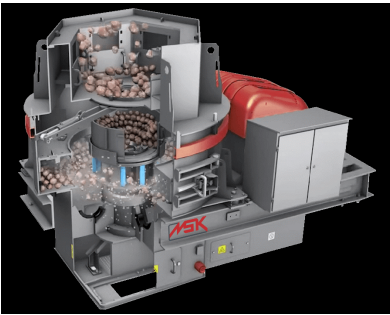
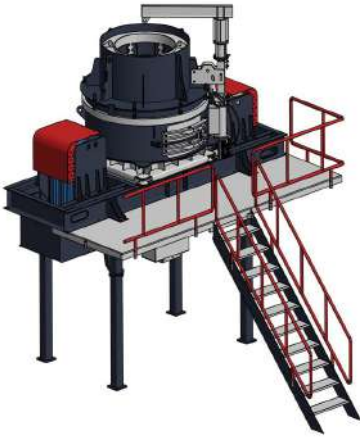
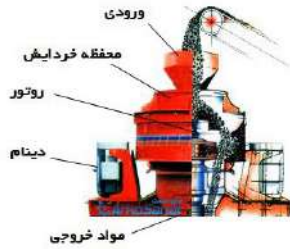
همان طور که مشاهده می‌کنید بعد از اینکه کارگاه استخراج ۵۰۰ متر از منطقه تخریب فاصله می‌گیرد، درصد گاز متان بسیار کاهش می‌یابد.

این اطلاعات مبنای محاسبات تعیین طول و زاویه چال‌های زهکشی گاز متان قرار می‌گیرد. پس از مشخص شدن زون‌های تحت تنش و گاز دار در اطراف کارگاه استخراج، با استفاده از یک سری روابط تجربی، طول چال‌های زهکشی و زاویه آن‌ها و همچنین فاصله هر ایستگاه زهکشی تا ایستگاه بعد محاسبه می‌شود، به نحوی که با فاصله گرفتن کارگاه استخراج از تخریب و کاهش درصد گاز ایستگاه شماره ۱، ایستگاه زهکشی شماره ۲ وارد مدار شده و این عمل به صورت پیوسته تا اتمام کارگاه استخراج ادامه خواهد داشت.



دستگاه ماسه‌ساز سانتریفیوژ یا ریزشکن سانتریفیوژ راک‌اندراک (Rock & Rock)

سلمان پورامیری
سرپرست معدن کاظم آباد
مجتمع آهک و دولومیت



دستگاه ماسه‌ساز سانتریفیوژ یا ریزشکن سانتریفیوژ راک‌اندراک (Rock & Rock) به عنوان سنگ‌شکن ثانویه و برای خردایش مصالح ریزدانه مورد استفاده قرار می‌گیرد. نحوه کارکرد این دستگاه توسط پرتاب‌بار به بار در حال ریزش به صورت آبشاری با سرعت زیاد حول محوری عمودی است. در این سری از سنگ شکن‌ها، سنگدانه‌ها از قسمت فوقانی به داخل روتور این دستگاه ریخته می‌شود و طی چرخش روتور سنگدانه‌ها از سه پورت خروجی این روتور با سرعت بسیار بالا به سمت دیواره‌ها پرتاب می‌شوند و با توجه به طراحی این دستگاه مقداری از سنگدانه‌های اولیه بر روی دیواره داخلی به عنوان زره قرار گرفته و موجب کمک به افزایش طول عمر بدنه در برابر سایش می‌گردد. ویژگی‌های دستگاه ماسه‌ساز و سنگ‌شکن راک اند راک:

- دارای قابلیت تولید بار ترکیبی به صورت چند وجهی مطابق با آخرین استانداردهای تولید شن و ماسه جهت استفاده در آسفالت و بتن می‌باشد.
- ریزشکن سانتریفیوژ Rock on Rock در خردایش سنگ‌های سخت از جمله دولومیت نیز کاربرد فراوان دارد و سیستم خردایش ماسه‌ساز سانتریفیوژ به صورت خودشن است.
- تمامی چکش‌های دستگاه Rock on Rock از جنس تنگستن می‌باشد.

- روتور که حیاتی‌ترین قسمت این دستگاه می‌باشد از Hardox ۴۰۰ تهیه شده است.
- این دستگاه ماسه‌ساز عمودی از نوع ماسه‌ساز خودشن است. در این دستگاه، قلوه‌سنگ‌ها در اثر برخورد با سرعت بالا به یکدیگر برخورد، شکسته شده و تبدیل به ماسه می‌شوند.
- ظرفیت بالای تولید ماسه از ویژگی‌های برجسته این دستگاه می‌باشد. این دستگاه جهت خردایش مصالح ریزدانه ۶ تا ۳۰ میلیمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- محصول این دستگاه ۰ تا ۶ میلیمتر در حدود ۲۵ تا ۳۰ تن در ساعت در شرایط ایده‌آل می‌باشد.
- تولید محصول در این دستگاه توسط ضربه چکش‌های در حال چرخش با سرعت زیاد حول محوری عمودی است.
- تمامی چکش‌های (بیت) آن از جنس تنگستن کارباید بوده و روتوران از Hardox ۴۰۰ تهیه شده است.
- ریزشکن سانتریفیوژ Rock And Rock در خردایش سنگ‌های سخت مانند: فلدسپات، سیلیس، دولومیت، باریت و... کاربرد فراوان دارد.
- دستگاه راک اند راک یک سنگ‌شکن ثانویه است. قادر است ذرات کوچک را ریزتر می‌کند. پس برای خرد کردن قلوه سنگ‌های بزرگ

- استفاده نمی‌شود.
- ذراتی با ابعاد ۶ تا ۳۰ میلی‌متر در این دستگاه به خوبی خرد می‌شوند و به ذراتی با ابعاد ۰ تا ۶ میلی‌متر تبدیل می‌شوند.
- از آنجایی که این دستگاه با شدت و سرعت زیاد سنگ‌ها را خرد می‌کند، ذرات جدید چند وجهی و تیز گوشه هستند که برای تولید آسفالت و بتن بیشترین کاربرد را دارند.
- دستگاه سنگ‌شکن راک‌اندراک در هر ساعت حدود ۲۵ تا ۳۰ تن مصالح تولید می‌کند.
- استهلاک پایین و آسان بودن تعویض قطعات از مزایای این دستگاه است.
- راک‌اندراک برخلاف سایر سنگ‌شکن‌ها به لرزه‌گیر و ضربه‌گیر مخصوص مجهز است. این ویژگی سبب می‌شود فرسایش دستگاه کاهش یابد.
- این مدل از دستگاه‌های ضروری و پرکاربرد برای کارخانه‌های تولید ماسه و آسفالت است. زیرا بهترین عملکرد را میان مدل‌های مشابه دارد.
- این دستگاه در معدن کاظم آباد برای تولید محصول ۳۰-۰ میلیمتر مورد نیاز شرکت فولاد زرد درنیمه دوم مرداد ۱۴۰۲ توسط نیروهای (معدن و برق) مجتمع آهک و دولومیت کلسینه نصب و راه اندازی شده است.





آشنایی با دکتر ویلیام ادوارد دمنینگ (پدر علم مدیریت نوین)

بهرام بختیاری
مدیر مجتمع زغالسنگ طبس

در خرید که فقط قیمت ملاک انتخاب می‌باشد را خاتمه دهید. بیشتر سعی کنید ملاک خرید را تاییدیه فنی بدانید و بر این اساس تامین‌کنندگان خوب را شناسایی کنید و برای آن‌ها کد اقتصادی تخصیص داده و قراردادهای بلند مدت منعقد نموده و بنیه مالی آن‌ها را تقویت نمایید.

اصل ششم: از شعار دادن و هدف‌گذاری عددی برای کارکنان بپرهیزید.

اصل هفتم: برقراری نظام آموزشی و بهبود مستمر الزامی است.

اصل هشتم: ترس باعث مرگ سازمان می‌شود.

اگر کسی در کار و مسئولیت خود احساس ایمنی و اطمینان نکند و امنیت شغلی نداشته باشد هرگز نمی‌تواند مفید واقع شود.

اصل نهم: کار مدیریت سرپرستی و نظارت نیست. بلکه رهبری است، رهبری هوشمندانه را به جای کار کردن سخت و دشوار تبلیغ کنید.

اصل دهم: سدها و دیوارهای جدایی و نفاق را بین قسمت‌های مختلف سازمان فرو ببرید. کار گروهی و مشارکت همگان برای اداره امور شرکت از واجبات است.

اصل یازدهم: بهبود مستمر فرایند تولید و خدمات الزامی است. کیفیت باید در مرحله طراحی ایجاد و فراهم شود زیرا در مراحل بعدی خیلی دیر است.

اصل دوازدهم: سهمیه‌بندی عددی را برای نیروی کار حذف کنید. اهداف کمی را برای مدیران حذف کنید و اهداف کیفی را جایگزین آن نمایید.

اصل سیزدهم: کرامت انسانی به عنوان رکن اصلی حفظ نیروی انسانی می‌باشد. سدها و موانعی که باعث می‌شود مدیران و کارگران از انجام کارها و وظایف خویش رضایت خاطر نداشته باشند را از بین ببرید.

اصل چهاردهم: برای دگرگونی سازمان اقدام نمایید.

مدیران توانمند کسانی هستند که حتی اگر در میان هم‌تایان خود منزوی و انگشت‌نما شوند به کار خود ادامه می‌دهند. اینگونه مدیران می‌توانند در سازمان خود دگرگونی ایجاد نمایند.

است که با همکاری و همیاری همگان برنده می‌شدند.

منشور چهارده گانه دمنینگ

اصل اول: کیفیت را باور کنیم و در پیاده‌سازی الزامات آن بکوشیم.

ایمان و اعتقاد داشته باشیم که آینده وجود دارد و نوآوری اساس و پایه آینده است. بنابراین بایستی همیشه دارای یک عزم و اراده دائمی و مستمر برای ارتقا کیفیت در تولید محصول، کار و خدمات جهت ایجاد بقاء در بازار رقابت از طریق نوآوری، پژوهش و آموزش مستمر باشیم.

اصل دوم: اشتباه دیر است. اعتقاد به این اصل یعنی اعتقاد داشتن به اینکه: - ارتکاب اشتباهات مرسوم در تولید ضایعات غدغن

- داشتن کادر پرسنلی معیوب غدغن - تولید محصول نا مرغوب غدغن - کارکردن با کارکنانی که آموزش ندیده اند و کار خود را بلد نیستند و می‌ترسند سوال کنند غدغن.

اصل سوم: بازرسی دیر است. سعی کنیم برای بالا بردن کیفیت دستورالعمل‌های شفاف و روشن داشته باشیم و از تکیه بر تحمیل کیفیت از طریق بازرسی با کنترل و مچ‌گیری افراد دست بکشیم.

اصل چهارم: سودآوری کوتاه مدت معیار لیاقت و توانایی نیست.

هرکس قادر است با سرشکن کردن هزینه تعمیرات و قطع هزینه تحقیقات، کاهش هزینه آموزش و کاهش رضایت پرسنل سود سالیانه و سودهای ذخیره‌ای نشان دهد. اینگونه سودها کوتاه مدت بوده و هیچ کمکی به زندگی انسان‌ها در هیچ جا نمی‌کند.

در واقع سودآوری کوتاه مدت یک معیار قابل اطمینان و دارای اعتبار برای کارایی مدیریت نیست.

اصل پنجم: قیمت ملاک انتخاب خرید نیست. سعی کنید تامین‌کنندگان را از کارکنان اصلی سازمان تلقی نمایید به عبارتی روشن و رایج،

وی متولد سال ۱۹۰۰ میلادی از کشور آمریکا و دارای مدرک دکتری در رشته ریاضی و فیزیک بود که در سال ۱۹۹۳ چشم از جهان فرو بست. دکتر دمنینگ نخستین نظریه‌پرداز مدیریت نوین در جهان بر اساس مشارکت تمامی کارکنان، مدیران و مشتریان در یک سازمان است که با مکتب جدید اعلامی خود تحولات شگرفی در علم مدیریت پدید آورده است.

بعد از جنگ جهانی دوم به کشور ژاپن سفر کرد و در آنجا مشغول به مشاوره دادن به پژوهشگران و انجمن مهندسان و دانشمندان ژاپنی در قالب راه‌های افزایش کیفیت کالاها، خدمات و فرایندها گردید. به طور کلی از نظر دکتر دمنینگ علت انحراف از کیفیت (کیفیت در کالا، خدمات، فرایندها و انجام امور) به دو دسته طبقه‌بندی می‌گردد:

الف) مشکلات یا دلایل عمومی که ناشی از مسئولیت‌های مدیریت است و قطعاً به هماهنگی‌های کل عوامل درون سازمان بستگی دارد.

ب) مشکلات یا دلایل خاص که ناشی از کیفیت کارکرد یک دستگاه، یک قسمت یا واحد و یک کارگر و یا یک روش کار است. اما به طور کلی ریشه همه مشکلات در مشکل نوع اول خلاصه می‌شود و مشکلات خاص، خود زائیده مشکل عام (مدیریتی) است، به عبارتی از نظر دمنینگ کیفیت را نباید در سالن‌های خط تولید جستجو کرد، بلکه بهبود کیفیت را باید در روش کار مدیران و به ویژه مدیران ارشد دنبال کرد. طرز تفکر دمنینگ را می‌توان مدیریت به شیوه همکاری مثبت نامید. او از شرایط جدیدی بنام فرهنگ سازمانی صحبت می‌کند که دارای سه ویژگی می‌باشد:

۱- لذت در کار

۲- داشتن ابتکار عمل

۳- همکاری

دمنینگ شرایط جدید برنده - برنده را به جای من برنده - تو بازنده که در رقابت‌های عمومی معمول است را عنوان نموده است. ضرورت همیاری و همکاری جزء جدایی ناپذیر مدیریت، یکی از پیام‌های اصلی دمنینگ در سازمان‌ها، موسسات و به طور کل در جامعه است و معتقد

اصول اخلاقی در حسابداری

محمد مهدی امینی زاده
رئیس مالی مجتمع تولید آهک و دولومیت



چکیده

رسوایی‌های حسابداری و کلاهبرداری‌های مالی اخیر، به تمرکز روی اصول اخلاقی حسابداری و نیاز برای مرور آموزش‌های اصول اخلاقی حسابداری منجر گردید.

حسابداران به سهامداران، طلبکاران، کارمندان، فروشندگان، دولت، حرفه حسابداری و در مقیاس بزرگتر به عموم تعهداتی دارند؛ بنابراین، آن‌ها مجبورند تا مسئولیت در حرفه حسابداری را به خاطر بسپارند.

وجود استانداردهای حسابداری و قوانین، به خودی خود گزارش‌های مالی مناسب و بی‌عیب را تضمین نمی‌کند، و فقدان اخلاق حرفه‌ای می‌تواند تصویر غیر واقعی از گزارش‌های مالی را ارائه دهد.

برخلاف استانداردها و قوانین حسابداری، بدون ارزش‌ها و مسئولیت‌ها، حسابداران می‌توانند گزارش‌های مالی دست‌کاری شده را فراهم نمایند.

گرچه، کتاب‌های درسی، مطالعات موردی، مقاله‌ها و مجلات در مورد اصول اخلاقی حسابداری در برنامه‌های آموزش حسابداری استفاده شده‌اند، به نظر می‌رسد برای توسعه و پیش برد تفکر اخلاقی، یک طراحی مجدد در آموزش حسابداری برای شناسایی و برنامه‌ریزی رفتار اخلاقی، بر مبنای اصول اخلاقی شامل حسابداران با وجدان و مقرراتی نمودن خود در محیط کار باید استفاده شود.

این امر به یک برنامه‌ریزی اجتماعی نیاز دارد تا دانشجویان حسابداری در دانشگاه‌های خصوصی یا دولتی و سازمان‌های حسابداری را از رفتارهای اخلاقی آگاه نماید.

هدف این مطالعه معرفی شیوه جدید آموزش اخلاق در حرفه حسابداری، با ترکیب اخلاق اسلامی در تمامی دوره‌های آموزش حسابداری می‌باشد.

کلمات کلیدی: اصول اخلاقی، اخلاق حرفه‌ای، اصول اخلاق اسلامی، گزارشات مالی

۱. مقدمه

لغت‌نامه آکسفورد، اصول اخلاقی (ethics) را در ارتباط با اخلاق و پرسش‌های اخلاقی تعریف می‌کند. اصول اخلاقی همچنین تأملات فلسفی در اعتقادات و باورهای اخلاقی را نشان می‌دهد.

اصول اخلاقی یکی از نیازهای اساسی برای یک جامعه بی‌عیب و سالم می‌باشد. به دلیل افراد، سازمان‌ها و پیامدهای اجتماعی مثبت است که اصول اخلاقی همیشه محققان، مربیان و مدیران سازمان‌ها را برانگیخته تا برای حفظ و بهبود آن تلاش نمایند.

مسائل اخلاقی از مسائل بسیار واضح موجود در بسیاری از جنبه‌های زندگی واقعی می‌باشد. این وضعیت‌ها می‌توانند از طریق شاخه‌های متعدد و تحت چندین راه و یا شبکه‌های تجزیه و تحلیل، مدرن یا کلاسیک بررسی شوند.

مطابق با اخلاق اسلامی، یک شخص احساس می‌کند که به خداوند پاسخگو است. بنابراین، وی باید در فعالیت‌های خود صادق و عادل باشد.

فرضیه اصلی این دستورالعمل این است که حسابداران مسلمان تحریک خواهند شد تا به دلایل اعتقادات مذهبی و وسیله‌ای برای اطلاعات از دستور خداوند و اجتناب از ممنوعات توسط او، با چنین دستورالعملی سازش نمایند. متأسفانه، برخلاف این دستورات پیشرفت‌های تکنولوژیکی مانند تلاش برای کسب راحتی بیشتر، سبب شده تا افراد توجه بیشتری به تظاهرات سکولار و ماتریالیسم داشته باشند. در نتیجه، آن‌ها تمایل دارند تا نسبت به ممنویات و بحث‌های اخلاقی بی‌توجه و غافل باشند.

۲- اصول اخلاقی در حسابداری

حسابداران به سهامداران، طلبکاران، کارمندان، فروشندگان، دولت، حرفه حسابداری و در مقیاس بزرگتر به عموم تعهداتی دارند؛ بنابراین، آنان مجبورند تا مسئولیت در حرفه حسابداری را به خاطر بسپارند. اصول اخلاقی برای حسابداران و کسانی که به اطلاعات فراهم شده توسط حسابداران تکیه دارند، مهم می‌باشد، زیرا رفتار اخلاقی مستلزم در برگرفتن دیدگاه اخلاقی می‌باشد. بدون حسابداران تضمین و یکپارچگی اطلاعات مالی، بازارهای سرمایه کارایی کمتری خواهند داشت، هزینه سرمایه بالاتر خواهد بود و استاندارد زندگی پایین خواهد بود.

آموزش اخلاق به دانشجویان کمک می‌کند تا ارتباط بین تصمیم‌گیری اخلاقی و رفتار در زندگی واقعی را تشخیص دهند.

محققان در کشورهای توسعه یافته، مطالعات زیادی پیرامون آموزش اخلاق حسابداری منتشر کرده‌اند. آن‌ها نشان داده‌اند که آموزش اخلاق باید در مدارس کسب و کار برای پیشرفت نسل‌های آینده گنجانده شود.

یک دستورالعمل اخلاقی راهنما که توسط فدراسیون بین‌المللی حسابداران (IFAC) تعریف شده بدین صورت است: «اصول، ارزش‌ها، استانداردها، یا قوانین رفتاری که تصمیم‌ها، روش‌ها و سیستم‌های یک سازمان را به راهی هدایت می‌کند که اولاً به رفاه سهامداران کلیدی آن کمک می‌کند و همچنین حقوق تمامی اجزای تشکیل دهنده موثر از آن عملیات را رعایت می‌کند.

ویژگی‌های کلیدی که در دستورالعمل‌های اخلاقی نهادهای حرفه‌ای ظاهر شده است، استقلال، یکپارچگی، هدفمندی و قضاوت را شامل می‌شود. به عنوان مثال، مقدمه ICAEW در «دستورالعمل اخلاق حرفه‌ای»، فهرستی از پنج اصل اساسی را شامل می‌شود که تمامی این خصوصیت‌ها را به همراه سایر ویژگی‌ها مانند صداقت، عدالت، درستکاری، حسن نیت، مهارت و تلاش به صراحت بیان می‌کند. نبود صداقت در حسابداری به طور کلی سبب پدیده تقلب می‌گردد. متأسفانه، تقلب که در محیط حسابداری در حال افزایش است، سبب ضرر و زیان به شرکت‌ها، افراد، و جامعه شده و بروز مشکلات اخلاقی در محیط کار را باعث می‌گردد. این امر به صورت کلاهبرداری، گزارش‌های مالی متقلبانه یا شکست حسابرسی اتفاق می‌افتد.

۳- حسابداری اسلامی

شاخه‌ای از حسابداری که اهداف و عملکردهای تمامی فعالیت‌های خود را طوری تنظیم می‌کند که به صورت اخلاقی و هدفمند از طریق محدودیت‌ها و مرزهای شرعی اسلام به آن اهداف دست یابد، حسابداری اسلامی نامیده می‌شود. بنابراین، سیستم‌های حسابداری که جنبه‌های مالی یک نهاد را براساس اصول شرعی اسلام شناسایی، اندازه‌گیری، ثبت و تحلیل می‌کنند، حسابداری اسلامی نامیده شده‌اند.

فرایند حسابداری که اطلاعات مناسبی برای

سهامداران یک موسسه فراهم می‌کند، آن‌ها را قادر می‌سازد تا اطمینان یابند که موسسه به طور دائم در محدوده شرعی اسلام و ارائه اهداف اجتماعی اقتصادی خود عمل می‌کند. اسلام قوانین منسجم مربوط به خود را دارد که امر می‌کند چگونه یک تجارت باید انجام شود، توسعه تئوری و اقدامات حسابداری اسلامی باید از این قوانین تبعیت نماید اگر آن‌ها در ارتباط با کاربران مسلمان صادق باشند.

از آنجایی که چارچوب مفهومی سیستم‌های حسابداری غربی با تشخیص دوگانگی بین اخلاق کسب و کار و اخلاق خصوصی توسعه یافته است، بنابراین ارتباط محدود با جوامعی خواهند داشت که نشان داده‌اند آموزه‌های وحیانی و اخلاقی بر تمامی جنبه‌های اجتماعی، اقتصادی و سیاسی زندگی حکومت می‌کنند مانند جوامع اسلامی. در اسلام، سیستم حسابداری نه تنها باید به صورت یک فعالیت خدماتی ارائه دهنده اطلاعات مالی به کاربران و در مقیاس بزرگتر به عموم باشد، بلکه به صورت مهم‌تر، حسابداران باید با فراهم نمودن اطلاعاتی که جامعه را قادر سازند تا از احکام خداوند تبعیت نمایند، پاسخگوئی خود را ادا نمایند. جغرافیای اقتصادی جدید جهان اسلام از عربستان سعودی، مصر و پاکستان به سمت قلمروهای جدید با دولت‌های مالزی و بحرین شیفت کرده است.

دولت‌هایی که نقش فعالی در مدرنیزه کردن موسسات مالی اسلامی از طریق تنظیمات حسابداری، حسابرسی، استانداردهای حسابرسی و اداره شرکت و پیش‌برد نوآوری محصولات به منظور رقابت در بازارهای جهانی دارند.

۴- اخلاق و ارزش‌های اسلامی

در اسلام، اصول اخلاقی بر تمامی جنبه‌های زندگی حکومت می‌کند.

حضرت محمد (ص) فرموده‌اند: «من فرستاده نشده‌ام مگر برای اینکه اصول اخلاقی را کامل کنم». (مکرم الاخلاق). اسلام مفهوم اخلاق ویژه خود را دارد که از قرآن و سنت مشتق شده است.

در حالی مشابه با پروتستانسیسم وبری، اسلام اساس ایدئولوژیکی برای انواعی از خصوصیات فردی را فراهم می‌کند که پیشرفت اقتصادی را پیش می‌برد.

تحت قوانین شرعی سیستم‌های مالی، شفافیت بیشتر، آشکارسازی و آزادی بیشتری مورد نیاز است تا توزیع عدالت را تضمین نماید.

