

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول.....
۱	کلیات.....
۲	۱-۱- هدف و ضرورت انجام پژوهش.....
۴	۱-۲- مراحل انجام پژوهش.....
۵	فصل دوم.....
۵	آشنایی با معدن مس میدوک.....
۷	۱-۲- مقدمه.....
۹	۲-۲- موقعیت جغرافیایی کانسار مس میدوک.....
۱۱	۳-۲- زمین شناسی کانسار مس پورفیری میدوک.....
۱۱	۴-۲- محدوده دربرگیرنده کانسار میدوک.....
۱۲	۵-۲- کانی شناسی ماده معدنی.....
۱۴	۶-۲- محدوده کانه سازی شده.....
۱۴	۷-۲- مناطق مختلف کانه سازی کانسار.....
۱۵	۱-۷-۲- زون شسته شده.....
۱۶	۲-۷-۲- زون هوازده و اکسیدی.....
۱۶	۳-۷-۲- زون سوپرژن.....
۱۷	۴-۷-۲- زون هیپوژن.....
۱۸	۸-۲- عیارحد و میزان ذخیره مس به تفکیک زونها.....
۱۸	اکسید.....
۱۸	سوپرژن.....
۱۸	هایپوژن.....

۱۹	۲-۹- معدن مس میدوک و کانی سازی برای سایر عناصر.....
۲۱	فصل سوم.....
۲۱	مقدمه‌ای بر زمین آمار.....
۲۲	۳-۱- مقدمه.....
۲۴	۳-۲- واریوگرام.....
۲۶	۳-۲-۱- ترسیم واریوگرام.....
۲۷	۳-۲-۲- شعاع تاثیر یا دامنه.....
۲۸	۳-۲-۳- سقف واریوگرام.....
۲۹	۳-۲-۴- اثر قطعه‌ای.....
۲۹	۳-۲-۵- ناهمسانگردی:.....
۳۰	۳-۲-۶- مدل‌های تئوری واریوگرام.....
۳۰	۱- مدل‌های سقف‌دار.....
۳۱	ب) مدل کروی :.....
۳۲	ج) مدل نمایی:.....
۳۳	د) مدل گوسی:.....
۳۳	۲- مدل‌های بدون سقف.....
۳۳	الف) مدل خطی:.....
۳۴	ب) مدل دویسین:.....
۳۴	ج) مدل سهمی گونه:.....
۳۵	د) مدل اثر سوراخ یا سینوسی:.....
۳۶	۳-۳- تکنیک‌های تخمین زمین آماری.....
۳۶	۳-۳-۱- روش کریجینگ.....
۳۶	۳-۳-۱-۱- معادلات کریجینگ.....
۳۸	۳-۳-۱-۲- ویژگی‌ها و کاربردهای کریجینگ.....

الف) تخمینگری نارایب با کمترین واریانس تخمین.....	۳۸
ب) به عنوان تخمینگر مطلق.....	۳۹
ج) تعیین نقاط بهینه حفاری.....	۳۹
د) اثر هموارسازی.....	۳۹
پ) خاصیت جمع پذیری.....	۴۰
ه) نارایب بودن.....	۴۰
۳-۱-۳-۳- تفاوت‌های کریجینگ با شبیه سازی زمین اماری.....	۴۰
فصل چهارم.....	۴۳
مدل سازی زمین شناسی کانسار مس میدوک.....	۴۳
۴-۱- داده‌های اولیه.....	۴۵
۴-۱-۱- گمانه‌های اکتشافی.....	۴۵
۴-۲- معرفی نرم افزار دیتاماین.....	۴۵
۴-۳- ساخت پایگاه داده.....	۴۶
۴-۴- مدل سازی سه بعدی کانسار مس میدوک (ماکت ذخیره).....	۴۷
فصل پنجم.....	۵۵
مطالعات آماری و زمین آماری.....	۵۵
۵-۱- مقدمه.....	۵۶
۵-۲- کامپوزیت سازی.....	۵۷
۵-۲- تفکیک مناطق هموزن آماری:.....	۵۹
۵-۳- تحلیل‌های آماری در سه زون اکسیده، سوپرژن، هیپوژن و چال‌های استخراجی.....	۵۹
۵-۳-۱- آزمون نرمال بودن کامپوزیت‌های مس در سه زون و چال‌های استخراجی.....	۶۱
۵-۳-۲- داده‌های سنسورد.....	۶۸
۵-۳-۳- نرمال سازی.....	۶۸
۵-۳-۴- داده‌های خارج از ردیف.....	۷۲

