

کشور

معدنی

سازمان زمین شناسی



سازمان زمین شناسی

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

کشور

مدلسازی اکتشافی بلوک دانسفهان-ساوه

معدنی

(استان مرکزی)

اکتشافات و

مجموعه مطالعات زمین شناسی، زمین شناسی اقتصادی، ژئوشیمی،

ژئوفیزیک هوایی و مدلسازی در محیط GIS

سازمان زمین شناسی

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

مدیر پروژه

محمد صادقی

مدیر فنی پروژه

رضا قاسمی

"گزارش حاضر طبق کد ۱۴۰۲/۲۰ گ ۳۲۴۷-۶۱۰۰-۱۴۰۰ از شورای ارزیابی انتشارات سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور مجوز انتشار گرفته است."

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

تهیه کنندگان

زمین شناسی

سیده رقیه موسوی

متالوژنی و زمین شناسی اقتصادی

فرزانه طیبی

ژئوشیمی

فرشته رستمی

سنجش از دور

علی حسینمردی

ژئوفیزیک

حسن خیراللهی

تلفیق و مدل سازی

رضا قاسمی

ویرایش و صفحه آرایی

پرستو جلالی مدد

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

تشکر و قدردانی

ضمن سپاس از لطف بی‌کران پروردگار بی‌همتا و همچنین سپاس از تلاش بی‌شائبه کلیه همکاران و کارشناسان در به ثمر رسیدن این گزارش که اگر مشورت و راهنمایی‌های بی‌دریغ آنها نبود؛ اتمام این گزارش میسر نبود. تدوین این گزارش، از حمایت و پشتیبانی ریاست محترم سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، جناب آقای دکتر شهیدی برخوردار بوده که جای تقدیر و تشکر فراوان دارد.

از تمامی همکاران عزیز که در انجام این پروژه ما را یاری نمودند از جمله سرکارخانم ایزوانی و سایر همکاران که در این پروژه با همکاری بی‌دریغ ما را یاری نمودند؛ کمال تشکر و سپاس را داریم. در پایان از کلیه همکاران محترم سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور هر کدام بنوعی در به ثمر رسیدن این پروژه و گزارش نقش داشته و تسهیل‌کننده امور بوده‌اند، همچنین از زحمات و رهنمودهای علمی تمامی کارشناسان محترم و همکاران خوبم کمال تشکر و قدردانی می‌نمایم. امید است مطالعات انجام شده در این پروژه، راهگشای کشف ذخایر معدنی جدید در کشور گردد.

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

فهرست مطالب

فصل اول - کلیات

پیشگفتار	أ
۱-۱- مقدمه	۱
۲-۱- موقعیت جغرافیایی منطقه و راههای دسترسی	۱
۳-۱- جغرافیای طبیعی	۵
۴-۱- روش مطالعه (متدولوژی)	۷
۴-۱-۱- جمع‌آوری اطلاعات، داده‌ها و گزارش‌های	۹
۴-۱-۲- مطالعات دفتری	۹
۴-۱-۳- عملیات صحرایی	۱۰
۴-۱-۴- مطالعات آزمایشگاهی	۱۰
۴-۱-۵- تهیه گزارش نهایی	۱۰
۵-۱- اکتشافات سیستماتیک ناحیه‌ای	۱۰
۵-۱-۱- بررسی‌های زمین‌شناسی	۱۱
۵-۱-۲- مطالعات زمین‌شناسی اقتصادی	۱۱
۵-۱-۳- استفاده از اطلاعات ماهواره‌ای	۱۲
۵-۱-۴- اکتشافات ژئوشیمیایی	۱۲
۵-۱-۵- مطالعات ژئوفیزیک هوایی	۱۲

فصل دوم - زمین‌شناسی عمومی و ساختمانی

۱-۲- مقدمه	۱۳
۲-۲- موقعیت زمین‌شناسی و سنگ‌شناسی	۱۳
۳-۲- پالئوزوئیک	۱۶
۴-۲- مزوزوئیک	۱۶
۴-۲-۱- تریاس	۱۶
۴-۲-۲- ژوراسیک	۱۶
۴-۲-۳- کرتاسه	۱۷
۵-۲- سنوزوئیک	۲۰
۶-۲- زمین‌ساخت و پهنه‌های ساختاری بلوک دانسفهان - ساوه	۲۵
۶-۲-۱- پهنه ساختاری ایران مرکزی	۲۶
۶-۲-۲- کمان ماگمایی ارومیه-دختر	۲۸
۶-۲-۳- گسلها و چین‌خوردگیها	۳۳
۷-۲- پلوتونیزم	۳۶
۷-۲-۱- توده‌های نفوذی محدوده ۱	۳۹
۷-۲-۲- توده‌های گرانیتوئیدی محدوده ۲	۴۲
۷-۲-۳- توده‌های نفوذی و نیمه عمیق محدوده ۳	۴۶
۷-۲-۴- توده‌های نفوذی و نیمه عمیق محدوده ۴	۴۷

فصل سوم - زمین‌شناسی اقتصادی و متالورژی

۱-۳- مقدمه	۵۱
۲-۳- تیپ‌های کانساری بلوک دانسفهان - ساوه	۵۱

۵۲	۳-۲-۱- تقسیم بندی کانسارها و اندیسه‌های فلزی بر اساس نوع ماده معدنی
۵۲	۳-۲-۱-۱- کانسارها و اندیس های مس
۶۱	۳-۲-۱-۲- کانسارها و اندیس های آهن
۶۴	۳-۲-۱-۳- کانسارها و اندیس های سرب-روی
۶۷	۳-۲-۱-۴- کانسارها و اندیس های طلا
۷۵	۳-۲-۲- اندیسه‌ها و کانسارهای غیرفلزی

فصل چهارم- مطالعات ژئوشیمیایی

۸۵	۴-۱- مقدمه
۸۵	۴-۲- داده های ماهواره‌ای
۸۹	۴-۳- روش کار
۹۰	۴-۳-۱- پیش پردازش
۹۸	۴-۳-۲- پردازش
۱۰۱	۴-۳-۳- استخراج اطلاعات (پس پردازش)
۱۲۰	۴-۴- تفسیر و نتایج پردازش نهایی تصاویر

فصل پنجم- مطالعات ژئوشیمیایی

۱۲۷	۵-۱- مقدمه
۱۲۷	۵-۱-۱- پردازش داده های سنسورد
۱۲۸	۵-۲- مطالعات آماری تک متغیره (آمار کلاسیک)
۱۲۸	۵-۲-۱- جدایش مقادیر خارج از رده
۱۲۸	۵-۲-۲- محاسبه پارامترهای آماری و رسم نمودارهای مربوط به توزیع داده‌ها
۱۲۹	۵-۲-۳- جدایش ناهنجاری‌ها با روش $X + nS$
۱۲۹	۵-۳- مطالعات و پردازش ژئوشیمیایی برگه‌های یکصد هزارم بلوک دانسفهان- ساوه
۱۳۱	۵-۳-۱- برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ خیارچ (دانسفهان)
۱۳۴	۵-۳-۲- برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ اشتهارد
۱۳۷	۵-۳-۳- برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ نوبران
۱۴۰	۵-۳-۴- برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ ساوه
۱۴۲	۵-۳-۵- برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ زاویه
۱۴۵	۵-۳-۶- برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ فرمهین
۱۴۸	۵-۳-۷- برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ تفرش
۱۵۰	۵-۳-۸- برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ قم
۱۵۳	۵-۴- ترسیم نقشه‌های آنومالی ژئوشیمیایی
۱۵۳	۵-۴-۱- روش ترسیم نقشه‌ها
۱۵۴	۵-۴-۲- مطالعات کانی‌سنگین

فصل ششم- ژئوفیزیک هوایی

۱۸۳	۶-۱- مقدمه
۱۸۴	۶-۲- کلیات تفسیر داده ها
۱۸۵	۶-۳- نقشه شدت میدان باقیمانده مغناطیسی و برگردان به قطب
۱۹۱	۶-۴- نقشه مشتق اول قائم
۱۹۱	۶-۵- نقشه سیگنال تحلیلی یا گرادیان کل

۱۹۴	۶-۶- نقشه زاویه تیلت
۱۹۴	۶-۷- نقشه های ادامه فراسو
۱۹۹	۶-۸- نقشه های غلظت عناصر و سهگانه رادیومتری
۲۰۵	۶-۹- لایه های تفسیری در بلوک اکتشافی استان مرکزی
۲۰۵	۶-۹-۱- نقشه ساختارهای مغناطیسی بلوک استان مرکزی
۲۰۸	۶-۹-۲- نقشه توزیع توده های نفوذی محتمل و ساختارهای حلقوی
۲۱۰	۶-۹-۳- نقشه نواحی مغناطیس بالا
۲۱۰	۶-۹-۴- نقشه نواحی تخریب مغناطیسی
۲۱۳	۶-۹-۵- نقشه توده های فلسیک
۲۱۵	۶-۹-۶- نقشه نواحی دگرسانی کانیهی پتاسیمدار
۲۱۵	۶-۱۰- جمع بندی

فصل هفتم- تلغیق و مدل سازی

۲۱۹	۷-۱- مقدمه
۲۲۰	۷-۲- نظریه مجموعه های فازی و اعداد فازی
۲۲۰	۷-۳- درجه عضویت فازی
۲۲۱	۷-۴- اپراتورهای فازی
۲۲۵	۷-۵- پتانسیل های موجود در پهنه
۲۲۵	۷-۵-۱- ذخایر طلای ایپی ترمال سولفیداسیون بالا
۲۲۷	۷-۵-۲- ذخایر رگه ای ایپی ترمال سولفیداسیون پایین
۲۲۸	۷-۵-۳- ذخایر مس - مولیبدن- طلا پورفیری
۲۲۹	۷-۵-۴- ذخایر پلی متالیک جانشینی
۲۳۱	۷-۵-۵- ذخایر اسکارنی
۲۳۲	۷-۵-۶- ذخایر سرب و روی مرتبط با سنگهای کربناته MVT
۲۳۳	۷-۶- لایه های اطلاعاتی مورد استفاده

فصل هشتم- بازدید صحرایی و کنترل نواحی امیدبخش

۲۴۵	۸-۱- مقدمه
۲۴۵	۸-۲- بازدید صحرایی و کنترل نواحی امیدبخش
۲۴۷	تارگت شماره ۰۹- جنوب غرب بویین زهرا
۲۵۳	تارگت شماره ۱۷- جنوب غرب بویین زهرا
۲۵۷	تارگت شماره ۱۸- جنوب شرق بویین زهرا
۲۶۲	تارگت شماره ۲۱- جنوب غرب بویین زهرا
۲۷۱	تارگت شماره ۲۳- جنوب غرب بویین زهرا
۲۷۶	تارگت شماره ۲۴- جنوب غرب بویین زهرا
۲۸۰	تارگت شماره ۲۷- جنوب غرب بویین زهرا
۲۸۴	تارگت شماره ۲۸- شمال شرق حاجی آباد
۲۸۸	تارگت شماره ۳۴- جنوب غرب اشتهارد
۲۹۳	تارگت شماره ۳۵- جنوب غرب بویین زهرا
۲۹۷	تارگت شماره ۳۶- جنوب غرب اشتهارد
۳۰۲	تارگت شماره ۳۷- جنوب شرق بویین زهرا

۳۰۶.....	تارگت شماره ۴۳-جنوب غرب بويين زهرا
۳۱۳.....	تارگت شماره ۴۴-جنوب بويين زهرا
۳۱۷.....	تارگت شماره ۴۵-جنوب بويين زهرا
۳۲۲.....	تارگت شماره ۴۷-علی آباد
۳۲۷.....	تارگت شماره ۵۳-عباس آباد
۳۳۲.....	تارگت شماره ۵۸-شمال غرب سنگگ
۳۳۷.....	تارگت شماره ۵۹- غرب بيچگرد
۳۴۲.....	تارگت شماره ۶۱-شمال شرق ميچک
۳۴۷.....	تارگت شماره ۶۳-شمال چمرم
۳۵۲.....	تارگت شماره ۶۵- شمال شرق بيوران
۳۵۶.....	تارگت شماره ۷۲- شمال شرق حمرين
۳۶۰.....	تارگت شماره ۸۰- نيوشت
۳۶۴.....	تارگت شماره ۸۱- نيوشت
۳۷۰.....	تارگت شماره ۸۹- خانک
۳۷۵.....	تارگت شماره ۹۱- خانک
۳۷۹.....	تارگت شماره ۹۳- خراران
۳۸۲.....	تارگت شماره ۹۴- ابردر
۳۸۶.....	تارگت شماره ۹۵- بهادر
۳۹۱.....	تارگت شماره ۹۶- ابردر
۳۹۷.....	تارگت شماره ۹۷- بهادر
۴۰۱.....	تارگت شماره ۹۸- تراران
۴۰۴.....	تارگت شماره ۹۹- تراران
۴۰۸.....	تارگت شماره ۱۰۰- چشمه قرمز
۴۱۲.....	تارگت شماره ۱۰۱- غرب قرمز چشمه
۴۱۶.....	تارگت شماره ۱۰۲- جنوب نفرش
۴۲۰.....	تارگت شماره ۱۰۳- زاغر
۴۲۶.....	تارگت شماره ۱۰۵- جنوب نفرش
۴۳۰.....	تارگت شماره ۱۰۶
۴۳۵.....	منابع فارسی

فهرست اشکال

فصل اول - کلیات

- شکل ۱-۱-۱- جانمایی بلوک دانسفهان-ساوه در ایران و موقعیت آن نسبت به استانهای دربرگیرنده ۳
- شکل ۱-۲-۱- نقشه راههای ارتباطی بلوک دانسفهان- ساوه. ۴
- شکل ۱-۳-۱- نقشه مدل ارتفاع رقومی بلوک دانسفهان- ساوه. ۶
- شکل ۱-۴-۱- اصول مدلسازی جهت پتانسیل معدنی را نشان می‌دهد (Carranza, 2008). ۹

فصل دوم- زمین شناسی عمومی و ساختمانی

- شکل ۱-۲-۱- نقشه برگه‌های زمین‌شناسی در دو مقیاس ۱/۱۰۰,۰۰۰ و ۱/۲۵۰,۰۰۰ ۱۴
- شکل ۲-۲-۱- نقشه تفکیک سنی واحدهای سنگ‌شناسی بلوک دانسفهان- ساوه ۱۵
- شکل ۳-۲-۱- برونزد واحدهای سنگ‌شناسی پالئوزوئیک در استان همدان ۱۹
- شکل ۴-۲-۱- رخنمون سنگهای رسوبی دوران سنوزوئیک در بلوک دانسفهان- ساوه ۲۳
- شکل ۵-۲-۱- نقشه رخنمون سنگ‌های آذرین در دوران سنوزوئیک بلوک دانسفهان-ساوه ۲۴
- شکل ۶-۲-۱- قرارگیری سنگ آهک سازند قم (الیگو-میوسن) بر روی ولکانیکهای اتوسن پسین، شمال غرب روستای ویدر (دلوری ۱۳۹۵) ۲۵
- شکل ۷-۲-۱- خط خنثی را بین دو زون امتداد لغز با جهت های مخالف، به همراه موقعیت محدوده بلوک دانسفهان-ساوه در این خط خنثی نشان می‌دهد (برگرفته از کایا و همکاران (Caillat & et al, 1978). ۲۶
- شکل ۸-۲-۱- نقشه موقعیت بلوک دانسفهان-ساوه نسبت به زونهای ساختاری ایران ۳۰
- شکل ۹-۲-۱- نقشه موقعیت پهنه‌های ساختاری در بلوک دانسفهان-ساوه ۳۱
- شکل ۱۰-۲-۱- سکانس تحولات پوسته ایران را در سنوزوئیک بر پایه داده‌های برگرفته از مقالات متعدد توسط مرلی و همکاران (Morley & et al, 2009) ۳۲
- شکل ۱۱-۲-۱- نقشه گسلها در بلوک دانسفهان- ساوه ۳۷
- شکل ۱۲-۲-۱- موقعیت توده‌های نفوذی و نیمه عمیق در محدوده‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ ۳۸
- شکل ۱۳-۲-۱- موقعیت توده‌های نفوذی و نیمه عمیق برگه‌های ۱:۱۰۰,۰۰۰: اشتهداد، ساوه، نوبران و خیارج (محدوده ۱). ۴۱
- شکل ۱۴-۲-۱- موقعیت توده‌های نفوذی در منطقه ساوه- نوبران (خلخاب و سیلیچرد، محدوده ۲). ۴۴
- شکل ۱۵-۲-۱- موقعیت توده‌های نفوذی محدوده ۳ ۴۷
- شکل ۱۶-۲-۱- موقعیت توده‌های نفوذی و نیمه عمیق محدوده ۴ ۵۰

فصل سوم- زمین شناسی اقتصادی و متالورژی

- شکل ۱-۳-۱- نقشه پراکندگی تعدادی از کانسارها و اندیس های فلزی بلوک دانسفهان-ساوه ۵۳
- شکل ۲-۳-۱- نقشه پراکندگی کانسارها و اندیس های غیرفلزی بلوک دانسفهان-ساوه ۵۴
- شکل ۳-۳-۱- نقشه پراکندگی تعدادی از کانسارها و اندیسهای مس بلوک دانسفهان- ساوه ۵۵
- شکل ۴-۳-۱- نقشه پراکندگی تعدادی از کانسارها و اندیسهای آهن بلوک دانسفهان- ساوه ۶۳
- شکل ۵-۳-۱- نقشه پراکندگی تعدادی از کانسارها و اندیسهای سرب-روی بلوک دانسفهان- ساوه ۶۶
- شکل ۶-۳-۱- نقشه پراکندگی تعدادی از کانسارها و اندیسهای طلا بلوک دانسفهان- ساوه ۶۹

فصل چهارم- مطالعات ژئوشیمیایی

- شکل ۱-۴-۱- موزاییک ۱۴ صحنه اطلاعاتی سنجنده ASTER با ترکیب باندی 5,6,4, در محیط RGB همراه بانمایش ایندکس صحنه‌های اطلاعاتی سنجنده ASTER در محدوده دانسفهان-ساوه (کادرزدرنگ) ۹۲
- شکل ۲-۴-۱- محدوده اکتشافی دانسفهان-ساوه، تصویرسنجنده ASTER با ترکیب باندی 4,6,8, در محیط RGB ۹۳
- شکل ۳-۴-۱- موزائیک ۴ صحنه اطلاعاتی ماهواره Sentinel2A همراه بانمایش ایندکس صحنه‌های اطلاعاتی دانسفهان-ساوه (کادرزرد) ۹۴
- شکل ۴-۴-۱- محدوده اکتشافی دانسفهان-ساوه، تصویرموزائیک شده با ترکیب باندی (RGB) 11,5,3, ماهواره Sentinel2A ۹۵

- شکل ۴-۵- موزاییک ۲ صحنه اطلاعاتی ماهواره Landsat8 ترکیب باندی 5,4,6, RGB در محدوده اکتشافی دانسفهان-ساوه که باکادرای رنگ مشخص شده است (قدرت تفکیک مکانی ۳۰ متر). ۹۶
- شکل ۴-۶- محدوده اکتشافی دانسفهان-ساوه. تصویر موزاییک شده ماهواره Landsat8 ترکیب باندی 5,4,6, RGB (قدرت تفکیک مکانی ۳۰ متر). ۹۷
- شکل ۴-۷- نمودار منحنی طیفی کانپها بر اساس کتابخانه طیفی ۱۰۰
- شکل ۴-۸- تصویر سنجنده ASTER و ترکیب باندی 6,8,4, RGB در ورقه یکصد هزارم زاویه، زون آرژیلیک به رنگ صورتی روشن و زون پروپیلیتیک به رنگ سبز دیده می‌شود. ۱۰۲
- شکل ۴-۹- تصویر سنجنده ASTER (RGB: 4,6,8)، زون آرژیلیک به رنگ صورتی روشن و زون پروپیلیتیک به رنگ سبز تیره، بلوک دانسفهان-ساوه. ۱۰۳
- شکل ۴-۱۰- تصویر سنجنده OLI ماهواره Landsat8 ترکیب باندی (RGB:7,5,2) ورقه یکصد هزارم خیارج در این تصویر پوشش گیاهی بازتاب سبزرنگ و قسمت های تبخیری در شمال تصویر بازتاب فیروزه‌ای رنگ دارند. ۱۰۴
- شکل ۴-۱۱- تصویر سنجنده OLI ماهواره Landsat8 ترکیب باندی (RGB:6,5,4) بلوک دانسفهان-ساوه. ۱۰۵
- شکل ۴-۱۲- تصویر ماهواره Sentinel2A استفاده از ترکیب 3,2,8, RGB برگه یکصد هزارم زاویه. دایره‌های قرمز رنگ مناطق دگرسانی اکسید آهن را تفکیک کرده‌اند. در این ترکیب باندی دگرسانی‌های اکسید آهن بازتاب سفید رنگ دارند. ۱۰۶
- شکل ۴-۱۳- تصویر ماهواره Sentinel2A و ترکیب باندی 6,2,11, RGB واقع در ورقه یکصد هزارم ساوه. مناطق دگرسان شده گرمایی اکسید آهن و آرژیلیک به رنگ زرد تا سفید در مرکز تصویر دیده می‌شوند. ۱۰۶
- شکل ۴-۱۴- تصویر ماهواره Sentinel2A و ترکیب باندی 6,2,11, RGB بلوک دانسفهان-ساوه. ۱۰۷
- شکل ۴-۱۵- شکل بالایی تصویر ماهواره Sentinel2A و نسبت باندی 24/ در برگه یکصد هزارم زاویه. در این تصویر مناطق دگرسانی اکسید آهن با پیکسل‌های سفید رنگ در شمال غربی تصویر مشاهده می‌شوند. در شکل پائین نیز تصویر ماهواره Sentinel2A و ترکیب باندی 6,2,11, RGB مشاهده می‌شود که اکسیدهای آهن تقریباً در تمام آجری رنگ دیده می‌شوند. ۱۰۹
- شکل ۴-۱۶- تصویر صحنه اطلاعاتی سنجنده ASTER با ترکیب باندی 6,8,4, RGB در محیط RGB در ورقه یکصد هزارم تفرش (تصویر سمت چپ) و نمایش پراکندگی دگرسانی آرژیلیک (کانی کائولینیت) با استفاده از روش PCA (پیکسل‌های روشن تصویر سمت راست). جهت تفکیک این کانی از PC2(4,5,7) استفاده شد. در جدول فوق نیز مقادیر مؤلفه‌های اصلی جهت مقایسه نمایش داده شده است. ۱۱۱
- شکل ۴-۱۷- تصویر صحنه اطلاعاتی سنجنده ASTER با ترکیب باندی 4,6,8, RGB در محیط RGB در ورقه یکصد هزارم تفرش (تصویر سمت چپ) و نمایش پراکندگی کانی کلریت که با پیکسل‌های روشن نمایش داده شده است (با استفاده از روش Match Filtering) (تصویر سمت راست). ۱۱۲
- شکل ۴-۱۸- تصویر صحنه اطلاعاتی سنجنده ASTER با ترکیب باندی 4,6,8, RGB در ورقه یکصد هزارم تفرش (تصویر سمت چپ) و نمایش پراکندگی دگرسانی آرژیلیک (کانی کائولینیت) که با پیکسل‌های روشن نمایش داده شده است (با استفاده از روش Spectral Angel Mapper در نرم افزار ENVI4.2 (تصویر سمت راست). ۱۱۳
- شکل ۴-۱۹- نقشه نگاشت کانپهای شاخص دگرسانی در بلوک دانسفهان-ساوه روی تصویر ماهواره Sentinel2A باند ۳. ۱۱۵
- شکل ۴-۲۰- نقشه نگاشت زونهای دگرسانی در بلوک دانسفهان-ساوه روی تصویر ماهواره Sentinel2A باند ۳. ۱۱۷
- شکل ۴-۲۱- نقشه نگاشت نقاط پیشنهادی مستعدو امیدبخش معدنی بر اساس داده‌های دورسنجی در بلوک دانسفهان-ساوه روی تصویر ماهواره Sentinel2A باند ۳. ۱۱۷
- شکل ۴-۲۲- نقشه خطواره‌ها و ساختارهای حلقوی در بلوک دانسفهان-ساوه روی تصویر ماهواره Sentinel2A باند ۳. ۱۱۹

فصل پنجم - مطالعات ژئوشیمیایی

- شکل ۵-۱- نمایش موقعیت مکانی نمونه‌های ژئوشیمیایی سیلت و کانی سنگین در پهنه اکتشافی ۱۳۰
- شکل ۵-۲- نمودار هیستوگرام داده‌های خام و نرمال عیار عناصر Ag,Au,Cu,Mo,Pb,Zn برگه خیارج ۱۳۳
- شکل ۵-۳- نمودار هیستوگرام داده‌های خام و نرمال عیار عناصر As,Au,Cu,Mo,Pb,Zn برگه اشتهاارد ۱۳۶
- شکل ۵-۴- نمودار هیستوگرام داده‌های خام و نرمال عیار عناصر Ag,Au,Cu,Mo,Pb,Zn برگه نوبران ۱۳۹
- شکل ۵-۵- نمودار هیستوگرام داده‌های خام و نرمال عیار عناصر Ag,Cu,Pb برگه ساوه ۱۴۱

- شکل ۵-۶- نمودار هیستوگرام داده‌های خام و نرمال عیار عناصر **Ag,Au,Cu,Mo,Pb,Zn** برگه زاویه ۱۴۴
- شکل ۵-۷- نمودار هیستوگرام داده‌های خام و نرمال عیار عناصر **Ag,Au,Cu,Mo,Pb,Zn** برگه فرم‌هین ۱۴۷
- شکل ۵-۸- نمودار هیستوگرام داده‌های خام و نرمال عیار عناصر **Ag,Au,Cu, Pb,Zn** برگه تفرش ۱۵۰
- جدول ۵-۹- پارامترهای آماری داده‌های خام و نرمال عناصر مختلف در برگه قم ۱۵۱
- شکل ۵-۹- نمودار هیستوگرام داده‌های خام و نرمال عیار عناصر **Ag,Au,Cu,Mo,Pb,Zn** برگه قم ۱۵۲
- شکل ۵-۱۰- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر نقره در پهنه اکتشافی ۱۵۵
- شکل ۵-۱۱- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر آرسنیک در پهنه اکتشافی ۱۵۶
- شکل ۵-۱۲- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر طلا در پهنه اکتشافی ۱۵۷
- شکل ۵-۱۳- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر بر در پهنه اکتشافی ۱۵۸
- شکل ۵-۱۴- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر باریم در پهنه اکتشافی ۱۵۹
- شکل ۵-۱۵- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر بیسموت در پهنه اکتشافی ۱۶۰
- شکل ۵-۱۶- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر کبالت در پهنه اکتشافی ۱۶۱
- شکل ۵-۱۷- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر مس در پهنه اکتشافی ۱۶۲
- شکل ۵-۱۸- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر آهن در پهنه اکتشافی ۱۶۳
- شکل ۵-۱۹- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر جیوه در پهنه اکتشافی ۱۶۴
- شکل ۵-۲۰- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر پتاسیم در پهنه اکتشافی ۱۶۵
- شکل ۵-۲۱- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر منگنز در پهنه اکتشافی ۱۶۶
- شکل ۵-۲۲- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر مولیبدن در پهنه اکتشافی ۱۶۷
- شکل ۵-۲۳- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر نیکل در پهنه اکتشافی ۱۶۸
- شکل ۵-۲۴- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر سرب در پهنه اکتشافی ۱۶۹
- شکل ۵-۲۵- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر گوگرد در پهنه اکتشافی ۱۷۰
- شکل ۵-۲۶- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر آنتیموان در پهنه اکتشافی ۱۷۱
- شکل ۵-۲۷- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر قلع در پهنه اکتشافی ۱۷۲
- شکل ۵-۲۸- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر تلوریم در پهنه اکتشافی ۱۷۳
- شکل ۵-۲۹- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر تنگستن در پهنه اکتشافی ۱۷۴
- شکل ۵-۳۰- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر روی در پهنه اکتشافی ۱۷۵
- شکل ۵-۳۱- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی اکسید آهن در پهنه اکتشافی ۱۷۶
- شکل ۵-۳۲- نقشه توزیع کانی طلا و نقره، سینابر و آرسنیک در پهنه اکتشافی ۱۷۷
- شکل ۵-۳۳- نقشه توزیع کانی‌های گروه مس و مولیبدن در پهنه اکتشافی ۱۷۸
- شکل ۵-۳۴- نقشه توزیع کانی‌های گروه سرب و روی در پهنه اکتشافی ۱۷۹
- شکل ۵-۳۵- نقشه توزیع کانی‌های گروه اکسید آهن و منگنز در پهنه اکتشافی ۱۸۰
- شکل ۵-۳۶- نقشه توزیع کانی‌های گروه پیریت در پهنه اکتشافی ۱۸۱

فصل ششم- ژئوفیزیک هوایی

- شکل ۶-۱- نقشه شدت میدان مغناطیسی باقیمانده ۱۸۸
- شکل ۶-۲- نقشه برگردان به قطب مغناطیسی ۱۸۹
- شکل ۶-۳- نقشه پهنه ساختاری مغناطیسی ۱۹۰
- شکل ۶-۴- نقشه مشتق اول قائم ۱۹۲
- شکل ۶-۵- نقشه سیگنال تحلیلی ۱۹۳
- شکل ۶-۶- نقشه زاویه تیلت ۱۹۵
- شکل ۶-۷- نقشه ادامه فراسوی ۲۰۰ متر ۱۹۶

- شکل ۶-۸ - نقشه ادامه فراسوی ۵۰۰ متر ۱۹۷
- شکل ۶-۹ - نقشه ادامه فراسوی ۱۰۰۰ متر ۱۹۸
- شکل ۶-۱۰ - نقشه توزیع پتاسیم ۲۰۱
- شکل ۶-۱۱ - نقشه توزیع توریم ۲۰۲
- شکل ۶-۱۲ - نقشه توزیع اورانیوم ۲۰۳
- شکل ۶-۱۳ - نقشه سه گانه رادیومتری ۲۰۴
- شکل ۶-۱۴ - نقشه ساختارهای مغناطیسی در بلوک استان مرکزی ۲۰۷
- شکل ۶-۱۵ - نقشه توزیع توده‌های نفوذی محتمل و ساختارهای حلقوی ۲۰۹
- شکل ۶-۱۶ - نقشه ناهنجاریهای شدت بالای مغناطیسی در بلوک استان مرکزی ۲۱۱
- شکل ۶-۱۷ - نقشه نواحی تخریب مغناطیسی در بلوک استان مرکزی ۲۱۲
- شکل ۶-۱۸ - نقشه واحدهای فلسیک ۲۱۴
- شکل ۶-۱۹ - نقشه نواحی دگرسانی کانی‌های پتاسیم‌دار ۲۱۷

فصل هفتم - تلفیق و مدلسازی

- شکل ۷-۱ - نمایش اثرات انتخاب ارزش‌های متفاوت از گاما ۲۲۳
- شکل ۷-۲ - یک عدد فازی مثلثی (Sevkli, 2012) ۲۲۴
- شکل ۷-۳ - مقایسه دو عدد فازی (Sevkli, 2012) ۲۲۴
- شکل ۷-۴ - نمودار فازی سازی عنصر مس ۲۳۴
- شکل ۷-۵ - نمودار فازی سازی فاصله مرز از واحد ۲۳۴
- شکل ۷-۶ - نقشه پتانسیل معدنی تیپ طلای اپی‌ترمال سولفیداسیون بالا ۲۳۹
- شکل ۷-۷ - نقشه پتانسیل معدنی تیپ طلای اپی‌ترمال سولفیداسیون پایین ۲۴۰
- شکل ۷-۸ - نقشه پتانسیل معدنی تیپ پورفیری ۲۴۱
- شکل ۷-۹ - نقشه پتانسیل معدنی تیپ اسکارن ۲۴۲
- شکل ۷-۱۰ - نقشه پتانسیل معدنی تیپ مانتو ۲۴۳
- شکل ۷-۱۱ - نقشه پتانسیل معدنی تیپ پورفیری ۲۴۴
- شکل ۸-۱ - بلوکهای مناطق امیدبخش معدنی نهایی کل تپیه‌های کانساری محتمل ۲۴۶

فهرست جداول

فصل سوم- زمین شناسی اقتصادی و متالورژی

جدول ۱-۱- مختصات جغرافیایی هشت گوشه بلوک دانسفهان- ساوه ۲

فصل سوم- زمین شناسی اقتصادی و متالورژی

جدول ۱-۳- کانسارها و اندیس های مس بلوک دانسفهان-ساوه	۵۶
ادامه جدول ۱-۳- کانسارها و اندیسهای مس بلوک دانسفهان-ساوه	۵۷
ادامه جدول ۱-۳- کانسارها و اندیسهای مس بلوک دانسفهان-ساوه	۵۸
جدول ۲-۳- کانسارها و اندیس های آهن بلوک دانسفهان-ساوه	۶۲
جدول ۳-۳- کانسارها و اندیس های سرب- روی بلوک دانسفهان-ساوه	۶۵
جدول ۴-۳- کانسارها و اندیس های طلا بلوک دانسفهان-ساوه	۶۸
جدول ۵-۳- کانسارها و اندیس های فلزی بلوک دانسفهان-ساوه	۷۶
ادامه جدول ۵-۳- کانسارها و اندیس های فلزی بلوک دانسفهان-ساوه	۷۷
ادامه جدول ۵-۳- کانسارها و اندیس های فلزی بلوک دانسفهان-ساوه	۷۸
ادامه جدول ۵-۳- کانسارها و اندیس های فلزی بلوک دانسفهان-ساوه	۷۹
ادامه جدول ۵-۳- کانسارها و اندیس های فلزی بلوک دانسفهان-ساوه	۸۰
ادامه جدول ۵-۳- کانسارها و اندیس های فلزی بلوک دانسفهان-ساوه	۸۱
ادامه جدول ۵-۳- کانسارها و اندیس های فلزی بلوک دانسفهان-ساوه	۸۲
جدول ۶-۳- کانسارها و اندیس های غیرفلزی بلوک دانسفهان-ساوه	۸۳

فصل چهارم- مطالعات ژئوشیمیایی

جدول ۱-۴- خصوصیات سنجنده OLI&TIRS	۸۶
جدول ۲-۴- خصوصیات باندهای سنجنده ASTER	۸۷
جدول ۳-۴- مقایسه خصوصیات باندهای سنجنده ASTER و باندهای سنجنده OLI	۸۷
جدول ۴-۴- خصوصیات تصاویر ماهواره Sentinel2A	۸۸
جدول ۵-۴- داده های ماهواره ای استفاده شده	۸۹
جدول ۶-۴- شماره تصویر ۱۴ صحنه اطلاعاتی پوششی سنجنده ASTER در دانسفهان-ساوه	۹۱
جدول ۷-۴- شماره تصویر ۴ صحنه اطلاعاتی پوششی ماهواره Sentinel2A در دانسفهان-ساوه	۹۴
جدول ۸-۴- نسبت های باندی رایج در پردازش تصاویر ASTER و Sentinel2	۱۰۸
جدول ۹-۴- مشخصات محدوده های پیشنهادی نقاط امیدبخش معدنی در بلوک دانسفهان-ساوه	۱۲۱

فصل پنجم- مطالعات ژئوشیمیایی

جدول ۱-۵- مشخصات برگه های دارای داده های ژئوشیمیایی در پهنه اکتشافی	۱۳۱
جدول ۲-۵- پارامترهای آماری داده های خام و نرمال عناصر مختلف در برگه خیارج	۱۳۲
جدول ۳-۵- پارامترهای آماری داده های خام و نرمال عناصر مختلف در برگه اشتهارد	۱۳۵
جدول ۴-۵- پارامترهای آماری داده های خام و نرمال عناصر مختلف در برگه نوبران	۱۳۸
جدول ۵-۵- پارامترهای آماری داده های خام و نرمال عناصر مختلف در برگه ساوه	۱۴۱
جدول ۶-۵- پارامترهای آماری داده های خام و نرمال عناصر مختلف در برگه زاویه	۱۴۳
جدول ۷-۵- پارامترهای آماری داده های خام و نرمال عناصر مختلف در برگه فرمهین	۱۴۶
جدول ۸-۵- پارامترهای آماری داده های خام و نرمال عناصر مختلف در برگه تفرش	۱۴۹

فصل هفتم - تلفیق و مدل‌سازی

- جدول ۱-۷- ارزشهای اولیه لایه های شاهد برای ذخایر اپی ترمال با سولفیداسیون بالا..... ۲۳۵
- جدول ۲-۷- ارزشهای اولیه لایه های شاهد برای ذخایر اپی ترمال با سولفیداسیون پایین ۲۳۵
- جدول ۳-۷- ارزشهای اولیه لایه های شاهد برای ذخایر مس-مولیبدن-طلا پورفیری ۲۳۶
- جدول ۴-۷- ارزشهای اولیه لایه های شاهد برای ذخایر پلی متالیک جانشینی ۲۳۷
- جدول ۵-۷- ارزشهای اولیه لایه های شاهد برای ذخایر اسکارن ۲۳۷
- جدول ۶-۷- ارزشهای اولیه لایه های شاهد برای ذخایر سرب و روی مرتبط با سنگهای کربناته MVT ۲۳۸

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

پیشگفتار

افزایش جمعیت و نیاز به مواد معدنی بیشتر از یک سو، رشد تکنولوژی و فن‌آوری‌های نوین نظیر ژئوفیزیک هوایی، تصاویر ماهواره‌ای و سیستم‌های اطلاعات مکانی (GIS) و همچنین رشد دانستی‌های علوم زمین و استفاده‌های متعدد از مواد معدنی از سوی دیگر باعث شده تا اهمیت پی‌جویی و اکتشاف این مواد در زندگی بشر روز به روز بیشتر شود.

این سازمان در راستای وظیفه اصلی خود، پروژه برداشت ژئوفیزیک هوایی و در ادامه تلفیق و مدلسازی مدلسازی ذخایر معدنی در بلوک دانسفهان- ساوه را در دستور کار خود قرار داد. گروه‌های مختلف ژئومتیکس از جمله گروه تحلیل اطلاعات مکانی (GIS)، ژئوانفورماتیک، ژئوفیزیک هوایی، تلفیق و مدلسازی و سنجش از دور در این پروژه، با استفاده از تجربیات کارشناسان خود در این زمینه سعی کرده از روشها و تکنیکهای نوین ارائه شده استفاده نموده و نتایج بهینه را جهت کاهش ریسک اکتشاف ارائه نماید که گزارش حاضر، حاصل این تلاش است.

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

کشور

معدنی

کشور

فصل اول

کلیات

و

سازمان زمین شناسی

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور



۱-۱- مقدمه

منطقه مورد مطالعه بخش بزرگی از شمال استان مرکزی و همچنین بخشهای کوچکی از جنوب استانهای قزوین و البرز، غرب استان تهران و شمال استان قم را در بر گرفته است. عمده واحدهای سنگشناسی این محدوده در پوسته جوان سنوزوئیک و در زون ولکانیکی ارومیه-دختر واقع شده، و به صورت یک چند ضلعی مشخص شده است. این چندضلعی از شهر دانشفهان تا ساوه جهت مطالعات اکتشافی با عنوان بلوک اکتشافی دانشفهان-ساوه معرفی شده است. با توجه به اینکه محدوده در زون ولکانیکی ارومیه-دختر واقع است از لحاظ معدنی نسبتاً غنی بوده و مورد توجه مطالعات زمین شناسی و پی جویی معدنی می باشد که در ادامه شرحی بر اطلاعات جغرافیایی و عمومی محدوده آورده شده است.

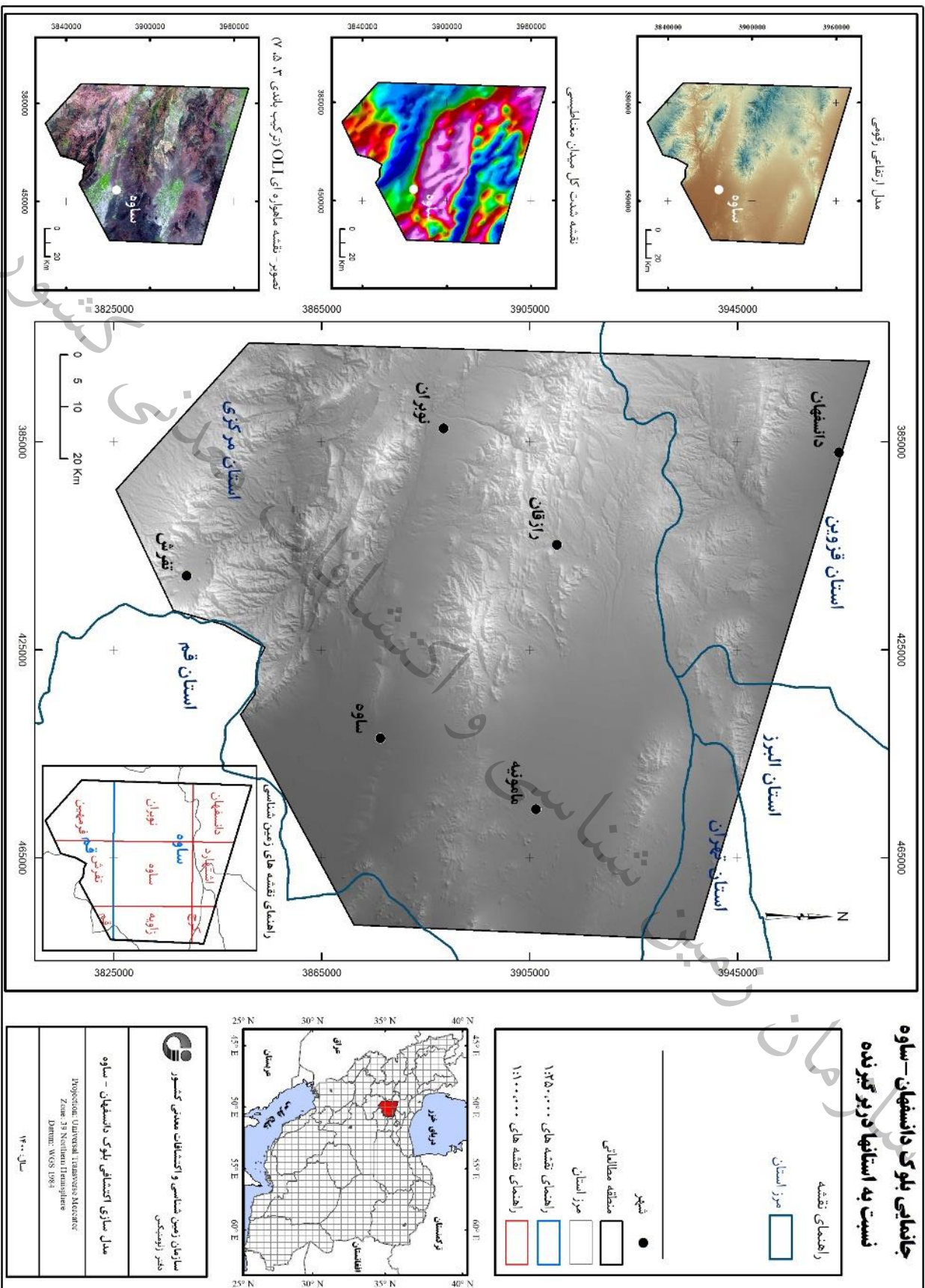
۱-۲- موقعیت جغرافیایی منطقه و راههای دسترسی

بخش عمده بلوک دانشفهان-ساوه در شمال استان مرکزی واقع گردیده و بخشهای کوچکی از جنوب استان قزوین، البرز، غرب استان تهران و شمال استان قم را در بر گرفته است، و مساحت بلوک تقریباً ۱۱۹۲۷ کیلومتر مربع می باشد. بلوک دانشفهان-ساوه تقریباً در مرکز ایران به سمت شمال غرب بین مدارهای ۳۴ درجه و ۳۵ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۵۲ دقیقه پهنای شمالی و ۴۹ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۵۰ دقیقه درازای خاوری از نصف النهار گرینویچ قرار دارد. شکل ۱-۱ موقعیت بلوک را در ایران و استانهای دربرگیرنده را نشان می دهد. جهت پردازشها از سیستم مختصات UTM با مرجع WGS 1984 استفاده شده است، محدوده مورد مطالعه در زون ۳۹ N واقع شده است.

محدوده مورد مطالعه به صورت چند ضلعی بوده که مختصات جغرافیایی هشت گوشه آن در جدول ۱-۱ نشان داده شده است. شکل ۱-۲ راههای مواصلاتی به همراه شهرها و روستاهای منطقه را نشان می دهد. شهرهای اصلی محدوده شامل شهرهای ساوه، مأمونیه، تفرش، رازقان، دانشفهان و نوبران می باشند.

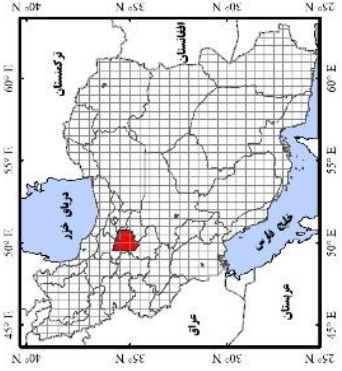
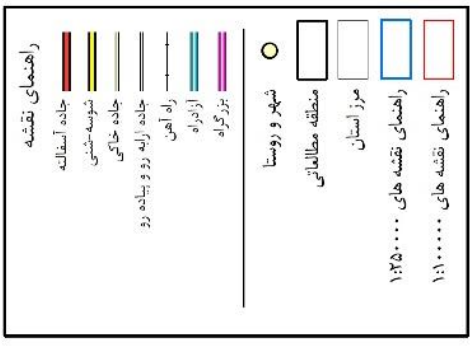
جدول ۱-۱- مختصات جغرافیایی هشت گوشه بلوک دانسفهان - ساوه

شماره	مختصات		X			Y		
	Y	X	درجه	دقیقه	ثانیه	درجه	دقیقه	ثانیه
۱	۴۹/۵۵۵	۳۵/۸۶۹	۴۹	۳۳	۱۸	۳۵	۵۲	۸
۲	۵۰/۷۸۸	۳۵/۵۷۴	۵۰	۴۷	۱۶	۳۵	۳۴	۲۶
۳	۵۰/۷۵۸	۳۴/۹۸۴	۵۰	۴۵	۲۸	۳۴	۵۹	۲
۴	۵۰/۳۱۶	۳۴/۷۸۶	۵۰	۱۸	۵۷	۳۴	۴۷	۹
۵	۵۰/۱۷۴	۳۴/۸۲۷	۵۰	۱۰	۲۶	۳۴	۴۹	۳۷
۶	۵۰/۰۹۹	۳۴/۶۶۷	۵۰	۵	۵۶	۳۴	۴۰	۱
۷	۴۹/۸۴۷	۳۴/۵۶۶	۴۹	۵۰	۴۹	۳۴	۳۳	۵۷
۸	۴۹/۵۳۶	۳۴/۷۹۳	۴۹	۳۲	۶	۳۴	۴۷	۳۴

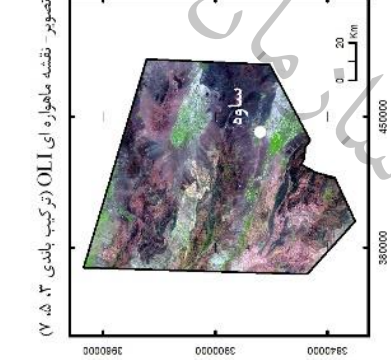
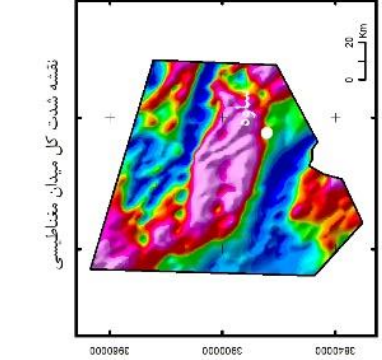
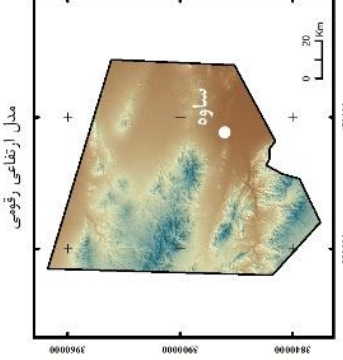
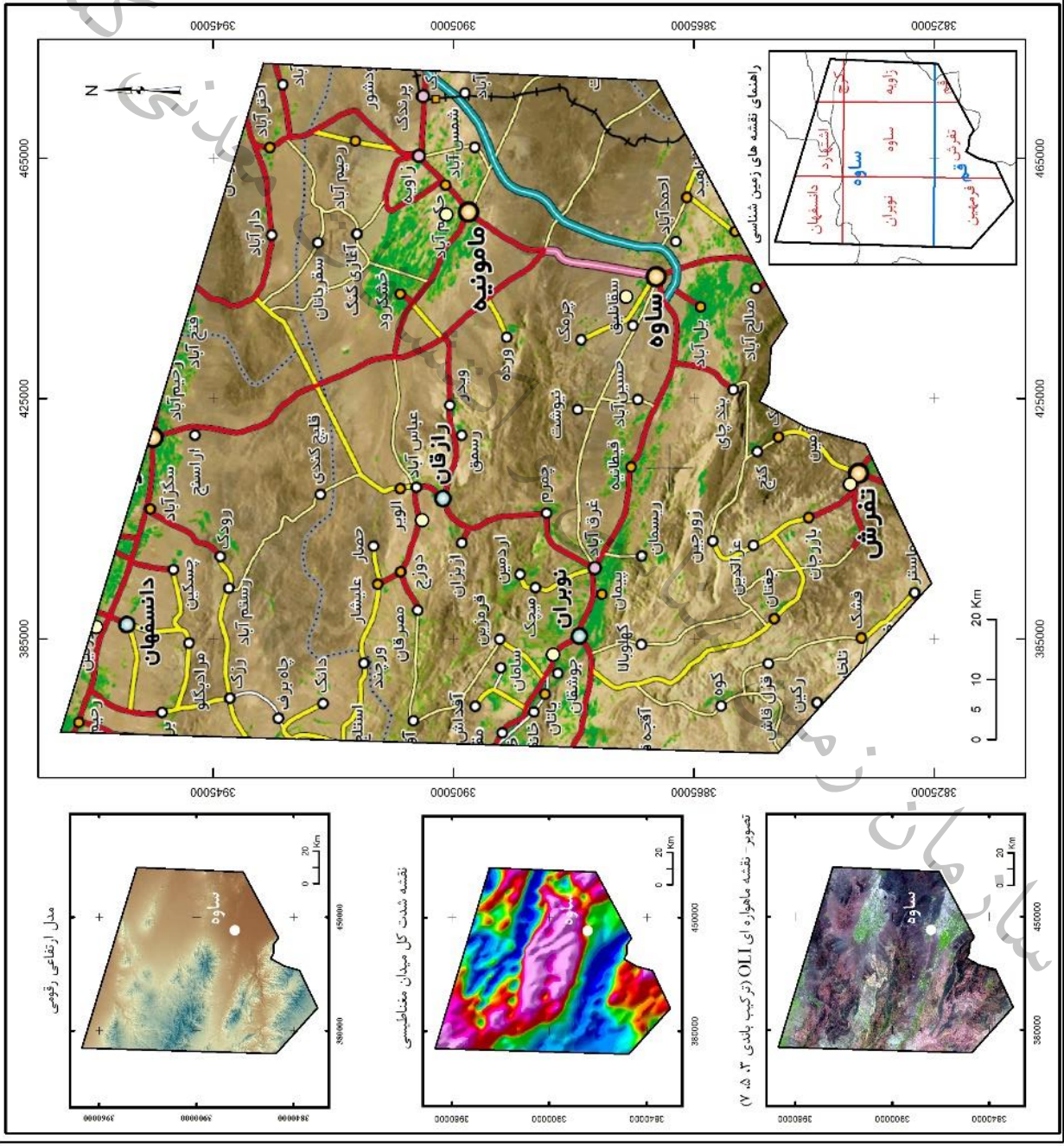


شکل ۱-۱- چشم‌اندازی بلوک دانسفهان-ساوه در ایران و موقعیت آن نسبت به استانهای در برگیرنده

نقشه راههای ارتباطی بلوک دانشفهان-ساوه



سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور دفتر زمینشناسی
مدل سازی اکتشافی بلوک دانشفهان - ساوه
Projection: Universal Transverse Mercator Zone: 35 Northern Hemisphere Datum: WGS 1984
سال ۱۴۰۰



شکل ۱-۲ - نقشه راههای ارتباطی بلوک دانشفهان - ساوه.

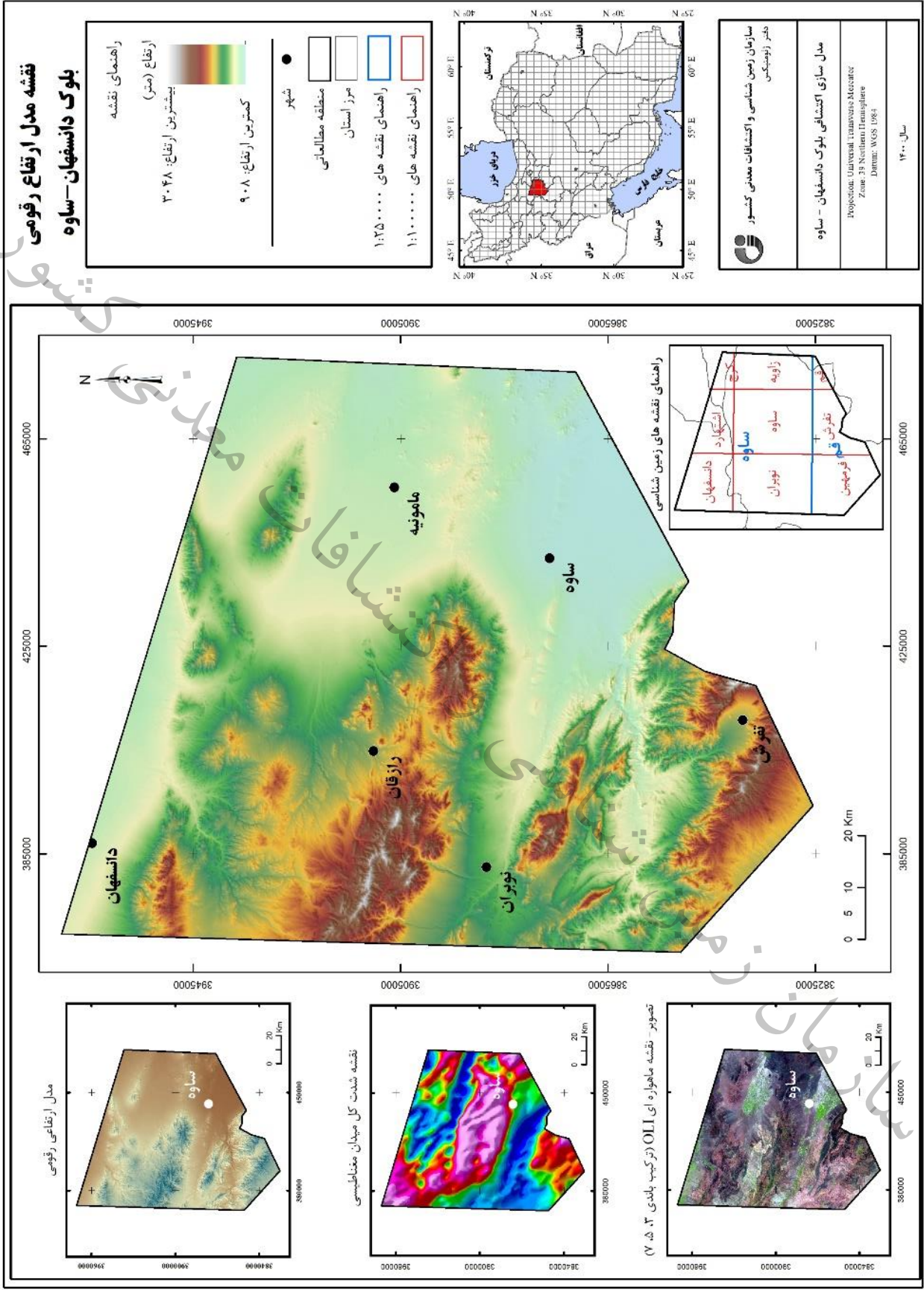


۱-۳- جغرافیای طبیعی

بلوک دانسفهان-ساوه در غرب دارای ارتفاعاتی با روند عمومی شمال غرب-جنوب شرق می‌باشد، در صورتی که نیمه شرقی محدوده از دشتهایی تشکیل یافته که شهر مأمونیه و ساوه در آن واقع می‌باشند. مهمترین ارتفاعات محدوده را می‌توان در شمال نوبران و جنوب رازقان دید که روند ستیغ این ارتفاعات جهت شمال غرب- جنوب شرق از خود نشان می‌دهند که خود عموماً از بازالت‌های سنوزوئیک تشکیل یافته‌اند. ارتفاع قله این ستیغ‌ها تا ۲۸۶۰ متر نیز می‌رسد. ارتفاع کوه‌های جنوب شرق شهر تفرش تا ۳۰۴۸ متر می‌رسد که مرتفعترین نقطه در محدوده مورد مطالعه می‌باشد. پست‌ترین منطقه نیز در دشت جنوب و جنوب شرق ساوه با ۹۰۸ متر ارتفاع از سطح دریا واقع می‌باشد.

