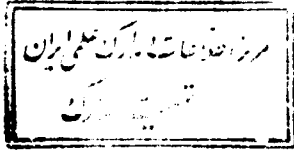




۱۳۸۰ / ۴ / ۲۰



دانشگاه شهید باهنر کرمان

دانشکده فنی و مهندسی

بخش مهندسی معدن

(پایان نامه جهت تکمیل دوره کارشناسی ارشد)

تعیین روش استخراج و طراحی کارگاه استخراج نمونه معدن
سرب و روی مهدی آباد یزد

012399

مؤلف:

محمد رضا کارگران بافقی

استاد راهنما:

دکتر کوروش شهریار

اسفند ۱۳۷۹

۳۸۶۵۲

به نام خدا

این پایان نامه

به عنوان یکی از شرایط احراز درجه کارشناسی ارشد

به

بخش مهندسی معدن دانشکده فنی دانشگاه شهید باهنر کرمان

تسلیم شده و هیچگونه مدرکی به عنوان فراغت از تحصیل دوره مزبور شناخته

نمی شود.

نام و نام خانوادگی:

امضاء
م
۱۰

دانشجو: محمدرضا کارگران بافقی

استاد راهنما: دکتر کوروش شهریار

داور ۱: دکتر محمدفاتیحی مرجی (دانشگاه یزد)

داور ۲: دکتر مهدی افسری نژاد (دانشگاه شهید باهنر کرمان)

داور ۳: دکتر حسین توکلی (دانشگاه شهید باهنر کرمان)

حق چاپ محفوظ و مخصوص مؤلف است



به نام ذات یکتا

تقدیم به :

روح پدر عاشوراییم

معمار عزاخانه امام حسین

شادروان رمضانعلی کارگران بافقی

وَادُّوا لَكُمْ لَنْ شُكْرُكُمْ لَا زِيدُ لَكُمْ

خدا اعلام فرمود که شما بندگان اگر شکر نعمت بجا آورید
بر نعمت شما می افزایم (براهیم ۷/)

تقدیر و تشکر

برخود لازم می دانم از راهنماییهای علمی، فنی و ارشادات ارزشمند استادگرامی جناب آقای دکتر شهریار، استاد راهنمای پایان نامه که نقش اساسی در به ثمر رسیدن این پروژه را داشتند، صمیمانه تشکر و سپاسگزاری نمایم. همچنین از جناب آقای مهندس خداکرم غریبی و جناب آقای مهندس پاک سرشت به دلیل معرفی موضوع پایان نامه و از جناب آقای مهندس نصرتیان رئیس محترم مجمع معدنی سرب و روی مهدی آباد و آقای مهندس منتظری نماینده مشاور مجمع به دلیل ایجاد همکاریهای لازم و میسر کردن زمینه لازم در مجتمع جهت این پژوهش تشکر و قدردانی نمایم.

اسفند ۷۹

محمد رضا کارگران بافقی

چکیده

انتخاب روش معدنکاری و طراحی کانسار اکتشاف شده از مهمترین پارامترهای معدنکاری محسوب می‌گردد. اگرچه در مبحث انتخاب روش استخراج تجربه و دید مهندسی بسیار مهم می‌باشد ولیکن در صورت انتخاب روش غیرموافق با کانسار، معدنکاری و استخراج کانسار در موارد زیادی غیر سودده گشته و در دیگر موارد ممکن است حتی ادامه استخراج ناممکن گردد. از طرفی جبران تغییر روش استخراج با تحمل زیان بسیار زیاد، در همه موارد ممکن نیست، لذا لازم است با در نظر گرفتن موارد تجربه و دید مهندسی با کمک گرفتن از روشهای علمی روش مناسب انتخاب گردد.

تعیین روش استخراج در کانسار سرب و روی مهدی‌آباد توسط شرکتهای متفاوتی طراحی استخراج مقدماتی گردید، ولیکن با توجه به نوع داده‌ها، زمان انجام طراحی و... در هر مرحله روشهای مختلفی برای استخراج پیشنهاد شد. لذا لازم بود با توجه به آخرین داده‌ها روش موافق انتخاب و طراحی کارگاههای استخراج نمونه انجام گردد.