- ۷۷.....۵-۳-۵- تحلیل روند.....
- ۷۷.....۵-۳-۵- ۱- تحلیل روند در زون اکسیده.....
- ۷۸.....۵-۳-۵- ۲- تحلیل روند در زون سوپرژن.....
- ۸۰.....۵-۳-۵- ۳- تحلیل روند در زون هیپوژن.....
- ۸۲.....۵-۳-۵- ۴- تحلیل روند در داده‌های چال‌های استخراجی مس.....
- ۸۳.....۵-۴-۵- واریوگرافی و تحلیل‌های ناهمسانگردی در سه زون اکسیده، سوپرژن و هیپوژن.....
- ۸۴.....۵-۴-۱- اعتبار سنجی واریوگرام.....
- ۸۵.....۵-۴-۲- تحلیل ناهمسانگردی.....
- ۸۶.....۵-۴-۳- واریوگرافی عنصر مس در زون اکسیده.....
- ۸۶.....۵-۴-۳- ۱- رسم واریوگرام.....
- ۸۸.....۵-۴-۲- اعتبار سنجی واریوگرام.....
- ۸۹.....۵-۴-۳- ۳- تحلیل ناهمسانگردی.....
- ۹۲.....۵-۴-۴- واریوگرافی عنصر مس در زون سوپرژن.....
- ۹۲.....۵-۴-۴- ۱- رسم واریوگرام.....
- ۹۴.....۵-۴-۲- اعتبار سنجی واریوگرام.....
- ۹۴.....۵-۴-۳- تحلیل ناهمسانگردی.....
- ۹۵.....۵-۴-۵- واریوگرافی عنصر مس در زون هیپوژن.....
- ۹۵.....۵-۴-۱- رسم واریوگرام.....
- ۹۶.....۵-۴-۲- اعتبار سنجی واریوگرام.....
- ۹۷.....۵-۴-۳- تحلیل ناهمسانگردی.....
- ۱۰۰.....۵-۴-۶- واریوگرافی داده‌های چال‌های استخراجی مس.....
- ۱۰۰.....۵-۴-۶- ۱- رسم واریوگرام.....
- ۱۰۲.....۵-۴-۲- اعتبار سنجی واریوگرام.....
- ۱۰۳.....۵-۴-۶- ۳- تحلیل ناهمسانگردی.....

فصل ششم.....	۱۰۵
ارزیابی ذخیره.....	۱۰۵
۱-۶- مقدمه.....	۱۰۶
۲-۶- انواع روشهای تخمین ذخیره.....	۱۰۷
۱-۲-۶- روشهای کلاسیک.....	۱۰۸
۲-۲-۶- روشهای زمین آماری.....	۱۰۹
۳-۶- تخمین ذخیره به روش زمین آمار.....	۱۱۱
۱-۳-۶- تعیین فضای تخمین.....	۱۱۱
۱-۱-۳-۶- زون اکسیده.....	۱۱۲
۲-۱-۳-۶- زون سوپرژن و هیپوژن.....	۱۱۳
۴-۶- تهیهی مدل بلوکی کانسار مس میدوک.....	۱۱۴
۵-۶- تخمین ذخیره.....	۱۱۷
۱-۵-۶- تخمین به روش کریجینگ.....	۱۱۷
۱-۱-۵-۶- حجم جستجو.....	۱۱۸
۲-۱-۵-۶- پارامترهای تخمین و مدل واریوگرام.....	۱۱۹
۲-۵-۶- تخمین ذخیره در زون اکسیده.....	۱۲۰
۱-۲-۵-۶- کلاسه بندی ذخیره زون اکسیده.....	۱۲۱
۱-۱-۲-۵-۶- نوع ذخیره.....	۱۲۱
۲-۱-۲-۵-۶- کلاسه بندی عیاری ذخیره قطعی.....	۱۲۱
۳-۱-۲-۵-۶- کلاسه بندی ذخیره بر مبنای واریانس تخمین در زون اکسیده.....	۱۲۲
۲-۲-۵-۶- منحنی عیار متوسط بلوکهای کانسنگ نسبت به ارتفاع.....	۱۲۳
۳-۲-۵-۶- منحنی تناژ-عیار.....	۱۲۵
۳-۵-۶- تخمین ذخیره در زون سوپرژن.....	۱۲۶
۱-۳-۵-۶- کلاسه بندی ذخیره زون سوپرژن.....	۱۲۶

۱۲۶	.....نوع ذخیره ۱-۱-۳-۵-۶
۱۲۷	.....کلاسه بندی عیاری ذخیره قطعی ۲-۱-۳-۵-۶
۱۲۸	.....کلاسه بندی بر مبنای واریانس تخمین در زون سوپرژن ۳-۱-۳-۵-۶
۱۳۰	.....منحنی عیار متوسط بلوک‌های کانسنگ در پله‌ها ۲-۳-۵-۶
۱۳۱	.....منحنی تناژ عیار ۳-۳-۵-۶
۱۳۲	.....تخمین ذخیره در زون هیپوژن ۴-۵-۶
۱۳۲	.....کلاسه بندی ذخیره زون هیپوژن ۱-۴-۵-۶
۱۳۲	.....نوع ذخیره ۱-۱-۴-۵-۶
۱۳۳	.....کلاسه بندی عیاری ذخیره قطعی ۲-۱-۴-۵-۶
۱۳۴	.....کلاسه بندی بر مبنای واریانس تخمین در زون هیپوژن ۳-۱-۴-۵-۶
۱۳۶	.....منحنی عیار متوسط بلوک‌های کانسنگ در پله‌ها ۲-۴-۵-۶
۱۳۸	.....تخمین ذخیره در افق ۲۶۰۰ با استفاده از داده‌های چالهای استخراجی ۵-۵-۶
۱۴۳	.....فصل هفتم
۱۴۳	.....نتیجه گیری و پیشنهادات
۱۴۴	.....جمع بندی و نتیجه گیری
۱۴۶	.....پیشنهادات
۱۴۷	.....فهرست منابع

فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۴۷	شکل ۴-۱- نمایش سه بعدی از گمانه‌های کانسار مس میدوک
۴۸	شکل ۴-۲- نقشه محل حفر گمانه‌ها
۴۹	شکل ۴-۳- مقاطع شمالی جنوبی در کانسار مس میدوک
۴۹	شکل ۴-۴- مقاطع شرقی - غربی در کانسار مس میدوک
۵۱	شکل ۴-۵- مقطع شمالی جنوبی (۳۹۰۰) به تفکیک زون
۵۱	شکل ۴-۶- مقطع شمالی جنوبی (۴۰۰۰) به تفکیک زون
۵۲	شکل ۴-۷- مقطع شرقی - غربی (۷۰۵۰)
۵۳	شکل ۴-۸- استرینگ‌های هرزون به تفکیک زون اکسیده، سوپرژن و هیپوژن
۵۳	شکل ۴-۹- ماکت ذخیره کانسار مس میدوک
۵۸	شکل ۵-۱- نمایشی از گمانه‌های کامپوزیت شده
۶۰	شکل ۵-۲- هیستوگرام داده‌های خام مس در زون اکسیده
۶۰	شکل ۵-۳- هیستوگرام داده‌های خام مس در زون سوپرژن
۶۱	شکل ۵-۴- هیستوگرام فراوانی مس در زون هیپوژن
۶۳	شکل ۵-۵- هیستوگرام کامپوزیت‌های مس زون اکسیده
۶۳	شکل ۵-۶- نمودار احتمال داده‌های مس زون اکسیده
۶۴	شکل ۵-۷- هیستوگرام کامپوزیت‌های مس زون سوپرژن
۶۴	شکل ۵-۸- نمودار احتمال داده‌های مس زون سوپرژن
۶۵	شکل ۵-۹- هیستوگرام کامپوزیت‌های مس زون هیپوژن
۶۶	شکل ۵-۱۰- نمودار احتمال داده‌های مس زون هیپوژن

- شکل ۵-۱۱- هیستوگرام داده‌های لاگ نرمال مس زون اکسیده..... ۶۹
- جدول ۵-۷- پارامترهای آماری داده‌های لاگ نرمال مس زون اکسیده..... ۶۹
- شکل ۵-۱۲- نمودار احتمال داده‌های لاگ نرمال مس زون اکسیده..... ۶۹
- شکل ۵-۱۳- هیستوگرام داده‌های لاگ نرمال مس زون سوپرژن..... ۷۰
- شکل ۵-۱۴- نمودار احتمال داده‌های لاگ نرمال مس زون سوپرژن..... ۷۰
- شکل ۵-۱۵- هیستوگرام داده‌های لاگ نرمال مس زون هیپوژن..... **Error! Bookmark not defined.**
- شکل ۵-۱۶- نمودار احتمال داده‌های لاگ نرمال مس زون هیپوژن..... **Error! Bookmark not defined.**
- شکل ۵-۱۷- نمودار باکس پلات زون اکسیده (قبل از نرمال سازی)..... ۷۳
- شکل ۵-۱۸- نمودار باکس پلات زون اکسیده (بعد از نرمال سازی)..... ۷۳
- شکل ۵-۱۹- نمودار باکس پلات زون سوپرژن (قبل از نرمال سازی)..... ۷۴
- شکل ۵-۲۰- نمودار باکس پلات زون سوپرژن (بعد از نرمال سازی)..... ۷۴
- شکل ۵-۲۱- نمودار باکس پلات زون هیپوژن (قبل از نرمال سازی)..... ۷۵
- شکل ۵-۲۲- نمودار باکس پلات زون سوپرژن (بعد از نرمال سازی)..... ۷۵
- شکل ۵-۲۳- نمودار تحلیل روند داده‌های مس در جهت X زون اکسیده..... ۷۷
- شکل ۵-۲۴- نمودار تحلیل روند داده‌های مس در جهت Y زون اکسیده..... ۷۸
- شکل ۵-۲۵- نمودار تحلیل روند داده‌های مس در جهت Z زون اکسیده..... ۷۸
- شکل ۵-۲۶- نمودار تحلیل روند داده‌های مس در جهت X زون سوپرژن..... ۷۹
- شکل ۵-۲۷- نمودار تحلیل روند داده‌های مس در جهت Y زون سوپرژن..... ۷۹
- شکل ۵-۲۸- نمودار تحلیل روند داده‌های مس در جهت Z زون سوپرژن..... ۸۰
- شکل ۵-۲۹- نمودار تحلیل روند داده‌های مس در جهت X زون هیپوژن..... ۸۱
- شکل ۵-۳۰- نمودار تحلیل روند داده‌های مس در جهت Y زون هیپوژن..... ۸۱
- شکل ۵-۳۱- نمودار تحلیل روند داده‌های مس در جهت Z زون هیپوژن..... ۸۲
- شکل ۵-۳۲- بیضوی ناهمسانگردی در فضا [۱۶]..... ۸۶
- شکل ۵-۳۳- واریوگرام در جهت اصلی برای مس در زون اکسیده..... ۸۷