دریاچه سد الغدیر در ۲۵ کیلومتری شهر ساوه (در محل قدیمی بند شاه عباس در تنگه فرقان) و بر روی رودخانه قره‌چای ساخته شده است. این سد به منظور تنظیم آب رودخانه قره‌چای و کنترل آن در مواقع سیلابی، آبیاری اراضی دشت ساوه، تأمین آب آشامیدنی شهر ساوه و شهر صنعتی کاوه و تولید نیروی برق آبی به میزان ۱۵ مگاوات ساخته شده است. دریاچه سد الغدیر با وسعت ۸۵۰ هکتار، یکی از مناطق گردشگری شهرستان ساوه است.

محدوده دارای کوهستانهای مرتفع با آب و هوای نسبتاً سرد و خشک، و دشتهای با آب و هوای نسبتاً گرم و خشک می‌باشد. میزان رطوبت هوا و باران در این محدوده‌ها یکسان نیست بلکه در مناطق کوهستانی، ریزش‌های جوی بیشتر بوده و اغلب به صورت برف و باران ظاهر می‌شود، در صورتی که در مناطق کم ارتفاع ریزش‌های جوی کمتر بوده و بیشتر به صورت باران ظاهر می‌شود. شکل ۱-۳ مدل ارتفاع رقومی بلوک را نمایش می‌دهد، در این نقشه به خوبی می‌توان دید که نیمه غرب بلوک مرتفع گردیده است، و این ارتفاعات در نقشه به خوبی روند شمال غرب-جنوب شرقی را نشان می‌دهند.



شکل ۱-۳- نقشه مدل ارتفاع رقومی بلوک دانسفهان - ساوه.



۱-۴- روش مطالعه (متدولوژی)

ذخائر معدنی اقتصادی بزرگ، برای مثال ۲۰۰ میلیون تن واقع در یک مساحت ۲ کیلومتر مربع، یک مقایسه کوچک از پوسته زمین بوده و در اغلب کشورها این ذخائر رخنمون یافته در سطح، تقریباً همگی کشف شده‌اند. ذخائری که ما در جستجوی آن می‌باشیم بطور وسیعی توسط سنگهای هوازده، شسته شده، خاک و سایر لایه‌ها پوشیده شده‌اند، لذا جهت اکتشاف آنها نیاز به روشهای اکتشافی پیچیده می‌باشد. اصطلاح معدن کاوی اشاره به شانس یا احتمال اینکه ذخائر معدنی مورد پیجویی می‌تواند در یک قطعه زمین کشف شود داشته و مترادف اصطلاح پتانسیل معدنی و امیدبخش معدنی بوده و می‌توانند جایگزین هم استفاده گردند. در اینجا سعی گردیده از اصطلاح پتانسیل معدنی جهت هماهنگی استفاده گردد.

مدلسازی پتانسیل معدنی در هر مقیاسی از مقیاس ناحیه‌ای تا محلی، جهت تولید اهداف اکتشافی انجام می‌گردد. مدلسازی پتانسیل معدنی مربوط به تحلیل و تلفیق عوارض شاهد^۱ منتج از مجموعه داده‌های مکانی زمین‌شناسی چند منبعی، بمنظور ترسیم و درجه‌بندی مناطق پتانسیل برای اکتشاف بیشتر ذخائر معدنی کشف نشده ماده مورد پیجویی می‌باشد. در تولید مناطق هدف با مقیاس ناحیه‌ای (بزرگ) اهداف مدلسازی پتانسیل معدنی، تعیین بیشترین محوطه پتانسیل‌دار با ناحیه مجاز بزرگ است. در تولید مناطق هدف با مقیاس محلی یا کوچک، اهداف مدلسازی پتانسیل معدنی تعیین بیشترین بخش و یا مکان پتانسیل‌دار در محوطه پتانسیل مقیاس ناحیه‌ای است. این بدان معنا است که از مقیاس ناحیه‌ای تا مقیاس محلی اکتشاف معدنی مجموعه داده‌های اکتشافی مورد استفاده در مدلسازی پتانسیل اکتشافی بایستی در جزئیات، دقت مکانی و محتویات اطلاعات افزایش یابند.

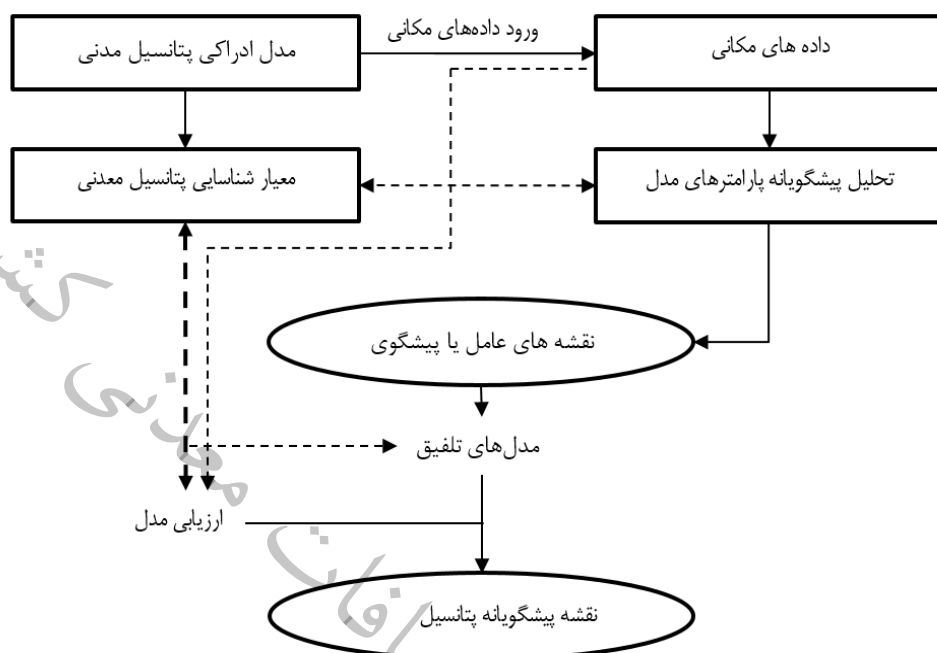
یک مدل پیشگوی پتانسیل معدنی بایستی فقط برای یک نوع ذخیره معدنی بکار می‌رود. بنابراین مدل پتانسیل معدنی که جهت اکتشاف ذخائر طلای اپی‌ترمال بکار می‌رود قابل استفاده برای اکتشاف ذخائر طلای پرفیری نمی‌باشد و بالعکس. در هر مقیاس از مدلسازی پتانسیل معدنی، مراحل خاصی بایستی طی گردد که با مرحله تعیین مدل ادراکی پتانسیل معدنی شروع می‌گردد. مدل ادراکی با کلمات و یا دیاگرامهای مشخص می‌گردد که روابط نظری بین فرایندهای زمین‌شناسی متفاوت یا کنترلها در اصطلاحات کجا و یا چگونه ماده مورد پیجویی احتمال رخنمون را دارد، نشان می‌دهد. تعیین مدل ادراکی پتانسیل ذخائر معدنی مورد پیجویی در یک محدوده مورد مطالعه نیازمند داده‌های منتشره در ارتباط با فرایندهای زمین‌شناسی گوناگون ماده معدنی مورد پیجویی می‌باشد. بازبینی مدل‌های ذخائر معدنی که کاکس و سینگر (Cox and Singer 1986)

¹ feature evidence

1988) را توصیف نموده‌اند بویژه آن نوع ماده معدنی که در محدوده مورد مطالعه احتمال آن وجود دارد، دارای اهمیت بالایی می‌باشند. با توجه به اینکه رخنمون تعداد زیادی از ذخائر معدنی مربوط به تکتونیک صفحات می‌باشند (Robb, 2004; Pirajno, 1992; Sawkins 1989; Mitchell, A. H. G. & Garson, 1981) بازبینی ژئوتکتونیک محدوده مورد مطالعه نیز ضروری می‌نماید. علاوه بر این بازبینی اطلاعات مرتبط با سیستمهای زمین‌شناسی (برای مثال گسلها و شکستگیها) می‌تواند همچون کنترلی برای کانی‌زایی در مقیاس زمین‌شناسی مرتبط به مرحله تولید منطقه هدف و مرتبط به اندازه محدوده مورد مطالعه عمل نماید. گذشته از این تحلیل، توزیع مکانی ذخائر معدنی ماده مورد پیجویی و تحلیل پیوستگی مکانی میان ذخائر معدنی ماده مورد پیجویی و عوارض زمین‌شناسی مشخص در تعیین و راستی آزمایی مفید هستند.

مشخصات زمین‌شناسی، ژئوفیزیکی و ژئوشیمیایی محدوده که دارای ذخیره معدنی ماده مورد جستجو است خود دارای معیارهای شناسایی پتانسیل معدنی است. مدل ادراکی پتانسیل معدنی و معیارهای شناخت پتانسیل معدنی چهارچوبی را برای مدلسازی پتانسیل معدنی فراهم می‌نماید که با اصطلاحات زیر مشخص میگردد:

- الف) مجموعه داده‌های مکانی علوم زمین استفاده شده،
- ب) عوارض شاهد جهت آشکار سازی و استخراج از مجموعه داده‌های مکانی علوم زمین منحصر،
- ج) روشهای منتقل، عوارض شاهد نقشه برداری شده به نقشه‌های معیار شناسایی پتانسیل معدنی،
- د) روشهای وزن دهی کلاسهای "معیار شناسایی پتانسیل معدنی" جهت ایجاد "نقشه‌های پیشگوی"،
- ه) روشهای تلفیق "نقشه‌های پیشگوی" جهت ایجاد مدل و یا "نقشه پیشگویانه پتانسیل معدنی"،
- مورد ب، ج و د در واقع شامل "تحلیلی از پارامترهای مدل پیشگو" است (شکل ۱-۴).
- روش اجرای پروژه جهت شناسایی منابع معدنی در بلوک اکتشافی دانسفهان-ساوه به شرح زیر می‌باشد.



شکل ۱-۴-۱- اصول مدلسازی جهت پتانسیل معدنی را نشان می دهد (Carranza, 2008)

۱-۴-۱- جمع آوری اطلاعات، داده ها و گزارش های

اطلاعات، داده ها و گزارشاتی که قبلا در بلوک اکتشافی دانسفهان-ساوه تهیه شده است، از جمله اطلاعات زمین شناسی و نقشه های مربوطه در مقیاس های مختلف، نقشه های توپوگرافی در مقیاس های مختلف، داده های خام ژئوشیمیایی و ژئوفیزیکی تهیه شده، داده های ماهوراهای مناسب جهت پردازش و تفسیر و همچنین اطلاعات عمومی شامل جغرافیایی، صنعتی و معدنی و مانند آن در این مرحله از کار جمع آوری و دسته بندی می شوند.

۱-۴-۲- مطالعات دفتری

این مرحله از کار شامل:

- مطالعه تمامی گزارش ها و نقشه های گردآوری شده،
- رقومی سازی و آماده سازی نقشه های مورد نیاز و اعمال تصحیحات احتمالی در محیط جی آی اس و استخراج محیط های مناسب زمین شناسی جهت کانه زایی.

- پردازش داده‌های ژئوشیمیایی و آماده‌سازی لایه‌های ژئوشیمیایی جهت مدل‌سازی،
- پردازش و تفسیر داده‌های ماهواره‌ای جهت استخراج ساختارها و آلتراسیون‌ها به عنوان یک لایه اطلاعاتی مدل‌سازی،
- پردازش داده‌های ژئوفیزیک هوایی موجود و استخراج خطواره‌ها و توده‌های نفوذی نیمه عمیق،
- مطالعه و شناسایی تیپ‌های کانه زایی منطقه و تهیه مدل متالورژی برای تیپ‌های کانساری طلا، مس، سرب و روی و آهن و مانند آن،
- مدل‌سازی و تلفیق و تهیه نقشه پتانسیل مواد معدنی اولویت‌دار.

۱-۴-۳- عملیات صحرایی

در این مرحله از کار، مناطق مستعد کانه‌زایی که با مدل‌سازی و تلفیق در محدوده اکتشافی معرفی شده‌اند، دسته‌بندی و مورد بازدید و بررسی در عملیات صحرایی قرار خواهند گرفت. در کنترل زمین مناطق، علاوه بر برداشت اطلاعات عمومی مانند مختصات جغرافیایی، کلیه پدیده‌های زمین‌شناسی، ساختاری، دگرسانی و کانه‌زایی مورد توجه قرار خواهد گرفت.

۱-۴-۴- مطالعات آزمایشگاهی

نمونه سنگ‌های برداشت شده پس از آماده‌سازی به آزمایشگاه ارسال خواهند شد تا از نتایج آن جهت معرفی مناطق امید بخش استفاده گردد.

۱-۴-۵- تهیه گزارش نهایی

در این مرحله، گزارش پایانی بر اساس کارهای ذکر شده تهیه و با توجه به بررسی آنالیز نمونه‌ها مناطق مستعد نهایی به همراه شرح خدمات پیشنهادی جهت ادامه عملیات اکتشافی در آن تهیه خواهد شد.

۱-۵- اکتشافات سیستماتیک ناحیه‌ای

بلوک دانسفهان- ساوه در منطقه‌ای استراتژیک از نظر پراکندگی مواد معدنی قرار گرفته است. تنوع مواد معدنی از شاخصه‌های معدنی بلوک محسوب می‌شود.

در اکتشافات سیستماتیک ناحیه‌ای، اکتشاف مواد معدنی موجود در یک منطقه در گستره نقشه‌های زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ مورد مطالعه قرار داده می‌شوند.



انتخاب پهنه‌های اکتشافی جدید بر ویژگی‌های زمین‌شناسی و اختصاصات متالورژیکی آنها استوار است. به گفته دیگر یافته‌های علمی و بویژه بررسی‌های کارشناسی موجود نشان می‌دهد در ایران انواع گوناگونی از قلمروهای متالورژیکی وجود دارد که هر کدام دارای جایگاه مواد فلزی و غیرفلزی متفاوتی بوده و برنامه‌های اکتشافی متفاوتی را می‌طلبند. بنابراین مواد معدنی موجود در پهنه‌ها از نظر خاستگاه، میزان ذخیره، ساز و کار بهره‌برداری متفاوت بوده، و با تنظیم برنامه‌های اکتشافی در قلمروهای گوناگون می‌توان به مواد معدنی متفاوتی دست یافت. در اکتشافات سیستماتیک ناحیه‌ای نخستین مرحله اکتشاف "شناسایی" است که در حقیقت پایه و اساس عملیات اکتشافی را تشکیل خواهد داد. اکتشاف سیستماتیک در بلوک اکتشافی دانشمهان-ساوه نیز با استفاده از تلفیق و مدل‌سازی اکتشافی لایه‌های اطلاعاتی موثر در کانه‌زایی (در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰) انجام خواهد شد که در زیر به شرح مختصر لایه‌های اطلاعاتی مذکور اشاره شده است:

۱-۵-۱- بررسی‌های زمین‌شناسی

استفاده از نقشه‌های زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ و سایر مقیاس‌ها، در بررسی‌های اکتشافی سیستماتیک ناحیه‌ای، یک اصل مهم می‌باشد. شناسایی سازندها و واحدهای زمین‌شناسی موثر در کانه‌زایی، ساختارهای زمین‌شناسی مرتبط با کانه‌زایی، کمپلکس‌های نفوذی و ارتباط تنگاتنگ آنها با کانه‌زایی‌های فلزی از مهم‌ترین دلایل استفاده از لایه زمین‌شناسی در مدل‌سازی اکتشافی می‌باشد.

۱-۵-۲- مطالعات زمین‌شناسی اقتصادی

نظر به اینکه سرزمین ایران از گذشته‌های دور مهد معدنکاری بوده، آثار باقی مانده از پیشینیان راهنمای خوبی برای شناسایی دوباره معادن باستانی و متروکه می‌باشد. در بررسی‌های زمین‌شناسی اقتصادی در پهنه‌های اکتشافی کلیه ذخایر معدنی فلزی و غیر فلزی که در گذشته مورد بهره‌برداری و یا مطالعات آکادمیک قرار گرفته‌اند (فعال، متروکه، مکشوفه، تعطیل شده)، به صورت یک لایه اطلاعاتی تهیه و مورد تفسیر و پردازش قرار خواهند گرفت. این لایه اطلاعاتی، تأثیر به‌سزایی در شناسایی تیپ‌های کانه‌زایی محتمل در پهنه، جهت مدل‌سازی آن تیپ کانه‌زایی خواهند داشت.

۱-۵-۳- استفاده از اطلاعات ماهواره‌ای

تصاویر ماهواره‌ای و قدرت کاربرد آن در اکتشاف مواد معدنی، ارزش و جایگاه خاصی دارد و در کشورهای توسعه یافته به طور گسترده‌ای در اکتشافات مواد معدنی مورد استفاده قرار می‌گیرد. استخراج ساختارهای خطی و حلقوی که فقط در تصاویر ماهواره‌ای با دقت بالا قابل تفکیک بوده و تاثیر آنها در کانه‌زایی‌ها ثابت شده، به همراه امکان جداسازی آلتراسیون‌های مختلف در پردازش‌های طیفی و بصری، استفاده از داده‌های ماهواره‌ای پردازش شده در مدل‌سازی اکتشافی پهنه‌ها را امری ضروری و کاربردی نموده است.

۱-۵-۴- اکتشافات ژئوشیمیایی

اکتشافات ژئوشیمیایی یکی از موثرترین روش‌ها جهت اکتشاف نهشته‌های جدید از فلزات می‌باشد و به طور گسترده‌ای به عنوان یک لایه اطلاعاتی مهم در اکتشافات سیستماتیک، از جمله بررسی پهنه‌های اکتشافی مورد استفاده قرار می‌گیرد. با داشتن لایه تفسیر شده داده‌های ژئوشیمیایی می‌توان به غنی بودن عناصر شیمیایی در گستره آنومالی‌ها و نحوه توزیع و پراکندگی عناصر شیمیایی در آنها پی برد.

۱-۵-۵- مطالعات ژئوفیزیک هوایی

شناسایی خطواره‌های مغناطیسی، مناطق دی‌مغناطیس، پتاسیم بالا، توده‌های نفوذی کم عمق و مانند آن، حاصل تهیه، پردازش و تفسیر داده‌های ژئوفیزیک هوایی می‌باشد. شناسایی کانه‌زایی‌های پنهان مرتبط با توده‌های نفوذی و یا مشخص نمودن ارتباط رخداد‌های معدنی مشاهده شده در سطح با توده‌های نفوذی پنهان، در قالب یک لایه اطلاعاتی مهم در مدل‌سازی اکتشافی مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

کشور

معدنی

اكتشافات

فصل دوم

و
زمین شناسی عمومی و ساختمانی

سازمان زمین

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور



۲-۱- مقدمه

در این فصل سعی گردیده مشخصات اجمالی زمین شناسی و زمین ساخت بلوک دانسفهان- ساوه آورده شود. واحدهای سنگ شناسی دورانهای مختلف زمین شناسی از پالئوزوئیک تا کنون در منطقه رخنمون یافته است که بیشترین آن متعلق به رسوبات سنوزوئیک و ماگماتیسم این دوران است که خود گویای پویایی بلوک در این زمان می باشد. از نگاه زمین ساخت صفحه ای، محدوده مورد مطالعه بخشی از پهنا ایران مرکزی است که کمان ماگمای ارومیه در آن رخنمون یافته است.

جهت انجام این پروژه تحقیقاتی اطلاعات اولیه و کلی، عموماً از گزارشها و نقشه های زمین شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ و دیگر مقیاسها که مرتبط با منطقه می باشند، گردآوری گردیده اند. نقشه های زمین شناسی غالباً توسط سازمان زمین شناسی تهیه و رقمی شده که در اختیار می باشند، از همین داده ها در پردازشهای بعدی استفاده شده است.

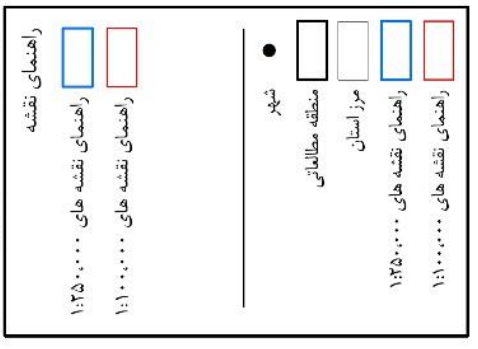
۲-۲- موقعیت زمین شناسی و سنگ شناسی

بلوک دانسفهان- ساوه دربرگیرنده بخشهایی از ۲ ورقه زمین شناسی با مقیاس ۱/۲۵۰,۰۰۰ به نامهای ساوه و قم و ۹ برگه زمین شناسی با مقیاس ۱/۱۰۰,۰۰۰ شامل کل برگه های ساوه و نوبران و قسمت های بزرگی از برگه های خیارج (دانسفهان)، فرمهین، زاویه، اشتهارد، تفرش، کرج و قم است (شکل ۲-۱).

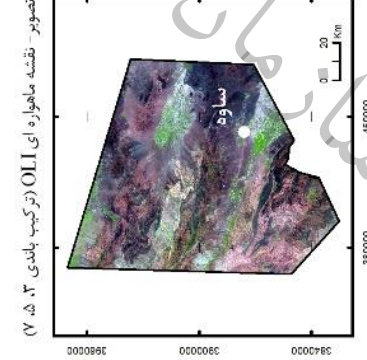
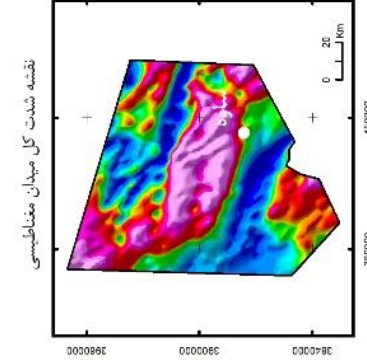
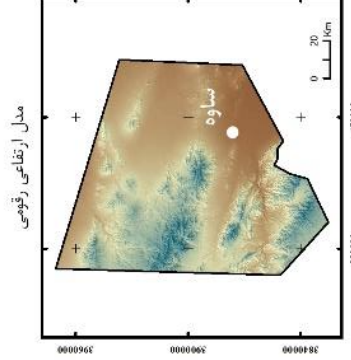
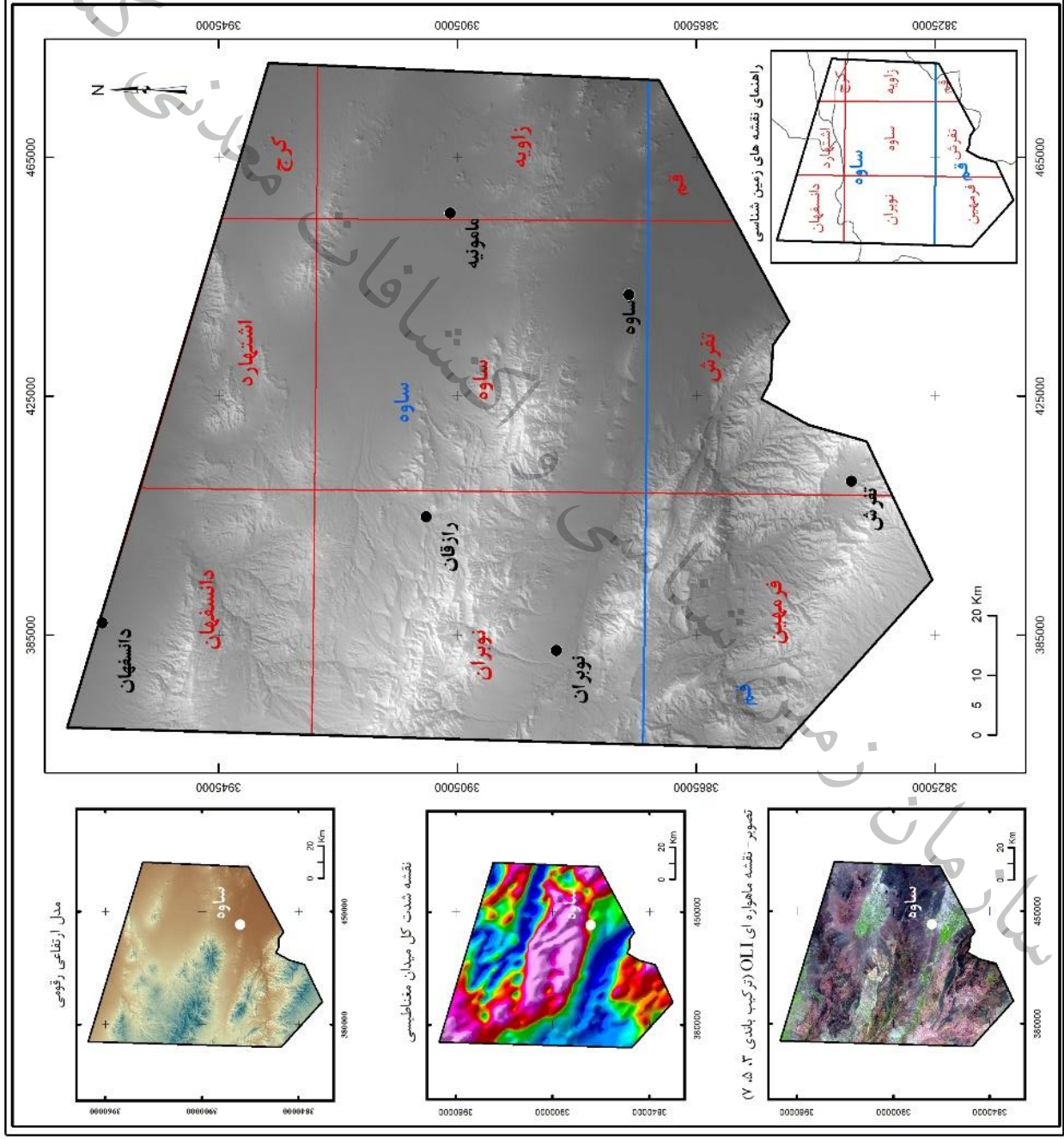
قسمت اعظم محدوده مورد مطالعه از نظر زمین شناسی در زون ایران مرکزی و کمان ماگمایی ارومیه-دختر قرار گرفته است. بلوک دانسفهان-ساوه با امتداد شمال-جنوب در بخش شمالی استان مرکزی واقع شده و بخشهایی از جنوب استانهای البرز و قزوین را در بر گرفته است.

قدیمی ترین سنگهای متعلق به این بلوک با رخنمون بسیار اندک مربوط به دوران پالئوزوئیک (کامبرین و پرمین) می باشند، سنگ های مزوزوئیک گسترش نسبتاً بیشتری در جنوب و غرب بلوک داشته در حالی که بیشترین گسترش رخنمونهای سنگی بلوک را سنگهای دوران سنوزوئیک در سرتاسر بلوک دانسفهان-ساوه به خود اختصاص داده اند. رسوبگذاری پالئوژن را می توان با فعالیتهای ماگمایی در پالئوسن همزمان دانست. با توجه به اینکه داده های رقمی کلیه برگه های زمین شناسی در مقیاس ۱/۱۰۰,۰۰۰ محدوده تهیه شده است، جهت پردازشها از همین داده ها استفاده شده است. شکل ۲-۲ موقعیت واحدهای سنگ شناسی رخنمون یافته در محدوده را به تفکیک سنی نشان می دهد. مساحت عمده منطقه را سنگهای دوران سنوزوئیک اشغال نموده است. کلیه اطلاعات سنگ شناسی گزارش از نقشه های ۱:۱۰۰,۰۰۰ محدوده و گزارش های آنها استخراج شده است.

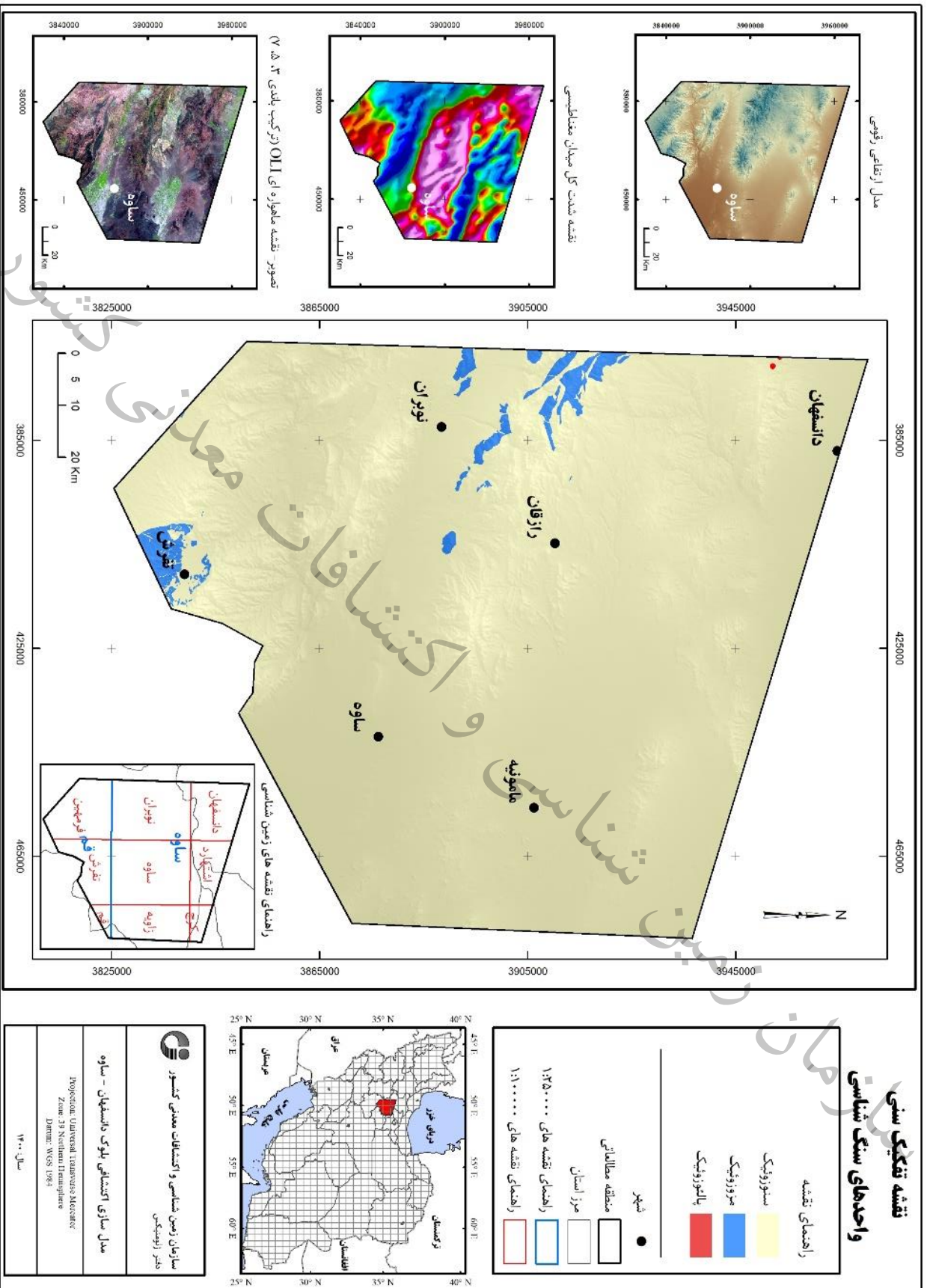
موقعیت بر گه‌های زمین شناسی در دو مقیاس ۱/۲۵۰,۰۰۰ و ۱/۱۰,۰۰۰



<p>سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور دفتر زمینشناسی</p>
<p>مدل سازی اکتشافی بلوک دانسفهان - ساوه</p> <p>Projection: Universal Transverse Mercator Zone: 35 Northern Hemisphere Datum: WGS 1984</p>
<p>سال ۱۴۰۰</p>



شکل ۱-۲ - نقشه بر گه‌های زمین شناسی در دو مقیاس ۱/۲۵۰,۰۰۰ و ۱/۱۰,۰۰۰



شکل ۲-۲- نقشه تفکیک سنی واحدهای سنگ شناسی بلوک دانسفهان - ساوه

۲-۳- پالئوزوئیک

سنگ‌های دوران پالئوزوئیک در شمال غرب بلوک دانسفهان-ساوه در برکه دانسفهان به میزان بسیار ناچیز رخنمون دارد (شکل ۲-۲). دو رخنمون بسیار ناچیز بوده و در نقشه با مقیاس تهیه شده، به سختی قابل رؤیت می‌باشد. این دو رخنمون کوچک شامل سنگ آهک ضخیم لایه خاکستری تیره و دولومیت چرتی با میان لایه‌های سنگ آهک نازک لایه صورتی تا قرمز با فسیل بلینگسلا، متعلق به کامبرین و نیز سنگ آهک‌های مارنی متوسط تا ضخیم لایه فسیل دار و سنگ آهک خاکستری تیره با رگه‌های کلسیت مربوط به پرمین می‌باشند.

۲-۴- مزوزوئیک

سنگ‌های دوران مزوزوئیک در غرب برکه تفرش و شرق برکه فرمهین در اطراف شهر تفرش و همچنین در شرق، مرکز و غرب برکه نوبران مشاهده شده‌اند. این سنگها عمدتاً شامل سنگ آهک‌های فسیل‌دار، شیل، ماسه‌سنگ، فیلیت و سیلتستون با رنگهای مختلف خاکستری و قهوه‌ای می‌باشند.

۲-۴-۱- تریاس

سنگهای تریاس عمدتاً در جنوب و جنوب غرب شهر تفرش در برکه‌های تفرش و فرمهین گسترش دارند (شکل ۲-۳). این سنگها شامل شیل خاکستری تیره و شیل ماسه‌ای با ماسه‌سنگ و سنگ آهک ماسه‌ای هستند. این سنگها هم ارز سازند نایبند بوده و بخشهای بالائی آن با نهشته‌های ژوراسیک زیرین مرز گسله دارند. گسترش رسوبهای بیوشیمیایی و نبود رسوبهای آواری گویای نبود برجستگیهای مهم در این ناحیه است. رخنمونهای کوچکتر سنگ آهک اوولیتی با تناوب شیل، هورنفلس‌های گارنت و کوردیریت‌دار و سنگ آهک‌های دارای خرده فسیل سفید تا خاکستری نیز در این سنگها رخنمون دارند. در جنوب و جنوب غرب روستای زاغر بر اثر تزریق توده نفوذی دیوریتی-کوارتزدیوریتی، شیلها در اثر دگرگونی مجاورتی به سنگ‌های دگرگونی گرونادار و هورنفلس کردیریت دار تبدیل شده‌اند.

۲-۴-۲- ژوراسیک

سنگهای ژوراسیک در برکه تفرش، فرمهین و نوبران گسترش دارند (شکل ۲-۲). این سنگها در جنوب و جنوب غرب شهر تفرش با تناوب شیل ماسه‌ای ریزدانه و ماسه‌سنگهای خاکستری با هوازدگی قهوه‌ای و ماسه‌سنگهای میکادار و در مواردی همراه با میان لایه‌های نازک ذغالی آغاز می‌شوند. ضخامت این واحد به حدود ۶۰۰ متر



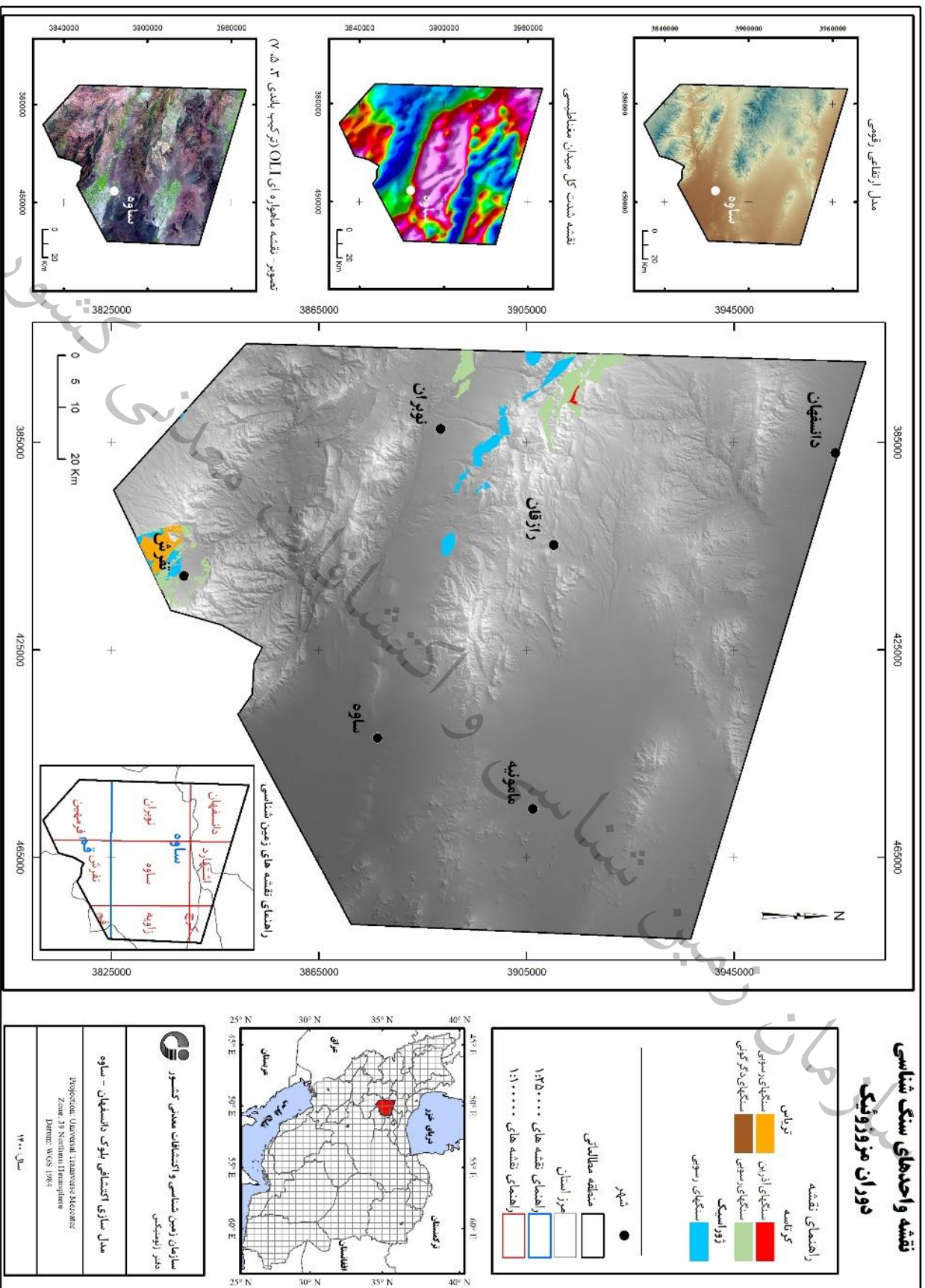
می‌رسد. در ناحیه تفرش نبود فسیل شناساننده در رسوبات این واحد و پوشیدگی بخش‌های پایین موجب گردیده که مرز دقیق تریاس بالا (سازند نایبند) با ژوراسیک پایین مشخص نباشد. در مورد ویژگی‌های نهشته‌های این سازند می‌توان به وجود عدسیه‌های نازک ذغال در بخش‌های بالایی، فزونی شیل بر ماسه‌سنگ و رسوبات با آثار موج نقش و چینه بندی چلیپایی اشاره نمود. شیلهای اسلیتی و فیلیتی خاکستری تیره و سیلتستون نیز از دیگر سنگ‌های این دوران می‌باشند که در برکه نوبران در محدوده مزرعه لوئین، روستاهای مراغه، قجره، سامان، حریقان و شمال قرمزین گسترش دارند. لایه‌ها به صورت نازک و شیستوزینه دارند و در برخی نقاط توسط رگه‌های سیلیسی قطع شده‌اند. این سنگها در شمال باختر لوئین و شمال قرمزین روی واحدهای سنوزوئیک رانده شده‌اند ولی در سایر نقاط سنگ های آتشفشانی ترشیری به گونه ای ناهمساز بر روی این واحد دیده می‌شود.

۲-۴-۳- کرتاسه

بیشترین رخنمون سنگ‌های مزوزوئیک در بلوک دانسفهان - ساوه مربوط به کرتاسه بوده و در برکه تفرش، فرمهین و نوبران گسترش دارند (شکل ۲-۳). کرتاسه زیرین در جنوب و جنوب غرب شهر تفرش با کنگلومرا، ماسه‌سنگ، ماسه‌سنگ دولومیتی، دولومیت و سنگ آهک دولومیتی لایه‌های قاعده ای شروع شده و به صورت سنگ آهک اوربیتولین و اگزوزیرادار ادامه دارند. سنگ آهک اوربیتولین دار سیاه خاکستری در غرب روستای خلیفه کندی و شمال غرب ورقه نوبران گسترده شده است که بخشی از ارتفاعات منطقه را دربر می‌گیرد. این سنگها به گونه ای همساز زیر واحد جدیدتر جای گرفته و بخش زیرین آن توسط واحدهای کواترنر پوشیده شده است. سنگ آهک بیومیکرایتی رس دار سیلتي خاکستری تیره تکتونیزه در شمال روستای خلیفه کندی، گدازه آندزیتی آبی بنفش رنگ در جنوب غرب روستای چناقچی بالا و سیلتستون ماسه ای توفی آهکی سیاه در شمال روستای بادی آباد، از این واحد تفکیک شده‌اند.

سنگ آهک گلاکونیتی ماسه ای خاکستری رنگ (کنگلومرائی در بخش پی‌سنگ) همراه با کمی میان لایه‌های مارنی گلاکونیتی ماسه ای و سنگ آهک دارای اگزوزیرا، اکنید و اینوسراموس دار کرتاسه بالایی در جنوب شرق شهر تفرش گسترش دارند. در اواخر کرتاسه زیرین بر اثر جنبشهای زمین ساختی رسوبات آلبین و سنومانین در این منطقه تشکیل نگردیده و رسوبهای کرتاسه بالائی با ضخامتی در حدود ۷۰ متر با حالت پیشرونده به طور ناهمساز بر روی کرتاسه زیرین و یا ژوراسیک نشست است. کرتاسه بالایی دو رخساره مشخص نشان می‌دهد که بخش پایین آهکی - ماسه ای با ویژگیهای آواری است که در بالا ذکر شد و بخش بالائی آهکی- مارنی و مارنی مربوط به حوضه نسبتاً ژرف همراه با فسیلهای پلاژیک می‌باشد. به سمت غرب در برکه

فرمهای رسوبات این دوران ادامه دارند و شامل سنگ آهک های گلوکونیتی - ماسه ای اینوسراموس دار خاکستری رنگ با ستبرای حدود ۱۸۰ متر در پیرامون روستاهای چال، معین آباد، زاغر و تراران می باشند که به گونه پیشرونده و به حالت هم شیب و ناپیوسته بر روی کرتاسه زیرین و یا ژوراسیک جای گرفته و به صورت تدریجی به واحد سنگ آهکی - مارنی کرتاسه زیرین تبدیل می شود. در شمال برگه نوبران این سنگها شامل آهک بیومیکرایتی توده ای خاکستری تا سفید هستند که با واحد زیرین گسلیده و با واحد بالایی به صورت هم شیب قرار دارند. تناوب مارن سبز زیتونی با آهک میکرایتی خوب لایه بندی شده تا توده ای خاکستری تیره به گونه این هم شیب روی واحد قبلی جای گرفته و از آن تفکیک شده است. این مارنها توسط واحدهای ائوسن و الیگومیوسن پوشیده شده و ستبرای ۷۰ متری دارند.



شکل ۳-۲- بروزند واحدهای سنگ شناسی پالئوزوئیک در استان همدان

۲-۵- سنوزوئیک

تقریباً ۹۵ درصد وسعت بلوک دانسفهان - ساوه توسط سنگهای سنوزوئیک پوشیده شده‌است. حدود ۷۰ درصد این سنگها، رسوبی (شکل ۲-۴) و مابقی آذرین (نفوذی، آتشفشانی و پیروکلاستیک) می‌باشند (شکل ۲-۵). سنگهای آذرین در تمام برکه‌های ۱:۱۰۰,۰۰۰ بلوک دانسفهان - ساوه پراکنده و عمدتاً متعلق به ائوسن، الیگوسن و میوسن می‌باشند.

واحدهای ائوسن بیشترین وسعت را در برکه‌های فرمهین، نوبران، دانسفهان، اشتهاارد و تفرش دارند. قدیمی‌ترین سنگهای ائوسن در برکه فرمهین واحد مارنهای ماسه‌ای گلوبیژرین‌دار قهوه‌ای تا قرمز در بخشهای تحتانی و مارن خاکستری در بخشهای فوقانی می‌باشد که کنگلومرا و ماسه‌سنگ رسی قرمز تا خاکستری رنگ در بخشهای زیرین واحد اصلی و سنگ آهک ماسه‌ای نومولیت‌دار خاکستری رنگ در بخشهای بالایی واحد اصلی تفکیک شده‌اند. نبود میان واحدهای سنگی کرتاسه و کنگلومرای قاعده ائوسن مربوط به مرحله‌ای از کوهزایی آلپ است که پس از کرتاسه و پیش از ائوسن اتفاق می‌افتد (لارامید^۱). این مرحله از کوهزایی پس از از بسته شدن نئوتتیس حائز اهمیت است که ردیف رسوبی - آتشفشانی را با کنگلومرای قاعده ای بر روی واحدهای دیرینه‌تر جای می‌دهد (آقناباتی، ۱۳۸۳). بخش عمده سنگهای ائوسن در تمام برکه‌ها شامل سنگهای آتشفشانی و پیروکلاستیک اسید تا حدواسط می‌باشند که نفوذیه‌های عمیق و نیمه عمیق با ترکیبات متفاوت در آنها نفوذ نموده‌اند (شکل ۲-۵).

جنبشهای زمین‌ساختی در سرآغاز الیگوسن (فاز پیرنه‌ئن) سبب تغییر کلی رژیم دریایی به کولابی - قاره‌ای می‌شود و سبب نهشته شدن رسوبات قرمز رنگ تبخیری یا آواری گردیده است. این ردیف قرمز که سازند قرمز زیرین نامیده می‌شود بین سنگهای رسوبی فسیل‌دار ائوسن زیرین در قسمت‌های زیرین و رسوب‌های دریایی الیگو-میوسن (سازند قم) در بخش‌های بالایی محدود می‌شود.

از سازندهای رسوبی می‌توان به سازند قم اشاره نمود که از نظر سنگی از سنگ آهک‌های زیستی - تخریبی و بطور محلی از سنگ آهک ماسه‌ایی همراه با میان لایه‌هایی از مارن تشکیل شده است. واحد آهکی سازند قم در غرب برکه ساوه (در کوه اردونشین، اطراف روستاهای بندامیر، هبران و ورده) گسترش زیادی دارد. ستبرای این واحد متغیر بوده و از ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر می‌رسد. بر پایه مجموعه فسیلها زمان الیگوسن - میوسن به این واحد نسبت داده شده است. واحد آهکی سازند قم بطرف بالا، بطور هم شیب و تدریجی توسط تناوبی از مارن و سنگ آهک پوشیده می‌شود. شکل ۲-۶ با عکسی، قرارگیری سنگ آهک سازند قم (الیگو-میوسن) بر روی ولکانیکهای ائوسن پسین، در شمال غرب روستای ویدر واقع در برکه ساوه را نشان می‌دهد.

^۱ Laramid



واحد تخریبی در جنوب غرب برکه ساوه در هسته یک ناودیس برگشته برونزد دارد که مرز پایینی آن با واحد آهکی سازند قم بصورت همه شیب است. از نظر سنگی شامل تناوبی از لایه‌های کنگلومرایی همراه با میان لایه‌هایی از ماسه‌سنگ برنگ قرمز- ارغوانی است. قطعات سازنده کنگلومرا، بگونه ای فراگیر از نوع سنگهای آتشفشانی ائوسن و سنگ آهکهای الیگوسن- میوسن هستند. اندازه قطعات از چندمیلی متری تا چند سانتیمتر و ندرتاً چند ده سانتیمتری می‌باشد. گردشگری قطعات خوب و جورشدگی آنها ضعیف است. با توجه به سن قطعات موجود در لایه‌های کنگلومرای این واحد و موقعیت چینه ای، زمان پیدایش این واحد به میوسن نسبت داده شده است و می‌توان آنرا هم ارز بخشی از سازند قرمز بالایی در منطقه دانست.

سنگهای نفوذی و نیمه عمیق ائوسن اغلب به صورت دایک در برکه‌های فرمهین، زاویه و اشتهاارد مشاهده شده‌اند. در برکه فرمهین دایکها و گنبدهای داسیتی که در ائوسن نفوذ کرده‌اند به ترتیب در جنوب شرق و غرب برکه برونزد دارند. در جنوب شرق برکه فرمهین، در محدوده میان روستاهای نقوسان، واشقان، قرمزچشمه و کردآباد، رخساره‌ای نیمه عمیق با ویژگی عمیق نیمه آتشفشانی و با ترکیب داسیتی- ریوداسیتی پدید آمده که دایکهایی با ترکیب ریولیتی- داسیتی مربوط به ائوسن آنها را قطع می‌کنند. پراکندگی این دایکها تنها در درون و پیرامون رخساره‌های نیمه عمیق دیده می‌شود. چنین می‌نماید که بر اثر تفریق ماگمای داسیتی در مخازن سطحی موجبات تشکیل این رخساره اسیدی- حدواسط فراهم شده باشد. در غرب برکه فرمهین در باختر قشلاق گنجی، رخساره ای از سنگهای نیمه ژرف به بالاترین بخش از واحد مارنی سبز با میان لایه سنگ آهک ماسه ای و مارنی و ماسه‌سنگ و شیل و توفهای قطعه دار، نفوذ کرده است که ترکیب سنگ شناختی این گنبد از داسیت، رنگ هوازده آن تیره و سطح تازه سنگ خاکستری روشن می‌باشد. بر اثر تزریق داسیت در توفهای واحد زمینه، آثار دگرسانی به صورت تشکیل کانیه‌های رسی، اپیدوت، کلریت، کانیه‌های کدر و اکسید آهن دیده می‌شود.

در برکه زاویه کهن ترین سنگهای ائوسن در تاق‌دیس توکل آباد در کوه قلیچ در منتهی الیه شمال غربی برکه برونزد دارد. این واحد حالت توده ای داشته و عمدتاً شامل گدازه‌های لاتیتی تا ریودایتی می‌باشد که به طور فرعی با توفهای بلورین و ایگنمبریت‌هایی با همان ترکیب همراه هستند. این واحد به وسیله توده‌های کوچک (گنبد) و دایکهای دیابازی قطع می‌شود.

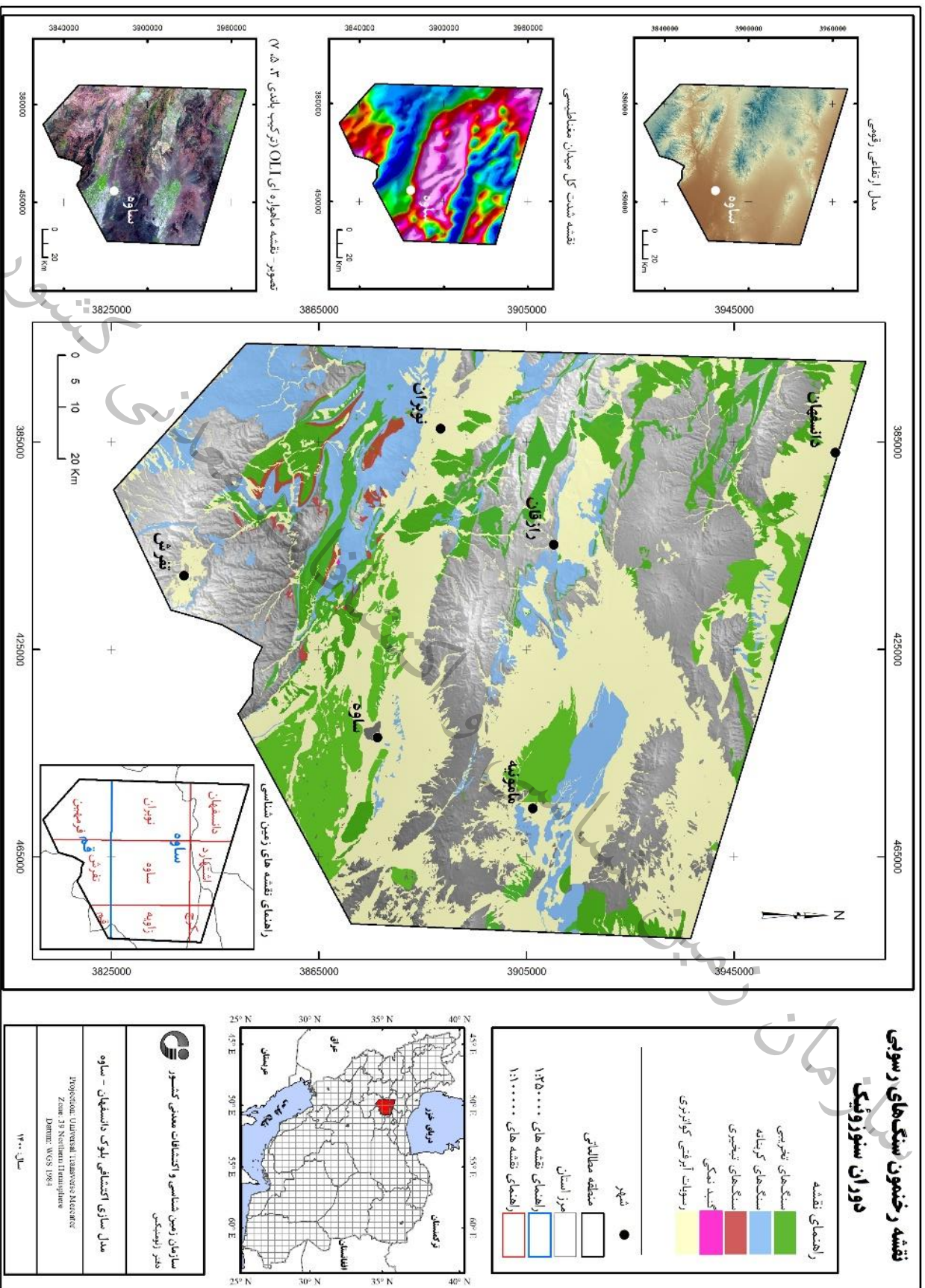
در جنوب غرب برکه اشتهاارد، دایکهای الیوین بازالت، هیالوالیوین بازالت حاوی ژئولیت (آمیگدال بازالت) خاکستری تا خاکستری روشن از سنگهای نفوذی ائوسن می‌باشند.

اغلب سنگهای نفوذی عمیق و نیمه عمیق الیگوسن در نیمه غربی برکه ساوه و اندکی در جنوب غرب برکه اشتهاارد گسترش دارند (شکل ۲-۵). در برکه ساوه سنگهای نفوذی برونزدی گسترده دارند و دسته کم وابسته

به دو فاز پلوتونیسیم هستند. سنگهای نفوذی فاز نخستین با ترکیب گرانیت، گرانودیوریت و دیوریت واحدهای آتشفشانی ائوسن میانی را قطع و دگرگون کرده‌اند. این سنگهای نفوذی به صورت توده‌های متوسط (با گستردگی چند ده کیلومتر مربع) در میان واحدهای آتشفشانی جایگیر شده‌اند (توده‌های خلخاب، سیلیجرده و علی آباد). توده‌های نفوذی فاز دوم با رخساره نیمه عمیق و ترکیب اسیدی، در پیکر توده‌های کوچک، سنگهای نفوذی فاز نخست را بریده‌اند (زبان‌های میکروگرانیتی شمال غرب ساوه و در اطراف روستای نیوشت). در برکه اشتهاورد نیز توده‌های نفوذی با ترکیب گرانیتی تا دیوریت دیده می‌شود که واحدهای ائوسن بالایی و میانی را قطع کرده‌اند. توده دیوریتی شمال کوه ساری داغ در جنوب غرب برکه اشتهاورد برونزد دارد. دیوریت‌ها به نسبت درشت بلورند که نشان از سردشدگی آرام آنها در ژرفا دارد. این توده‌ها دگرسانی ناچیزی در پیرامون خود پدید آورده‌اند ولی کانی‌سازی و دگرگونی چشمگیری را در پیرامون خود موجب نشده‌اند.