این امر منجر به ایجاد سازمان‌های حسابداری و حسابرسی موسسات مالی اسلامی (AAOIFI) شده است، با این وظیفه که استانداردها و دستورالعمل‌هایی را مطابق با اصول شرعی، برای عملیات و گزارش‌های مالی موسسات مالی اسلامی صدور نماید.

مانند سرمایه‌گذاران، مسلمانان نه تنها به اطلاعات مرتبط به شاخص‌های مالی بلکه به سازگاری فعالیت‌های آنان با مقررات شرعی نیز نیازمندند.

محققان اسلامی می‌گویند: خداوند متعال، سه

چیز را در بشر خلق کرده است: خرد (عقل)، قلب معنوی (قلب)، و تمایلات نفسانی (نفس)، که ما هیچ یک از آن‌ها را نمی‌توانیم ببینیم. می‌توانیم وجود آن‌ها را با مشاهده تأثیرات آن‌ها یا چیزهایی که آن‌ها انجام می‌دهند ببینیم، یا ما آن‌ها را می‌شناسیم به این دلیل که مذهب ما آن‌ها را به ما آموزش می‌دهد.

عقل، خردی نامیده می‌شود که درست فکر می‌کند، چیزهای خوبی را شامل می‌شود که توسط قوانین شرعی به قلب معنوی آموزش داده شده است، قلب تصمیم می‌گیرد تا آنچه که درست است را انجام دهد و نفس علاقه بیش از حد به لذت‌های دنیوی است.

نفس بررسی و کنترل نمی‌شود، مستعد ابتلا به زیان است، و منجر به تباهی پیشرفت بشری خواهد شد. گرچه، فعالیت‌های تجاری در اسلام، برای مسلمانان در کنار تکمیل وظایف مذهبی خود بسیار مورد توجه هستند. همانطور که در قرآن مقدس بیان شده است:

ای کسانی که ایمان آورده‌اید! زمانی که به نماز جمعه خوانده شدید، (روز گرد همایی)، صادقانه به یاد خدا بشتابید و تجارت را ترک کنید (داد و ستد): آن برای شما بهترین است اگر شماها می‌دانستید!!

و زمانی که نماز تمام شد، سپس ممکن است شماها در سراسر زمین پراکنده شوید و فضل خداوند را بجوید: و گاهی ستایش خداوند را تجلیل کنید (و بدون مضایقه): باشد که رستگار شوید.

۵- معرفی اخلاق اسلامی به آموزش اسلامی

یکی از نقاط ضعف برنامه درسی فعلی به نظر می‌رسد زمان اختصاص یافته نامناسب به تدریس تفکر اخلاقی به همراه موضوعات حسابداری باشد. در برنامه فعلی حسابداری ساعت‌های زیادی به هزینه حسابداری، مدیریت حسابداری، و حسابداری مالی اختصاص یافته است، اما به نظر می‌رسد که شناسایی و برنامه‌ریزی رفتارهای اخلاقی فراموش شده است.

متأسفانه، اگر برنامه درسی موجود به دانشگاه‌ها اجازه نمی‌دهد که چنین انعطافی به برنامه‌های حسابداری خود وارد کنند. ویژگی نامطلوب دیگر برنامه درسی حسابداری فعلی شامل نبودن موضوعات ایدئولوژیکی و مذهبی مانند اخلاق اسلامی، اصول اخلاقی اسلام و متون اسلامی می‌باشد.

این موضوعات فهم دانشجویان از اخلاق مذهبی را افزایش می‌دهد و به آنها کمک می‌کند تا شخصیت اخلاقی خود را توسعه دهند.

اصول رفتارهای حرفه‌ای موجود در حسابداری، برخی مفاهیم رفتاری و اخلاقی را به خوبی بیان کرده است.

بسیاری از این مفاهیم اجزایی از اصول اولیه اخلاق هستند. آن‌ها با مفاهیم اسلامی اخلاق در ارتباط هستند.

یکی از مفاهیم اسلامی اخلاق که در آداب رفتارهای حرفه‌ای و تدریس اخلاق حسابداری توجه ویژه‌ای را به خود جلب کرده است، مربوط

به کیفیت کسب درآمد از منابع مشروع صحیح می‌باشد. این مشروعیت و عدم مشروعیت کسب درآمد را در بر می‌گیرد.

درآمدهای مشروع با تمایلات عقلانی و احساس قلبی سازگار است در حالی که نامشروعیت با تمایلات نفسانی سازگار است.

مفهوم دیگری که در اخلاق اسلامی وارد شده است این است که در نظر بگیرد خداوند تمامی فعالیت‌های بشری را مشاهده می‌کند. ساختار بسیاری از مفاهیم، شخص را و می‌دارد تا به طور اتوماتیک از آداب رفتار حرفه‌ای تبعیت نماید.

اگر فردی مفاهیم ذکر شده فوق را در نظر بگیرد، برای آنچه که انجام می‌دهد احساس مسئولیت خواهد کرد؛ علاوه، از ارتکاب اعمال نفسانی اجتناب خواهد کرد. مسئله دیگر که به مفاهیم اخلاق اسلامی مربوط می‌شود به بررسی اعمال در روز قیامت می‌پردازد.

زمانی که افراد با این موضوع آشنا شوند و شروع به آموزش آن نمایند، آن‌ها را ترغیب خواهد کرد تا برای تمامی عواقب ناشی از رفتار دنیوی خود هوشیار و بر حذر باشند.

گنجاندن این دستورالعمل‌های اخلاقی اسلامی در بین دستورالعمل‌های اخلاقی موجود آداب رفتار حرفه‌ای زمینه‌ای برای پیشگیری از رسوایی مالی فراهم خواهد کرد و بنابراین تمایلات برای فعالیت‌های نامشروع بی‌نتیجه خواهد ماند به شرطی که انرژی و زمان کافی برای آموزش اصول اختصاص داده شود.

۶- نتیجه گیری

امور پولی و مالی نقش کلیدی در مشاغل مانند حسابداری، تجارت و اقتصاد دارد. این می‌تواند طوری باشد که هدف افزایش ثروت و افزایش دارایی با مسائل اخلاقی در تضاد باشد، چون که بسیاری از شرکت‌های بزرگ در مسابقات و اهداف درآمدی درگیر خواهند بود. آن‌ها در مورد کیفیت و اصول اخلاقی درآمدی که کسب می‌کنند نگرانی کمتری دارند.

بنابراین، این امر می‌تواند زمینه‌ای برای فعالیت‌های نامشروع مانند تقلب، اختلاس، پولشویی، رشوه، تحریف و تظاهر گردد.

در نتیجه، وضعیت فعلی مستلزم آموزش‌های مناسب مسائل اخلاقی شامل اخلاص، صداقت، تعهدات اخلاقی و قابل اعتماد بودن می‌باشد. در قوانین و شیوه‌های حسابداری فعلی، اصلاحاتی برای هماهنگ شدن با تفکر اخلاقی مورد نیاز هستند.

این امر به برنامه‌ریزی اجتماعی نیاز دارد تا دانشجویان حسابداری را در دانشگاه‌های خصوصی و دولتی و سازمان‌های حسابداری، از رفتارهای اخلاقی آگاه نماید.

در انجام این کار، ما آینده حرفه حسابداری را تضمین می‌کنیم که نقش تاریخی خود در ترویج موفقیت اقتصادی و در مجموع کشور را ادامه دهد.

نشان دادن اهمیت استانداردهای اخلاقی اسلام و آموزش اهمیت اخلاق، منجر به فراخوانی حسابداری فعلی و آینده به اصالت خود شد.

لزوم شناخت توانمندی ها و فرصت ها برای وارد شدن به سیستم مدیریت دانش

هادی بیدمشکی
سرپرست واحد توسعه مدیریت
مجتمع فراوری زغالسنگ



ایزو ۳۰۴۰۱: ابزاری برای ارزیابی آمادگی مدیریت دانش بر پایه استاندارد سیستم‌های مدیریت دانش:

پیش از شروع مسیر مدیریت دانش برای سازمان مهم است که توانمندی‌ها و فرصت‌ها را برای بهبود خود بشناسد.

هدف این پژوهش برای کمک به سازمان‌ها طراحی ابزاری نوین ایزورات (۳۰۴۰۱) برای ارزیابی آمادگی مدیریت دانش بر پایه ایزو ۳۰۴۰۱ سیستم‌های مدیریت دانش الزامات است. جهت دستیابی به این هدف از ابزار ارزیابی مدیریت دانش APO به عنوان چارچوب اولیه طراحی استفاده و با روش تحلیل محتوا و فراترکیب، ایزو ۳۰۴۰۱ به صورت انتقادی در برابر ابزار ارزیابی مدیریت دانش APO محک زده شد. نتایج مقایسه نشان داد که ابزار ارزیابی آمادگی APO با سیستم‌های مدیریت دانش ایزو ۳۰۴۰۱ سازگار است. فرایند ارزیابی آمادگی مدیریت دانش بر پایه چارچوب ایزو ۳۰۴۰۱ در برگیرنده ۴۵ پرسش است. پرسش‌ها در ۹ گروه زمینه سازمان، رهبری، فرهنگ مدیریت دانش طرح‌ریزی فرایندها و عملیات، سازمان سرمایه‌انسانی، فناوری و زیرساخت، سیستم مدیریت دانش و پیامدها گروه‌بندی شدند. این گونه پژوهش‌ها اعتبار بیشتری به طراحی و برنامه‌های کاربردی سیستم مدیریت دانش برپایه استاندارد ایزو ۳۰۴۰۱ می‌بخشد و دستور کارهایی را برای توسعه و عملیاتی شدن بیشتر این استاندارد، ایزو توسط نهادهای صدور گواهینامه و پیاده‌سازی توسط مدیران ارائه می‌دهد.

پیشنهاد می‌شود برای اعتباربخشی از ابزار ایزورات ۳۰۴۰۱ در سازمان‌ها استفاده و نتایج در برابر ابزار APO بررسی شود.

سیستم مدیریت دانش استاندارد ایزو ۳۰۴۰۱ ۲۰۱۸ آمادگی مدیریت دانش، سازمان بهره‌وری آسیا، ابزار APO، ایزورات ۳۰۴۰۱

مقدمه:

از پیشرفت‌های مهم در اقتصاد دانش ظهور استانداردهای جهانی ایزو است. در نوامبر ۲۰۱۸ ایزو استاندارد ۳۰۴۰۱ را منتشر کرد؛ استاندارد جهانی مدیریت دانش برای مدیریت بهتر دانش در اقتصاد

دانش را به روشنی تعریف نکرده است. (ماکسیمو و همکاران، ۲۰۲۰)

هدف این پژوهش برای کمک به سازمان‌ها طراحی ابزاری نوین برای ارزیابی آمادگی مدیریت دانش بر پایه ایزو ۳۰۴۰۱ سیستم‌های مدیریت دانش - الزامات ایزورات (۳۰۴۰۱۴) است. این مقاله به دنبال یافتن مؤلفه‌های کلیدی و چارچوبی مناسب و انتخاب روشی برای طراحی این ابزار است که از یک سو تعادل درک و سادگی استفاده و از سوی دیگر، دقت و رسمیت کافی داشته باشد از این رو از ابزار ارزیابی مدیریت دانش سازمان بهره‌وری برابرسنجی و پایه طراحی چارچوب استفاده شد (یانگ (a) ۲۰۲۰:۱۴۶) که بسیاری از مدیران میزبان و پژوهشگران برای بررسی امکان سنجی و تراز آمادگی سازمان‌ها جهت اجرای کنند (شفیعی و همکاران ۱۳۹۸) باور پژوهش بر این است که ابزار طراحی شده در انجام ارزیابی اولیه و سریع آمادگی جهت مدیریت دانش به سازمان‌ها کمک ابتکارات مدیریت دانش خود تمرکز کند را به خوبی شناسایی خواهد نمود.

۲- مبانی نظری و پیشینه تحقیق:

نگاه فرایندی استاندارد ایزو ۳۰۴۰۱ (هاشمی و همکاران ۱۴۰۱؛ ماکسیمو و همکاران، ۲۰۲۰)، همراهی و

دانشی (یانگ (a) ۲۰۲۰:۱۷) منظور این استاندارد سیستم مدیریتی برای مدیریت دانش، تعیین اصول و الزامات دقیق مدیریت دانش به عنوان راهنمایی برای سازمان‌هایی که می‌خواهند در بهینه‌سازی ارزش دانش سازمانی شایسته باشند و مبنایی برای ممیزی گواهی کردن ارزشیابی و به رسمیت شناختن چنین سازمان‌های شایسته‌ای توسط نهادهای ممیزی کننده درون و برون سازمانی است. (ایزو ۳۰۴۰۱: ۲۰۱۸)

پیش از شروع مسیر مدیریت دانش برای سازمان اهمیت دارد که نقاط توانمندی و فرصت‌ها را بشناسد.

سپس می‌تواند بر برنامه‌های مدیریت دانش خود تمرکز کند تا شکاف‌های شناسایی شده به وسیله ارزیابی را برطرف نماید (یانگ (b) ۲۰۲۰:۱۸) برای این ارزیابی اولیه نیاز به ابزار مناسب است.

یافته‌های پژوهش‌های پاولوفسکی و همکاران ۲ (۲۰۲۱) هاشمی و همکاران (۱۴۰۱)، نشان داد ایزو ۳۰۴۰۱، مجموعه‌ای گوناگون از مؤلفه‌های پژوهش‌های مدیریت دانش را در یک استاندارد کاربردی با موفقیت تلفیق می‌کند؛ اما یکی از انتقادهایی که به این استاندارد ایزو وارد شده این است که استاندارد مفاهیم ارزیابی سیستم مدیریت

یکپارچگی مدیریت دانش با دیگر فرایندهای سازمان برسر و همکاران، ۲۰۲۰) و برابر سنجی با چارچوب مدیریت دانش، APO اعتبار چارچوب ارزیابی آمادگی مدیریت دانش که در این پژوهش ارائه می‌شود را پشتیبانی می‌کند مطابق با ایزو ۳۰۴۰۱ هر سازمانی نیاز به یک مبنایی برای اجرای سیستم مدیریت دانش دارد (بونچان و همکاران، ۲۰۲۲).

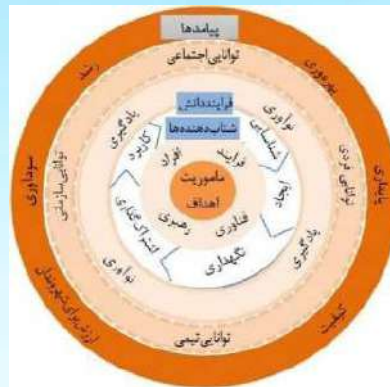
۲-۱ ایزو ۳۰۴۰۱ سیستم‌های مدیریت دانش - الزامات

بدنه ایزو ۳۰۴۰۱ به طور کلی برپایه ساختار رده بالا الگوی ایزو برای توصیف نظام‌های مدیریتی است (واگنر ۲۰۲۰) در تعاریف این ایزو سیستم مدیریت دانش بخشی از یک سیستم در برگرفته فرهنگ مدیریت دانش، ساختار حاکمیت و رهبری نقش‌ها و مسئولیت‌ها برنامه‌ریزی، فناوری فرایندها و عملیات سازمان هستند؛ طبق ایزو ۳۰۴۰۱ سازمان باید یک سیستم مدیریت دانش دربرگیرنده راهبرد فرایندهای موردنیاز و تعاملات آن‌ها را در انطباق با الزامات این استاندارد پایه‌گذاری، پیاده‌سازی و نگهداری کند و به طور دائم بهبود دهد بند ۴.۴ ایزو ۳۰۴۰۱ دربرگیرنده توصیف «سیستم» است (کودریا تسف و سادیکو ۱، ۲۰۱۹) در این بند گسترش دانش، «انتقال و تبدیل دانش» و «توانمندسازهای مدیریت دانش در برگرفته الزاماتی هستند که هر کدام نماینده یک بعد از سیستم مدیریت دانش است که به یکدیگر وابسته هستند. شناخت و گنجاندن این ابعاد درون سیستم مدیریت دانش و جایگذاری صحیح آن‌ها از راه یک فرایند تغییر مدیریت شده برای یک سیستم مدیریت دانش اثربخش و کل‌نگر الزامی است. این استاندارد، مدیریت دانش را از نظام‌های همجوار یعنی مدیریت اطلاعات مدیریت داده، هوش تجاری، مدیریت ارتباط با مشتری مدیریت، نوآوری مدیریت ریسک مدیریت کیفیت مدیریت منابع انسانی و یادگیری آموزش و توسعه سازمانی متمایز می‌کند؛ اما مکمل بودن و ارتباط تنگاتنگ مدیریت دانش را با این نظام‌ها یادآوری می‌کند (ایزو ۳۰۴۰۱، ۲۰۱۸: پیوست B).

۲-۲ چارچوب و ابزار ارزیابی مدیریت دانش سازمان بهره‌وری آسیانی

نقطه آغاز چارچوب مدیریت دانش، APO درک چشم‌انداز، سازمانی مأموریت، اهداف کسب و کار و راهبرد است که به سازمان‌ها در شناسایی جهت راهبردی که مدیریت دانش باید در پیش گیرد، کمک می‌نماید.

رهبری محرکی است که راهکارهای



مدیریت دانش در سازمان را به جلو می‌برد. فرایندها افراد و فناوری سازمان را توانمند می‌سازند تا اجرای راهکارهای مدیریت دانش را شتاب بخشد. پنج فعالیت بنیادی در فرایند دانش عبارتند از شناسایی، ایجاد نگهداری اشتراک و به کارگیری دانش که با ایجاد فرایندی یکپارچه دومین لایه این چارچوب را پدید می‌آورند. سومین لایه پیامدها و دستاوردهای مدیریت دانش را نشان می‌دهد دو لایه از پیامدها در APO تعریف شده است پیامدهای مورد انتظار ابتکارات مدیریت دانش (افزایش توانایی‌های فردی تیمی سازمانی و افزایش توانایی اجتماعی) و این برایندها با هم منجر به بهره‌وری، محصولات و خدمات با کیفیت، سودآوری ارزش برای شهروندان پایداری اقتصادی با استفاده کارآمد از دارایی‌های سازمان و رشد می‌شود.

ابزار ارزیابی آمادگی مدیریت دانش APO مبتنی بر چارچوب مدیریت دانش APO است. این ابزار سازمان را درباره شتاب دهنده‌ها فرایندهای دانش یادگیری و نوآوری در ابتدای برنامه مدیریت دانش ارزیابی میکند (یانگ (a) ۲۰۲۰: ۱۴۷) ابزار ارزیابی مدیریت دانش APO یک پرسشنامه کند شیوه‌های مدیریت دانش چگونه و تا چه اندازه در سازمان انجام می‌شود آیا سازمان از شرایط مناسب برای ایجاد و نگهداری فرایندهای مدیریت دانش نظام مند برخوردار است یا خیر؟ فرایند ارزیابی در برگرفته ۴۲ پرسش که برمبنای چارچوب مدیریت دانش به هفت دسته گروه‌بندی می‌شوند است؟

الف شتاب دهنده‌ها ۱- رهبری ۲- فرایندها، ۳- کارکنان ۴- فناوری (ب) فرایندهای دانش ۵- فرایندهای دانش؛ (ج) یادگیری و نوآوری ۶- یادگیری و پیامدها نوآوری (د) پیامدها ۷- پیامدها مدیریت دانش (یانگ (a) ۲۰۲۰: ۲۰).

با نگاهی به پژوهش‌های انجام شده طلوع خیامی و هاشم‌زهی (۱۳۹۹) استاندارد ایزو ۳۰۴۰۱ را با مدیریت دانش APO از دیدگاه توانمندی ضعف فرصت‌ها و تهدیدها بررسی کردند. نویسندگان

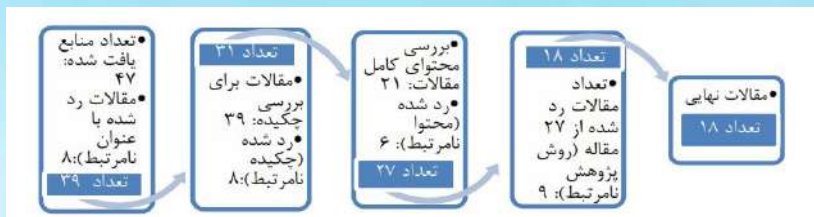
پیشنهاد دادند با توجه به نرمش‌پذیری ایزو ۳۰۴۰۱ در اجراء، سازمان‌ها در گام نخست برای اجرای مدیریت دانش از این استاندارد استفاده نمایند این پژوهش به مقایسه ایزو ۳۰۴۰۱ و مدیریت دانش APO بسنده کرده است.

و سادیکو (۲۰۱۹) دو استاندارد ایزو ۳۰۴۰۱ و ۹۰۰۱:۲۰۱۵ را تحلیل و به الزامات مربوط به زبان مدل‌سازی تبدیل و چارچوب‌های مدل‌سازی سازمانی مبتنی بر مدیریت دانش را با الزامات ایزو مقایسه کردند این مقایسه پشتیبانی پراکنده از الزامات ایزو را نشان داد. این پژوهش نیاز به توسعه مبتنی بر دانش منطبق بر ایزو را برای چارچوب‌های ثابت شده مدل‌سازی سازمانی را نشان داده و الزامات آن را فراهم می‌کند از روش و یافته‌های این پژوهش در چگونگی شناسایی مؤلفه‌های ابزار هدف پژوهش حاضر استفاده شد. شکار (۲۰۲۰) بر پایه الزامات استاندارد ایزو ۳۰۴۰۱ راهنمایی‌هایی کلی برای پیاده‌سازی، فنون و مفاهیم طراحی ارائه داد. ماکسیمو و همکاران (۲۰۲۰) چالش‌های پذیرش ایزو ۳۰۴۰۱ را توصیف و راه حل‌هایی برای پیاده‌سازی و استفاده از دستورکارهای ایزو برای مدیریت دانش در سازمان‌ها پیشنهاد کردند.

هر دمن ۲ (۲۰۲۰) بر پیوند بین ایزو برای مدیریت دانش و مدیریت ریسک تمرکز و توصیه کرد که ایزو ۳۱۰۰۰: ۲۰۱۸ مدیریت ریسک برای تعیین ریسک‌ها و فرصت‌های مورد نظر ایزو ۳۰۴۰۱ که باید به آن‌ها توجه شود تا اطمینان حاصل شود که سیستم مدیریت دانش میتواند به نتایج مورد نظر خود دست یابد اعمال شود پژوهش یک نقشه راه برای مدیریت ریسک دانش پیشنهاد کرد.

پاولوفسکی و همکاران (۲۰۲۱) چگونگی ارتباط ایزو ۳۰۴۰۱ با ریشه‌های نظری تحقیقات مدیریت دانش و سرمایه فکری را تحلیل و دستورکارهایی را برای عملیاتی شدن بیشتر آن توسط نهادهای صدور گواهینامه و پیاده‌سازی توسط مدیران ارائه و تجسمی کلی از عوامل اصلی ایزو ۳۰۴۰۱ را به صورت چرخ‌های ارائه کردند یافته‌ها نشان داد، ایزو مجموعه‌ای گوناگون از مطالعات را در یک استاندارد بین‌المللی کاربردی با موفقیت ادغام می‌کند یافته‌های پژوهش هاشمی و همکاران (۱۴۰۱) نیز نشان داد، ایزو گردآمدهای گوناگون از مؤلفه‌های پژوهش‌های مدیریت دانش از سال ۲۰۱۰ لغایت ۲۰۲۱ را در یک استاندارد کاربردی کند از یافته‌های این دو پژوهش برای استناد اعتبار چارچوب پایه ابزار هدف در این پژوهش استفاده شد.

بونچان و همکاران (۲۰۲۲) عوامل دانش



شکل (۲) الگوریتم انتخاب مقالات نهایی

حیاتی را که بر توسعه سیستم مدیریت دانش تأثیر می‌گذارند شناسایی کردند و آن‌ها را در چارچوبی بر اساس ایزو ۳۰۴۰۱ برای یکی از پروژه‌های ارتش تایلند به کار بردند روش مورد استفاده برای انجام این مطالعه برای شناسایی دانش حیاتی و توسعه آن برای ایجاد یک چارچوب مفهومی متمرکز است.

بارنز (۲۰۲۲)، از استاندارد ایزو ۳۰۴۰۱ به عنوان چارچوبی برای توضیح اینکه چگونه مدیریت دانش پایه‌ای رادیکال و خلاقیت بخشی از مدیریت دانش هستند استفاده کرد. به باور این پژوهشگر مدیریت دانش پایه‌ای رادیکال از ادغام، هنر نگرش‌های هنری و کارکرد خلاقانه در کار فرایند دانش ناشی می‌شود.