- شکل ۵-۳۴- واریوگرام در راستای عمق (Z) زون اکسیده ۸۸
- شکل ۵-۳۵- واریوگرام در جهت قطر کوچک بیضوی ناهمسانگردی در زون اکسیده ۹۰
- شکل ۵-۳۶- واریوگرام در جهت قطر متوسط بیضوی انیزوتروپی زون اکسیده ۹۱
- شکل ۵-۳۷- واریوگرام در جهت عمق (محور Z) در زون سوپرژن ۹۳
- شکل ۵-۳۸- واریوگرام در راستای جهت اصلی برای مس در زون هیپوژن ۹۵
- شکل ۵-۳۹- واریوگرام در راستای عمق (Z) ۹۶
- شکل ۵-۴۰- واریوگرام در راستای قطر کوچک بیضوی انیزوتروپی ۹۹
- شکل ۵-۴۱- واریوگرام در راستای قطر متوسط بیضوی انیزوتروپی ۹۹
- شکل ۶-۱- مراحل تخمین ذخیره به روش زمین آمار ۱۱۰
- شکل ۶-۲- نمودار عیار متوسط کامپوزیتها (بالای عیار حد) در برابر عیار حد ۱۱۲
- شکل ۶-۳- فضای تخمین در زون اکسیده ۱۱۴
- شکل ۶-۴- مدل بلوکی متشکل از سلولها [۱۶] ۱۱۵
- شکل ۶-۵- مدل بلوکی کانسار به تفکیک زون ۱۱۶
- شکل ۶-۶- وضعیت مدل بلوکی کانسار مس میدوک نسبت به سطح زمین ۱۱۷
- شکل ۶-۷- بیضوی جستجو [۱۶] ۱۱۹
- شکل ۶-۸- تفکیک مناطق عیاری مدل بلوکی در زون اکسیده ۱۲۲
- شکل ۶-۹- منحنی تغییرات عیار متوسط بلوکهای کانسنگ نسبت به ارتفاع (پلهها) زون اکسیده ۱۲۴
- شکل ۶-۱۰- هیستوگرام عیار بلوکهای کانسنگ مس در زون اکسیده ۱۲۵
- جدول ۶-۴- کلاسه بندی عیاری زون سوپرژن ۱۲۷
- شکل ۶-۱۱- تفکیک مناطق عیاری مدل بلوکی در زون سوپرژن ۱۲۸
- جدول ۶-۵- کلاسه‌های عیاری در زون سوپرژن به تفکیک رنگ ۱۲۸
- شکل ۶-۱۲- منحنی تغییرات عیار متوسط بلوکهای کانسنگ نسبت به ارتفاع (پلهها) زون سوپرژن ۱۳۰
- شکل ۶-۱۳- هیستوگرام عیار بلوکهای کانسنگ مس در زون سوپرژن ۱۳۱
- شکل ۶-۱۴- تفکیک مناطق عیاری مدل بلوکی در زون هیپوژن ۱۳۴

شکل ۶-۱۵- منحنی تغییرات عیار متوسط بلوک‌های کانسنگ نسبت به ارتفاع (پله‌ها) زون هیپوژن.....۱۳۶

شکل ۶-۱۶- هیستوگرام عیار بلوک‌های کانسنگ مس در زون هیپوژن.....۱۳۷

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۲: آنالیز شیمیایی بر روی نمونه‌های سوپرژن و هایپوژن [۱].....	۱۹
Error! Bookmark not defined. جدول ۱-۴- پارامترهای زون هایپوژن	
جدول ۲-۴- پارامترهای زون سوپرژن.....	۵۴
جدول ۳-۴- پارامترهای زون اکسیده.....	۵۴
جدول ۱-۵- پارامترهای آماری مس در زون اکسیده.....	۶۰
جدول ۲-۵- پارامترهای آماری مس در زون سوپرژن.....	۶۱
جدول ۳-۵- پارامترهای آماری مس در زون هایپوژن.....	۶۱
جدول ۴-۵- پارامترهای آماری مس در زون اکسیده.....	۶۳
جدول ۵-۵- پارامترهای آماری مس در زون سوپرژن.....	۶۴
جدول ۶-۵- پارامترهای آماری مس در زون سوپرژن.....	۶۵
جدول ۷-۵- پارامترهای آماری داده‌های لاگ نرمال مس زون اکسیده.....	۶۹
جدول ۸-۵- پارامترهای آماری داده‌های لاگ نرمال مس زون سوپرژن.....	۷۰
Error! Bookmark not defined. جدول ۹-۵- پارامترهای آماری داده‌های لاگ نرمال مس زون سوپرژن	
جدول ۱۰-۵- پارامترهای واریوگرام رسم شده در جهت اصلی زون اکسیده.....	۸۷
جدول ۱۱-۵- پارامترهای واریوگرام در جهت عمق زون اکسیده.....	۸۸
جدول ۱۲-۵- نتایج اعتبار سنجی متقابل از واریوگرام رسم شده در جهت اصلی زون اکسیده.....	۸۹
جدول ۱۳-۵- پارامترهای واریوگرامها در آزمون‌های مختلف زون اکسیده.....	۹۰
جدول (۱۴-۵) پارامترهای واریوگرام‌های بیضوی انیزوتروپی.....	۹۱
جدول ۱۵-۵- پارامترهای واریوگرام در جهات مختلف زون سوپرژن.....	۹۲
جدول ۱۶-۵- پارامترهای واریوگرام در جهت عمق.....	۹۳