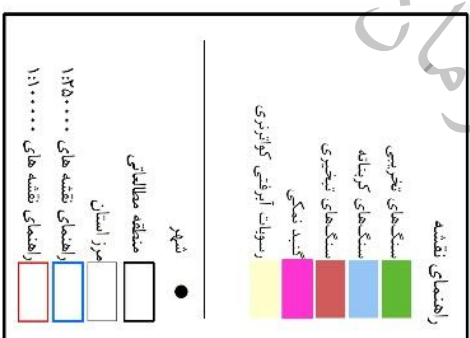
در غرب برکه زاویه سنگهای آذرین درونی الیگوسن - میوسن که گسترش چندانی ندارند، به صورت توده‌هایی در شرق تخت چمن برونزد دارد. از این توده رگه‌های فراوان و یا هیپوفیزهای کوچک سرچشمه می‌گیرند که در داخل سنگهای دربرگیرنده جای گرفته‌اند.

دایکهای نئوژن در بخشهای جنوب شرق برکه تفرش با روند شمال غرب - جنوب شرق تا شمالی - جنوبی سنگهای آتشفشانی و آواری میوسن پائین - میانی، سازند قم و سازندهای قرمز پایینی را بریده‌اند (شکل ۲-۵). ضخامت آنها چند سانتیمتر تا چند متر بوده و اغلب به رنگ سبز تیره می‌باشند. سنگها از نوع بازالتیک آندزیت، تراکی آندزیت و آندزیت با بافت اغلب پورفیریتیک با زمینه میکروولیتی، اینترسرتال و یا نهان بلور است. دگرسانی در آنها چشمگیر بوده و بیشتر اپیدوتیزه و کلریتیزه شده‌اند. دایکهای با راستای شمالی - جنوبی در بخش جنوبی دیده می‌شود که ویژه نئوژن است و دایکهای ائوسن کمتر چنین راستایی را نشان می‌دهند.



نقشه رخنمون سنگ‌های رسوبی دوران سنوزوئیک

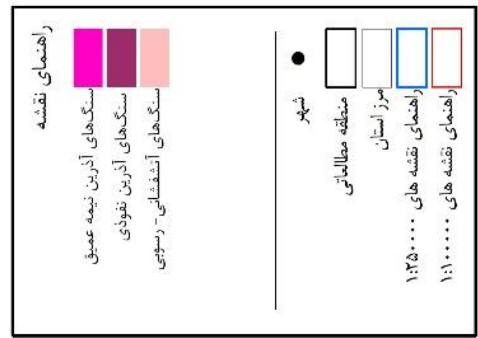
دوران سنوزوئیک



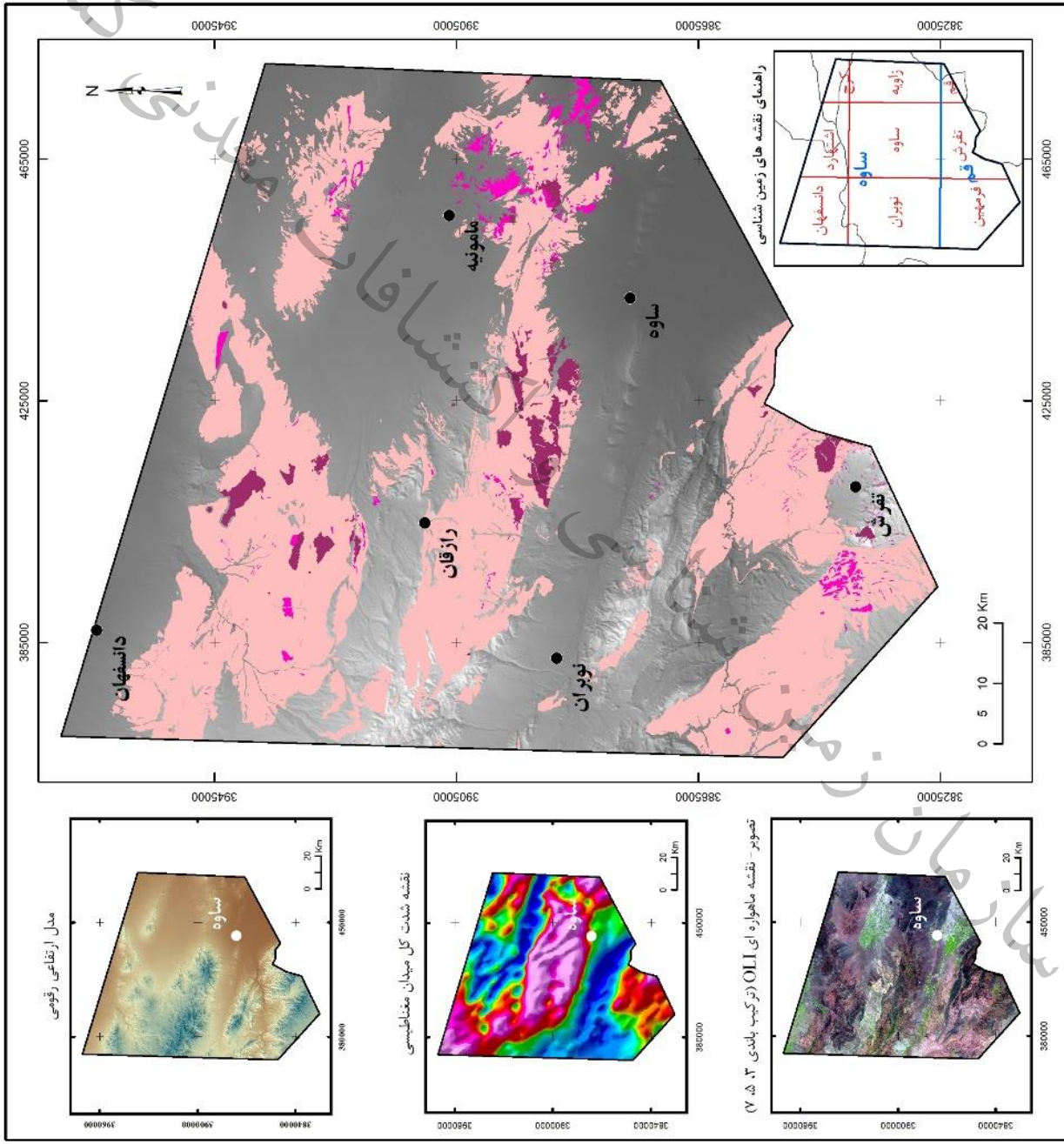
سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور موسسه ژئوتکنیک
مدل سازی اکتشافی بلوک دانسفهان - ساوه
Proposed: Umrural, taravvats, Kucator Zone: 39 Northern Hemisphere Datum: WGS 1984
سال ۱۴۰۰

شکل ۲-۴- رخنمون سنگ‌های رسوبی دوران سنوزوئیک در بلوک دانسفهان - ساوه

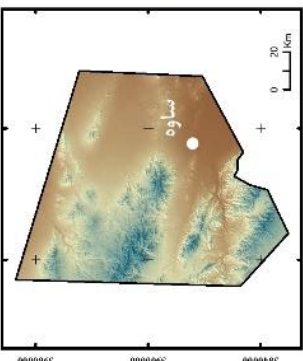
نقشه رخنمون سنگ‌های آذرین دوران سنوزویک



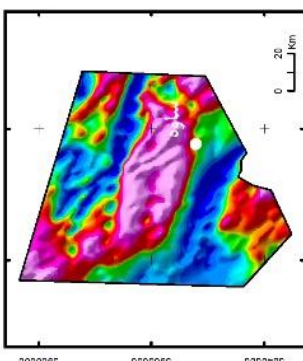
سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور دفتر زمین‌شناسی
مدار سازی اکتشافی بلوک دانشگاه - ساوه Projection: Universal Transverse Mercator Zone: 35 Northern Hemisphere Datum: WGS 1984
سال ۱۴۰۰



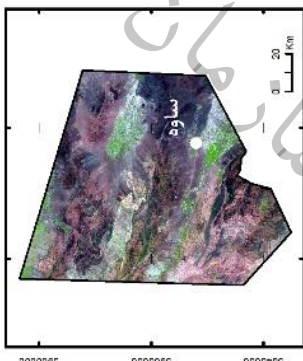
مدار ارتفاعی توپو



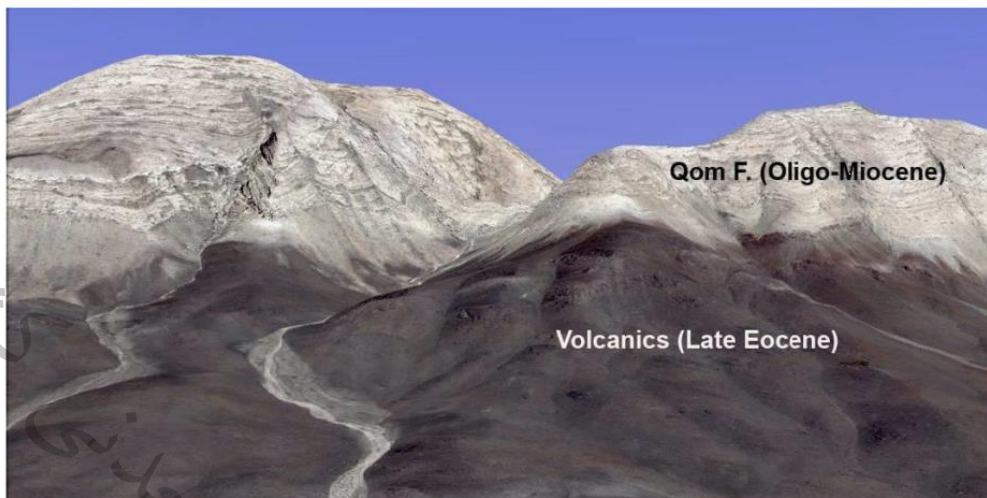
نقشه شدت کل میدان مغناطیسی



تصویر نقشه ماهواره ای OLI (ترکیب باندی ۳، ۵، ۷)



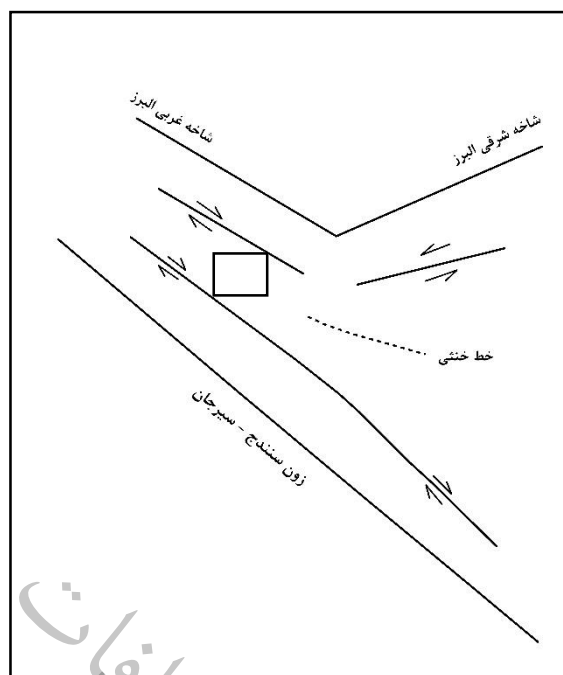
شکل ۲-۵- نقشه رخنمون سنگ‌های آذرین در دوران سنوزویک بلوک دانشگاه-ساوه



شکل ۲-۶- قرارگیری سنگ آهک سازند قم (الیگو-میوسن) بر روی ولکانیکهای ائوسن پسین، شمال غرب روستای ویدر (دلاوری ۱۳۹۵)

۲-۶- زمین ساخت و پهنه‌های ساختاری بلوک دانسفهان - ساوه

از نگاه ساختاری و پهنه‌های متالورژیکی، بلوک مورد مطالعه در بخش نیمه غربی پهنه ایران مرکزی قرار دارد. شکل ۲-۷ موقعیت بلوک دانسفهان- ساوه را در پهنه ایران مرکزی به خوبی نشان می‌دهد و شکل ۲-۸ نیز در مقیاس بزرگتر پوشش پهنه‌های ساختاری توسط بلوک دانسفهان- ساوه را می‌توان دید. بخش گسترده‌ای از ایران که میان دو زمین‌درز تتیس کهن، (در شمال)، و تتیس جوان (در جنوب) قرار دارد را می‌توان «ایران مرکزی» نام داد. از ویژگی‌های زمین‌ریخت‌شناسی حاکم بر این محدوده، شامل مجموعه‌ای از رشته کوه‌ها و دشت‌های نیمه‌موازی است که از شمال شرقی به طرف جنوب غربی، با راستای تقریبی N120E، ادامه دارند و می‌توان از آن‌ها به نام‌های رشته‌کوه‌های شمال شرقی ساوه، دشت ساوه، رشته‌کوه‌های مرکزی (ارتفاعات آشتیان - تفرش)، دشت جنوب غربی (حوضه دریاچه نمکی توزگل) و رشته کوه‌های جنوب غربی نام برد. با توجه به فعالیت‌های زمین‌ساختی و کوهزایی صورت گرفته در سنوزوئیک، کمان ماگمایی ارومیه-دختر در این پهنه تشکیل گردیده است که بخش وسیعی از بلوک نیز توسط این ماگماتیسم پوشانده شده است. علاوه بر پهنه ایران مرکزی پوشش بسیار کوچکی از زون دگرگونی سنندج-سیرجان را در گوشه جنوب غرب بلوک دانسفهان-ساوه می‌توان دید. این زون با پوشش بسیار کمی که در بلوک دارد، نقش چندانی در فعالیت‌های کانه‌زایی محدوده ندارد از همین روی در این پروژه تحقیقاتی نیز به آن توجهی نشده است.



شکل ۲-۷- خط خنثی را بین دو زون امتداد لغز با جهت های مخالف، به همراه موقعیت محدوده بلوک دانسفهان-ساوه در این خط خنثی نشان می دهد (برگرفته از کایا و همکاران 1978, Caillat & et al).

شکل ۲-۶ طرح کلی ساختار ایران توسط کایا و همکاران (Caillat & et al, 1978) در مقیاسی بسیار بزرگ را نشان می دهد که محدوده سلفچگان - ساوه در تقاطع بین سه جهت ساختاری اصلی واقع گردیده است. در این شکل، قسمت شمالغرب، شاخه غربی البرز با شکستگیهای امتداد لغز راست گرد؛ در شمال شرق، شاخه شرقی البرز، با شکستگیهای امتداد لغز چپ گرد؛ به سمت جنوب شکستگیهای امتداد لغز زون تبریز - بزمان وجود دارد. بین این دو حوزه در شمال و جنوب خط خنثی است که بلوک مورد مطالعه در این حوزه واقع شده است.

۲-۶-۱- پهنه ساختاری ایران مرکزی

در نقشه زمین ساخت ایران نوگل سادات (منتشر نشده)، به نواحی واقع بین دو زمیندرز تتیس کهن و جوان، ایالت ایران مرکزی^۱ نام داده و آن را به زیر زون سیستان^۲، زون گذاری^۳، مثلث میانی^۴، زیرزون ماگمایی مرکزی^۵ و زیر زون دگرگونی مرکزی^۶ تقسیم کرده است.

در یک نگاه کلی واحدهای چینه شناختی - ساختاری ایران مرکزی عبارتست از:

¹ Central Iran Province

² Sistan Subzone

³ Transitional Zone

⁴ Median Triangle

⁵ Central Magmatic

⁶ Central Metamorphic



۱. پی سنگ دگرگونی پرکامبرین

۲. ردیف‌های سکویی پرکامبرین پسین - تریاس میانی

۳. انباشته‌های زغالدار تریاس پسین - ژوراسیک میانی

۴. رسوب‌های دریایی ژوراسیک میانی - کرتاسه به همراه تکاپوهای آتشفشانی

۵. تکاپوهای ماگمایی دریایی و رسوب‌های همزمان با کوهزایی پالئوژن

۶. تکاپوهای ماگمایی خشکی و رسوب‌های قاره‌ای نئوژن - کواترنری

بلوک دانسفهان-ساوه در نیمه غربی این پهنه، فاقد رخنمونی از پی سنگ پرکامبرین بوده و رخنمون بسیار ناچیزی از سنگ آهک‌های پالئوزوئیک (پرمین)، در آن، قابل مشاهده است. محدوده مورد مطالعه در مزوزوئیک فعالتر گردیده، درحالیکه رخنمون سنگهای این دوران را در غرب بلوک و در جنوب، در اطراف شهر تفرش می‌توان دید.

در این بخش، از مجموعه پلاتفرمی پالئوزوئیک-تریاس میانی، فقط رخنمون‌های محدودی از سنگ‌های پرمین (شمال غرب بلوک) و سنگ‌های تریاس (تفرش) وجود دارد. ردیف‌های سنگی پرمین، شامل سنگ‌های کربناتی است. ته نشست‌های مربوط به تریاس، تنها در بخش تفرش، نیمه برونزد دارند که دارای دو رخساره متفاوت هستند. این مجموعه شامل سنگ آهک‌های بلورین، به سن تریاس پایینی - میانی در زیر، و فسیل و سنگ ماسه، به سن تریاس پسین در بالا، شرایط رسوب‌گذاری تریاس بالا، کم و بیش در زمان ژوراسیک زیرین نیز ادامه یافته و از همین رو، سنگ‌های ژوراسیک پایین، ردیف یکنواخت از فسیل و سنگ ماسه است که در محیط‌های کم ژرفا و دریاکناری انباشته شده‌اند. در نتیجه در ناحیه‌ی تفرش، لایه و یا عدسی‌های ذغال در آنها وجود دارد. به جز نواحی پیرامون هفتادقله، در بیشتر نواحی محدوده اثری از سنگ‌های ژوراسیک میانی - بالایی وجود ندارد. لذا به نظر می‌رسد که جنبش‌های فاز سیمیرین میانی سبب چین‌خوردگی، بالآمدگی و پدیدار شدن برجستگی‌ها شده است. بدین دلیل، رسوب‌های قرمز رنگ آواری کرتاسه زیرین، با ناهمسازی روی ردیف‌های چین‌خورده‌ی ژوراسیک زیرین غالباً (سازند شمشک) قرار دارند. شرایط رسوب‌گذاری دریای کرتاسه در همه مناطق یکسان نبوده است و به همین لحاظ، تفاوت‌های لیتولوژی و سنی سنگ‌های کرتاسه درخور توجه است.

سنگ‌های سنوزوئیک تقریباً ۹۵ درصد وسعت بلوک دانسفهان - ساوه را پوشانده است. حدود ۷۰ درصد این سنگها، رسوبی و مابقی آذرین (نفوذی، آتشفشانی و پیروکلاستیک مرتبط با کمان ماگمایی ارومیه-دختر) می‌باشند که حاکی از تکاپوهای ماگمایی دریایی و رسوب‌های همزمان با کوهزایی پالئوژن، و همچنین حاکی از ماگمای خشکی و رسوبات قاره‌ای نئوژن - کواترنری، در این بخش از پهنه ایران مرکزی می‌باشد.

در دوران سنوزوئیک، پیشروی دریا از ائوسن پیشین آغاز شده است. در این دریای پیشرونده، ابتدا ته‌نشست‌های آواری قرمز رنگ پی‌ائوسن و سپس توالی‌های ستبر پیروکلاستیک‌ها و گدازه‌های این زمان (ائوسن) تمرکز یافته‌اند. افزون بر آن، پلوتونیسم ترشیاری نیز در آن اهمیت بسیاری دارد.

در شمال غربی تفرش، ردیف‌هایی از سنگ‌های مارنی و آهکی اولیگوسن-میوسن وجود دارند که در یک راستای شمال غربی تا استان همدان ادامه می‌یابند و به نام «سازند قم» نامیده می‌شوند. جنبش‌های زمین‌ساختی، موجب از بین رفتن تعادل در حوضه‌های رسوبی دریایی و پیدایش میان‌لایه‌های کولابی شده است. از طرف دیگر، فعالیت‌های ماگمایی نیز به صورت سنگ‌های بازیک تا میانه، به ویژه در بخش میوسن آن وجود دارد. در سازند قم تغییر ضخامت و رخساره بسیار درخور توجه است؛ بسانی که ضخامت ته‌نشست‌ها ممکن است از چندین ده متر تا بیش از دو هزار و حتی بیشتر باشد. در پاره‌ای نواحی محدوده مورد مطالعه، ته‌نشست‌های کولابی-قاره‌ای وجود دارد که قابل قیاس با سازند قرمز بالایی است. جدا از رسوب‌های قاره‌ای نئوژن، بخشی از سنگ‌های نئوژن بلوک دانسفهان-ساوه از نوع سنگ‌های آتشفشانی است که امکان دارد در همه جا، ترکیب آغاز و پایان مشابه نداشته باشند. سنگ‌های پلیوسن، زیر پهنه کمان ماگمایی ارومیه-دختر از سه نوع متفاوت هستند. در بخش آشتیان-نراق (در خارج از محدوده بلوک)، سنگ‌های پلیوسن لیتولوژی آتشفشانی-نیمه آتشفشانی و آتشفشانی-رسوبی وجود دارند، در حالی که در بخش تفرش، انباشته‌های مورد نظر (پلیوسن) تنها از نوع واحد آواری است.

از عمده فعالیتها و فازهای کوهزایی که بلوک را در این بخش از پهنه ایران مرکزی متأثر کرده عبارتند از: فاز کوهزایی لارامید: در فاصله زمانی بین کرتاسه و پالئوژن در شمال و مرکز ایران با شدت بیشتری عمل کرده و موجب ناپیوستگی چینه‌ای همراه با ناهمسازی زاویه‌دار در پی‌نهشته‌های کرتاسه پسین نشسته است. فازهای تکتونیکی پیرنین (آلپین میانی): در فاصله زمانی بین ائوسن پسین و الیگوسن زیرین رویداده و موجب نفوذ سنگ‌های آذرین درونی در واحدهای ولکانیکی رسوبی ائوسن شده است. فاز کوهزایی پاسادنین: تشکیل کنگلومرای واحد PIQ (پلیوکواترنری) در پایان پلیوسن و شروع کواترنر، و چین‌خوردگی آن را می‌توان در پیوند با جنبش‌های پاسادنین دانست.

۲-۶-۲- کمان ماگمایی ارومیه-دختر

کمان ماگمایی ارومیه-دختر با رخنمون سنگ‌های آتشفشانی-نفوذی، بخش عمده‌ای از محدوده مورد مطالعه را تحت پوشش قرار داده است، این بخش از کمان ماگمایی ارومیه-دختر در بلوک دانسفهان-ساوه با داشتن فعالیت آتشفشانی شدید در ترشیاری متمایز می‌شود (شکل ۲-۸ و ۲-۹). شواهد موجود حاکی است که در



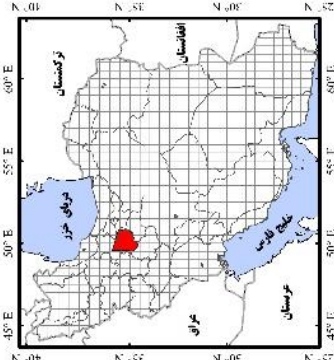
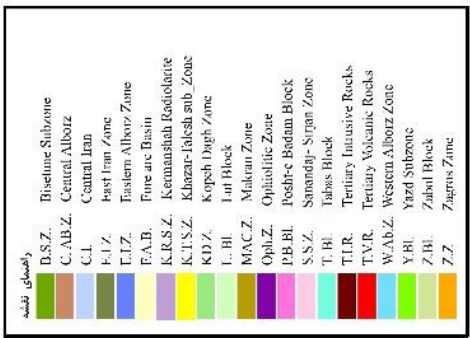
شکل گیری ولکانیسم ترشیاری در محدوده بلوک، دو مرحله متوالی حاکم بوده است. نخستین مرحله مربوط به بالآآمدگی و یا تورم پی سنگ سازندهای ولکانیکی است. در مرحله دوم، آماس یا بالآآمدگی پی سنگ به تشکیل یک سیستم کافتی همراه با فعالیت آتشفشانی منتهی شده است.

در ازای این زون حدود ۱۵۰۰ و پهنای آن ۱۵۰ تا ۲۵۰ کیلومتر است که از باختر دریاچه ارومیه آغاز میشود و در یک راستای شمال باختر جنوب خاور تا گسل میناب، در شمال بندرعباس ادامه می یابد. زون سهپند- بزمان یا همان ارومیه دختر، عمدتاً از مجموعه های ولکانیک پلوتونیک تشکیل شده است سنگهای آتشفشانی- پیروکلاستیکی، با ترکیب بازیک تا اسیدی، از کرتاسه فوقانی تا عهد حاضر، حجم وسیعی از رخنمونهای این زون را تشکیل می دهند که در فاز پس از ائوسن (اولیگو-میوسن) مورد هجوم توده های نفوذی عمدتاً گرانیتوئیدی قرار گرفته اند.

این کمان بدلیل پتانسیل معدنی بسیار بالا و داشتن ذخایری در حد کلاس جهانی از گذشته مورد توجه صاحب نظران و مسئولین امر در زمینه اکتشاف بوده است. به طور کلی، در این ایالت عمده ذخایر مس ایران و به ویژه عمده کانسارهای منگنز، پاره ای از کانسارهای آهن، بخشی از کانسارهای سرب و روی رگه ای و بعضی از کانسارهای غیر فلزی مانند باریت، کائولن و فلدسپات عمدتاً در دوران سنوزوئیک تشکیل شده اند (شهاب پور ۱۳۸۱ و قربانی ۱۳۸۱).

شکل ۲-۱۰ سکانس تحولات پوسته ایران مرکزی مرتبط با محدوده سلفچگان-ساوه را در سنوزوئیک بر پایه داده های برگرفته از مقالات متعدد توسط مرلی و همکاران (Morley & et al, 2009) تهیه و نقل گردیده است. اگر چه مقاطع نیمه شماتیک است و برای سراسر ایران صدق نمی کند، ولی مقاطع عرضی تا حد زیادی بر پایه مقیاس واقعی تهیه شده اند.

**موقعیت بلوک دانسفهان-ساوه
نسبت به زونهای ساختمانی ایران**

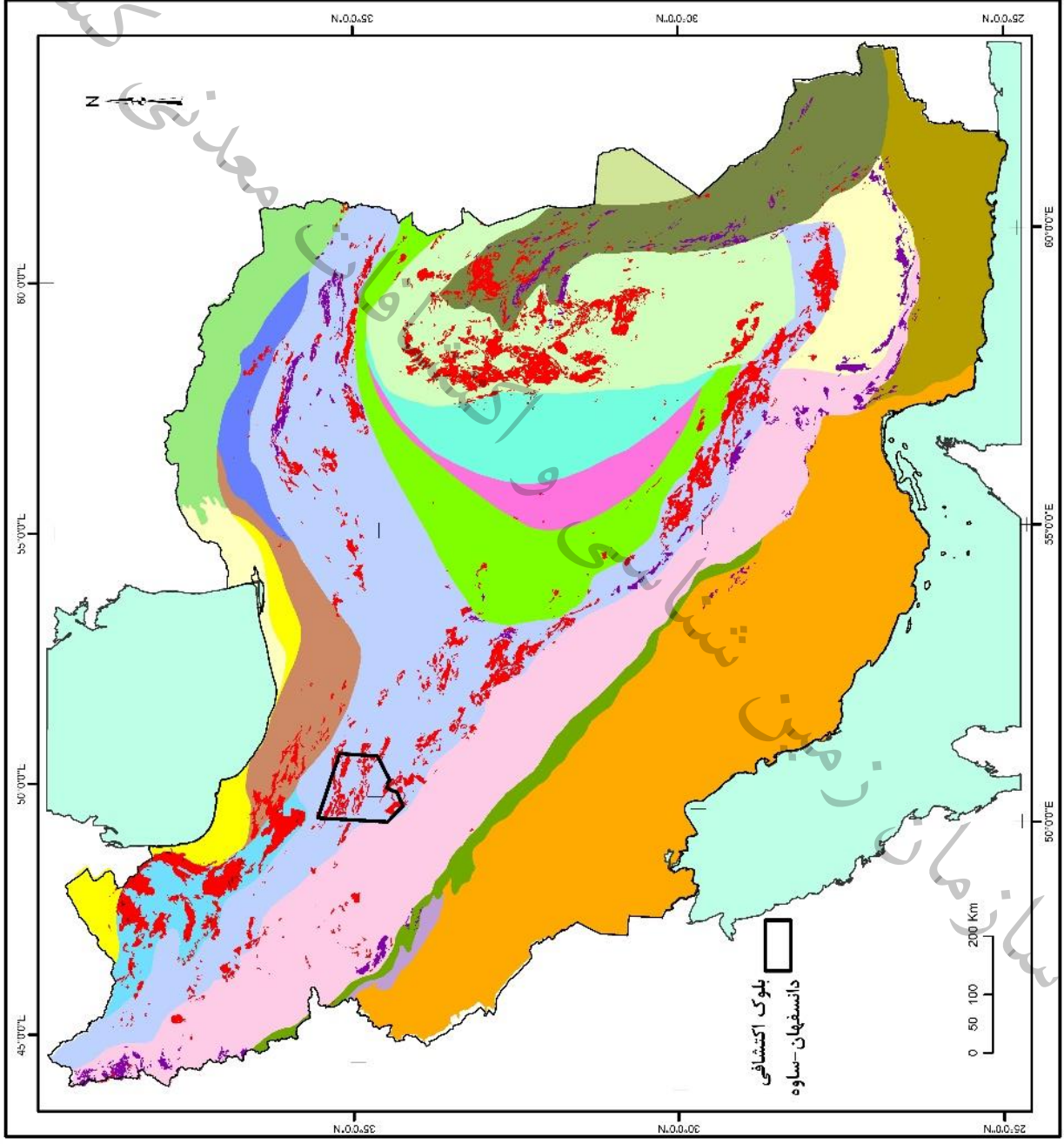


سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
دفتر زمینشناسی

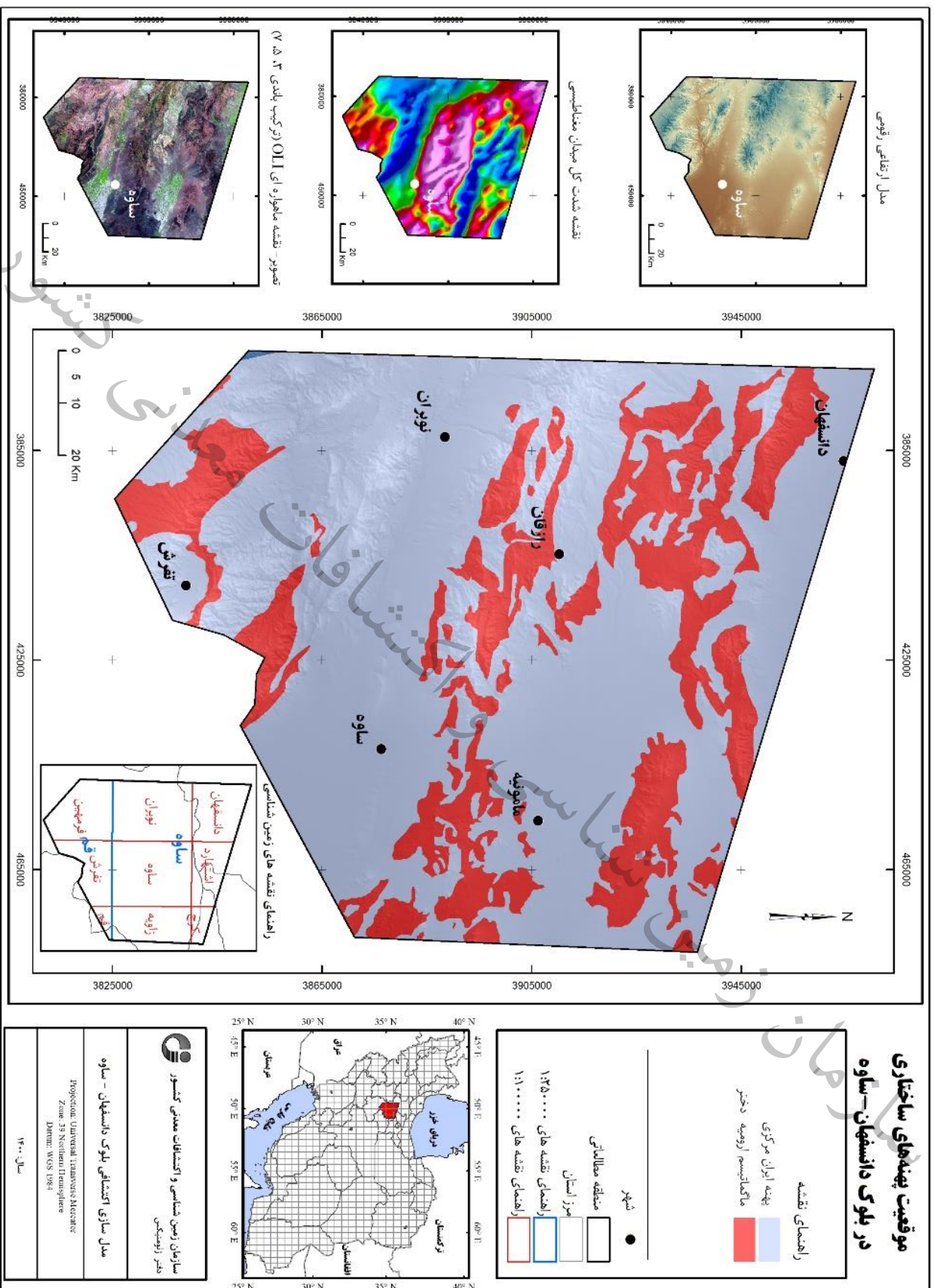
مدل سازی اکتشافی بلوک دانسفهان - ساوه

Projection: Universal Transverse Mercator
Zone: 39 Northern Hemisphere
Datum: WGS 1984

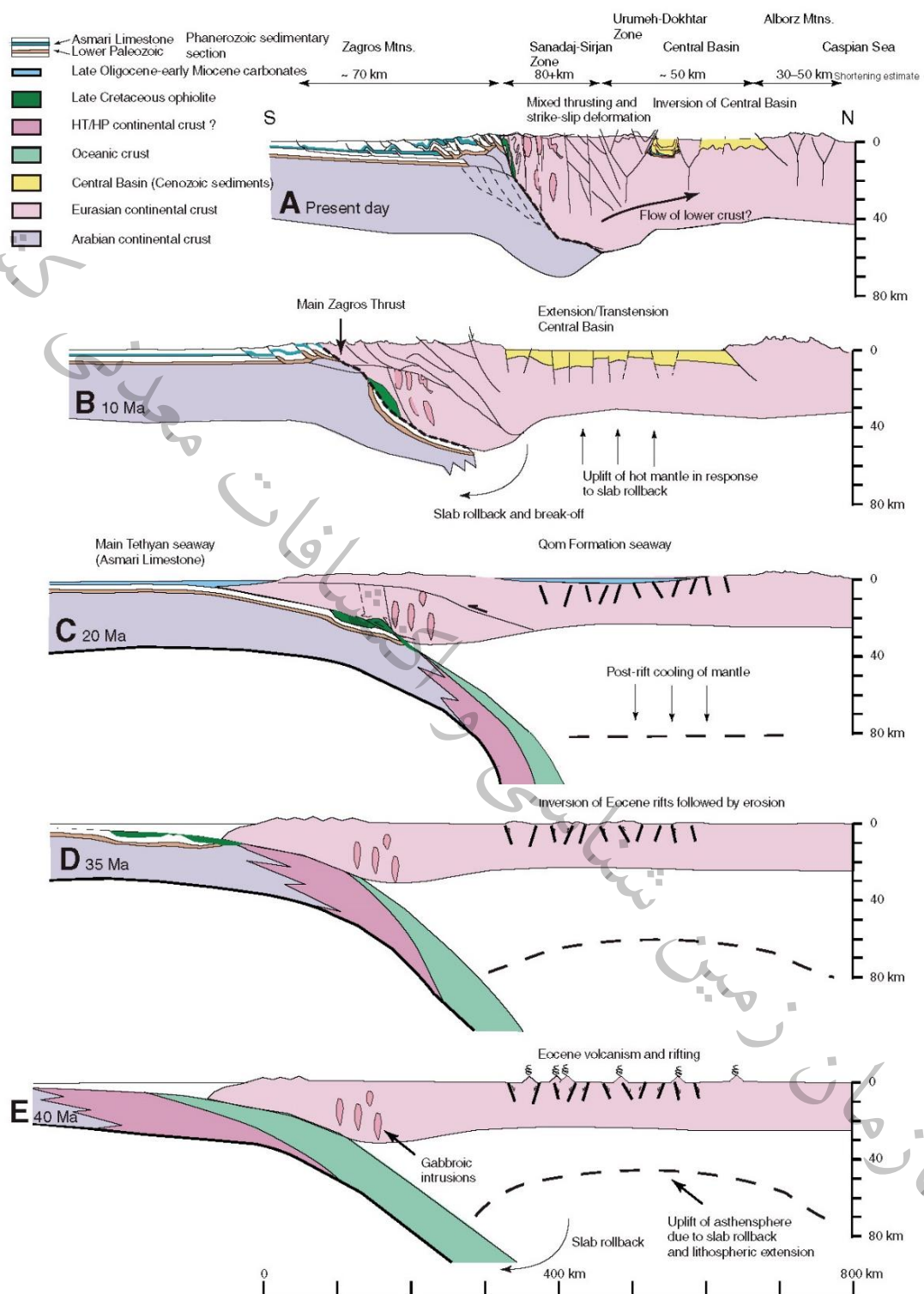
۱۳۸۸



شکل ۲-۸- نقشه موقعیت بلوک دانسفهان-ساوه نسبت به زونهای ساختمانی ایران



شکل ۲-۹- نقشه موقعیت پهنه‌های ساختاری در بلوک دانسفهان-ساوه



شکل ۲-۱۰- سکنس تحولات پوسته ایران را در سنوزوئیک بر پایه داده‌های برگرفته از مقالات متعدد توسط مرلی و همکاران (Morley & et al, 2009)



۲-۶-۳- گسلها و چین خوردگیها

در بلوک دانسفهان-ساوه شاهد یک روند در سه موقعیت از رخنمون سنگهای ماگمای با جهت غالب شمال غرب- جنوب شرق می‌باشیم که عموم شکستگیها و گسلها نیز با همان روند بر روی سه روند ماگمایی رخنمون یافته‌اند (شکل ۲-۱۱). در این بخش، اطلاعاتی در ارتباط با مهمترین گسلهای منطقه از گزارش برگه‌های زمین‌شناسی جمع‌آوری شده که در زیر به بخشی از آنها اشاره شده است:

گسل کور چشمه: این گسل را در برگه دانسفهان می‌توان دید. این گسل شاخه‌ای از گسل حسن‌آباد با روند شمال غرب - جنوب شرق می‌باشد که خود سبب پیدایش گسلهایی به حالت موزائیکی (Blockfaulting) و با دو حرکت افقی چپ‌گرد (N130) و راست‌گرد (N45) شده است و در جنوب دهکده قره‌آغاچ بخصوص در واحدهای E3 و E5 حالت موزائیکی بشکل زیبایی قابل مشاهده است.

گسل کوشک نصرت: این گسل را در برگه ساوه می‌توان دید. این گسل با طول گسلش بیش از ۱۵۰ کیلومتر از جنوب شرق دریاچه نمک قم آغاز، و در غرب، به گسل آوج می‌پیوندد. این گسل یک شکستگی واحد نبوده و در حقیقت یک زون گسله (متشکل از چند گسل به موازات یکدیگر) می‌باشد. روند کلی آن N100 است. شیب صفحه گسله کوشک نصرت متغیر و در سطح زمین نزدیک به ۶۰ تا ۸۰ درجه به سوی جنوب است. این گسله دارای مؤلفه امتداد لغز چپگرد و مؤلفه شیب لغز از نوع معکوس می‌باشد. که جابجایی مؤلفه امتداد لغز آن بزرگتر و مهمتر به نظر می‌رسد، ولی مقدار جابجایی آن مشخص نیست. با نگرش به واحدهای سنگی پیرامون گسله میزان جابجایی قائم این گسل در حد چند صد متر بطور تقریبی ارزیابی می‌شود. در نقشه مغناطیس‌هوایی ۱/۲۵۰،۰۰۰ ساوه در محل گسله کوشک نصرت ناپیوستگیهای مغناطیسی با روندی تقریباً مشابه دیده می‌شود، که هیچکدام بصورت گسله معرفی نشده‌اند. گسلهای نشو، خلخاب و زرد رنگ، تقریباً به موازات گسله کوشک نصرت بوده و به گمان، دارای جابجایی و ساز و کار همسان با آن هستند. این گروه گسلها بر روی نقشه بصورت گسله‌های اریب لغز (Oblique-slip - Fault) نشان داده شده‌اند.

گسل ساوه: در غرب منطقه، در شمال روستای چنار، واحدهای آتشفشانی ائوسن بگونه‌ای آشکار بر روی واحدهای رسوبی الیگوسن - میوسن رانده شده‌اند که به سمت شرق این گسلش تا جنوب روستای نیوشت نیز دنباله دارد. با نگرش به چگونگی گسلش و روند گسل کوشک نصرت و امتداد و نوع گسل البرز در نقشه یک دویست و پنجاه هزارم قم، گمان می‌رود این دو شکستگی در پیکر گسلی یگانه کارساز بوده باشد، که بخش پنهان پوشیده در پیکره گسل احتمالی بر روی نقشه رسم شده است. گفتنی است گمان می‌رود گسله‌های والمان، نورعلی بیک و قشلاق نیز تکه‌هایی از زون گسله ساوه باشند. بدین سان گسله ساوه نیز با طول گسلش بیش از ۱۵۰ کیلومتر از جنوب شرق حوض سلطان آغاز و به سوی غرب به شاخه‌های گسل آوج می‌پیوندد،

بر حسب ظاهر، گسل ساوه دارای جابجایی شیب لغز از نوع معکوس اصلی است ولی چنانچه که آنرا موازی گسل کوشک نصرت بدانیم باید جابجایی امتداد لغز چپگرد نیز داشته باشد.

گسل قشلاق: این گسل در غرب شهر ساوه با روند N70W و طول ۱۶ کیلومتر نمایان است. جابجایی این گسل از نوع شیب لغز با جابجایی معکوس بنظر می‌رسد. در محل این گسل بر روی نقشه مغناطیس هوایی ساوه یک ناپیوستگی مغناطیس آشکار دیده می‌شود که با نشانگر گسله F-12 گزارش گردیده است.

گسل قرمز آقاج: این گسل در شمال سیلیجرد با روند N45W نمایان شده است. طول گسلش نمادین آن بیش از ۱۵ کیلومتر است. این گسل از نوع گسله‌های آنتی تیک الگوی برشی چپ گرد منطقه است و با گسله‌های اصلی کوشک نصرت زاویه‌ای نزدیک به ۳۰ درجه دارد. این گسل از نوع امتداد لغز با جابجایی راستگرد به سوی شرق گسله‌های همسان دیگری در بین واحدهای آتشفشانی ائوسن با ساز و کار مشابه دیده می‌شود.

گسل‌های راندگی غرب ورده: در غرب روستای ورده چند گسل راندگی تظاهر دارند که موجب جابجایی واحدهای آتشفشانی ائوسن و بویژه سازند قم گردیده‌اند. این گسلها با روند عمومی N110 با گسل کوشک نصرت زاویه ای کوچک نزدیک به ۱۰ تا ۱۵ درجه می‌سازند شیب این گسلها عموماً به سمت جنوب می‌باشد. در برکه زمین شناسی دانسفهان چینهایی به شرح زیر دیده می‌شود:

ناودیس با پلانچ دابل سمینک: در راستای محوری این ناودیس NW-SE، طول محور آن حدود پانزده کیلومتر، با پلانچ دابل و شیب حدود ۴۰ درجه است. ناودیس باز و ملایمی که در هسته آن گدازه‌های ولکانیکی ائوسن پسین جای گرفته‌اند.

ناودیس جنوب باغگرا: واحدهای آتشفشانی رسوبی ائوسن در جنوب روستای باغگرا (گرا باغو) در برگیرنده ناودیس ملایمی با راستای محوری تقریباً شمال غرب و جنوب شرق شده‌اند. از دیگر ساختهای منطقه ناودیس یریجان است که واحدهای نئوژن سازنده آن می‌باشد و راستای محوری آن نیز تقریباً شرقی غربی است. تاقدیس جنوب غرب کور چشمه: روند محوری این تاقدیس NW-SE بوده و در هسته آن آهکهای کرتاسه بالا جای گرفته‌اند.

تاقدیس جنوب شیزند: این چین خوردگی در سری سبز زیرین ایجاد شده است که در هسته آن کنگلومرا و سنگ آهک نومولیتی جای گرفته و راستای محوری آن NW-SE می‌باشد که به سمت شمال غرب پلانچ‌دار است.

تاقدیس نصرت آباد: واحد رسوبی Et,s2,3 ائوسن در شمال نصرت آباد واجد تاقدیسی با روند محوری به موازات سایر چین‌ها شده است.



تاقدیس جنوب شنستق بالا: این ناودیس را در برگه دانسفهان می توان دید. در هسته این ساخت واحد رسوبی آتشفشانی ائوسن (واحد Et,s2,3) جای گرفته، راستای محوری آن NW-SE است و در یال جنوبی توسط گسل کورچشمه بریده می شود.

تاقدیس شمال غرب فارسی غلان: راستای محوری آن تقریباً شرقی غربی و در هسته آن کنگلومرای قرمز رنگ پی ائوسن قرار دارد، این تاقدیس پلانچدار بوده و یالهای آنرا آهکهای نومولیتدار ائوسن می پوشاند. تاقدیس جنوب شرق صادق آباد و شمال حاجی عرب از دیگر ساخت های تاقدیسی منطقه هستند. در برگه زمین شناسی ساوه چین ها به دو دسته تقسیم شده اند:

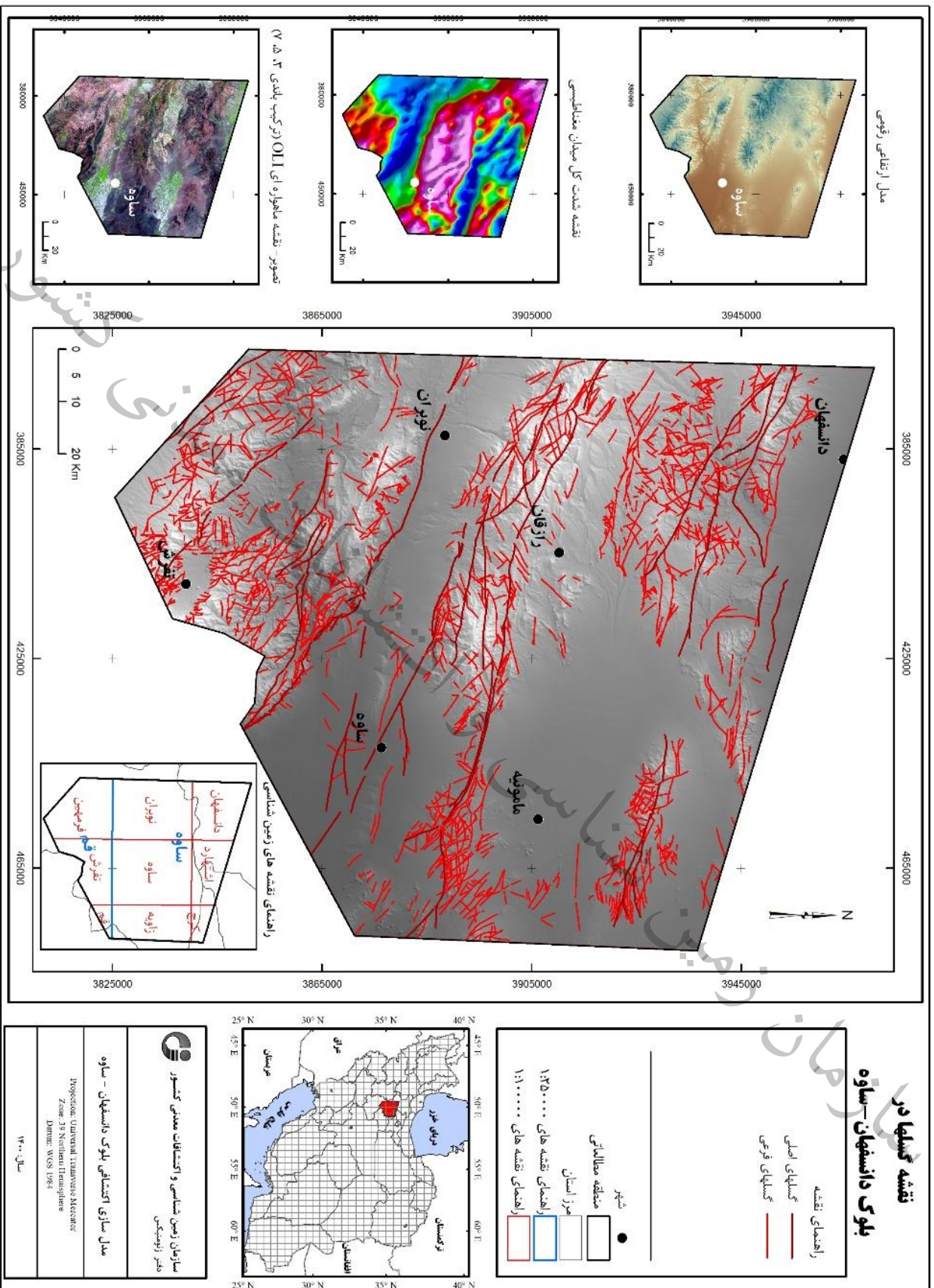
چین های وابسته به گسلهای راندگی: این چین ها در غرب روستای نشوه و غرب ساوه نمایان شده اند. در غرب روستای نشوه چند تاقدیس و ناودیس با طول موج کوچک دیده می شود که روند محور آنها بطور تقریب غرب شمال غرب و شرق جنوب شرقی و به موازات گسلهای راندگی این منطقه است. در غرب ساوه تاقدیس بزرگ قشلاق با روند N105 نمایان است (به موازات گسل راندگی قشلاق) بخشی از این تاقدیس توسط گسل راندگی قشلاق پوشیده شده است و بخشهای دیگر آن نیز توسط گسلهای دیگر جابجا شده اند. محور این تاقدیس به سوی شرق جنوب شرق تمایل دارد.

چین های وابسته به گسلهای امتداد لغز: این دسته تنها یک چین بطور کامل نمایان است که در کوه قرمز آقاج دیده می شود. این چین خوردگی از نوع تاقدیس است. روند محور آن N120 بوده و با گسل کوشک نصرت زاویه ای نزدیک به ۲۰ درجه می سازد چین های دیگری نیز در منطقه نمایان اند که بر حسب ظاهر وابستگی به گسلهای اصلی منطقه نشان نمی دهند، از آن شمار می توان به ناودیس کوه اردونشین اشاره کرد.

در برگه نوبران چین ها به صورت تاقدیس و ناودیس های در جنبشهای کوهزائی میوسن- پلیوسن شکل گرفته اند و از نوع چین های باز هستند، بجزء تاقدیس جنوب روستای خرم آباد که هسته مرکزی از جنس نهشته های آتشفشانی رسوبی ائوسن (واحد E) است، ساختمان چین ها از نهشته های الیگومیوسن پدید آمده اند. روند محور آنها در راستای شمال باختری- جنوب خاوری به موازات روند گسل های طولی است. در شکل ۲-۱۱ به گسترش و پراکندگی گسلها در بلوک دانسفهان- ساوه توجه کنید؛ زون های ساختاری هم جهت با گسلها کشیدگی نشان می دهند.

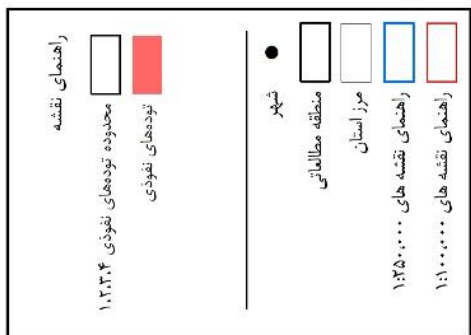
۲-۷- پلوتونیسزم

اگر از واحدهای دوره کواترنری چشم پوشی کنیم، بیش از نیمی از سطح بلوک دانسفهان - ساوه با سنگ‌های آذرین درونی و بیرونی پوشیده شده است. بر پایه نقشه زمین‌شناسی یکپارچه شده محدوده مطالعاتی در بین واحدهای آتشفشانی، بیشترین گستردگی مربوط به سنگهای آتشفشانی ائوسن است که در بخش‌های شمالی، مرکزی و جنوبی بلوک برونزد دارند (شکل ۲-۵). توده‌های نفوذی بلوک عمدتاً در دوران سنوزوئیک تشکیل شده‌اند. پلوتونیسزم سنوزوئیک در کمان ماگمایی ارومیه - دختر در بلوک دانسفهان - ساوه گسترش دارند. عمده اطلاعات توده‌های نفوذی از گزارش نقشه‌های زمین‌شناسی تهیه شده‌اند که در چهار محدوده ۱، ۲، ۳ و ۴ در شکل ۲-۱۲ نشان داده شده‌اند.

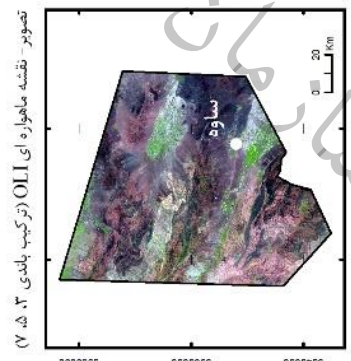
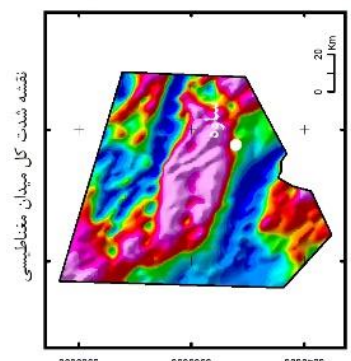
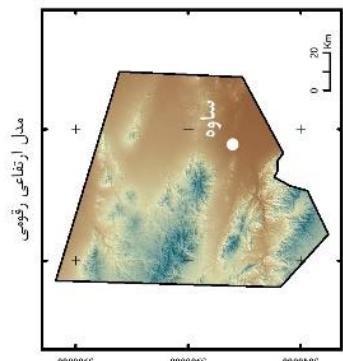
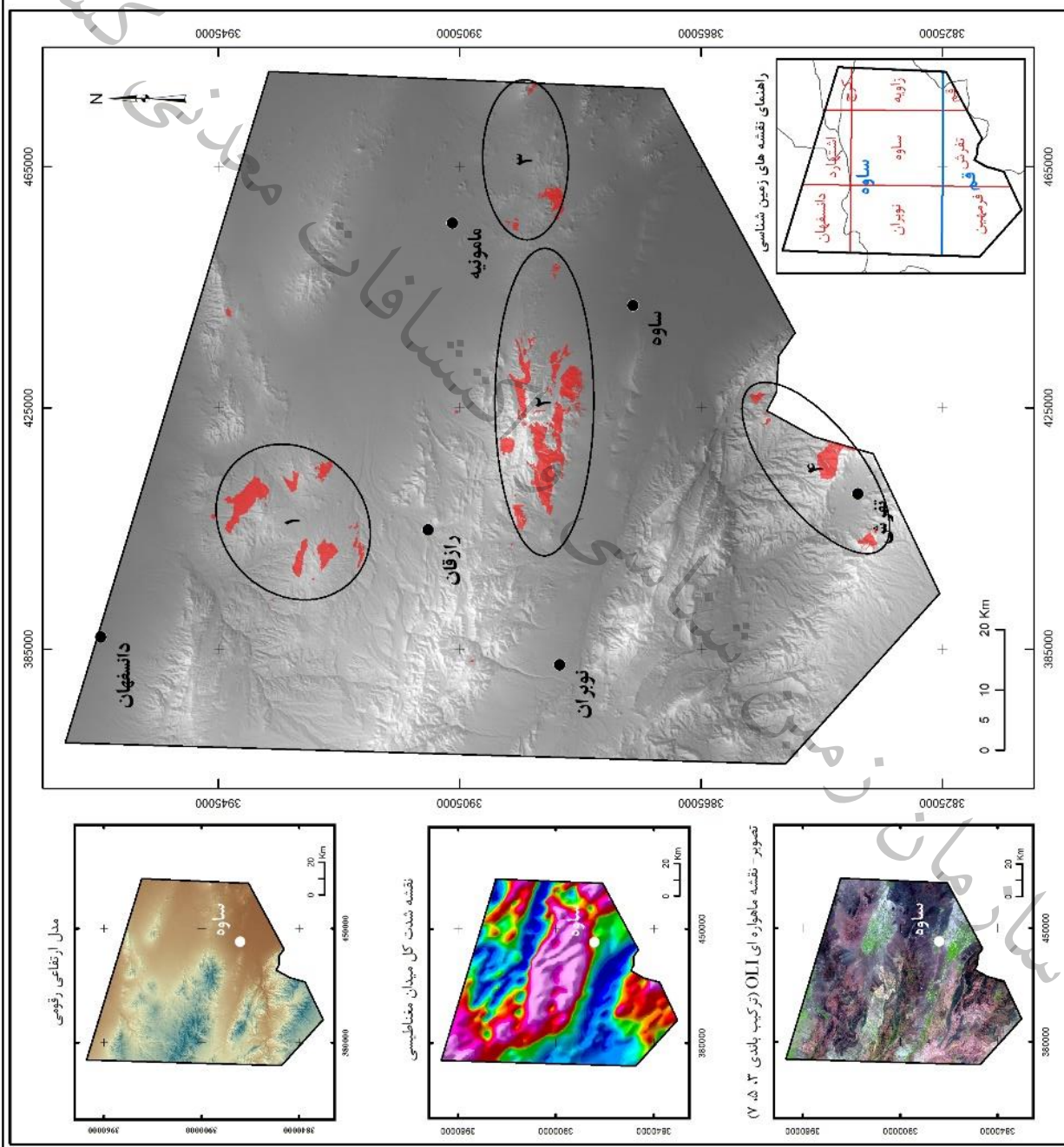


شکل ۲-۱۱- نقشه گسلها در بلوک دانسفهان - ساوه

موقعیت توده‌های نفوذی و نیمه عمیق



سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور دفتر زمین‌شناسی
مدال سازی اکتشافی بلوک دانسفهان - ساوه Projection: Universal Transverse Mercator Zone: 35 Northern Hemisphere Datum: WGS 1984
سال ۱۴۰۰



شکل ۲-۱۲ - موقعیت توده‌های نفوذی و نیمه عمیق در محدوده‌های او ۳ و ۴



۲-۷-۱- توده‌های نفوذی محدوده ۱

جنوب شرق برکه خیارج(دانسفهان)، شمال شرق برکه نوبران، و جنوب غرب برکه اشتهارد و شمال شرق برگ ساوه با عنوان محدوده ۱ مشخص شده است. مجموعه توده نفوذیهای این محدوده در شکل ۲-۱۳ نشان داده شده است.