پایان‌نامه اخیر به موضوع تعیین روش استخراج معدن سرب و روی مهدی‌آباد و طراحی کارگاه نمونه استخراجی پرداخته است مراحل انجام این عملیات عبارتست از:

۱- جمع‌آوری پارامترهای زمین‌شناسی، مکانیک سنگی، ...

۲- تعیین روش استخراج

توسط روشهای مختلفی همچون روش نیکولاس^(۱)، هارتمن^(۲) و ... روش استخراج پیشنهاد

گردید. لذا بعد از تقسیم‌بندی کانسار به سه بخش:

الف) ضخامت کمتر از ۱۲ متر و شیب کمتر از ۲۰ درجه.

1- Nicolas.

2- Hartman.

ب) ضخامت بیشتر از ۱۲ متر و شیب کمتر از ۲۰ درجه

ج) ضخامت زیاد و شیب نزدیک به قائم (گسترش افقی ذخیره در این بخش تا حدود ۲۰۰ متر و گسترش قائم آن به ۱۸۰ متر می‌رسد).

برای موارد (الف) روش اتاق و پایه^(۱)، برای مورد (ب) روش استخراج بالادست^(۲) و (کارگاه و پایه) و یا اتاق و پایه مرکب (پیشرفته)^(۳) و برای موارد (ج) روش استخراج از طبقات فرعی^(۴) پیشنهاد گردید.

انتخاب روش استخراج در بعضی موارد با روشهای پیشنهادی نیکولاس، هارتمن و... به دلیل نوافقی که ممکن است در هر روش وجود داشته باشد از مدل واقعی دور می‌گردد، که لازم است با تجارب عملی موجود مقایسه گردد. بعد از انتخاب روش معدنکاری با داشتن آخرین مطالعات مکانیک سنگی، مدل زمین شناسی کانسار و... حداکثر دهانه پایدار برای کانسار معرفی و طراحی کارگاه نمونه استخراجی بر مبنای حداکثر دهانه طراحی صورت گرفت.

-
- 1- Room & Pillar.
 - 2- Overhand stope & pillar mining.
 - 3- Advanced Room & Pillar mining.
 - 4- Sublevel stoping.

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
	فصل اول: کلیات و زمین شناسی
۱-۱-۱-۱	مقدمه
۲-۱-۱-۱	کلیات
۱-۲-۱-۱	موقعیت جغرافیایی و وضعیت عمومی منطقه
۲-۲-۱-۱	تاریخچه معدن
۱-۲-۲-۱-۱	از سال ۱۳۲۹ تا ۱۳۳۸
۲-۲-۲-۱-۱	طی سالهای ۱۳۴۳ و ۱۳۴۴
۳-۲-۲-۱-۱	طی سالهای ۱۳۴۵ تا ۱۳۵۱
۴-۲-۲-۱-۱	طی سالهای ۱۳۵۲ تا ۱۳۵۶
۵-۲-۲-۱-۱	مقایسه نتایج
۶-۲-۲-۱-۱	فعالیتهای انجام شده در چهارچوب طرح اکتشاف مقدماتی و تفصیلی
۳-۱-۱-۱	زمین شناسی
۱-۳-۱-۱	زمین شناسی عمومی
۲-۳-۱-۱	مرفولوژی محدوده
۳-۳-۱-۱	منشاء کانسار مهدی آباد
۴-۳-۱-۱	ذخایر و کانسارهای معدن مهدی آباد یزد
۱-۴-۳-۱-۱	بخش اکسیده

عنوان

صفحه

۲۶	۱-۳-۴-۲- تپه‌های سیاه
۲۷	۱-۳-۴-۳- ذخیره سولفور دشت
۲۷	۱-۳-۴-۴- معدن کالامین
۲۸	۱-۳-۵- نکتونیک عمومی منطقه
۲۹	۱-۳-۵-۱- گسل فروزنده:
۲۹	۱-۳-۵-۲- گسل دره مرکزی
۳۰	۱-۳-۵-۳- گسل گردنه
۳۰	۱-۳-۵-۴- گسل پوشیده جنوب گردنه
۳۱	۱-۳-۵-۵- گسل‌های منطقه تپه سیاه
۳۲	۱-۳-۵-۶- راندگی شمال
۳۳	۱-۳-۶- بلوک بندی نکتونیکی
۴۲	۱-۴-۴- ذخیره کانسار مهدی آباد
۴۲	۱-۴-۱- بلوک شماره ۱
۴۲	۱-۴-۲- بلوک شماره ۲
۴۳	۱-۴-۳- بلوک شماره ۳
۴۳	۱-۴-۴- بلوک شماره ۴
۴۳	۱-۴-۵- بلوک شماره ۵
۴۴	۱-۴-۶- بلوک شماره ۶
۴۴	۱-۴-۷- بلوک شماره ۷

