



دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده فنی و مهندسی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

رشته مهندسی معدن گرایش اقتصاد معدن

مطالعات پیش امکان سنجی کانسار طلای زرشوران

نگارنده:

سید محمد مهدی توسلی

استاد راهنمای اصلی:

دکتر احمد رضا صیادی

استاد راهنمای دوم:

مهندس مهدی یآوری

مهر ۱۳۸۸

سلام الله عليكم

تأییدیه اعضای هیأت داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضای هیأت داوران نسخه نهایی پایان نامه آقای سید محمد مهدی توسلی تحت عنوان: مطالعات پیش امکان سنجی کانسار طلای زرشوران را از نظر شکل (فرم) و محتوی بررسی نموده و پذیرش آن را برای دریافت درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کنند.

ردیف	اعضای هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضا
۱	استاد راهنمای اول	احمد رضا صیادی	استادیار	
۲	استاد راهنمای دوم	مهدی یآوری	استادیار	
۳	نماینده تحصیلات تکمیلی	مسعود منجزی	استادیار	
۴	استاد ناظر	مسعود منجزی	استادیار	
۵	استاد ناظر	مجید عطایی پور	استادیار	

آیین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش‌های علمی دانشگاه

تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی و فناوری دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسان‌ها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیأت علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهش‌های علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرح‌های تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد زیر را رعایت نمایند:

ماده ۱- حق نشر و تکثیر پایان‌نامه/ رساله و درآمدهای حاصل از آن‌ها متعلق به دانشگاه می‌باشد ولی حقوق معنوی پدید آورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و با تایید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجو مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان‌نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می‌باشد.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب، نرم‌افزار و یا آثار ویژه (اثری هنری مانند فیلم، عکس، نقاشی و نمایشنامه) حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده‌ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده‌ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آئین‌نامه‌های مصوب انجام شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته‌ها در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی دانشگاه می‌باشد، باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این آیین‌نامه در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۸۷/۴/۱ در شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/۴/۲۳ در هیأت رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱۵ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.

آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیت های علمی - پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده ۱: در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲: در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه) عبارت ذیل را چاپ کند:

«کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده در رشته مهندسی معدن است که در سال ۱۳۸۸ در دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر احمدرضا صیادی و مهدی یآوری از آن دفاع شده است.»

ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴: در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵: دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تامین نماید.

ماده ۶: اینجانب سید محمد مهدی توسلی دانشجوی رشته مهندسی معدن مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی:

تاریخ و امضا:



دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده فنی و مهندسی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

رشته مهندسی معدن گرایش اقتصاد معدن

مطالعات پیش امکان سنجی کانسار طلای زرشوران

نگارنده:

سید محمد مهدی توسلی

استاد راهنمای اصلی:

دکتر احمدرضا صیادی

استاد راهنمای دوم:

مهندس مهدی یآوری

مهر ۱۳۸۸

تقدیم به

پدر و مادرم

و تمام کسانی که به من کمک کردند

بیاموزم

تشکر و قدردانی

یزدان پاک را سپاس می‌گویم که نعمت اشتیاق به دانستن را در من نهاد، مرا یاری نمود و در مسیری قرار داد که مرحله‌ای دیگر از تحصیل را پشت سر بگذارم. بر خود واجب می‌دانم که از تمام کسانی که مرا در انجام این امر یاری نمودند از صمیم قلب تشکر کنم و برایشان از پرودگار طلب خیر و برکت نمایم.

در ابتدا از پدر و مادر فداکارم که همیشه تکیه‌گاه و مشوقم بوده و هستند تشکر و قدردانی می‌نمایم.

از آقایان دکتر احمدرضا صیادی و مهندس مهدی یاوری که راهنمایی این پایان‌نامه را پذیرفتند و با راهنمایی‌های ارزنده مرا در به ثمر رسیدن این پایان‌نامه یاری نمودند سپاسگزاری می‌نمایم. بدون تردید، انجام این پایان‌نامه بدون هماهنگی‌های آقای مهندس سید شمس‌الدین سیاسی‌راد و موافقت و همکاری آقای مهندس میر محمود یگانلی مدیر طرح زرشوران، مقدر نبوده و بدین‌وسیله مراتب سپاس و قدردانی خود را صمیمانه به آن بزرگواران تقدیم می‌نمایم. در پایان از آقای دکتر منجری که در بخش طراحی آتشباری از کمک‌ها و راهنمایی‌هایشان استفاده نمودم و آقای مهندس کیومرثی و خانم مهندس صادق‌بیگی که در کار با نرم‌افزار دیتامین اینجانب را راهنمایی نمودند سپاسگزاری می‌کنم.