کارلوسی و همکاران ۴ (۲۰۲۲)، مدلی تلفیقی از سیستم مدیریت دانش «بر مبنای تعریف ایزو ۳۰۴۰۱ و «دانش» بر مبنای تعریف در ایزو ۲۰۱۵:۹۰۰۱ ارائه کردند که مفهومی از استاندارد ایزو مدیریت دانش را به وسیله برخی نقشه‌های مفهومی و ذهنی ارائه و الزامات مدیریت دانش ایزو را ساختار بندی و ترکیب می‌کند از یافته‌های پژوهش در بررسی ارتباط بین عوامل چارچوب مدیریت دانش این پژوهش استفاده شد.

مونویا کوینترو و همکاران ۱ (۲۰۲۲)، مدل جدیدی را برای ادغام ایزو ۳۰۴۰۱ و سیستم مدیریت کیفیت در صنعت نسل چهارم با هدف ایجاد مدلی برای مدیریت مشترک جنبه‌های مدیریت و مدیریت دانش درک وابستگی متقابل و سهم مشترک آن‌ها در موفقیت سازمانی پیشنهاد کردند این مدل امکان تمرکز بر مهم‌ترین متغیرهای مدیریت کیفیت و مدیریت دانش را فراهم می‌کند و میتواند در هر سازمانی که فناوری‌های نسل چهارم را پیاده‌سازی کرده است اعمال شود اما روش یا ابزار مشخصی را ارائه نمی‌دهد.

مشاهده شد که مطالعات درباره ایزو ۳۰۴۰۱ دارای سطح عمومی با تحلیل متمرکز بر مزایا و انتقاداتی به ساختار و محتوای کلی استاندارد یا جنبه‌های خاص آن انجام پذیرفته است. این استاندارد هنوز به طور نظام‌مند در توانایی برای ارزیابی به وسیله چارچوبی ساده و یکپارچه بررسی نشده است ادغام مدیریت دانش و سیستم‌های مدیریت دانش در استاندارد ایزو ۳۰۴۰۱ اعتبار بیشتری به تحقیقات طراحی و برنامه‌های کاربردی سیستم مدیریت دانش می‌بخشد (اشمیت، ۲۰۲۲) و با گردآوری بنیادهایی برای مدیریت دانش جهت گیری مدیران و نهادهای کند (ماکسیمو و همکاران ۲۰۲۰)

۳- روش تحقیق

بر مبنای الگوی، پیاز فرایند پژوهش (دانایی، فرد الوانی و، آذر ۱۳۹۸: ۱)، مبنای فلسفی این پژوهش پارادایم تفسیری با جهت گیری، ارزشیابی رویکردی انتقادی -، برابری، از منظر راهبرد توصیفی از محتوای ابزار مدیریت دانش APO و ساختار ایزو ۳۰۴۰۱ از دیدگاه راهکار کیفی تحلیل محتوا و فراترکیب با صیغه پژوهشی کتابخانه‌ای و شیوه گردآوری

شرح	اهداف و فعالیتهای مورد نیاز
بند ۴-۲ ایزو ۳۰۴۰۱: گسترش دانش سازمان باید نشان دهد که سیستم مدیریت دانش فعالیتهایی مورد نظر را برای مدیریت مؤثر دانش در مراحل توسعه خود از راه اقدامها و رفتارهای هدفمند پشتیبانی از اهداف سیستم مدیریت دانش و پوشش حوزه‌های دانش اولویت بندی شده در بر می گیرد	گسترش دانش مراحل گسترش دانش اقدامها و رفتارها اهداف نظام مدیریت دانش حوزه های دانش اولویت بندی شده

شکل (۲) الگوریتم انتخاب مقالات نهایی

داده‌های اسناد مدارک و پرسشنامه است. با تحلیل متن کیفی میتوان نظریه‌ها و الگوهای نوینی را ارائه کرد در روش تحلیل محتوا جامعه بیشتر دربرگیرنده گردآمدهای از پیام‌های متنی است که با توجه به هدف یا ماهیت پرسشهای پژوهش تعریف و جامعه پژوهش تحلیلی محتوا با دو فرایند قیاسی و استقرایی انتخاب می‌شود در میان مطالعات کیفی روش فراترکیب کیفی رویکردی منسجم برای تحلیل داده‌ها است هاشمی و همکاران (۱۴۰۱) در این پژوهش از گام‌های هفت‌گانه سندلوسکی و بارسو (۲۰۰۷) استفاده شد:

۱) پرسش‌های پژوهش: آیا با استفاده از ایزو ۳۰۴۰۱ امکان طراحی ابزاری برای بررسی آمادگی سازمان‌ها پیش از شروع

استاندارد ایزو ۳۰۴۰۱ آمادگی مدیریت دانش، سازمان بهره‌وری آسیا، ابزار APO (۳) فرایند جستجو و انتخاب متون مناسب گزینه‌هایی مانند، عنوان چکیده محتوا و جزئیات نظر گرفته شد در نهایت از ۴۷ مقاله در زمینه ایزو ۳۰۴۰۱ و APO تعداد ۱۸ پژوهش (۱۶) پژوهش درباره ایزو ۳۰۴۰۱ و APO راهنمای ابزار و «فنون و راهنمای تسهیل گران» مدیریت دانش APO ۲۰۲۰ و ایزو ۳۰۴۰۱ (۲۰۱۸) انتخاب شدند شکل (۲) ۴) استخراج اطلاعات منابع بر پایه محتوای ایزو ۳۰۴۰۱ و پژوهش‌های پیشین به ویژه پاولوفسکی و همکاران (۲۰۲۱) کودریاتسوف و سادیکوا (۲۰۱۹) و هاشمی و همکاران (۱۴۰۱) متغیرهای زیربنایی برای پایه‌گذاری چارچوب

جدول (۲) نمونه برابرسنجی مؤلفه‌های برآمده از پرسش‌های APO با استاندارد ایزو ۳۰۴۰۱

مقوله در APO	رهبری
پرسش APO	سازمان دارای راهبرد و چشم انداز به اشتراک گذاری دانش است که با چشم انداز، مأموریت و اهداف سازمانی ارتباط دارد.
مؤلفه های برآمده از پرسش APO	به اشتراک گذاری دانش راهبرد اشتراک گذاری دانش چشم انداز به اشتراک گذاری دانش چشم انداز مأموریت و اهداف سازمانی ارتباط بین راهبرد و اشتراک گذاری دانش با چشم انداز مأموریت و اهداف سازمانی
محتوای سازگار در ایزو سازمان از اینکه خط مشی	محتوای سازگار در ایزو سازمان از اینکه خط مشی و اهداف مدیریت دانش پایه گذاری شده اند و راهبردی سازمان هم راستا هستند و قابلیت ارزشیابی دارند اطمینان مییابند.
زیربند در ایزو	رهبری و تعهد
مقوله در ایزو	رهبری

سیستم مدیریت دانش بیرون کشیده شدند.

(۵) تجزیه و تحلیل یافته‌ها با تحلیل محتوای کیفی و نگاهی بر سه پژوهش بالا سازه‌ها از ایزو ۳۰۴۰۱، جدول (۴) و مفاهیم از ۴۲ پرسش ابزار APO بیرون کشیده و دسته‌بندی و برچسب‌گذاری شد. جدول (۲)

جدول (۱): نمونه تحلیل ایزو ۳۰۴۰۱ کودریا تسف و سادیکوا (۲۰۱۹) ایزو ۳۰۴۰۱ در سه گام کدگذاری شد تا ابعاد اصلی این استاندارد قابل مشاهده و برابرسنجی با مؤلفه‌های گفته شده در بالا باشد، ابتدا از کدگذاری ساختاری، (سالدانا، ۲۰۱۳: ۸۴) برای شناسایی اجزای مدیریت دانش ایزو استفاده و عناصر ساختاری تعیین شد. سپس متن استاندارد نظام‌های مدیریتی به صورت استقرایی در راستای دسته‌هایی که از اولین دور کدگذاری پدیدار می‌شوند

جدول (۲) ضریب نسبی روایی محتوا (CVR)

برابر سنجی ۷ معیار APO با ایزو ۳۰۴۰۱	CVR
رهبری	۰.۹۳
فرایندها	۰.۸۷
کارکنان	۰.۹۰
فناوری	۰.۸۷
فرایند دانش	۰.۹۱
یادگیری و نوآوری	۰.۹۲
پیامدها و دستاوردها	۰.۸۴

برای شناسایی بخش‌های متنی مربوط به هر یک از عناصر بنیادی مدیریت دانش کدگذاری شد در، پایان متن به صورت قیاسی با توجه به دسته‌بندی طبقه‌بندی‌هایی که از APO پدیدار می‌شوند کدگذاری شدند با این روش کدگذاری، همزمان هم‌پوشانی کدهای مربوط به اجزای ایزو با کدهای مربوط به مفاهیم اصلی پرسش‌های APO به وسیله مرور دستی، برای تحلیل داده‌های، کیفی تجسم یافت. جدول (۲).

(۶) با روش سه سوسازی بررسی کننده پژوهشگر در بررسی کیفی روایی محتوا پس از گردآوری دیدگاه ۵ تن از، خبرگان برای ارزیابی کمی روایی از نسبت اعتبار محتوا استفاده گردید؛ پرسشنامه‌ای جهت تعیین روایی برای برآورد سازگاری بین مؤلفه‌های معیارهای APO با محتوای ایزو ۳۰۴۰۱ با پیوستار سه گزینه‌ای ۱ هم‌پوشانی کاملی دارد ۲- مفید است ولی هم‌پوشانی ندارد تهیه و به وسیله ۱۵ تن از اساتید و خبرگان تکمیل و مفاهیم برآمده از پرسش‌های مدیریت دانش APO با مفاهیم مرتبط برآمده ایزو ۳۰۴۰۱ برابرسنجی شد.

امتیاز سازگاری هر مضمون با استفاده از

ضریب روایی محتوا به صورت کمی ۰.۸۹ به دست آمد.

بر مبنای تعداد افرادی که پرسش‌ها را مورد ارزیابی قرار داده‌اند کمترین مقدار پذیرفتن ضریب روایی محتوا بر مبنای جدول لاوشه (۱۹۷۵) باید (۰.۴۹) باشد. (جدول (۳))

۴ - یافته‌های تحقیق

ضرایب نسبی روایی محتوایی در جدول، (۳) نشان داد برابر سنجی از روایی مناسبی برخوردار معیار ابزار ارزیابی آمادگی مدیریت دانش APO و کارکردهای مدیریت دانش در ایزو ۳۰۴۰۱ با یکدیگر هم‌پوشانی دارند برای طراحی ابزار (پرسشنامه نظرسنجی) از ۹ معیار و ۴۵ پرسش جدول (۴) مبتنی بر ایزو ۳۰۴۰۱ به شرح زیر استفاده شد:

۱-۴ زمینه (بستر): سازمان بر مبنای ایزو ۳۰۴۰۱ دانش یک نظام جداگانه نیست بلکه در زمینه سازمانی تعبیه و به وسیله آن پشتیبانی می‌شود (پاولوفسکی و همکاران، ۲۰۲۱). ارزش قابل اندازه‌گیری دانش در تأثیر آن بر، مقصود چشم انداز اهداف کارکرد، گرایانه، خط مشی‌ها، فرایندها و کارکرد سازمان است. مدیریت دانش در خدمت اهداف راهبردها و نیازهای سازمانی است (ایزو ۳۰۴۰۱) این محتوا با محتوای پرسش (۱) ابزار APO سازگار است که برای سنجش نظر خبرگان و همچنین طرح پرسش (۱) برای چارچوب ابزار ارزیابی آمادگی مدیریت دانش بر مبنای ایزو استفاده شد. سازمان باید موضوعات درون و برون سازمانی را تعیین کند که مرتبط با مقصود سازمان هستند و توانایی سازمان را در رسیدن به دستاوردها (های) مورد نظر در مدیریت دانش در بر می‌گیرند ایزو پیشنهاد می‌کند که سازمان‌ها گسترش مدیریت دانش را با بررسی زمینه و اهداف راهبردی سازمان و همچنین نیازهای سودبران داخلی و بیرونی «راهبرد» آغاز کنند استفاده در محتوای پرسش (۱) و مرکز چارچوب شکل (۲). به همین ترتیب معیارهای دیگر چارچوب شناسایی و پرسش‌های ابزار ساختار بندی شدند. (جدول (۴))

۲-۴ رهبری دربرگیرنده ارزیابی توانایی‌های رهبری سازمان برای سنجش و پاسخ به چالش‌های اقتصادی و جامعه مبتنی بر دانش رهبری دانش و راهبرد دانش است یانگ (a)، ۲۰۲۰: ۱۵۱. ایزو ۳۰۴۰۱ در تشریح رهبری و تعهد تأکید می‌کند و اهداف مدیریت دانش پایه‌گذاری شده‌اند و با اهداف راهبردی سازمان سازگار و هم‌راستا هستند و قابلیت ارزشیابی دارند اطمینان یابد.

۳-۴ فرهنگ مدیریت دانش اجزایی از فرهنگ سازمانی که پشتیبان ارزش‌ها،

رفتارها و اقدام‌های مرتبط با سیستم مدیریت هستند سازمان باید نشان دهد که فرهنگ سازمانی به عنوان ابزاری برای پشتیبانی از سیستم مدیریت دانش مد نظر قرار دارد. (ایزو ۳۰۴۰۱)

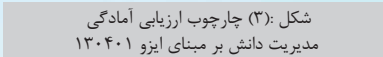
۴-۴ طرح‌ریزی سازمان باید اهداف مدیریت دانش را که باید در خدمت نیازهای کسب و کار باشند در کارکردها و سطوح مرتبط پایه‌گذاری و برای دستیابی به آن‌ها طرح ریزی کند.

۵-۴ عملیات سازمان طراحی فرایندها را برای ایجاد ارزش مشتری دستیابی به برتری کارکرد و پیامدهای کسب و کار دانشی (یانگ (a) ۲۰۲۰: ۱۵۶) ایزو ۳۰۴۰۱ تأکید می‌کند که سازمان باید فرایندهای مورد نیاز برای برآورده کردن الزامات مدیریت دانش را طرح‌ریزی، پیاده‌سازی و کنترل نماید و اقدامات تعیین شده را با اطمینان از اینکه فرایندها به گونه‌ای اجرا می‌شوند که طرح‌ریزی شده‌اند، پیاده کند.

۶-۴ افراد بررسی توانایی سازمان برای ایجاد و نگهداری کارکنان دانشی و فرهنگ اشتراک دانش دانشی (یانگ (a) ۲۰۲۰: ۱۶۰) با تمایز دانش که در ذهن افراد قرار دارد این اصل انسانی دانش تأکید میکند پاولوفسکی و همکاران (۲۰۲۱) سازمان می‌بایست اطمینان یابد که کارکنان از شایستگی‌های تحصیلی آموزشی یا تجربه‌ای موردنظر سازمان برخوردار باشند. (ایزو ۳۰۴۰۱)

۷-۴ فناوری و زیرساخت اجرای مدیریت دانش را در سازمان امکان‌پذیر می‌کند؛ معیار فناوری توانایی سازمان در گسترش و ارائه راه حل‌های مبتنی بر، دانش ایجاد و نگهداری یک محیط همکاری اشتراک دانش در سازمان کیفیت سامانه‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری و مدیریت محتوا و دقت، یکپارچگی قابلیت، اطمینان به موقع بودن امنیت و محرمانه بودن را ارزیابی می‌نماید دانشی (یانگ (a) ۲۰۲۰: ۱۶۴) ایزو ۳۰۴۰۱ به توانمندسازهای سرمایه انسانی، فرایندها، فناوری و زیرساخت حاکمیت و فرهنگ به عنوان بخشی از سیستم مدیریت دانش اشاره می‌کند. فضاهای کاری فیزیکی و منابع مادی و همچنین اسناد و فرایندهای ارتباطی، به طور ضمنی به عنوان بخشی از فرایندهای اجرای سیستم مدیریت دانش گفته شده‌اند (پاولوفسکی و همکاران، ۲۰۲۱)

۸-۴ سیستم مدیریت دانش در ایزو ۳۰۴۰۱ گسترش دانش دریافت دانش نوین به کاربردن دانش جاری حفظ دانش جاری رسیدگی به دانش منسوخ یا نامعتبر انتقال و تبدیل دانش تعامل انسانی، ارائه ترکیب درونی‌سازی و



۴-۹ پیامدهای مدیریت دانش ابرازی برای رسیدن به دستاوردهای سازمانی هستند و به خودی خود هدف نهایی نیستند ایزو ۳۰۴۰۱ کارکرد به عنوان پیامدها قابل اندازه گیری می‌تواند به یافته‌های کمی یا کیفی و مدیریت، اقدامها فرایندها محصولات (خدمات)، نظامها یا سازمانها مربوط باشد سازمان باید کارکرد دانش و کارساز بودن مدیریت دانش را ارزیابی و تعیین کند چه چیزی نیازمند پایش و اندازه‌گیری است واگنر (۲۰۲۰) این ۹ معیار در چارچوبی تجسم یافت. شکل (۳) شکل (۳) در صفحه بعد چارچوب ارزیابی آمادگی مدیریت دانش بر مبنای ایزو ۱۳۰۴۰۱. ابزار ارزیابی پرسشنامه‌ای چندگزینه‌ای است که بر مبنای ایزو ۳۰۴۰۱ همانند ابزار APO هر یک از پرسشها را میتوان از ۱ تا ۵- به هیچ وجه یا انجام نمیشود یا خیلی ضعیف انجام می شود ۲- به طور ضعیف انجام میشود ۳- به اندازه کافی انجام می‌شود. ۴- به خوبی انجام می‌شود ۵ بسیار خوب انجام می‌شود رتبه بندی. کرد پرسشنامه ارزیابی باید توسط ۷۰ تا ۸۰ درصد

جدول (۴) پرسشنامه نظر سنجی ابزار ارزیابی آمادگی مدیریت دانش بر مبنای ایزو ۳۰۴۰۱

محتوای ایزو ۳۰۴۰۱		معیار نخست بر مبنای ایزو ۳۰۴۰۱: زمینه (بستر) سازمان	
درک سازمان و زمینه آن		پرسش بر مبنای ایزو	
۱	درک سازمان و زمینه آن	سازمان موضوعات درون و بیرون سازمانی را که مرتبط با ماهوریت و اهداف سازمان هستند و نتایجی سازمان را در رسیدن به دستاوردهای مورد نظر در مدیریت دانش تحت تأثیر قرار میدهند تعیین میکند.	
۲	ترک نیازها و انتظارات طرفهای سودبر	سازمان سود بران مرتبط با مدیریت دانش بر مبنای کارکرد کسب و کار و زمینه های مرتبط با سازمان (مانند) فرهنگ محیط زیست، زیرساخت، تعیین و نیازها و ظرفیتهای موجود	
۳	بافتنه فراگیری مدیریت دانش	سازمان محدود و قابلیت کارکرد سیستم مدیریت دانش را برای پایداری گذار دانسته فراگیری آن در سراسر سازمان بخشهای مشخصی از سازمان و ... تعیین	
۴	دانش	سازمان حوزه های دانشی را که بیشترین ارزش را برای سازمان و ظرفیتهای موجود آن دارد با توجه به ماهوریت و اهداف سازمانی تعیین، ارزیابی و اولویت بندی	
۵	دانشیانی از زیابطات	آزادیتها سازمانی در خدمت گسترش دانش حبابه جایی و تغییر دانش و توانمندسازهای مدیریت دانش هستند	
معیار دوم رهبری			
۶	رهبری و تعهد	مدیریت سازمان از اینکه خط مشی و اهداف مدیریت دانش پایه گذاری شده اند و با اهداف راهبردی سازمان هم راستا هستند، اطمینان میدهد.	
7		مدیریت سازمان از اینکه منابع درون مالی نیروی انسانی، فناوری، تعهد مدیریت برای اینکه دانش در دسترس هستند اطمینان میدهد	
8	خط مشی	مدیریت سازمان خط خط مشی مدیریت دانش را پایه گذاری نموده است که تعادل بین اشتراک گذاری و حفاظت از دانش را در وسیله مستندسازی و پشتیبان	
۹	جیوست C	این سازمان دانش دیدگاه و راهبرد مربوط به چشم انداز ماهوریت اهداف و نیازهای سازمانی را در اندازه رزیدی یا کارکنان تسهیم کرده است.	
۱۰	نقشه، مسئولیتها و اختیارات	مدیریت سازمان اطمینان میدهد که مسئولیتها و اختیارات نقشهای مرتبط با مدیریت دانش مسئول ارشد دانش هماهنگ کننده جلسات تبادل تجربه طراحان و افراد پاسخگو نظام مدیریت دانش تعیین شده اند و درون سازمان و در صورت لزوم به مستدیان بیرونی اطلاع رسائی میشوند.	
معیار سوم فرهنگ مدیریت دانش			
محتوای ایزو ۳۰۴۰۱		پرسش بر مبنای ایزو	
۱۱	فرهنگ مدیریت دانش	در سازمان رفتارهای جستجوگرانه به اشتراک گذاری دانش گسترش و کاربرد دانش تشویق و متوجهیابی در نظر گرفته میشود.	
۱۲		در سازمان افرادی احساسی توانمندی میکنند که با اختیار در مورد دانش اقدام کنند به راحتی در مورد موضوعات بحث کنند و مشاوره دهند.	
۱۳		کارکنان، دانش و اطلاعات را آزادانه و با صداقت به اشتراک میگذارند تا اجتماعی شدن و جریان دانش در سراسر سازمان را افزایش دهند.	
۱۴	یادگند سازها	سازمان مخاطره پذیری و امکان اشتباه کردن افراد را به عنوان فرصت یادگیری تلقی میکند و تا زمانی که مخاطره و اشتباه تکرار نشود به پذیرش و توضیح	
۱۵	خط مشی	یک اشتباه به جای تنبیه پاداش داده میشود.	
۱۶	جیوست C	فرایند تغییرات در سازمان به سمت پذیرش و کاربرد مدیریت دانش و ایجاد فرهنگ که به مدیریت دانش ارزش میدهد از آن پشتیبانی میکند و آن را توانمند	
معیار چهارم طرح ریزی			
۱۶		سازمان فرهنگ دانش مطلوب را تعریف نموده و با تحلیل وضع موجود و وضع مطلوب برای رسیدگی به این شکاف یک طرح ایجاد کرده است.	
۱۷		سازمان چگونگی دستیابی به پایداری کسب و کار پایداری سازمانی پایداری مرتبط با مشتری و با پایداری اجتماعی و محیط زیستی با استفاده از دانش را	
۱۸	فرآیند ریزی	در کارکردها و دردهای مرتبط سازمان طرح ریزی میکند.	
۱۹		سازمان اقداماتی برای مدنظر قرار دادن ریسکها و فرصتهای انجام می دهد تا اطمینان حاصل نماید که میتواند از اثرات نامطلوب جلوگیری کند یا آنها را	
۲۰		کاهش دهد و به بهبود پیوسته دست یابد.	
۲۱		سازمان برای این که چگونه اقدامات لازم برای مدنظر قرار دادن ریسکها و فرصتها را ارزیابی نماید، طرح ریزی میکند	
۲۲		سازمان با تعیین و مدنظر قرار دادن ریسکها و فرصتها، فرایندهای مورد نیاز را برای برآورد کردن الزامات مدیریت دانش طرح ریزی می کند.	
ایزوات ۳۰۴۰۱: ایزو برای ارزیابی آمادگی مدیریت دانش بر پایه استاندارد سیستمهای مدیریت دانش			
معیار پنجم فرایندها و عملیات سازمان			
۲۳		در سازمان فرایندهای نظام مند برای شناسایی جنبه های شناسایی ایجاد تحلیل نمایانن توزیع و کاربرد دانش وجود دارد.	
۲۴		سازمان تغییرات طرح ریزی شده را کنترل و پایداری تغییرات برنامه ریزی شده را بررسی می کند.	
۲۵		کارکنان سازمان با دانش به عنوان بخشی از کامل کردن وظایف و کار خود درگیر هستند و از آن استفاده میکنند	
۲۶		سازمان فرایندهای مورد نیاز و کنشهای بین آنها را برای دستیابی به ایجاد ارزش از دانش پایداری گذار پایداری و نگهداری میکند و به طور دائم	
۲۷		بررسیای آموخته شده از شکست ها و موفقیتها بیرون فرایندهای سازمانی تعریف و گنجانده میشود	
معیار ششم سرمایه انسانی			
۲۸		سازمان اطمینان میدهد که کارکنان از دست کم شایستگی های تحصیلی، آموزشی یا تجربه ای مورد نظر سازمان، برخوردار باشند.	
۲۹		سازمان از جریانهای دانش به وسیله فعالیتها و رفتارهای نظام مند مانند بازنگری ارزیابی و جذب دانش و استفاده از آن در عمل به وسیله آماده سازی	
۳۰		فرایندهای سازمان مانند ارائه آموزش، مربیگری یا تخصیص مجدد انتهای استخدام شده فعلی استخدام با بستن قرارداد با انتهای شایسته را برای به	
۳۱		دست آوردن شایستگیهای لازم انجام میدهد و اثر بخشی اقدامات انجام شده را ارزیابی میکند	
۳۲		سازمان اطلاعات شواهد شایستگی کارکنان را نگهداری میکند.	
۳۳		تیم های همکاری جلسات تبادل تجربه و جلسات مداوم فکری در سراسر سازمان تشکیل میشوند	
معیار هفتم فناوری و زیرساخت			
۳۴		سازمان فناوری و زیرساختهایی مانند کتابخانه دیجیتال، فضای کاری فیزیکی و مجازی و ابزارهایی مانند برنامه های کاربردی تلفن همراه در کالها و	
۳۵		یکپارچه مونورهای جستجو رانشان ابری و پلتفرمهای داده های بزرگ را تعیین و تأمین نمایند.	
۳۶		فناوری و زیرساخت سازمان کتابخانه دیجیتال فضای کاری فیزیکی و مجازی و ابزارهای (دیگر) با اهداف راهبردی مدیریت دانش هم راستا هستند	
۳۷		در سازمان همه افراد به رایانه دسترسی دارند.	
۳۸		در سازمان همه افراد به رانتهای کاربردی تلفن همراه درگاه ها و یکپی ها مونورهای جستجو رانشان ابری و پلتفرمهای داده های بزرگ دسترسی	
۳۹		سازمان از اینکه اطلاعات مدون لازم برای اثر بخشی مدیریت دانش به وسیله ابزار و رسانه مناسب مانند نسخه نرم افزار الکترونیکی و کاغذی نگهداری	
معیار هشتم سیستم مدیریت دانش			
۴۰		در سازمان فعالیتهایی مانند درس گرفتن به دست آوردن دانش از منابع بیرونی گردآوری بازخورد و سازگاری دانش موجود با کاربردهای جدید انجام	
۴۱		در سازمان ایجاد ارزش به وسیله نوآوری و فرایندهای یادگیری سازمانی تشریح و تقویت میشود	
۴۲		در سازمان در برابر خطرات از دست رفتن دانش فعالیتهایی شامل مستندسازی و پشتیبان گیری از اطلاعات انجام میشود.	
۴۳		در سازمان برای نگهداری از دانش جاری نگهداری از دانش تخصصی در اثر جالبانی نیروی کار طرحهای آموزشی و مربیگری انجام می پذیرد.	
۴۴		برای حفاظت از سازمان در برابر انجام فعالیت اشتباه یا ناگارد در نتیجه استفاده از دانش نامتناسب با زمینه کسب سازمان، اقدام هایی مانند به	
۴۵		روزرسائی انجام میشود.	
معیار نهم پیدمدها			
۴۶		سازمان کارکرد دانش و اثر بخشی سیستم مدیریت دانش را بر مبنای شواهد ارائه شونده از توسعه شده سازگار نمودن با الزامات استاندارد و دیگر روشهای	
۴۷		پایش و اندازه گیری ارزیابی میکند مانند اینکه مشارکت در مدیریت دانش بخشی از مصاحبه و ارزیابی سالانه کارکنان است.	
۴۸		سازمان با کارایی فرایندها بر مبنای دانش تاب و آوری و سازگار شدن فرهنگی، کارکرد و شهرت کسب و کار خود را افزایش داده است.	
۴۹		سازمان به وسیله ساختارهای نیازها و انتظارات تعریف دانش در مبنای کارکرد کسب و کار اثر بخشی کردن و یکپارچه سازی دانش مرتبط و	
۵۰		موجود امکان اقدامات و تصمیم گیری بهبود یافته تر را فراهم کرده است.	
۵۱		سازمان در نتیجه به کار گیری دانش دست یابی به پیدمدها کسب و کار پیدمدها سازمانی پیدمدها مرتبط با مشتری و با پیدمدها اجتماعی و محیط	
۵۲		دانش در سازمان به یک منبع بنیادی ثروت و متمایز کننده کلیدی وای اثر بخشی همکاری فرایند و رفایت تغییر شده است.	