مونزونیت و کوارتزمونزونیت با گستره ناچیز در شمال برکه نوبران و در غرب روستای سنگک برونزد دارد (شکل ۲-۱۳). دارای بافت میکروسکی میکروگرانولار- گرانولار است. پلاژیوکلاز از نوع آندزیت- الیگوکلاز همراه با آلکالی فلدسپات، آمفیبول و کوارتز از کانیهای اصلی و کانیهای آپاتیت و اسفن از کانیهای فرعی هستند. اپیدوت، کلریت و کلسیت کانیهای ثانویه پدید می‌آورند. این توده سنگهای ائوسن را قطع کرده است. با توجه به اطلاعاتی که گزارش زمین‌شناسی برکه خیارج در اختیار می‌گذارد، سنگهای نفوذی در دو ناحیه ۱- ده بالا- آق‌قویو و ۲- در جنوب تفک (شمال قافلانکوه) برونزد یافته است (شکل ۲-۱۳)، که واحدهای مربوط به ائوسن را قطع کرده و شامل گابرودیوریت، دیوریت کوارتزدار، مونزودیوریت کوارتزدار، گرانودیوریت، کوارتزمونزودیوریت و گرانیت به همراه رگه‌هایی از آپاتیت است ولی حجم اصلی سنگها را دیوریت کوارتزدار و گرانودیوریت تشکیل می‌دهد. در ده‌بالا- آق‌قویو بیشتر گرانودیوریتی، میکرودیوریتی ولی در شمال قافلانکوه ترکیبی بین گرانیت تا گرانودیوریت را دارد و ادامه گرانیت حاجی آباد در برکه اشتهارد است. بافت این سنگها گرانولر (هترو- میکرو) و نیز بافت پوئیکلیتیک گرانولر است و کانی‌های اصلی شامل پلاژیوکلاز با دوقلوی تکراری که اغلب از کنار به آلکالی فلدسپات تبدیل شده‌اند و در بعضی از پلاژیوکلازها ساختمان زونه و بافت میکروپرتیتی دیده می‌شود. در سنگهای گرانیت دانه‌ریز فلدسپات قلیایی در اثر هم رشدی با کوارتز ساخت گرافیکی را پدید آورده است که تحول سنگهای درونی را در کاوکهای ماگمایی نشان می‌دهد. کوارتز بی شکل می‌باشد. کانیهای تیره شامل آمفیبول از نوع ترمولیت- اکتینولیت و هورنبلند- کلینوپیروکسن و بیوتیت است. کانیهای ثانوی شامل کانیهای رسی، سریسیت، اپیدوت، کلریت، کربنات، لوکوکسن، آپاتیت، اسفن و زیرکن می‌باشد. این توده در برکه اشتهارد نیز ادامه دارد. در این برکه رخنمون دیگری از این سنگها مشاهده شده است. این گرانیتها به نسبت دانه بندی درشت دارند که نشان دهنده سردشدگی آرام آنها در ژرفاست و تا اندازه‌ای دگرگونی و آلتراسیون مجاورتی در اطراف خود پدید آورده‌اند. همچنین سبب جابجایی عناصر در واحدهای ولکانیک پیرامون خود در راستای گسلها و بر اثر محلولهای هیدروترمال خود شده‌اند ولی روی هم رفته، کانی‌سازی چشم‌گیری پدید نیآورده‌اند. این توده‌ها در بخشهای ائوسن بالایی نفوذ کرده‌اند.

سن توده‌های به روش K/Ar توسط کایا و همکاران (Caillat & et al, 1978) سی و نه میلیون سال برای جایگزینی برآورد شده است که با فاز ولکانیکی ائوسن - الیگوسن (پیرنه) مطابقت دارد. از راه بررسی‌های ردیف چینه‌شناسی نیز وجود فاز یاد شده توسط اشتوکلین به اثبات رسیده است.

توده نفوذی حاجی‌آباد: صفرزاده ۱۳۸۶ بر روی این توده نفوذی تحقیق و بررسی کرده است. این توده گرانیتی در فاصله تقریباً ۷۰ کیلومتری شمال باختری ساوه و ۱۵ کیلومتری جنوب شهرستان بوئین‌زهر را رخنمون یافته است (شکل ۲-۱۳). توده یاد شده از لحاظ طیف ترکیبی شامل سینوگرانیت، مونزوگرانیت، گرانودیوریت و گرانوفیر به همراه دایک‌های آپلیتی می‌باشد که با توجه به مطالعات سنگ‌نگاری دایک‌های آپلیتی، اسیدی‌تر از سنگ‌های دربرگیرنده هستند و از فلدسپار پتاسیم بیشتری پدید آمده‌اند. ترکیب آنکلاوها نیز از نوع آنکلاوهای میکروگرانولار فلسیک و مافیک می‌باشند.

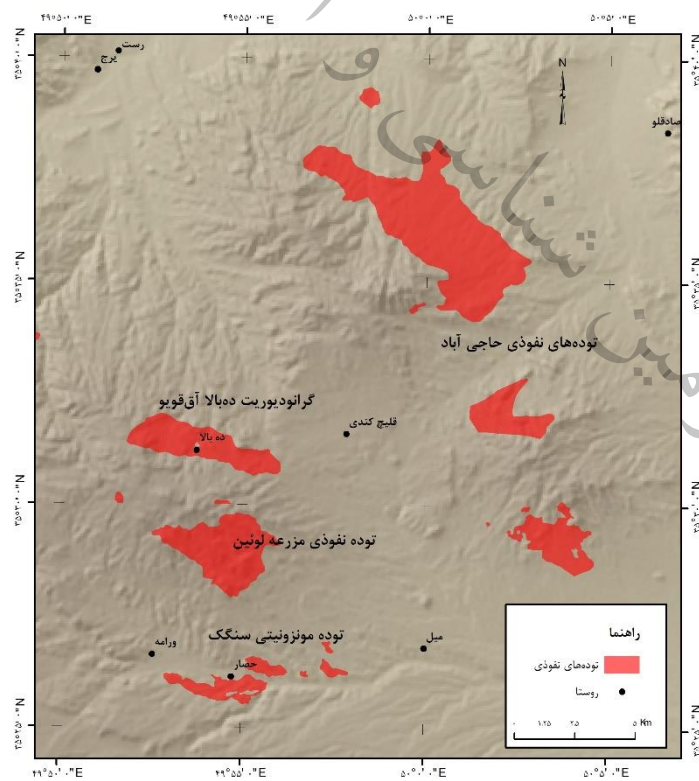
با توجه به مطالعات صفرزاده ۱۳۸۶، پیوستگی ژئوشیمیایی بین سنگ‌های گرانیتوئیدی منطقه نشانگر وجود ماگمای اولیه یکسان و رخداد تفریق ماگمایی به عنوان عامل تنوع ترکیبی گرانیتوئیدهاست. توده‌های گرانیتوئیدی ماهیت کالک آلکالن پتاسیم متوسط تا بالا و متآلومین دارند. این گرانیتوئیدها از نوع I، سری مگنتیتی و گرانیتوئیدهای کمان قاره‌ای می‌باشند و به احتمال در اثر فروانش پوسته اقیانوسی تیس جوان به زیر پوسته قاره‌ای ایران مرکزی پدید آمده‌اند. در نمودارهای مختلف تمایز محیط تکتونیک نیز جایگاه گرانیتوئیدهای کمان‌های آتشفشانی حاشیه فعال قاره‌ای (VAG) برای آنها محرز شده است.

در جنوب حاجی‌آباد نفوذی دیگری را می‌توان دید که ترکیب غالب آن دیوریتی است. و در گزارش نقشه زمین‌شناسی سن آن به الیگوسن نسبت داده شده‌است. این دیوریتها به نسبت دشت بلور هستند که نشان از سرد شدگی آرام آنها در ژرفا دارد. این توده‌ها دگرسانی ناچیزی در پیرامون خود پدید آورده‌اند ولی کانی‌سازی و دگرگونی چشم‌گیری در پیرامون خود موجب نشده‌اند. این توده‌ها در مجموعه ائوسن میانی نفوذ کرده‌اند. بررسی پتروگرافی آنها نشان می‌دهد که این سنگها به رنگ خاکستری تیره‌اند. بافت آنها گرانولار و دارای بلورهای درشت هستند. کانی‌های اصلی آنها در برگیرنده بلورهای فلدسپات پلاژیوکلاز با ترکیبی در مرز آندزین، بلورهای هورنبلند و پیروکسن است که تا اندازه‌ای کلریتیزه‌اند.

طبایح شعبانی (۱۳۶۹) توده‌های نفوذی منطقه جنوب بوئین‌زهر را مربوط به الیگوسن دانسته است. ایشان ترکیب سنگهای این منطقه را شامل گابرو، دیوریت، دیوریت کوارتزار، مونزودیوریت کوارتزار، گرانودیوریت، کوارتز مونزونیت و گرانیت همراه با رگه‌های آپلیتی عنوان می‌نماید. طبایح شعبانی (۱۳۶۹) سنگ‌های نفوذی منطقه را از نوع I با ماهیت کالک آلکالن و متآلومین معرفی نموده است. طبق نظر ایشان تشکیل توده‌های



نفوذی بوئین زهرا به موازات شکستگی بزرگ زاگرس (بخشی از نوار افیولیتی آلپ) و نیز شباهت ژئوشیمیایی آنها با توده‌های نفوذی کردیلر آمریکا، ارتباط آنها را با یک محیط فرورانش تلقین می‌کند. مارتل ژانتن و همکاران (۱۹۷۹) برای سنگ‌های آذرین منطقه ساوه مدل دو ماگمایی را پیشنهاد کرده‌اند. طبق این مدل، در طول زمان و به صورت فزاینده، آرایش دو جانبه بین یک استوک ریولیتی پالین ژنتیک آلکالن و یک ماگمای بازالتی دارای ماهیت توله‌ایتی صورت گرفته است. توسعه و گسترش ترمهای حدواسط (تراکی آندزیت و داسیت و معادل‌های نفوذی آنها) به احتمال به برقراری تعادل تکتونیکی در اواخر سیکل آتشفشانی پالئوژن مربوط می‌شود. طبق نظر این محققان از لحاظ تکتونیکی، سیکل آتشفشانی منطقه ساوه به گشایش یک ریفت درون قاره‌ای ارتباط دارد که در مرحله تکتونیکی ائوسن- الیگوسن عقیم مانده است. جنبش های کششی بعد از کوهزایی باعث از سرگیری موضعی فعالیت های آتشفشانی در طول الیگوسن- میوسن شده است. تغییرات نحوه و رژیم آرایش دو جانبه بین استوک ریولیتی پالین ژنتیک و یک یا دو نوع ماگمای بازالتی دارای منشأ گوشته ای، سبب تغییرات و نوسانات در آلکالینیته و کالکوالکالینیته سنگهای آذرین منطقه ساوه و ایران مرکزی در طول پالئوژن شده است.



شکل ۲-۱۳- موقعیت توده‌های نفوذی و نیمه عمیق بر گه‌های ۱:۱۰۰,۰۰۰: اشتهارد، ساوه، نوبران و خیارج (محدوده ۱).

۲-۷-۲- توده‌های گرانیتوئیدی محدوده ۲

بیشترین رخنمونهای سنگهای نفوذی و نیمه‌عمیق در برکه ۱:۱۰۰,۰۰۰ ساوه و در میانه برکه دیده می‌شود (شکل ۲-۱۴). این نفوذیها در شرق با رخنمون کوچکی در شمال جعفرآباد مشخص بوده و به غرب گسترش بیشتری از آنها را می‌توان دید که تا برکه نوبران ادامه یافته‌اند. توده‌ای نیز در شمال غرب برکه ساوه و در جنوب توده نفوذی حاجی‌آباد رخنمون یافته است که در شکل ۲-۱۴ به همراه توده‌های نفوذی اشتهارد-نوبران نشان داده شده است.

کایا و همکاران (Caillat & et al, 1978) از طریق سن سنجی با روش K/Ar، زمان تشکیل گرانیتوئیدهای ساوه-نوبران و محدوده اشتهارد را به ائوسن پایانی-الیگوسن آغازی نسبت داده‌اند.

درویش زاده (۱۳۷۰) ویژگی‌های توده‌های نفوذی منطقه ساوه-نوبران را به صورت زیر خلاصه می‌نماید:

- تمام این توده‌ها در حاشیه خود به انواع بازیک تری منتهی می‌شوند.
- بین جایگزینی این توده‌ها و شکستگیهای منطقه ارتباط وجود دارد. به ویژه توده‌های بزرگ‌تر به گسل‌های آوج و کوشک نصرت مربوط هستند.
- وجود رخساره‌های گرانوفیری در بیشتر آنها نشان‌دهنده منشأ ساب ولکانیک این توده‌های نفوذی است.
- از نظر شیمیایی تمام آنها کالک آلکالن هستند.
- دگرگونی مجاورتی در حاشیه برخی از توده‌های نفوذی ائوسن-الیگوسن دیده می‌شود و بر اثر آن سنگهای آتشفشانی ائوسن به هورنفلس تبدیل شده‌اند.
- همچنین آثار متاسوماتیسم و دگرگونی مجاورتی حاصل این توده‌ها در سنگ‌های درونگیر به صورت کانه‌سازی اولیژست، مگنتیت و پیریت نمایان است.

معین وزیری (۱۳۷۵) نیز توده‌های منطقه ساوه را مربوط به ائوسن-الیگوسن دانسته‌است و ترکیب آنها را از گابرو تا گرانیت لوکوکرات و آپلیت توصیف می‌نماید. بدین صورت که سنگهای بازیک در اطراف و رخساره‌های گرانیتی در مرکز توده قرار دارند.

قلمقاش و همکاران (۱۳۷۷b) در نقشه‌های زمین‌شناسی یکصدهزارم ساوه، دو مرحله پلوتونیسیم و جایگیری توده‌های نفوذی را در منطقه گزارش نموده‌اند:

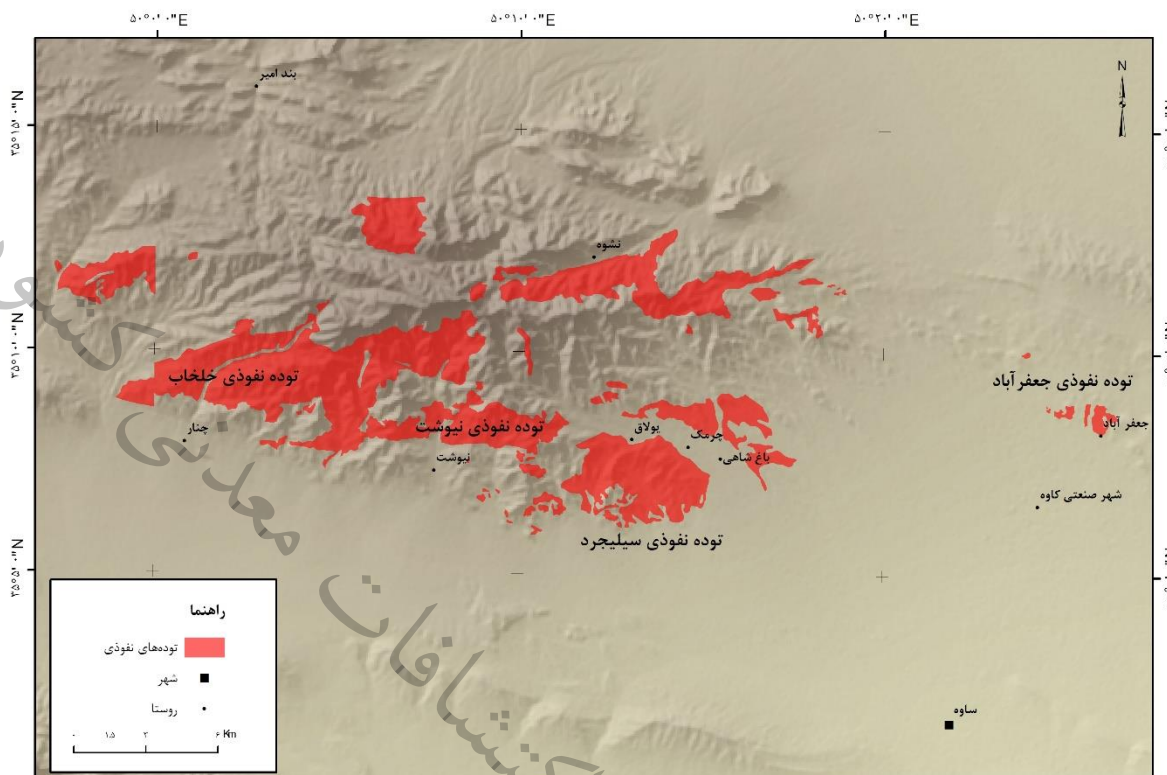
- ۱- سنگهای نفوذی با ترکیب گرانیت، گرانودیوریت، کوارتزیدیوریت که سنگ‌های آتشفشانی ائوسن میانی را قطع کرده‌اند (توده‌های نفوذی خلخاب-سیلیجرود و علی‌آباد).



۲- توده‌های نفوذی با رخساره نیمه عمیق و ترکیب گرانیتی که به صورت توده‌های به نسبت کوچک سنگ‌های نفوذی مرحله اول را قطع نموده‌اند (زبان‌های میکروگرانیتی شمال باختری ساوه و اطراف روستای نیوشت).

۳- این گروه سنگ‌های نفوذی در کوه‌های شاه‌پسند زرو، در شمال روستای جعفرآباد و شمال روستای قشلاق آفتابرو برونزد دارند. توده‌های نفوذی این واحد واحدهای آتشفشانی ائوسن میانی-پایانی را قطع و دگرگون نموده‌اند.

در برگه ساوه واحدهای نفوذی با عنوان gd مشخص می‌گردند که در شمال جعفرآباد (شکل ۲-۱۴)، به همراه مجموعه توده‌های سیلجرد-خلخاب و شمال غرب برگه ساوه و جنوب توده‌های نفوذی حاجی‌آباد (شکل ۲-۱۴) می‌توان دید. سنگ‌های این توده‌های آذرین در زیر میکروسکوپ دارای بافت گرانولار و بطور محلی پورفیریتیک، میکروگرانولار و گرافیک می‌باشند. ترکیب کانی‌شناسی اصلی این سنگ‌ها شامل پلاژیوکلاز (آلبیت-الیگوکلاز-آندزین)، کوارتز، فلدسپات آکالن، آمفیبول و بیوتیت است. کانیهای فرعی شامل اوپک، اسفن، زیرکن و کانیهای ثانویه شامل اپیدوت، کلریت، ترمولیت-اکتینولیت، اورالیت، سریسیت، کربنات و کانیهای رسی هستند. بر پایه ترکیب کانی شناختی، سنگ‌های این واحد در حد گرانودیوریت، تونالیت، کوارتز مونزودیوریت و کوارتزیدیوریت هستند. بر پایه ویژگیهای شیمیایی و کاربرد نمودار میدل موست (۱۹۸۵) سنگ‌های این واحد در حد گرانیت، گرانودیوریت، تونالیت، کوارتزیدیوریت و کوارتز مونزودیوریت هستند، سنگ‌های واحد gd ویژگیهای سری کالکوالکالن را دارند.



شکل ۲-۱۴- موقعیت توده‌های نفوذی در منطقه ساوه- نوبران (خلخاب و سیلیجرد، محدوده ۲).

توده نفوذی خلخاب- سیلیجرد: در ۲۰ کیلومتری شمال باختری شهر ساوه و در محدوده دهکده‌های چرمک، نشوه، خلخاب، نیوشت، چنار، باغ شاهی، یولاق و سیلیجرد رخنمون دارند. سنگ‌های درونگیر این توده‌های نفوذی شامل سنگهای آتشفشانی و آذرآواری ائوسن میانی-بالایی هستند. کایا و همکاران (Caillat & et al, 1978) با استفاده از روش سن‌سنجی ایزوتوپی پتاسیم- آرگون سنی حدود $39/2 \pm 3/2$ میلیون سال (ائوسن پایانی) را به این توده نسبت داده‌اند. قاسمی و همکاران (۱۳۸۷) با استفاده از سن‌سنجی سنگ کل روبیدیم- استرانسیم سنی حدود ۵۰ میلیون سال (ائوسن آغازی) را برای این توده به دست آورده‌اند که به اعتقاد آنها با ماگماتیسم سراسری ائوسن ایران مرکزی مطابقت دارد.

این توده دارای طیف ترکیب سنگ‌شناسی متنوع و به هم پیوسته متشکل از چهار گروه عمده دیوریت- گابرو، گرانودیوریت، سینو تا مونزوگرانیت و آلکالی فلدسپارگرانیت‌ها می‌باشد (کایا و همکاران, Caillat and et al 1978؛ حلمی، ۱۳۷۱؛ قلمقاش و همکاران، ۱۳۷۷a). حلمی (۱۳۷۱) اعتقاد دارد که کلیه توده‌های نفوذی حوالی ساوه در حاشیه و کنار گسل‌ها و شکستگی‌هایی چون گسل آوج و کوشک نصرت واقع شده‌اند و تغییرات محلی در ترکیب توده‌ها را ناشی از فرایندهای هضم، تفریق و حاشیه انجماد سریع می‌داند.



دیوریت-گابروها به عنوان ترکیب ماگمای اولیه، بیشتر در حاشیه باتولیت اصلی خلخاب- نیوشت رخنمون دارند. این توده‌ها بافت گرانولار و پوئی‌کلیتیک دارند. از پلاژیوکلاز، فلدسپارپتاسیم، آمفیبول کلسیم‌دار (هورنبلند سبز)، کلینوپیروکسن تیتانواوژیستی، بیوتیت و کانی‌های فرعی نظیر آپاتیت، تیتانیت، کلریت، سریسیت، کانیهای اپک، کلسیت و اپیدوت و کانی‌های رسی تشکیل شده‌اند.

گرانودیوریت‌ها به عنوان محصول تفریقی دیوریت- گابروها، بیشترین حجم توده‌های گرانیتوئیدی منطقه را تشکیل می‌دهند. آنها بیشتر دارای بافت دانه‌ای، به ندرت بافت‌های گرافیکی و پوئی‌کلیتیک هستند. این سنگها از کانیهای اصلی شامل کوارتز، پلاژیوکلاز، فلدسپار پتاسیم، آمفیبول، کلینوپیروکسن و بیوتیت تشکیل می‌شوند. سینو تا مونزوگرانیت‌ها نسبت به گرانودیوریت‌ها، کم حجم تر و از آلکالی فلدسپارگرانیت‌ها، حجیم تر می‌باشند. از لحاظ کانی‌شناسی این توده‌ها دارای درشت بلورهای ارتوکلاز و کوارتز هستند به طور کلی کانی‌های تشکیل دهنده شامل پلاژیوکلاز، فلدسپارهای آلکالن، آمفیبول، کانی‌های کدر به همراه کانی‌های فرعی نظیر تیتانیت، آپاتیت، سریسیت، اپیدوت، کلسیت و کانی‌های رسی می‌باشد. آلکالی فلدسپار گرانیت‌ها بخش بسیار کوچکی از گرانیتوئیدهای منطقه را تشکیل می‌دهند و فقط در منطقه نیوشت و در باختر سیلیچرد قابل مشاهده می‌باشند. مطالعات سنگ‌نگاری این توده‌ها حکایت از بافت گرانولار و میکروپریتی آنها و ترکیب کانی‌شناسی کوارتز، پلاژیوکلاز، فلدسپار پتاسیم، آمفیبول، بیوتیت به همراه کانیهای فرعی نظیر سایر توده‌های گرانیتی منطقه بانضمام تورمالین دارد (قاسمی و همکاران، ۱۳۸۷).

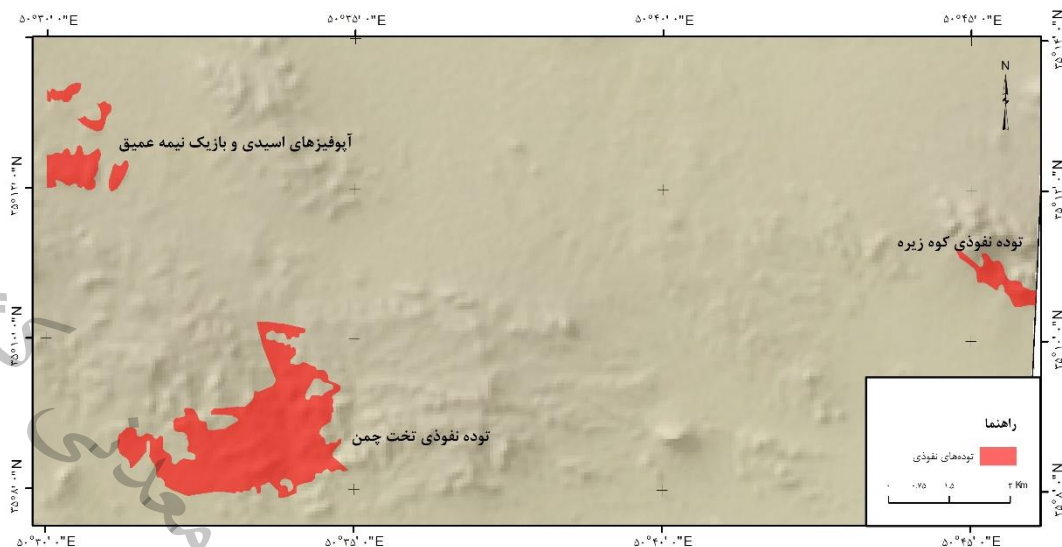
توده‌های نفوذی مجموعه سیلیچرد از لحاظ ژئوشیمیایی کالک‌آلکالن با محتوای پتاسیم متوسط تا بالا و از لحاظ درجه اشباع از آلومینیوم، متآلومین می‌باشند. با توجه به عدم وجود سنگهای دگرگونی مرتبط با این توده‌ها و حتی آنکلاوهای دگرگونی و کانی‌های شاخص سنگ‌های دگرگونی در این توده‌ها و از طرفی وجود مگنتیت و ارتوکلازهای صورتی رنگ که حاکی از شرایط اکسیدی و فوگاسیته بالای اکسیژن در زمان تشکیل این سنگ‌ها می‌باشد، می‌توان نتیجه گرفت که سنگ‌های مجموعه سیلیچرد به احتمال دارای منشأ ماگمای نوع I می‌باشند. قاسمی و همکاران (۱۳۸۷) معتقدند که غنی‌شدگی نمونه‌های این توده از عناصر LIL، تهی‌شدگی از عناصر HFS به همراه نسبت‌های بالای K_2O/Rb و FeO/MgO در آنها بیانگر ماگماتیسیم نفوذی متآلومین نوع I کمان‌های آتشفشانی (VAG) حاشیه قاره‌هاست که توسط فرایندهای مربوط به فرورانش تشکیل شده است. طبق نظر این محققان بر پایه ویژگیهای شیمیایی، توده‌های منطقه سیلیچرد از یک منشأ ماگمایی نوع I و از ذوب بخشی پوسته اقیانوسی فرورونده (متابازالت) یا پوسته قاره‌ای زیرین (متاتونالیت) حاصل شده‌اند.

۲-۷-۳- توده‌های نفوذی و نیمه عمیق محدوده ۳

سنگ‌های آذرین درونی محدوده ۳، در برکه ۱:۱۰۰۰۰۰ زاویه رخنمون یافته‌اند گسترش چندانی ندارند و بیشترین رخنمون‌های آن به صورت توده‌هایی در شرق تخت چمن وجود دارند (شکل ۲-۱۵). رخنمون دیگر آن در جنوب کوه زیره است که به نظر می‌رسد در امتداد گسل جهت یافته باشد. مشخصات و اطلاعات این توده‌های نفوذی از گزارش نقشه زمین‌شناسی برکه زاویه برداشت گردیده است.

توده نفوذی تخت چمن: توده تخت چمن در حاشیه به میکرودیوریت ریزبافت بدل می‌گردد که تعیین مرز آن با توده اصلی به علت مشابهت رنگی چندان ساده نیست. از این توده رگه‌های فراوان و یا هیپوفیرهای کوچک سرچشمه می‌گیرند که در داخل سنگهای دربرگیرنده جای گرفته‌اند. بررسی‌های میکروسکوپی نشان دهنده بافت گرانولار، میکروگرانولار تا حدودی پورفیریتیک می‌باشد. کانی‌های اصلی آن پلاژیوکلاز (الیگوکلاز، کوارتز، بیوتیت، آمفیبول و ندرتا فلدسپات آلکالن بوده که با کانیهای ثانوی چون کلریت، کلسیت، اپیدوت، سربیسیت، اورالیت و اکسید آهن همراه هستند. معمولاً کانی‌های فرعی مانند آپاتیت، اسفن، زیرکن و اکسید آهن نیز در این سنگها به چشم می‌خورد. در نتیجه ترکیب سنگ‌شناسی این توده‌ها بین کوارتز دیوریت، گرانودیوریت تا تونالیت متغیر است.

توده نفوذی کوه ریزه: توده‌های بسیار کوچک و کم عمق اسیدی و بازیک در جنوب حاجی‌آباد و در غرب آزادراه تهران - ساوه رخنمون دارند (شکل ۲-۱۵). ریخت‌شناسی تپه ماهوری، پراکندگی غیرمنظم آنها در یکدیگر، نبود لایه‌بندی و ویژگی‌های میکروسکوپی آنها شواهدی هستند که این سنگها آتشفشانی نبوده بلکه توده‌های کوچک و کم عمق هستند. در زیر میکروسکوپ سنگ‌های اسیدی عموماً تمام بلورین بوده که بافت آنها گاهی اینترسرتال و گاهی گرافیتیک ناشی از رشد کوارتز و پلاژیوکلاز در یکدیگر می‌باشد. بلورهای پلاژیوکلاز (الیگوکلاز) کائولینیتی و یا شریسیتی شده، احتمالاً برخی بلورهای فلدسپات آلکالن، آمفیبول دگرسان شده و بالاخره کوارتز کانی‌های تشکیل دهنده اصلی هستند و آپاتیت کانی فرعی در آنها بوده و مجموعه‌ای از کانی‌های رسی، کلسیت، کلریت و اکسید آهن کانی‌های ثانوی نیز در این سنگها می‌باشند. این سنگها در مواقعی بسیار اسیدی بوده و تا حد آپلیت پیش می‌روند که در این حالت مجموعه‌ای از کوارتز و فلدسپات ریزبافت و غنی از سیلیس که با کانی‌های ثانوی همراه می‌باشند. سنگ‌های نیمه عمیق بازیکتر از نوع دیاباز و یا میکرودیوریتی بوده که گاهی بافت اینترسرتال داشته و درشتی بلورهای پلاژیوکلاز تا ۱/۵ میلی‌متر نیز می‌رسد که با بلورهای درشت کلینوپیروکسن تجزیه شده و با کانی‌های ثانوی همراه هستند.



شکل ۲-۱۵- موقعیت توده‌های نفوذی محدوده ۳

۲-۷-۴- توده‌های نفوذی و نیمه عمیق محدوده ۴

در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ تفرش توده‌های نفوذی شامل دو واحد دیوریتی که یکی حدوداً در مرکز و دیگری از مرکز تا غرب محدوده رخنمون دارند که با عنوان محدوده ۴ مشخص شده‌اند (شکل ۲-۱۵). توده نفوذی نویس: واحد وسیعتر شامل باتولیتی با درازای حدود ۱۸ کیلومتر و پهنای ۴ تا ۶ کیلومتر در پیرامون روستای نویس بوده و تا شمال شرق شهر تفرش ادامه یافته است. این توده سنگهای آتشفشانی و آذرآواری ائوسن بالایی را بریده است. سنگ های این توده دیوریت، کوارتز دیوریت، تونالیت و میکرودیوریت است. گرانودیوریت نیز در روستای نویس وجود دارد. این سنگها بافت دانه‌ای داشته و ترکیب کانی‌شناسی آن مشتمل بر کانیهای پلاژیوکلاز تا حدودی رسی و سریسیتی شده و ارتوز به صورت بی شکل در لابلای پلاژیوکلازها، کوارتز به مقدار فراوان و هورنبلند سبز با طول حداکثر ۲/۱ میلی‌متر، کلینوپیروکسن به مقدار کم و کانیهای نادر اسفن و آپاتیت و کانیهای ثانوی اپیدوت و کلریت است. آنکلاوهای متعدد با ترکیب حدواسط در آنها یافت می‌شود که یک نمونه از آنها با نام هورنفلس آمفیبول دار و بافت پورفیروبلاستیک دارای کانیهای درشت بلور آمفیبول و پلاژیوکلاز است. خمیره سنگ میکروکلریستالین و شامل پلاژیوکلاز سدیک، آمفیبول و اسفن است.

توده نفوذی قلعه‌آلاه: در مرکز برگه تفرش، جنوب شرق بلوک دانسفهان-ساوه، توده‌های نفوذی با ترکیب دیوریت و پیروکسن دیوریت با وسعت نسبتاً کم در نزدیکی کوه یل‌آتان و روستای قلعه‌آلاه برونزد دارند. سنگهای این واحد نهشته‌های ائوسن را بریده است و در برخی موارد دایک‌هایی از آن به سمت بالا جدا شده است که در مجموع مخازن ماگمایی کم‌ژرفا را شامل می‌گردد. یک نمونه از آنها از نوع دیوریت، بافت دانه‌ای

تا هم بعد (Inequi granular) و کانیهای پلاژیوکلاز در حد آندزین تا حدودی سریسیتی و کلریتی شده با کناره خورده شده، کلینوپیروکسن و کانیهای ثانوی کلریت، اکسید آهن و گهگاه پرهنیت، کلسیت و سریسیت را نشان داده است.

توده نفوذی زاغر: در نیمه شرقی برکه فرمهمین توده‌های نفوذی و نیمه عمیق رخنمون دارند که در مجاور روستای زاغر، توده‌ای نفوذی با ترکیب کوارتز دیوریتی- دیوریتی در سنگهای رسوبی تریاس تزریق شده است. شکل جایگیری آن در ظاهر به سان استوک است. درازای آن ۳ تا ۴ کیلومتر و پهنای آن ۲ تا ۳ کیلومتر است. آپوفیز و دایکهای مربوط به توده ترکیبی از میکرو کوارتز مونوزودیوریت تا میکرو دیوریت دارند. سن توده با نگرشی به همسانی ترکیب سنگ‌شناختی و شیمیایی آن با سنگهای توده نفوذی نویس (ورقه یکصد هزارم تفرش) پس از ائوسن خواهد بود. بر اثر مجاورت توده با شیل‌های تریاس، سنگهای دگرگونی مجاورتی گرونا و کردیریت‌دار پدیدار شده است. بافت میکروسکوپی در سنگهای نیمه ژرف توده پورفیریتی با زمینه میکروگرانولار و کریپتوکریستالین- میکروولیتی است. درشت بلورها شامل پلاژیوکلاز در حد متوسط با ساختمان منطقه‌ای و دربردارنده سوزن‌های آپاتیت و آمفیبول، در حال تجزیه به فلدسپات آلکالن، سریسیت، کربنات، کوارتز و سوزن‌های ترمولیت- اکتینولیت است و بلورهای آمفیبول آنها را همراهی می‌کنند. زمینه در این سنگ‌ها از رشد توأم کوارتز- فلدسپات (بافت گرافیکی)، به همراه میکروولیت‌های پلاژیوکلاز، ریزبلورهای آمفیبول، کلریت، ترمولیت- اکتینولیت، اپیدوت و لکه‌های کربنات ساخته می‌شود. بافت آنکلاو میکرو کوارتز دیوریت موجود در اینها، میکروگرانولار ناهمسان دانه و دارای بلورهای پلاژیوکلاز یا آثار تجزیه به کربنات، سریسیت، کوارتز، آمفیبول و لکه‌های کربنات به همراه کانی‌های فرعی اسفن، زیرکن، آپاتیت و کانیهای کدر اکسید آهن است. بافت میکروسکوپی سنگهای توده گرانولار- هتروگرانولار است و از بلورهای پلاژیوکلاز (یا تجزیه به فلدسپات آلکالن، کلریت و اپیدوت)، کوارتز بی شکل، بلورهای آمفیبول (با تبدیل‌شدگی به ترمولیت- اکتینولیت و کلریت و دربردارنده پلاژیوکلاز)، بیوتیت صفحه‌ای شکل (با تجزیه به کلریت) با کانی‌های فرعی آپاتیت، اسفن، زیرکن و کانیهای کدر است. سری ماگمایی در سنگهای عمیق و نیمه عمیق این توده کالکوالکالن است (میاشیرو، ۱۹۷۴).

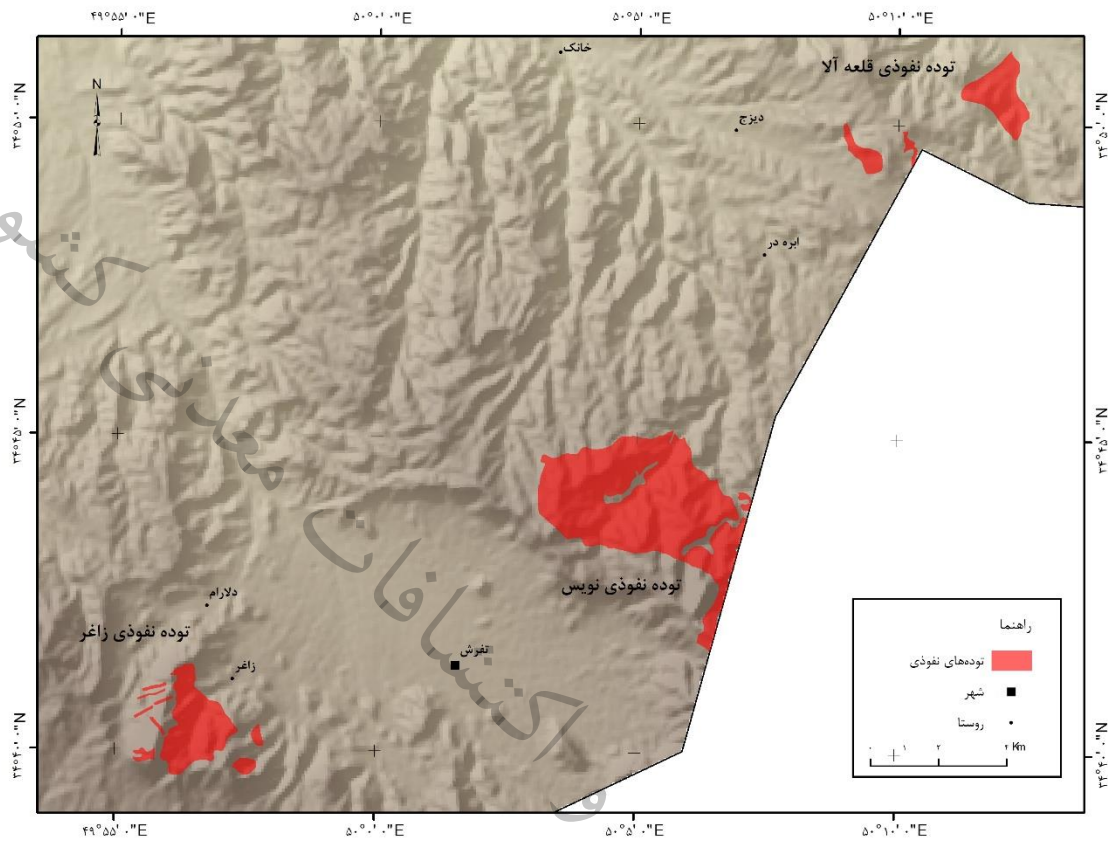
توده‌های نیمه عمیق و دایک‌های داسیتی- ریوداسیتی: محدوده میان روستاهای نقوسان، واشقان، قرمز چشمه و کردآباد از رخساره‌ای نیمه عمیق با ویژگی عمیق نیمه آتشفشانی و با ترکیب داسیتی- ریوداسیتی پدید می‌آید که دایکه‌هایی با ترکیب ریولیتی- داسیتی آنها را قطع می‌کنند. رنگ عمومی این سنگها خاکستری تیره تا صورتی روشن است. مجموعه نیمه عمیق یاد شده در توف و گدازه‌های اسیدی تا بازیک ائوسن نفوذ کرده‌اند و آثاری به چهره‌هاله‌های دگرسانی شامل هماتیتی، رسی، کلریتی، اپیدوتی و غیره در آنها به جای گذارده‌اند.



بافت چیره در سنگهای نیمه عمیق، پورفیریتیک با زمینه میکروولیتی-نهان بلورین و فلسیک است. درشت بلورهای نمونه‌ها از مگاپورفیرهای پلاژیوکلاز در حد الیگوکلاز یا تبدیل شدگی به سریسیت و کانیه‌های رسی، کوارتزهای درشت با کناره‌های خلیجی (گردشده و تحلیل رفته)، پیروکسن، قالب کانیه‌های مافیک با آثاری از کربنات و کلریت و بیوتیت‌های صفحه‌ای شکل در زمینه‌ای از میکروولیت‌های پلاژیوکلاز، نهان بلورهای فلسیک کوارتز-فلدسپاتیک و کوارتزهای دوباره تبلور یافته با کناره‌های تحلیل رفته (گردشده و بی شکل)، قالب کانیه‌های مافیک که توسط کلریت، کانی‌های کدر، اکسید آهن و سیلیس جانشین شده در زمینه‌ای متشکل از میکروولیت‌های پلاژیوکلاز، ریز بلورهای بیوتیت، کلریت و اسفن (لوکوکسن) جای دارند. مقایسه کانی‌شناختی آنکلاو نسبت به سنگ زمینه ویژگی تفریق سنگ‌های نیمه عمیق داسیت-ریوداسیتی را در خزانه‌های ماگمایی سطح زمین الهام می‌بخشد. سنگهای نیمه ژرف در محدوده مورد مطالعه توسط دایک‌هایی با ترکیب اسیدی تر قطع می‌شود که از دیدگاه سنگ‌شناختی در حد ریولیت-داسیت هستند. پراکنندگی این دایک‌ها تنها در درون و پیرامون رخساره‌های نیمه عمیق دیده می‌شود. چنین می‌نماید که بر اثر تفریق ماگمای داسیتی در مخازن سطحی موجبات تشکیل این رخساره اسیدی- حد واسط فراهم شده باشد.

بافت میکروسکوپی دایک‌ها پورفیریتیک با زمینه فلستیک - اسفرولیتی و نهان بلورین - میکروولیتی می‌باشد (گزارش ۱:۱۰۰,۰۰۰ فرمپین). درشت بلورها شامل پلاژیوکلاز در حد الیگوکلاز- آندزین با تبدیل شدگی به سریسیت و کانی‌های رسی، کوارتزهای خلیجی با کناره‌های تحلیل رفته، قالب کانیه‌های مافیک با جانشینی توسط کلریت و لوکوکسن و معدود بلورهای ترمولیت-اکتینولیت سوزنی شکل می‌باشد. کانیه‌های فرعی در این سنگها زیرکن، آپاتیت، لوکوکسن و کانیه‌های کدر است که با درشت بلورها در زمینه‌ای متشکل از نهان بلورهای-فلسیک کوارتز-فلدسپاتیک با تبلور شعاعی و بافت اسفرولیتی و تیغ‌های ترمولیت-اکتینولیت و کلریت جای می‌گیرند.

توده‌های نفوذی و نیمه عمیق در برکه یکصد هزارم زمین‌شناسی نوبران از شرق تا شمال شرق این برکه رخنمون دارند. در جنوب و جنوب شرق برکه خیارج (دانسفهان) نیز می‌توان توده‌های نفوذی را مشاهده کرد. در شمال برکه نوبران و در شرق جهرم (مزرعه لوئین) توده نفوذی گابرو، میکرودیوریت کوارتزدار، کوارتز موزودیوریت و موزودیوریت با بافت پورفیری با زمینه میکروگرانولار رخنمون دارد (شکل ۲-۱۶). سنگهای آتشفشانی ائوسن بالایی را قطع کرده و در همبری رنگ این سنگها به شدت تیره و دگرگونی مجاورتی درجه پایین ایجاد کرده است. کانیه‌های ثانوی نظیر اپیدوت و کلریت پدید آمده‌اند. سن این توده‌ها بعد از ائوسن (الیگوسن - میوسن) می‌باشد. کایا و همکاران (Caillat & et al, 1978) سن پرتوسنجی سنگهای گرانیتوئیدی منطقه ساوه را ۳۹ میلیون سال گزارش کرده‌اند.



شکل ۲-۱۶- موقعیت توده‌های نفوذی و نیمه عمیق محدوده ۴

دایکهای پراکنده دیابازی در جنوب روستاهای حصار و ورامه (کوه‌های قره‌توپراق)، باختر روستای بادام چالوق، شمال باختر روستای اردمین و شمال و شمال باختر روستای سارق قاش برونزد دارند. بافت آنها پورفیری تا اینترسرتال بوده و پیروکسن نوع اوژیت همراه با پلاژیوکلاز درشت بلورهای اصلی هستند، که در زمینه ریزبلور از میکروولیت پلاژیوکلاز، کلریت و کلسیت قرار گرفته‌اند. بر اساس نتایج تجزیه ژئوشیمیایی این سنگ‌ها در سری آلکالن قرار دارند.

کشور

معدنی

اقتصادات

فصل سوم

زمین شناسی اقتصادی

و متالوژنی

سازمان زمین

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور



۳-۱- مقدمه

نظریه‌های جدید، تشکیل کانسارها را ناشی از تکوین چرخه‌های ابرقاره‌ای و تکتونیک جهانی متأثر از آن می‌دانند. بنابراین درک صحیح چرخه‌های ژئودینامیکی، کلیدی در جهت شناخت بهتر محیط‌های تشکیل و جایگاه تکتونیک کانسارها می‌باشد. در ایران، اغلب ایالت‌های فلزایی و اکثر کانسارهای شناخته شده موجود در این ایالت‌ها، وابسته به کمربند متالوژنی نئوتتیس (کوهزائی آلپ-همالیا) می‌باشد. این کمربند متالوژنی که در مقیاس جهانی قابل تعریف است، از تریاس بالایی تا عهد حاضر (کوهزاد زاگرس) در حال شکل گرفتن بوده است (Alavi, 1994 and 2004; Agard et al., 2005; Allen et al., 2006; Ghasemi and Talbot, 2006; Hassan zadeh et al., 2008; Mohajjel et al., 2003; Asady and Ayati, 2007).

چرخه باز و بسته شدن اقیانوس نئوتتیس، علاوه بر ایران، منجر به تشکیل سیستم‌های کانه‌زائی مختلف و گسترده‌ای در کشورهای همجوار مانند ترکیه، آذربایجان، پاکستان و افغانستان شده است. این تیپ‌های کانساری طی فرآیندهای پیچیده‌ای که مرتبط با پدیده‌های بازشدگی، فروانش، برخورد و پس از برخورد می‌باشند، ایجاد شده‌اند (Foster, 1978; Foster, 1997; Hedenquist et al., 2000; Goldfarb et al., 2005; Kos' Ko et al, 2007; Leahy et al. 2005).

۳-۲- تیپ‌های کانساری بلوک دانسفهان - ساوه

بر اساس شواهد صحرایی و مطالعات ژئوفیزیکی، وجود تیپ‌های کانساری پورفیری، اپی ترمال، اسکارن، پلی متال جانشین (Manto)، هیدروترمال، اکسید آهن مس طلا (IOCG)، آتشفشانی و رسوبی-آتشفشانی در بلوک دانسفهان - ساوه محتمل می‌باشند. از دیدگاه دیگر، کانسارهای بلوک دانسفهان - ساوه را می‌توان به دو دسته فلزی و غیرفلزی تقسیم کرد.

(۱) کانسارهای فلزی مهم شامل ساری قاش، علی آباد موسوی، لک، مزرعه یوزک، چلمبر، آقزی گنگ، رازقان، اردمین، بلوبند، آزادکین، گلک، چناربالا و سیباندیره می‌باشند که اکثراً شامل طلا و باریم هستند. اندیسها و نقاط کانه دار کم اهمیت تری نیز با عناصر متفاوت شامل طلا، مس، باریم، روی، سرب، آرسنیک، آنتیموان، آهن، منگنز و نقره می‌باشند.

(۲) کانسارهای غیرفلزی مهم از جمله، عباس آباد، قشلاق بیدلو، شوربچه بلاغ، سوراجین، چنار، هجیب، موسی آباد، کوشک نصرت و قرمزین هستند که شامل رس آتشین، خاک صنعتی، کائولینیت و سیلیس هستند. اندیسهای آلونیت، خاک صنعتی، کائولینیت، رس و سیلیس نیز در برخی نقاط مشاهده شده‌اند.

حدوداً تعداد ۱۹۷ کانسار (شامل اندیس و معدن) فلزی و ۴۵ کانسار (شامل اندیس و معدن) غیرفلزی در محدوده بلوک دانسفهان-ساوه شناسایی شده است که توزیع آنها به ترتیب در شکل ۱-۳ و ۲-۳ آورده شده است. ویژگیهای توصیفی کانسارها و اندیسها در جداول انتهایی گزارش (۳-۵ و ۳-۶) آمده است.

۳-۲-۱- تقسیم بندی کانسارها و اندیسهای فلزی بر اساس نوع ماده معدنی

در محدوده مطالعاتی دانسفهان- ساوه کانسارها و اندیس های فلزاتی چون آهن، مس، طلا، سرب، روی، مولیبدن، نقره، باریم، منگنز و آرسنیک مشاهده شده است (جدول ۱-۳). در ادامه به شرح برخی از این کانسارها و اندیسها و همچنین تپ های کانساری مربوط به آنها پرداخته شده است.

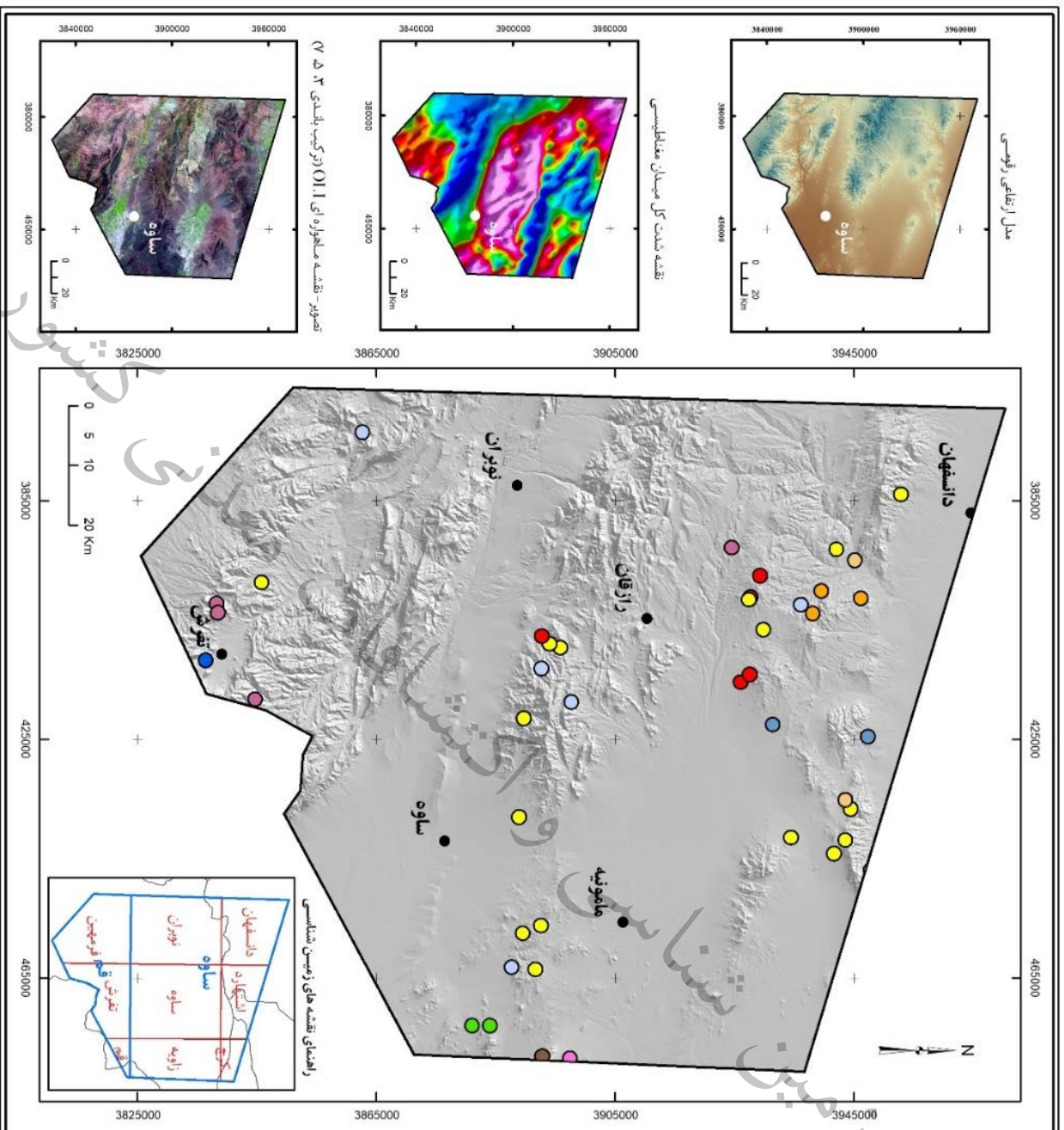
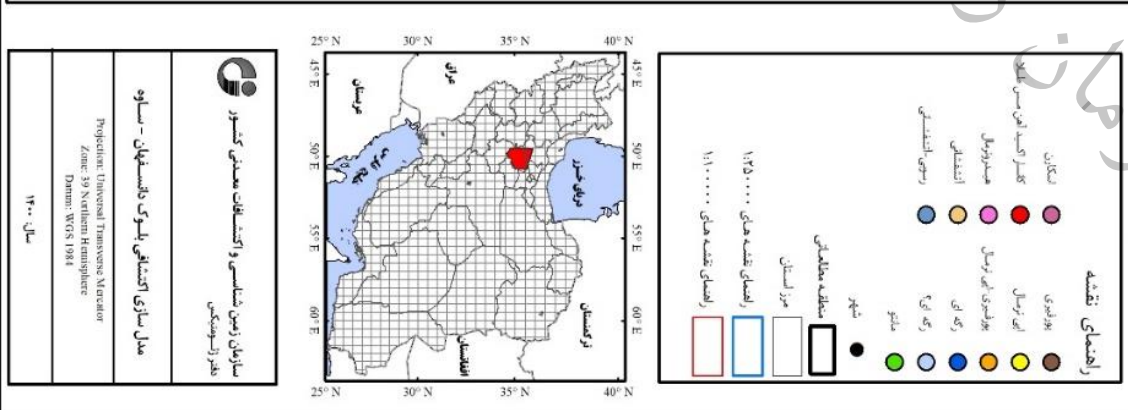
۳-۲-۱-۱- کانسارها و اندیس های مس

کانسارها و اندیس های مس در محدوده مطالعاتی به همراه عناصری مانند آهن، طلا، نقره، سرب، روی، تنگستن، آرسنیک و منگنز وجود دارند (شکل ۳-۳ و جدول ۱-۳). این عنصر در تپ های کانساری مختلف شامل غالباً اپی ترمال در شرق، شمال و مرکز محدوده، پورفیری- اپی ترمال در شمال- شمال غرب، اسکارن در جنوب و غرب، مانتو در شرق، پورفیری در شرق، هیدروترمال در شرق و احتمالاً رگه ای (?) در شرق محدوده مشاهده شده است (شکل ۳-۳). کانسارها و اندیس های مس محدوده به دو دوره زمین شناسی پالئوژن و کرتاسه بالایی محدود شده اند.