مطالعات پیش‌امکان‌سنجی کانسار طلای زرشوران

چکیده:

کانسار طلای زرشوران یکی از ذخایر مهم طلای ایران است که عملیات اکتشافی آن در حال تکمیل است. با توجه به عملیات اکتشافی و مطالعات فراوری انجام شده مطالعات امکان‌سنجی در این مرحله ضروری می‌نماید.

در این تحقیق ضمن مدل‌سازی و برآورد ذخیره کانسار، طراحی مقدماتی معدن همراه با تعیین پارامترهای فنی، انتخاب ماشین‌آلات و تجهیزات انجام شده است. بر مبنای عیار حد ۱ گرم بر تن، ذخیره زمین‌شناسی کانسار بالغ بر ۱۲/۵۴ میلیون تن کانسنگ با عیار متوسط ۴/۴ گرم بر تن و ذخیره استخراجی ۱۲/۵۱ میلیون تن (بازیابی ۹۵ درصد و اختلاط ۵ درصد با باطله) با عیار متوسط ۴/۱۸ گرم بر تن برآورد شده است. نسبت باطله‌برداری نهایی در کاواک طراحی برای بازیابی تمامی ذخیره معادل ۱۳/۵۷ محاسبه شده است.

نرخ تولید سالیانه معدن و کارخانه به ترتیب ۷۵۰۰۰۰ تن کانسنگ و ۳۰۶۰ کیلوگرم شمش طلا تعیین شده است. عمر پروژه با احتساب سه سال آماده‌سازی معدن و احداث کارخانه ۱۷/۵ سال می‌باشد. سرمایه‌گذاری اولیه معدن و کارخانه طلا به ترتیب ۲۲۸/۶۶ و ۶۳۲/۰۹ میلیارد ریال، هزینه سرمایه‌گذاری مجدد به ترتیب معادل ۱۴۵/۲۲ و ۳ میلیارد ریال و هزینه عملیاتی سالیانه به ترتیب ۷۵/۸۶ و ۱۶۸/۸۴ میلیارد ریال برآورد شده است. ارزش خالص فعلی پروژه، با نرخ تنزیل ۱۷ درصد، ۴۷۰/۷۶ میلیارد ریال و نرخ بازگشت داخلی پروژه ۲۶/۹۹ درصد به دست آمده است و دوره بازگشت سرمایه در سال نهم قرار دارد.

با توجه به عدم قطعیت داده‌های مورد استفاده در تحلیل اقتصادی، حساسیت شاخص‌های اقتصادی نسبت به تغییرات قیمت فلز، هزینه‌های سرمایه‌گذاری و عملیاتی معدن و کارخانه و همچنین نرخ تنزیل بررسی شد. قیمت فلز و هزینه سرمایه‌گذاری بیشترین تاثیر را داشته‌اند.

واژگان کلیدی: مطالعات پیش‌امکان‌سنجی، طراحی مقدماتی معدن، نرم‌افزار دیتامین، نرم‌افزار کامفار،

هزینه، درآمد، کانسار طلای زرشوران.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه
۳	فصل اول: کلیاتی در مورد طلا
۴	۱-۱- مقدمه
۴	۱-۲- تاریخچه
۴	۱-۳- مشخصات عمومی و کلی طلا
۵	۱-۴- رده‌بندی ذخایر طلا
۶	۱-۵- تولید جهانی طلا
۷	۱-۶- تقاضای جهانی طلا
۸	۱-۷- ذخایر و پتانسیل طلا در ایران
۱۰	۱-۸- استراتژی سرمایه‌گذاری طلا در جهان و ایران
۱۰	۱-۹- جمع‌بندی و پیشنهادها
۱۲	فصل دوم: معرفی معدن طلای زرشوران
۱۳	۲-۱- موقیت معدن زرشوران
۱۳	۲-۲- سابقه معدنکاری
۱۵	۲-۳- وضعیت زمین‌شناسی
۱۶	۲-۳-۱- گورژ سیاه
۱۷	۲-۳-۲- ژاسپیروید
۱۷	۲-۳-۳- برش‌ها و تکتونیت‌های کانهدار
۱۷	۲-۳-۴- مرمر چالداغی ماسه‌ای
۱۷	۲-۴- تکتونیک منطقه زرشوران
۱۸	۲-۵- جمع‌بندی و پیشنهادها
۱۹	فصل سوم: برآورد ذخیره
۲۰	۳-۱- مقدمه
۲۰	۳-۲- بررسی عملیات اکتشافی انجام شده
۲۱	۳-۳- انتخاب روش محاسبه ذخیره
۲۱	۳-۴- تهیه مقاطع قائم و افقی
۲۱	۳-۴-۱- تهیه مقاطع قائم