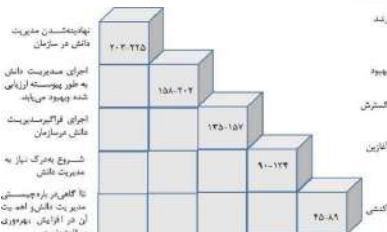
کارکنان سازمان با پیشینه خدمت بیش از ۶ ماه پاسخ داده شود. میانگین امتیاز برای هر دسته جدول بندی شده و در چارچوب یک نمودار راداری ارائه می شود.

دامنه امتیازات ابزار ارزیابی بر مبنای ایزو ۳۰۴۰۱ در بیشترین امتیاز ۹، دسته بندی و پیشینه امتیاز هر دسته ۲۵ است. شکل (۴) نمودار امتیاز به دست آمده برای هر دسته بندی در برابر بیشترین امتیاز آن دسته بندی را نشان می دهد امتیازها دسته بندی هایی را نشان می دهند که مناسب هستند و آن هایی که نیاز به بهبود دارند ارزیابی، نقاط توانایی و فرصت های بهبود را مشخص می کند فرصت های بهبود حوزه هایی را که ابتکارات مدیریت دانش باید روی آن ها تمرکز کند برجسته می نماید. پیوست (۱)



شکل (۴) نمودار راداری ارزیابی آمادگی سازمان بر مبنای ایزو ۳۰۴۰۱

در ادامه امتیاز کل ارزیابی با الگوی رشد مدیریت دانش برابر سنجی می شود که تراز رشد مدیریت دانش سازمان را نشان می دهد. شکل (۵)



شکل (۵) تراز رشد مدیریت دانش سازمان بر مبنای ایزو ۳۰۴۰۱

۵ نتیجه گیری و پیشنهادها

«استانداردسازی سیستم های مدیریت دانش توجه پژوهشگران را به خود جلب کرده است. با این حال تا به امروز مقالات علمی که با استاندارد ایزو ۳۰۴۰۱ سروکار دارند، هنوز بسیار اندک هستند. این تا حدودی قابل درک است زیرا این استاندارد چند سال پیش تأیید شده است. صرف نظر از این استفاده از استانداردها برای مدیریت دانش در میان مشاوران، نهادهای صدور گواهینامه و شاغلین مورد توجه است با بررسی پیشینه پژوهش، هدف گروهی از مطالعات ارائه جهت ها و رویکردهایی برای اجرای ایزو ۳۰۴۰۱ در شیوه های مدیریت دانش است؛ مانند پژوهش های بونچان و همکاران مدیریت دانش در ارتش تایلند برپایه ایزو ۳۰۴۰۱، پاولوفسکی و همکاران (۲۰۲۱) و گروهی از مطالعات بررسی می کنند

چگونه الزامات استاندارد ایزو ۳۰۴۰۱ می تواند برای توضیح یا مدل سازی مسائل مدیریتی خاص مورد استفاده قرار گیرد (مانند پژوهش های، بارنز ۲۰۲۲ کودریا تسف و سادیکو ۲۰۱۹ چارچوب های ارائه شده توسط شکار (۲۰۲۰) ماکسیمو و همکاران (۲۰۲۰) و پاولوفسکی و همکاران (۲۰۲۱)، تجسمی از گردش فعالیتهای کلی ایزو ۳۰۴۰۱ هستند که بر پایه الزامات استاندارد ایزو راهنمایی هایی برای پیاده سازی فنون و مفاهیم طراحی ارائه شده اند و از ویژگی سادگی و جامعیت چارچوب اشاره شده در این پژوهش برخوردار نیستند و مدل های ارائه شده مانند پژوهش های مونتویا کوینترو و همکاران، (۲۰۲۲) کارلوسی و همکاران (۲۰۲۲)، مهم ترین متغیرها برای دستیابی به مدل هدف را تلفیق می کنند اما این استاندارد به طور نظام مند در توانایی برای ارزیابی به وسیله چارچوبی ساده و یکپارچه و روش یا ابزار مشخصی بررسی نشده است. استفاده از ایزو ۳۰۴۰۱ نیاز به درک روشنی از چندین موضوع از جمله سنجش آمادگی اولیه سازمان از منظر مدیریت دانش دارد ارائه چارچوب ساده و جامع ایزو ۳۰۴۰۱ بر مبنای ادبیات و مطالعات مربوط از یافته های این پژوهش است. این چارچوب الزامات سیستم های مدیریت دانش می کند ابزار ارزیابی دانش استاندارد ایزو ۳۰۴۰۱ برای کمک به سازمان ها در انجام ارزیابی آمادگی آن ها برای مدیریت دانش بر مبنای چارچوب مدیریت دانش ایزو ۳۰۴۰۱ با رویکرد برابرسنجی با چارچوب و ابزار ارزیابی آمادگی مدیریت دانش APO ارائه و نام این ابزار ایزورات ۳۰۴۰۱ پیشنهاد شد نتایج برابر سنجی نشان داد ایزورات ۳۰۴۰۱ مؤلفه های ابزار APO را با موفقیت تلفیق مینماید. APO کتاب مدیریت دانش راهنمای فنون و ابزار را در سال ۲۰۲۰ برای در نظر گرفتن نخستین استاندارد بین المللی مدیریت دانش ایزو ۳۰۴۰۱ به روزرسانی کرده است که این موضوع نشان از اعتبار این استاندارد دارد این پژوهش استفاده از ایزورات ۳۰۴۰۱ را به دلیل اینکه نسبت به چارچوب مدیریت دانش، APO با اجازه دادن به اولویت بندی رویکرد انتخابی سیستم مدیریت دانش زبان مشترکی را برای ارائه فراگیر و پیوسته سیستم مدیریت دانش یک سازمان برای ممیزی و اعتبار بخشی اما در درجه اول برای اطلاع رسانی مؤثر و مشارکت دادن ذینفعان ارائه می دهد و دارای انعطاف پذیری بیشتری است که در پژوهش طلوع خیامی و هاشم زهی (۱۳۹۹) نیز به آن اشاره شده است به سازمان ها پیشنهاد می کند زمینه سازمان

فرهنگ مدیریت دانش و طرح ریزی در چارچوب پیشنهادی برجسته شده اند. با ایزورات ۳۰۴۰۱ حوزه هایی که سازمان ها باید بر ابتکارات مدیریت دانش خود تمرکز کنند از دو دیدگاه سیستم مدیریت دانش به عنوان بخشی از یک سیستم «مدیریتی» و «سیستم مدیریت دانش» به عنوان زیرساختاری از زمینه سازمان که از الگوی استانداردهای مدیریتی پیروی کند، با نگاهی ویژه به فرهنگ مدیریت دانش به گونه ای شفاف تر و گسترده تر تعریف می شود.

این ابزار برای تعیین اینکه مدیریت دانش در حال حاضر بر مبنای ایزو ۳۰۴۰۱ در سازمان چگونه و چقدر به کار برده می شود آیا سازمان شرایط مناسبی برای ایجاد و نگهداری فرایندهای مدیریت دانش نظام مند را دارد یا خیر و شناسایی توانمندی و فرصت های سازمان برای بهبود در مدیریت کند. پیامدهای ارزیابی آگاهی از تراز آمادگی مدیریت دانش در سازمان را فراهم می کند که ممکن است از تراز واکنش در پایین ترین تراز تا «رشد» در بالاترین آن متغیر باشد شکل ۵. امتیاز ارزیابی ابزار پیشنهادی نیز درک تراز آمادگی مدیریت دانش در یک سازمان را بر مبنای ایزو ۳۰۴۰۱ فراهم می کند. این پژوهش با محدودیت مطالعاتی مواجه بود پژوهش از روش های تجربی کیفی استفاده کرد، بنابراین یافته ها ممکن است مقدار معینی از انتخاب و قضاوت ذهنی باشند از آنجا که این پژوهش برپایه تحلیل ثانویه ایزو ۳۰۴۰۱ است حاوی داده اولیه در مورد پیاده سازی این ابزار ایزو در سازمان ها نیست. برای مطالعات آینده پیشنهاد می شود ایزورات ۳۰۴۰۱ برای به دست آوردن اعتبار کافی در سازمان ها ارزیابی شود همان گونه که در پیشینه این پژوهش اشاره شد برخی از پژوهشگران جنبه های خاص یا ارتباط بین ایزو ۳۰۴۰۱ با نظام های همجوار مدیریت دانش را مطالعه کرده اند مانند پژوهش هردمن (۲۰۲۰) درباره کنترل ریسک و غیره پژوهشگران می توانند این مطالعات را برای دیگر نظام های همجوار مدیریت دانش انجام و چارچوب ارائه شده گسترش دهند. پیوست (۱) نمونه جدول توانایی ها و فرصت های برای بهبود بر مبنای ارزیابی ایزو ۳۰۴۰۱

گروه بندی	توانایی ها	فرصتهای برای بهبود
زمینه سازمان		
رهبری		
فرهنگ مدیریت دانش		
طرح ریزی		
فرایندها و عملیات سازمان		
سرمایه انسانی		
فناوری و زیرساخت		
فرایند نظام دانش		
اثرکرد		
پیامدها و پیامدها		



حامد دهقانی - سرپرست الکترولیز
فرزاد رحیمی - کارشناس هیپ
مجتمع مس چاه موسی

تاثیر آگلومراسیون بر سرعت فروشویی نمونه خاک اکسیدی معدن مس چاه موسی

۱- مقدمه

محدوده معدنی چاه موسی بخشی از نوار ولکانو پلوتونیک شمال طرود - چاه شیرین است که به طول ۶۰ کیلومتر در بخش شمالی جاده طرود - معلمان و غرب جاده طرود - شاهرود قرار گرفته است [۱]. ذخایر مس محدوده معدنی چاه موسی شامل دو بخش اکسیدی و سولفیدی است.

به طور کلی کانسنگ‌های مس به دو نوع اکسیدی و سولفیدی در کنار هم قرار دارند. در حالی که کانسنگ‌های سولفیدی مس بیشتر از طریق فرآیندهای پیرومتالورژیکی مورد بازیابی قرار می‌گیرند، کانسنگ‌های اکسیدی مس از طریق فرآیندهای هیدرومتالورژیکی استحصال می‌شوند [۲].

کانسنگ‌های اکسیدی را نمی‌توان از طریق فرآیندهای پیرومتالورژیکی بازیابی کرد چرا که این کار غیر اقتصادی می‌باشد. سالیان زیادی است که در صنایع مواد معدنی از روش‌های لیچینگ درجا و هیپ لیچینگ برای کانسنگ‌های کم عیار استفاده می‌شود [۳].

در اواسط قرن شانزدهم، در معادن مجارستان، محلول مس داری را از درون توده‌های انباشته شده عبور می‌دادند تا مس موجود در آن را استخراج کنند [۴].

همچنین در سال ۱۷۵۲ در اسپانیا، معدنکاران محلول‌های اسیدی را به منظور بازیابی مس از درون توده‌های انباشته شده از کانسنگ‌های اکسیدی مس عبور می‌دادند [۵].

اسید سولفوریک به دلیل قدرت انحلال زیاد، سینتیک بالا و قیمت کم پرمصرف‌ترین عامل لیچینگ است [۶].

در فرآیند صنعتی، محلول حاوی مس حاصل از عملیات لیچینگ با استفاده از روش استخراج حلالی و الکترووینینگ مورد

چکیده:

به منظور بررسی تاثیر آگلومراسیون بر سرعت فروشویی نمونه خاک اکسیدی معدن مس چاه موسی، پس از آماده سازی نمونه‌ها، آزمایش‌های تست ستونی برای ستون ۱ با دانه‌بندی ۲۰ - ۲ میلیمتر و بدون آگلومراسیون، ستون ۲ با دانه‌بندی ۲۰ - ۲ میلیمتر و غلظت آب و اسید ۳۰۰ گرم بر لیتر، ستون ۳ با دانه‌بندی ۲۰ - ۱ میلیمتر و غلظت آب و اسید ۳۰۰ گرم بر لیتر، ستون ۴ با دانه‌بندی ۲۰ - ۰ میلیمتر و غلظت آب و اسید ۳۰۰ گرم بر لیتر و ستون ۵ با دانه‌بندی ۲۰ - ۰ میلیمتر و غلظت آب و اسید ۴۵۰ گرم بر لیتر به مدت ۱ ماه اجرا گردید.

با توجه به نتایج بدست آمده، بیشترین بازیابی مس اکسیدی و توتال بدست آمده مربوط به ستون شماره ۵ می‌باشد که مقادیر محاسبه شده آن از روی محلول لیچینگ به ترتیب برابر با: ۱۰۰ درصد و ۸۸،۵۸ درصد می‌باشد. به همین ترتیب مقادیر محاسبه شده آن از روی باطله ستون شماره ۵ به ترتیب برابر با ۱۰۰ درصد و ۹۰،۵۸ استخراج گردید.

نتایج حاصل از آزمایشات ستونی نشان داد که تنظیم PH محلول PLS خروجی تنها با تنظیم اسیدیته پاشش قابل اجرا نیست و باید به محلول PLS خروجی نیز اسید اضافه گردد. واژگان کلیدی: آگلومراسیون، لیچینگ، بازیابی، مس، ستون، دانه‌بندی

عمل‌آوری قرار می‌گیرد [۷].

همچنین استخراج کننده های $LIX984N$ ، $M5640$ ، $LIX122N$ در صنعت، از پر اهمیت‌ترین استخراج کننده‌های مس محسوب می‌شوند [۸].

از سال ۱۹۹۵ که قیمت فلز مس در بورس لندن به ۱/۴ دلار بر پوند رسید [۹]، صنعت معدنکاری روش هیپ لیچینگ را به عنوان راهی مناسب برای بازیابی فلز مس از منابع کم عیار انتخاب کرد [۱۰].

هدف در تحقیق انجام گرفته، بررسی تاثیر آگلومراسیون بر روی سرعت فروشویی مس از نمونه خاک چاه موسی در دانه‌بندی‌های مختلف و غلظت‌های متفاوت آب و اسید نمونه‌های آگلومره شده است.

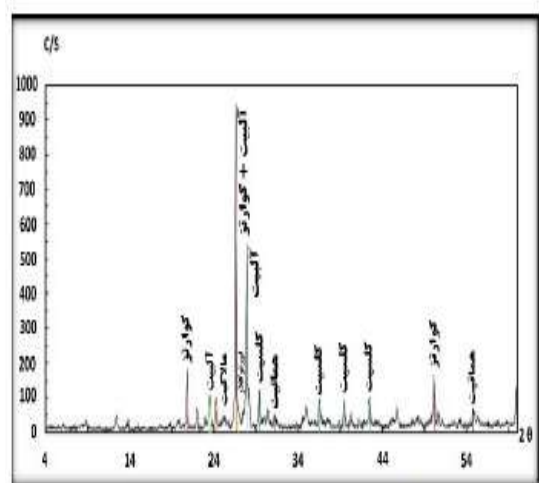
۲- روش تحقیق، مواد و تجهیزات

۲-۱- شناسایی و آماده سازی نمونه

برای آماده‌سازی و تقسیم نمونه‌های گرفته شده از کارگاه یک معدن چاه موسی تا دستیابی به وزن لازم از ریف‌های آزمایشگاهی و تقسیم چهارتایی بهره برده شد. در ادامه ۲۰۰ کیلوگرم نمونه با دانه‌بندی ۲۰ - ۲ میلیمتر، ۱۰۰ کیلوگرم نمونه با دانه‌بندی ۲۰ - ۱ میلیمتر و ۲۰۰ کیلوگرم نمونه با دانه‌بندی ۲۰ - ۰ میلیمتر برای انجام آزمایش‌های ستونی آماده گردید.

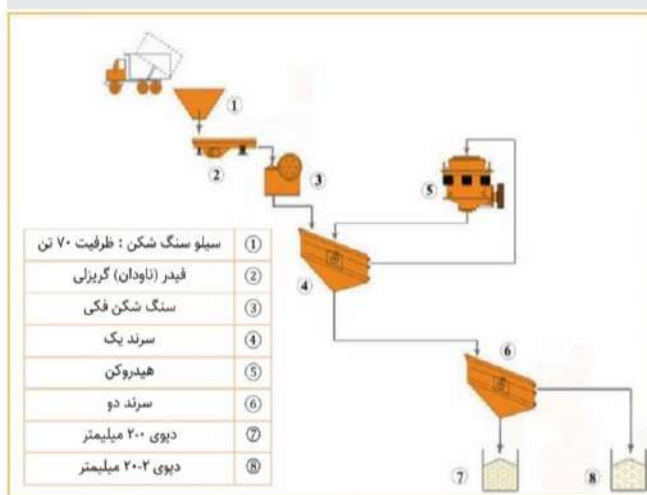
تقریباً ۲ کیلوگرم نمونه از هر فراکسیون دانه‌بندی برای آنالیز خوراک ستون‌ها به آزمایشگاه ارسال شد.

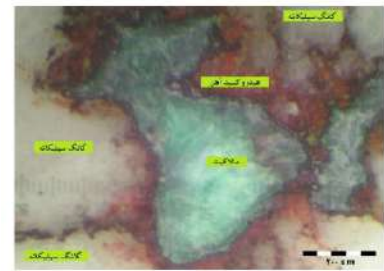
نتایج آنالیز XRD و آنالیز میکروسکوپی نمونه خاک چاه موسی در شکل‌های ۲ و ۳ نشان می‌دهد که کانی اصلی مالاکیت و بخش اعظمی از باطله، باطله‌ی سیلیکاته شامل آلپیت $NaAlSi_3O_8$ (و کوارتز SiO_2) می‌باشد.



شکل ۲: آنالیز XRD کانسنگ مس اکسیدی چاه موسی

شکل ۱: فلوشیت واحد خردایش معدن مس چاه موسی





شکل ۲: آنالیز میکروسکوپی کانسنگ
مس اکسیدی چاه موسی

۲-۲- ستون های لیچینگ و متعلقات

با توجه به ارتفاع مفید ستون ها و قطر داخلی شان که به ترتیب برابر با ۲۰ و ۲۰ سانتی متر محاسبه شده بود؛ دانسیته خاک با توجه به دانه بندی کمتر از ۲ میلی متر آن برابر با ۱/۶ گرم بر سانتی متر مکعب بدست آمد. در نتیجه اگر حجم خاک (V)، وزن خاک (M) و دانسیته خاک (ρ) باشد.

حجم و وزن خاک داخل هر ستون برابر با مقادیر ذیل محاسبه می گردد.

$$V = 3.14 \times R \times h = 3.14 \times 0.1 \text{ m} \times 0.1 \text{ m} = 0.0314 \text{ m}^3$$

$$M = V \times \rho = 0.0314 \text{ m}^3 \times 1.6 \text{ gr/cm}^3 = 0.05024 \text{ kg}$$

بنابراین در حدود ۱۰۰ کیلوگرم خاک خردایش شده برای پر کردن هر ستون نیاز بود. ولی هنگام پر کردن هر ستون با وسیله توزین مناسب بطور دقیق وزن خاک هر ستون مشخص گردید.

تعیین دبی پاشش برای هر ستون: مبنای پاشش محلول رافینت یا آب و اسید بر روی هر ستون معمولا عددی بین ۵ تا ۱۰ لیتر در هر متر مربع در ساعت است.

در اینجا عدد ۷ لیتر در هر متر مربع در ساعت را به عنوان مبنای ریت پاشش انتخاب کردیم. سطح پاشش هر ستون برابر است با:

$$A = 3.14 \times R^2 = 3.14 \times 0.1 \text{ m}^2 = 0.0314 \text{ m}^2$$

مبنای ریت پاشش هر ستون: ۷ لیتر در هر مترمربع در ساعت

$$Q = A \times \text{Rate} = 0.0314 \text{ (m}^2) \times 7 \text{ (L/m}^2\text{/hr)} = 0.2198 \text{ L/hr} = 3.66 \text{ cc/min}$$

با توجه به محاسبات فوق، دبی پاشش، طی هر دوره پاشش، در محدوده ۳ الی ۴ سی سی بر دقیقه تنظیم گردید.