۳-۲-۱-۲- کانسارها و اندیسهای مس پالئوژن

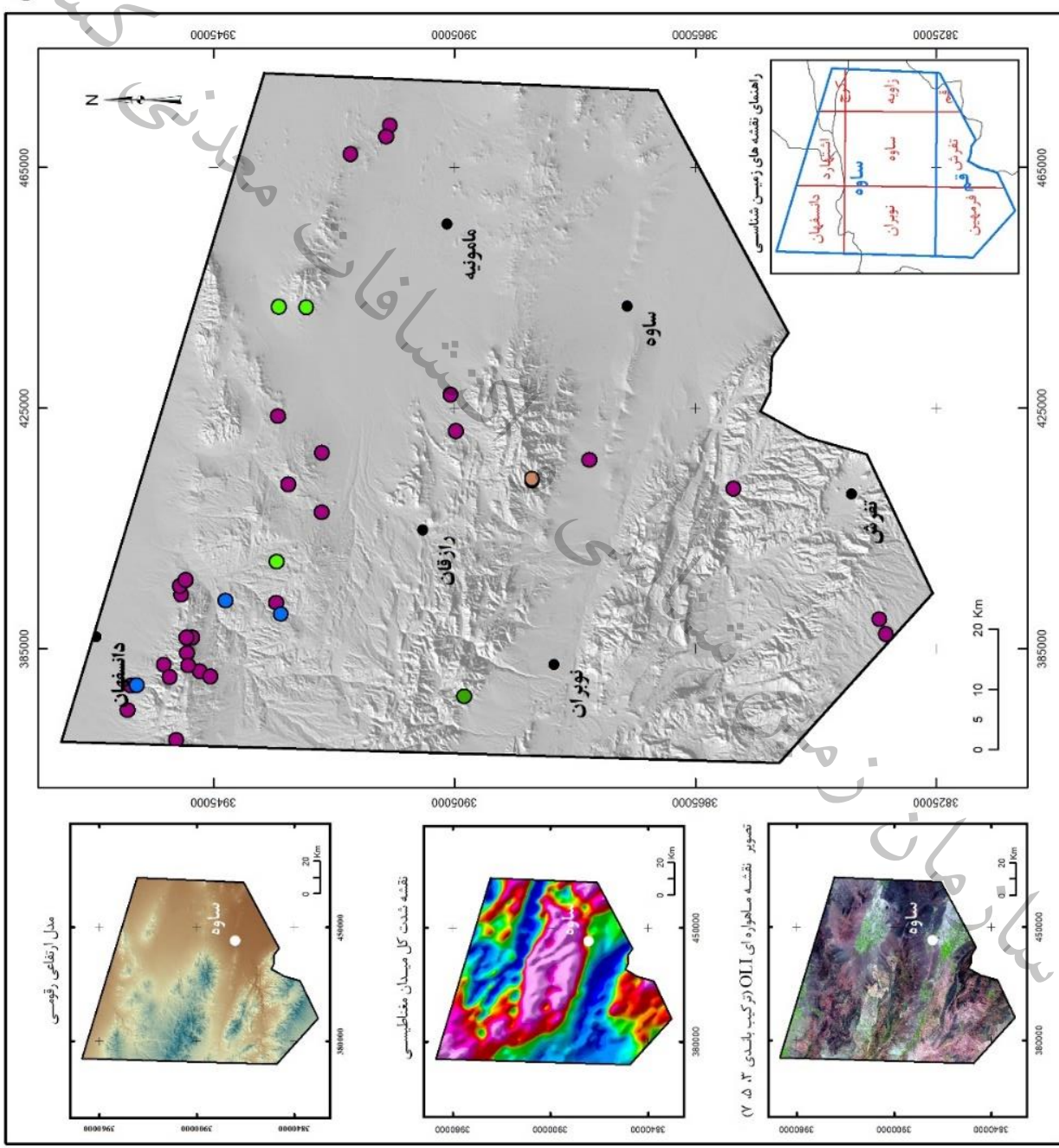
این کانسارها بیشتر در ائوسن و به ندرت در الیگوسن تشکیل شده اند. این کانسارها دارای میزبان آذرین خروجی و گاه نفوذیه‌های پورفیری می باشند (جدول ۱-۳). کانیهای تشکیل دهنده این کانسارها شامل کالکوپیریت، کالکوسیت، آزوریت، مالاکیت، اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن، پیرومورفیت، ایلمنیت، اپیدوت، سرروزیت، نئوتوسیت، اسپیکولاریت، اولیژیست و اکسیدهای منگنز می باشند. کانسارها و اندیس های مهم این دوره زمین شناسی شامل قردتیره، خلخاب، اپک، اپک ۲، بیانلو، جارو، چاقو، چلمبر، حاجی آباد، خراقان، دروان، زالی بولاغ، سیرجند، عاشقلو، عباس آباد، قزل چشمه، گوموش داش و ... می باشند.

نقشه پراکنده‌گی تعدادی از کانسارها و اندیس‌های فلزی بلوک دانسفهان - ساوه

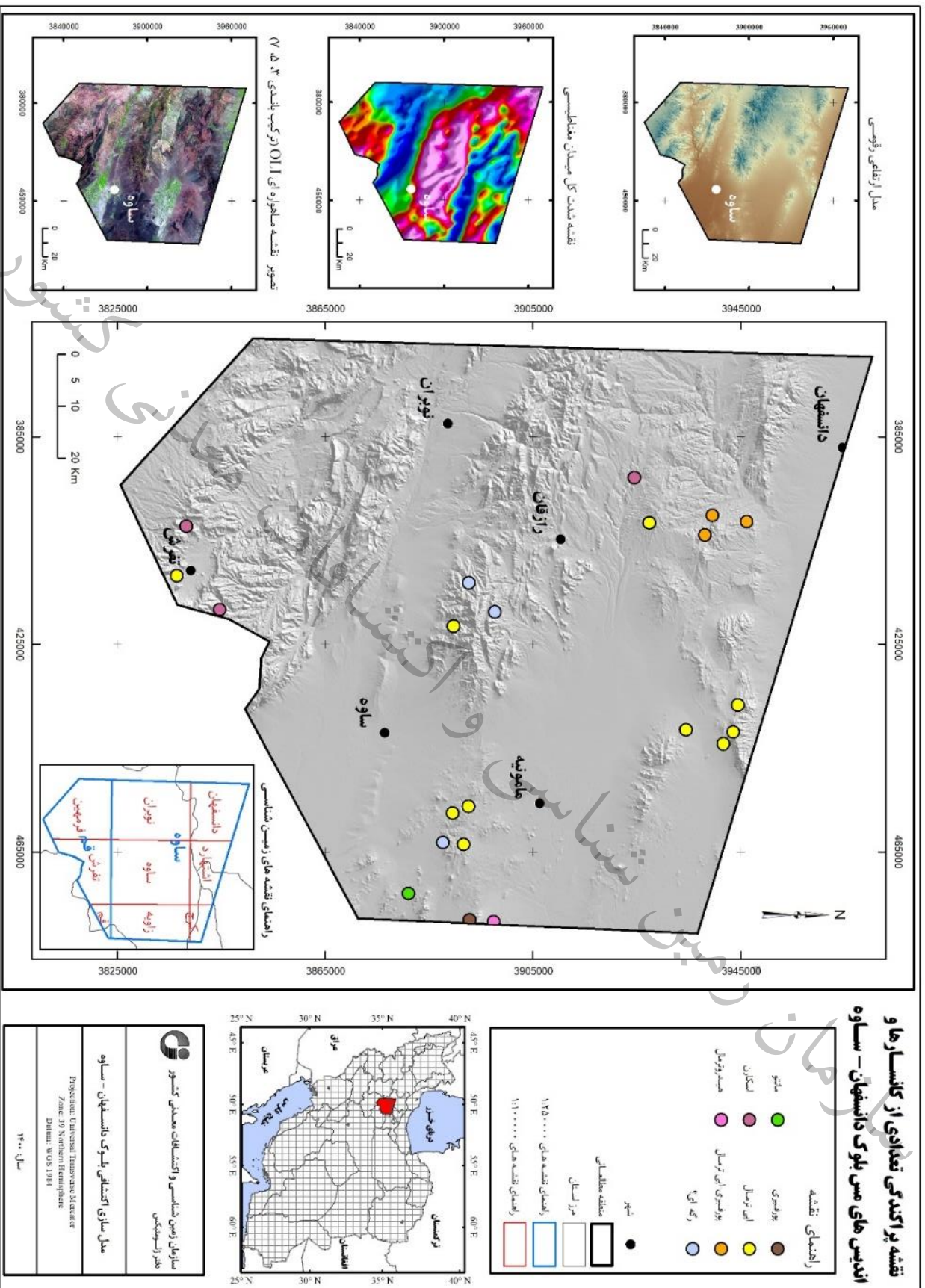


شکل ۳-۱- نقشه پراکنده‌گی تعدادی از کانسارها و اندیس‌های فلزی بلوک دانسفهان - ساوه

نقشه پراکندگی کانسارها و اندیس های غیر فیزی بلوک دانسفهان - ساوه



شکل ۳-۲- نقشه پراکندگی کانسارها و اندیس های غیر فیزی بلوک دانسفهان-ساوه



شکل ۳-۳- نقشه پراکنده‌گی تعدادی از کانسارها و اندیس‌های مس بلوک دانسفهان - ساوه

جدول ۳-۱- کانسارها و اندیس های مس بلوک دانسفهان-ساوه

ردیف	نام کانسار/اندیس	X	Y	وضعیت	برگه یکصد هزار	نوع کانه	کانه ها	سنگ میزبان	دگرسانی	سن سنگ میزبان	منشاء
۱	ایک ۲	۴۴۴۱۵۰	۳۹۴۱۶۱۱	اندیس معنی	اشتهارد	مس		پیروکسن آندزیت-پیروکلاست ها- توفیت-سنگ آهک ماسه ای		اوسن	رگه ای؟
۲	ایک	۴۳۶۶۲۶	۳۹۴۴۳۱	اندیس معنی	اشتهارد	مس				اوسن	رگه (غالباً ای ترمال در سنگهای ولکانیکی)
۳	اخوانیه	۴۶۹۸۱۹	۳۹۴۳۳۳	اندیس معنی	هشتگرد	مس					رگه (غالباً ای ترمال در سنگهای ولکانیکی)
۴	بیانو	۴۱۰۸۰۸	۳۹۲۸۰۱۴	اندیس معنی	ساوه	مس	کالکوپیریت- کالکوزین- کوپریت- مالاکیت-آزوریت	آندزیت-تراکیت-توف داسیتی ریولیتی		اوسن بالایی	
۵	چارو	۴۵۹۲۹۴	۳۹۵۱۶۸۹	اندیس معنی	هشتگرد	مس		پیروکلاستیک-گدازه-ایگنمیریت ریولیتی		اوسن- الیگوسن	
۶	چارو (اشتهارد)	۴۵۹۹۰۹	۳۹۴۸۹۱۷	اندیس معنی	هشتگرد	مس					رگه (غالباً ای ترمال در سنگهای ولکانیکی)
۷	چاقو	۴۶۹۸۱۹	۳۹۴۲۴۰۸	اندیس معنی	هشتگرد	مس		پیروکسن آندزیت-توف اسیدی		اوسن- الیگوسن	
۸	چلمبر	۳۹۲۷۱۱	۳۹۳۱۹۱۰	اندیس معنی	دانسفهان (خیارچ)	مس	مالاکیت	لنزهای سنگ آهک-توفیت-گدازه آندزیتی		اوسن بالایی	
۹	حاجی آباد	۴۷۳۰۰۰	۳۸۸۱۰۰۰	نمونه	زاویه	مس	آزوریت-مالاکیت	آندزیت- بازالت			مانتو
۱۰	خراقان	۳۸۹۵۸۶	۳۹۲۳۶۲۸	اندیس معنی	نوبران	مس	هیدروکسید آهن- مالاکیت- کالکوسیت- آزوریت	سنگ های آذرین خروجی- توف		اوسن	
۱۱	خراقان	۳۹۲۸۷۴	۳۹۲۴۵۱۳	اندیس معنی	نوبران	مس				اوسن	اسکارن
۱۲	خراقان	۳۹۴۱۱۰	۳۹۲۳۶۵۳	اندیس معنی	نوبران	مس		سنگ های آذرین خروجی- توف		ننوزن- کواترنری	
۱۳	دروان	۴۵۱۸۵۴	۳۹۶۹۲۹۵	اندیس معنی	اشتهارد	مس		توف-سیلهای مونزونیتی			ترشیری
۱۴	زالی بولاق	۴۷۳۴۳۶	۳۸۹۱۵۶۹	اندیس معنی	زاویه	مس		آندزیت			ترشیری
۱۵	زالی بولاق (کوه پانی)	۴۶۳۵۷۳	۳۸۹۱۵۹۹	اندیس معنی	زاویه	مس					رگه (غالباً ای ترمال در سنگهای ولکانیکی)
۱۶	سیرچند	۴۲۸۵۹۹	۳۸۸۳۴۸۹	اندیس معنی	ساوه	مس	کرنبات مس	گرانیت			
۱۷	عاشقلو	۳۷۳۶۱۱	۳۸۶۲۸۲۷	معدن فعال	فرمپین	مس					
۱۸	عاشقلو	۳۷۳۶۱۱	۳۸۶۲۸۲۷	اندیس معنی	فرمپین	مس					
۱۹	عباس آباد (نربولاقی)	۴۵۷۴۹۲	۳۸۸۹۴۶۹	اندیس معنی	زاویه	مس					رگه (غالباً ای ترمال در سنگهای ولکانیکی)
۲۰	عباس آباد نربولاقی	۴۵۹۷۵۹	۳۸۸۷۹۱۵	اندیس معنی	زاویه	مس		گدازه و پیروکلاستیک لاتیتی		اوسن	



ادامه جدول ۳-۱- کانسارها و اندیس‌های مس بلوک دانسفهان-ساوه

ردیف	نام کانسار/اندیس	X	Y	وضعیت	برگه یکمدهزار	نوع کانه	کانه ها	سنگ میزبان	دگرسانی	سن سنگ میزبان	منشاء
۲۱	قرز چشمه	۴۶۳۸۱۷	۳۹۵۱۶۶۹	اندیس معدنی	هشترگرد	مس		پیروکسن آندزیت-پیروکلاستیک		اتوسن	
۲۲	قملو	۴۶۵۳۱۳	۳۹۴۸۸۹۴	اندیس معدنی	هشترگرد	مس					رگه (غالبا ابی ترمال در سنگهای ولکانیکی)
۲۳	گوموش داش	۴۶۲۲۸۷	۳۹۴۶۴۴۲	اندیس معدنی	هشترگرد	مس					رگه (غالبا ابی ترمال در سنگهای ولکانیکی)
۲۴	گوموش داش (گوموشلو) ۱	۴۵۷۷۵۷	۳۹۴۶۱۵۰	اندیس معدنی	هشترگرد	مس		آندزیت اسیدی تا حدواسط- سنگ پیروکلاستیک		اتوسن	رگه ای؟
۲۵	گوموش داش (گوموشلو) ۲	۴۵۹۲۶۸	۳۹۴۶۱۴۳	اندیس معدنی	هشترگرد	مس		آندزیت اسیدی تا حدواسط- سنگ پیروکلاستیک		اتوسن	رگه ای؟
۲۶	نریولافی (عباس آباد)	۴۲۷۱۷۶	۳۸۹۵۵۱۶	اندیس معدنی	ساوه	مس	کالکوسیت- مالاکیت- آزوریت-منگنز دندریتی	آندزیت پورفیری		الیگوسن	
۲۷	اندیس معدنی ۲	۴۶۳۱۶۳	۳۸۸۷۵۹۶	معدن متروکه	زاویه	مس				میان-بالایی	رگه ای؟
۲۸	اندیس معدنی ۳	۴۰۱۴۰۵	۳۹۴۶۰۹۱	معدن	دانسفهان (خیارچ)	مس	مالاکیت-آزوریت	گرانیت- آندزیت	ارزیلیک-فیلیک	بالایی- الیگوسن	پورفیری- ابی ترمال
۲۹	اندیس معدنی ۴	۴۰۰۱۶۱	۳۹۳۹۴۶۵	معدن	دانسفهان (خیارچ)	مس	کالکوپیریت	آندزیت	ارزیلیک-فیلیک- لیمونیت-همانیت	پایینی- میان	پورفیری- ابی ترمال
۳۰	اندیس معدنی ۵	۴۰۳۹۴۲	۳۹۳۸۰۱۹	معدن	دانسفهان (خیارچ)	مس	کالکوپیریت- مالاکیت-بورنیت	آندزیت	ارزیلیک-فیلیک- اکسید آهن	پایینی- میان	پورفیری- ابی ترمال
۳۱	اندیس معدنی ۸	۴۷۸۰۶۵	۳۸۹۲۸۰۱	اندیس معدنی	زاویه	مس	مالاکیت	گرانودیوریت	سیلیسی- ارزیلیک-فیلیک	الیگوسن- میوسن	پورفیری
۳۲	اندیس معدنی ۹	۴۸۴۲۴۱	۳۸۹۹۲۵۶	اندیس معدنی	زاویه	مس	مالاکیت	ریولیت	ارزیلیک- پروپیلیتیک- فیلیک	اتوسن میان-بالایی	پورفیری
۳۳	اندیس معدنی ۱۰	۴۷۸۴۳۷	۳۸۹۷۳۴۰	نمونه	زاویه	مس	مالاکیت	آندزیت-بازالت			هیدروترمال
۳۴	اندیس معدنی ۱۱	۴۱۲۸۴۳	۳۸۲۵۴۱۰	اندیس معدنی	تفرش	مس		شیل ماسه ای- شیل آهکی با میانلایه سنگ آهک و مارن		کرتاسه بالایی	
۳۵	اندیس معدنی ۱۳	۴۶۸۸۴۰	۳۸۸۸۴۱۶	نمونه	زاویه	مس	مالاکیت- پیرومورفیت- ایلمنیت- کانه های آهن- اپیدوت	آندزیت- بازالت، ریولیت، ایگنمبریت، توف ریوداسیتی و ریولیتی و آندزیتیف آندزیت پورفیری			
۳۶	اندیس معدنی ۲۲	۴۱۹۸۵۷	۳۸۵۴۴۷۸	اندیس معدنی	فرمپین	مس		رگه			
۳۷	اندیس معدنی ۲۳	۴۲۱۰۹۹	۳۸۵۴۰۹۸	اندیس معدنی	تفرش	مس		رگه			
۳۸	اندیس معدنی ۴۸	۴۳۱۴۸۰	۳۸۹۵۴۷۵	اندیس معدنی	ساوه	مس					
۳۹	اندیس معدنی ۹۳	۴۵۹۰۹۶	۳۸۸۷۹۴۵	معدن متروکه	زاویه	مس					
۴۰	دره آب کمر	۴۱۱۷۳۷	۳۸۲۶۳۳۸	اندیس معدنی	تفرش	مس- اکسید آهن	اکسید آهن- سولفید مس- کربنات مس (مالاکیت)- کالکوپیریت	سنگ آهک	سیلیسی شدن	کرتاسه تا اتوسن	رگه ابی ترمال

ادامه جدول ۳-۱- کانسارها و اندیس‌های مس بلوک دانسفهان-ساوه

ردیف	نام کانسار/اندیس	X	Y	وضعیت	برگه یکصد هزار	نوع کانه	کانه ها	سنگ میزبان	دگرسانی	سن سنگ میزبان	منشأ
۴۱	اندیس معدنی ۷۹	۳۸۸۶۹۳	۳۹۳۹۱۱۰	نمونه	دانسفهان (خيارج)	مس-آرسنیک					
۴۲	سریندان	۴۱۸۲۸۸	۳۸۴۴۶۶۲	اندیس معدنی	تفرش	مس-آهن	اولیژیست- پیریت- اکسید آهن	توف سیلیسی شده با اکسید آهن و پیریت	هورنفلس	اتوسن	اسکارن
۴۳	اندیس معدنی ۷۷	۳۹۶۵۴۷	۳۹۵۲۳۳۰	نمونه	دانسفهان (خيارج)	مس-روی-سرب					
۴۴	تخت خامان	۴۵۶۲۴۲	۳۸۹۲۵۵۶	اندیس معدنی	زاویه	مس-روی-سرب-طلا-نقره	کالکوپیریت- پیریت-مالاکیت	آندزیت		اتوسن بالایی	رگه (غالباً ابی ترمال در سنگهای ولکانیکی)
۴۵	اندیس معدنی ۷۸	۴۰۲۴۳۷	۳۹۳۷۶۲۰	نمونه	دانسفهان (خيارج)	مس-روی-سرب-مگنز-طلا					
۴۶	عزیزآباد	۴۴۱۴۸۰	۳۹۳۴۴۴۵	اندیس معدنی	اشتهارد	مس-روی-طلا	مگنتیت- اکسیدمگنز- نئوتوسیت- مالاکیت	زیولیت	آرژیلیک پیشرفته- آرژیلیک- سرسیت- اکسید آهن- سیلیسی شدن- کربنات	اتوسن میانی	ابی ترمال
۴۷	ایک ۱	۴۴۱۹۰۱	۳۹۴۴۷۱	کانسار	اشتهارد	مس-سرب	مالاکیت-آزوریت	پیروکسن آندزیت- پیروکلاستیک- توفیت-سنگ آهک ماسه ای		اتوسن	رگه ای؟
۴۸	ایک اشتهارد	۴۴۰۳۸۶	۳۹۴۲۵۵۶	کانسار	اشتهارد	مس-سرب	مالاکیت-آزوریت- سروریت- اکسید آهن	گدازه اسیدی-توف-آندزیت-بازالت		اتوسن	
۴۹	خلخاب	۴۱۳۱۳۱	۳۸۹۲۶۲۶	اندیس معدنی	ساوه	مس-طلا	کالکوپیریت- مالاکیت	داسیت-آندزیت	رسها-سیلیسی شدن	اتوسن میانی	رگه مرتبط با توده نفوذی
۵۰	سیلیچرد	۴۳۴۷۲۲	۳۸۸۹۹۱۳	اندیس معدنی	ساوه	مس-طلا	اسپیکولاریت- کالکوپیریت- پیریت	آندزیت پورفیری		اتوسن میانی	
۵۱	فرد تیره	۴۰۱۵۸۳	۳۹۲۷۳۵۴	کانسار	نوبران	مس-طلا	اولیژیست- هماتیت-مالاکیت	ایگنمبریت (تراکیت-داسیت)- توف آندزیتی-توف بازالتی	آرژیلیک-آرژیلیک پیشرفته	الیگومیوسن	رگه ابی ترمال پلی متال
۵۲	کلک بالا	۴۱۸۷۴۰	۳۸۹۷۵۹۶	معدن فعال	ساوه	مس-طلا	مالاکیت- کالکوپیریت	گرانودیوریت	سرسیت-رس-کلریت	الیگوسن	رگه ای با مس و آهن
۵۳	نیوشت	۴۲۱۴۴۹	۳۸۸۹۶۷۱	اندیس معدنی	ساوه	مس-طلا	اکسید آهن	گدازه آندزیتی	رسها-سیلیسی شدن-لیمونیت- تورمالین	اتوسن میانی	رگه های ابی ترمال سیلیسی-لیمونیتی
۵۴	اندیس معدنی ۸۰	۳۸۶۹۴۰	۳۹۳۸۹۶۰	نمونه	دانسفهان (خيارج)	مس-طلا					
۵۵	زاغر	۴۰۲۲۹۴	۳۸۳۸۱۹۹	اندیس معدنی	فرمپین	مس-طلا-تنگستن	پیریت- اکسیدمگنز و آهن	دیوریت-کوارتز دیوریت	پروپیلیتیک	اتوسن بالایی	اسکارن



کانسار مس-طلای قرد تیره

کانسار مس-طلای قرد تیره در ۶۰ کیلومتری شمال باختری شهرستان ساوه واقع شده است و از لحاظ جایگاه تکتونیکی در کمربند ماگمایی ارومیه - دختر واقع است که حاصل ولکانیسم ناشی از فرورانش حاشیه قاره می باشد (گزارش شماره ۳ شناسنامه معدنی، ۱۳۹۰). حضور مجموعه ایگنمبریتی نشان از محیط قاره ای و توف، حاکی از محیط دریای کم عمق است. بر اساس اطلاعات حاصل شده از نقشه زمین شناسی نوبران با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ (علایی مهابادی) توده نفوذی با ترکیب گرانودیوریت- مونزودیوریت، سنگ های آتشفشانی ائوسن بالایی را قطع کرده و از رخنمون وسیعی در منطقه برخوردار است. این سنگ ها در بررسی های میکروسکوپی بافت پورفیری با زمینه میکروگرانولار دارد. در همبری، رنگ این سنگ ها به شدت تیره شده است و کانی های ثانویه نظیر اپیدوت و کلریت پدید آمده اند. سن این توده ها، الیگومیوسن می باشد. مجموعه ای ایگنمبریتی با ترکیب تراکیتی- داسیتی به همراه واحد توف آندزیتی و آندزیت بازالتی از اطراف توده نفوذی را در بر گرفته اند. مطالعات صحرایی محدوده را به لحاظ سنگ شناسی مجموعه ای از واحدهای پیروکلاستیک، توف و آندزیت توف می داند که در آن رگه و رگچه های کوارتز اپی ترمال حاوی اکسیدهای آهن نفوذ نموده است.

بر اساس تصاویر ماهواره ای و نقشه های زمین شناسی مهمترین ساختارهای منطقه شامل ساختارهای با روند شمال باختری- جنوب خاوری هستند که از مهمترین آنها گسل کوشک نصرت است. در این منطقه مطالعات دورسنجی امکان تفکیک دگرسانی های پراکنده آرژیلیک و آرژیلیک پیشرفته را با حضور کانی های ثانویه عمدتاً از نوع کائولینیت و مونت موریلونیت در واحدهای آتشفشانی ایجاد کرد است.

با توجه به مطالعات صحرایی و نمونه برداری های ژئوشیمیایی و سنگ شناسی به عمل آمده در این منطقه رگچه های کوارتز-اکسید آهنی از نوع الیژیست به همراه دگرسانی های آرژیلیکی در حاشیه یک توده نفوذی با بافت پورفیری و میکروگرانولار از نوع گرانودیوریت رخ داده است که افزایش غلظت عناصر مس، مولیبدن و طلا را شامل شده است. همبری توده نفوذی با سنگ های آتشفشانی، ایجاد دگرسانی وسیع آرژیلیک و ایجاد ناهنجاری تنگستن، مولیبدن و به طور ضعیف تر مس در رگچه های کوارتز الیژیست می تواند نشان دهنده کانی سازی پلی متالیک رگه ای باشد. به طور کلی رگه های سیلیسی پلی متالیک آهن- مس (کوارتز- الیژیست) به دو صورت پلی متالیک حاوی طلا و نقره و یا فلزات پایه مطرح می باشند که با توجه به حضور ضعیف طلا و در عین حال حضور قوی تنگستن احتمال نوع پلی متالیک برای فلزات پایه بیشتر مطرح است. ساخت کانسنگ رگه ای چندفازی با بافت پرکننده فضای خالی می باشد. الیژیست، هماتیت و ملاکیت مهمترین کانی سازی های منطقه هستند. با توجه به حضور رگه های کوارتز- الیژیست باطله عمدتاً کوارتز

می باشد. حضور رگچه های کوارتز- اکسیدآهنی از نوع ایژیست در حاشیه توده نفوذی منطقه ای به ابعاد متر در ۲۰ متر را شامل می گردد. اگرچه احتمال حضور رگه های دیگر نیز محتمل است. نفوذی های کالکوالکالن (گرانودیوریت) به صورت توده های نفوذی کوچک به مجموعه آتشفشانی تزریق شده است به طوری که هنوز آثار ولکانیک هایی همچون تراکیت ها و ایگنمبریت ها در محدوده باقی مانده است و کانی سازی مرتبط با رگه های کوارتز اسپیکولاریتی است. تیپ احتمالی کانی سازی، پلی متال رگه ای احتمالاً از نوع اپی ترمال است.

اندیس مس - طلای خلخاب

اندیس خلخاب در ۳۰ کیلومتری شمال باختری شهرستان ساوه واقع است (گزارش شماره ۳ شناسنامه معدنی، ۱۳۹۰). این اندیس در زون ساختاری ایران مرکز و محیط ژئودینامیکی درون قاره تشکیل شده است. با توجه به حضور مجموعه های آذرآوری وجود محیط کم عمق محتمل است. در گستره ورقه یکصد هزار ساوه، کهن ترین رخنمونهای سنگی مربوط به واحدهای آتشفشانی ائوسن میانی و بالایی است. واحدهای سنگی ائوسن بخش زیادی از محدوده ورقه ساوه را می پوشاند و به طور کلی از نوع آتشفشانی همراه با میان لایه های رسوبی هستند. در این محدوده واحدهای آتشفشانی ائوسن به دلیل هجوم توده های نفوذی و جابه جایی زیاد توسط گسلش برشی - فشاری به طور کامل به هم ریخته اند. محدوده معدنی خلخاب ارزین در ۵۰ کیلومتری اندیس ترشک در باختر نقشه یکصد هزارم ساوه درون توده نفوذی تونالیت-دیوریت-گابرو متعلق به الیگوسن واقع شده است. برشی آتشفشانی و گدازه های آندزیت بازالتی در شمال و جنوب واحد دربرگیرنده کانی سازی قرار گرفته است. حاشیه شرقی این توده توسط واحد توف ریوداسیتی پوشیده شده است. لازم به ذکر است استوک بزرگی از گرانودیوریت-تونالیت-کوارتزیدیوریت در جنوب محدوده معدنی سنگ میزبان را قطع نموده است. گدازه های آندزیتی-بازالتی تناوب سنگهای آتشفشانی رسوبی متعلق به ائوسن میانی با فواصل بیشتر در اطراف توده های نفوذی گسترش پیدا کرده است. رخنمون سنگها به سمت جنوب نقشه یکصد هزار توسط رسوبات کواترنری پوشیده شده است.

حداقل چهار فاز پلوتونیسیم در محدوده اندیس وجود دارد که متعلق به الیگوسن و بعد از الیگوسن می باشد. دو فاز متعلق به الیگوسن با ترکیب تونالیت- گابرو و گرانودیوریت- کوارتز دیوریت به عنوان قدیمی ترین فاز پلوتونیسیم در منطقه به شمار می رود. گنبد های نیمه عمیق داسیت- آندزیت متعلق به بعد از الیگوسن و دایکهای بازیک- اسیدی به عنوان جوانترین فازها در نظر گرفته شده اند. ولکانیسیم منطقه مربوط به ائوسن می باشد که به صورت زیردریایی بوده و متشکل از سنگهای آتشفشان همراه با میان لایه های رسوبی است.



ترکیب سنگهای آتشفشانی از داسیت تا آندزیت تغییر می کند. همچنین ولکانیسم در محیط خشکی نیز رخ داده و گدازه هایی با ترکیب آندزیت- آندزیت بازالتی تشکیل شده است. دگرشکلی خاصی وجود ندارد. سنگ میزبان عمدتاً از نوع آندزیت و داسیت می باشد که مورد نفوذ توده های متعددی قرار گرفته است. توده های نفوذی دیوریتی به صورت دایک و استوک گرانودیوریتی مشاهده شده است. دگرسانی عمدتاً در مجموعه آتشفشانی به صورت اجتماع دگرسانی رسی- سیلیسی- سریسیتی- اکسیدآهنی است. در یک محل رگچه ژاروسیت- آلونیت مشاهده شده است. تورمالینی شدن از دیگر پدیده های رخ داده در این منطقه به صورت محدود است. امکان وجود رگه های سیلیسی کانه دار بیشتر است. این رگه ها دارای سولفید مس (کالکوپیریت) و اکسید به صورت کربنات مس هستند. توده های نفوذی که بعد از حادثه دگرسانی نفوذ نموده اند دارای دگرسانی کلریتی می باشند. محدوده کانی سازی در ارتباط با گسل خلخاب است. این گسل دارای روند شمال باختر- جنوب خاور می باشد.

کانی سازی به صورت شکافه پرکن درون رگه های سیلیسی به ضخامت ۰/۵ تا ۱ متر و طول بیش از ۲۰ متر دیده می شود. به نظر می رسد کانی اصلی و اولیه کالکوپیریت است و در اثر هوازدگی به مالاکیت تبدیل شده است. باطله عمدتاً متشکل از کوارتز است. به طور محلی گسلها عامل نفوذ رگه ها بوده اند و رگه ها مرتبط با توده های نفوذی می باشند.

- کانسارها و اندیسهای مس کرتاسه بالایی

این کانسارها به تعداد محدود و با سنگ میزبان رسوبی و غالباً سنگ آهک و کانیهای اصلی اکسیدآهن- سولفیدمس- کربنات مس (مالاکیت)- کالکوپیریت می باشند (شکل ۳-۳ و جدول ۳-۱). مهمترین این کانسارها دره آب کمر با تیپ رگه ای می باشد (گزارش شماره ۳ شناسنامه معدنی، ۱۳۹۰).

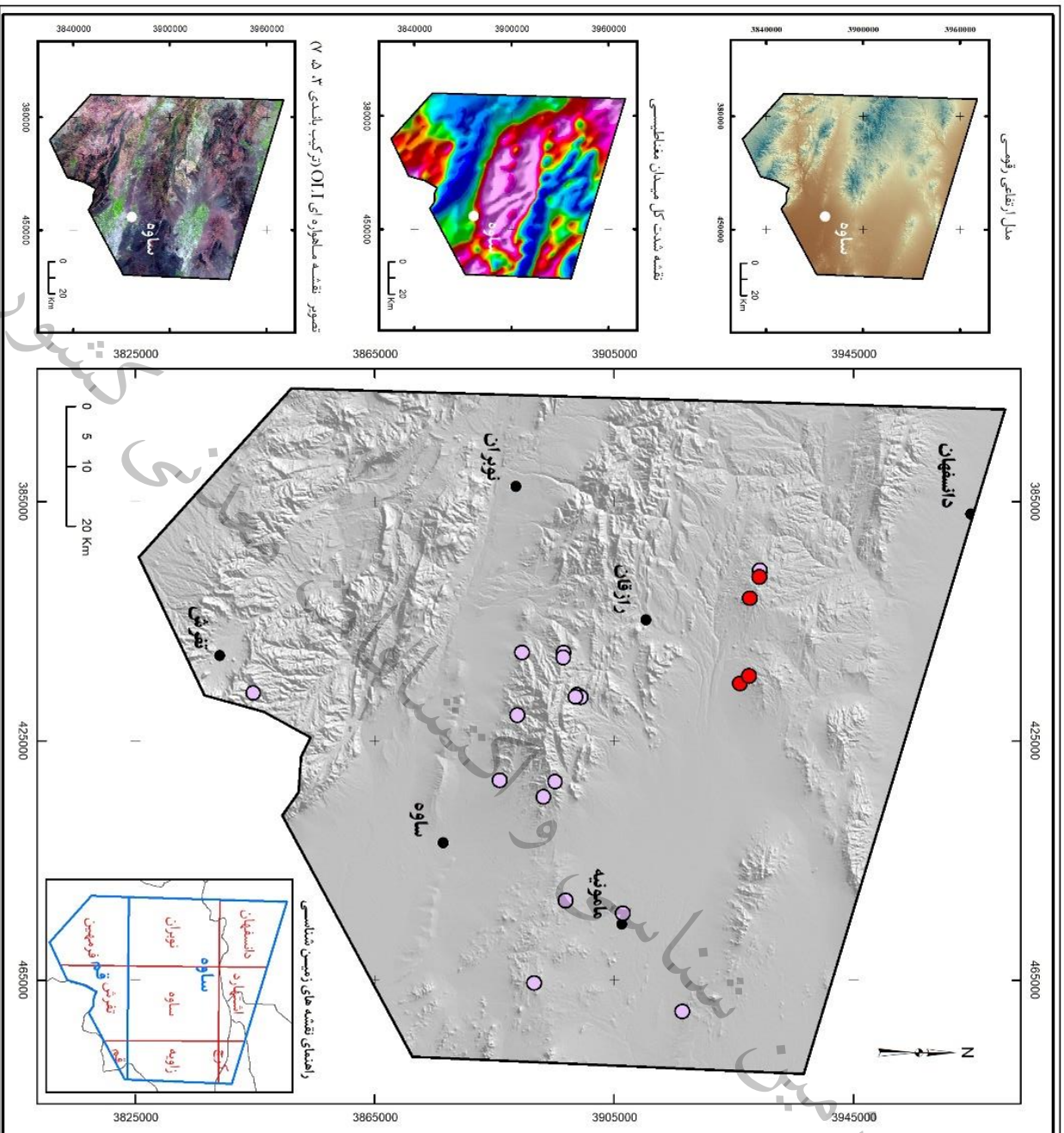
۳-۲-۱-۲- کانسارها و اندیس های آهن

کانسارها و اندیس های آهن در محدوده مطالعاتی به همراه عناصری مانند مس و طلا وجود دارند (شکل ۳-۴ و جدول ۳-۲). این عنصر غالباً در تیپ کانساری اکسیدآهن، مس، طلا (IOCG) در شمال محدوده مشاهده شده است (گزارش شماره ۳ شناسنامه معدنی، ۱۳۹۰). کانسارها و اندیس های آهن محدوده به دوره زمین شناسی پالئوژن (اوسن و الیگوسن) محدود شده اند. سنگ میزبان این کانسارها شامل سنگهای آذرین خروجی مانند توف و پورفیریهی نفوذی می باشد. کانیهای تشکیل دهنده اصلی شامل الیژیست، لیمونیت، گوتیت،

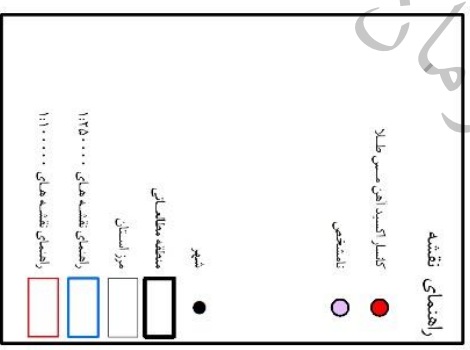
پیریت، کالکوپیریت و کالکوسیت می باشند. مهمترین کنسارهای آهن در محدوده شامل سرابندی، قشلاق آفتابرو، قشلاق مفت آباد، بیانلو و ده بالا می باشند.

جدول ۳-۲- کنسارها و اندیس های آهن بلوک دانسفهان-ساوه

ردیف	نام کنسار/اندیس	X	Y	وضعیت	برگه یکصد هزار	نوع کانه	کانه ها	سنگ میزبان	دگرسانی	سن سنگ میزبان	منشأ
۱	قشلاق آفتابرو	۴۱۵۳۹۳	۳۹۲۶۰۳۸	اندیس معدنی	ساوه	آهن-مس	اولیژیست- مالاکیت- کالکوپیریت	کوارتز، موزونودوپیریت	سیلیسی شدن- اولیژیست-رس- اکسید آهن	الیگوسن	آهن-مس کانی سازی شده (طلای نوع IOCG)
۲	قشلاق مفت آباد	۴۱۴۱۰۴	۳۹۲۷۵۲۷	اندیس معدنی	ساوه	آهن-مس	اولیژیست- مالاکیت- کالکوپیریت	کوارتز، موزونودوپیریت	رس-اکسید آهن- کلریت-اپیدوت	الیگوسن	آهن-مس کانی سازی شده (طلای نوع IOCG)
۳	بیانلو	۴۰۱۱۵۰	۳۹۲۷۶۷۰	اندیس معدنی	نوبران	آهن-مس- طلا	اولیژیست- مالاکیت	توف اسیدی	حاکهای صنعتی- کانولینیت	اتوسن	مس-طلا با رگه کوارتز اسپیکولاریت (IOCG)
۴	ده بالا	۳۹۷۶۰۲	۳۹۲۹۲۲۳	اندیس معدنی	دانسفهان (خیارچ)	آهن-مس- طلا	اولیژیست- اکسیدمس- کالکوسیت	توف اسیدی		اتوسن	مس-طلا با رگه کوارتز اسپیکولاریت (IOCG)
۵	سرابندی	۴۱۷۰۴۳	۳۸۴۴۶۵۶	معدن متروکه	تفرش	آهن-مس	مگنتیت- مالاکیت	توف			
۶	مشکبه	۴۵۲۸۱۴	۳۹۰۶۴۳۱	اندیس معدنی	ساوه	آهن					
۷	اندیس معدنی ۳۲	۳۹۶۵۳۷	۳۹۲۹۳۱۶	اندیس معدنی	دانسفهان (خیارچ)	آهن					
۸	اندیس معدنی ۳۸	۴۱۰۲۶۷	۳۸۸۹۵۶۹	اندیس معدنی	ساوه	آهن					
۹	اندیس معدنی ۵۱	۴۳۱۵۹۹	۳۸۸۵۸۳۶	اندیس معدنی	ساوه	آهن					
۱۰	اندیس معدنی ۵۵	۴۲۰۶۵۹	۳۸۸۸۸۳۲	اندیس معدنی	ساوه	آهن					
۱۱	اندیس معدنی ۵۶	۴۵۱۷۱۰	۳۸۹۶۸۳۱	اندیس معدنی	ساوه	آهن					
۱۲	اندیس معدنی ۵۹	۴۶۵۴۸۲	۳۸۹۱۶۳۰	اندیس معدنی	زاویه	آهن					
۱۳	اندیس معدنی ۷۱	۴۶۰۴۱۴	۳۹۴۷۷۲۶	اندیس معدنی	هشتگرد	آهن					
۱۴	اندیس معدنی ۷۲	۴۹۹۲۸۹	۳۹۲۶۷۶۷	اندیس معدنی	زاویه	آهن					
۱۵	اندیس معدنی ۷۴	۴۸۹۲۳۳	۳۸۸۶۴۷۳	اندیس معدنی	زاویه	آهن					
۱۶	اندیس معدنی ۷۵	۴۷۰۲۱۸	۳۹۹۶۳۵۸	اندیس معدنی	زاویه	آهن					
۱۷	اندیس معدنی ۳۹	۴۱۰۲۸۲	۳۸۹۶۵۰۶	اندیس معدنی	ساوه	آهن-مس					
۱۸	اندیس معدنی ۴۰	۴۱۱۰۵۱	۳۸۹۶۴۵۸	اندیس معدنی	ساوه	آهن-مس					
۱۹	اندیس معدنی ۴۲	۴۱۷۳۲۲	۳۸۹۸۷۶۵	اندیس معدنی	ساوه	آهن-مس					
۲۰	اندیس معدنی ۴۹	۴۳۱۸۶۰	۳۸۹۵۰۷۱	اندیس معدنی	ساوه	آهن-مس					
۲۱	اندیس معدنی ۵۰	۴۳۴۳۳۴	۳۸۹۳۱۳۷	اندیس معدنی	ساوه	آهن-مس					
۲۲	اندیس معدنی ۵۷	۴۱۷۷۲۸	۳۸۹۹۴۰۷	اندیس معدنی	ساوه	آهن-مس					
۲۳	اندیس معدنی ۵۸	۴۱۷۶۷۸	۳۸۹۸۵۱۵	اندیس معدنی	ساوه	آهن-مس					



نقشه پراکنده‌ی تعدادی از کانسارها و اندیس‌های آهن بلوک دانشگاه - ساوه



سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور هفتر زمینشناسی
محل سازی اکتشافی بلوک دانشگاه - ساوه
Project Unit: Mineral Resources Research Zone: 39 Northern Hemisphere Datum: WGS 1984
سال: ۱۴۰۰

شکل ۳-۴ - نقشه پراکنده‌ی تعدادی از کانسارها و اندیس‌های آهن بلوک دانشگاه - ساوه

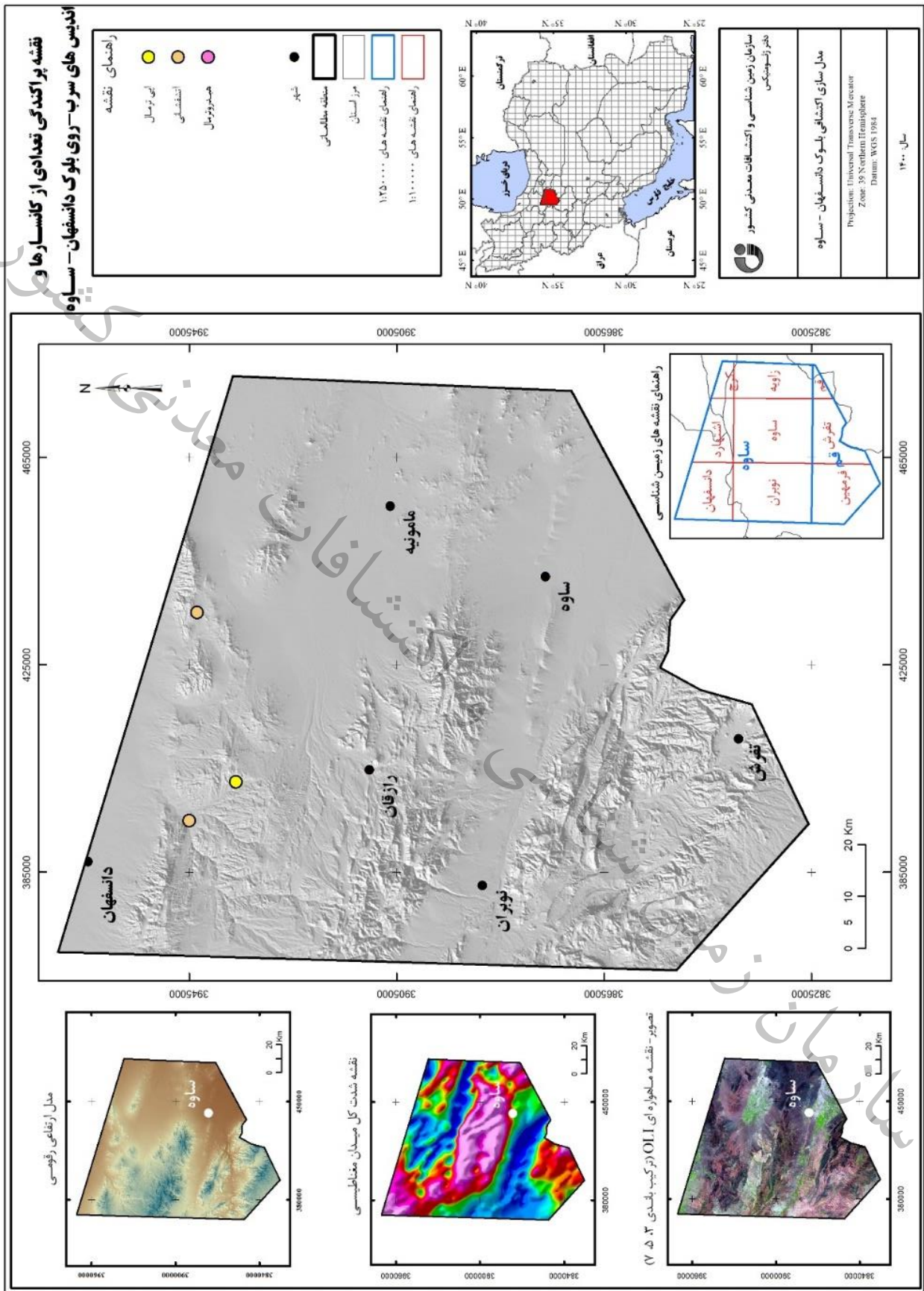
۳-۲-۱-۳- کانسارها و اندیس های سرب-روی

کانسارها و اندیس های سرب و روی در محدوده مطالعاتی به همراه عناصری مانند مس، طلا، منگنز، باریم و آرسنیک وجود دارند (شکل ۳-۵ و جدول ۳-۳). این عنصر با تیپ های کانساری اپی ترمال و آتشفشانی در شمال محدوده مشاهده شده و محدود به دوره زمین شناسی پالئوژن می باشند. سنگ میزبان این کانسارها شامل سنگهای آذرین مانند توف، آندزیت، بازالت، ریولیت، ایگنمبریت و سنگهای رسوبی کنگلومرا، ماسه سنگ، مارن و سنگ آهک می باشند. کانیهای تشکیل دهنده اصلی شامل گالن، اسفالریت، پیریت، کالکوپیریت، مالاکیت، ایلمنیت و پیرومورفیت می باشند. مهمترین کانسارهای سرب و روی در محدوده شامل سیروود، لک، آبیگ، تجره، جزاور، خرم آباد و قره قشلاق می باشند.



جدول ۳-۳- کانسارها و اندیس های سرب- روی بلوک دانسفهان-ساوه

ردیف	نام کانسار/اندیس	X	Y	وضعیت	برگه یکصدهزار	نوع کانه	کانه ها	سنگ میزبان	دگرسانی	سن سنگ میزبان	منشاء
۱	سیرود	۴۸۴۹۵۷	۳۹۷۱-۲۱	معدن فعال	هشتگرد	سرب					
۲	آبیک اشتیارد	۴۳۸۱۳۱	۳۹۴۳۴۹۲	اندیس معدنی	اشتهارد	سرب-روی				اتوسن	
۳	تجره	۳۸۰۹۹۷	۳۸۹۹۶۹۹	اندیس معدنی	نوبران	سرب-روی					
۴	جزاور	۴۲۴۶۱۰	۳۸۶۰۴۱۶		تفرش	سرب-روی					
۵	خرم آباد	۳۸۲۹۸۹	۳۸۸۱۱۹۳	اندیس معدنی	نوبران	سرب-روی		کنگولمر-ماسه سنگ-مارن-سنگ آهک		الیگوسن-میوسن	
۶	قره قشلاق	۴۳۵۱۱۰	۳۹۴۳۵۱۷	اندیس معدنی	اشتهارد	سرب-روی					آتشفشانی
۷	قره قشلاق	۴۳۹۶۷۳	۳۹۴۹۰۲۷	اندیس معدنی	اشتهارد	سرب-روی		سنگ ولکانیک-توف			
۸	قلیج کندی	۳۹۵۰۳۲	۳۹۴۵۰۴۰	اندیس معدنی	دانسفهان (خیارج)	سرب-روی					آتشفشانی
۹	کردان	۴۸۷۷۲۴	۳۹۷۷۴۸۷	اندیس معدنی	هشتگرد	سرب-روی					هیدروترمال
۱۰	لک	۴۰۲۴۶۷	۳۹۳۶۰۵۲	معدن متروکه	دانسفهان (خیارج)	سرب-روی-مس-طلا	گالن-اسفالریت-باریت-اکسیدسرب و روی-مالاکیت	گدازه جریان یافته تراکی آندزیت و برش	کانولینیت-خاک صنعتی	اتوسن	ابی شمال
۱۱	اندیس معدنی ۱۵	۴۶۵۴۵۱	۳۸۹۰۸۶۳	نمونه	زاویه	سرب-روی	مالاکیت-پبروه-ورفیت-ایلمنیت-کانه های آهن-اپیدوت	آندزیت-بازالت، رولیت، ایگنمبریت، توف ریوداستی و رولیتی و آندزیت آندزیت پورفیبری			
۱۲	اندیس معدنی ۸۳	۴۰۲۴۳۷	۳۹۳۷۶۲۰	نمونه	دانسفهان (خیارج)	سرب-روی-مس-منگنز-طلا					
۱۳	اندیس معدنی ۸۴	۴۰۳۵۵۳	۳۹۲۷۳۱۰	نمونه	دانسفهان (خیارج)	سرب-روی-مس-منگنز-طلا					
۱۴	اندیس معدنی ۸۵	۴۰۰۹۱۱	۳۹۴۷۱۵۰	نمونه	دانسفهان (خیارج)	سرب-روی-مس-منگنز-طلا					
۱۵	اندیس معدنی ۸۱	۳۶۸۶۷۹	۳۹۴۳۳۶۰	نمونه	دانسفهان (خیارج)	سرب-طلا					
۱۶	اندیس معدنی ۸۶	۳۹۴۸۶۴	۳۹۵۲۲۳۰	نمونه	دانسفهان (خیارج)	سرب-مس-باریم-روی					
۱۷	اندیس معدنی ۸۷	۳۹۶۵۴۷	۳۹۵۲۶۳۰	نمونه	دانسفهان (خیارج)	سرب-مس-باریم-روی					
۱۸	اندیس معدنی ۸۸	۳۹۲۲۰۱	۳۹۵۱۲۱۰	نمونه	دانسفهان (خیارج)	سرب-مس-باریم-روی					
۱۹	اندیس معدنی ۸۹	۳۹۰۷۹۲	۳۹۵۹۶۱۰	نمونه	دانسفهان (خیارج)	روی-آرسنیک-باریم					
۲۰	اندیس معدنی ۹۰	۳۸۵۸۱۶	۳۹۵۵۰۲۰	نمونه	دانسفهان (خیارج)	روی-آرسنیک-باریم					
۲۱	اندیس معدنی ۹۱	۳۸۱۸۰۳	۳۹۵۴۷۵۰	نمونه	دانسفهان (خیارج)	روی-آرسنیک-باریم					
۲۲	اندیس معدنی ۹۲	۴۰۲۵۷۵	۳۹۴۴۳۵۰	نمونه	دانسفهان (خیارج)	روی-مس-سرب-منگنز-طلا					



انديس های سرب- روی بلوک دانشهان - ساره
 نقشه پراکندهی تعدادی از کانسارها و ساوه

شکل ۳-۵. نقشه پراکندهی تعدادی از کانسارها و اندیسهای سرب- روی بلوک دانشهان - ساوه



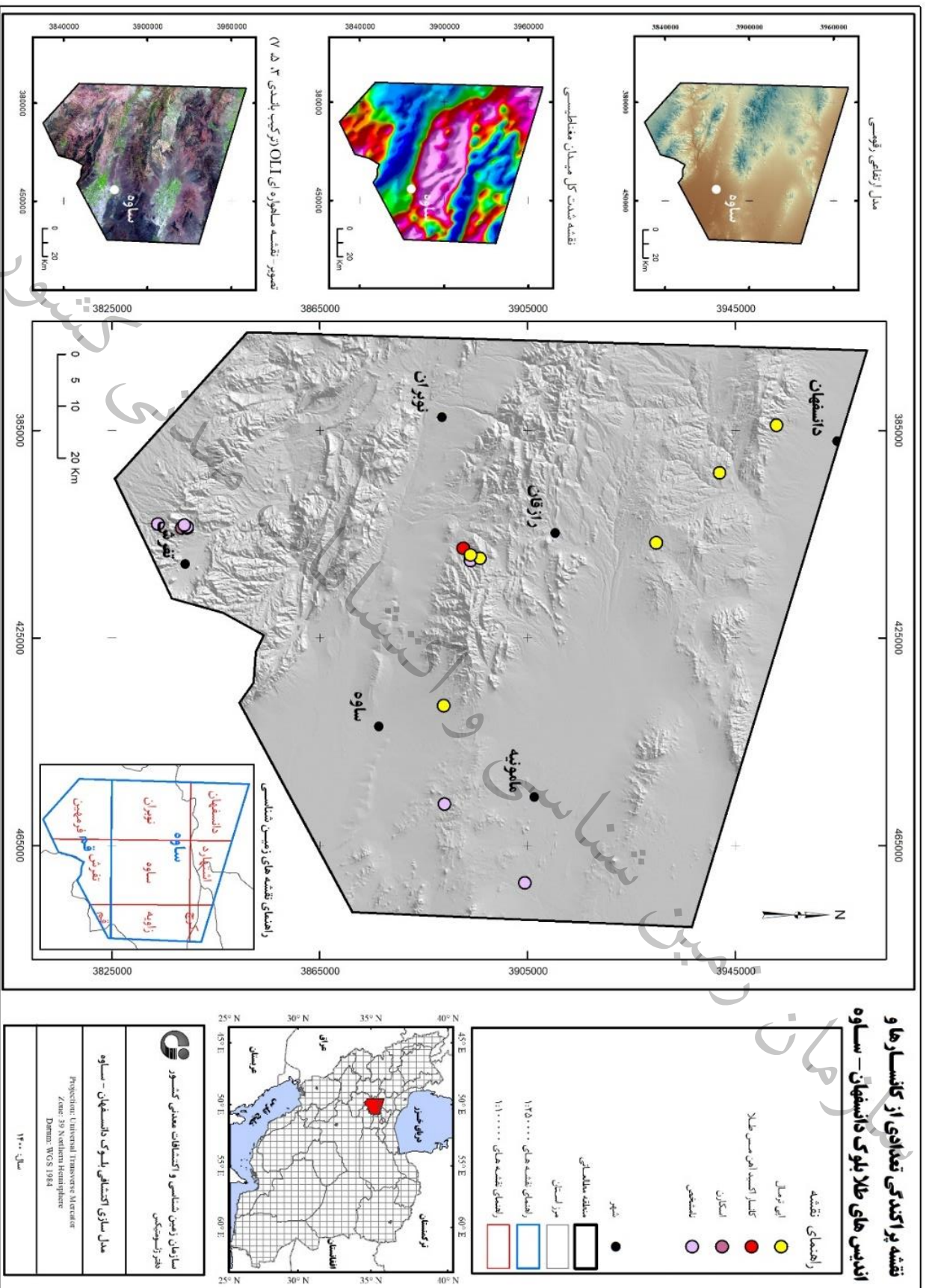
۳-۲-۱-۴- کانسارها و اندیس های طلا

کانسارها و اندیس های طلای محدودی با تیپ های کانساری اپی ترمال، IOCG و اسکارن در محدوده مطالعاتی گزارش شده‌اند (شکل ۳-۶ و جدول ۳-۴). سنگ میزبان این کانسارها شامل تراکی آندزیت، آندزی بازالت، تراکی آندزیت، کریستال توف و گنبد های داسیتی و ریوداسیتی می باشند. کانیهای اصلی تشکیل دهنده این کانسارها و اندیس ها شامل طلا، پیریت، کالکوپیریت، مگنتیت و مالاکیت می باشند. این کانسارها به دوره پالئوژن تعلق دارند. از کانسارهای مهم طلا در محدوده می توان به قلیچ کنده، ساری قاش، پیروزآباد، جنوب صادق آباد و ... اشاره کرد.