عنوان

صفحه

فصل دوم: طبقه بندی مکانیک سنگی محدوده مورد طراحی

- ۱-۲-۱- معرفی محدوده مورد طرح ۴۹
- ۲-۲- ویژگیهای فنی و مکانیک سنگی ناحیه مورد طراحی ۴۹
- ۱-۲-۲- مقدار شاخص کیفی در بلوک شرقی (%RQD) ۵۲
- ۲-۲-۲- وضعیت ناپیوستگیهای زیردشت بلوک شرقی ۵۳
- ۳-۲-۲- طبقه بندی مهندسی سنگ به روش Q در بلوک شرقی ۵۴
- ۴-۲-۲- طبقه بندی مهندسی سنگ به روش RMR در بلوک شرقی دشت ۵۵
- ۵-۲-۲- مقاومت تک محوری در واحدهای مختلف لیتولوژی ۵۶

فصل سوم: انتخاب روش معدنکاری

- ۱-۳-۱- انتخاب روش معدنکاری ۵۸
- ۱-۳-۱-۱- روش هارتمن ۶۲
- ۲-۳-۱-۱- روش پیشنهادی نیکولاس ۶۴
- ۳-۳-۱-۱- اشکالات موجود در روش نیکولاس ۷۲
- ۱-۳-۱-۳-۱- در نظر نگرفتن برخی از مشخصهها و عوامل مؤثر در انتخاب روش ۷۲
- ۲-۳-۱-۳-۱- برخورد مطلق با هریک از مشخصههای کانسار و در نظر نگرفتن سایر مشخصهها در ارتباط با آن ۷۳
- ۳-۳-۱-۳-۱- اهمیت یکسان برای کلیه مشخصهها ۷۳
- ۴-۳-۱-۳-۱- امتیاز غلط برای برخی از مشخصهها ۷۴
- ۲-۳-۲- روش معدنکاری پیشنهادی ۷۵

عنوان

صفحه

۳-۳- بررسی روش استخراج روباز ۸۸

۳-۴- مشخصات عمومی و ظرفیت تولید معدن ۹۵

۳-۵- ذخیره قابل استخراج توسط روشهای اتاق و پایه و استخراج از طبقات فرعی ۱۰۰

فصل چهارم: طراحی کارگاه استخراج نمونه

۴-۱- طراحی کارگاه استخراج نمونه ۱۰۱

۴-۱-۱- حداکثر دهانه طراحی ۱۰۱

۴-۱-۲- تعیین مقاومت پایه ها ۱۱۰

۴-۱-۳- تعیین ابعاد کارگاههای اتاق و پایه معدن مهدی آباد ۱۱۴

۴-۱-۴- مسئله لنگبری در کارگاههای اتاق و پایه ۱۳۵

۴-۱-۵- مشخصات کارگاههای استخراج از طبقات فرعی ۱۳۷

۴-۲- مقایسه ارزش هر تن کانسار استخراج شده توسط روش اتاق و پایه و استخراج از طبقات