۲۴	۳-۴-۲- تهیه مقاطع افقی
۲۴	۳-۵- محاسبه ذخیره
۲۴	۳-۵-۱- محاسبات قبلی برآورد ذخیره
۲۴	۳-۵-۱-۱- برآورد ذخیره توسط شرکت انگلوامریکن
۲۶	۳-۵-۱-۲- برآورد ذخیره توسط شرکت معدنکاو
۲۷	۳-۵-۲- محاسبات فعلی برآورد ذخیره
۲۸	۳-۵-۲-۱- محاسبه ذخیره و عیار با استفاده از مقاطع قائم
۲۹	۳-۵-۲-۲- محاسبه ذخیره و عیار با استفاده از مقاطع افقی
۳۱	۳-۵-۲-۳- مقایسه برآورد ذخیره با مقاطع قائم و افقی
۳۱	۳-۵-۲-۴- برآورد ذخیره با ترکیب‌های ۳، ۷/۵ و ۱۰ متر
۳۲	۳-۵-۳- مقایسه محاسبات فعلی و قبلی برآورد ذخیره
۳۳	۳-۶- جمع‌بندی و پیشنهادهای
۳۴	فصل چهارم: استخراج معدن
۳۵	۴-۱- مقدمه
۳۵	۴-۲- برآورد ذخیره قابل استخراج
۳۵	۴-۳- تعیین ظرفیت استخراج
۳۶	۴-۴- انتخاب روش استخراج
۳۸	۴-۵- طراحی اولیه کاواک
۳۸	۴-۵-۱- انتخاب مقدماتی ماشین‌آلات بارگیری و باربری
۳۸	۴-۵-۱-۱- بارگیری
۳۸	۴-۵-۱-۲- باربری
۳۹	۴-۵-۲- اطلاعات لازم برای طراحی
۳۹	۴-۵-۲-۱- مقاطع قائم و افقی
۳۹	۴-۵-۲-۲- پارامترهای طراحی
۴۱	۴-۵-۳- طراحی معدن
۴۱	۴-۵-۳-۱- طراحی با ارتفاع پله ۵ متر
۴۲	۴-۵-۳-۲- طراحی با ارتفاع پله ۷/۵ متر
۴۲	۴-۵-۳-۳- طراحی با ارتفاع پله ۱۰ متر
۴۲	۴-۵-۳-۴- مقایسه نتایج طراحی فعلی و قبلی
۴۹	۴-۶- طراحی پارامترهای آتشیاری

عنوان

صفحه

۴۹	۴-۶-۱- قطر چال
۴۹	۴-۶-۲- فاصله بارسنگ
۵۰	۴-۶-۳- سایر پارامترها
۵۰	۴-۷-۷- انتخاب ماشین‌آلات و تجهیزات
۵۰	۴-۷-۱- دستگاه حفاری
۵۲	۴-۷-۲- ماشین‌آلات بارگیری
۵۴	۴-۷-۳- ماشین‌آلات باربری
۵۶	۴-۷-۴- همزمان کردن ماشین‌های بارگیری و باربری
۵۶	۴-۷-۵- ماشین‌آلات کندن سنگ
۵۷	۴-۷-۶- ماشین‌آلات و تجهیزات پشتیبانی
۵۷	۴-۸- نیروی انسانی مورد نیاز معدن
۵۹	۴-۹- ساختمان‌ها و تاسیسات مورد نیاز
۶۰	۴-۱۰- جمع‌بندی و پیشنهادهای
۶۱	فصل پنجم: فراوری
۶۲	۵-۱- مقدمه
۶۳	۵-۲- موقعیت کارخانه زرشوران
۶۳	۵-۳- مشخصات و پارامترهای طراحی کارخانه فراوری
۶۳	۵-۴- شرح مختصر فرایند فراوری
۶۶	۵-۵- تجهیزات و ماشین‌آلات اصلی کارخانه طلای زرشوران
۶۹	۵-۶- مواد مصرفی اصلی و میزان مصرف
۶۹	۵-۷- ساختمان‌ها و تاسیسات مورد نیاز
۷۱	۵-۸- نیروی انسانی مورد نیاز کارخانه فراوری
۷۱	۵-۹- جمع‌بندی و پیشنهادهای
۷۲	فصل ششم: درآمد و هزینه پروژه
۷۳	۶-۱- مقدمه
۷۳	۶-۲- برآورد درآمد
۷۳	۶-۲-۱- بررسی تغییرات قیمت طلا و نقره
۷۵	۶-۲-۲- بررسی تغییرات نرخ تبدیل دلار و یورو به ریال
۷۶	۶-۲-۳- محاسبه درآمد سالانه
۷۶	۶-۳- برآورد هزینه