بر این اساس در شبانه روز بر روی هر ستون حدود ۴/۳ تا ۵/۷ لیتر محلول آب و اسید پاشیده شد. لذا در ابتدای هر روز در حدود ۶ لیتر محلول با غلظت مشخص شده، تهیه گردید و در روز بعد هر مقدار از این محلول که در ظرف پاشش باقی مانده بود، حجم سنجی و از حجم اولیه کسر شد تا حجم واقعی محلول پاشیده شده به دست آید.

انتهای لوله HDPE بسته و یک مجرا با قطر تقریبی ۱۵ میلی متر برای خروج محلول PLS تعبیه شد. برای کنترل بهتر عملیات و جلوگیری از هدر رفتن محلول، مجرای مورد

نظر دارای یک شیر کنترل می باشد. در حدود ۵ سانتی متر سنگ بادمی شکل در انتهای لوله، روی مجرای خروجی ریخته شد (این لایه به عنوان فیلتر و جهت جلوگیری از مسدود شدن مجرا با خاک و تجمع محلول در لوله لازم است).

جهت جمع آوری محلول PLS خروجی از هر ستون، یک ظرف پلاستیکی (با توجه به اسیدی بودن محلول) با ظرفیت حدود ۱۰ لیتر در زیر لوله خروجی هر یک از ستون ها، قرار داده شد.

ستون ها از خاک مورد نظر تا ۵ سانتی متر مانده به لبه بالایی شان پر شدند (این فاصله برای جلوگیری از سرریز محلول آب و اسید پاشیده شده روی خاک است).

برای توزیع یکنواخت محلول روی خاک از چند لایه پارچه پلاستیکی (مشبک) استفاده گردید. ظرف حاوی محلول آب و اسید یک ظرف پلاستیکی مدرج با شیر جهت کنترل ریت پاشش می باشد که در بالای ستون قرار می گیرد. در جدول شماره ۱ مشخصات خوراک

بر تن را اسید خوری متوسط محسوب می کنند. با توجه به اینکه خاک لازم برای پر کردن هر ستون حدود ۱۰۰ کیلوگرم است. میزان اسید خوری این خاک حدود ۷۵ کیلوگرم بر تن در نظر گرفته شد.

اسید لازم برای فراوری مس این خاک به روش لیچینگ حدود ۷/۵ کیلوگرم اسید خالص محاسبه شد که ۴۰ درصد آن ۳ کیلوگرم اسید خالص (۳/۱۶ کیلوگرم اسید صنعتی ۹۵ درصد) بدست آمد و به آب افزوده اضافه گردید.

مجموع آب و اسید تهیه شده حدود ۱۰ لیتر، برای تهیه محلول آب و اسید جهت آگلومره محلولی با غلظت حدود ۳۰۰ گرم در لیتر بدست می آید که هنگام آگلومره کردن به خاک ستون های شماره ۲، ۳ و ۴ اضافه شد.

برای آگلومره کردن خاک ستون شماره ۵ معادل ۴/۷۳ کیلوگرم اسید صنعتی ۹۵ درصد، معادل ۴/۵ کیلوگرم اسید خالص را به آب اضافه شد تا حجم کل به ۱۰ لیتر برسد در این حالت محلول ۴۵۰ گرم در لیتر آب و اسید

ردیف	دانه بندی (میلی متر)	غلظت آب و اسید آگلومراسیون (گرم بر لیتر)	عیار مس اکسیدی (درصد)	عیار مس کل (درصد)	عیار آهن (درصد)
ستون ۱	20 - 2	-	0.468	0.603	1.87
ستون ۲	20 - 2	300	0.468	0.603	1.87
ستون ۳	20 - 1	300	0.596	0.752	2.1
ستون ۴	20 - 0	300	0.416	0.552	2
ستون ۵	20 - 0	450	0.429	0.584	1.95

جدول ۱: مشخصات خوراک هر ستون

برای آگلومره کردن خاک این ستون تهیه شد. آگلومره کردن خاک به این صورت است که هنگامی که خاک در درام آگلومره در حال چرخش است، آب و اسید تهیه شده کم کم به خاک اضافه گردد تا ۱۰۰ کیلوگرم خاک مرطوب شود. سپس این خاک به ستون ها منتقل می شود.

۲-۴- پاشش محلول آب و اسید

بعد از انتقال خاک به هر ستون، برای شروع پاشش، از آب و اسید با غلظت حدود ۲۵ گرم در لیتر استفاده گردید.

با توجه به سطح مقطع هر ستون و دبی پاشش مورد نظر، برای پاشش هر ستون در شبانه روز در حدود ۶ لیتر محلول لازم است، غلظت اسید پاشش اولیه می تواند به صورت تقریبی ۲۵ گرم در لیتر باشد و غلظت دقیق اسید آن اندازه گیری شود که همین عدد برای محلول پاشش روز اول ثبت شد.

ابتدا ۶ لیتر محلول آب و اسید ۲۵ گرم در لیتر تهیه شد.

به استثنای اولین روز پاشش که محلول PLS از ستون خارج نشده بود، از آب و اسید ۲۵ گرم در لیتر برای پاشش استفاده شد.

در روزهای بعد و در طی لیچینگ، همواره غلظت اسید محلول پاشش طوری تنظیم

تمامی ستون ها قابل مشاهده است.

۲-۳- آگلومراسیون

میزان اسید مصرفی برای آگلومره کردن خاک ها یکسان نبوده و بر حسب میزان اسید خوری خاک، متفاوت می باشد.

هنگام آگلومراسیون خاک هایی که اسید خوری آن ها کم است معمولا معادل یک سوم میزان اسید خوری خاک، هنگام آگلومره کردن، اسید به آگلوماتور تزریق گردید و این مقدار اسید از قبل به صورت آب و اسید با غلظت بالا تهیه و سپس به خاک اضافه شد.

اما برای خاک هایی که اسید خوری آن ها زیاد بود معمولا اسید مورد نیاز برای آگلومره کردن خاک ۶۰ - ۵۰ درصد میزان اسید خوری خاک مد نظر قرار داده شد. خاک هایی که اسید خوری آن ها کمتر از ۵۰ کیلوگرم برای یک تن بود، جزو خاک هایی با اسید خوری کم طبقه بندی شده و اگر میزان اسید خوری بیش از ۹۰ کیلوگرم بر تن می بود، جزو خاک هایی با اسید خوری بالا محسوب می شوند.

البته خاک های آهکی و رسوبی هم پیدا می شوند که میزان اسید خوری آن ها بیش از ۱۵۰ کیلوگرم بر تن است که جز حالت های معمولی نبوده و حالت خاص محسوب می شود؛ بنابراین میزان اسید خوری ۸۰ - ۵۰ کیلوگرم

گردید که PH محلول PLS خروجی هر ستون در محدوده ۲/۱ - ۱/۶ باشد. به عبارتی اگر PH محلول خروجی از ستون در ابتدای روز (محلول جمع شده در ۲۴ ساعت گذشته) بیش از ۲/۱ می‌شد، اسید محلول پاشش برای آن روز افزایش پیدا کرده و اگر PH کمتر از ۱/۶ شود، غلظت اسید محلول پاشش کاهش میابد. طبق تجربه، چون در روزهای اولیه کانی‌های اسید خور در خاک زیاد هستند، معمولاً غلظت اسید پاشش باید کمی بالاتر در نظر گرفته شود ولی پس از گذشت یک هفته، غلظت اسید پاشش روند نسبتاً کاهشی خواهد داشت.

۳- بحث و تحلیل نتایج

از خاک مورد استفاده در هر ستون، نمونه برداری و بعد از پلاریزه یا نرم شدن، یک نمونه در بایگانی نگهداری و یک نمونه برای ثبت

داده‌های متالورژیکی به آزمایشگاه ارسال شد. برای خاک پارامترهایی نظیر: مس اکسیدی، مس کل و آهن اندازه گیری شدند و علاوه بر این وزن دقیق خاک هر ستون در پرونده آن ستون ثبت گردید.

پس از شروع پاشش، از محلول پاشش و PLS خروجی هر ستون روزانه یک نمونه به آزمایشگاه ارسال و داده‌های زیر، برای هر ستون جداگانه ثبت شد.

- ۱- حجم محلول پاشش
- ۲- غلظت اسید محلول پاشش
- ۳- حجم PLS خروجی از هر ستون
- ۴- PH محلول PLS
- ۵- غلظت مس محلول PLS
- ۶- غلظت آهن محلول PLS

بعد از اندازه‌گیری حجم PLS هر ستون، یک

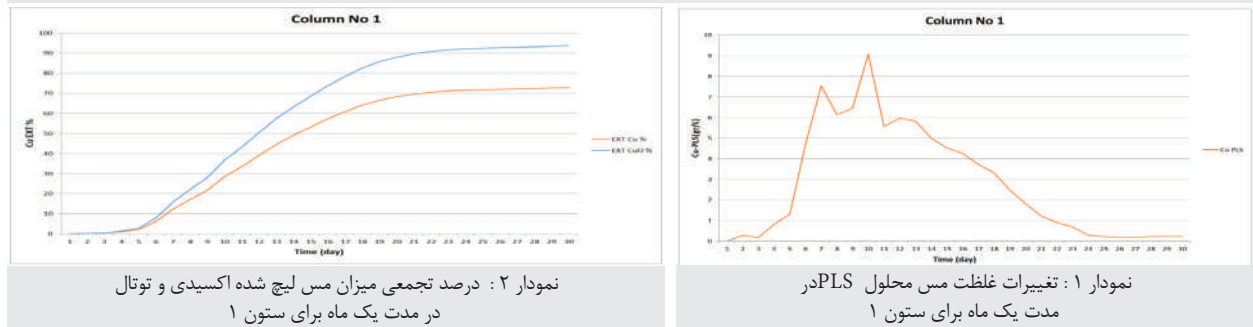
نمونه ۱۰۰ سی سی به آزمایشگاه ارسال و روزانه به مقدار یک لیتر از این محلول در یک ظرف حدود ۳۰ لیتری نگهداری شد؛ همچنین از PLS تولیدی هر ستون، یک نمونه ۱۰۰ سی سی به همراه تاریخ نمونه‌گیری بر روی آن، به عنوان شاهد در بایگانی نگهداری شد. به عنوان مثال با اندازه‌گیری مس محلول تجمعی در ظرف ۳۰ لیتری هر ستون در پایان دوره و مقایسه آن با میانگین مس محاسباتی PLS روزانه هر ستون، صحت عملکرد بخش‌های مختلف تایید می‌شود.

۱-۳- شرایط و نتایج انجام آزمایش‌های ستونی

پارامترها و نتایج آزمایش‌های ستونی برای ستون شماره ۱ در جدول ۲ قابل مشاهده است.

روز	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹
حجم واقعی محلول پاشش (لیتر)	۶	۶	۶	۶	۵.۵	۵.۵	۵.۸	۵.۳	۴.۸	۶	۶	۶.۳	۶.۲	۶.۲	۶.۳	۶.۵	۶.۳	۶.۲	۶.۳	۶.۵	۶.۲	۶.۵	۶.۶	۶.۴	۶.۲	۶.۳	۶.۱	۶.۱	۶.۱
غلظت اسید محلول پاشش (گرم بر لیتر)	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۵.۵	۵.۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵
حجم PLS خروجی ستون (لیتر)	-	۳.۵	۵.۳	۵.۳	۴.۸	۵.۳	۴.۸	۵.۳	۵	۴.۷	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳
پی اچ محلول pls	-	۵.۱۹	۴.۵۳	۴.۵۳	۴.۵۳	۴.۵۳	۴.۵۳	۴.۵۳	۴.۵۳	۴.۵۳	۴.۵۳	۴.۵۳	۴.۵۳	۴.۵۳	۴.۵۳	۴.۵۳	۴.۵۳	۴.۵۳	۴.۵۳	۴.۵۳	۴.۵۳	۴.۵۳	۴.۵۳	۴.۵۳	۴.۵۳	۴.۵۳	۴.۵۳	۴.۵۳	۴.۵۳
غلظت مس محلول pls (گرم بر لیتر)	-	۰.۲۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷	۰.۱۷
غلظت آهن محلول pls (گرم بر لیتر)	-	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
مقدار مس حل شده (گرم)	-	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵
درصد تجمعی لیچ مس اکسید	-	۰.۲۰۲	۰.۲۰۲	۰.۲۰۲	۰.۲۰۲	۰.۲۰۲	۰.۲۰۲	۰.۲۰۲	۰.۲۰۲	۰.۲۰۲	۰.۲۰۲	۰.۲۰۲	۰.۲۰۲	۰.۲۰۲	۰.۲۰۲	۰.۲۰۲	۰.۲۰۲	۰.۲۰۲	۰.۲۰۲	۰.۲۰۲	۰.۲۰۲	۰.۲۰۲	۰.۲۰۲	۰.۲۰۲	۰.۲۰۲	۰.۲۰۲	۰.۲۰۲	۰.۲۰۲	۰.۲۰۲
درصد تجمعی لیچ مس توتال	-	۰.۱۵۷	۰.۱۵۷	۰.۱۵۷	۰.۱۵۷	۰.۱۵۷	۰.۱۵۷	۰.۱۵۷	۰.۱۵۷	۰.۱۵۷	۰.۱۵۷	۰.۱۵۷	۰.۱۵۷	۰.۱۵۷	۰.۱۵۷	۰.۱۵۷	۰.۱۵۷	۰.۱۵۷	۰.۱۵۷	۰.۱۵۷	۰.۱۵۷	۰.۱۵۷	۰.۱۵۷	۰.۱۵۷	۰.۱۵۷	۰.۱۵۷	۰.۱۵۷	۰.۱۵۷	۰.۱۵۷
مقدار آهن حل شده (گرم)	-	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

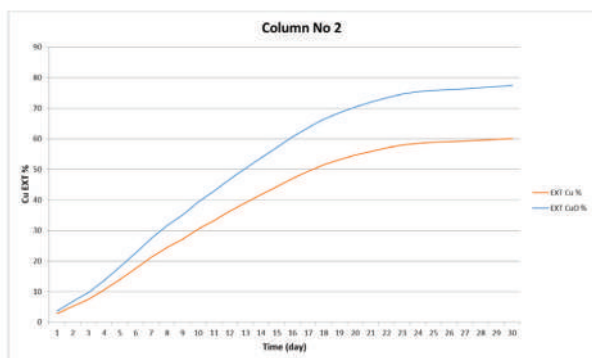
جدول ۲: تغییرات پارامترهای تست ستونی برای ستون ۱ به مدت یک ماه



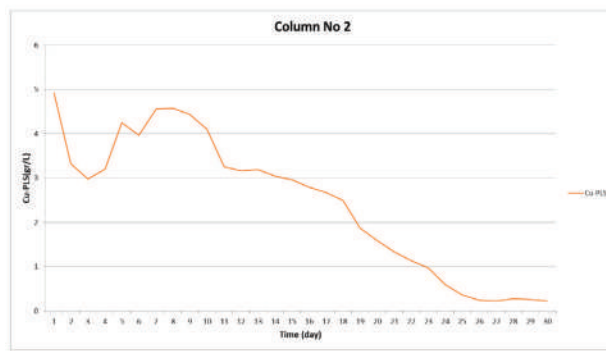
روز	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	
حجم واقعی محلول پاشش (لیتر)	۴	۶	۶	۶	۵.۵	۵.۷	۵.۷	۵.۸	۴	۵.۵	۶.۳	۶.۳	۶.۲	۶.۳	۶.۱	۶.۳	۶	۶.۱	۶.۱	۶	۶.۱	۶.۱	۶	۶.۱	۶	۶.۲	۶.۱	۶.۱	۶.۲	۶.۱	۶.۱
غلظت اسید محلول پاشش (گرم بر لیتر)	۱۵	۲۵	۳۰	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵
حجم PLS خروجی ستون (لیتر)	۴.۴	۴.۵	۴.۶	۵.۸	۴.۸	۵.۳	۵	۴.۷	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	۴.۳	
پی اچ محلول PLS	۲.۱۱	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳
غلظت مس محلول PLS (گرم بر لیتر)	۴.۵۲	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳	۴.۳۳
غلظت آهن محلول PLS (گرم بر لیتر)	۱.۸۳	۰.۳۵	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳	۰.۳۳
مقدار مس حل شده (گرم)	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳	۱۶.۷۳
درصد تجمعی لیچ مس اکسید	۴.۵۷۲	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷	۶.۳۶۷
درصد تجمعی لیچ مس توتال	۲.۷۷۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲	۵.۱۵۲
مقدار آهن حل شده (گرم)	۶.۲۲۲	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵	۲.۰۱۵

جدول ۳: تغییرات پارامترهای تست ستونی برای ستون ۲ به مدت یک ماه
پارامترها و نتایج آزمایش‌های ستونی برای ستون شماره ۲ نیز در جدول شماره ۳ قابل مشاهده است.

تغییرات غلظت مس محلول pls و درصد تجمعی مس لیچ شده اکسیدی و توتال در مدت یک ماه برای ستون شماره ۲ در نمودارهای ۳ و ۴ قابل رویت می‌باشد.



نمودار ۴: درصد تجمعی میزان مس لیچ شده اکسیدی و توتال در مدت یک ماه برای ستون ۲



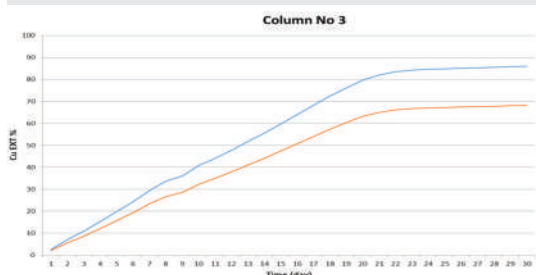
نمودار ۳: تغییرات غلظت مس محلول PLS در مدت یک ماه برای ستون ۲

به همین ترتیب پارامترها و نتایج آزمایش‌های ستونی برای ستون شماره ۳ نیز در جدول ۴ قابل مشاهده است

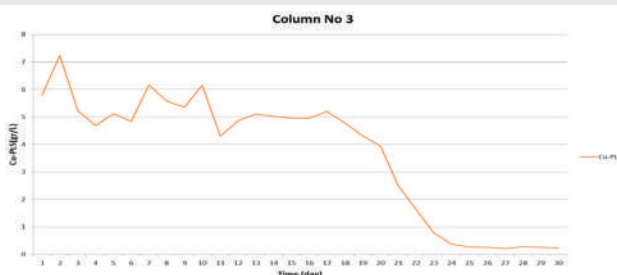
روز																														
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	
۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶	۶
۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵
۰.۵۵	۰.۵۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵	۰.۵
۲.۱۵	۲.۲۲	۲.۲۷	۲.۳۲	۲.۸	۳.۰۹	۲.۸۶	۲.۶۶	۱.۵۵	۱.۳۸	۱.۲۵	۱.۳۶	۱.۵۸	۱.۸۸	۲.۰۵	۲.۲۲	۲.۲۲	۲.۵۱	۲.۵۹	۲.۶۲	۲.۸۵	۲.۸۱	۲.۸۵	۲.۸۳	۲.۸۲	۳.۱۷	۳.۰۱	۳.۳۴	۳.۵۵	۳.۳	
-۰.۱۳	-۰.۱۶	-۰.۲۸	-۰.۳۱	-۰.۲۵	-۰.۲۷	-۰.۲۷	-۰.۲۷	-۰.۲۸	۱.۶۲	۲.۵	۳.۵۵	۳.۳۱	۳.۳۸	۵.۳	۵.۱۱	۴.۸۶	۴.۳۱	۴.۱۵	۵.۵	۵.۵۸	۶.۱۶	۴.۸۳	۵.۱۲	۴.۶۹	۵.۳۲	۷.۲۴	۵.۸			
۱.۱۱	۱.۱۸	-۰.۴۶	-۰.۲۸	-۰.۲۵	-۰.۲۶	-۰.۸۹	۱.۸	۳.۸	۹.۶	۹.۵۵	۱۷.۰۲	۲۲.۰۲	۲۲.۶۶	۲۲.۸۶	۱۸.۵۵	۱۵.۲	۷.۶۶	۱.۰۲۲	۷.۲۲	۶.۳۱	۵.۵۸	۴.۵۲	۳.۱۷	۱.۵۲	۱.۳۹	-۰.۳۹	-۰.۲۲	-۵.۲		
۱.۳	۱.۳۵	۱.۵۶۶	۱.۱۷۷	۱.۳۵	۱.۵۵۲	۲.۰۹۱	۳.۴۰۷	۹.۱۸۲	۱۳.۳۲	۲۰.۲۲	۲۲.۶۱	۱۵.۵۲	۲۲.۶۶	۱۵.۵۲	۲۲.۶۶	۲۲.۶۶	۲۲.۶۶	۲۲.۶۶	۲۲.۶۶	۲۲.۶۶	۲۲.۶۶	۲۲.۶۶	۲۲.۶۶	۲۲.۶۶	۲۲.۶۶	۲۲.۶۶	۲۲.۶۶	۲۲.۶۶	۲۲.۶۶	۲۲.۶۶
۸۶.۰۵	۸۵.۸۳	۸۵.۵۸	۸۵.۳۱	۸۵.۱۱	۸۴.۸۶	۸۴.۶	۸۴.۲۵	۸۳.۵۱	۸۲.۸۶	۸۲.۶۱	۸۲.۳۶	۸۲.۱۱	۸۱.۸۶	۸۱.۶۱	۸۱.۳۶	۸۱.۱۱	۸۰.۸۶	۸۰.۶۱	۸۰.۳۶	۸۰.۱۱	۷۹.۸۶	۷۹.۶۱	۷۹.۳۶	۷۹.۱۱	۷۸.۸۶	۷۸.۶۱	۷۸.۳۶	۷۸.۱۱	۷۷.۸۶	۷۷.۶۱
۸۸.۲	۸۸.۰۲	۸۷.۸۳	۸۷.۶۱	۸۷.۳۵	۸۷.۱۶	۸۶.۹۷	۸۶.۷۸	۸۶.۵۹	۸۶.۴۰	۸۶.۲۱	۸۶.۰۲	۸۵.۸۳	۸۵.۶۴	۸۵.۴۵	۸۵.۲۶	۸۵.۰۷	۸۴.۸۸	۸۴.۶۹	۸۴.۵۰	۸۴.۳۱	۸۴.۱۲	۸۳.۹۳	۸۳.۷۴	۸۳.۵۵	۸۳.۳۶	۸۳.۱۷	۸۲.۹۸	۸۲.۷۹	۸۲.۶۰	۸۲.۴۱
۶.۷۷۲	۶.۳۵۵	۶.۳۷۲	۶.۳۸۶	۶.۳۹۵	۶.۴۰۲	۵.۰۱۹	۱.۰۲۲	۷.۷۶۶	۵.۷۲۲	۵.۰۱۲	۸.۸۶۱	۱۱.۷۸	۱۲.۰۲	۱۱.۰۸	۸.۷۱۹	۷.۱۶۶	۴.۳.۶۷	۵.۰۳۸	۳.۳.۳۲	۷.۷.۶۲	۶.۶.۶۱	۷.۷.۶۶	۸.۸.۶۲	۷.۷.۶۶	۸.۸.۶۲	۷.۷.۶۶	۷.۷.۶۶	۷.۷.۶۶	۷.۷.۶۶	۷.۷.۶۶

جدول ۴: تغییرات پارامترهای تست ستونی برای ستون ۳ به مدت یک ماه

تغییرات غلظت مس محلول pls و درصد تجمعی مس لیچ شده اکسیدی و توتال در مدت یک ماه برای ستون شماره ۳ نیز در نمودارهای ۵ و ۶ قابل مشاهده می‌باشد.



نمودار ۶: درصد تجمعی میزان مس لیچ شده اکسیدی و توتال در مدت یک ماه برای ستون ۳



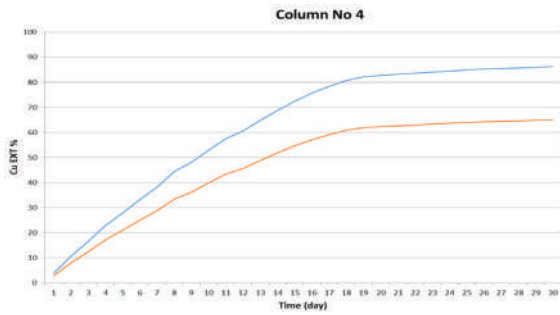
نمودار ۵: تغییرات غلظت مس محلول PLS در مدت یک ماه برای ستون ۳

به همین ترتیب پارامترها و نتایج آزمایش‌های ستونی برای ستون شماره ۴ نیز در جدول ۵ قابل مشاهده است.