- جدول ۵-۱۷ نتایج اعتبار سنجی متقابل واریوگرام..... ۹۴
- جدول ۵-۱۸- پارامترهای واریوگرام در جهت اصلی..... ۹۶
- جدول ۵-۱۹- پارامترهای واریوگرام..... ۹۶
- جدول ۵-۲۰ نتایج اعتبار سنجی واریوگرام..... ۹۷
- جدول ۵-۲۱- پارامترهای واریوگرامها در آزمونهای مختلف زون سوپرژن..... ۹۸
- جدول ۵-۲۲- پارامترهای واریوگرامهای بیضوی انیزوتروپی..... ۱۰۰
- جدول ۶-۱- کلاسه بندی عیاری زون اکسیده..... ۱۲۱
- جدول ۶-۲- محدوده‌های رنگی در زون اکسیده..... ۱۲۲
- جدول ۶-۳- پارامترهای آماری هیستوگرام کانسنگ مس زون اکسیده..... ۱۲۵
- جدول ۶-۴- کلاسه بندی عیاری زون سوپرژن..... ۱۲۷
- جدول ۶-۵- کلاسه‌های عیاری در زون سوپرژن به تفکیک رنگ..... ۱۲۸
- جدول ۶-۶- پارامترهای آماری هیستوگرام کانسنگ مس زون سوپرژن..... ۱۳۱
- جدول ۶-۷- کلاسه بندی عیاری زون هیپوژن..... ۱۳۳
- جدول ۶-۸- محدوده‌های عیاری به تفکیک رنگ در زون هیپوژن..... ۱۳۴
- جدول ۶-۹- پارامترهای آماری هیستوگرام بلوک‌های کانسنگ مس زون هیپوژن..... ۱۳۷

فصل اول

کلیات

۱-۱- هدف و ضرورت انجام پژوهش

صنعت معدنکاری نقش بسیار مهمی در اقتصاد یک کشور دارد. وجود معدن در یک منطقه، عامل مهمی در اشتغالزایی نیروی انسانی و صنایع پایین دستی آن دارد. سرمایه گذاری در پروژه‌های معدنی نیازمند اثبات وجود یک ذخیره‌ی اقتصادی قابل استخراج می‌باشد. مهمترین عوامل موثر در اقتصادی بودن یک کانسار شامل موارد مختلفی از جمله، عیار، تغییر پذیری عیار، میزان ذخیره کانسنگ و باطله و تکنولوژی فرآوری می‌باشد.

محاسبه‌ی ذخیره قابل استخراج نیز یکی از مهمترین عوامل اقتصادی بودن یک کانسار است. طراحی بهینه‌ی استخراج مستلزم داشتن اطلاعات زیاد از خصوصیات ذخیره است. از جمله مهمترین خصوصیات، توزیع فضایی کانسنگ بر عیار و کم عیار و باطله، تغییر پذیری ضخامت کانسنگ و روباره و همبستگی بین عیار فلز اصلی و محصولات فرعی می‌باشد.

بدلیل اثرات نامطلوب خطای تخمین در افزایش ریسک سرمایه گذاری در بخش معدن لازم است دقیق ترین روش تخمین ذخیره استفاده شود تا خطای تخمین را به حداقل برساند و توزیع خطا را در کانسار مشخص کند.

یکی از روش‌های توانا در تخمین ذخیره، روش زمین آمار است که تقریباً تمامی شرایط ذکر شده فوق را داراست. زمین آمار می‌تواند علاوه بر مقدار کمیت یک نمونه، موقعیت فضایی آن را در نظر بگیرد. بدین لحاظ می‌توان موقعیت فضایی نمونه‌ها را همراه با کمیت آنها همزمان تحلیل کرد. هدف این تحقیق، تخمین ذخیره‌ی کانسار مس میدوک به روش زمین آمار می‌باشد. بدیهی است قبل از انجام عملیات تخمین مدل زمین شناسی کانسار همراه با ساختارهای فضایی آن مشخص شوند.

یکی از اطلاعات اولیه‌ای که بتوان بر مبنای آن اطلاعات مفیدی را از یک کانسار بدست آورد، گمانه‌های اکتشافی می‌باشند. با جمع آوری داده‌های حفاری اکتشافی می‌توان مدل زمین شناسی کانسار را قبل از عملیات تخمین بدست آورد. در انجام این پروژه، از اطلاعات حفاری گمانه‌ها (۵۹ عدد)، نقشه برداری سطحی و زمین شناسی استفاده شده است که توسط معدن مس میدوک در اختیار گذاشته شده است.