عنوان

صفحه

۷۷	۱-۳-۶- روش‌های برآورد هزینه
۷۷	۱-۱-۳-۶- روش‌های تخمین مقایسه‌ای
۷۷	۲-۱-۳-۶- روش‌های تخمین مستقیم
۷۷	۳-۱-۳-۶- روش‌های اقتصادسنجی
۷۸	۴-۱-۳-۶- روش‌های هیبرید
۷۸	۲-۳-۶- تخمین هزینه‌های سرمایه‌ای اولیه معدن
۷۸	۱-۲-۳-۶- هزینه احداث ساختمان‌ها و محوطه‌سازی
۷۹	۲-۲-۳-۶- هزینه زیرساخت‌ها
۷۹	۳-۲-۳-۶- هزینه تجهیزات معدنی
۸۰	۴-۲-۳-۶- هزینه تاسیسات
۸۰	۵-۲-۳-۶- هزینه سرمایه‌گذاری ماشین‌آلات اصلی
۸۰	۶-۲-۳-۶- هزینه سرمایه‌گذاری ماشین‌آلات خدماتی و پشتیبانی
۸۱	۷-۲-۳-۶- هزینه اثاثیه و لوازم اداری و رفاهی
۸۱	۸-۲-۳-۶- هزینه‌های قبل از بهره‌برداری
۸۱	۹-۲-۳-۶- هزینه‌های پیش‌بینی نشده
۸۲	۱۰-۲-۳-۶- سرمایه در گردش
۸۴	۳-۳-۶- تخمین هزینه‌های سرمایه‌گذاری مجدد معدن
۸۴	۴-۳-۶- تخمین هزینه‌های سرمایه‌ای اولیه کارخانه
۸۴	۱-۴-۳-۶- هزینه خرید زمین
۸۴	۲-۴-۳-۶- هزینه زیرساخت‌ها
۸۶	۳-۴-۳-۶- هزینه کارهای ساختمانی
۸۶	۴-۴-۳-۶- هزینه تجهیزات و ماشین‌آلات کارخانه
۸۶	۵-۴-۳-۶- هزینه ماشین‌آلات خدماتی و پشتیبانی
۸۶	۶-۴-۳-۶- هزینه تمهیدات زیست‌محیطی
۸۶	۷-۴-۳-۶- دارایی‌های ثابت طرح
۸۷	۸-۴-۳-۶- هزینه‌های قبل از بهره‌برداری
۸۸	۹-۴-۳-۶- هزینه شارژ کربن قبل از راه‌اندازی کارخانه
۸۹	۱۰-۴-۳-۶- هزینه اثاثیه و لوازم اداری
۸۹	۱۱-۴-۳-۶- هزینه پیش‌بینی نشده
۸۹	۱۲-۴-۳-۶- سرمایه در گردش