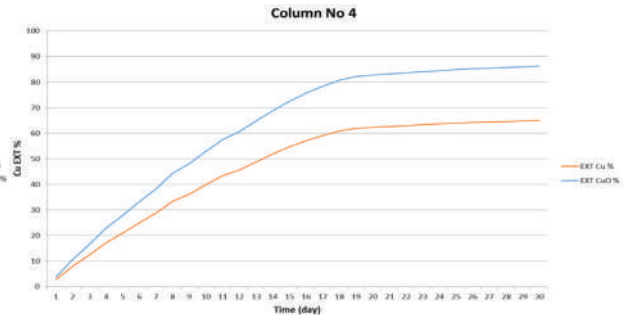
روز	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
حجم واقعی محلول پاشش (لیتر)	۵	۳۰	۳۵	۴۵	۵۵	۵۸	۶	۶	۳۸	۵۱	۱۱۵	۱۲۵	۱۲۵	۱۴۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۴۰	۱۰۰	۶۰	۲۰	۸	۱۰	۱۰	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵
غلظت اسید محلول پاشش (گرم بر لیتر)	۲۵	۳۰	۳۵	۴۵	۵۵	۵۸	۶	۶	۳۸	۵۱	۱۱۵	۱۲۵	۱۲۵	۱۴۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۴۰	۱۰۰	۶۰	۲۰	۸	۱۰	۱۰	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵
حجم پلاس خروشی ستون (لیتر)	۲۵	۳۶	۳۵	۴۵	۵۵	۵۸	۶	۶	۳۸	۵۱	۱۱۵	۱۲۵	۱۲۵	۱۴۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۴۰	۱۰۰	۶۰	۲۰	۸	۱۰	۱۰	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵
بی‌اج محلول pls	۳۱	۳۶	۳۵	۴۵	۵۵	۵۸	۶	۶	۳۸	۵۱	۱۱۵	۱۲۵	۱۲۵	۱۴۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۴۰	۱۰۰	۶۰	۲۰	۸	۱۰	۱۰	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵
غلظت مس محلول pls (گرم بر لیتر)	۶۳۹	۷۳۸	۵۱۳	۴۶۴	۴۶۴	۴۶۴	۴۶۴	۴۶۴	۴۶۴	۴۶۴	۴۶۴	۴۶۴	۴۶۴	۴۶۴	۴۶۴	۴۶۴	۴۶۴	۴۶۴	۴۶۴	۴۶۴	۴۶۴	۴۶۴	۴۶۴	۴۶۴	۴۶۴	۴۶۴	۴۶۴	۴۶۴	۴۶۴	۴۶۴
غلظت آهن pls (گرم بر لیتر)	۳۳	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲	۳۲
مقدار مس حل شده (گرم)	۱۶۳۳	۲۸۰۴	۲۲۷۲	۱۶۶۴	۱۵۶۴	۱۵۶۴	۱۵۶۴	۱۵۶۴	۱۵۶۴	۱۵۶۴	۱۵۶۴	۱۵۶۴	۱۵۶۴	۱۵۶۴	۱۵۶۴	۱۵۶۴	۱۵۶۴	۱۵۶۴	۱۵۶۴	۱۵۶۴	۱۵۶۴	۱۵۶۴	۱۵۶۴	۱۵۶۴	۱۵۶۴	۱۵۶۴	۱۵۶۴	۱۵۶۴	۱۵۶۴	۱۵۶۴
درصد تجمعی لیچ مس اکسید	۴۸	۱۰۴۴	۱۶۶۴	۲۲۷۲	۲۲۷۲	۲۲۷۲	۲۲۷۲	۲۲۷۲	۲۲۷۲	۲۲۷۲	۲۲۷۲	۲۲۷۲	۲۲۷۲	۲۲۷۲	۲۲۷۲	۲۲۷۲	۲۲۷۲	۲۲۷۲	۲۲۷۲	۲۲۷۲	۲۲۷۲	۲۲۷۲	۲۲۷۲	۲۲۷۲	۲۲۷۲	۲۲۷۲	۲۲۷۲	۲۲۷۲	۲۲۷۲	۲۲۷۲
درصد تجمعی لیچ مس توتال	۲۵۳۹	۸۰۰۴	۱۱۳۳۲	۱۶۶۴	۱۶۶۴	۱۶۶۴	۱۶۶۴	۱۶۶۴	۱۶۶۴	۱۶۶۴	۱۶۶۴	۱۶۶۴	۱۶۶۴	۱۶۶۴	۱۶۶۴	۱۶۶۴	۱۶۶۴	۱۶۶۴	۱۶۶۴	۱۶۶۴	۱۶۶۴	۱۶۶۴	۱۶۶۴	۱۶۶۴	۱۶۶۴	۱۶۶۴	۱۶۶۴	۱۶۶۴	۱۶۶۴	۱۶۶۴
مقدار آهن حل شده (گرم)	۱۵۳۳	۱۵۳۳	۱۵۳۳	۱۵۳۳	۱۵۳۳	۱۵۳۳	۱۵۳۳	۱۵۳۳	۱۵۳۳	۱۵۳۳	۱۵۳۳	۱۵۳۳	۱۵۳۳	۱۵۳۳	۱۵۳۳	۱۵۳۳	۱۵۳۳	۱۵۳۳	۱۵۳۳	۱۵۳۳	۱۵۳۳	۱۵۳۳	۱۵۳۳	۱۵۳۳	۱۵۳۳	۱۵۳۳	۱۵۳۳	۱۵۳۳	۱۵۳۳	۱۵۳۳

جدول ۵: تغییرات پارامترهای تست ستونی برای ستون ۴ به مدت یک ماه

تغییرات غلظت مس محلول PLS و درصد تجمعی مس لیچ شده اکسیدی و توتال در مدت یک ماه برای ستون شماره ۴ نیز در نمودارهای ۷ و ۸ قابل مشاهده می‌باشد.



نمودار ۸: درصد تجمعی میزان مس لیچ شده اکسیدی و توتال در مدت یک ماه برای ستون ۴



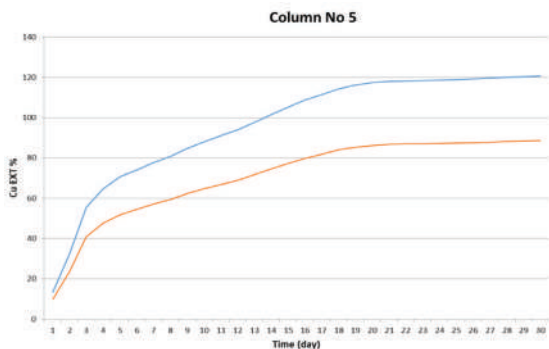
نمودار ۷: تغییرات غلظت مس محلول PLS در مدت یک ماه برای ستون ۴

به همین ترتیب پارامترها و نتایج آزمایش‌های ستونی برای ستون شماره ۵ نیز در جدول ۶ قابل مشاهده است.

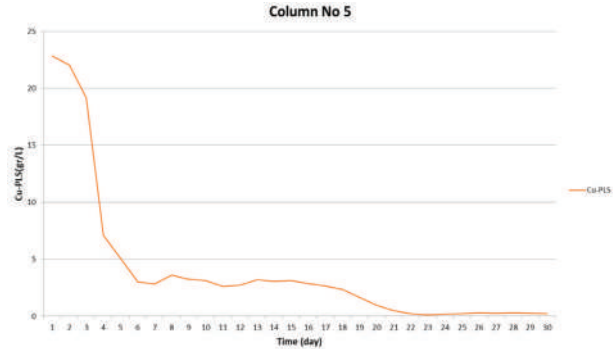
روز	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰
حجم واکشی محلول پاشش (لیتر)	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴
غلظت اسید محلول پاشش (گرم بر لیتر)	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵
حجم PLS خروجی ستون (لیتر)	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵
پی اچ محلول PLS	۲.۰۴	۲.۵۱	۳.۲۴	۳.۰۱	۳.۵۱	۳.۴۹	۳.۵۱	۳.۴۹	۳.۵۱	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹
غلظت مس محلول PLS (گرم بر لیتر)	۲۲.۸۴	۲۲.۰۳	۱۹.۱۷	۷.۰۷	۵.۰۷	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹	۳.۴۹
غلظت آهن محلول PLS (گرم بر لیتر)	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲	۳۱.۲۲
مقدار مس حل شده (گرم)	۵۷.۱	۸۲.۶۱	۹۵.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸
درصد تجمعی لیچ مس اکسید	۱۳.۳۱	۳۲.۵۷	۵۵.۵۸	۶۲.۸۱	۷۰.۶	۷۷.۶۳	۸۰.۶۶	۸۲.۶	۸۴.۶	۸۶.۶	۸۸.۶	۹۰.۶	۹۲.۶	۹۴.۶	۹۶.۶	۹۸.۶	۱۰۰.۶	۱۰۲.۶	۱۰۴.۶	۱۰۶.۶	۱۰۸.۶	۱۱۰.۶	۱۱۲.۶	۱۱۴.۶	۱۱۶.۶	۱۱۸.۶	۱۲۰.۶	۱۲۲.۶	۱۲۴.۶	۱۲۶.۶
درصد تجمعی لیچ مس توتال	۹.۷۷	۲۳.۹۲	۴۰.۸۳	۴۷.۶۱	۵۱.۶۶	۵۴.۳۸	۵۷.۰۳	۵۹.۳۳	۶۱.۶۶	۶۳.۹۹	۶۶.۳۲	۶۸.۶۵	۷۰.۹۸	۷۳.۳۱	۷۵.۶۴	۷۷.۹۷	۸۰.۳۰	۸۲.۶۳	۸۴.۹۶	۸۷.۲۹	۸۹.۶۲	۹۱.۹۵	۹۴.۲۸	۹۶.۶۱	۹۸.۹۴	۱۰۱.۲۷	۱۰۳.۶۰	۱۰۵.۹۳	۱۰۸.۲۶	۱۱۰.۵۹
مقدار آهن حل شده (گرم)	۷۸.۰۵	۱۱۶.۳	۱۱۰.۱	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸	۳۹.۵۸

جدول ۶: تغییرات پارامترهای تست ستونی برای ستون ۵ به مدت یک ماه

تغییرات غلظت مس محلول PLS و درصد تجمعی مس لیچ شده اکسیدی و توتال در مدت یک ماه برای ستون شماره ۵ نیز در نمودارهای ۹ و ۱۰ قابل مشاهده می‌باشد



نمودار ۱۰: درصد تجمعی میزان مس لیچ شده اکسیدی و توتال در مدت یک ماه برای ستون ۵



نمودار ۹: تغییرات غلظت مس محلول PLS در مدت یک ماه برای ستون ۵

۳-۲ مقایسه میزان بازیابی ستون‌ها از طریق محلول خروجی و نمونه‌گیری خاک باطله هر ستون پس از پایان دوره پاشش ۳۰ روزه

شماره ستون	ستون ۱	ستون ۲	ستون ۳	ستون ۴	ستون ۵
آهن اولیه موجود (گرم)	۲۵۲۳	۲۵۲۳	۲۴۱۷	۱۸۰۲	۲۱۶۳
مجموع آهن حل شده طی دوره پاشش (گرم)	۸۳۶.۳۵	۶۶۲.۴۵	۱۰۶۹.۷۷	۷۲۴.۱۲	۱۰۹۳.۹۳
درصد آهن حل شده	۳۳.۱۴	۲۶.۲۹	۴۴.۲۶	۴۰.۱۸	۵۰.۵۷

جدول ۸: میزان آهن حل شده ستون‌ها

۳-۳ عناصر مزاحم - در این آزمایش فقط عنصر آهن مورد بررسی قرار گرفت که در جدول بالا میزان آهن حل شده پس از پایان دوره پاشش یک ماهه قابل مشاهده است:

شماره ستون	ریکاوری بر حسب محلول خروجی (درصد)	ریکاوری بر حسب سنگ باطله ستون (درصد)	اکسید	توتال
۱	۹۳.۷۵	۷۲.۷۶	۸۶.۳۲	۶۷.۹۹
۲	۷۷.۳۴	۶۰.۰۳	۸۹.۳۱	۸۴.۲۴
۳	۸۶.۰۵	۶۸.۲	۹۷.۶۵	۹۰.۶۹
۴	۸۶.۳	۶۵.۰۴	۸۹.۱۸	۸۴.۷۸
۵	۱۰۰	۸۸.۵۸	۱۰۰	۹۰.۵۸

جدول ۷: بازیابی ستون‌ها بر اساس آنالیز محلول خروجی و سنگ باطله باقیمانده آن‌ها پس از یک ماه پاشش

می‌گردد. ۰۹۱۳۲۹۹۶۷۸۸

با توجه به دستورالعمل ارائه شده جهت انجام آزمایش‌ها، سعی شد با تنظیم غلظت اسید محلول پاشش، PH محلول خروجی در بازه ۱.۶ الی ۲.۱ نگه داشته شود اما به دلیل اسیدخوری بالای خاک، این امکان با بالابردن غلظت اسیدیته پاشش به سختی فراهم شد. در دوره پاشش ۳۰ روزه ستون‌ها، بسیاری از روزها محلول پاشش دارای اسیدیته بالایی بین ۱۵۰ - ۷۰ گرم بر لیتر بود که امکان انجام آن بر روی هیپ وجود ندارد - با توجه به آزمایش‌های انجام گرفته، مشخص شد که با تنظیم اسیدیته محلول پاشش نمی‌توان PH محلول pls خروجی را در بازه دلخواه تنظیم کرد و برای این کار نیاز به اضافه کردن اسید به محلول pls خروجی است.

۵- منابع

1. BAYRAKTAR, İ., et al., IMCET 2017. 2017.
2. Owusu, G., Selective extraction of copper from acidic zinc sulfate leach solution using LIX 622. Hydrometallurgy, 1)51. (1999): p. 8-1.
3. Kordosky, G., Copper recovery using leach/solvent extraction/ electrowinning technology: Forty years of innovation, 2.2 million tonnes of copper annually. Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy, 2002 8)102): p. 450-445.
4. Petersen, J., Heap leaching as a key technology for recovery of values from low-grade ores-A brief overview. Hydrometallurgy, 165. 2016: p. 212-206.

5. Wang, L., S. Yin, and A. Wu, Ore agglomeration behavior and its key controlling factors in heap leaching of low-grade copper minerals. Journal of Cleaner Production, 279. 2021: p. 123705.
6. Hosseinzadeh, M., et al., Kinetic Investigation on Leaching of Copper from a Low-Grade Copper Oxide Deposit in Sulfuric Acid Solution: A Case Study of the Crushing Circuit Reject of a Copper Heap Leaching Plant. Journal of Sustainable Metallurgy, 7. 2021: p. 1168-1154.
7. Shahcheraghi, S.H., S.M. Mousavi, and M. Dianatpour, An improved control strategy for an industrial copper solvent extraction process. Separation Science and Technology, 2022 11)57): p. 1761-1745.
8. Mwale, A.N., Comparison of LIX 984NC versus acorga M5774 for copper extraction process. 2015.
9. Singer, D.A., World class base and precious metal deposits; a quantitative analysis. Economic Geology, ۱)۹۰. ۱۹۹۵): p. ۱۰۴-۸۸.
۱۰. Sukla, L.B., et al., Recovery of copper values from bio-heap leaching of low grade Malanjkhanda chalcopryrite ore. Korean journal of chemical engineering, ۲۶. ۲۰۰۹: p. ۱۶۷۴-۱۶۶۸.

شماره ستون	دبی پاشش (سی سی بر دقیقه)
1	33
2	33
3	27
4	25
5	25

جدول ۹: حداکثر دبی پاشش برای هر ستون

۳-۴ اندازه‌گیری حداکثر دبی پاشش هر ستون

جدول شماره ۹ بیشترین دبی پاشش، که هر ستون می‌تواند داشته باشد و سرریز نشود را نشان می‌دهد.

۴- نتایج و پیشنهادات

با توجه به آنالیزهای انجام شده بیشترین بازایی مربوط به ستون ۵ می‌باشد؛ اما تفاوت زیادی با آگلومراسیون با اسید ۳۰۰ گرم بر لیتر ستون ۴ ندارد.

ستون ۵ به دلیل آگلومراسیون با غلظت اسید بالا دارای سرعت لیچینگ بیشتر و پس از دو هفته لیچینگ وارد فاز سولفیدی می‌شود.

به دلیل اینکه آزمایش ستونی در مدار باز انجام می‌شود باید ناخالصی‌ها مورد بررسی بیشتر قرار گیرد زیرا در فرآیند هیپ لیچینگ مدار بسته و افزایش ناخالصی‌ها موجب بروز مشکلات اساسی





مطالعات زمین‌شناسی و بررسی واحدهای سنگ‌چینه‌ای محدوده معدنی چاه موسی

رضا معزی نسب
کارشناس اکتشاف
مجتمع مس چاه موسی سمنان

چکیده

محدوده معدنی چاه موسی به مساحت ۲۸,۵۴ کیلومترمربع متعلق به شرکت گسترش و نوسازی معادن خاورمیانه در استان سمنان قرار دارد. این معدن در جنوب شهرهای دامغان و شاهرود در مسیر دسترسی به طرود و در شمال غرب روستای طرود قرار گرفته است. از دیدگاه زمین‌شناسی محدوده چاه موسی به لحاظ مشخصات سنگ‌شناختی شامل انواع سنگ‌های آتشفشانی تا پیروکلاستیک و ولکانوکلاستیک با ترکیب‌های حدواسط تا اسیدی است که در بخش‌هایی توسط دایک‌ها مورد نفوذ قرار گرفته‌اند. آنچه که از مطالعه زمین‌شناسی محدوده چاه موسی ارائه شده است، آن را در رده ذخایر مس تیپ مانتو قرار می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: پتروژنر، چاه موسی، زمین‌شناسی، سنگ‌شناسی، شاهرود

مقدمه

از دیدگاه حقوقی محدوده معدنی چاه موسی بخشی از مجتمع مس چاه موسی در استان سمنان می‌باشد. این معدن در جنوب شهرهای دامغان و شاهرود در مسیر دسترسی به طرود و در شمال غرب روستای طرود قرار گرفته است. دو راه دسترسی به محدوده چاه موسی وجود دارد که بهترین راه دسترسی به محدوده از طریق جاده آسفالت شاهرود به طرود می‌باشد. از کیلومتر ۱۲۷ این جاده، راه فرعی و خاکی به سمت غرب جدا می‌شود. این جاده خاکی در ادامه تا معدن مس چاه موسی به طول ۱۳ کیلومتر ادامه می‌یابد (شکل ۱).

محدوده مورد بررسی در کمربند آتشفشانی طرود- چاه شیرین در حاشیه شمالی رزن ایران مرکزی واقع شده است. این محدوده در چهارگوش زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ طرود و ورقه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ معلمان واقع شده است (شکل ۲).

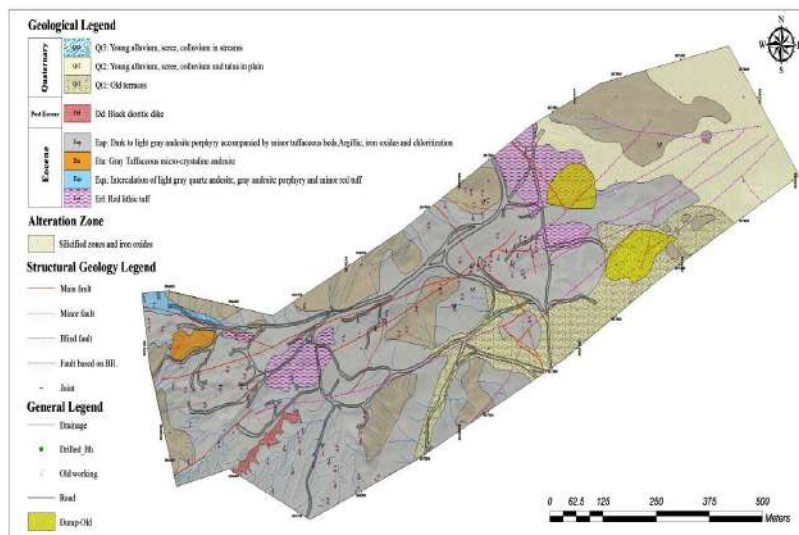


شکل ۲: ایندکس نقشه‌های زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰۰ همراه با نمایش محدوده مورد مطالعه بر روی آن



شکل ۱: موقعیت و راه‌های دسترسی به محدوده معدنی چاه موسی بر روی تصویر ماهواره‌ای





شکل ۳: نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰ تهیه شده از محدوده اکتشافی چاه موسی (کارفرما: ممرادکو و نظارت: معیار صنعت خاور میانه).

در محدوده نقشه رخمون دارد و شامل توف قرمز رنگ نازک لایه‌ای است که بعضاً به صورت لیتیک توف نیز دیده می‌شود مرز پایین آن در قسمت‌هایی با واحد آندزیت پورفیری یا آندزیت توفی است (شکل ۴). رنگ عمومی لیتولوژی‌های این واحد قرمز می‌باشد و شامل توف‌های قرمز تا لیتیک اسیدی - حدواسط می‌باشد.

شکل ۴: نمایی از تناوب واحدهای آتشفشانی و پیروکلاستیک در بخش شمال غربی محدوده چاه موسی. واحد Erl در قسمت مرکزی تصویر مشخص است که بر روی واحد آندزیت پورفیری قرار می‌گیرد.



— واحد Eqa

این واحد تنها در بخش شمال غربی نقشه دیده می‌شود و شامل تناوبی از کوارتز آندزیت، توف تا لیتیک توف قرمز رنگ و آندزیت پورفیری است که در زیر واحد Eap (آندزیت پورفیری) قرار می‌گیرد. کانی‌سازی مناسب مس به صورت ملاکیت و آزوریت همراه با دگرسانی شدید اکسید آهن که با حضور لیمونیت و گوتیت مشخص می‌شود از ویژگی‌های این واحد است. کانی‌زایی به صورت مشخص در امتداد گسل‌ها و شکستگی‌های با روند عمومی شمال شرقی - جنوب غربی دیده می‌شود (شکل ۵).

شکل ۵: نمایی از کانی‌زایی اکسیدی مس در امتداد گسل‌ها و شکستگی‌های موجود در واحد

Eqa

توده‌های مذکور است که در سرتاسر منطقه به صورت کانسار و معادن مس، سرب و روی توام با عناصری چون طلا و نقره مثل معادن سرب و روی گندی، چشمه سفید، چشمه حافظ، چاه موسی، کالیه و پراکنده‌اند.

محدوده چاه موسی به لحاظ مشخصات سنگ‌شناختی شامل انواع سنگ‌های آتشفشانی تا پیروکلاستیک و ولکانو کلاستیک با ترکیب‌های حدواسط تا اسیدی است که در بخش‌هایی توسط دایک‌ها مورد نفوذ قرار گرفته‌اند.

به طور کلی واحدهای سنگ چینه‌ای اصلی در محدوده مورد مطالعه با یک روند شمال شرقی - جنوب غربی شامل واحد وسیعی از گدازه با ترکیب آندزیت پورفیری تا مگاپورفیری است که در قسمت‌هایی با توف‌های قرمز رنگ بعضاً لیتیک توف و آندزیت توف همراهی می‌شود. این مجموعه توسط دایک‌های دیوریتی سیاه رنگ که عمدتاً روند شمال شرقی - جنوب غربی دارند قطع می‌شود (شکل ۳).

این منطقه بین دو گسل امتداد لغز چپگرد با مولفه فشاری (طرود در جنوب و انجیلو در شمال) با زیرساختی دگرگونی واقع شده است. شکستگی‌های زیادی در این منطقه دیده می‌شود که در ارتباط با پهنه برشی دو گسل یاد شده است.

از آنجا که بخش قابل توجهی از کانه زایی‌های در ارتباط با سیستم گسل‌ها و شکستگی‌ها بوده و به صورت رگ‌های است بنابر این شناخت ماهیت ساختاری این منطقه و شکستگی‌ها و گسل‌های آن جهت مطالعات اکتشافی حائز اهمیت است. همچنین نفوذ بسیاری از دایک‌ها که می‌توانند در کانه‌زایی نیز نقش داشته باشند از سیستم‌های ساختاری تبعیت می‌کنند (آشفته، ۱۳۹۳).