۱-۲- مراحل انجام پژوهش

جهت انجام عملیات تخمین به روش زمین آمار، اطلاعات مختلفی لازم است. شروع مطالعات تخمین با تلفیق کردن اطلاعات گمانه‌ها تحت عنوان بانک اطلاعاتی شروع می‌شود. با استفاده از گمانه‌ها شکل سه بعدی کانسار با ایجاد مقاطع متعدد قائم (شرقی- غربی) و افقی شبیه سازی شد.

ارزیابی کیفیت داده‌ها با مطالعات آماری صورت می‌گیرد که بوسیله‌ی آن می‌توان، تفکیک مناطق هموزن آماری، کامپوزیت سازی، توزیع فراوانی عیار، شکل تابع توزیع و ... را انجام داد. پس از انجام مطالعات آماری ساختار فضایی کانسار، توسط واریوگرام‌ها بدست آمد و مدل‌های واریوگرام اعتبار سنجی شد. کلیه مطالعات آماری در فصل چهارم جمع بندی شده است.

با مشخص کردن و محدود کردن فضای تخمین مدل بلوکی کانسار ساخته شد و عملیات تخمین به روش کریجینگ در مدل بلوکی کانسار صورت گرفت. و در نهایت با گزارش گیری از مدل بلوکی میران ذخیره همراه با ترسیم منحنی‌های تناژ- عیار و هیستوگرام‌ها مشخص گردید. اطلاعات مربوط به معدن مس میدوک در فصل دوم جمع آوری شده است. در فصل سوم مقدمه‌ای بر زمین آمار ذکر شده است. مدل سازی زمین شناسی کانسار مس میدوک در فصل چهارم انجام شده است. در فصل پنجم مطالعات آماری و زمین آماری جهت عملیات تخمین صورت گرفته است و در نهایت عملیات تخمین ذخیره در فصل ششم بیان شده است. لازم به ذکر است در روند اجرای این پروژه از نرم افزارهای آماری و زمین آماری استفاده گردید.

- ✓ عملیات آماری در نرم افزار MINITAB انجام شد.
- ✓ عملیات واریوگرافی در نرم افزار SURPAC انجام شد.
- ✓ مدل سازی زمین شناسی و عملیات تخمین در نرم افزار DATAMINE انجام

شد.