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی

جدول ۳-۴ - کانسارها و اندیس های طلا بلوک دانسفهان-ساوه

ردیف	نام کانسار/اندیس	X	Y	وضعیت	برگه یکصدهزار	نوع کانه	کانه ها	سنگ میزبان	دگرسانی	سن سنگ میزبان	منشاء
۱	قلیج کندی	۴۰۶۶۴۳	۳۹۲۹۷۵۰	کانسار	دانسفهان (خيارچ)	طلا	پیریت-کالکوپیریت- مگنتیت-طلا	گدازه های تراکی آندزیتی		اتوسن	ابی ترمال
۲	ساری قاش	۴۰۷۷۲۸	۳۸۹۲۶۷۰	کانسار	نویران	طلا	اولیویست-طلا-باریت	آندزیتی بازالت	سیلیسی شدن- اکسید آهن	اتوسن بالایی	IOCG
۳	مزرعه یازک	۴۱۰۱۱۶	۳۸۹۴۰۰۵	کانسار	ساوه	طلا	پیریت-کالکوپیریت- مالاکیت-اکسیدهای آهن	مواد پیروکلاستیک-گدازه های آندزیتی		اتوسن	
۴	علی آباد موسوی	۴۰۶۶۴۳	۳۹۲۹۷۵۰	کانسار	دانسفهان (خيارچ)	طلا	پیریت-کالکوپیریت- مگنتیت-طلا	گدازه های تراکی آندزیتی		اتوسن	ابی ترمال
۵	لک (نیاک)	۴۰۳۲۸۶	۳۸۳۸۸۶۵	اندیس معذنی	فرمپین	طلا		اکسید آهن			
۶	پیروزآباد	۳۸۳۹۵۹	۳۹۵۲۸۵۲	اندیس معذنی	دانسفهان (خيارچ)	طلا-مولیبید ن	پیریت	کریستال توف	آرژلیک-آرژلیک پیشرفته-سریسیتی- اکسید آهن- سیلیسی شدن	اتوسن-الیگوسن	ابی ترمال
۷	جنوب صادق آباد	۳۹۳۱۷۹	۳۹۴۱۹۴۸	اندیس معذنی	دانسفهان (خيارچ)	طلا- مولیبیدن	مالاکیت-کالکوپیریت- پیریت	گنبد داسیتی و ریوداسیتی	آرژلیک-آرژلیک پیشرفته-کانولینیت- آلونیت-رسها- اپیدوت-گرنات- کلریت-سیلیسی شدن	اتوسن	طلای ابی ترمال کوارتز آلونیتی
۸	ترشک	۴۰۹۶۹۶	۳۸۹۵۸۱۴	اندیس معذنی	ساوه	طلا	پیریت-کالکوپیریت	آندزیت-آندزیت پورفیری	سیلیسی شدن- رسها-اکسید آهن	اتوسن میانی	رگه های ابی ترمال کانی سازی شده
۹	علی پاشا	۴۳۸۰۲۰	۳۸۸۸۸۴۷	اندیس معذنی	ساوه	طلا	پیریت-کالکوپیریت	آندزیت-داسیت	سیلیسی شدن- اکسید آهن- کانولینیت	اتوسن میانی	ابی ترمال
۱۰	نریاچی	۴۵۶۹۸۰	۳۸۸۸۹۴۳	اندیس معذنی	فرمپین	طلا	پیریت	آندزیت	سیلیسی شدن- اپیدوت-کلریت	اتوسن میانی	
۱۱	ساری قاش ۲	۴۰۹۰۵۳	۳۸۹۳۹۹۳	اندیس معذنی	ساوه	طلا-آهن- باریم	پیریت-لیمونیت- گوتیت-باریت	آندزیت-دیوریت پورفیری	سیلیسی شدن- رسها-اکسید آهن	اتوسن بالایی	ابی ترمال
۱۲	اندیس معذنی ۶	۴۰۳۰۳۰	۳۸۳۳۸۷۷	اندیس معذنی	فرمپین	طلا		رگه سیلیسی		بعد از اتوسن	
۱۳	اندیس معذنی ۷	۴۰۳۷۶۵	۳۸۳۸۴۲۹	اندیس معذنی	فرمپین	طلا		توده نفوذی زاغر			اسکارن
۱۴	اندیس معذنی ۱۲	۴۷۲۱۷۷	۳۹۰۴۴۷۱	نمونه	زاویه	طلا	مالاکیت-پیرومورفیت- ایلمنیت-کانه های آهن- اپیدوت	آندزیت- بازالت، ریولیت، ایگنمبریت، توف ریوداسیتی و ریولیتی و آندزیتیف آندزیت پورفیری			
۱۵	اندیس معذنی ۱۶	۴۰۳۲۸۶	۳۸۳۸۸۶۵	اندیس معذنی	فرمپین	طلا		رگه سیلیسی			
۱۶	اندیس معذنی ۱۷	۴۰۳۸۰۱	۳۸۳۹۴۴۵	اندیس معذنی	فرمپین	طلا		رگه سیلیسی			
۱۷	اندیس معذنی ۱۸	۴۰۳۷۲۶	۳۸۳۹۵۰۸	اندیس معذنی	فرمپین	طلا		رگه سیلیسی			
۱۸	اندیس معذنی ۱۹	۴۰۳۶۲۳	۳۸۳۹۴۴۷	اندیس معذنی	فرمپین	طلا		اکسید آهن			
۱۹	اندیس معذنی ۲۱	۴۰۳۲۸۶	۳۸۳۸۸۶۵	اندیس معذنی	فرمپین	طلا		اکسید آهن			



شکل ۳-۶- نقشه پراکنده‌گی تعدادی از کانسارها و اندیس‌های طلا بلوک دانشمندان - ساوه

-کانسار طلای ساری قاش

کانسار ساری قاش در فاصله حدود ۴۰ کیلومتری شمال باختری ساوه قرار دارد (گزارش شماره ۳ شناسنامه معدنی، ۱۳۹۰). این کانسار در زونهای ساختاری ایران مرکزی و کمربند ارومیه- دختر در محیط ژئودینامیک سنگهای ماگمایی حاشیه قاره حاصل از فرورانش پوسته اقیانوسی تشکیل شده است. با توجه به حضور سنگهای آذرآواری ائوسن محیط کم عمق دریایی حاکم بوده است. در جنوب کانسار رسوبات شیل و شیل فیلیتی و سیلتستون به سن ژوراسیک برونزد دارد. مجموعه های رسوبی آتشفشانی ائوسن شامل سنگهای آتشفشانی بازیک تا اسیدی در محدوده کانسار برونزد دارند. علاوه بر این مجموعه کنگلومرای ضخیم لایه میوسن نیز گسترش قابل ملاحظه ای در منطقه دارند. مجموعه رسوبات منطقه توسط توده نفوذی گابرویدیوریت قطع شده است. علاوه بر این دایکهای دیابازی نیز در منطقه برونزد دارد. سنگهای آندزیت بازال سنگ درونگیر کانه زایی می باشند که سن ائوسن بالای دارند. بر اساس مشاهدات صحرایی توده ای از جنس دیوریت تا گابرویدیوریت به درون مجموعه آتشفشانی نفوذ کرده است. ولکانیسم آندزیتی و توف آندزیتی در منطقه گسترش دارد.

خردشده‌گی شدید سنگها در اثر عملکرد گسلهای مهمی چون گسل خلخاب مهمترین دگرشکلی منطقه است. گسل خلخاب با روند تقریبی W-E از جنوب محدوده مورد مطالعه عبور می کند. به نظر می رسد این گسل نقش مهمی در کانی سازی داشته و به ویژه باعث خردشده‌گی شدید سنگها شده است.

در این منطقه دگرسانی سیلیسی، اکسید آهنی بسیار شدیدی مشاهده می شود. کوارتز بیش از ۵۰ درصد سنگ را جایگزین نموده است و اکسیدهای آهن الیژیستی در گستره زیادی قابل مشاهده اند. طول این رگه ها در پهنه ای به وسعت بیش از ۵۰۰ متر دیده می شود. بعضی از فازهای کوارتز، اکسیدهای آهن را بریده و به نظر می رسد چند فاز از نفوذ محلولهای دارای سیلیس صورت گرفته است. حضور باریت به صورت رگچه ای و پرکننده درز و شکاف احتمالاً نشان دهنده عملکرد چند فاز از کانی سازی می باشد. اگرچه با توجه به حضور الیژیست اولیه به نظر می رسد کانی سازی طلا همراه با الیژیست موجود باشد ولی حضور فازهای کانیهای چون باریت تأثیر سیالات گرمابی کم دما در منطقه را نشان می دهد. به نظر می رسد کانی سازی از نوع IOCG می باشد. بافت کانسنگ از نوع رگه ای و پرکننده درز و شکاف می باشد. الیژیست و طلا(?) و باریت به عنوان کانسنگ حضور دارند و باطله شامل کوارتز، پلاژیوکلاز و اکسیدهای آهن می باشد. کانی سازی طلا بیش از ۵۰۰ متر و پهنای زون کانه دار بیش از ۳۰ متر است.



-اندیس طلای ترشک

این اندیس در فاصله تقریبی ۴۰ کیلومتری باختر - شمال باختر ساوه قرار دارد (گزارش شماره ۳ شناسنامه معدنی، ۱۳۹۰). این اندیس در زون ساختاری ایران مرکزی و محیط ژئودینامیکی ماگماتیسم حاشیه قاره تشکیل شده است. با توجه به حضور مجموعه های آذرآواری وجود محیط کم عمق محتمل است. در گستره ورقه یکصد هزار ساوه، کهن ترین رخنمونهای سنگی مربوط به واحدهای آتشفشانی ائوسن میانی و بالایی است. واحدهای سنگی ائوسن بخش زیادی از محدوده ورقه ساوه را می پوشاند و به طور کلی از نوع آتشفشانی همراه با میان لایه های رسوبی هستند. در محدوده اندیس ترشک، واحدهای آتشفشانی ائوسن به دلیل هجوم توده های نفوذی و جابه جایی زیاد توسط گسلش برشی - فشاری به طور کامل به هم ریخته اند. این اندیس در باخترین بخش نقشه ساوه و در درون واحدهای گدازه آندزیتی - بازالتی متعلق به ائوسن میانی واقع شده است. لازم به ذکر است اندیس معدنی مس و آهن در این واحد دیده می شود. برشهای آتشفشانی و گدازه های آندزیت - بازالتی با میان لایه هایی از توف، سنگ میزبان محدوده را از اطراف فرا گرفته است. ولکانیسم در محیط خشکی رخ داده و برونزد رگه ها در این واحدها دگرسان شده اما دگرشکلی خاصی مشاهده نشده است. در خاور محدوده معدنی برونزودی از دایک دیده می شود و گنبد های نیمه عمیق داسیت - آندزیتی به صورت استوکهای کوچک در حوالی محدوده پراکنده است و نیز توده های تونالیت - دیوریت - گابرو - گرانودیوریت - تونالیت - کوارتزدیوریت متعلق به الیگوسن در فاصله ۴۰ کیلومتری جنوب محدوده معدنی واقع شده است. این توده های نفوذی نیز از اطراف توسط واحدهای توف ریوداسیتی و برش های آتشفشانی و گدازه های آندزیت - بازالتی با میان لایه هایی از توف احاطه شده اند. این رخنمون در جنوب نقشه توسط رسوبات کواترنری پوشیده شده اند. بر اساس مشاهدات صحرایی سنگهای آندزیت و آندزیت پورفیری ائوسن میانی، میزبان اصلی زون دگرسانی و کانی سازی هستند. مهمترین دگرسانی منطقه سیلیسی شدن می باشد که به صورت رگه های سیلیسی - برشی نمود یافته است. رگه های کانه دار احتمالاً از نوع اپی ترمال هستند. ماده معدنی رگه ای شکل است و حداقل دو رگه به ضخامت ۲ تا ۵ متر و طول حداقل ۲۰۰ متر در این منطقه با روند ۳۴۰ و تقریباً قائم دیده می شود. بنابراین روندهای کانی سازی و دگرسانی شمال خاوری - جنوب باختری است. در مشاهدات صحرایی کانیهای سولفیدی شامل پیریت و مقدار کمی کالکوپیریت است. کانی سازی سولفیدی به صورت شکافه پرکن و پراکنده می باشد. کانی اکسیدی عمدتاً به صورت پرکننده درزه ها می باشد. سیستم های گسلی کنترل کننده دگرسانی و کانی سازی هستند. سیستم های گسلی کنترل کننده دگرسانی و کانی سازی و رگه های کانه دار احتمالاً از نوع اپی ترمال است.

-اندیس طلای علی پاشا

اندیس علی پاشا در ۱۵ کیلومتری شمال باختری شهرستان ساوه قرار دارد (گزارش شماره ۳ شناسنامه معدنی، ۱۳۹۰). سابقه معدنکاری در این محدوده مربوط به خاک صنعتی بوده است که احتمالاً به دلیل وجود اکسید آهن فراوان متروک شده است. این اندیس در زون ساختاری ایران مرکزی و محیط ژئودینامیکی ماگماتیسیم درون قاره ای تشکیل شده است. با توجه به برونزدهای سنگی مجموعه رسوبی و آتشفشانی تشکیل شده در منطقه علاوه بر نداشتن برونزد مشخص واحدهای رسوبی، آثار لایه بندی و اکولوژی در منطقه، احتمالاً نشان دهنده یک محیط ته نشست کم عمق است. در محدوده علی پاشا دو واحد آتشفشانی - رسوبی قابل تفکیک است. یکی واحد توفهای ریوداسیتی به رنگ سبز روشن و خاکستری با میان لایه هایی از گدازه آندزیتی تا متوسط لایه و دیگری واحد تناوب گدازه های آندزیتی با توفهای ریوداسیتی خاکستری تیره و سبز همراه با میان لایه های سنگ آهک ماسه ای می باشد. بخش عمده واحدهای برونزدیافته و میزبان دگرسانی گدازه های آندزیتی تا داسیتی است. در محل محدوده آثار برونزد توده نفوذی مشاهده نمی شود ولی در فاصله تقریبی ۳۵ کیلومتری باختر منطقه توده گرانیتهی سیلیچرد برونزد دارد. به نظر می رسد حضور آندزیت و سنگهای آذرآواری در منطقه بیشتر وقوع آتشفشانی زیر دریایی را تأیید می کند. این ولکانیسم عمدتاً ماهیت آندزیتی داشته است.

بر اساس نقشه زمین شناسی گسل امتدادلغز راستگرد قرمز آقاج از جنوب محدوده اندیس عبور می کند. اگرچه بخش جنوبی محدوده توسط رسوبات آبرفتی پوشیده شده است. در محل دگرسانیها دو روند عمده از گسلها دیده می شود که کنترل کننده دگرسانی هستند. یکی از این روندها تقریباً ۲۰ درجه است و دیگری روند ۲۴۰ درجه که به صورت متقاطع عمل نموده اند.

به طور کلی می توان دو دسته از دگرسانی را در این منطقه مورد توجه قرار داد. یکی دگرسانی سیلیسی که به صورت پوشش در بالای یک گسل تشکیل شده است. این بخش به شدت سیلیسی - برشی و اکسید آهنی است. بخش مهمی از اکسیدهای آهن حاصل از پیریت می باشند. به طوری که پیریت نادگرسان همراه با کوارتزهای خاکستری تیره دیده می شود. گاه الیژیست به صورت پرکننده درزه ها دیده می شود. دگرسانی دیگر منطقه شامل تشکیل کانیهای رسی به ویژه کائولینیت در اثر دگرسانی آندزیت میزبان است. حضور اکسیدهای آهن در رگچه ها پر شده با سولفات نشان می دهد که در این بخش نیز سولفید حضور داشته است. این بخش بیشتر جهت استخراج خاک صنعتی مورد توجه بوده است. در این بخش نیز اکسیدهای آهن به تعداد کمتر و سیلیس نیز به مقدار کمتر به سنگ اضافه شده است. حضور دگرسانی نسبتاً وسیع در این منطقه مورد توجه است.



ماده معدنی احتمالاً در امتداد زونهای سیلیسی با روند تقریبی شرقی- غربی تشکیل شده است. بافت اولیه سنگ در بخشهایی با دگرسانی رسی هنوز قابل مشاهده است ولی در بخش سیلیسی از بین رفته است. اما سیلیس ها با بافتهای مختلف از جمله برشی، نهان بلور و متبلور قابل مشاهده است. کانسنگ در سطح زمین احتمالاً اکسیدی است ولی در عمق کم به سولفید تبدیل می شود. پیریت و آرسنوپیریت (؟) حضور دارد و باطله شامل کوارتز، پلاژیوکلاز و کانیههای رسی و اکسیدهای آهن است. سنگ میزبان و ساختارها مهم ترین عوامل کنترل کننده کانی سازی محسوب می شوند. وجود ذخیره اپی ترمال در محدوده محتمل است.

-اندیس طلای ناریاگی

محدوده امیدبخش ناریاگی در ۲۰ کیلومتری شمال خاوری شهر ساوه قرار دارد (گزارش شماره ۳ شناسنامه معدنی، ۱۳۹۰). این اندیس در زون ساختاری ایران مرکزی و محیط ژئودینامیکی ماگماتیسم درون قاره ای تشکیل شده است. سنگ درونگیر کانه زایی آندزیت به سن ائوسن میانی می باشد که مورد نفوذ توده های اسیدی گرانیت و گرانودیوریتی قرار گرفته است و بخشی از خود توده تحت تأثیر ورود محلولهای گرمایی دگرسان شده است. در این منطقه توده ای گرانیتی برنزد دارد. این فاز متعلق به الیگوسن است. مشاهدات صحرایی نشان می دهد دایکهای آندزیتی توده گرانیتی را بریده است. ولکانیسم ائوسن میانی در این منطقه با حضور آندزیتهای آذرآوری مشخص می باشد که حاکی از تشکیل آنها در محیطهای رسوبی کم عمق است. برشی شدن در واحدهای این ناحیه بسیار معمول است و دگرشکلی خاص دیگری دیده نمی شود. بررسی تصاویر ماهواره ای و نقشه زمین شناسی نشان می دهد که این منطقه در فاصله تقریبی ۱ کیلومتری شمال گسل مهم کوشک نصرت قرار دارد. مشاهدات صحرایی تأثیر گسلهای خاوری- باختری را در منطقه نشان داده و عمدتاً این ساختارها پرشیب می باشند.

تپه ای متشکل از واحدهای سیلیسی با روند تقریبی شرقی- غربی نشان دهنده حداقل چند فاز سیلیسی شدن می باشد. یک فاز به عنوان فاز سیلیسی شدن دما بالا مشخص می باشد که عمدتاً متشکل از سیلیس شیری رنگ می باشد. فاز دیگر رگچه های سیلیسی شیری رنگ بدون بار است. فاز سوم کوارتزهای متبلور و شیشه ای همراه با حضور شواهدی از جوشش و حفرات پر شده از آن می باشد که دارای کوارتز درشت متبلور است. فاز نهایی با حضور کوارتز کریپتوکریستالین خاکستری تیره سولفید دار است. فاز دیگری از نفوذ کربناتها دیده می شود که مجموعه سیلیسی را بریده است. این بخش دارای پهنای ۵ تا ۱۰ متر و طول بیش از ۵۰ متر است. به نظر می رسد سنگ میزبان دگرسانی این بخش توده نیمه عمیق گرانیتی تا آپلیتی است. به سمت شمال تعدادی رگه سیلیس دیگر با همان روند به ضخامت حدود ۰/۵ متر مشاهده می گردد. در ادامه آپلیتها دارای دگرسانی اپیدوت- کلریت هستند. به طوریکه اپیدوت به صورت رگچه ای در سنگ دیده می شود.

کلریت کانیه‌های قبلی را جایگزین نموده است. به سمت شمال در مجموعه ولکانیک آندزیتی سبزرنگ میزبان دگرسانی کلریتی دیده می‌شود. توده‌های نفوذی منطقه که به صورت چند تپه در منطقه دیده می‌شوند دارای دگرسانی ضعیف رسی می‌باشند. اکسیدهای آهن حاصل از هوازدگی باعث رنگ آمیزی سنگها شده است. در بخشی از توده رگچه‌های کوارتز- تورمالین تشکیل شده است که در نوع خود جالب است. همانطور که ذکر شد سیلیسی شدن به صورت رگه ای است و در نتیجه ماده معدنی به صورت رگه ای تشکیل شده است. بافتهای کوارتز به عنوان کانی اصلی حاصل از دگرسانی و تشکیل کانی به صورت متبلور نهان بلور می‌باشد. در حالیکه سنگ میزبان دارای بافت میکروگرانولار می‌باشد. کانسنگ سولفیدی است ولی در سطح عمدتاً به اکسید تبدیل شده است. سولفید درون بخشهای به شدت سیلیسی حفظ شده است. پیریت مهمترین کانی سولفیدی در محدوده می‌باشد. ابعاد و حجم کانی زایی متأثر از ابعاد دگرسانی سیلیسی است در نتیجه ۵ تا ۱۰ متر پهنا و ۵۰ متر طول دارد. همانطور که اشاره گردید گسل شمال باختری- جنوب خاوری کوشک نصرت محدود کننده بخش جنوبی سیستم دگرسانی است ولی روند خاوری- باختری عامل اصلی تشکیل رگه‌ها بوده است. نوع کانی سازی احتمالاً از نوع اپی ترمال است.

-اندیس طلای عزیزآباد

اندیس عزیزآباد در فاصله ۹۰ کیلومتری (فاصله مستقیم هوایی) جنوب باختری شهر تهران واقع شده است (گزارش شماره ۳ شناسنامه معدنی، ۱۳۹۰). این اندیس در زون‌های ساختاری ایران مرکزی و کمربند ارومیه- دختر و محیط ژئودینامیکی ولکانیکی حاصل از فرورانش حاشیه قاره تشکیل شده است. حضور توف و سنگهای آذرآواری حاکی از محیط‌های کم عمق در منطقه است. در ائوسن میانی تکاپوی ولکانیسم بطور انفجاری می‌شود و به بالاترین حد خود می‌رسد. در ائوسن میانی دریا پیشروی کرده و منطقه محیط دریایی دارد. بر اساس مطالعات صحرائی و با استفاده از نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ اشتهاورد (یوسفی و امامی، ۱۳۷۰) این منطقه شامل لایه‌های توفی کرم رنگ با ترکیب ریولیتی متعلق به ائوسن میانی است. این توف‌ها گاه پدیده کائولینیتی شدن را نشان می‌دهند. کنترل صحرائی نیز جنس سنگ‌ها را ریولیت تا داسیت (دگرسان) معرفی می‌کند. از دیدگاه پتروگرافی این واحد کرم رنگ و دانه ریز و تا اندازه‌ای دچار دگرسانی کائولینیتی شده است. بافت سنگ ولکانوکلاستیک و زمینه آن شامل شیشه است که در آن تبلور دوباره به کانی‌های فلسیک (کوارتز و فلدسپات) دیده می‌شود. بنابراین سنگ‌های مذکور می‌بایستی از نوع ویتریک توف باشد. سنگ درونگیر کانه زایی واحد ریولیتی حاوی رگچه‌های استوک ورکی است. شکل هندسی ماده معدنی



نامنظم و کانسنگ شامل توده ای از سنگهای دگرسان است. بافت سنگهای آتشفشانی و آذرآواری میزبان، ولکانوکلاستیک پورفیری (دانه ریز تا متوسط) و در بخشهایی نیز دارای بافت جریان است ولی بافت دگرسانی عمدتاً نشان دهنده جانشینی کانی های اولیه توسط کوارتز و سایر کانی های دگرسانی است. سیستم گسلی امتدادلغز با روند تقریبی خاوری-باختری و شمالی-جنوبی در جنوب منطقه در واحد ریولیتی ساختار اصلی و کنترل کننده کانه زایی است.

پردازش طیفی تصاویر ماهواره ای دگرسانی گسترده ای را در منطقه نشان می دهد. در این پردازش ها بیشترین کانی های قابل تشخیص، پیروفیلیت، کائولینیت، سریسیت و اکسیدهای آهن می باشد. در این سیستم منطقه بندی دگرسانی ها به وضوح مشاهده می شود به طوریکه دگرسانی آرژیلیک پیشرفته و آرژیلیک در مرکز توسط دگرسانی های سریسیتی و اکسیدآهنی احاطه شده است. حجم دگرسانی و کانی های اکسید آهن ابعاد وسیعی را شامل می گردد ولی منطقه دارای دگرسانی سیلیسی و آرژیلیک پیشرفته منطقه ای به ابعاد ۵۰ متر در ۳۰۰ متر می باشد. بر اساس نتایج حاصل از تلفیق مطالعات به نظر می رسد در این منطقه دگرسانی مرتبط با حضور یک سیستم هیپوژن است. حضور محدود رگچه های استوک ورکی می تواند نشان دهنده عمیق بودن این سیستم در نظر گرفته شود. با توجه به حضور رگچه های استوک ورکی حاوی مس (۵۴۰ گرم در تن) و غنی شدگی روی و باریم و فراوانی اکسیدآهن ارتباط این کانی سازی با نوع اپی ترمال مطرح می گردد. اگرچه در مطالعات صحرایی رخنمون توده نفوذی گزارش نشده است که نقشه زمین شناسی یکصدهزارم اشتهارد نیز آن را تأیید می کند ولی حضور توده های نفوذی از جنس گرانیت و دیوریت با فاصله در اطراف این منطقه گزارش شده است. واحد ریولیتی حاوی رگچه های استوک ورکی، دگرسانی های آرژیلیک پیشرفته، آرژیلیک و سیلیسی عوامل کنترل کننده کانی سازی می باشند و کانی سازی نوع اپی ترمال محتمل است.

۳-۲-۲- اندیس ها و کانسارهای غیرفلزی

در محدوده مطالعاتی دانسفهان- ساوه تعدادی کانسار و اندیس معدنی خاک صنعتی وجود دارد که با توجه به جدول ۳-۶، این موارد دارای کانیهای مهم مس و طلا نبوده و به همین دلیل از بررسی بیشتر آنها اجتناب نموده و به اطلاعات کلی آنها در جدول مذکور بسنده شده است.

جدول ۳-۵- کنسارها و اندیس های فلزی بلوک دانسفهان-ساوه

ردیف	نام کنسار/اندیس	X	Y	وضعیت	برگه یکمدهزار	نوع کانه	کانه ها	سنگ میزبان	دگرسانی	سن سنگ میزبان	منشاء
۱	ایک ۱	۴۴۱۹۰۱	۳۹۴۳۴۷۱	کانسار	اشتهارد	مس-سرب	مالاکیت-آزوریت	پیروکسن آندزیت-پیرو کلاستیک-توفیت-سنگ آهک ماسه ای		ائوسن	رگه ای؟
۲	ایک ۲	۴۴۴۱۵۰	۳۹۴۱۶۱۱	اندیس معدنی	اشتهارد	مس		پیروکسن آندزیت-پیرو کلاست ها-توفیت-سنگ آهک ماسه ای		ائوسن	رگه ای؟
۳	ایک	۴۳۶۶۲۶	۳۹۴۴۴۳۱	اندیس معدنی	اشتهارد	مس				ائوسن	رگه (غالباً ایی ترمال در سنگهای ولکانیکی)
۴	اخوانیه	۴۶۹۸۱۹	۳۹۴۳۳۳۲	اندیس معدنی	هشتگرد	مس					رگه (غالباً ایی ترمال در سنگهای ولکانیکی)
۵	آبیک اشتهارد	۴۴۰۳۸۶	۳۹۴۲۵۵۶	کانسار	اشتهارد	مس-سرب	مالاکیت-آزوریت-سروزیت-اکسید آهن	گدازه اسیدی-توف-آندزیت-بازالت		ائوسن	
۶	آبیک اشتهارد	۴۳۸۱۳۱	۳۹۴۳۴۹۲	اندیس معدنی	اشتهارد	سرب-روی				ائوسن	
۷	آردمین(۱)	۳۸۹۳۲۴	۳۹۰۲۳۷۰	کانسار	نوبران	باریم	باریت	سنگهای پیرو کلاستیک-ایگنمبریت-گدازه ریولیتی-آندزیت-بازالت		ائوسن	
۸	آردمین(۲)(سنگ ک)	۳۹۱۵۵۴	۳۸۹۸۶۴۶	کانسار	نوبران	باریم	باریت	سنگ آهک-مارن-شیل-آندزیت			
۹	آزادکین	۴۱۹۶۵۶	۳۹۰۲۹۷۴	کانسار	ساوه	باریم	باریت	سنگهای پیرو کلاستیک-گدازه-ایگنمبریت ریولیتی-مارن		الیگوسن-میوسن	
۱۰	اقامزار	۴۲۳۰۳۵	۳۹۴۱۷۲۱	معدن فعال	اشتهارد	منگنز					
۱۱	آقزی سنگ	۴۴۷۰۸۴	۳۹۲۶۸۰۱	کانسار	ساوه	باریم	باریت	آندزیت		ائوسن میانی	
۱۲	آقه مزار اشتهارد	۴۲۴۵۷۸	۳۹۴۷۲۹۸	اندیس معدنی	اشتهارد	منگنز				رسوبی-آتشفشانی	
۱۳	باریت پرجان	۳۹۴۳۴۲	۳۹۴۲۰۵۹	اندیس معدنی	دانسفهان (خیارج)	باریم					
۱۴	باریت حاجی عرب	۳۸۵۲۳۸	۳۹۳۸۴۷۴	اندیس معدنی	دانسفهان (خیارج)	باریم					
۱۵	باریت رستم آباد	۴۰۰۴۴۲	۳۹۴۷۵۳۵	اندیس معدنی	دانسفهان (خیارج)	باریم					
۱۶	بالوند	۴۱۲۸۵۲	۳۹۰۴۸۸۵	کانسار	ساوه	باریم	باریت	سنگهای آذرین			
۱۷	بندر امیر (گالک)	۴۱۲۰۵۸	۳۹۰۱۱۹۶	معدن متروکه	ساوه	باریم	باریم				
۱۸	بیانو	۴۰۱۱۵۰	۳۹۲۷۶۷۰	اندیس معدنی	نوبران	آهن-مس-طلا	اولیوژست-مالاکیت	توف اسیدی	خاکهای صنعتی-کانولینیت	ائوسن	مس-طلا با رگه کوارتز اسپیکولاریت (IOCG)
۱۹	بیانو	۴۱۰۸۰۸	۳۹۲۸۰۱۴	اندیس معدنی	ساوه	مس	کالکوپیریت-کالکوزین-کوپریت-مالاکیت-آزوریت	آندزیت-تراکیت-توف داسیتی ریولیتی		ائوسن بالایی	
۲۰	پیروزآباد	۳۸۳۹۵۹	۳۹۵۲۸۵۲	اندیس معدنی	دانسفهان (خیارج)	طلا-مولیبدن	پیریت	کریستال توف	آرزلیک-آرزلیک پیشرفته-سریسیتی-اکسید آهن-سیلیسی شدن	ائوسن-الیگوسن	ایی ترمال



ادامه جدول ۳-۵- کانسارها و اندیس های فلزی بلوک دانسفهان-ساوه

ردیف	نام کانسار/اندیس	X	Y	وضعیت	برگه ۱/۱۰۰	نوع کانه	کانه ها	سنگ میزبان	دگرسانی	سن سنگ میزبان	منشأ
۲۱	تجره	۳۸۰۹۹۷	۳۸۹۹۶۹۹	اندیس معدنی	نوبران	سرب-روی					
۲۲	تخت خامان	۴۵۶۲۲۲	۳۸۹۲۵۵۶	اندیس معدنی	زاویه	مس-روی-سرب-طلا-نقره	کالکوپیریت-پیریت-مالاکیت	آندزیت		اوسن بالایی	رگه (غالباً ایبی ترمال در سنگهای ولکانیکی)
۲۳	ترشک	۴۰۹۶۹۶	۳۸۹۵۸۱۴	اندیس معدنی	ساوه	طلا	پیریت-کالکوپیریت	آندزیت-آندزیت پورفیری	سیلیسی شدن-رسها-اکسید آهن	اوسن میانی	رگه های ایبی ترمال کانی سازی شده
۲۴	چارو	۴۵۹۲۹۴	۳۹۵۱۶۸۹	اندیس معدنی	هشتگرد	مس		پیروکلاستیک-گدازه-ایگنمبریت ربولیتی		اوسن-الیگوسن	
۲۵	چارو (اشتهارد)	۴۵۹۹۰۹	۳۹۴۸۹۱۷	اندیس معدنی	هشتگرد	مس					رگه (غالباً ایبی ترمال در سنگهای ولکانیکی)
۲۶	جزاور	۴۲۴۶۱۰	۳۸۶۰۴۱۶		نفرش	سرب-روی					
۲۷	جنوب صادق آباد	۳۹۳۱۷۹	۳۹۴۱۹۴۸	اندیس معدنی	دانسفهان (خيارچ)	طلا-مولیبدن	مالاکیت-کالکوپیریت-پیریت	گنبد داسیتی و ریبوداسیتی	آرژلیک-آرژلیک پیشرفته-کانولینیت-الونیت-رسها-اپیدوت-کربنات-کلریت-سیلیسی شدن	اوسن	طلای ایبی ترمال کوارتز الونیتی
۲۸	چاقو	۴۶۹۸۱۹	۳۹۴۲۴۰۸	اندیس معدنی	هشتگرد	مس		پیروکسن آندزیت-توف اسیدی		اوسن-الیگوسن	
۲۹	چلمبر	۳۹۰۴۳۲	۳۹۳۱۰۱۳	کانسار	دانسفهان (خيارچ)	باریم	باریت	گدازه بازیک		اوسن بالایی	
۳۰	چلمبر	۳۹۲۷۱۱	۳۹۳۱۹۱۰	اندیس معدنی	دانسفهان (خيارچ)	مس	مالاکیت	لنزهای سنگ آهک-توفیت-گدازه آندزیتی		اوسن بالایی	
۳۱	چلمبر	۳۸۹۷۰۰	۳۹۳۲۸۷۱	اندیس معدنی	دانسفهان (خيارچ)	مگنز					
۳۲	چنار بالا (ورده، یانبولافی)	۴۳۴۰۲۴	۳۸۹۸۲۳۶	کانسار	ساوه	باریم	باریت-کلسیت-کوارتز-گلان	سنگ آهک-آندزیت		الیگوسن-میوسن	
۳۳	حاجی آباد	۴۷۳۰۰۰	۳۸۸۴۰۰۰	نمونه	زاویه	مس		آندزیت-بازالت			مانتو
۳۴	حاجی آباد	۴۷۳۰۰۰	۳۸۸۱۰۰۰	نمونه	زاویه	مس	آزوریت-مالاکیت	آندزیت-بازالت			مانتو
۳۵	خراقان	۳۸۹۵۸۶	۳۹۲۳۶۲۸	اندیس معدنی	نوبران	مس	هیدروکسید آهن-مالاکیت-کالکوسیت-آزوریت	سنگ های آذرین خروجی-توف		اوسن	
۳۶	خراقان	۳۹۲۸۷۴	۳۹۲۴۵۱۳	اندیس معدنی	نوبران	مس				اوسن	اسکارن
۳۷	خراقان	۳۹۴۱۱۰	۳۹۲۳۶۵۳	اندیس معدنی	نوبران	مس		سنگ های آذرین خروجی-توف			نئوزن-کواترنری
۳۸	خرم آباد	۳۸۱۹۸۹	۳۸۸۱۱۹۳	اندیس معدنی	نوبران	سرب-روی		کنگلومر-ماسه سنگ-مارن-سنگ آهک		الیگوسن-میوسن	
۳۹	خلخاب	۴۱۳۱۳۱	۳۸۹۲۶۲۶	اندیس معدنی	ساوه	مس-طلا	مالاکیت	داسیت-آندزیت	رسها-سیلیسی شدن	اوسن میانی	رگه مرتبط با توده نفوذی
۴۰	دروان	۴۵۱۸۵۴	۳۹۶۹۲۹۵	اندیس معدنی	اشتهارد	مس		توف-سیلهای مونزونیتی			ترشیری
۴۱	دره آب کمر	۴۱۱۷۳۷	۳۸۳۶۳۳۸	اندیس معدنی	نفرش	مس-اکسید آهن	اکسید آهن-سولفید مس-کربنات مس(مالاکیت)-کالکوپیریت	سنگ آهک	سیلیسی شدن	کرتاسه تا اوسن	رگه ای
۴۲	ده بالا	۳۹۷۶۰۲	۳۹۲۹۲۳۳	اندیس معدنی	دانسفهان (خيارچ)	آهن-مس-طلا	اولیویست-اکسید مس-کالکوسیت	توف اسیدی		اوسن	مس-طلا با رگه کوارتز اسپیکولاریت (IOCG)
۴۳	رازقان	۴۰۴۵۷۴	۳۹۱۰۵۱۵	کانسار	نوبران	باریم	باریت	پیروکلاستیک-ایگنمبریت-گدازه ربولیتی-آندزیت-بازالت			
۴۴	رازقان (باریمان)	۴۰۴۵۷۴	۳۹۱۰۵۱۵	اندیس معدنی	نوبران	باریم					
۴۵	ریاط کریم	۴۹۶۷۱۴	۳۹۳۵۲۱۱	اندیس معدنی	هشتگرد	باریم					

ادامه جدول ۳-۵- کانسارها و اندیس های فلزی بلوک دانسفهان-ساوه

ردیف	نام کانسار/اندیس	X	Y	وضعیت	برگه ۱/۱۰۰	نوع کانه	کانه ها	سنگ میزبان	دگرسانی	سن سنگ میزبان	منشأ
۴۶	رباط کریم	۴۹۸۲۶۱	۳۹۲۶۹۸۴	اندیس معدنی	زاویه	مگنز					رسوبی-آتشفشانی
۴۷	رود شور-شاه دشت	۴۷۹۳۱۵	۳۹۷۱۰۳۳	اندیس معدنی	هشتگرد	باریم					
۴۸	زاغر	۴۰۲۲۹۴	۳۸۳۸۱۹۹	اندیس معدنی	فرمپین	مس-طلا- تنگستن	پیریت- اکسیدمنگنز و آهن	دیوریت-کوارتز دیوریت	پروپیلیتیک	اوسن بالایی	اسکارن
۴۹	زالی بولاغ	۴۷۳۴۳۶	۳۸۹۱۵۶۹	اندیس معدنی	زاویه	مس		آندزیت		ترشیری	
۵۰	زالی بولاغ (کوه پائی)	۴۶۳۵۷۳	۳۸۹۱۵۹۹	اندیس معدنی	زاویه	مس					رگه (غالباً ابی ترمال در سنگهای ولکانیکی)
۵۱	ساد گالک	۳۸۶۳۲۷	۳۹۰۵۱۸۱	معدن متروکه	نوبران	باریم					
۵۲	ساری قاش ۲	۴۰۹۰۵۳	۳۸۹۳۹۹۳	اندیس معدنی	ساوه	طلا-آهن- باریم	پیریت-لیمونیت- گوئیت-باریت	آندزیت-دیوریت پورفیری	سیلیسی شدن- رسها-اکسید آهن	اوسن بالایی	ابی ترمال
۵۳	ساری گاش	۴۰۷۷۲۸	۳۸۹۲۶۷۰	کانسار	نوبران	طلا	اولیژیست-طلا- باریت	آندزیت/بازالت	سیلیسی شدن- اکسید آهن	اوسن بالایی	IOCG
۵۴	سریندی	۴۱۷۰۴۳	۳۸۴۴۶۵۶	معدن متروکه	تفرش	آهن-مس	مگنتیت-مالاکیت	توف			
۵۵	سریندان	۴۱۸۲۸۸	۳۸۴۴۶۶۲	اندیس معدنی	تفرش	مس-آهن	اولیژیست- پیریت- اکسید آهن	توف سیلیسی شده با اکسید آهن و پیریت	هورنفلز	اوسن	اسکارن
۵۶	سیبانه	۴۸۴۹۵۷	۳۹۷۱۰۲۱	معدن فعال	هشتگرد	باریم					
۵۷	سیرچند	۴۲۸۵۹۹	۳۸۸۳۴۸۹	اندیس معدنی	ساوه	مس	کربنات مس	گرانیت			
۵۸	سیرود	۴۸۴۹۵۷	۳۹۷۱۰۲۱	معدن فعال	هشتگرد	سرب					
۵۹	سیلیچرد	۴۳۴۷۲۲	۳۸۸۹۹۱۳	اندیس معدنی	ساوه	مس-طلا	اسپیکولاریت- کالکوپیریت- پیریت	آندزیت پورفیری		اوسن میانی	
۶۰	شرق رودخانه شور	۴۹۸۲۳۶	۳۹۲۶۲۱۴	اندیس معدنی	زاویه	مگنز					رسوبی-آتشفشانی
۶۱	عاشقو	۳۷۳۶۱۱	۳۸۶۲۸۲۷	معدن فعال	فرمپین	مس					
۶۲	عاشقو	۳۷۳۶۱۱	۳۸۶۲۸۲۷	اندیس معدنی	فرمپین	مس					
۶۳	عباس آباد (نربولاغی)	۴۵۷۴۹۲	۳۸۸۹۴۶۹	اندیس معدنی	زاویه	مس					رگه (غالباً ابی ترمال در سنگهای ولکانیکی)
۶۴	عباس آباد نربولاغی	۴۵۹۷۵۹	۳۸۸۷۹۱۵	اندیس معدنی	زاویه	مس		گدازه و پیروکلاستیک لاتیتی		اوسن	
۶۵	عزیز آباد	۴۴۱۴۸۰	۳۹۳۴۴۴۵	اندیس معدنی	اشتهارد	مس-روی- طلا	مگنتیت- اکسیدمنگنز- نئوتوسیت- مالاکیت	ریولیت	آرزیلیک پیشرفته- آرزیلیک- سریسیت- اکسید آهن- سیلیسی شدن- کربنات	اوسن میانی	ابی ترمال
۶۶	علی آباد موسوی	۴۰۶۶۴۳	۳۹۲۹۷۵۰	کانسار	دانسفهان (خیارچ)	طلا	پیریت- کالکوپیریت- مگنتیت-طلا	گدازه های تراکی آندزیتی		اوسن	ابی ترمال
۶۷	علی پاشا	۴۳۸۰۲۰	۳۸۸۸۸۴۷	اندیس معدنی	ساوه	طلا	پیریت- کالکوپیریت	آندزیت-داسیت	سیلیسی شدن- اکسید آهن- کائولینیت	اوسن میانی	ابی ترمال
۶۸	فرد تیره	۴۰۱۵۸۳	۳۹۲۷۳۵۴	کانسار	نوبران	مس-طلا	اولیژیست- هماتیت-مالاکیت	ایگنمیریت (تراکیت-داسیت)- توف آندزیتی-توف بازالتی	آرزیلیک-آرزیلیک پیشرفته	ایگومپوسن	رگه ابی ترمال پلی متال
۶۹	قره جای	۴۷۳۲۰۳	۳۹۷۲۶۵۱	اندیس معدنی	هشتگرد	باریم					
۷۰	قره قشلاق	۴۳۵۱۱۰	۳۹۴۳۵۱۷	اندیس معدنی	اشتهارد	سرب-روی					آتشفشانی



ادامه جدول ۳-۵- کانسارها و اندیس های فلزی بلوک دانسفهان-ساوه

ردیف	نام کانسار/انديس	X	Y	وضعیت	برگه ۱/۱۰۰	نوع کانه	کانه ها	سنگ میزبان	دگرسانی	سن سنگ میزبان	منشأ
۷۱	قره قشلاق	۴۳۹۶۷۳	۳۹۴۹۰۲۷	انديس معدنی	اشتهارد	سرب-روی	سنگ ولکانیک- توف				
۷۲	قرل چشمه	۴۶۳۸۱۷	۳۹۵۱۶۶۹	انديس معدنی	هشنگرد	مس	پیروکسن آندزیت-پیروکلاستیک			اوسن	
۷۳	قرل قاش	۳۷۸۱۳۰	۳۸۵۹۰۶۸	فرمپین	کائولینیت						
۷۴	قشلاق آفتابرو	۴۱۵۳۹۳	۳۹۲۶۰۲۸	انديس معدنی	ساوه	آهن-مس	اولیژیست- مالاکیت- کالکوپیریت	کوارتز موزونزود پیوریت	سیلیسی شدن- اولیژیست-رس- اکسید آهن	الیگوسن	آهن-مس کانی سازی شده (طلای نوع IOCG)
۷۵	قشلاق مفت آباد	۴۱۴۱۰۴	۳۹۲۷۵۲۷	انديس معدنی	ساوه	آهن-مس	اولیژیست- مالاکیت- کالکوپیریت	کوارتز موزونزود پیوریت	رس-اکسید آهن- کلریت-اپیدوت	الیگوسن	آهن-مس کانی سازی شده (طلای نوع IOCG)
۷۶	قلج کندي	۳۹۵۰۲۲	۳۹۴۵۰۴۰	انديس معدنی	دانسفهان (خيارج)	سرب-روی					آتشفشانی
۷۷	قمشلو	۴۶۵۳۱۳	۳۹۴۸۸۹۴	انديس معدنی	هشنگرد	مس					رگه (غالباً ایبی ترمال در سنگهای ولکانیکی)
۷۸	کردان	۴۸۷۷۲۴	۳۹۷۷۴۸۷	انديس معدنی	هشنگرد	سرب-روی					هیدروترمال
۷۹	کلک بالا	۴۱۸۷۴۰	۳۸۹۷۵۶۲	معدن فعال	ساوه	مس-طلا	مالاکیت- کالکوپیریت	گرانودیوریت	سرسیست-رس- کلریت	الیگوسن	رگه ای با مس و آهن
۸۰	گوموش داش	۴۶۲۲۸۷	۳۹۴۶۴۴۲	انديس معدنی	هشنگرد	مس					رگه (غالباً ایبی ترمال در سنگهای ولکانیکی)
۸۱	گوموش داش (گوموشلو) ۱	۴۵۷۷۵۷	۳۹۴۶۱۵۰	انديس معدنی	هشنگرد	مس	آندزیت اسیدی تا حدواسط- سنگ پیروکلاستیک			اوسن	رگه ای؟
۸۲	گوموش داش (گوموشلو) ۲	۴۵۹۲۶۸	۳۹۴۶۱۴۳	انديس معدنی	هشنگرد	مس	آندزیت اسیدی تا حدواسط- سنگ پیروکلاستیک			اوسن	رگه ای؟
۸۳	لک	۴۰۲۴۶۷	۳۹۳۶۰۵۲	معدن متروکه	دانسفهان (خيارج)	سرب-روی- مس-طلا	گالن-اسفالریت- باریت- اکسیدسرب و روی-مالاکیت	گدازه جریان یافته تراکی آندزیت و برش		اوسن	رگه ای
۸۴	لک (نیاک)	۴۳۵۸۷۸	۳۹۴۵۳۶۰	کانسار	اشتهارد	منگنز					
۸۵	لیاک (نیاک)	۴۴۶۹۰۷	۳۹۴۷۷۵۳	انديس معدنی	اشتهارد	منگنز					رسوبی-آتشفشانی
۸۶	محمدعلی خان	۴۹۵۹۵۷	۳۹۰۰۷۶۹	انديس معدنی	زاویه	منگنز					رسوبی-آتشفشانی
۸۷	مزار اشتهارد	۴۲۳۰۵۴	۳۹۴۵۴۶۲	کانسار	اشتهارد	منگنز	پیروکسن آندزیت-سنگهای پیروکلاستیک آذرین خروجی			اوسن	
۸۸	مزرعه یازک	۴۱۰۱۱۶	۳۸۹۴۰۰۵	کانسار	ساوه	طلا	پیریت- کالکوپیریت- مالاکیت- اکسیدهای آهن	مواد پیروکلاستیک-گدازه های آندزیتی		اوسن	
۸۹	مشکيه	۴۵۳۸۱۴	۳۹۰۶۴۳۱	انديس معدنی	ساوه	آهن					
۹۰	نربولاقی (عیاس) آباد	۴۲۷۱۷۶	۳۸۹۵۵۱۶	انديس معدنی	ساوه	مس	کالکوسیت- مالاکیت- آزوریت-منگنز دندردیتی	آندزیت پورفیری		الیگوسن	
۹۱	نریاقي	۴۵۶۹۸۰	۳۸۸۸۹۴۳	انديس معدنی	فرمپین	طلا	پیریت	آندزیت	سیلیسی شدن- اپیدوت-کلریت	اوسن میانی	
۹۲	تقوسان	۳۹۸۷۱۶	۳۸۴۵۷۴۲	انديس معدنی	فرمپین	باریم-مس- طلا	باریت	تراکی آندزیت	آرژلیک- سیلیسی شدن	اوسن پایینی- میانی	رگه ای- برشی- هیدروترمال- ایبی ترمال
۹۳	نیوشت	۴۲۱۴۴۹	۳۸۸۹۶۷۱	انديس معدنی	ساوه	مس-طلا	اکسید آهن	گدازه آندزیتی	رسها-سیلیسی شدن-لیمونیت- تورمالین	اوسن میانی	رگه های ایبی ترمال سیلیسی- لیمونیتی
۹۴	ورده کردان	۴۷۵۹۵۳	۳۹۷۹۳۶۰	انديس معدنی	هشنگرد	باریم					
۹۵	هچیب	۴۲۲۵۲۹	۳۹۳۱۳۵۵	انديس معدنی	اشتهارد	منگنز					رسوبی-آتشفشانی

ادامه جدول ۳-۵- کانسارها و اندیس های فلزی بلوک دانسفهان-ساوه

ردیف	نام کانسار/اندیس	X	Y	وضعیت	برگه ۱/۱۰۰	نوع کانه	کانه ها	سنگ میزبان	دگرسانی	سن سنگ میزبان	منشأ
۹۶	اندیس معدنی ۱	۳۷۳۵۹۳	۳۸۶۲۵۹۵	معدن فعال	فرمپین	باریم				اوسن	رگه ای؟
۹۷	اندیس معدنی ۲	۴۶۳۱۶۳	۳۸۸۷۵۹۶	معدن متروکه	زاویه	مس				اوسن میانی - بالایی	رگه ای؟
۹۸	اندیس معدنی ۳	۴۰۱۴۰۵	۳۹۴۶۰۹۱	معدن	دانسفهان (خیارچ)	مس	مالاکیت-آزوریت	گرانیت - آندزیت	آرژلیک-فیلیک	اوسن بالایی - الیگوسن	پورفیری- اپی ترمال
۹۹	اندیس معدنی ۴	۴۰۰۱۶۱	۳۹۳۹۴۶۵	معدن	دانسفهان (خیارچ)	مس	کالکوپریت	آندزیت	آرژلیک-فیلیک- لیمونیت-هماتیت	اوسن پایینی - میانی	پورفیری- اپی ترمال
۱۰۰	اندیس معدنی ۵	۴۰۳۹۲۲	۳۹۳۸۰۱۹	معدن	دانسفهان (خیارچ)	مس	کالکوپریت- مالاکیت-پوریت	آندزیت	آرژلیک-فیلیک- اکسید آهن	اوسن پایینی - میانی	
۱۰۱	اندیس معدنی ۶	۴۰۳۰۳۰	۳۸۳۳۸۷۷	اندیس معدنی	فرمپین	طلا		رگه سیلیسی		بعد از اوسن	
۱۰۲	اندیس معدنی ۷	۴۰۳۷۶۵	۳۸۳۸۴۳۹	اندیس معدنی	فرمپین	طلا		توده نفوذی زاغر			اسکارن
۱۰۳	اندیس معدنی ۸	۴۷۸۰۶۵	۳۸۹۲۸۰۱	اندیس معدنی	زاویه	مس	مالاکیت	گرانودیوریت	سیلیسی - آرژلیک-فیلیک	الیگوسن-میوسن	پورفیری
۱۰۴	اندیس معدنی ۹	۴۸۴۴۶۱	۳۸۹۹۲۵۶	اندیس معدنی	زاویه	مس	مالاکیت	ریولیت	آرژلیک - پروپیلیتیک- فیلیک	اوسن میانی - بالایی	پورفیری
۱۰۵	اندیس معدنی ۱۰	۴۷۸۴۳۷	۳۸۹۳۳۰۰	نمونه	زاویه	مس	مالاکیت	آندزیت-بازالت			هیدروترمال
۱۰۶	اندیس معدنی ۱۱	۴۱۲۸۴۳	۳۸۳۵۴۰۱	اندیس معدنی	تفرش	مس		شیل ماسه ای- شیل آهنی با میانلایه سنگ آهنک و مارن			کرتاسه بالایی
۱۰۷	اندیس معدنی ۱۲	۴۷۲۱۷۷	۳۹۰۴۴۷۱	نمونه	زاویه	طلا	مالاکیت- پیرومورفیت- ایلمنیت- کانه های آهن- اپیدوت	آندزیت- بازالت، ریولیت، ایگنمبریت، توف ریوداسیتی و ریولیتی و آندزیتیف آندزیت پورفیری			
۱۰۸	اندیس معدنی ۱۳	۴۶۸۸۰۰	۳۸۸۸۴۱۶	نمونه	زاویه	مس	مالاکیت- پیرومورفیت- ایلمنیت- کانه های آهن- اپیدوت	آندزیت- بازالت، ریولیت، ایگنمبریت، توف ریوداسیتی و ریولیتی و آندزیتیف آندزیت پورفیری			
۱۰۹	اندیس معدنی ۱۴	۴۶۶۰۱۸	۳۸۹۱۰۲۲	نمونه	زاویه	مولیبیدن- آهن	مالاکیت- پیرومورفیت- ایلمنیت- کانه های آهن- اپیدوت	آندزیت- بازالت، ریولیت، ایگنمبریت، توف ریوداسیتی و ریولیتی و آندزیتیف آندزیت پورفیری			
۱۱۰	اندیس معدنی ۱۵	۴۶۵۴۵۱	۳۸۹۰۸۶۳	نمونه	زاویه	سرب-روی	مالاکیت- پیرومورفیت- ایلمنیت- کانه های آهن- اپیدوت	آندزیت- بازالت، ریولیت، ایگنمبریت، توف ریوداسیتی و ریولیتی و آندزیتیف آندزیت پورفیری			
۱۱۱	اندیس معدنی ۱۶	۴۰۳۲۸۶	۳۸۳۸۸۶۵	اندیس معدنی	فرمپین	طلا		رگه سیلیسی			
۱۱۲	اندیس معدنی ۱۷	۴۰۳۸۰۱	۳۸۳۹۴۴۵	اندیس معدنی	فرمپین	طلا		رگه سیلیسی			
۱۱۳	اندیس معدنی ۱۸	۴۰۳۷۲۶	۳۸۳۹۵۰۸	اندیس معدنی	فرمپین	طلا		رگه سیلیسی			
۱۱۴	اندیس معدنی ۱۹	۴۰۳۶۳۳	۳۸۳۹۴۴۷	اندیس معدنی	فرمپین	طلا		اکسید آهن			
۱۱۵	اندیس معدنی ۲۰	۴۳۰۳۴۷	۳۸۵۴۵۷۹	معدن فعال	تفرش	باریم					
۱۱۶	اندیس معدنی ۲۱	۴۰۳۲۸۶	۳۸۳۸۸۶۵	اندیس معدنی	فرمپین	طلا		اکسید آهن			
۱۱۷	اندیس معدنی ۲۲	۴۱۹۸۵۷	۳۸۵۴۴۷۸	اندیس معدنی	فرمپین	مس		رگه			
۱۱۸	اندیس معدنی ۲۳	۴۲۱۰۹۹	۳۸۵۴۰۹۸	اندیس معدنی	تفرش	مس		رگه			
۱۱۹	اندیس معدنی ۲۴	۳۸۱۱۵۶	۳۸۶۰۹۲۵	اندیس معدنی	فرمپین	باریم					
۱۲۰	اندیس معدنی ۲۵	۳۸۰۵۹۶	۳۸۵۱۵۳۷	اندیس معدنی	فرمپین	باریم					
۱۲۱	اندیس معدنی ۲۶	۴۰۰۲۸۸	۳۸۴۲۳۳۵	اندیس معدنی	فرمپین	باریم					
۱۲۲	اندیس معدنی ۲۷	۳۸۷۸۰۱	۳۹۰۳۳۷۵	اندیس معدنی	نوبران	باریم					
۱۲۳	اندیس معدنی ۲۸	۴۱۹۷۱۴	۳۸۵۴۷۶۶	اندیس معدنی	تفرش	مس					
۱۲۴	اندیس معدنی ۲۹	۴۲۲۳۸۳	۳۹۳۰۵۹۶	اندیس معدنی	اشتهارد	متنگز					
۱۲۵	اندیس معدنی ۳۰	۴۲۳۵۰۱	۳۸۹۸۷۰۲	معدن فعال	ساوه	باریم					