فرعی ۱۵۱

فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات

۵-۱- نتایج ۱۵۵

۵-۲- پیشنهادات ۱۵۶

- منابع

۱۵۹ منابع فارسی

۱۶۰ منابع خارجی

- پیوست

صفحه

عنوان

۱۶۲ پیوست ۱

۱۶۵ پیوست ۲

- چکیده انگلیسی

فصل اول

کلیات و زمین شناسی

۱-۱- مقدمه

معادن سرب و روی مهدی‌آباد یزد در ۵۵۰ کیلومتری جنوب تهران و ۱۱۰ کیلومتری جنوب شرق یزد در ناحیه مرکزی ایران قرار دارد. این معدن با قدمت حدود ۵۰ سال با توجه به نوع اطلاعات موجود و اهداف بهره‌برداران در موارد مختلفی طراحی استخراج مقدماتی گردید. در مراحل شروعی معدن، هدف برداشت ذخایر سطحی تر و کم هزینه‌تر برای استخراج بود که با عنایت به این موضوع توسط روشهای سنتی استخراج ذخایر کالامین در شمال و غرب معدن برداشت گردید. در مراحل بعدی با انجام عملیات اکتشافی دقیقتر و توجه به ذخیره سولفور دشت معدن هدف استخراج این بخش از ذخیره قرار گرفت. این ذخیره عمدتاً بین ترازهای ۱۴۹۰ تا ۱۶۹۰ متر قرار گرفته است که با توجه به ارتفاع متوسط دشت مهدی‌آباد، عمق ذخیره از ۲۳۰ تا ۳۹۰ متر می‌باشد [۱]. لذا این معدن در گروه معادن عمیق قرار می‌گیرد [۱۴]. در این حالت لازم است براساس آخرین اطلاعات موجود روش استخراج این بخش از ذخیره بررسی گردد. توجه دقیق برای انتخاب روش استخراج را می‌توان به این دلیل دانست که در صورت انتخاب روش استخراج نامناسب علاوه بر صرف هزینه بسیار بالا که گاهی جبران‌ناپذیر است در مواردی تغییر روش استخراج ممکن و عملی نمی‌باشد.

در این پژوهش ضمن بررسی امکان بکارگیری روش استخراج روباز یا زیرزمینی ابعاد کارگاه استخراج نمونه محاسبه می‌گردد. در شروع بعد از جمع‌آوری اطلاعات لازم امکان‌سنجی استفاده از روش استخراج روباز صورت گرفت. امکان‌سنجی استفاده از روش روباز به دو صورت مقایسه نسبت باطله‌برداری پیت نهایی با معادن مشابه و موجود و در نوع دوم از روش پیشنهادی نیکولاس صورت گرفت. نسبت باطله‌برداری معدن در روش روباز بیشتر از عدد $\frac{W}{O} = \frac{25}{85}$ برآورد که این عدد حدود ۵ تا ۶ برابر نسبت باطله‌برداری معادن موجود کشور می‌باشد [۱]. از

طرفی با جمع آوری پارامترهای اقتصادی کانسار، همانند قیمت هر تن روی، قیمت هر تن سرب، هزینه ذوب، هزینه تغلیظ، راندمان عملیاتی سرب و روی، افت ذوب سرب و روی، عیار خروجی معدن و... قیمت هر تن از کانسار معدن کمتر از ۲۰ دلار برآورد گردید که با توجه به نمودار مرز روباز و زیرزمینی نیکولاس و داشتن میزان نسبت باطله برداری امکان استفاده از روش روباز منتفی گردید. قابل ذکر است که مشاور استرالیایی این مجتمع در طرحی برداشت از ذخیره این بخش را به صورت روباز پیشنهاد کرده است ولیکن با توجه به محاسبات صورت گرفته در حال حاضر و وضعیت جهانی و داخلی سرب و روی امکان استفاده از روش روباز در حال حاضر منتفی می گردد.

با پذیرفتن بکارگیری روش استخراج زیرزمینی، توسط روشهای مختلفی همانند نیکولاس، هارتمن و... روش استخراج موافق با کانسار پیشنهاد گردید. در محدوده طراحی کانسار را می توان به ۳ گروه:

(الف) ضخامت کمتر از ۱۲ متر و شیب کمتر از ۲۰ درجه

(ب) ضخامت بیشتر از ۱۲ متر و تا ۲۵ متر و شیب کمتر از ۲۰ درجه

(ج) ضخامت زیاد (گسترش افقی ذخیره تا حدود ۲۰۰ متر و گسترش قائم تا ۱۸۰ متر) و شیب نزدیک به قائم

متمایز نمود. با بکارگیری شیوه های مختلف ذکر شده برای انتخاب روش استخراج و مقایسه آن با موارد مشابه موجود برای مورد (الف) روش استخراج اتاق و پایه، برای مورد (ب) استخراج کارگاه و پایه بالادست و اتاق و پایه مرکب (پیشرفته) و برای مورد (ج) روش استخراج از طبقات فرعی پیشنهاد گردید. لذا با این تقسیم بندی کانسارهای با شیب کمتر از ۲۰ درجه و ضخامت تا ۲۵ متر که گروه های کانساری (الف) و (ب) را شامل می شود، با انواع مختلف استخراج اتاق و