واحدهای سنگ چینه‌ای محدوده مورد مطالعه

— واحد Erl

این واحد به صورت بخش‌های کوچک

بسیاری از ذخایر معدنی بصورت رگه‌ها و اندیس‌هایی در حاشیه معادن و کانسارهای شناخته شده تظاهر داشته و از نکته نظر ارزیابی‌های اکتشافی و توسعه ذخائر اقتصادی همیشه مورد توجه قرار دارند.

حضور عیارهای قابل توجه، حضور کانی‌های اقتصادی و نیز فعالیت‌های اکتشافی که در گذشته صورت گرفته تماماً ارائه دهنده پتانسیل بالقوه است که می‌بایستی از دو جنبه اکتشافی و اقتصادی مورد توجه قرار گیرند.

جنبه اکتشافی این ذخائر بدلیل توسعه و دستیابی ذخایر اقتصادی آشکار و پنهان مورد توجه است و جنبه اقتصادی آن‌ها بیشتر اهداف بهره‌برداری اقتصادی از موقعیت فعلی آن‌ها بدون اقدام به فعالیت‌های هزینه‌بر اکتشافی مورد توجه است.

محدوده معدنی چاه موسی یکی از زون‌های پتانسیل‌دار مس است که دارای تعداد قابل توجهی اندیس، سینه کارهای قدیمی و تونل‌های اکتشافی و استخراجی است که در گذشته به دفعات مورد بهره‌برداری قرار گرفته‌اند (کوثری، ۱۳۸۴).

پیشینه مطالعاتی محدوده مورد مطالعه

زون طرود-چاه شیرین به دلیل فعالیت‌های معدنی و زلزله‌خیزی از دیرباز مورد توجه محققین بوده است. اطلاعات ثبت شده حکایت از اولین بهره‌برداری در سال ۱۳۴۰ از این کانسار می‌کند. البته شواهد امر نشان دهنده قدمت بیشتر این کانسار است.

عابدیان و دری (۱۳۷۵) در گزارش کانسارهای مس استان سمنان این کانسار را مورد ارزیابی قرار داده و از آن به عنوان اولویت اول جهت ادامه کارهای اکتشافی نامبرده است.

امام جمعه (۱۳۸۵) در پایان نامه کارشناسی ارشد خود با عنوان زمین‌شناسی، کانی‌شناسی، ژئوشیمی و ژنز کانسار مس چاه موسی مطالعات مبسوطی درباره منطقه انجام داده است.

زمین شناسی محدوده مورد مطالعه

محدوده معدنی چاه موسی بخشی از نوار ولکانو-پلوتونیک شمال طرود-چاه شیرین است که به طول بیش از ۶۰ کیلومتر در بخش شمالی جاده طرود معلمان و غرب جاده طرود شاهرود قرار گرفته است.

پهنه طرود معلمان دارای رخساره‌های متعدد سنگ‌های ولکانیکی با ترکیبی از ریوداسیت تا پیروکسن آندزیت بصورت گدازه‌های ولکانیکی آگلومرا، برش‌های ولکانیکی، توف‌های ماسه‌ای همراه با رخساره‌هایی از ژئولیت، کائولینیت در منطقه گندی و شمال چاه موسی تظاهر دارند.

توده‌های نفوذی بصورت استوک‌های منفرد و پیوسته‌ای از نوع سنگ‌های گرانیت تا دیوریت چون چاه موسی، قله سوخته، قله کفتران و ... در داخل کمربند ولکانیکی در اواخر آئوسن و اوایل الیگوسن شکل گرفته‌اند که فرآیند تزریق این توده‌های نفوذی مقدمه‌ای بر پدیدار شدن پتانسیل‌های معدنی منطقه گردیده‌اند.

بسیاری از اندیس‌ها و معادن شکل گرفته در این محدوده حاصل فعالیت‌های پایانی نزریق



– واحد Eta

این واحد با ترکیب آندزیت ریزدانه توفی شده به رنگ خاکستری رخنمون محدودی در بخش غربی کارگاه شماره ۴ محدوده چاه موسی دارد. به نظر می رسد واحد مذکور تغییر جانبی واحد Eap باشد.

– واحد Eap

واحد Eap شامل آندزیت پورفیری تا مگاپورفیری به رنگ خاکستری روشن است که در بخش عمده‌ای از محدوده نقشه را شامل می شود و میزبان اصلی کانی‌سازی در منطقه است. این واحد در بخش‌هایی شامل مقادیر کمی توف و سنگ های پیروکلاستیک است. مهم‌ترین ویژگی این مجموعه که آن را از دیگر واحدهای تفکیک شده در محدوده متمایز می نماید، دگرسانی شدید رسی، کلریتی و اکسید آهن است که در حاشیه گسل‌ها به دگرسانی سیلیسی، کلریتی و اکسید آهن تغییر می کند. عمده کارهای قدیمی مشاهده شده نیز در این واحد صورت پذیرفته است (شکل ۶ و ۷).

شکل ۶: نمایی از واحد Eap

شکل ۷: نمای نزدیک از واحد Eap در شمال زون گسله اصلی در منطقه که در آن بلورهای درشت پلاژیوکلاز قابل تشخیص است.



– واحد Dd

این واحد با روندی شمال شرقی - جنوب غربی در بخش جنوب غربی محدوده نقشه رخنمون دارد و شامل دایک سیاه رنگ دیوریتی است که واحد Eap را قطع کرده است. این واحد حاوی کانی زایی اکسیدی مس به صورت ملاکیت و کمتر آزریت و کانی زایی سولفیدی مس عمدتاً به صورت کالکوپریت است.

– واحد Qt1

واحد Qt1 شامل تراس‌های قدیمی است که در حاشیه واحد Eap و به ویژه در جنوب و جنوب

شرق محدوده نقشه قابل تشخیص است. این واحد شامل رسوبات رودخانه‌ای است که کمی سیمان‌شدگی را متحمل شده و ضخامتی متغیر از ۲ تا ۳ متر الی ۱۰ تا ۱۵ متر دارد.

– واحد Qt2

این واحد شامل رسوبات جوان، تراس‌های جدید و مخروط افکنه‌های کوچک موجود در دشت (بخش شرقی محدوده نقشه) می شود که بر روی تراس‌های قدیمی قرار گرفته و بخش عمده شرقی محدوده نقشه را شامل می شود. ضخامت آن متغیر بوده و با توجه به شواهد صحرایی در بخش شرقی کمتر از ۲۰ متر برآورد می شود. رخنمون واحد Eap در زیر این واحد در قسمت‌های در دشت دیده می شود که عمدتاً به صورت سیلیسی شده دیده می شود (شکل ۸).

شکل ۸: رخنمون واحد Eap در محدوده دشت در زیر واحد Qt2 که به صورت آندزیت پورفیری سیلیسی شده دیده شده و در آن کارهای



قدیمی معدنکاری نیز مشاهده می شود.

– واحد Qt3

این واحد شامل جوان ترین رسوباتی است که در آبراهه‌های اصلی در منطقه قابل مشاهده است. با توجه به فعالیت‌های استخراجی انجام شده در محدوده نقشه عمده آبراهه‌ها دستخوش تغییر شده و واحد زیرین رسوبات که عمدتاً شامل واحد Eap است رخنمون پیدا کرده است به همین دلیل تنها بخشی از محدوده نقشه که در آن می توان رسوبات جوان در آبراهه‌ها را دید بخش جنوب غربی محدوده نقشه است که در امتداد آبراهه موجود در این بخش این رسوبات دیده می شوند.

نتیجه‌گیری

محدوده چاه موسی به لحاظ مشخصات سنگ شناختی شامل انواع سنگ‌های آتشفشانی تا پیروکلاستیک و ولکانوکلاستیک با ترکیب‌های حدواسط تا اسیدی است که در بخش‌هایی توسط دایک‌ها مورد نفوذ قرار گرفته اند.

به طور کلی واحدهای سنگ چینه‌ای اصلی در منطقه مورد مطالعه با یک روند شمال شرقی - جنوب غربی واحد آتشفشانی با ترکیب آندزیت پورفیری تا مگاپورفیری است که در قسمت‌هایی توسط سنگ‌های پیروکلاستیک شامل لیتیک توف قرمز رنگ و آندزیت توفی همراهی می شود.

واحد Eap یکی از مهم‌ترین واحدهای سنگ چینه‌ای در محدوده مورد مطالعه می باشد. ترکیب این واحد سنگی شامل گدازه‌های آندزیتی با بافت و ساخت پورفیری تا مگاپورفیری است که

عموماً در بخش مرکزی محدوده مورد مطالعه رخنمون دارد.

رنگ کلی آن به جز بخش‌های دگرسان و هوازده سبز روشن تا خاکستری مایل به سبز می باشد که فنوکریست‌های گاهی بسیار درشت از جنس پلاژیوکلاز در متن آن به خوبی قابل تشخیص است. گاهی واحد مذکور بافت‌های نیمه عمیق را نیز به نمایش می گذارد که این خود می تواند به دلیل ضخامت‌های زیاد گدازه و یا جایگیری ماگما در بخش‌ها و شکستگی‌های نیمه عمیق و تغییر در سرعت سرد شدن آن اتفاق افتاده باشد.

به طور کلی این واحد به دلیل حضور کانی‌سازی عموماً سولفیدی مس در متن آن به صورت رگه و رگچه‌ای تا شکافه پرکن و دانه پراکنده یکی از مهم‌ترین واحدهای سنگی محدوده می باشد. دگرسانی‌های شاخص در این واحد شامل پروپیلیتیک، رسی، سیلیسی و اکسید آهن است.

دایک‌های با ترکیب حدواسط از نوع دیوریتی واحد آندزیت پورفیری را قطع می کند که این دایک‌ها روند عمومی شمال شرقی - جنوب غربی (مشابه با روند عمومی کانی‌سازی در محدوده) دارند و حاوی کانی‌سازی مس عمدتاً به صورت ملاکیت و کالکوپریت می باشند.

این دایک‌ها در برداشت‌های صحرایی کلیه واحدهای سنگ چینه منطقه شامل ولکانیک‌ها و پیروکلاستیک‌های مختلف را قطع نموده اند و به لحاظ سن نسبی در واقع شامل تظاهرات نهایی ماگماتیسزم عمقی در منطقه است.

با تمام موارد مطرحه فوق میتوان نتیجه گرفت بیشترین شباهت این کانسار به کانسارهای تیپ مانتو بوده است.

گرچه طبق شواهد به نظر می رسد تقسیم بندی این کانسار و تعمیم دادن آن به یکی از تیپ‌های کانساری موجود بدون انجام مطالعات دقیق و بررسی‌های آزمایشگاهی مناسب چندان صحیح نمی باشد.

مراجع

امام جمعه، ا.، ۱۳۸۵. زمین شناسی، کانی شناسی، ژئوشیمی و وزن کانسار مس چاه موسی، شمال غرب طرود، استان سمنان، کارشناسی ارشد زمین شناسی اقتصادی، دانشگاه تربیت مدرس.
عابدیان، ن.، دری، م.، ۱۳۷۵. بررسی معادن مس استان سمنان، سازمان صنایع و معادن استان سمنان.
کوثری، س.، ۱۳۸۴. ارزیابی اکتشافی و اقتصادی اندیس‌های مس معدن چاه موسی، بیست و یکمین گردهمایی علوم زمین، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
آشفته، س.، ع.، ۱۳۹۳. زمین شناسی اقتصادی محدوده اکتشافی مس چاه موسی، غرب طرود واقع در استان سمنان، همایش ملی زمین شناسی و اکتشاف منابع.



ساخت سیستم هشدار جهت تردد واگن در اکلون شرقی معدن ۵

هادی علیدوست
سرپرست برق و ابزار دقیق
مجتمع فراوری زغالسنگ طیس

حباب چراغ‌های ضد انفجار سقفی تونلی موجود رنگ شد و با تغییراتی دو عدد PCB روشنایی جهت نور بیشتر در داخل چراغ قرار داده شد و مدار فرمان آن در داخل تابلو برق وینچ به نحوی بسته شد تا در زمان تردد واگن در اکلون چراغ‌های مذکور که در دسترسی هر افق نصب شده به صورت چشمک‌زن کار می‌کند و افرادی که می‌خواهند از افق وارد اکلون شوند با دیدن چراغ‌های چشمک‌زن از حرکت واگن مطلع می‌شوند و خطر برخورد با واگن برطرف شده است.

اجرای سیستم هشدار تردد واگن در اکلون زده شد و با توجه به اینکه تجهیزات هشدار دهنده نوری و صوتی ضد انفجار زیر زمینی در بازار موجود نبود و بایستی خرید از خارج انجام می‌گرفت.

همچنین طولانی بودن روند خرید تجهیزات خارجی و به جهت جلوگیری از خطرات احتمالی در طرحی ابتکاری

یکی از روش‌های استخراج معادن زیرزمینی زغالسنگ ایجاد یک تونل اصلی هماهنگ با شیب لایه زغالسنگ و سپس ایجاد تونل‌های افقی در فواصل مشخص جهت استخراج هر قسمت از لایه می‌باشد، که به تونل اصلی اصطلاحاً اکلون گفته می‌شود.

برای وسیله رسانی و حمل بار در اکلون از واگن استفاده می‌شود که با یک وینچ که در سطح قرار دارد این کار انجام می‌گردد.

یکی از خطرات اصلی در اکلون‌ها خطر برخورد واگن به افراد در مسیر می‌باشد به همین دلیل تردد افراد در هنگام رفت و آمد واگن ممنوع است ولی از آنجا که اکلون‌ها نور کافی نداشته و فن‌های کمکی نصب شده سر و صدای زیادی ایجاد می‌کنند.

در بسیاری از مواقع افرادی که از افق می‌آیند متوجه تردد واگن نشده و وارد اکلون می‌شوند، این خطر دغدغه واحد ایمنی و کارشناسان معدن بود.

لذا پس از بررسی‌های انجام شده درخواست خریدهای مربوطه جهت



**طراحی پایه‌های
هیدرولیکی به منظور
نگهداری سقف
کارگاه‌های استخراج
جبهه کار طولانی سستی
با استفاده از
مدل‌سازی عددی
مطالعه موردی معدن
زغالسنگ شماره ۵
ممرادکو**



صادق کرمی اول
کارشناس تهریه
مجتمع فراوری زغال سنگ طبس

چکیده

پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد که تقاضا برای زغال سنگ در سال‌های آینده افزایش خواهد یافت و از این رو حجم چوب‌های مصرفی (جهت نگهداری کارگاه‌ها) در معادن نیز افزایش می‌یابد. به همین دلیل شرکت‌های معدنی در حال حاضر مشکلاتی در زمینه تامین چوب دارند. چوب‌های مناطق نزدیک به معادن نیز در حال اتمام بوده و یا قوانین زیست محیطی مربوطه از ورود چوب به معادن جلوگیری به عمل خواهد آورد. در معادن نیمه مکانیزه به ازای هرتن زغال استخراجی حدود ۳۵ کیلوگرم چوب مصرف می‌شود و اگر تولید روزانه هر کارگاه استخراج برابر ۲۵۰ تن باشد مصرف چوب آن ۸,۷۵ تن خواهد بود. در همین راستا در جهت توسعه معادن و جهش تولید زغال سنگ، استخراج به روش نیمه مکانیزه در برنامه تولید شرکت‌ها قرار گرفته است که برای نگهداری سقف کارگاه استخراج به جای استفاده از چوب از پایه‌های هیدرولیکی (پراپ هیدرولیکی) استفاده شود. پراپ‌های هیدرولیکی از یک سیلندر که داخل آن پیستون قرار گرفته است، تشکیل شده است که با حرکت پیستون داخل سیلندر طول‌های مختلفی برای پایه حاصل می‌شود. باز و بسته شدن

دریچه باعث جابجایی سیال بین قطعات داخلی و خارجی، پایین آمدن و توقف پایه متناسب با بار وارده از سقف می‌شود. این دریچه طوری تنظیم شده است که پایه تحت بارهای مختلف می‌تواند ثابت بماند. هدف اصلی این تحقیق، طراحی پراپ‌های هیدرولیکی به منظور نگهداری سقف کارگاه استخراج جبهه کار طولانی معدن زغالسنگ شماره ۵ ممرادکو می‌باشد. ابزار مورد نیاز مورد استفاده در این تحقیق نرم افزار FLAC^{3D} می‌باشد. برای این منظور سناریوهای مختلف از پراپ‌های هیدرولیکی ۱۲۵ و ۱۶۷ کیلونیوتنی مدل‌سازی شده است. در مجموع در مدل‌سازی سه بعدی ۱۲ سناریو و در مدل‌سازی دو بعدی ۷ سناریو با در نظر گرفتن ضریب ایمنی ۲ (ضریب ایمنی ۲ همان ظرفیت پراپ ۱۲۵ می‌باشد) لحاظ شده است. نتایج مدل‌سازی عددی نشان داد که هرچه از پراپ‌های هیدرولیکی با ظرفیت بالاتر و با چگالی (تعداد پراپ در یک مترمربع) بیشتر استفاده شود، جابجایی سقف کمتر می‌شود ولی هزینه‌ها افزایش می‌یابد. در نهایت بررسی‌های انجام شده از میزان جابجایی‌های صورت گرفته سناریوی ۱۰ با آرایش ۱,۵ متر و استفاده از پراپ ۱۶۷ kN مناسب‌ترین گزینه برای معدن پیشنهاد گردید.

معرفی نرم‌افزار FLAC^{3D}

نرم‌افزار سه بعدی FLAC^{3D} بر مبنای روش عددی تفاضل محدود، برای انجام محاسبات و تحلیل‌های مهندسی

ژئوتکنیک ایجاد شده است. قابلیت‌های این نرم افزار در حالت سه بعدی نسبت به حالت دو بعدی افزایش یافته و رفتار سه بعدی سازه خاکی، سنگی یا سایر مواد با جریان پلاستیک در هنگام رسیدن به حد تسلیم را شبیه‌سازی می‌کند. مواد به تعدادی المان‌های چند وجهی در داخل شبکه سه بعدی تقسیم می‌شوند که توسط کاربر برای تطابق با مسئله مورد نظر تنظیم می‌شوند. محاسبات سه بعدی طولانی بدون نیاز به حافظه زیاد قابل انجام است زیرا در این شیوه ماتریس سختی ساخته نمی‌شود. FLAC^{3D} سه بعدی یک ابزار تحلیل ایده‌آل برای حل مسائل سه بعدی مهندسی ژئوتکنیک می‌باشد.

آرایش پراپ هیدرولیکی در مدل دو بعدی

بدین منظور، سناریوهای مختلفی بر اساس اصول فنی، اقتصادی و ایمنی برای محل قرارگیری پراپ‌های هیدرولیکی در نظر گرفته شده و مقادیر جابجایی قائم سقف در سناریوهای گوناگون پایش شده است.

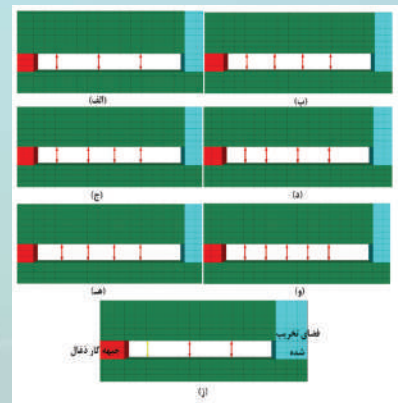
۱- سناریوی ۱: نصب ۳ پراپ ۱۲۵ کیلو نیوتنی با فاصله ۲ متری از یکدیگر (شکل الف).

۲- سناریوی ۲: نصب ۴ پراپ ۱۲۵ کیلو نیوتنی با فاصله ۱,۳۳ متری از یکدیگر (شکل ب).

۳- سناریوی ۳: نصب ۴ پراپ ۱۲۵ کیلو نیوتنی با فاصله ۱,۵ متری از سینه کار و فاصله ۱,۲۵ متری از یکدیگر (شکل ج).

۴- سناریوی ۴: نصب ۴ پراپ ۱۲۵ کیلو نیوتنی با فاصله ۱,۳۳ متری از سینه کار و فاصله ۱,۲۵ متری از یکدیگر (شکل د).

کیلونیوتنی با فاصله ۱ متری از سینه کار و فاصله ۱,۵ متری از یکدیگر (شکل د) ۵- سناریوی ۵ : نصب ۴ پراپ ۱۲۵ کیلونیوتنی با فاصله ۱,۲۵ متری از



شکل: سناریوهای گوناگون شبیه سازی محل پراپ در مدل دو بعدی.

یکدیگر (شکل ه).

۶- سناریوی ۶ : نصب ۵ پراپ ۱۲۵ کیلونیوتنی با فاصله ۱ متری از یکدیگر (شکل و).

۷- سناریوی ۷ : نصب ۳ پراپ، پراپ ۱۲۵ کیلونیوتنی با فاصله ۱ متری از سینه کار و ۲ پراپ ۱۶۷ کیلونیوتنی در فاصله ۲ متری از یکدیگر (شکل ز).

به منظور بررسی تاثیر بکارگیری از ظرفیت ۱۶۷ کیلونیوتنی هر پراپ، سناریوهای ۱ تا ۶ با پراپ‌های ۱۶۷ کیلونیوتنی نیز مدل‌سازی شده است. بنابراین، به طور کلی ۱۳ حالت مختلف

فاصله از سینه کار	1 متر (m)	2 متر (m)	3 متر (m)	4 متر (m)	5 متر (m)
سناریو 1- 125kN	0.019	0.027	0.035	0.048	0.063
سناریو 2- 167kN	0.016	0.022	0.028	0.038	0.051
سناریو 3- 125kN	0.020	0.020	0.028	0.038	0.053
سناریو 4- 167kN	0.014	0.017	0.022	0.030	0.043
سناریو 5- 125kN	0.016	0.021	0.028	0.037	0.052
سناریو 6- 167kN	0.014	0.017	0.022	0.029	0.042
سناریو 7- 125kN	0.016	0.021	0.030	0.040	0.056
سناریو 8- 167kN	0.014	0.017	0.024	0.033	0.046
سناریو 9- 125kN	0.016	0.020	0.027	0.037	0.052
سناریو 10- 167kN	0.014	0.017	0.022	0.029	0.042
سناریو 11- 125kN	0.014	0.017	0.023	0.031	0.046
سناریو 12- 167kN	0.013	0.015	0.018	0.025	0.037
سناریو 13- 125kN و 167	0.016	0.023	0.028	0.039	0.052

جدول: مقادیر جابجایی قائم رو به پایین سقف کارگاه در فواصل مختلف برای سناریوهای ۱ تا ۱۳ مدل دوبعدی

در نظر گرفته شده است.

آرایش پراپ هیدرولیکی در مدل سه بعدی

بدین منظور، پس از بررسی و انتخاب دو سناریوی بهینه نصب پراپ‌های هیدرولیکی در مدل دو بعدی از بعد فنی و اقتصادی، سناریوهای مختلفی براساس اصول فنی، اقتصادی و ایمنی برای فاصله‌داری پراپ‌های هیدرولیکی در

طول کارگاه در نظر گرفته شده و مقادیر جابجایی قائم سقف در سناریوهای گوناگون پایش شده است.

۱- نصب ۳ پراپ ۱۲۵ کیلونیوتنی با فاصله طولی ۰,۷۵ متری از یکدیگر (شکل الف).

۲- نصب ۳ پراپ ۱۶۷ کیلونیوتنی با فاصله طولی ۰,۷۵ متری از یکدیگر (شکل ب).

۳- نصب ۳ پراپ ۱۶۷ کیلونیوتنی با فاصله طولی ۱,۵ متری از یکدیگر (شکل ج).

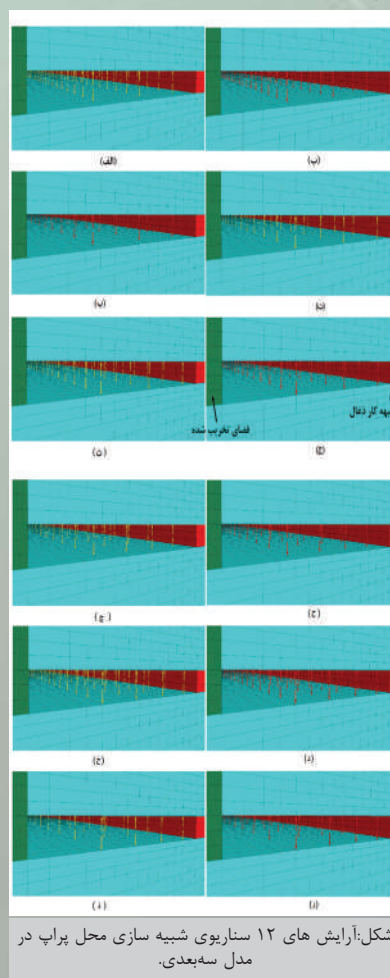
۴- نصب ۳ پراپ ۱۲۵ کیلونیوتنی با فاصله طولی ۱,۲۵ متری از یکدیگر (شکل د).