ادامه جدول ۳-۵- کانسارها و اندیس های فلزی بلوک دانسفهان-ساوه

ردیف	نام کانسار/اندیس	X	Y	وضعیت	برگه ۱/۱۰۰	نوع کانه	کانه ها	سنگ میزبان	دگرسانی	سن سنگ میزبان	منشاء
۱۲۶	اندیس معدنی ۳۱	۴۴۰۲۲۴	۳۹۴۳۰۳۴	اندیس معدنی	اشتهارد	باریم-سرب-روی					
۱۲۷	اندیس معدنی ۳۲	۳۹۶۵۳۷	۳۹۲۹۳۱۶	اندیس معدنی	دانسفهان (خيارچ)	آهن					
۱۲۸	اندیس معدنی ۳۳	۳۸۵۰۸۳	۳۹۴۷۰۸۵	اندیس معدنی	دانسفهان (خيارچ)	باریم					
۱۲۹	اندیس معدنی ۳۴	۳۷۲۵۸۲	۳۹۵۶۰۷۷	اندیس معدنی	دانسفهان (خيارچ)	باریم					
۱۳۰	اندیس معدنی ۳۵	۳۹۰۵۷۳	۳۹۰۲۹۵۶	اندیس معدنی	نوبران	باریم					
۱۳۱	اندیس معدنی ۳۶	۳۹۱۷۸۸	۳۹۰۲۹۳۳	اندیس معدنی	نوبران	باریم					
۱۳۲	اندیس معدنی ۳۷	۳۹۱۰۲۲	۳۹۲۴۸۳۴	اندیس معدنی	نوبران	باریم					
۱۳۳	اندیس معدنی ۳۸	۴۱۰۲۶۷	۳۸۸۹۵۶۹	اندیس معدنی	ساوه	آهن					
۱۳۴	اندیس معدنی ۳۹	۴۱۰۲۸۲	۳۸۹۶۵۰۶	اندیس معدنی	ساوه	آهن-مس					
۱۳۵	اندیس معدنی ۴۰	۴۱۱۰۵۱	۳۸۹۶۲۵۸	اندیس معدنی	ساوه	آهن-مس					
۱۳۶	اندیس معدنی ۴۱	۳۷۴۲۵۳	۳۸۶۲۷۱۱	معدن متروکه	فرمهین	باریم					
۱۳۷	اندیس معدنی ۴۲	۴۱۷۳۲۲	۳۸۹۸۷۶۵	اندیس معدنی	ساوه	آهن-مس					
۱۳۸	اندیس معدنی ۴۳	۴۱۱۴۵۶	۳۹۰۱۹۱۲	اندیس معدنی	ساوه	باریم					
۱۳۹	اندیس معدنی ۴۴	۴۱۰۹۳۲	۳۹۰۶۲۴۸	اندیس معدنی	ساوه	باریم					
۱۴۰	اندیس معدنی ۴۵	۴۱۰۳۰۶	۳۹۰۹۸۰۸	اندیس معدنی	ساوه	باریم					
۱۴۱	اندیس معدنی ۴۶	۴۲۵۹۰۷	۳۸۹۸۴۸۸	اندیس معدنی	ساوه	باریم					
۱۴۲	اندیس معدنی ۴۷	۴۲۸۹۳۵	۳۸۹۷۸۷۷	اندیس معدنی	ساوه	باریم					
۱۴۳	اندیس معدنی ۴۸	۴۳۱۴۰۰	۳۸۹۵۴۷۵	اندیس معدنی	ساوه	مس					
۱۴۴	اندیس معدنی ۴۹	۴۳۱۸۶۰	۳۸۹۵۰۷۱	اندیس معدنی	ساوه	آهن-مس					
۱۴۵	اندیس معدنی ۵۰	۴۳۴۳۳۴	۳۸۹۳۱۳۷	اندیس معدنی	ساوه	آهن-مس					
۱۴۶	اندیس معدنی ۵۱	۴۳۱۵۹۹	۳۸۸۵۸۳۶	اندیس معدنی	ساوه	آهن					
۱۴۷	اندیس معدنی ۵۲	۴۰۷۰۵۵	۳۸۶۲۳۸۴	معدن متروکه	فرمهین	باریم					
۱۴۸	اندیس معدنی ۵۳	۴۳۴۶۱۱	۳۸۹۹۱۸۵	اندیس معدنی	ساوه	باریم					
۱۴۹	اندیس معدنی ۵۴	۴۵۳۷۰۸	۳۹۲۸۰۹۶	اندیس معدنی	ساوه	باریم					
۱۵۰	اندیس معدنی ۵۵	۴۲۰۶۵۹	۳۸۸۸۸۳۲	اندیس معدنی	ساوه	آهن					
۱۵۱	اندیس معدنی ۵۶	۴۵۱۷۱۰	۳۸۹۶۸۳۱	اندیس معدنی	ساوه	آهن					
۱۵۲	اندیس معدنی ۵۷	۴۱۷۷۲۸	۳۸۹۹۴۰۷	اندیس معدنی	ساوه	آهن-مس					
۱۵۳	اندیس معدنی ۵۸	۴۱۷۶۷۸	۳۸۹۸۵۱۵	اندیس معدنی	ساوه	آهن-مس					
۱۵۴	اندیس معدنی ۵۹	۴۶۵۴۲۳	۳۸۹۱۶۳۰	اندیس معدنی	زاویه	آهن					
۱۵۵	اندیس معدنی ۶۰	۳۹۵۸۵۵	۳۸۷۶۹۱۷	اندیس معدنی	نوبران	باریم					
۱۵۶	اندیس معدنی ۶۱	۳۹۹۶۱۶	۳۸۷۳۸۹۹	اندیس معدنی	نوبران	باریم					
۱۵۷	اندیس معدنی ۶۲	۴۰۷۲۸۵	۳۸۷۴۹۹۴	اندیس معدنی	نوبران	باریم					
۱۵۸	اندیس معدنی ۶۳	۴۰۷۷۵۱	۳۸۶۲۰۹۵	معدن متروکه	فرمهین	باریم					
۱۵۹	اندیس معدنی ۶۴	۳۸۱۵۱۳	۳۸۷۹۷۴۷	اندیس معدنی	نوبران	باریم					
۱۶۰	اندیس معدنی ۶۵	۳۹۱۵۳۷	۳۹۴۹۱۳۸	اندیس معدنی	دانسفهان (خيارچ)	باریم					
۱۶۱	اندیس معدنی ۶۶	۳۹۳۲۴۶	۳۹۴۸۹۴۷	اندیس معدنی	دانسفهان (خيارچ)	باریم					
۱۶۲	اندیس معدنی ۶۷	۴۰۲۹۰۱	۳۹۳۶۴۰۰	اندیس معدنی	دانسفهان (خيارچ)	باریم					
۱۶۳	اندیس معدنی ۶۸	۴۵۶۰۲۵	۳۹۴۴۲۲۰	اندیس معدنی	هشتگرد	باریم					
۱۶۴	اندیس معدنی ۶۹	۴۸۱۷۵۲	۳۹۴۱۶۰۴	اندیس معدنی	هشتگرد	باریم					
۱۶۵	اندیس معدنی ۷۰	۴۱۳۱۴۰	۳۸۹۲۰۴۳	اندیس معدنی	ساوه	مس					
۱۶۶	اندیس معدنی ۷۱	۴۶۰۴۱۴	۳۹۴۷۷۲۶	اندیس معدنی	هشتگرد	آهن					
۱۶۷	اندیس معدنی ۷۲	۴۹۹۲۸۹	۳۹۲۶۷۴۷	اندیس معدنی	زاویه	آهن					
۱۶۸	اندیس معدنی ۷۳	۳۸۰۴۹۱	۳۹۵۹۴۳۲	معدن متروکه	دانسفهان (خيارچ)	باریم					
۱۶۹	اندیس معدنی ۷۴	۴۸۹۲۳۳	۳۸۸۶۴۷۳	اندیس معدنی	زاویه	آهن					
۱۷۰	اندیس معدنی ۷۵	۴۷۰۲۱۸	۳۹۱۶۳۵۸	اندیس معدنی	زاویه	آهن					

ادامه جدول ۳-۵- کانسارها و اندیس های فلزی بلوک دانسفهان-ساوه

ردیف	نام کانسار/اندیس	X	Y	وضعیت	برگه ۱/۱۰۰	نوع کانه	کانه ها	سنگ میزبان	دگرسانی	سن سنگ میزبان	منشاء
۱۷۱	اندیس معدنی ۷۶	۴۹۹۲۸۹	۳۹۲۶۶۷	اندیس معدنی	زاویه	مگنز					
۱۷۲	اندیس معدنی ۷۷	۳۹۶۵۴۷	۳۹۵۲۶۳۰	نمونه	دانسفهان (خيارچ)	مس-روی-سرب					
۱۷۳	اندیس معدنی ۷۸	۴۰۲۴۳۷	۳۹۳۷۶۲۰	نمونه	دانسفهان (خيارچ)	مس-روی-سرب-مگنز-طلا					
۱۷۴	اندیس معدنی ۷۹	۳۸۸۶۹۳	۳۹۳۹۱۱۰	نمونه	دانسفهان (خيارچ)	مس-آرسنیک					
۱۷۵	اندیس معدنی ۸۰	۳۸۶۹۴۰	۳۹۳۸۹۶۰	نمونه	دانسفهان (خيارچ)	مس-طلا					
۱۷۶	اندیس معدنی ۸۱	۳۶۸۶۷۹	۳۹۴۳۳۶۰	نمونه	دانسفهان (خيارچ)	سرب-طلا					
۱۷۷	اندیس معدنی ۸۲	۴۱۰۱۹۵	۳۹۰۵۰۹۹	معدن متروکه	ساوه	باریم					
۱۷۸	اندیس معدنی ۸۳	۴۰۲۴۳۷	۳۹۳۷۶۲۰	نمونه	دانسفهان (خيارچ)	سرب-روی-مس-مگنز-طلا					
۱۷۹	اندیس معدنی ۸۴	۴۰۲۵۵۳	۳۹۳۷۳۱۰	نمونه	دانسفهان (خيارچ)	سرب-روی-مس-مگنز-طلا					
۱۸۰	اندیس معدنی ۸۵	۴۰۰۹۱۱	۳۹۳۷۱۵۰	نمونه	دانسفهان (خيارچ)	سرب-روی-مس-مگنز-طلا					
۱۸۱	اندیس معدنی ۸۶	۳۹۴۸۶۴	۳۹۵۲۲۳۰	نمونه	دانسفهان (خيارچ)	سرب-مس-باریم-روی					
۱۸۲	اندیس معدنی ۸۷	۳۹۶۵۴۷	۳۹۵۲۶۳۰	نمونه	دانسفهان (خيارچ)	سرب-مس-باریم-روی					
۱۸۳	اندیس معدنی ۸۸	۳۹۲۲۰۱	۳۹۵۱۲۱۰	نمونه	دانسفهان (خيارچ)	سرب-مس-باریم-روی					
۱۸۴	اندیس معدنی ۸۹	۳۹۰۷۹۲	۳۹۵۹۶۱۰	نمونه	دانسفهان (خيارچ)	روی-آرسنیک-باریم					
۱۸۵	اندیس معدنی ۹۰	۳۸۵۸۱۶	۳۹۵۵۰۲۰	نمونه	دانسفهان (خيارچ)	روی-آرسنیک-باریم					
۱۸۶	اندیس معدنی ۹۱	۳۸۱۸۰۳	۳۹۵۴۷۵۰	نمونه	دانسفهان (خيارچ)	روی-آرسنیک-باریم					
۱۸۷	اندیس معدنی ۹۲	۴۰۲۵۷۵	۳۹۳۴۳۵۰	نمونه	دانسفهان (خيارچ)	روی-مس-سرب-مگنز-طلا					
۱۸۸	اندیس معدنی ۹۳	۴۵۹۰۹۶	۳۸۸۷۹۴۵	معدن متروکه	زاویه	مس					
۱۸۹	اندیس معدنی ۹۴	۳۹۵۵۷۳	۳۹۴۷۴۱۰	نمونه	دانسفهان (خيارچ)	باریم-سرب-طلا					
۱۹۰	اندیس معدنی ۹۵	۳۹۴۸۶۴	۳۹۵۲۲۳۰	نمونه	دانسفهان (خيارچ)	باریم-سرب-طلا					
۱۹۱	اندیس معدنی ۹۶	۳۸۹۴۴۶	۳۹۴۸۳۳۰	نمونه	دانسفهان (خيارچ)	باریم-سرب-طلا					
۱۹۲	اندیس معدنی ۹۷	۳۹۶۵۵۸	۳۹۴۸۳۳۰	نمونه	دانسفهان (خيارچ)	باریم-سرب-طلا					
۱۹۳	اندیس معدنی ۹۸	۳۹۲۲۰۱	۳۹۵۱۲۱۰	نمونه	دانسفهان (خيارچ)	باریم-سرب-طلا					



جدول ۳-۶- کانسارها و اندیس های غیرفلزی بلوک دانسفهان-ساوه

ردیف	نام کانسار/اندیس	Y	X	وضعیت	برگه یکصد هزار	نوع کانه	کانه ها	سنگ میزبان	منشأ
۱	پرنک	۳۹۱۵۷۵۲	۴۷۲۰۴۷	اندیس معدنی	زاویه	خاک صنعتی	کانولیت		دگرسانی سطحی
۲	توکل آباد	۳۹۲۲۳۰۰	۴۶۷۲۲۷	اندیس معدنی	زاویه	خاک صنعتی	کانولیت		دگرسانی سطحی
۳	چنار	۳۹۴۸۶۲۲	۳۸۶۸۷۷	کانسار	دانسفهان (خیارچ)	خاک صنعتی	-Fe2O3-Al2O3 -SiO2-Na2O3 -K2O-MgO CaO	توف-داسیت پورفیری	
۴	چنار	۳۹۴۹۵۴۶	۳۸۶۸۸۹	کانسار	دانسفهان (خیارچ)	خاک صنعتی	خاک صنعتی	تراکیت-اندزیت-توف	
۵	رس کند	۳۸۵۸۶۸۳	۴۱۱۶۴۶	کانسار	دانسفهان (خیارچ)	خاک صنعتی	کانولیت		
۶	سوراجین	۳۹۵۳۳۰۲	۳۸۲۴۱۳	کانسار	دانسفهان (خیارچ)	خاک صنعتی	کانولیت	سنگهای پیروکلاستیک-گدازه-ایگنمبریت رولیتی	
۷	سوراجین	۳۹۵۱۲۵۸	۳۶۹۸۹۳	کانسار	دانسفهان (خیارچ)	خاک صنعتی	خاک صنعتی	پیروکلاستیک رولیتی-گدازه-ایگنمبریت-توف	
۸	شرق رودخانه شور	۳۹۲۵۷۸۳	۴۹۹۲۲۴	اندیس معدنی	زاویه	خاک صنعتی	کانولیت		دگرسانی سطحی
۹	شورچه بلاغ	۳۹۲۴۲۲۸	۴۴۱۸۴۱	کانسار	اشتهارد	رس آتشین	رس آتشین	رولیت-رولیت داسیتی	
۱۰	شیرینگو	۳۹۱۱۸۷۶	۴۸۱۱۸۸	اندیس معدنی	زاویه	خاک صنعتی	کانولیت		
۱۱	عباس آباد	۳۹۳۴۶۰۴	۳۹۹۵۲۲	کانسار	دانسفهان (خیارچ)	رس آتشین	رس آتشین	پیروکلاستیک اسیدی-توفیت-رسوبی آتشفشانی	
۱۲	قرمزین	۳۹۰۳۴۵۱	۳۷۷۲۰۷	کانسار	نوبران	سیلیس	کوارتز-مسکویت-کلریت-پلازیوکلاز-فلدسپار-کلسیت	اسلیت-فیلیت-توف-کنگلو-مراماسه سنگ-هارن-سنگ آهک مارنی	
۱۳	قشلاق بیدلو	۳۹۲۹۶۰۷	۴۴۱۸۱۱	کانسار	اشتهارد	رس آتشین	رس آتشین	توف-سنگهای آتشفشانی-رولیت-داسیت	
۱۴	کائولن میل	۳۹۲۷۱۲۰	۴۰۷۷۷۵	اندیس معدنی	نوبران	خاک صنعتی	میکال-مسکویت		
۱۵	کوشک	۳۹۰۵۶۸۲	۴۲۲۲۵۸	اندیس معدنی	ساوه	خاک صنعتی	خاک صنعتی		
۱۶	کوشک نصرت	۳۸۸۲۶۶۹	۴۱۶۴۴۶	معدن فعال	ساوه	خاک صنعتی	کانولیت		
۱۷	کوشک نصرت	۳۸۸۶۳۸۴	۴۹۳۹۲۵	اندیس معدنی	زاویه	خاک صنعتی	کانولیت		دگرسانی سطحی
۱۸	کوشک	۳۹۳۴۶۸۳	۳۹۲۷۴۴	اندیس معدنی	دانسفهان (خیارچ)	خاک صنعتی	کانولیت		دگرسانی سطحی
۱۹	لوله کاپ	۳۹۰۴۸۰۹	۴۲۱۱۸۸	اندیس معدنی	ساوه	خاک صنعتی	مونتئوریلونیت-کانولیت	اندزیت-بازالت	
۲۰	موسی آباد	۳۹۲۷۰۲۴	۴۱۷۶۰۲	کانسار	ساوه	خاک صنعتی	کانولیت	سنگهای پیروکلاستیک اسیدی-توفیت-سنگهای رسوبی آتشفشانی	
۲۱	هچیب	۳۹۳۴۳۶۵	۴۳۲۷۱۳	کانسار	اشتهارد	خاک صنعتی	کانولیت	سنگهای پیروکلاستیک-رولیت-داسیت-اندزیت-بازالت-توف رولیتی	
۲۲	هچیب	۳۹۳۲۳۲۰	۴۱۲۳۶۵	اندیس معدنی	اشتهارد	خاک صنعتی	کانولیت		دگرسانی سطحی
۲۳	اندیس معدنی ۱	۳۸۳۳۳۴۳	۳۸۷۴۶۰	اندیس معدنی	فرمپین	خاک صنعتی	خاک صنعتی	سنگ آهک	
۲۴	اندیس معدنی ۲	۳۹۴۹۴۸۳	۳۸۴۳۹۴	اندیس معدنی	دانسفهان (خیارچ)	خاک صنعتی	کانولیت		
۲۵	اندیس معدنی ۳	۳۹۵۲۳۹۱	۳۸۰۳۲۵	اندیس معدنی	دانسفهان (خیارچ)	خاک صنعتی	کانولیت		
۲۶	اندیس معدنی ۴	۳۹۵۹۳۵۵	۳۷۴۸۹۱	اندیس معدنی	دانسفهان (خیارچ)	خاک صنعتی	کانولیت		
۲۷	اندیس معدنی ۵	۳۹۵۷۸۱۲	۳۷۹۰۱۱	اندیس معدنی	دانسفهان (خیارچ)	آلونیت	آلونیت		
۲۸	اندیس معدنی ۶	۳۹۵۸۷۹۹	۳۷۸۹۲۷	اندیس معدنی	دانسفهان (خیارچ)	خاک صنعتی	کانولیت		
۲۹	اندیس معدنی ۷	۳۹۴۷۳۴۸	۳۸۱۴۲۰	اندیس معدنی	دانسفهان (خیارچ)	خاک صنعتی	کانولیت		
۳۰	اندیس معدنی ۸	۳۸۹۲۱۳۸	۴۱۲۹۷۸	اندیس معدنی	ساوه	سیلیس	سیلیس		
۳۱	اندیس معدنی ۹	۳۸۹۲۱۷۰	۴۱۳۳۷۹	اندیس معدنی	ساوه	سیلیس-مس	سیلیس-مس		
۳۲	اندیس معدنی ۱۰	۳۹۱۶۳۵۸	۴۷۰۲۱۸	اندیس معدنی	زاویه	خاک صنعتی	کانولیت-رس		
۳۳	اندیس معدنی ۱۱	۳۹۴۳۰۹۲	۳۹۲۱۱۹	اندیس معدنی	دانسفهان (خیارچ)	آلونیت	آلونیت		
۳۴	اندیس معدنی ۱۲	۳۸۳۴۴۲۲	۳۹۰۰۲۰	اندیس معدنی	فرمپین	خاک صنعتی	خاک صنعتی	سنگ آهک	
۳۵	اندیس معدنی ۱۳	۳۹۵۷۸۱۲	۳۷۹۰۱۱	اندیس معدنی	دانسفهان (خیارچ)	آلونیت	آلونیت		
۳۶	اندیس معدنی ۱۴	۳۹۳۳۸۸۳	۳۹۰۸۸۷	اندیس معدنی	دانسفهان (خیارچ)	آلونیت	آلونیت		
۳۷	اندیس معدنی ۱۵	۳۹۲۶۷۶۷	۴۹۹۲۸۹	اندیس معدنی	زاویه	خاک صنعتی	کانولیت		
۳۸	اندیس معدنی ۱۶	۳۸۸۶۴۷۳	۴۸۹۲۳۳	اندیس معدنی	زاویه	خاک صنعتی	کانولیت		
۳۹	اندیس معدنی ۱۷	۳۹۳۳۸۸۳	۳۹۰۸۸۷	اندیس معدنی	دانسفهان (خیارچ)	آلونیت	آلونیت		
۴۰	اندیس معدنی ۱۸	۳۹۴۵۶۰۵	۳۸۰۴۵۳	اندیس معدنی	دانسفهان (خیارچ)	خاک صنعتی	کانولیت		
۴۱	اندیس معدنی ۱۹	۳۹۴۹۲۹۱	۳۸۳۳۱۵	اندیس معدنی	دانسفهان (خیارچ)	خاک صنعتی	کانولیت		
۴۲	اندیس معدنی ۲۰	۳۹۴۳۰۹۲	۳۹۲۱۱۹	اندیس معدنی	دانسفهان (خیارچ)	آلونیت	آلونیت		
۴۳	اندیس معدنی ۲۱	۳۹۵۰۴۲۶	۳۹۴۰۱۲	اندیس معدنی	دانسفهان (خیارچ)	خاک صنعتی	کانولیت		
۴۴	اندیس معدنی ۲۲	۳۹۵۰۶۶۹	۳۹۵۴۴۰	اندیس معدنی	دانسفهان (خیارچ)	خاک صنعتی	کانولیت		
۴۵	اندیس معدنی ۲۳	۳۹۴۹۶۹۹	۳۹۶۴۹۹	اندیس معدنی	دانسفهان (خیارچ)	خاک صنعتی	کانولیت		

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

کشور

معدنی

چشمیات

فصل ہمارم

مطالعات دور سہی

سازمان زمین

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور



۴-۱- مقدمه

دریافت انرژی الکترومغناطیسی و ثبت آن توسط سنجنده ماهواره و سپس پردازش و تجزیه و تحلیل آن توسط ایستگاههای زمینی پایه دانش سنجش از دور میباشد. سنجنده ابتدا دادههای خام را جمع آوری مینماید که در این مرحله قابلیت استفاده و استخراج اطلاعات را برای کاربران گرایشهای مختلف علوم زمین ندارند، لذا به ایستگاههای زمینی ارسال می‌شوند تا مورد پردازش قرار بگیرند. در ایستگاههای مختلف زمینی دادههای جمع آوری شده مورد پردازش قرار گرفته و اطلاعات مورد نیاز را تولید می‌کنند. سنجش از دور اپتیک در برگیرنده طیف مرئی، مادون قرمز نزدیک و مادون قرمز میانی است. در این سیستم، تصویر بدست آمده از ماهواره حاصل تابش منعکس شده خورشید از سطح زمین و دریافت آن بوسیله سنجنده های نصب شده روی ماهواره است. از مهم‌ترین ویژگیهای داده‌های سنجش از دور در زمین‌شناسی و اکتشاف، تفکیک زونهای مختلف دگرسانی یا آلتراسیون است که نقش مهمی در پیجویی منابع و ذخایر معدنی دارند و البته هدف اصلی این مطالعات تفکیک زونهای دگرسانی و کانی‌های شاخص هر یک از این زون‌ها است. در این پروژه با استفاده از روشهای مختلف تحلیل طیفی کانیهای مورد نظر تفکیک و شناسایی شد. ساختارهای تکتونیکی شامل خطواره‌ها و ساختارهای حلقوی در محدوده دانسفهان-ساوه شناسایی گردید. هدف از استخراج اطلاعات دورسنجی شناسایی مناطق احتمالی مستعد کانی زایی و معدنی است که در قالب آنومالی‌های سنجش از دور معرفی می‌شوند تا در بازدیدهای صحرایی صحت و سقم آنها ارزیابی شود.

۴-۲- داده های ماهواره‌ای

بررسی‌های دورسنجی بلوک دانسفهان-ساوه براساس داده‌های ماهواره Sentinel-2A و OLI و ASTER LIT میباشد که درمورد هر یک از آنها توضیح مختصری داده می‌شود:

-**تصاویرسنجنده OLI**: ماهواره مربوط به این تصاویرلندست ۸ نام دارد که در سال ۲۰۱۳ میلادی به فضا پرتاب شد و مجهز به ۲ سنجنده OLI (مشاهدات زمینی) و TIRS (حرارتی) است. تصاویر این سنجنده درکل ۱۱ باند طیفی را تشکیل می‌دهد. از مهمترین ویژگیهای این تصاویر امکان دانلود رایگان آنها در بازه‌های زمانی مختلف می‌باشد. تصاویر سنجنده OLI ماهواره Landsat8 استفاده شده در این پروژه شامل ۲ صحنه اطلاعاتی با مشخصات گذر و ردیف ۳۵-۱۶۵ و ۳۶-۱۶۵ میباشد که تقریباً مشابه تصاویر سنجنده ETM ماهواره Landsat7 هستند اما زمان تصویربرداری به روزتر (سال ۲۰۱۹ میلادی) و دارای باندهای متعددتری می‌باشند که امکان پردازش و تفسیر دقیقتری را فراهم می‌آورد. ماهواره Landsat8 دارای ۱۱ باند طیفی در محدوده های مرئی، مادون قرمز کوتاه و حرارتی میباشد که باندهای مفید جهت تفسیرهای زمین شناسی و

اکتشافی در این سنجنده شامل باندهای ۱۰ و ۱۱ با قدرت تفکیک مکانی ۱۰۰ متر در محدوده حرارتی و باندهای ۲ تا ۷ در محدوده های مرئی تا کوتاه با قدرت تفکیک مکانی ۳۰ متر می باشد (جدول ۴-۱).

جدول ۴-۱- خصوصیات سنجنده OLI&TIRS

Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS) Launched February 11, 2013	Bands	Wavelength (micrometers)	Resolution (meters)
	Band 1 - Coastal aerosol	0.43 - 0.45	30
	Band 2 - Blue	0.45 - 0.51	30
	Band 3 - Green	0.53 - 0.59	30
	Band 4 - Red	0.64 - 0.67	30
	Band 5 - Near Infrared (NIR)	0.85 - 0.88	30
	Band 6 - SWIR 1	1.57 - 1.65	30
	Band 7 - SWIR 2	2.11 - 2.29	30
	Band 8 - Panchromatic	0.50 - 0.68	15
	Band 9 - Cirrus	1.36 - 1.38	30
	Band 10 - Thermal Infrared (TIRS) 1	10.60 - 11.19	100
Band 11 - Thermal Infrared (TIRS) 2	11.50 - 12.51	100	

-تصاویر سنجنده ASTER: باندهای سنجنده ASTER با توجه به طول موج شامل سه محدوده طول موجی هستند. محدوده VNIR (محدوده امواج مرئی) که شامل باندهای ۱ و ۲ و ۳ می باشند. قدرت تفکیک این باندها ۱۵ متر و در محدوده طول موج ۰/۵ تا ۰/۸ میکرومتر قرار دارند. محدوده SWIR (محدوده امواج مادون قرمز با طول موج کوتاه) که باندهای ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ می باشد. قدرت تفکیک مکانی این باندها ۳۰ متر و در محدوده طول موج ۱/۶۵ تا ۲/۴۰ میکرومتر قرار دارند. محدوده TIR (محدوده امواج حرارتی) شامل باندهای ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ و ۱۴ می باشد. قدرت تفکیک این باندها ۹۰ متر است. این باندها در محدوده طول موج ۸/۶۵ تا ۱۱/۳۰ میکرومتر قرار دارند. رفتار طیفی کانی های شاخص در اکتشافات زمین شناسی و معدنی در هر دسته از این باندها دارای ویژگیهایی از لحاظ بازتاب و جذب می باشد که سبب تشخیص آنها در تصاویر ماهواره ای می شود. از امتیازات مهم تصاویر سنجنده ASTER وجود قدرت تفکیک طیفی بالا در محدوده طول موج مادون قرمز می باشد که در تفکیک دگرسانی ها نقش به سزایی دارد. در سنجنده ASTER علاوه بر افزایش تعداد باندهای طیفی سنجنده پهنای باندها نیز کاهش یافته است که همین امر به تفکیک دقیق تر دگرسانی ها کمک می کند. داده های مذکور قدرت تفکیک دگرسانی های شاخص از قبیل پروپلیتیک-فیلیک-آرژیلیک و واحدهای سنگی و زمین شناسی که سیلیسی شده اند را دارا می باشد. در جدول ۴-۲ خصوصیات باندها و طول موج باندهای تصاویر سنجنده ASTER و در جدول ۴-۳ مقایسه این تصاویر با باندهای ماهواره Landsat8



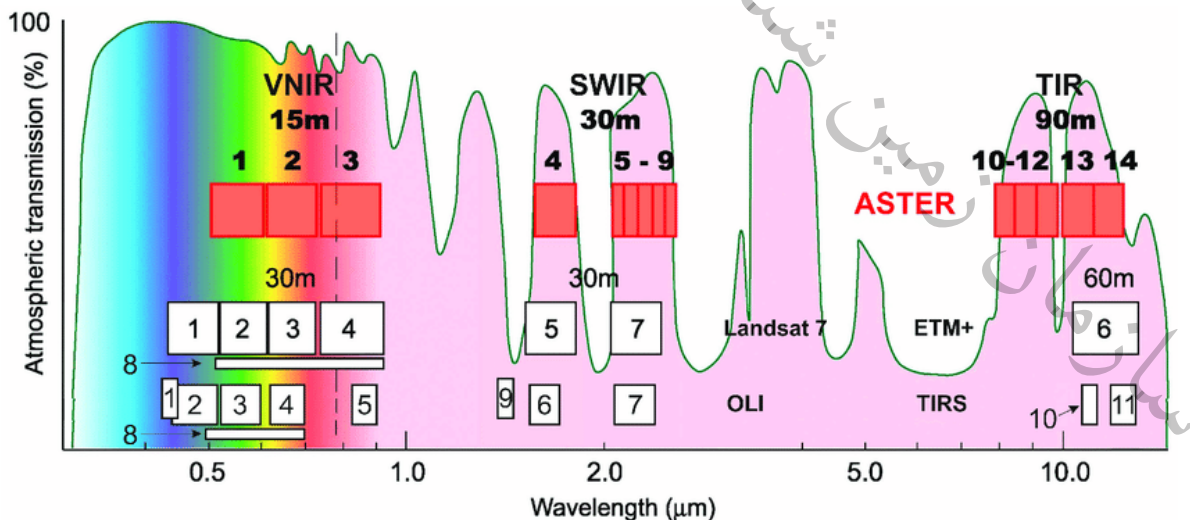
مشاهده می‌گردد. در جدول ۲-۴ باندهای مربوط به سنجنده ASTER بارنگ قرمز متمایز شده و باندهای سنجنده OLI و Landsat7 با کادرهای سفیدرنگ مشاهده می‌شود.

جدول ۲-۴- خصوصیات باندهای سنجنده ASTER

TABLE 1. BAND-WAVELENGTH-SPATIAL RESOLUTION.

sensor range	ASTER band no.	wavelength (μm)	spatial resolution
VNIR	1	0.520 - 0.600	15 m
	2	0.630 - 0.690	
	3n	0.760 - 0.860	
	3b	0.760 - 0.860	
SWIR	4	1.600 - 1.700	30 m
	5	2.145 - 2.185	
	6	2.185 - 2.225	
	7	2.235 - 2.285	
	8	2.295 - 2.365	
	9	2.360 - 2.430	
TIR	10	8.125 - 8.475	90 m
	11	8.475 - 8.825	
	12	8.925 - 9.275	
	13	10.25 - 10.95	
	14	10.95 - 11.65	

جدول ۳-۴- مقایسه خصوصیات باندهای سنجنده ASTER و باندهای سنجنده OLI



-تصاویر ماهواره Sentinel2A: این ماهواره از سال ۲۰۱۵ میلادی در مدار قرار گرفته و در حال تصویربرداری از زمین می‌باشد. مأموریت اصلی Sentinel2 شامل ارائه تصاویر چند طیفی با پوشش جهانی و دارای توان تفکیک مکانی و زمانی بالا می‌باشد. همینطور داده‌های اخذ شده از ماهواره Sentinel2 می‌تواند در حوزه‌هایی

چون پایش زمین و مدیریت بحران بسیار مفید واقع شوند. سنجنده تصویربرداری نصب شده بر روی سنتینل ۲، MSI نام دارد که تصاویر را ارائه می‌دهد. این تصاویر دارای توان تفکیک مکانی متغیر ۱۰ تا ۶۰ متر و شامل ۱۳ باند در محدوده طیفی مرئی، مادون قرمز نزدیک و مادون قرمز موج کوتاه می‌باشند. سنتینل دارای عرض برداشت ۲۹۰ کیلومتر و توان تفکیک زمانی ۵ روز در استوا می‌باشد. در جدول ۴-۴ مشخصات تصاویر ماهواره Sentinel2 نمایش داده شده است.

جدول ۴-۴- خصوصیات تصاویر ماهواره Sentinel2A

Sentinel-2 Bands	Central Wavelength (μm)	Resolution (m)
Band 1 - Coastal aerosol	0.443	60
Band 2 - Blue	0.490	10
Band 3 - Green	0.560	10
Band 4 - Red	0.665	10
Band 5 - Vegetation Red Edge	0.705	20
Band 6 - Vegetation Red Edge	0.740	20
Band 7 - Vegetation Red Edge	0.783	20
Band 8 - NIR	0.842	10
Band 8A - Vegetation Red Edge	0.865	20
Band 9 - Water vapour	0.945	60
Band 10 - SWIR - Cirrus	1.375	60
Band 11 - SWIR	1.610	20
Band 12 - SWIR	2.190	20

در جدول شماره ۴-۵ خلاصه‌ای از داده‌های ماهواره‌ای استفاده شده و زمان اخذ داده‌ها مشاهده می‌شود.



جدول شماره ۴-۵- داده‌های ماهواره‌ای استفاده شده

ماهواره	سنجنده	تعدادباند	تفکیک مکانی (متر)	آرشیو داده
Sentine-2A	MSI	13	10,20,60	2018
Landsat 8	OLI	9	15,30	2019
TERRA	ASTER	14	15,30,90	2000-2006

پس از پردازش داده‌های مذکور با توجه به دگرسانی‌های اولیه استخراج شده از داده‌های Landsat8 این دگرسانی‌ها توسط داده‌های سنجنده ASTER و Sentinel2A تکمیل و زونهای مختلف دگرسانی تفکیک گردید. در نهایت نتایج حاصل شده به صورت لایه‌های مختلف دورسنجی شامل شکستگیها، دگرسانی‌ها و نواحی امیدبخش معدنی جهت استفاده در پیجویی‌های اکتشافی در پایان این گزارش ارائه گردید. بررسی‌های دورسنجی انجام گرفته در این مطالعات زمین‌شناسی را می‌توان در مراحل زیر خلاصه کرد:

- دانلود تصاویر ماهواره‌ای
- پیش پردازش تصاویر ماهواره ای شامل تصحیحات رادیومتریک، تصحیحات هندسی و بارزسازیهای اولیه
- آنالیز تصاویر مربوط با استفاده از تکنیکهای پردازش تصویر
- تفسیر نتایج حاصله و معرفی مناطق امید بخش معدنی
- ارائه گزارش نهایی بررسیهای دورسنجی
- اهداف تحقق یافته در بررسیهای دورسنجی در این فاز مطالعاتی عبارتند از:
 - تفکیک ساختارهای تکتونیکی منطقه شامل ساختارهای خطی با استفاده از تصاویر Sentinel-2A و تصاویر سنجنده OLI ماهواره Landsat8
 - شناخت مناطق دگرسانی و ارتباط این مناطق با کانیسازي مواد معدنی با استفاده از تصاویرسنجنده ASTER ماهواره TERRA و تصاویر Sentinel-2A
 - کنترل صحرایی دگرسانی‌های استخراج شده که پس از اتمام گزارش دورسنجی انجام خواهد شد.

۴-۳- روش کار

بعد از دریافت داده‌ها، به منظور آماده سازی داده‌ها و عملیات پیش پردازش داده‌های ماهواره‌ای سنجنده های مذکور ابتدا فایل‌های معرف صحنه‌ها توسط نرم افزارهای ویژه پردازش (Geomatica, ENVI) خوانده شد و سپس مراحل زیر انجام گرفت. روش کار از سه مرحله تشکیل شده است که عبارت است از پیش پردازش، پردازش و پس پردازش تصاویر ماهواره ای.

۴-۳-۱- پیش پردازش

پیش پردازش شامل عملیاتی است که لازم است قبل از آنالیز اصلی داده‌ها و استخراج اطلاعات صورت گیرد. ابتدا داده‌هایی که با استفاده از عملکرد امواج الکترومغناطیسی با پدیده‌های مختلف زمین توسط سنجنده ثبت شده در مرحله پیش پردازش تصاویر ماهواره مورد استفاده قرار می‌گیرد تا خطاهای احتمالی موجود در آنها برطرف و تصحیح گردد. در همین راستا خطاها در تصاویر ماهواره می‌توانند بصورت سیستماتیک و غیرسیستماتیک باشند. خطاهای سیستماتیک جزو آن دسته از خطاهایی هستند که مرجع آن ماهواره و سنجنده بوده و می‌توان آن را پیش بینی و تصحیح نمود. خطاهای غیرسیستماتیک، مربوط به سنجنده و ماهواره نیستند و عواملی مانند اتمسفر و سیاره زمین این خطاها را ایجاد می‌کنند. با استفاده از مدل‌های تجربی و فیزیکی می‌توان نسبت به تصحیح و برطرف سازی آنها در تصاویر ماهواره اقدام نمود. از لحاظ نوع خطا، آنها را می‌توان به دو دسته خطاهای رادیومتریک و هندسی طبقه بندی کرد.

-تصحیحات رادیومتریک: اتمسفر با توجه به اثرات جذب و پخش امواج الکترومغناطیسی بصورت قابل توجهی می‌تواند بر روی امواج محدوده مرئی و مادون قرمز بازتابی و حرارتی تاثیرگذار باشد. از سوی دیگر توپوگرافی زمین باتوجه به شیب و جهت آن اثرات قابل توجهی را بر روی امواج الکترومغناطیسی ایجاد مینماید. مجموع اثراتی که توسط اتمسفر و زمین ایجاد میشود می‌تواند با استفاده از مدل‌های اتمسفری مطلق و نسبی تا حد زیادی تعدیل و نرمال سازی شده به گونه ای که بتوان اطلاعات طیفی دقیق و با مفهومی را از تصاویر ماهواره‌ای استخراج نمود. در مورد خطاهای اتمسفر یک از آنجا که حذف کامل خطای رادیومتریک و ایجاد یک تصویر دقیق انعکاسی مستلزم در اختیار داشتن پارامترهای محیطی وجوی زیادی است و این اطلاعات در مورد تصاویر مورد استفاده در دسترس نبود لذا از روشهای تصحیح رادیومتریک مانند \log Residual استفاده شد. در این روش باکمک پارامترهای آماری مانند میانگین طیفی و هندسی تصویرخام به تصویر تصحیح شده تبدیل می‌گردد. کلیه تصاویر سنجنده ASTER در منطقه مورد مطالعه با این روش تصحیح شد.

-تصحیحات هندسی:

تصحیحات هندسی تصاویر ماهواره‌ای شامل آن دسته از تصحیحاتی است که در ارتباط باسایز پیکسل، سیستم مختصات، زمین مرجع نمودن تصاویر ماهواره ای، نمونه برداری مجدد، اورتوکردن تصاویر ماهواره ای، رجیسترسازی و تعداد سطر و ستونها در تصویر میشود. خطاهای هندسی به طور معمول تحت تأثیر رابطه بین تصویربرداری ماهواره و شکل و توپوگرافی زمین ایجاد میشود. سیستم‌های مختصاتی در فرآیند پردازش داده‌های ماهواره‌ای از اهمیت بسیار بالایی برخوردار هستند. عدم وجود سیستم مختصات دقیق و بهینه برای تصاویر ماهواره ای مانع از آن می‌شود که بتوان تصاویر ماهواره‌ای و محصولات تولید شده از آنها را با سایر داده



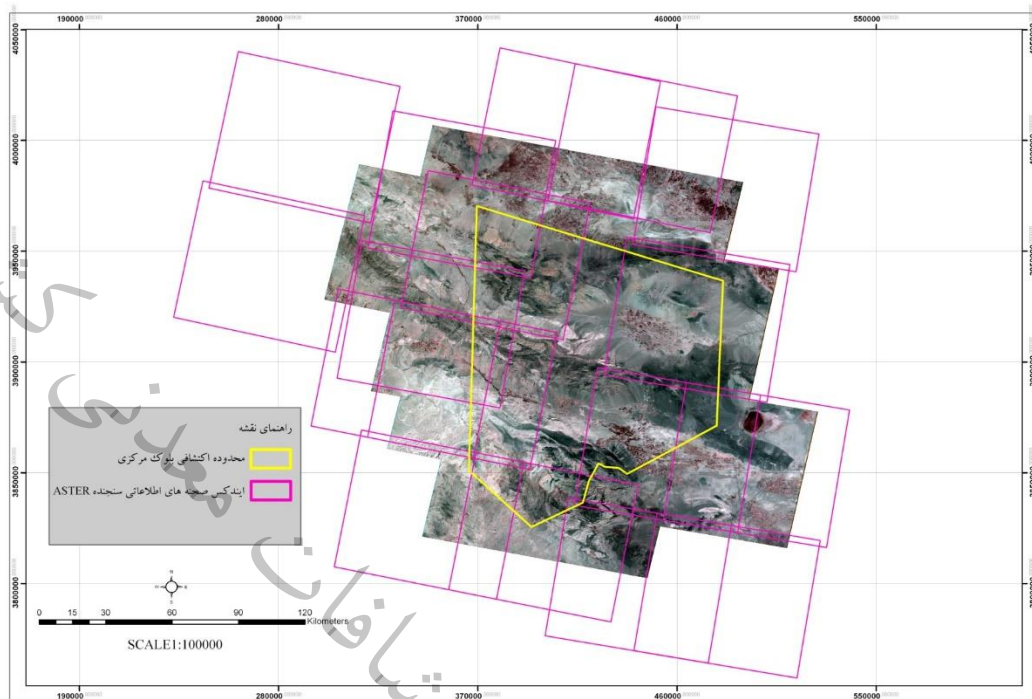
های زمینی در سیستم اطلاعات زمینی با یکدیگر ترکیب نمود. از سوی دیگر سیستمهای مختصات مکانی را فراهم می آورند که بتوان تصاویر و داده های ماهواره ای مختلف را با یکدیگر ترکیب نموده و بصورت چند سنجنده ای پردازشها را مدیریت نمود. جهت ایجاد و برقراری ارتباط بین مختصات زمینی با تصاویر، از نقاط کنترل زمینی (GCP) که دارای مختصات مشخص می باشند، استفاده می شود. به کمک نقاط کنترل زمینی می توان تصاویر خام را با استفاده از مختصات زمینی شناخته شده، مختصات دار نمود. مختصات زمینی را می توان از منابع مختلفی نظیر سیستم موقعیت یاب جهانی نظیر (GPS) و یا تصاویر تصحیح شده قبلی همان منطقه و نقشه های توپوگرافی بدست آورد. برای تصاویر تهیه شده برای این پروژه به دلیل تصحیحات هندسی سه بعدی انجام شده روی عناصر مداری ماهواره بادقت بالایی به تصحیحات هندسی نبود.

-موزاییک تصاویر:

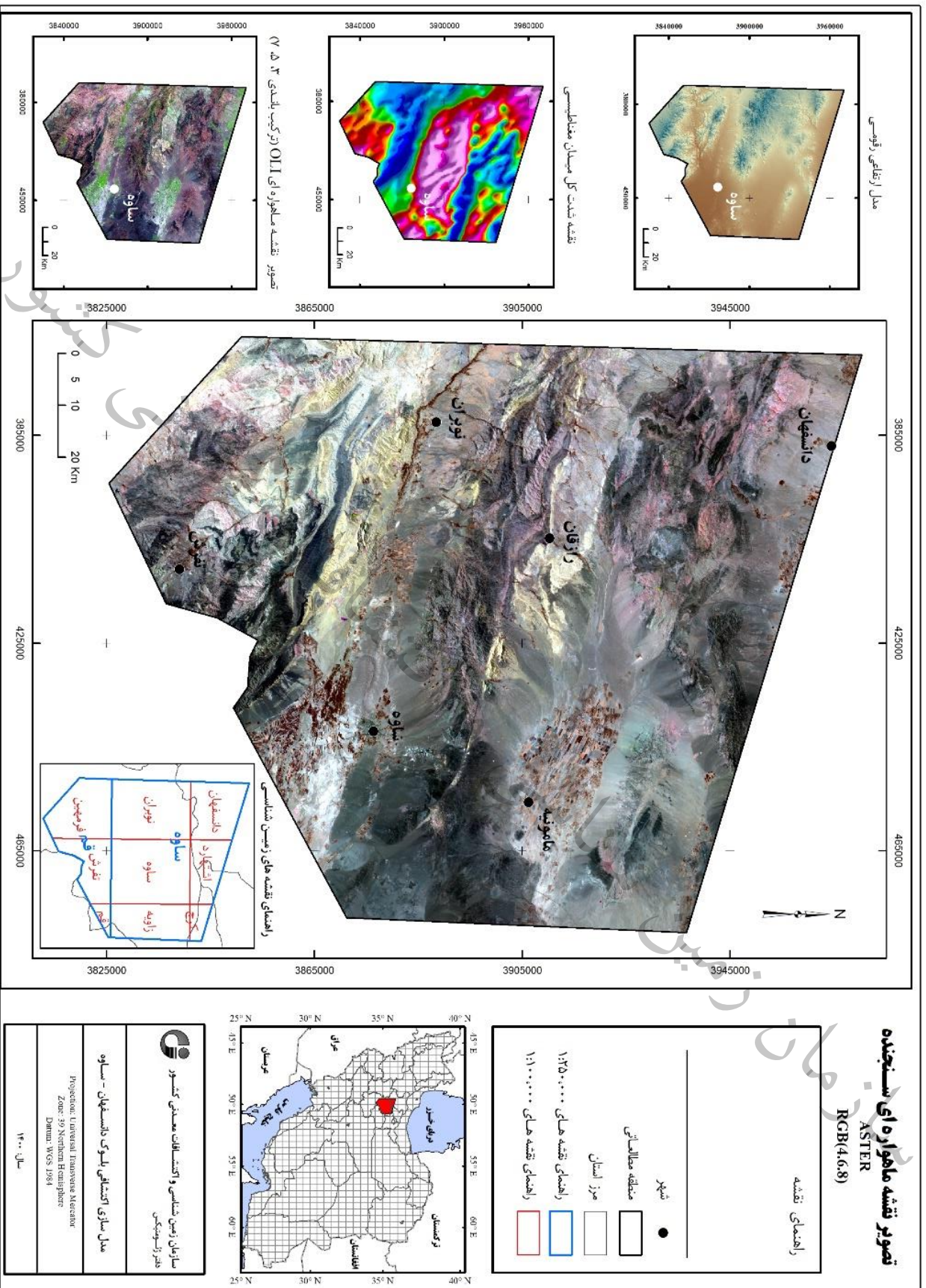
محدوده دانسفهان-ساوه از نظر پوشش تصاویر ماهواره در ۱۴ صحنه اطلاعاتی سنجنده ASTER و ۴ صحنه اطلاعاتی ماهواره Sentinel2A و ۲ صحنه اطلاعاتی سنجنده OLI ماهواره Landsat8 قرار گرفته است لذا برای دستیابی به یک تصویر واحد در این مرحله موزاییک انواع تصاویر گردآوری شده در نرم افزار GeomaticaV2015 انجام شد. برای بدست آوردن تصویری یکسان از منطقه تعدادی نقاط مشترک در مناطق همپوشانی دو تصویر انتخاب شد. خط موزاییک با توجه به توپوگرافی منطقه و بهترین مسیر عبور این خط ترسیم شد تا اثر خط و اختلافات دو تصویر در دو طرف خط دیده نشود. در جداول زیر مشخصات صحنه های اطلاعاتی مختلف و تصویر آنها در دانسفهان-ساوه دیده مشاهده می شود.