۸۹	۵-۳-۶- تخمین هزینه‌های سرمایه‌گذاری مجدد کارخانه
۸۹	۶-۳-۶- تخمین هزینه‌های عملیاتی معدن
۸۹	۱-۶-۳-۶- هزینه ابزار و ملزومات حفاری
۸۹	۲-۶-۳-۶- هزینه مواد منفجره
۸۹	۳-۶-۳-۶- هزینه قطعات یدکی ماشین‌آلات
۹۱	۴-۶-۳-۶- هزینه تعمیر و نگهداری
۹۳	۵-۶-۳-۶- هزینه قطعات فرسودنی ماشین‌آلات
۹۳	۶-۶-۳-۶- هزینه خدمات فنی و مهندسی
۹۳	۷-۶-۳-۶- هزینه لاستیک
۹۳	۸-۶-۳-۶- هزینه نگهداری رمپ
۹۳	۹-۶-۳-۶- هزینه سوخت
۹۴	۱۰-۶-۳-۶- هزینه روغن و گریس
۹۴	۱۱-۶-۳-۶- هزینه برق و آب
۹۵	۱۲-۶-۳-۶- هزینه ارتباطات
۹۵	۱۳-۶-۳-۶- حقوق و دستمزد
۹۵	۱۴-۶-۳-۶- حقوق دولتی
۹۷	۱۵-۶-۳-۶- هزینه‌های اداری و رفاهی
۹۷	۱۶-۶-۳-۶- هزینه‌های پیش‌بینی نشده
۹۷	۷-۳-۶- تخمین هزینه‌های عملیاتی کارخانه
۹۷	۱-۷-۳-۶- هزینه مواد مصرفی
۹۷	۲-۷-۳-۶- هزینه انرژی
۹۷	۳-۷-۳-۶- هزینه قطعات یدکی
۹۷	۴-۷-۳-۶- هزینه تعمیر و نگهداری
۹۸	۵-۷-۳-۶- هزینه‌های اداری و رفاهی
۹۸	۶-۷-۳-۶- حقوق و دستمزد
۹۹	۸-۳-۶- جمع‌بندی هزینه‌های سرمایه‌ای و عملیاتی پروژه
۱۰۵	۹-۶- جمع‌بندی و پیشنهادها
۱۰۷	فصل هفتم: ارزیابی اقتصادی پروژه
۱۰۸	۱-۷- مقدمه
۱۰۸	۲-۷- فرضیات پایه

۱۰۹	۳-۷- ارزیابی اقتصادی پروژه با استفاده از نرم افزار Excel
۱۰۹	۱-۳-۷- جریان نقدینگی
۱۰۹	۲-۳-۷- جریان نقدینگی تجمعی تنزیل نشده
۱۰۹	۳-۳-۷- جریان نقدینگی تجمعی تنزیل شده
۱۰۹	۴-۳-۷- ارزش خالص فعلی
۱۰۹	۵-۳-۷- نرخ بازگشت داخلی سرمایه
۱۱۷	۶-۳-۷- دوره بازگشت سرمایه
۱۱۷	۷-۳-۷- تحلیل حساسیت
۱۱۹	۱-۷-۳-۷- قیمت فلز
۱۱۹	۲-۷-۳-۷- هزینه سرمایه‌ای معدن
۱۱۹	۳-۷-۳-۷- هزینه سرمایه‌ای کارخانه
۱۱۹	۴-۷-۳-۷- هزینه عملیاتی معدن
۱۱۹	۵-۷-۳-۷- هزینه عملیاتی فراوری
۱۲۱	۶-۷-۳-۷- جمع‌بندی تحلیل حساسیت
۱۲۱	۴-۷- ارزیابی اقتصادی پروژه با استفاده از نرم افزار COMFAR III
۱۲۲	۱-۴-۷- هزینه‌های سرمایه‌گذاری
۱۲۲	۲-۴-۷- درآمد و هزینه‌های عملیاتی
۱۲۳	۳-۴-۷- جریان نقدینگی
۱۲۳	۴-۴-۷- ارزش خالص فعلی
۱۲۳	۵-۴-۷- نرخ بازگشت داخلی سرمایه
۱۲۴	۶-۴-۷- دوره بازگشت سرمایه
۱۲۴	۷-۴-۷- آنالیز حساسیت
۱۲۵	۵-۷- جمع‌بندی و پیشنهادها
۱۲۷	نتیجه‌گیری
۱۲۸	منابع و ماخذ