۵- نصب ۳ پراپ ۱۲۵ کیلونیوتنی با فاصله طولی ۱ متری از یکدیگر (شکل ه).

۶- نصب ۳ پراپ ۱۶۷ کیلونیوتنی با فاصله طولی ۱ متری از یکدیگر (شکل و).

۷- نصب ۴ پراپ ۱۲۵ کیلونیوتنی با فاصله طولی ۱,۵ متری از یکدیگر (شکل الف).

۸- نصب ۴ پراپ ۱۶۷ کیلونیوتنی با فاصله طولی ۱,۵ متری از یکدیگر (شکل ب).



شکل: آرایش های ۱۲ سناریوی شبیه سازی محل پراپ در مدل سه بعدی.

۹- نصب ۴ پراپ ۱۲۵ کیلونیوتنی با فاصله طولی ۱ متری از یکدیگر (شکل ج).

۱۰- نصب ۴ پراپ ۱۶۷ کیلونیوتنی با فاصله طولی ۱ متری از یکدیگر (شکل د).

۱۱- نصب ۴ پراپ ۱۲۵ کیلونیوتنی با فاصله طولی ۲ متری از یکدیگر (شکل ه).

فاصله از سینه کار	1 متر (m)	2 متر (m)	3 متر (m)	4 متر (m)	5 متر (m)
سناریو 1- 125kN_0.75m	0.023	0.034	0.045	0.060	0.078
سناریو 2- 167kN_0.75m	0.020	0.029	0.037	0.051	0.066
سناریو 3- 125kN_1m	0.026	0.040	0.052	0.071	0.091
سناریو 4- 167kN_1m	0.023	0.035	0.044	0.061	0.077
سناریو 5- 125kN_1.25m	0.029	0.045	0.059	0.081	0.105
سناریو 6- 167kN_1.5m	0.029	0.043	0.057	0.078	0.104
سناریو 7- 125kN_1m	0.022	0.032	0.044	0.058	0.078
سناریو 8- 167kN_1m	0.019	0.027	0.037	0.049	0.066
سناریو 9- 125kN_1.5m	0.028	0.041	0.057	0.077	0.107
سناریو 10- 167kN_1.5m	0.025	0.036	0.049	0.065	0.090
سناریو 11- 125kN_2m	0.031	0.048	0.069	0.095	0.131
سناریو 12- 167kN_2m	0.027	0.040	0.056	0.075	0.101

جدول: مقادیر جابجایی قائم رو به پایین سقف کارگاه در فواصل مختلف برای ۱۲ سناریو مدل سه بعدی

۱۲- نصب ۴ پراپ ۱۶۷ کیلونیوتنی با فاصله طولی ۲ متری از یکدیگر (شکل و) بنابراین، بطور کلی ۱۲ سناریوی مختلف در مدل سه بعدی در نظر گرفته شده است. با مشاهده نتایج در جدول ۵-۲ می‌توان دریافت که از بعد جابجایی سقف کارگاه، سناریوی ۱۱ با استفاده از ۴ پراپ با ظرفیت ۱۲۵ کیلونیوتنی ضعیف‌ترین سناریوی در نظر گرفته شده است که به طور کلی نیازمند ۲۰۰ پراپ هیدرولیکی برای کل کارگاه می‌باشد.

در حالی که سناریوی ۸ با ۴ پراپ، قوی‌ترین سناریوی پیش‌بینی شده است. با توجه به اهمیت تعداد پراپ موردنیاز و همچنین در نظر گرفتن ضریب ایمنی، بایستی بهینه‌ترین سناریو با رعایت جنبه‌های فنی، ایمنی و اقتصادی انتخاب شود.

پیشنهاد می‌شود سناریوی 10167kN_1.5 فاصله عرضی ۱/۵ متر و فاصله طولی ۱/۳۳ متر (شکل ۵-۱۱) با توجه به در نظر گرفتن تمامی ابعاد فنی و اقتصادی مورد استفاده قرار گیرد.



شکل: نمودار سناریوهای مختلف با فاصله ۱ متری و مقدار جابجایی

احیای زمین _ افزایش بهره وری برای توسعه پایدار

همکاری خلاقانه گروه حامیان محیط زیست
مجتمع مرادکو در روستای گردشگری خرو
برای اولین بار در شهرستان طبس

مهدی احمدی - کارشناس اداری
مجتمع فراوری زغالسنگ طبس



پرسنل مجتمع زغالسنگ طبس (مرادکو) متشکل از مدیریت مجتمع، سرپرستان واحدها و کارگران زحمتکش کارخانه و معدن، نظافت و پاکسازی مسیر رودخانه چشمه علی تا چشمه جعفری روستای خرو طبس انجام گردید.

این کار که علاوه بر پاکسازی و احیای زمین باعث فرهنگ سازی در جامعه بالا رفتن احساس مسئولیت افراد و همچنین باعث نشاط و شادابی پرسنل می شود و به اهمیت کار تیمی نیز بیشتر پی برده می شود.

پس از پاکسازی حدود ۲ کیلومتر کلیه زباله ها جمع آوری و با همکاری دهیاری روستای خرو انتقال داده شد. با توجه به اینکه اینکار برای اولین بار در سطح شهرستان صورت می گرفت مورد توجه اهالی شهرستان در روستای مذکور و شبکه های اجتماعی قرار گرفت و علاوه بر درج خبر در کانال های تلگرامی هودر و طبس از طریق شبکه استان خراسان جنوبی گزارش گردید و از طرف اداره محیط زیست مورد تقدیر قرار گرفت.

و گزارش مربوطه جهت ادارات محیط زیست، مرکز بهداشت، اداره کل تعاون، کار و رفاه اجتماعی، اداره صمت و ایمیدرو ارسال گردیده است.

(پاکسازی چشمه جعفری تا آبگرم)

از ابتدای شروع برنامه های محیط زیستی تاکنون مکان های زیادی به شرح زیر توسط

روستای خرو که یکی از روستاهای هدف گردشگری است و در تعطیلات رسمی و آخر هفته گردشگران بومی و غیربومی زیادی به آنجا عزیمت می کنند شروع کردیم، منطقه پاکسازی شده شامل: اطراف چشمه جعفری و رودخانه کال سردر تا آبگرم مرتضی علی به طول ۳ کیلومتر که در مدت ۴ ساعت پاکسازی شدو در پایان تمام زباله های جمع آوری شده به خودروی دهیاری تحویل تا از محل رودخانه بیرون برده شود.

در سال ۱۴۰۰ به مناسبت دوم اردیبهشت، روز جهانی زمین پاک حسب درخواست مدیریت محترم مجتمع زغال سنگ طبس (مرادکو) و موافقت اداره محیط زیست طبس در مورخه ۱۴۰۰/۱/۲۰ با همکاری اداره محیط زیست طبس و تعداد ۳۰ نفر از

تاریخچه:

در سال ۱۳۹۸ به پیشنهاد آقای مهندس بختیاری که در آن زمان مدیریت کارخانه فراوری را بر عهده داشتند با هدف ایجاد روحیه و نشاط جمعی و همدلی بیشتر بین کارکنان، گروه طبیعت گردی و گردشگری مرادکو تشکیل شد که با برگزاری سفرهای ورزشی همچون پیاده روی در طبیعت، کوه پیمایی و... ماهی یک روز در تعطیلات آخر هفته آغاز به کار کرد. در یکی دو سفر اول که در روستاهای هدف گردشگری طبس داشتیم با دیدن آلودگی محیط زیست، به صورت خودجوش همکاران محیط اطراف محل اسکان را تمیز کرده و با خود سطل های زباله حمل می کردند.

با موافقت اعضای گروه تصمیم گرفتیم در سفرهای خود علاوه بر گردشگری و بهره بردن از طبیعت، جهت حفظ محیط زیست که میراثی است برای آیندگان به سهم خودمان گامی هر چند کوچک در جهت اعتلای فرهنگ پاکیزگی محیط زیست با نام شرکت و به نمایندگی از هلدینگ بزرگ میدکو با تغییر نام گروه به گروه طبیعت گردی و حامیان محیط زیست مرادکو کار خود را آغاز کنیم.

اولین سفر محیط زیستی به دلیل نزدیک شدن به روز جهانی زمین پاک با همکاری ریاست و کارکنان سازمان محیط زیست، از



گروه طبیعت گردی و حامیان محیط زیست ممرادکو پاک سازی شده است:

۱- پاک سازی چشمه جعفری (۲نوبت) که علاوه بر پاک سازی با استفاده از ضایعات موجود در کارخانه سطل های زباله ساخته و پس از رنگ آمیزی در محل های مناسب در نزدیک چشمه و پارکینگ خودروها نصب گردید. ۲- رودخانه کال سردر (۲نوبت) ۳- آبگرم مرتضی علی (۲نوبت) ۴- بولوار امام خمینی (۱نوبت) که یکی از خیابان های اصلی و در مرکز شهر واقع شده است که پس از اتمام مسیر، گروه توسط شهرداری و ریاست شورای اسلامی شهر مورد تقدیر قرار گرفتند. ۵- باغ تاریخی گلشن (۲نوبت) ۶- امامزاده حسین ابن موسی الکاظم (۲نوبت) ۷- بولوار شهدا (۱نوبت) ۸- روستای ازمیغان (۱نوبت) ۹- کویر حلوان (۱نوبت) ۱۰- روستای گردشگری پیکوه (۲نوبت) ۱۱-



روستای نایبند (۲نوبت) ۱۲- روستای کزند (۱نوبت) ۱۳- روستای سردوماودر (۱مرتبه) ۱۴- منطقه بیوک (۱نوبت). البته به دلیل محدودیت های کرونا فعالیت گروه یک وقفه ۱۸ ماهه داشت.

در مدت کوتاه فعالیت و با انعکاس خبری آن در رسانه های شهرستان خوشبختانه شاهد نتایج مثبت و تاثیر گذار آن بوده ایم. در جلسه هم اندیشی که با آقای صادقی دهیار روستای خرو بعد از تعطیلات نوروز و در اواخر فروردین ماه ۱۴۰۰ داشتیم از کاهش آلودگی منطقه نسبت به سال های گذشته خبر داد و افزود: این چیزی نیست جز بالا رفتن سطح فرهنگ جامعه وی همچنین خاطرنشان کرد که در روستا نام شرکت ممرادکو بر سر زبان هاست.

همچنین در جلساتی که مدیریت مجتمع در فرمانداری و یا با رؤسای ادارات و نهادهای طبس و با آقای دکتر محمدی امام جمعه طبس داشته اند همگی در خصوص این حرکت خودجوش و خداپسندانه و

فرهنگ ساز شرکت ممرادکو تقدیر نموده اند. ممرادکو در شهرستان طبس به عنوان یک شرکت تولیدی قوی و سرشناس در اجرای مسئولیت های اجتماعی و فرهنگی می شناسند.

یکی از مهم ترین و زیباترین اهداف تشکیل این گروه ایجاد صمیمیت، همدلی و همکاری و دوستی های بین مدیران و سرپرستان و کارکنان بوده است به وضوح در امور معدن و کارخانه دیده می شود و از زبان بازدیدکنندگان و میهمانان مجتمع طبس بارها به زبان آورده شده است.

در این راستا نیز حامیان محیط زیست در حرکتی نو و خلاقانه در مورخ ۲۰ اسفند ماه ۱۴۰۰ در روستای گردشگری خرو حاضر و علاوه بر جمع آوری زباله های بستر رودخانه و نظافت محیط، چهار عدد سطل زباله که با استفاده از ضایعات فلزی در کارخانه فرآوری ساخته شده بود در منطقه خرو نصب کردند، که دو عدد آن در ورودی رودخانه و دو عدد دیگر در نزدیک چشمه در جایی که بیشترین تعداد گردشگر و مسافر از آن دیدن می کنند توسط گروه نصب گردید.

لازم بذکر است که دهیاری خرو نیز سطل های زباله را در جاهای مختلف از

حضور آقای مهندس محمد رضا فرحبخش سرپرست HSEC مجتمع و آقای مهندس بختیاری و همچنین آقای مهدی احمدی کارشناس اداری مجتمع که عضو گروه حامیان محیط زیست هستند به صورت پاورپوینت ارائه گردید تا ضمن کمک به رفع مشکلات و ارائه راهکار مناسب گامی کوچک در جهت فرهنگ سازی و ارتقای فرهنگ طبیعت پاک و بدور از زباله و آلودگی و نگهداری از زمین و طبیعت زیبای خدادادی برای نسل های آینده برداشته باشیم.

در این جلسه آقای صادقی دهیار روستا که در پرونده خود تجربه ۶ سال دهیاری روستای خرو را دارد ضمن تشکر و قدردانی از این حرکت زیبا و جدید از آقای مهندس بختیاری بعنوان نماینده شرکت ممرادکو و گروه حامیان محیط زیست تشکر و قدردانی فراوان به عمل آورد و اینطور عنوان داشت که تاکنون هیچ شرکتی در طبس چنین کمک و همکاری که شرکت ممرادکو و پرسنل ممرادکو در جهت محیط زیست انجام داده اند را نداشته است در ادامه نیز مقرر شد اعضای جلسه برای همکاری بیشتر به اتفاق اعضای دهیاری در محل روستا حاضر و با بررسی میدانی منطقه،



راهکار مناسب برای مشکلات و نواقص موجود ارائه نمایند.

ما هر جای این زمین پهناور که زندگی می کنیم، محیط زیست است و موظف هستیم از آن به خوبی مراقبت کنیم.

کنار رود و رودخانه، در کویر و یا زیر سایه درختی، ساحل و شن هایش، درختان و موجودات و جانداران کمیاب و هر آنچه که روی زمین است و به ادامه زندگی کمک می کند.

جمله پارکینگ و ابتدای رودخانه و چند جای دیگر گذاشته بود ولی به دلیل تعداد کم و جانمایی نامناسب برخی از سطل ها ۴ عدد نیز توسط گروه حامیان نصب گردید. لازم بذکر است از دهیار روستا آقای صادقی در دفتر شرکت دعوت به عمل آمد تا ضمن همفکری و شنیدن صحبت های ایشان گزارش تصویری از نواقص و مشکلات موجود توسط آقای مهندس محمد یوسف زاده کارشناس HSEC معدن تهیه و در

ششمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت دانشی KM4D (با رویکرد سرمایه دانشی)



تندیس بلورین
- گسترش و نوسازی معادن خاورمیانه (ممرادکو) تندیس بلورین
- کاراوران صنعت خاورمیانه گواهینامه سه ستاره
- سمنگان ترابر ایرانیان گواهینامه سه ستاره
- شرکت تامین آتیه سرمایه‌انسانی توسعه معادن و صنایع معادن خاورمیانه گواهینامه دو ستاره
- شرکت توسعه ساخت و نصب صنایع بتنی و فلزی گسترش مانا ساز آبیگ گواهینامه یک ستاره
- شرکت بازرگانی آفتاب درخشان خاورمیانه گواهینامه یک ستاره

بین‌المللی شد. آقای دکتر نامه‌گشای فرد مدیر محترم توسعه مدیریت میدکو به نمایندگی از آقای دکتر پورمند مدیرعامل محترم میدکو این جایزه را دریافت کردند. همچنین شرکت‌های تابعه میدکو نیز موفق به دریافت جوایز به شرح زیر شدند:
- فولاد زرنده ایرانیان تندیس سیمین
- فولاد سیرجان ایرانیان تندیس سیمین
- فولاد بوتیای ایرانیان تندیس سیمین
- مهندسی معیار صنعت خاورمیانه تندیس سیمین
- بابک مس ایرانیان تندیس بلورین
- فروسیلیس غرب پارس تندیس بلورین
- فراوران زغال‌سنگ پابدانا تندیس بلورین
- گسترش و نوسازی صنایع ایرانیان (مانا)

این کنفرانس در تاریخ ۱۹ مهرماه ۱۴۰۲ با حضور رئیس انجمن مدیریت ایران، جمعی از استادان، فرهیختگان و دانش‌پژوهان این حوزه در دانشگاه خاتم برگزار شد. در پایان این کنفرانس بین‌المللی که در ششمین دوره خود اهدافی چون توسعه و اعتلای سرمایه‌انسانی سازمان، بهبود بهره‌وری سرمایه‌انسانی از طریق کسب تجارب برتر و تعمیق کارکردهای سرمایه‌های دانشی در اقتصاد دانش‌بنیان را دنبال می‌کرد شرکت میدکو به همراه ۱۴ شرکت تابعه خود موفق به کسب جوایز و گواهینامه‌های مختلف شدند. در این میان میدکو موفق به کسب بالاترین امتیاز و دریافت تندیس زرین این جایزه





شرکت ممرادکو به عنوان ایمنی برتر در کشور شرکت ممرادکو در همایش ایمنی شرق کشور در مورخ ۹ مهرماه به عنوان ایمنی برتر معرفی شد و تندیس این همایش را به خود اختصاص داد و از مدیران مربوطه تقدیر و تشکر به عمل آمد.



تقدیر از کارکنان ایستگاه آتشنشانی شهرداری طبس به مناسبت ۷ مهر روز ایمنی و آتشنشانی توسط مدیریت مجتمع زغال سنگ ممرادکو به همراه جمعی از همکاران و با حضور رئیس سازمان محیط زیست و شهردار و رئیس شورای اسلامی شهر طبس در مورخ ۶ مهرماه انجام شد.

مسئولیت اجتماعی، بخش مهمی از زنجیره ارزش شرکت‌ها



اهدای یک لوازم التحریر از سوی شرکت ممرادکو برای دانش آموزان دبستان شهید الله یارزاده روستای پیکوه در طبس و همچنین دانش آموزان مناطق کاظم آباد، سرآسیاب و هوتک در کرمان به مناسبت آغاز سال تحصیلی و در راستای اجرای مسئولیت های اجتماعی .



❖- باید توجه داشت مفهوم مسئولیت اجتماعی، نه به عنوان یک مُد اجتماعی و اقتصادی زودگذر، بلکه به مثابه بخش مهمی از زنجیره ارزش شرکت‌ها، ایفای نقش می‌کند. نکته مهم اینکه مسئولیت اجتماعی می‌تواند به عنوان نقطه اتکایی برای دستیابی به ارزش افزوده پایدار و توسعه بازارهای مالی مورد توجه قرار گیرد.

پروژه بازیابی و استفاده از باطله های کارخانه فرآوری زغال سنگ

در تولید زئولیت نوع LTA

منطبق با استانداردهای ضدانفجار معدنی (ATEX و IECEx) و شرایط حال حاضر معدن انجام شود تا با برطرف کردن ایرادات و اشکالات احتمالی و تست و بررسی آن، مقدمه ای بر ساخت دستگاه های کامل تر و منطبق با پروژه های مکانیزه باشد.

زغال تراش حاضر، یک دستگاه دو بازویی با قطر برش ۵۵۰ میلیمتر و عمق برش ۱۰۰۰ میلیمتر است.

این دستگاه، توانایی برش زغال با ارتفاع میانگین ۷۰۰ میلیمتر با شیب حداکثر ۱۸ درجه را دارد. مکانیزم حرکتی این دستگاه، روش حرکت روی زنجیر بوده و در حین پیشروی، با به کارگیری یک کانوایر جانبی، توانایی انتقال زغال از محل برش تا کانوایر اصلی CK۲۸ کارگاه استخراج را دارد.

طراحی این دستگاه بر مبنای استانداردهای ضدانفجار Ex I Mb انجام شده است. این دستگاه به دلیل داشتن دو بازو با امکان تنظیم ارتفاع به صورت هیدرولیکی، امکان پیشروی و استخراج پیوسته را در معدن زغالسنگ را ایجاد می کند.

همچنین این دستگاه مجهز به سیستم ریموت کنترل دارای استاندارد ضدانفجار Ex I Mb ia بوده که تکنسین مربوطه به راحتی کنترل دستگاه را در دست خواهد داشت.

بودن خالص سازی زئولیت از عناصر مزاحم مثل آهن انجام شده است. مرحله دوم مربوط به بررسی زئولیت نوع LTA با گرید شوینده و ورود به فاز پیلوت جهت ورود به بازار و تولید انبوه می باشد که طی دو فاز مورد تایید قرار گرفته و قرارداد فاز اول آن ابلاغ گردیده است.

۲- بومی سازی ساخت سیستم مکانیزه استخراج از معدن زغال سنگ زیرزمینی (پروژه طراحی و ساخت دستگاه زغال تراش) معدن زغال سنگ کشور با توجه به قدمت بیش از ۱۰۰ ساله خود همچنان به صورت سنتی فعالیت می کنند و به همین سبب بهره وری و ایمنی این معدن نسبتاً پایین بوده و هر از چند گاهی نیز حوادث جبران ناپذیری در آن ها رخ می دهد. موضوع مکانیزه شدن معدنکاری تقریباً چالش اصلی بسیاری از معدن کشور است و با اینکه کشور ما معدنی محسوب می شود اما استخراج بسیاری از معدن همچنان به صورت سنتی صورت می گیرد.

با در نظر گرفتن مساعد بودن تمامی شرایط جهت انتخاب روش مکانیزه، هزینه بسیار بالای این تجهیزات، خروج ارز از کشور، تحریم های پیش رو، مشکل تبادلات ارزی و ... همگی سد راهی به منظور تامین این تجهیزات می باشند.

لذا بر اساس تجربه حدود ۱۰ ساله حضور شرکت فعال در حوزه معدن زغال سنگ و تولید از معدن ۵ طبع به روش سنتی و همچنین بررسی دستگاه های زغال تراش مشابه خارجی، بر آن شدیم که با تعریف پروژه ای دانش محور، طراحی و ساخت دستگاه استخراج کننده زغال سنگ در کارگاه

باطله ای زغال سنگ، یک پسماند جامد حاصل از استخراج و فرآوری زغال سنگ می باشد که انباشت آن در محیط موجب بروز مشکلات متعددی می گردد. با این حال، این پسماند حاوی ترکیبات با ارزشی همچون SiO_2 و Al_2O_3 است که امکان تهیه محصولات با پایه سیلیسیم و آلومینیوم از جمله زئولیت ها را از آن فراهم می سازد. سنتز زئولیت ها از باطله های مبتنی بر زغال سنگ نه تنها می تواند مشکلات زیست محیطی ناشی از انباشت این پسماند جامد را مرتفع سازد، بلکه موجب به کارگیری آن در زمینه های ارزشمندی می گردد.

با بررسی آنالیزهای انجام گرفته بر روی باطله ای زغال سنگ کارخانه زغال شویی ممرادکو، مشخص شد که این ماده حاوی مقادیر زیادی از عناصر سیلیسیم و آلومینیوم بوده و از این رو دارای قابلیت استفاده به عنوان ماده ای اولیه برای سنتز انواعی از زئولیت ها می باشد. به عنوان مثال، نسبت Si/Al در باطله ای زغال سنگ مورد بررسی ۱/۸۳ به دست آمده است که در محدوده ی نسبت این دو عنصر در زئولیت های پر کاربرد LTA قرار دارد. در نتیجه، بدون نیاز به افزودن منابع سیلیسیم و آلومینیوم به فرآیند، میتوان این زئولیت ها را با استفاده از باطله ای زغال سنگ مورد نظر سنتز نمود که این مساله یک ویژگی مثبت در کاهش هزینه ی سنتز این زئولیت ها محسوب می شود.

این پروژه در دو مرحله برنامه ریزی و در حال اجرا می باشد. مرحله اول مربوط به مطالعات اولیه بر ادبیات موضوع و مطالعات آزمایشگاهی بوده است که در ۳ فاز انجام و نتیجه مثبت آن درخصوص هماهنگی نسبت های سیلیسیم و آلومینیوم و موفق

پروژه (تانک لیچینگ)

این پروژه با هدف افزایش ظرفیت تولید کاند
مس کارخانه فعلی به میزان ۲۰۰ تن در سال
در تاریخ ۱۴۰۲/۰۲/۰۱ در محل مجتمع مس
چاه موسی (ممرادکو) آغاز گردید.