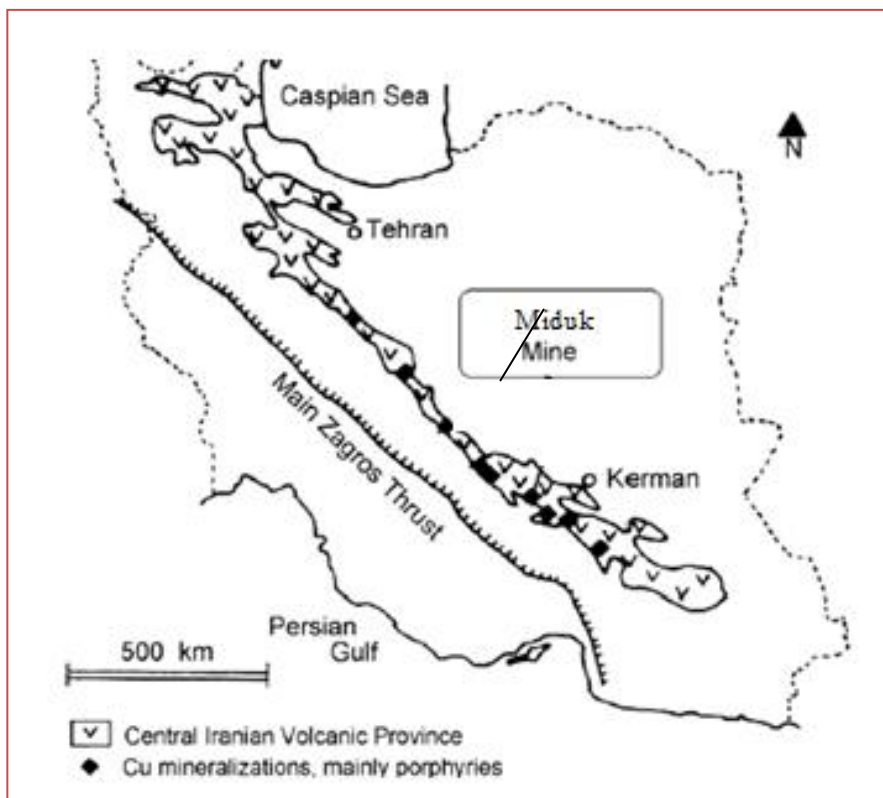
فصل دوم

آشنایی با معدن مس میدوک

۱-۲- مقدمه

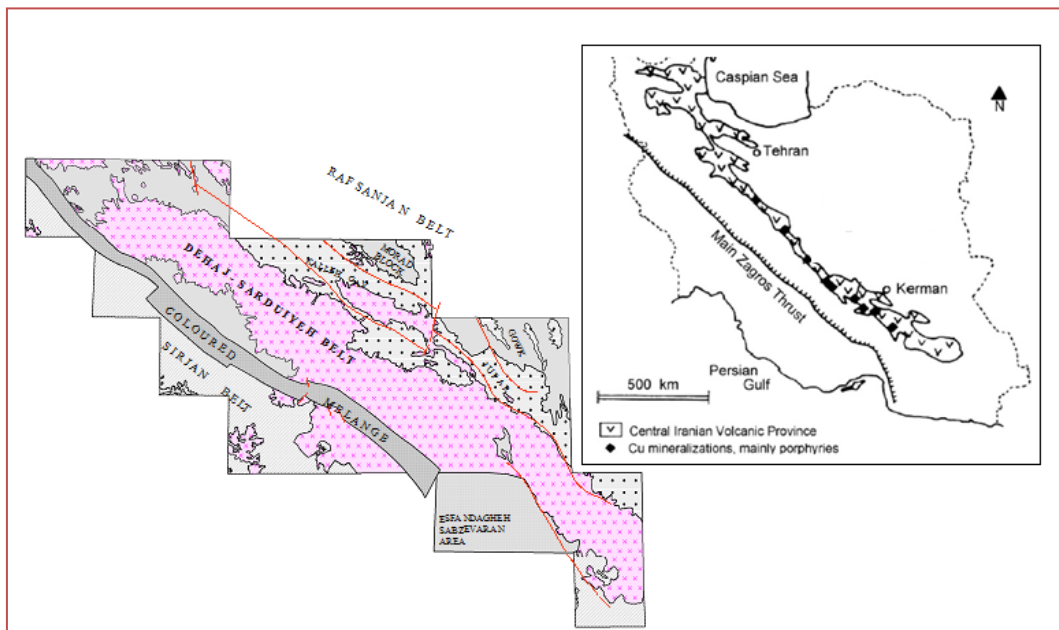
مس یکی از مفیدترین و پرمصرفترین عناصر فلزی است و گفته می‌شود که مس اولین فلزی است که توسط بشر کشف شده و جزء محدود فلزاتی است که به صورت آزاد در طبیعت یافت می‌شود. منابع شناخته شده جهان به ۵۰۰ میلیون تن فلز مس و ذخیره احتمالی آن ۲۴۰۰ میلیون تن فلز محتوی برآورد می‌گردد [۱].

جدیدترین تعریفی که برای کانسارهای مس پورفیری شده است این است که کانسارهای پورفیری یک کانسار بزرگ با عیار متوسط تا کم هستند. ایران از لحاظ ذخایر معدنی بر روی کمر بند مس قرار گرفته است که این کمر بند از جنوب شرق شروع شده و تا شمال غربی و نواحی آذربایجان ادامه دارد که به کمر بند ارومیه- دختر معروف است [۱]. شکل ۱-۲ موقعیت تعدادی از کانسارهای مس واقع در امتداد این کمر بند را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۲: موقعیت تعدادی از کانسارهای مس واقع در امتداد کمر بند ارومیه - دختر [۲]

ناحیه مس دار کرمان قسمتی از کمربند فلززایی ایران محسوب می شود. کانسارهایی که در این کمربند فلززایی قرار دارند در طول یک نوار 50×300 کیلومتر در ناحیه کرمان شناخته شده- اند و روند عمومی آنها شمال غرب- جنوب شرق می باشد. از مهم ترین توده های این ناحیه می توان توده های مس سرچشمه و میدوک را نام برد که در این میان کانسار مس سرچشمه را می توان یکی از بزرگترین کانسارهای جهان به حساب آورد [۸]. شکل ۲-۲ موقعیت کمربند فلززایی- متالوژنی کرمان به همراه نقشه زمین شناسی زون ارومیه- دختر را نشان می دهد [۱].