جداول

صفحه	عنوان
۷	جدول ۱-۱- تقاضای جهانی طلا
۹	جدول ۲-۱- مهمترین ذخایر طلا در ایران تا سال ۱۳۸۴
۹	جدول ۳-۱- مناطق طلا دار در ایران
۲۶	جدول ۱-۳- نتایج تخمین ذخیره با روش‌های متفاوت توسط شرکت انگلومریکن
۲۸	جدول ۲-۳- نتایج محاسبه ذخیره بر اساس مقاطع قائم
۲۹	جدول ۳-۳- نتایج محاسبه ذخیره بر اساس مقاطع افقی
۳۲	جدول ۴-۳- مقایسه نتایج برآورد ذخیره با مقاطع قائم و افقی
۳۲	جدول ۵-۳- خلاصه نتایج تخمین ذخیره کانسار زرشوران با طول ترکیب‌های متفاوت
۳۲	جدول ۶-۳- مقایسه نتایج برآورد ذخیره فعلی و قبلی کانسار زرشوران
۳۶	جدول ۱-۴- رژیم کاری معدن
۳۷	جدول ۲-۴- اولویت هزینه‌های نسبی روش‌های استخراج انتخابی مرحله اول
۴۰	جدول ۳-۴- پارامترهای لازم جهت محاسبه ارتفاع قرار سنگ خرد شده
۴۰	جدول ۴-۴- عرض پله ایمنی برای ارتفاع پله‌های مختلف
۴۲	جدول ۵-۴- مقایسه نتایج طراحی معدن زرشوران
۴۹	جدول ۶-۴- ارتباط ارتفاع پله، قطر چال و نوع ماشین‌آلات بارگیری
۵۰	جدول ۷-۴- ارتباط پارامترهای طراحی با مقاومت فشاری و قطر چال
۵۱	جدول ۸-۴- پارامترهای انفجار
۵۳	جدول ۹-۴- پارامترهای لازم برای محاسبه تعداد لودر
۵۳	جدول ۱۰-۴- ضریب پرشوندگی در شرایط مختلف بارگیری
۵۳	جدول ۱۱-۴- قابلیت دسترسی در شرایط مختلف بارگیری
۵۵	جدول ۱۲-۴- پارامترهای لازم برای انتخاب نوع و تعداد کامیون
۵۵	جدول ۱۳-۴- زمان انتظار و تخلیه کامیون در شرایط مختلف
۵۷	جدول ۱۴-۴- مشخصات ماشین‌آلات و تجهیزات پشتیبانی
۵۸	جدول ۱۵-۴- مشخصات و تعداد نیروی انسانی مورد نیاز معدن
۵۹	جدول ۱۶-۴- ساختمان‌ها و تاسیسات مورد نیاز معدن
۶۴	جدول ۱-۵- مشخصات و پارامترهای طراحی کارخانه طلای زرشوران
۶۹	جدول ۲-۵- مواد مصرفی اصلی کارخانه و میزان مصرف سالیانه
۷۰	جدول ۳-۵- ساختمان و تاسیسات کارخانه و مساحت آن‌ها

عنوان

صفحه

۷۱	جدول ۴-۵- تعداد و نوع تخصص نیروی کار مورد نیاز برای کارخانه
۷۵	جدول ۱-۶- تغییرات قیمت هر اونس طلا و نقره در پنج سال اخیر
۷۶	جدول ۲-۶- تغییرات نرخ تبدیل دلار و یورو به ریال در پنج سال اخیر
۷۶	جدول ۳-۶- درآمد سالیانه پروژه طلای زرشوران
۷۸	جدول ۴-۶- هزینه سرمایه‌گذاری اولیه معدن
۷۹	جدول ۵-۶- هزینه احداث ساختمان‌ها و محوطه‌سازی معدن
۷۹	جدول ۶-۶- نرخ تورم سالانه در چهار سال اخیر
۸۰	جدول ۷-۶- هزینه راه‌سازی معدن
۸۰	جدول ۸-۶- هزینه تجهیزات مورد نیاز معدن
۸۰	جدول ۹-۶- شاخص‌های سرویس هزینه معدنکاری (MCS) برای معادن سطحی آمریکا
۸۱	جدول ۱۰-۶- هزینه تاسیسات معدن
۸۱	جدول ۱۱-۶- هزینه سرمایه‌گذاری ماشین‌آلات اصلی معدن
۸۲	جدول ۱۲-۶- هزینه سرمایه‌گذاری ماشین‌آلات خدماتی و پشتیبانی معدن و کارخانه
۸۲	جدول ۱۳-۶- هزینه‌های قبل از بهره‌برداری معدن
۸۳	جدول ۱۴-۶- هزینه اکتشاف تفصیلی
۸۴	جدول ۱۵-۶- هزینه سرمایه‌گذاری مجدد معدن
۸۵	جدول ۱۶-۶- هزینه سرمایه‌ای اولیه کارخانه
۸۵	جدول ۱۷-۶- هزینه زیرساخت‌ها
۸۵	جدول ۱۸-۶- هزینه راه‌سازی
۸۶	جدول ۱۹-۶- هزینه عمرانی ساخت ساختمان‌ها و تاسیسات
۸۷	جدول ۲۰-۶- هزینه سرمایه‌گذاری ماشین‌آلات و تجهیزات کارخانه
۸۸	جدول ۲۱-۶- هزینه نصب تاسیسات
۸۸	جدول ۲۲-۶- هزینه قبل از بهره‌برداری
۹۰	جدول ۲۳-۶- هزینه‌های جاری دوران آماده‌سازی و بهره‌برداری معدن
۹۰	جدول ۲۴-۶- هزینه مواد منفجره سالیانه معدن
۹۱	جدول ۲۵-۶- هزینه سالیانه قطعات یدکی تجهیزات و ماشین‌آلات
۹۲	جدول ۲۶-۶- هزینه تعمیر و نگهداری دارایی‌های معدن
۹۲	جدول ۲۷-۶- هزینه تعمیر و نگهداری ماشین‌آلات
۹۳	جدول ۲۸-۶- هزینه قطعات فرسودنی ماشین‌آلات
۹۴	جدول ۲۹-۶- هزینه لاستیک ماشین‌آلات

عنوان

صفحه

۹۵	جدول ۶-۳۰- هزینه سوخت ماشین‌آلات
۹۶	جدول ۶-۳۱- هزینه روغن و گریس ماشین‌آلات
۹۶	جدول ۶-۳۲- هزینه‌های سالیانه نیروی انسانی معدن
۹۷	جدول ۶-۳۳- هزینه‌های عملیاتی سالیانه کارخانه
۹۸	جدول ۶-۳۴- هزینه مواد مصرفی اصلی کارخانه
۹۸	جدول ۶-۳۵- هزینه انرژی مصرفی کارخانه
۹۹	جدول ۶-۳۶- هزینه قطعات یدکی مصرفی سالیانه کارخانه
۹۹	جدول ۶-۳۷- هزینه تعمیر و نگهداری کارخانه
۱۰۰	جدول ۶-۳۸- هزینه‌های سالیانه نیروی انسانی کارخانه
۱۰۱	جدول ۶-۳۹- هزینه‌های معدن و کارخانه به ازای هر تن ماده معدنی
۱۰۳	جدول ۶-۴۰- هزینه‌های یک تن باطله‌برداری
۱۱۰	جدول ۷-۱- استهلاک دارایی‌های معدن
۱۱۲	جدول ۷-۲- استهلاک دارایی‌های کارخانه
۱۱۴	جدول ۷-۳- جریان نقدینگی
۱۱۶	جدول ۷-۴- جریان نقدینگی تجمعی تنزیل نشده
۱۱۶	جدول ۷-۵- جریان نقدینگی تجمعی تنزیل یافته
۱۱۷	جدول ۷-۶- تغییرات ارزش خالص فعلی تجمعی نسبت به نرخ تنزیل
۱۱۹	جدول ۷-۷- تحلیل حساسیت نسبت به درآمد
۱۲۰	جدول ۷-۸- تحلیل حساسیت نسبت به هزینه سرمایه‌ای معدن
۱۲۰	جدول ۷-۹- تحلیل حساسیت نسبت به هزینه سرمایه‌ای کارخانه
۱۲۰	جدول ۷-۱۰- تحلیل حساسیت نسبت به هزینه عملیاتی معدن
۱۲۰	جدول ۷-۱۱- تحلیل حساسیت نسبت به هزینه عملیاتی فراوری