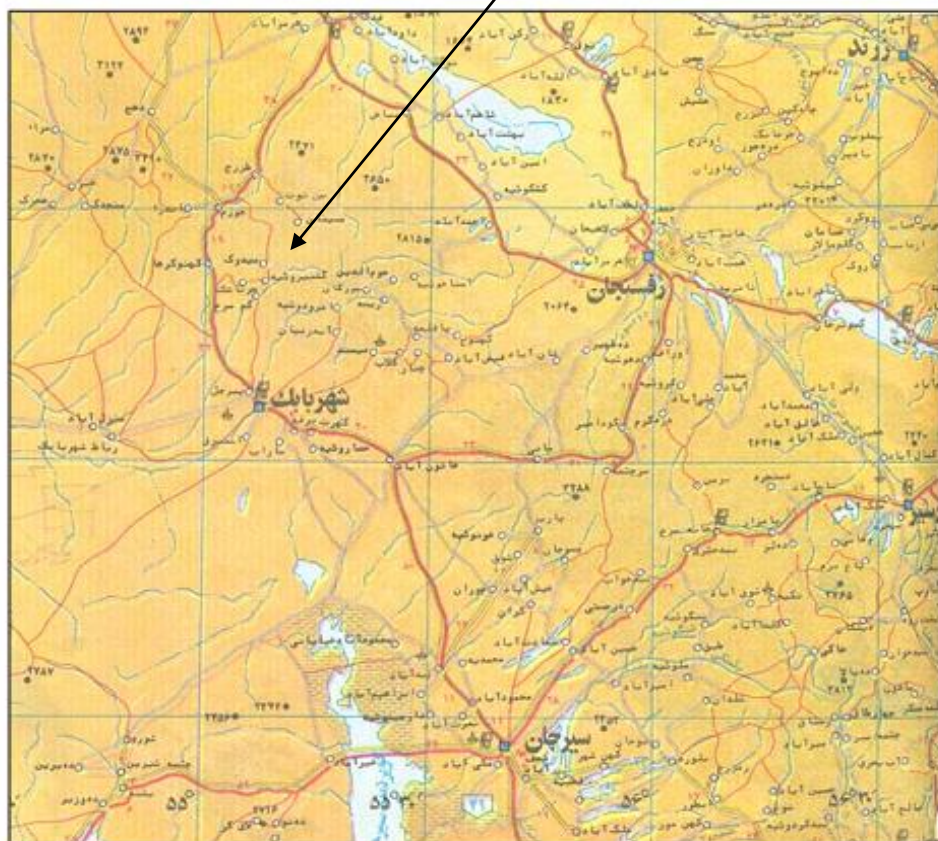
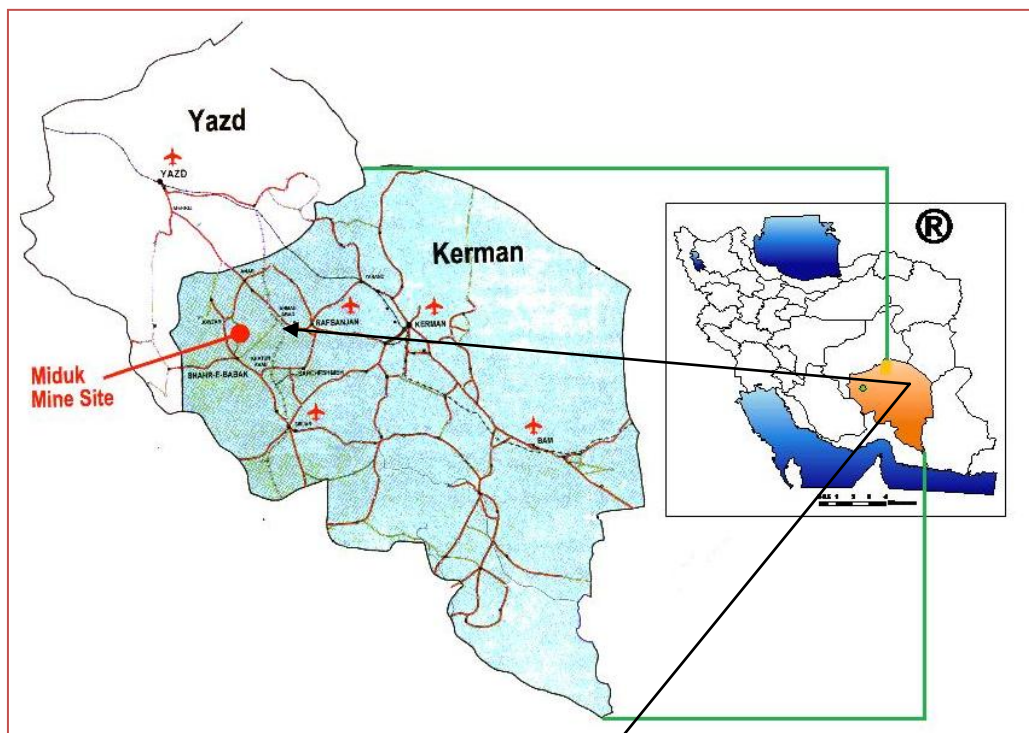


شکل ۲-۲: موقعیت کمربند فلززایی - متالوژنی کرمان در زون ارومیه دختر به همراه منطقه-

بندی ساختار این زون [۱]

۲-۲- موقعیت جغرافیایی کانسار مس میدوک

معدن مس میدوک در فاصله ۴۲ کیلومتری شمال شرق شهربابک و ۱۳۲ کیلومتری شمال-غرب معدن مس سرچشمه قرار گرفته است. فاصله مستقیم آن تا شهربابک ۲۷ کیلومتر و تا سرچشمه ۸۰ کیلومتر است. بلندترین نقطه ارتفاعی این منطقه در تراز ۲۸۴۲ متری از سطح دریا و طول و عرض جغرافیایی آن به ترتیب '۱۰ و °۵۵ و '۲۵ و °۳۰ است. سیمای ظاهری این منطقه در اغلب نقاط شامل تپه ماهورهای نسبتاً مدوری است که با شیب ملایم به دره‌های کم‌عمق منتهی می‌گردد. محدوده مس میدوک دو توده نفوذی کم‌عمق مس پورفیری را دربرمی‌گیرد که هر یک از این دو توده نام محلی خاص خود را دارند. یکی از آنها میدوک (لاچاه) و دیگری سارا می‌باشد. حداکثر دمای این منطقه ۳۵ و حداقل آن به ۱۵ درجه سانتیگراد زیر صفر می‌رسد. کارگاه اصلی در محل معدن میدوک است که در ۷ کیلومتری شمال غرب روستای میدوک واقع شده است [۱]. شکل ۲-۳ موقعیت جغرافیایی کانسار مس میدوک و نقشه راه‌های دسترسی به معدن مس میدوک را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۳: موقعیت جغرافیایی و نقشه راه‌های دسترسی به معدن مس میدوک [۳]