شکل‌ها

صفحه	عنوان
۶	شکل ۱-۱- تولید جهانی طلا
۷	شکل ۱-۲- بزرگترین تولیدکنندگان طلا در جهان
۱۴	شکل ۱-۲- محدوده و راه‌های دسترسی به معدن طلای زرشوران
۱۶	شکل ۲-۲- نمایی از محدوده معدن زرشوران و وضعیت آن
۲۲	شکل ۱-۳- مقطع قائم E ۱۰۲۰۰
۲۳	شکل ۲-۳- مقطع قائم E ۱۰۲۰۰
۲۵	شکل ۳-۳- مقطع افقی ۲۳۳۰
۳۹	شکل ۱-۴- مشخصات کلی پله
۴۱	شکل ۲-۴- عرض پله‌های کاری
۴۳	شکل ۳-۴- کاواک طراحی شده با ارتفاع ۵ متر
۴۴	شکل ۴-۴- کاواک طراحی شده با ارتفاع ۷/۵ متر
۴۵	شکل ۵-۴- کاواک طراحی شده با ارتفاع ۱۰ متر
۴۶	شکل ۶-۴- نمای سه‌بعدی از کاواک طراحی شده با ارتفاع ۵ متر
۴۶	شکل ۷-۴- نمای سه‌بعدی از کاواک طراحی شده با ارتفاع ۵ متر
۴۷	شکل ۸-۴- نمای سه‌بعدی از کاواک طراحی شده با ارتفاع ۷/۵ متر
۴۷	شکل ۹-۴- نمای سه‌بعدی از کاواک طراحی شده با ارتفاع ۷/۵ متر
۴۸	شکل ۱۰-۴- نمای سه‌بعدی از کاواک طراحی شده با ارتفاع ۱۰ متر
۴۸	شکل ۱۱-۴- نمای سه‌بعدی از کاواک طراحی شده با ارتفاع ۱۰ متر
۵۲	شکل ۱۲-۴- تولید سالانه چالزن مدل DYC بر اساس قطر چال
۶۷	شکل ۱-۵- فلوشیت فرآوری طلا
۷۴	شکل ۱-۶- بررسی تغییرات قیمت طلا در بازارهای جهانی طی پنج سال اخیر
۷۴	شکل ۲-۶- بررسی تغییرات قیمت نقره در بازارهای جهانی طی پنج سال اخیر
۷۵	شکل ۳-۶- بررسی تغییرات نرخ تبدیل دلار به ریال
۷۶	شکل ۴-۶- بررسی تغییرات نرخ تبدیل دلار به ریال
۱۰۴	شکل ۵-۶- سهم بخش‌های مختلف هزینه سرمایه‌ای معدن به ازای یک تن ماده معدنی
۱۰۴	شکل ۶-۶- سهم بخش‌های مختلف هزینه عملیاتی معدن به ازای یک تن ماده معدنی
۱۰۴	شکل ۷-۶- سهم بخش‌های مختلف هزینه سرمایه‌ای کارخانه به ازای یک تن ماده معدنی
۱۰۵	شکل ۸-۶- سهم بخش‌های مختلف هزینه عملیاتی کارخانه به ازای یک تن ماده معدنی

عنوان

صفحه

- شکل ۶-۹- سهم هزینه‌های سرمایه‌ای و عملیاتی در قیمت تمام شده یک تن ماده معدنی ۱۰۵
- شکل ۶-۱۰- سهم هزینه‌های معدنکاری و فراوری در قیمت تمام شده یک تن ماده معدنی ۱۰۶
- شکل ۶-۱۱- سهم هزینه‌های سرمایه‌ای و عملیاتی یک تن ماده معدنی و باطله‌برداری ۱۰۶
- شکل ۷-۱- ارزش خالص فعلی در نرخ‌های تنزیل مختلف ۱۱۷
- شکل ۷-۲- جریان نقدینگی تجمعی تنزیل نشده ۱۱۸
- شکل ۷-۳- جریان نقدینگی تجمعی تنزیل یافته ۱۱۸
- شکل ۷-۴- نمودار عنکبوتی نتایج تحلیل حساسیت ۱۲۱
- شکل ۷-۵- هزینه‌های سرمایه‌گذاری ۱۲۲
- شکل ۷-۶- هزینه‌های عملیاتی و درآمد سالیانه ۱۲۲
- شکل ۷-۷- جریان نقدینگی خالص سالیانه ۱۲۳
- شکل ۷-۸- جریان نقدینگی تجمعی سالیانه ۱۲۳
- شکل ۷-۹- ارزش خالص فعلی در نرخ‌های تنزیل مختلف ۱۲۴
- شکل ۷-۱۰- جریان نقدینگی تجمعی تنزیل نشده در سال‌های مختلف ۱۲۴
- شکل ۷-۱۱- جریان نقدینگی تجمعی تنزیل شده در سال‌های مختلف ۱۲۵
- شکل ۷-۱۲- نمودار عنکبوتی نتایج تحلیل حساسیت با کامفار ۱۲۵