جدول شماره ۴-۶- شماره تصویر ۱۴ صحنه اطلاعاتی پوششی سنجنده ASTER در دانسفهان-ساوه

AST_L1T_00307122001073953_20150418100251_120201.hdf
AST_L1T_00307132004072530_20150505052717_87555.hdf
AST_L1T_00307132007073209_20150520062939_119063.hdf
AST_L1T_00307132007073218_20150520062929_118862.hdf
AST_L1T_00307312002073333_20150423141429_79895.hdf
AST_L1T_00308072007072612_20150520214316_86048.hdf
AST_L1T_00308262003073716_20150430153453_58695.hdf
AST_L1T_00308262003073725_20150430153453_58694(1).hdf
AST_L1T_00309082002073924_20150424215109_53394.hdf
AST_L1T_00309272003073750_20150501003623_68845.hdf
AST_L1T_00310062003073139_20150501031628_113777.hdf
AST_L1T_00310062003073148_20150501031628_113781(1).hdf
AST_L1T_00310062003073157_20150501031628_113782(1).hdf
AST_L1T_00310082004073058_20150506144224_69048.hdf



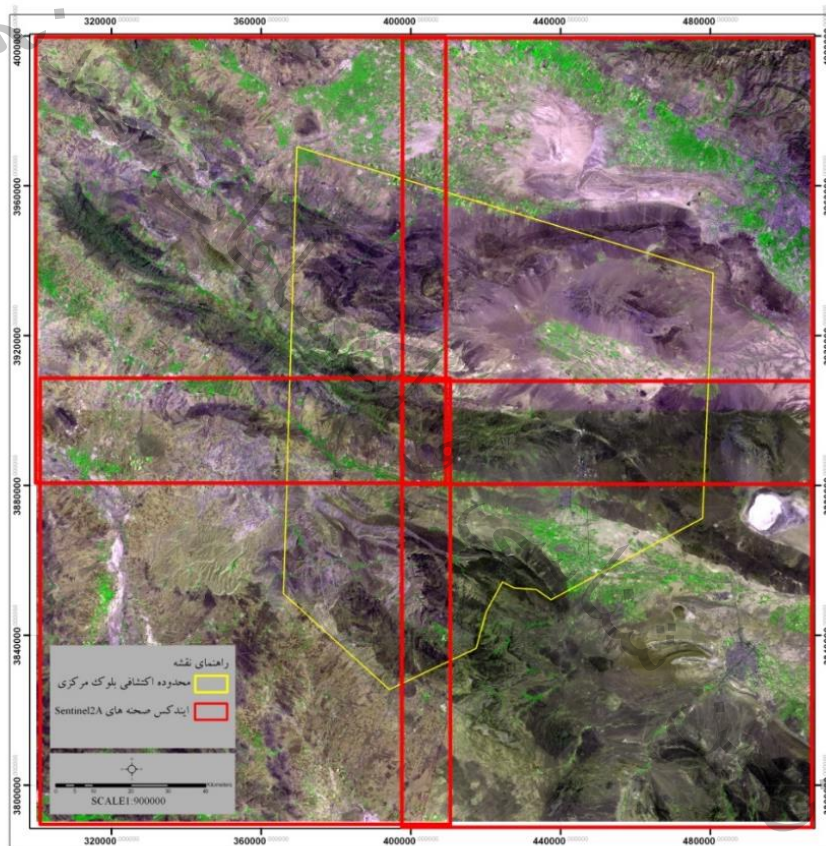
شکل ۴-۱- موزاییک ۱۴ صحنه اطلاعاتی سنجنده ASTER با ترکیب باندهای ۵، ۶، ۴، در محیط RGB همراه بانمایش ایندکس صحنه های اطلاعاتی سنجنده ASTER در محدوده دانسفهان-ساوه (کادرز درنگ)



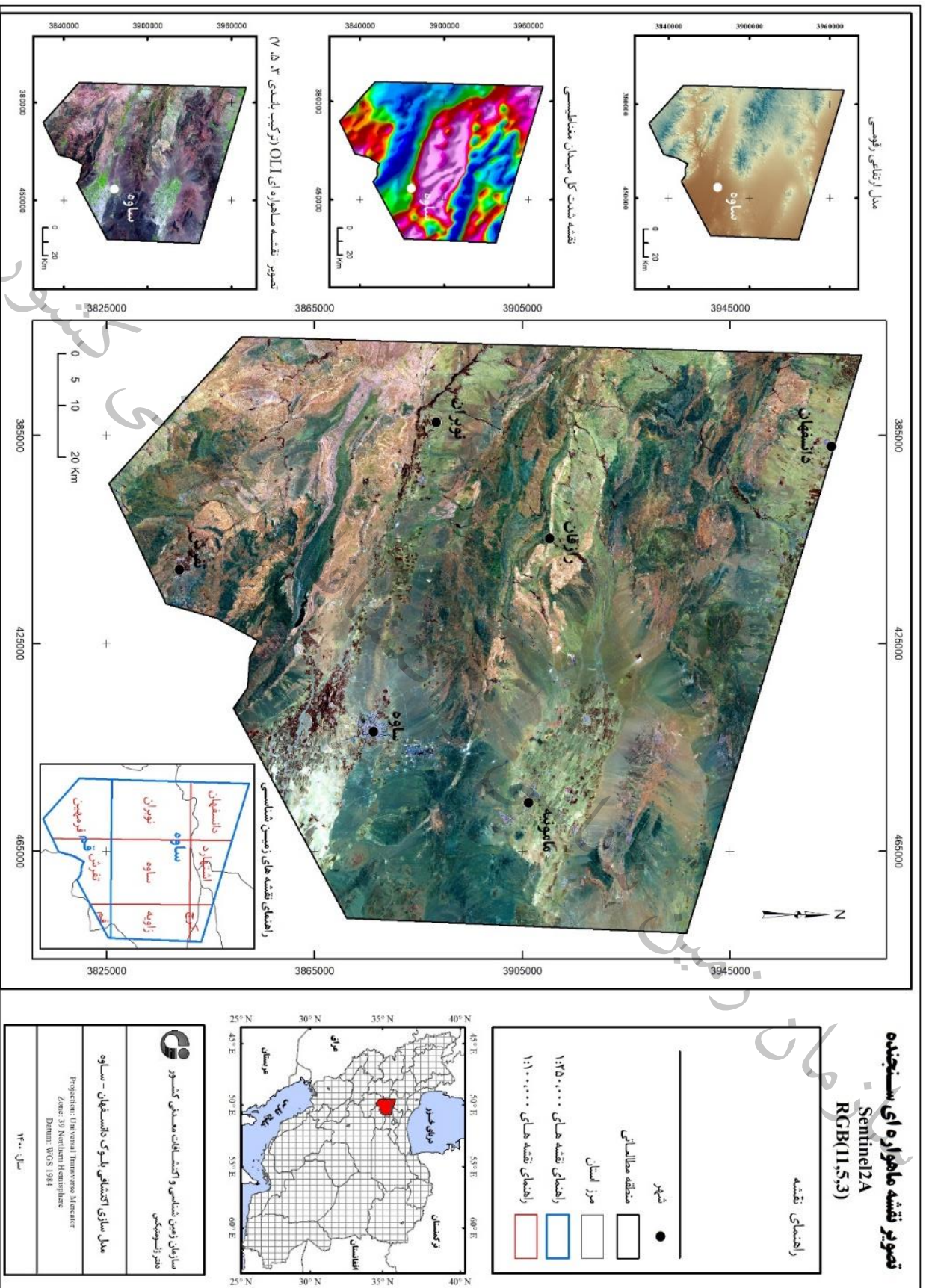
شکل ۴-۲ - محدوده اکتشافی دانسفهان - ساوه - تصویر سنجنده ASTER باندی ۳، ۵، ۷ در محیط RGB

جدول شماره ۴-۷- شماره تصویر ۴ صحنه اطلاعاتی پوششی ماهواره Sentinel2A در دانسفهان-ساوه

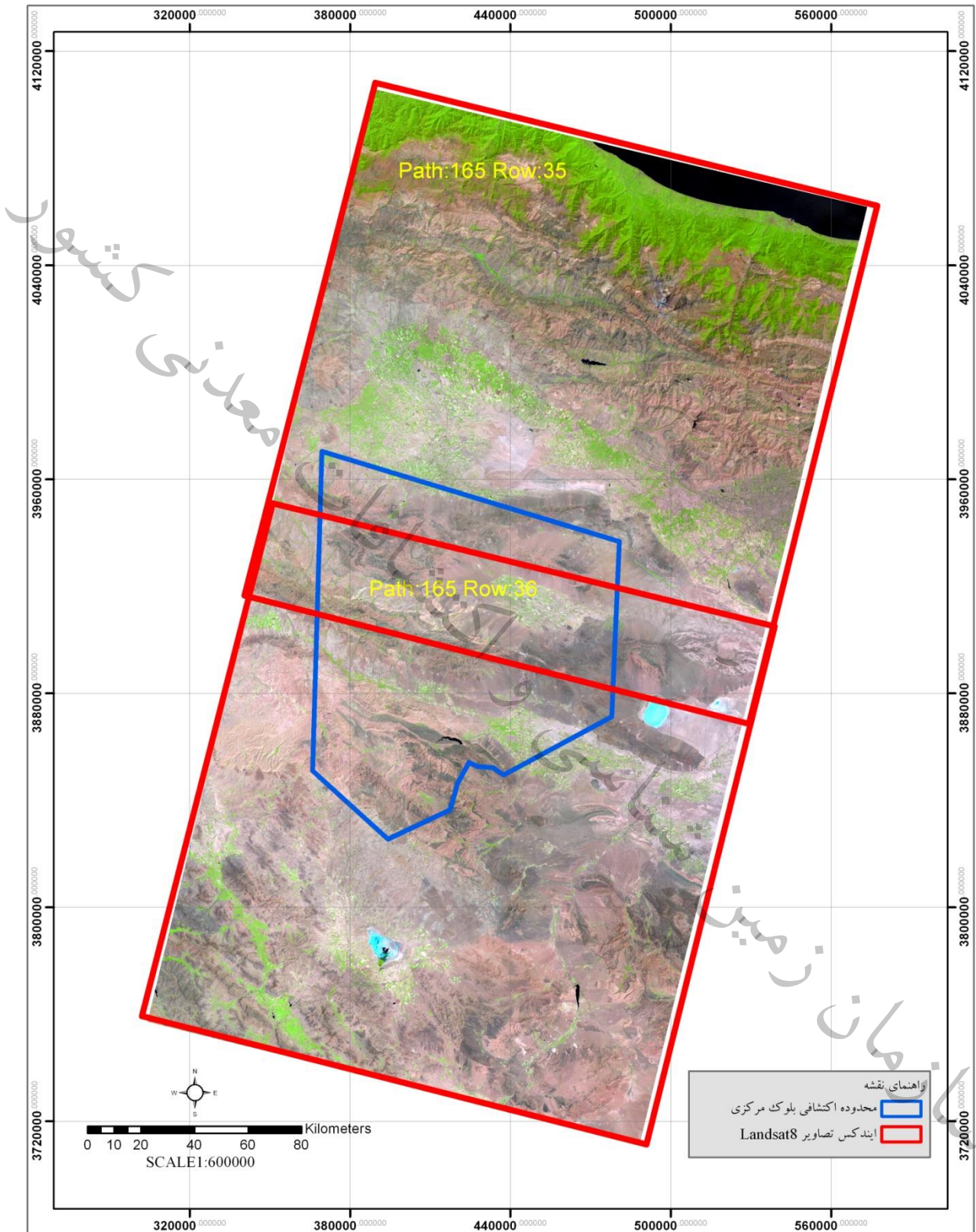
L1C_T39SVV_A011443_201770831T072303
L1C_T39SUV_A011443_201770831T072303
L1C_T39SVU_A011443_201770831T072303
L1C_T39SUU_A011443_201770831T072303



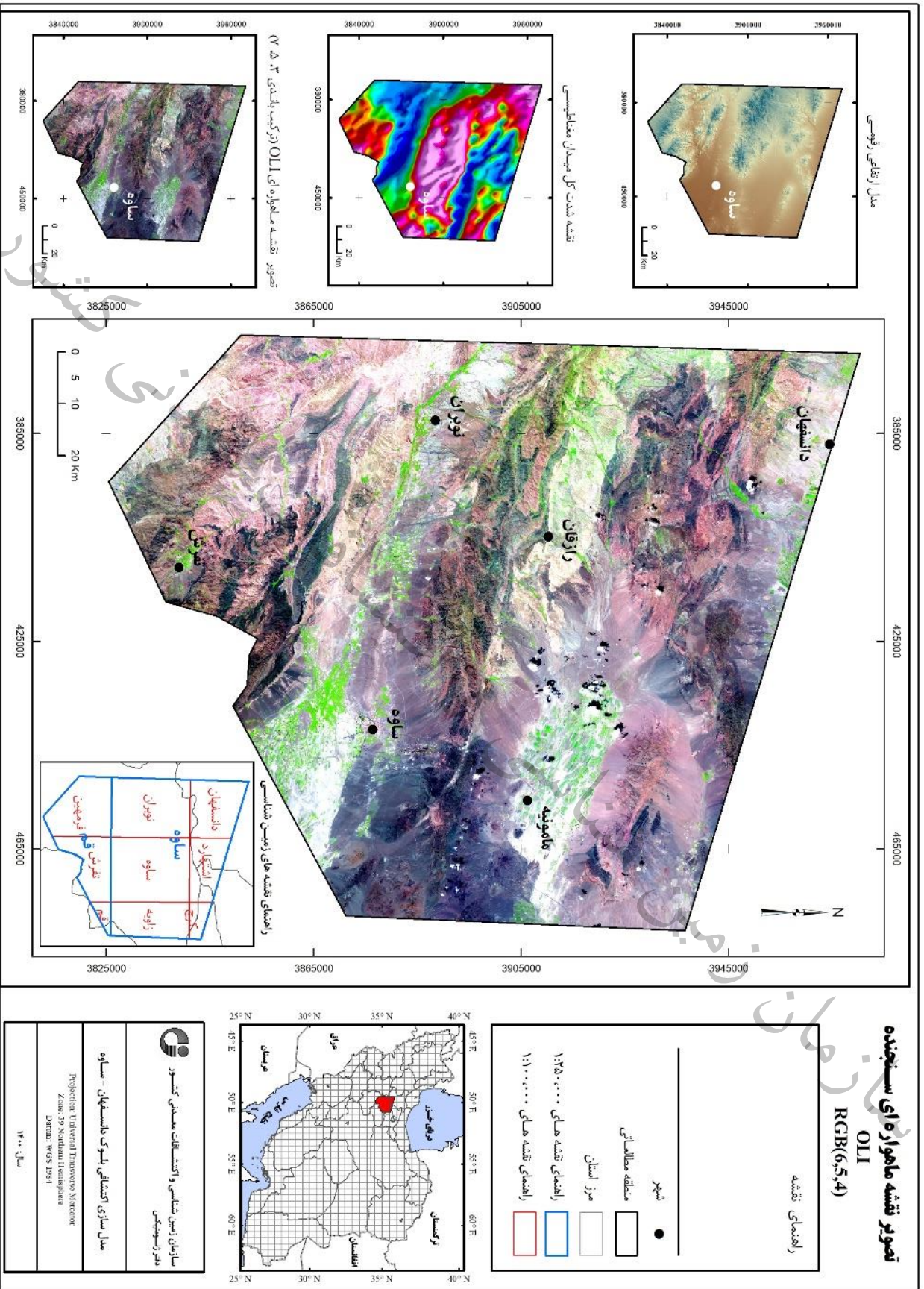
شکل ۴-۳- موزائیک ۴ صحنه اطلاعاتی ماهواره Sentinel2A همراه بانمایش ایندکس صحنه های اطلاعاتی دانسفهان-ساوه (کادرزرد)



شکل ۴-۴- محدوده اکتشافی دانسفهان-ساوه تصویرموزائیک شده با ترکیب باندهای (RGB) 1,5,3 ماهواره Sentinel2A



شکل ۴-۵- موزاییک ۲ صحنه اطلاعاتی ماهواره Landsat8 ترکیب باندی 5,4,6, محیط RGB در محدوده اکتشافی دانشفهان-ساوه که با کادرای رنگ مشخص شده است (قدرت تفکیک مکانی ۳۰ متر).



شکل ۴-۶- محدوده اکتشافی دانشگاه - ساره. تصویرموزاییک شده ماهواره Landsat8 ترکیب باندی 5, 4, 3 محیط RGB (قدرت تفکیک مکانی ۳۰ متر).

۴-۳-۲- پردازش

هدف از پردازش اطلاعات ماهواره‌ای، استخراج الگوریتمهای خاص به منظور تفکیک و جداسازی انواع دگرسانیها، واحدهای زمین شناسی و ساختارهای تکتونیکی می‌باشد. پردازش تصاویر ماهواره ای باروشهای مختلفی صورت می‌گیرد. روش‌های پردازش اطلاعات ماهواره‌ای به دو روش پردازش بصری و پردازش رقومی است. در پردازش بصری کاربر با توجه به ویژگیهای تصویر عوارض مختلف را از تصویر استخراج میکند درحالی که در پردازش رقومی الگوریتم‌های مختلف در نرم افزار اعمال می‌شود تا ویژگیهای مورد نظر استخراج شود.

• بارزسازی

بارزسازی با استفاده از ترکیب بازتاب‌های رنگی درطول موج هاوباندهای مختلف روشی بسیار موثر و کاربردی برای نمایش تصاویر ماهواره‌ای و کاربرد آنها است. استفاده از رنگها، اطلاعات بصری و مفهومی بیشتری از تصویر را در اختیار قرار می‌دهند. برای بدست آوردن این اطلاعات می‌توان از ترکیب رنگی (RGB) استفاده کرد، هر سه باند از شش باند مادون قرمز و حرارتی می‌توانند در سه رنگ آبی- قرمز- سبز ترکیب شوند و تصویر رنگی به وجود بیاورند، انتخاب این سه باند بسته به نوع کاربرد فرق دارد. ترکیب رنگی حقیقی^۱، که این ترکیب رنگی بسیار مشابه با آنچه بیننده به طور طبیعی می‌بیند می‌باشد، ولی اطلاعات زیادی به کاربر نمی‌دهد. در ترکیب رنگی کاذب^۲ (FCC) انواع دیگر ترکیبات بانندی به صورت RGB نمایش داده می‌شود. اگر تصاویر رنگی کاذب به طور مناسب و صحیح تهیه شده و هیستوگرام باندهای استفاده شده تشابه ظاهری داشته باشند، تصویر حاصل شده قابلیت تفسیر بالایی خواهد داشت، (Gupta, 1991). هدف از انتخاب باندهای مناسب برای ساختن تصاویر رنگی، به حداقل رسانیدن داده‌های کم ارزش و استفاده حداکثر از اطلاعات مفید می‌باشد.

• نسبت بانندی^۳

روش نسبت بانندی از طریق تقسیم باند بازتاب به باند جذب مربوط به یک کانی، سبب بارزسازی آن کانی می‌شود. در واقع این روش اختلاف بین درجات روشنایی را آشکار و مرزها را مشخص تر میکند. برای بارزسازی بهتر تفاوتها در تصاویر خاکستری رنگ حاصل از روش نسبت بانندی به منظور برجسته‌سازی مرز بین واحدهای مختلف، از تکنیک ترکیب بانندی استفاده می‌شود. روش‌های نسبت‌های بانندی و ترکیب‌های رنگی با وجود موفقیت آمیز بودن برای جدایش مناطق دگرسانی، به خاطر

¹ True Color Composite

² False color composite

³ Band Ratio



شبهات اثر طیفی پوشش گیاهی با بعضی کانیهای شاخص دگرسانی‌ها، اثر طیفی این گروه از کانسارها را کاهش می‌دهند.

• آنالیز مؤلفه‌های اصلی^۱

PCA تکنیک آماری قدرتمندی است که می‌تواند برای فشرده سازی تصاویر و بردن اثرات ناخواسته استفاده شود، (علوی پناه، ۱۳۸۲). Crosta&Moore تکنیک مبتنی بر PCA را برای نقشه‌برداری اکسید آهن و سایر گروه‌های هیدروکسیل پیشنهاد کردند. در این روش رابطه بین پاسخ‌های طیفی کانیهای هدف و مقادیر عددی استخراج شده از ماتریس بردار ویژه برای محاسبه تصاویر مؤلفه‌های اصلی بکار گرفته می‌شود. با استفاده از این رابطه، قادر به تعیین PC هایی هستیم که حاوی اطلاعات طیفی خاص از کانیهای دارای اکسید آهن و مناطق کانی‌زایی مس هستند. چگونگی انتخاب باندهای مورد استفاده در بررسی هر نوع کانی‌زایی را می‌توان با توجه به نمودار طیفی مربوط به کانیهای مختلف تعیین کرد. سپس با بکارگیری PCA، ماتریس بردار ویژه این زیر مجموعه‌ها برای مشخص کردن مؤلفه اصلی که در بردارنده اطلاعات مربوط به کانی‌زایی مورد نظر باشد محاسبه می‌شود. شرط انتخاب مؤلفه اصلی مناسب این است که در ماتریس بردارهای ویژه، باندهای مربوط به جذب و بازتابش مربوط به کانی‌زایی هدف به طور همزمان دارای بالاترین مقادیر بوده و در ضمن این مقادیر غیرهم علامت باشند.

• آنالیز طیفی^۲

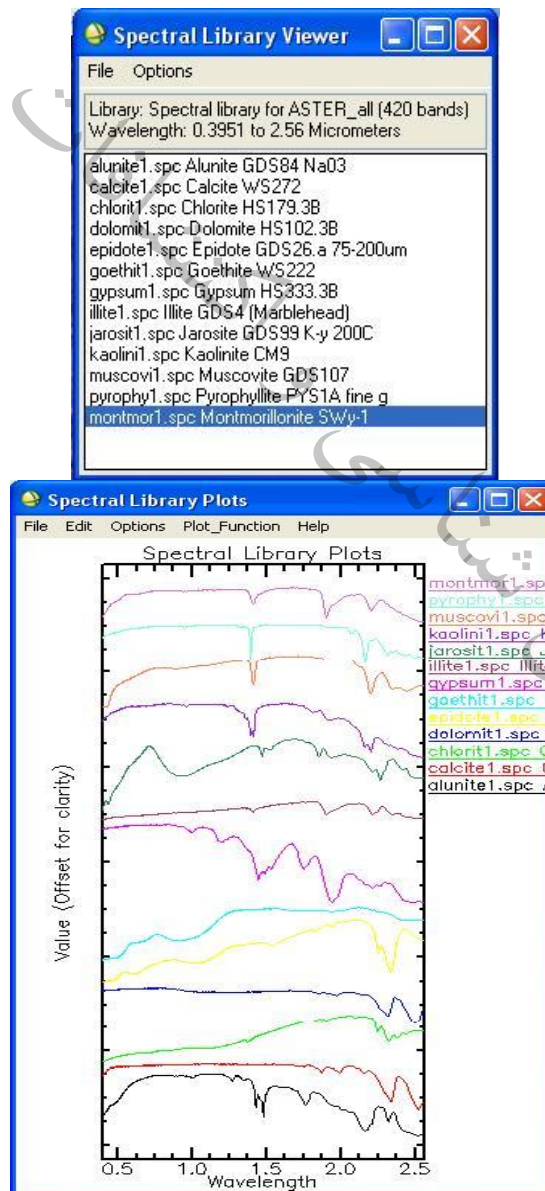
یکی از روشهای پیشرفته پردازش تصاویر ابر طیفی و همچنین داده‌های ASTER با استفاده از کتابخانه طیفی^۳ کانیهای مورد نظر می‌باشد. این روش براساس تحلیل کتابخانه طیفی کانیها برای نقشه‌برداری مواد معدنی است. کتابخانه طیفی مجموعه‌ای متشکل از پروفیل‌های طیفی مواد معدنی است که در شرایط آزمایشگاه با استفاده از اسپکترومترهای مادون قرمز جمع آوری شده است. اکثر طیف‌هایی که از تصاویر ماهواره‌ای بدست می‌آیند، به دلایل مختلف از قبیل جذب، انتقال و یا پراکنش ممکن است طیف خالص یک کانی نباشند و در نتیجه مقایسه آنها با طیف‌های مرجع، کاری مشکل و در بسیاری موارد ناممکن می‌باشد. یکی از راه‌های تشخیص و شناسایی طیف مواد مختلف، تطبیق آنها با کتابخانه طیفی مرجع باشد. کتابخانه طیفی مرجع مجموعه‌ای از طیف‌های بازتابندگی مرجع اندازه‌گیری شده از مواد شناخته شده (کانی، گیاه و ...) می‌باشد که معمولاً در آزمایشگاه و یا مستقیماً با اندازه‌گیری میدانی به دست می‌آیند. نرم افزار ENVI شامل کتابخانه

¹ Principal Component Analysis

² Spectral Analysis

³ Spectral Library

طیفی مرجع برای طیف وسیعی از مواد شامل کانی‌ها، گیاهان و مواد ساخت بشر می‌باشد. کتابخانه طیفی مرجع می‌تواند راهنمای مناسبی برای شناسایی طیف‌های بدست آمده از تصاویر ماهواره‌ای باشد. در روش آنالیز طیفی ابتدا باتوجه به تیپ کانی‌زایی مورد نظر، نمودار منحنی مشخصه طیفی کانیها انتخاب و براساس آن‌ها شباهت پیکسل‌های تصویر ارزیابی شود. بنابراین ابتدا منحنی مشخصه طیفی کانیها تعیین و سپس آنالیز براساس آن‌ها صورت می‌گیرد. در شکل ۴-۷ لیست و منحنی مشخصه طیفی کانیهای مورد نظر آورده شده است. کار بعدی Resample کردن منحنی طیفی کانیهای مورد نظر بر اساس تصاویر ASTER است. با این روش امکان استفاده از منحنی‌ها به عنوان End Member در روشهای Mapping فراهم می‌شود.



شکل ۴-۷- نمودار منحنی طیفی کانیها براساس کتابخانه طیفی



روش‌های آنالیز طیفی مختلفی برای شناسایی دگرسانی‌ها استفاده می‌شود. مهم‌ترین آن‌ها شامل روش PCA، روش Matched Filtering یا فیلترگذاری تطبیقی و روش SAM (Spectral Angle Mapper) است که در زیر شرح داده شده است.

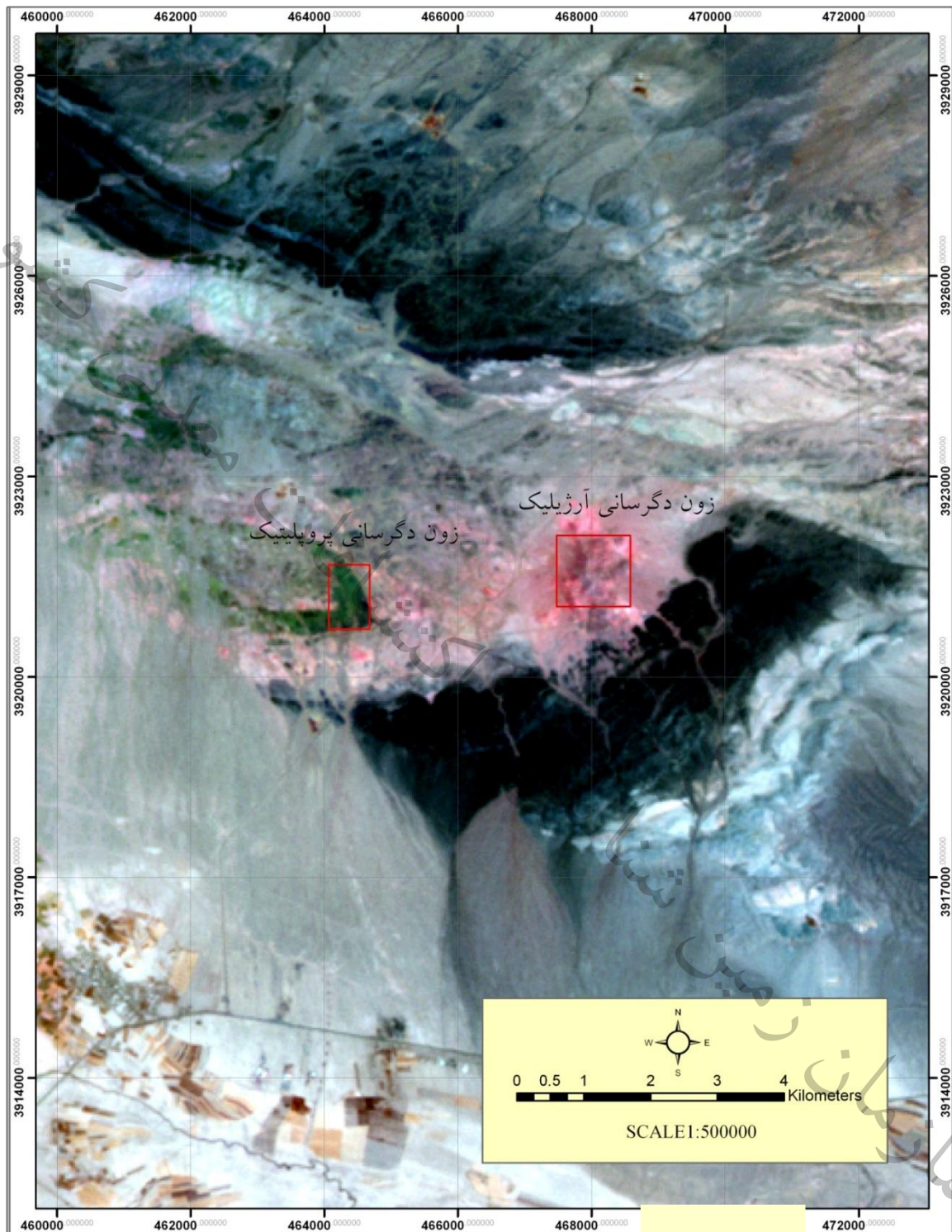
-روش Matched Filtering یا فیلترگذاری تطبیقی با استفاده از Endmember های تعریف شده توسط کاربر و مطابقت آن با Endmember حاصل از پیکسل‌های تصویر، پاسخ Endmember های معلوم را افزایش داده و مانع پاسخ زمینه می‌شود. در تصاویر حاصل از این الگوریتم مناطق روشن نشان دهنده انطباق بیشتر منحنی طیفی مرجع با منحنی طیفی تصویر بوده و این پیکسل‌ها مناطق هدف می‌باشند. این روش وسیله‌ای سریع برای شناسایی مواد خاص براساس تطبیق Endmember های منحنی بازتاب طیفی با تصویر می‌باشد.

-روش SAM (Spectral Angle Mapper)، یکی از روش‌های مؤثر در طبقه‌بندی داده‌های ماهواره‌ای است که بر اساس مقایسه زاویه طیفی بین بردار داده‌های طیفی مرجع (تهیه شده در آزمایشگاه، روی زمین و یا داده‌های ماهواره‌ای) و بردار داده‌های تصویر ماهواره‌ای می‌باشد. الگوریتم مورد استفاده در SAM شباهت طیفی را از طریق محاسبه زاویه بین دو طیفی که آنها را به عنوان بردارهایی در فضای n بعدی در نظر می‌گیرد محاسبه می‌کند. زاویه کم بین دو طیف نشانگر شباهت زیاد و زاویه زیاد بین دو طیف نشانگر شباهت کم می‌باشد.

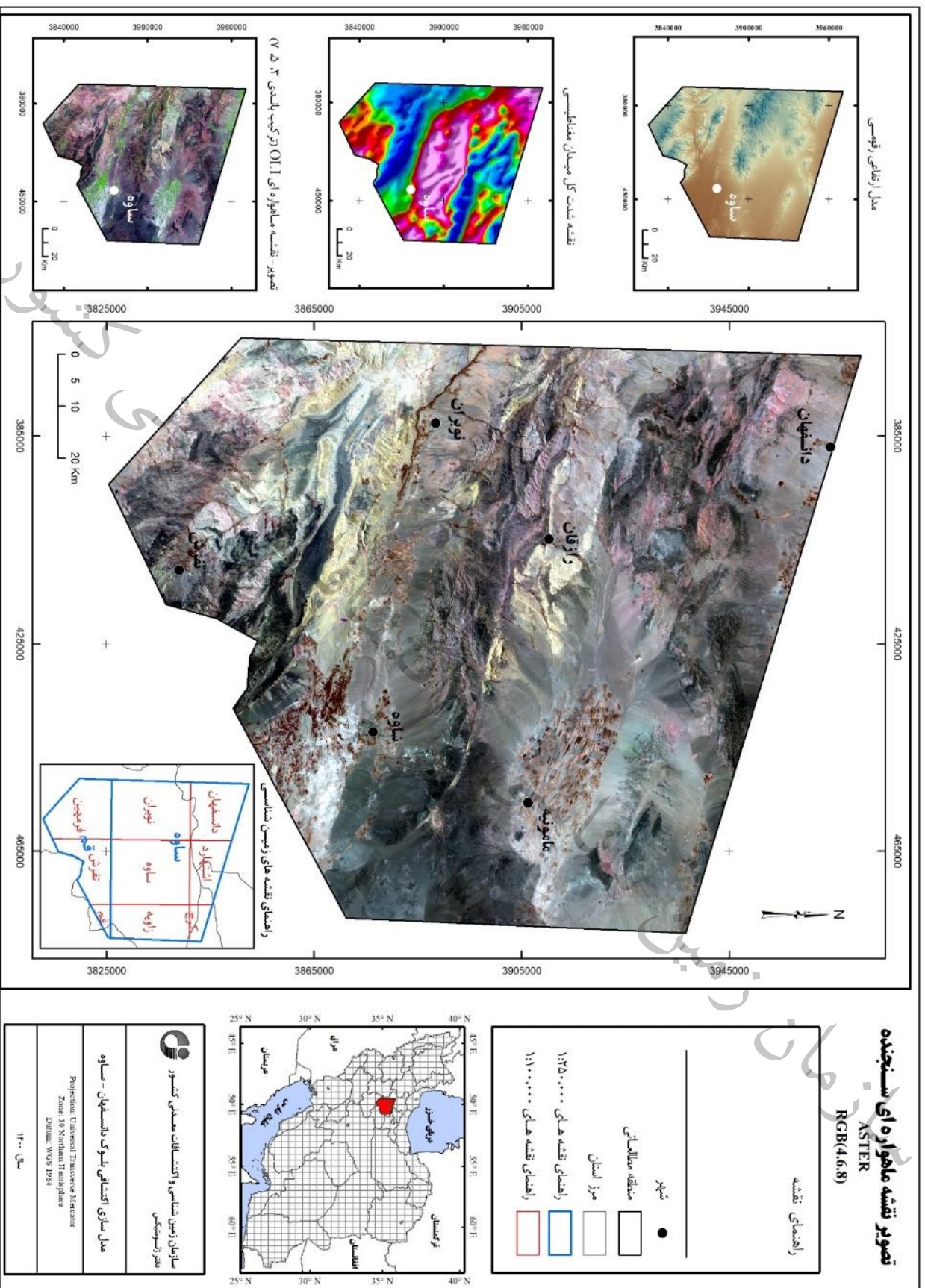
۴-۳-۳- استخراج اطلاعات (پس پردازش)

ایجاد ترکیب بانندی

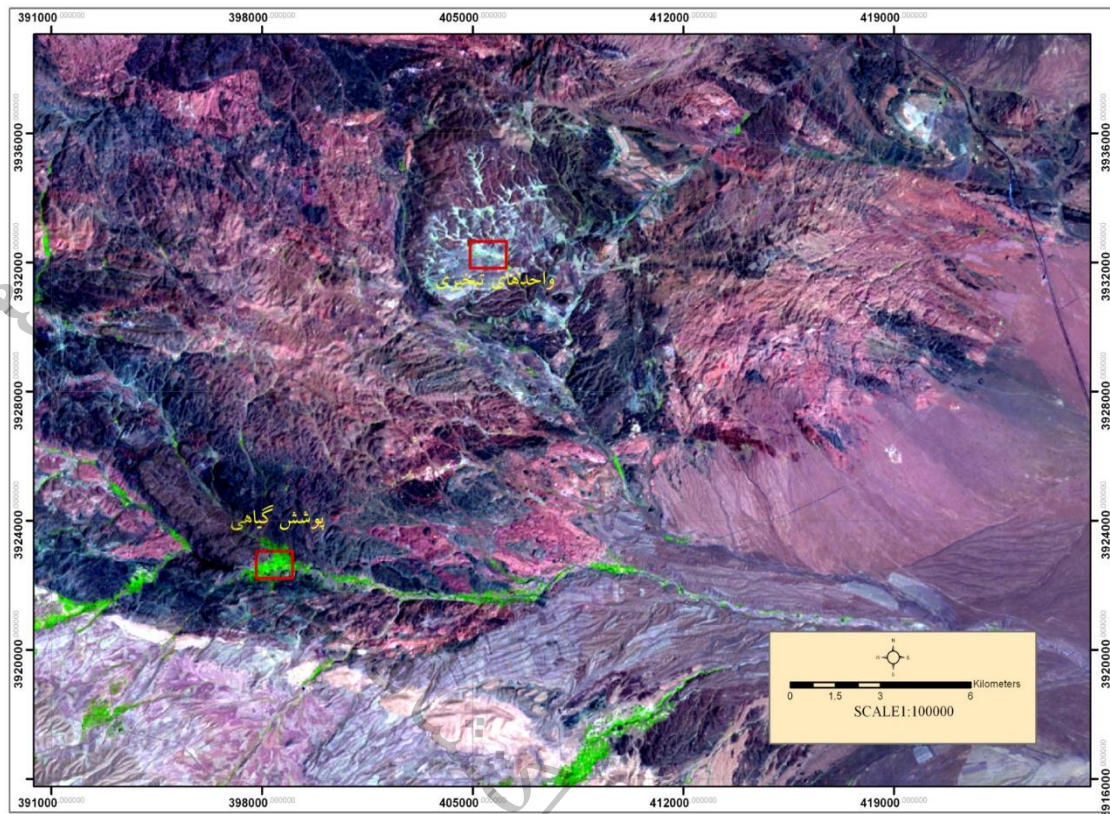
روش‌های تجربی نشان داده‌اند که در تصاویر ASTER، تصاویری با ترکیب‌های رنگی $RGB=456$ ، $RGB=468$ و $RGB=321$ برای شناسایی نواحی دگرسانی آرژیلیک، فیلیک، اکسید آهن و ترکیب رنگی $RGB=14,12,10$ در محدوده طیفی TIR برای تفکیک دگرسانی سیلیسی مناسب می‌باشند. مثلاً در ترکیب بانندی $RGB=468$ زون دگرسانی آرژیلیک پیشرفته به رنگ قرمز، زون آرژیلیک به رنگ صورتی روشن و زون پروپیلیتیک به رنگ سبز تیره و واحدهای کربناته و آهکی به رنگ زرد تا سبز روشن و سبز کمرنگ مشاهده می‌شوند. (شکل ۴-۸ و ۴-۹). در سنجنده OLI لندست ۸ ترکیب بانندی $RGB:7,5,2$ جهت بارزسازی گستره‌های تبخیری به رنگ آبی فیروزه‌ای و پوشش گیاهی به رنگ سبز انتخاب شده است و البته این ترکیب بانندی جهت بارزسازی عوارض زمین شناسی نیز مناسب است (شکل ۴-۱۰ و ۴-۱۱). در ماهواره Sentinel2A ترکیب بانندی $RGB:11,6,2$ مناطق دگرسان شده گرمابی اکسید آهن و آرژیلیک یارسی به رنگ نارنجی تا زرد دیده می‌شوند (شکل ۴-۱۲ تا ۴-۱۴).



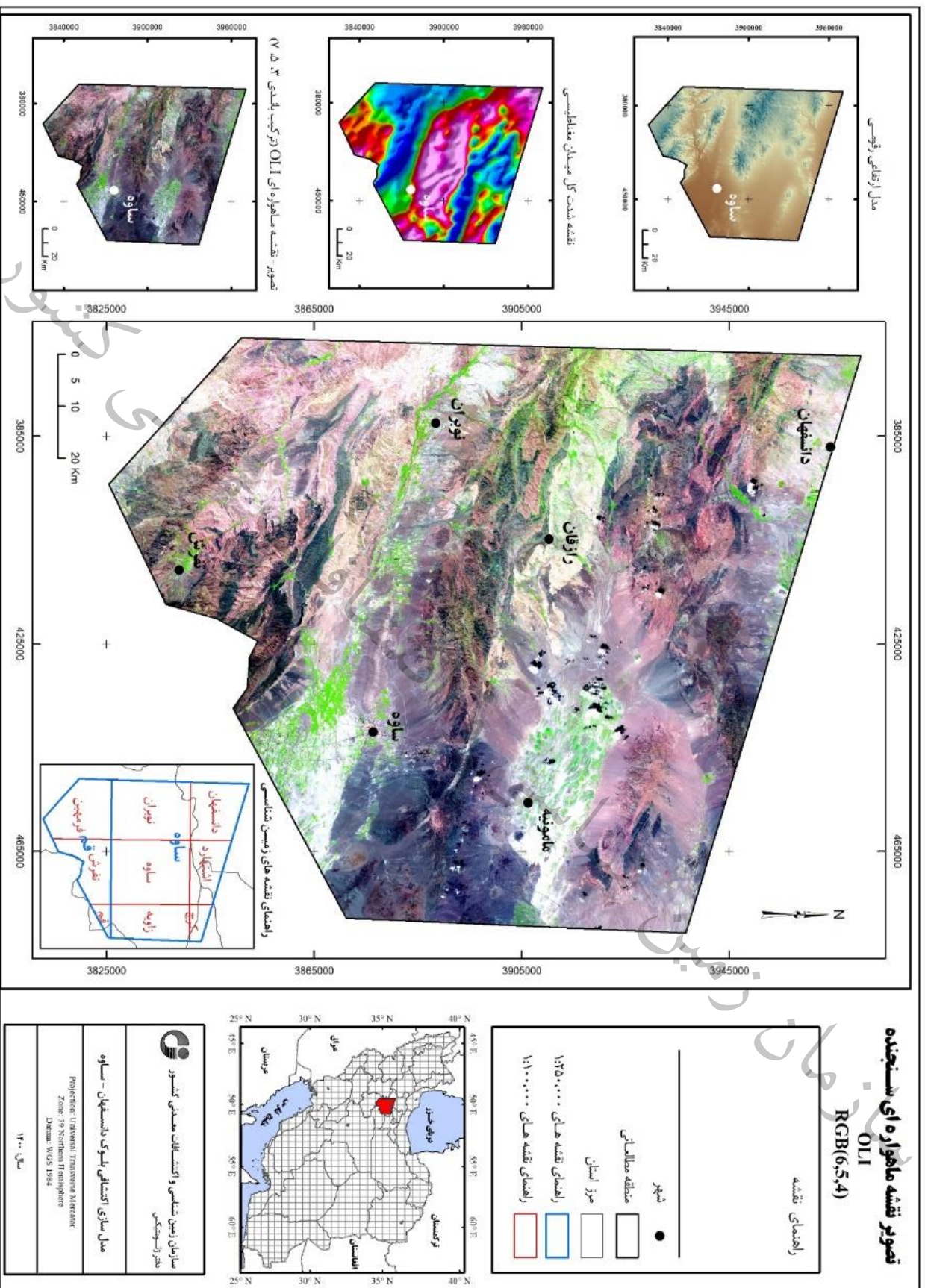
شکل ۴-۸- تصویرسنجنده ASTER و ترکیب باندی 6,8۴, در محیط RGB در دوره یکصد هزارم زاویه، زون آرژیلیک به رنگ صورتی روشن و زون پروپلیتیک به رنگ سبز دیده می‌شود.



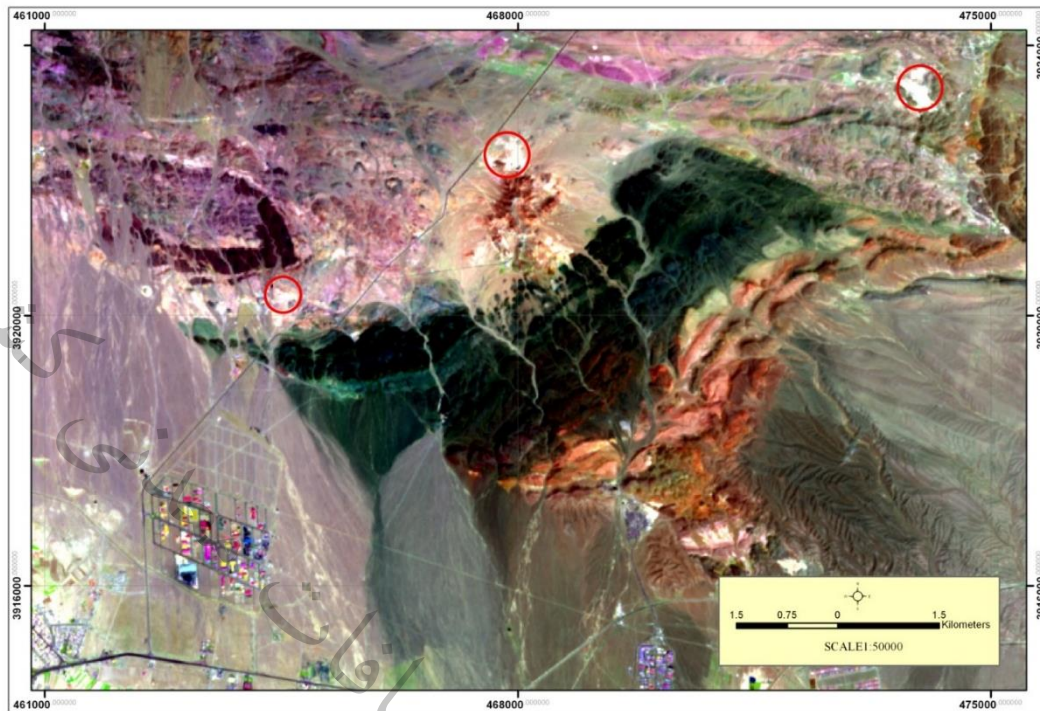
شکل ۴-۹- تصویر سنجنده ASTER (RGB: 4,6,8)، زون آرزلیک به رنگ صورتی روشن و زون پروپلیتیک به رنگ سبز تیره، بلوک دانشگاه سازه.



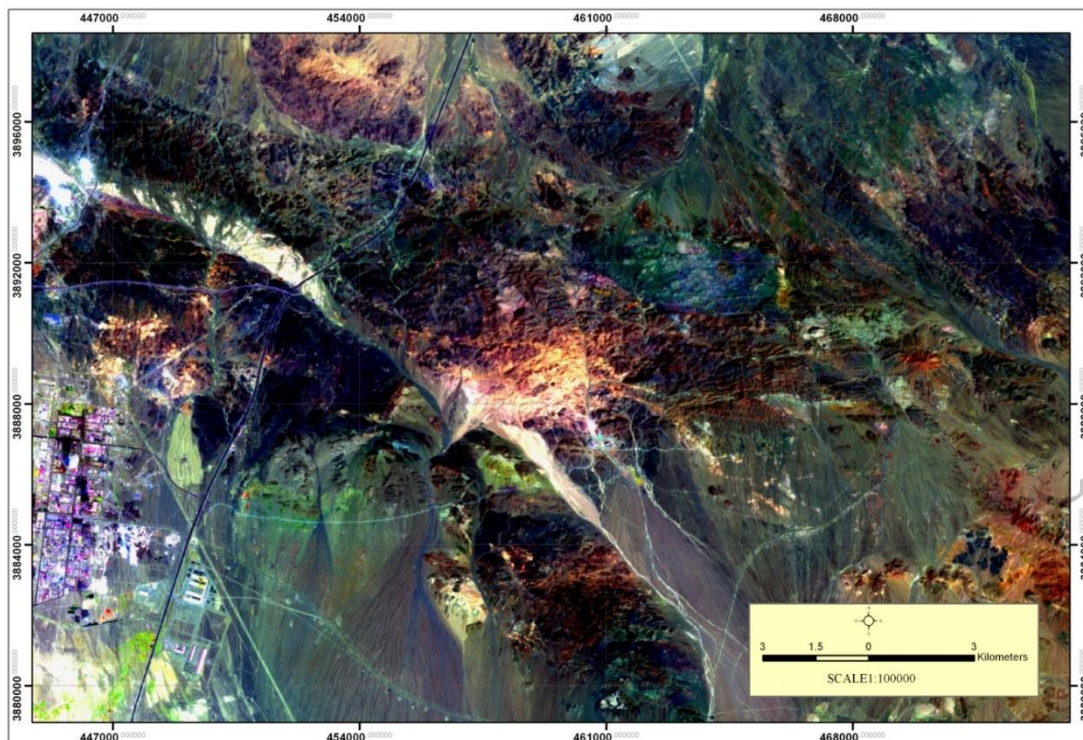
شکل ۴-۱۰- تصویرسنجنده OLI ماهواره Landsat8 ترکیب بانندی (RGB:7,5,2) ورقه یکصد هزارم خیارج در این تصویر پوشش گیاهی بازتاب سبزرنگ و قسمت های تبخیری در شمال تصویر بازتاب فیروزه‌ای رنگ دارند.



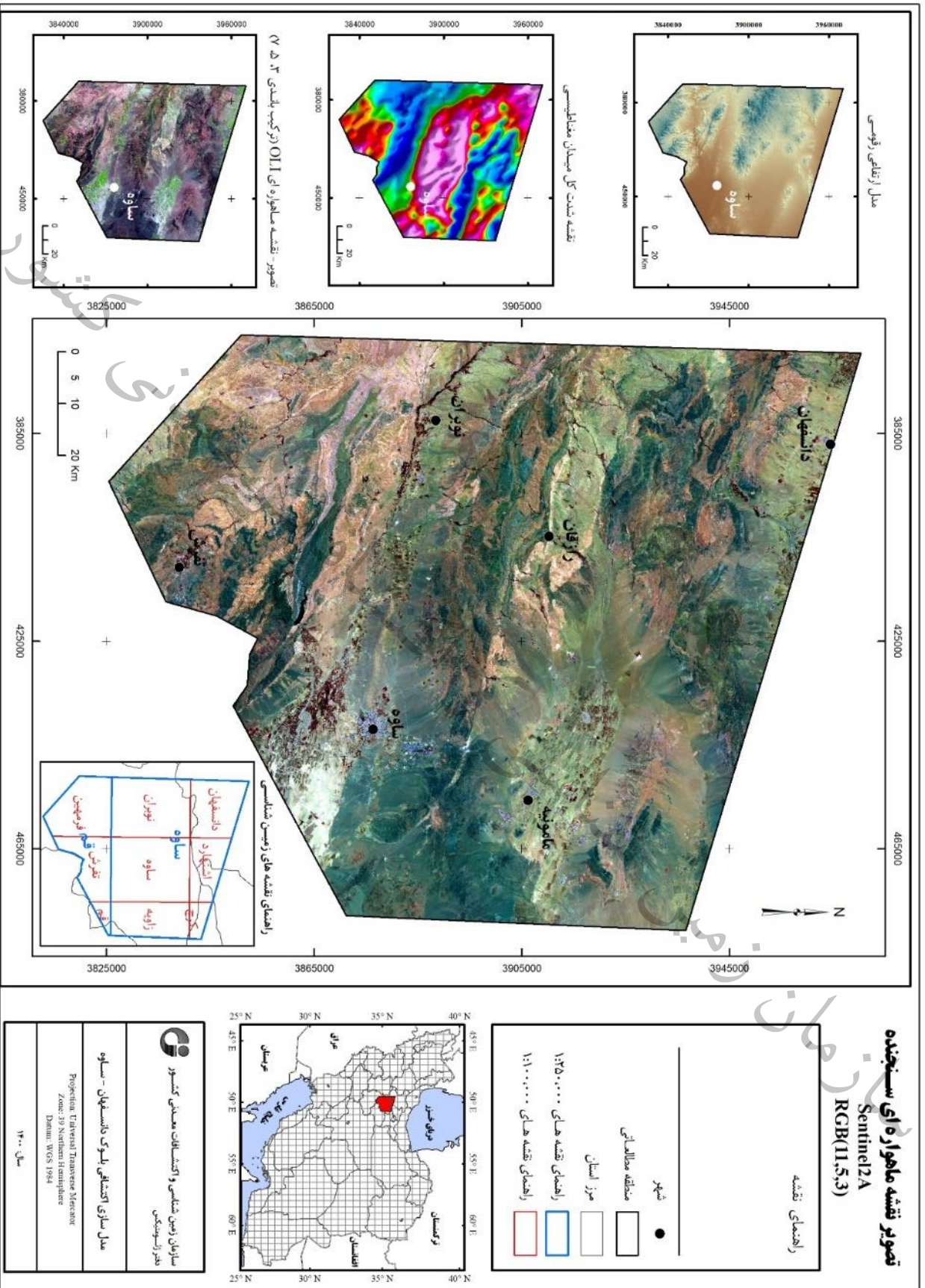
شکل ۴-۱۱- تصویر سنجنده ماهواره OLI ماهواره Landsat8 ترکیب باندهای (4,5,6:RGB) بلوک دانشگاه-ساره



شکل ۴-۱۲- تصویر ماهواره Sentinel2A استفاده از ترکیب 3,2۸, در محیط RGB برگه یکصد هزارم زاویه. دایره‌های قرمز رنگ مناطق دگرسانی اکسید آهن راتفکیک کرده‌اند. در این ترکیب باندهای دگرسانی‌های اکسید آهن بازتاب سفید رنگ دارند.



شکل ۴-۱۳- تصویر ماهواره Sentinel2A و ترکیب باندهای 6,2۱۱, در محیط RGB واقع در ورقه یکصد هزارم ساوه. مناطق دگرسان شده گرمابی اکسید آهن و آرزلیک به رنگ زرد تا سفید در مرکز تصویر دیده می‌شوند.



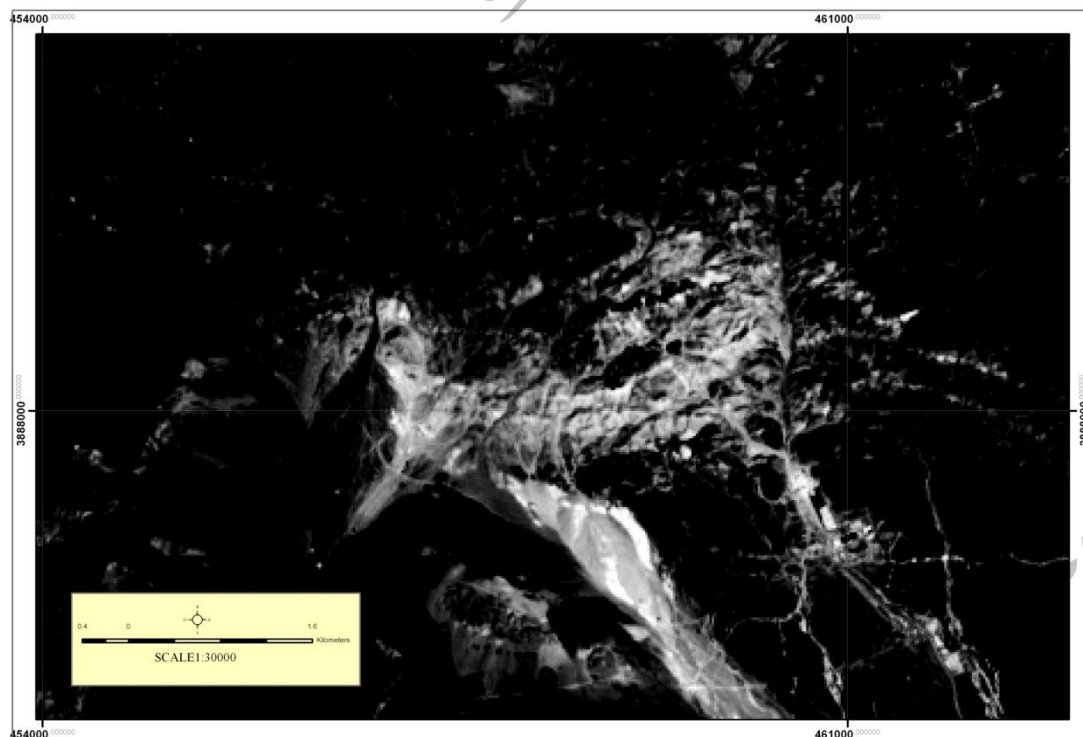
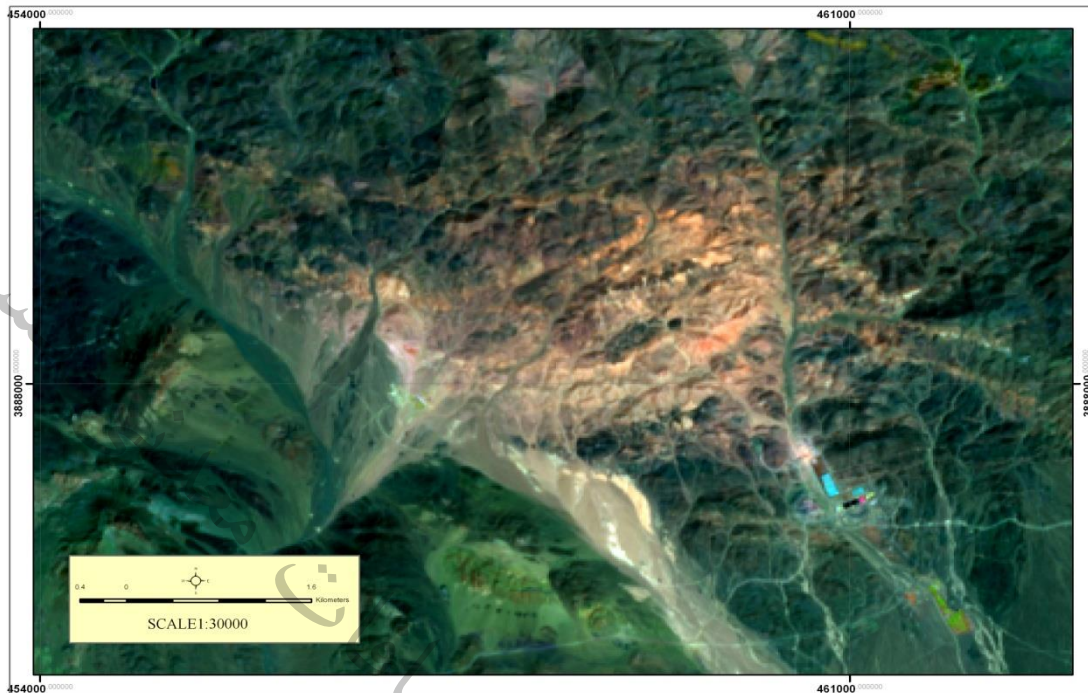
شکل ۴-۱۴- تصویر ماهواره Sentinel2A و ترکیب بندی ۳ ۵ ۷، در محیط RGB بلوک دانشگاه - ساوه.

نسبت بانندی

از نمودار بازتاب طیفی کانیه‌ها برای تعیین باندهای حداقل و حداکثر انعکاس به منظور تعیین نسبت بانندی مناسب استفاده می‌گردد. برای تشخیص اکسیدهای آهن و کانیه‌های دگرسان رسی با استفاده از تصاویر سنجنده ASTER و Sentinel2 مطابق جدول (۴-۸) نسبت‌های بانندی انتخاب شده است که پیکسل‌های روشن در تصاویر نشان دهنده وجود کانیه‌های شاخص و مورد نیاز این دگرسانیه‌ها است (F.D van der Meer et al, 2014). برای تشخیص اکسیدهای آهن و کانیه‌های رسی در تصاویر ماهواره Sentinel-2 نسبت بانندی ۲۴/۷ اعمال شد، (شکل ۴-۱۵). در روش نسبت بانندی مذکور مناطق دارای پیکسل‌های سفید مناطق رسی و اکسید آهن را نشان می‌دهند.

جدول شماره ۴-۸- نسبت‌های بانندی رایج در پردازش تصاویر Sentinel2 و ASTER

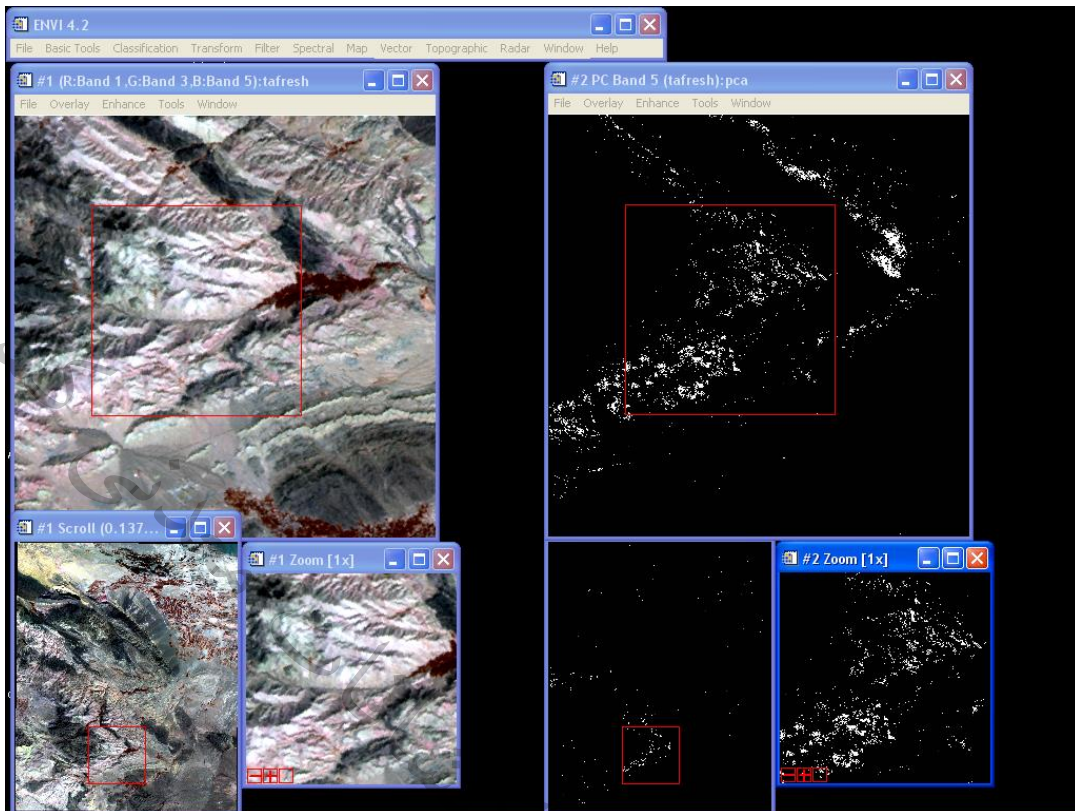
مرجع	توضیحات	استر	سینتینل	کانی آهن فریک Fe^{3+}
Rowan; CSIRO		۲/۱	۴/۳	
Rowan		۵/۳+۱/۲	۱۲/۸+۳/۴	آهن فرو Fe^{2+}
		۵/۴	۱۱/12 ^a	لاتریت
		۵/۴	۱۱/۴	گوسن
CSIRO	دگرسانی اکسید آهن همراه با کانیه زایی طلا- مس	۵/۴	12/11 ^a	فروسیلیکاتها (بیوتیت، آمفیبول، کلریت)
Rowan		(۷+۹)/۸	-	کربنات، کلریت، اپیدوت
Rowan; USGS		(۶+۸)/۷	-	دولومیت
Hewson	دگرسانی آرژیلیک پیشرفته	۵/۶	-	فنژیت
Hewson	دگرسانی آرژیلیک پیشرفته	۷/۶	-	مسکوویت
Hewson	دگرسانی آرژیلیک	۷/۵	-	کانولینیت
Rowan; CSIRO; Hewson; USGS	دگرسانی فیلیک	(۵+۷)/۶	-	سرسیت، مسکوویت، اپلیت، اسمکتیت
Rowan; USGS		(۴+۶)/۵	-	آلونیت، کانولینیت، پیروفیلیت
Rowan	سنگ‌های غنی از کوارتز	۱۴/۱۲	-	سیلیکات (سنگ‌های غنی از کوارتز)
		۳/۲	۸/۴	پوشش گیاهی



شکل ۴-۱۵-شکل بالایی تصویر ماهواره Sentinel2A و نسبت باندهای 2۴/ دربرگه یکصد هزارم زاویه. در این تصویر مناطق دگرسانی اکسید آهن با پیکسلهای سفید رنگ در شمال غربی تصویر مشاهده می شوند. در شکل پائین نیز تصویر ماهواره Sentinel2A و ترکیب باندهای 6,21۱، در محیط RGB مشاهده میشود که اکسیدهای آهن تقریباً رد تا آجری رنگ دیده می شوند.

. آنالیز مؤلفه های اصلی (PCA)

از مهمترین روش های بارزسازی پدیده ها استفاده از روش تجزیه مؤلفه های اصلی یا (Principal Component Analysis) می باشد. بین باندهای مختلف تصاویر ماهواره ای معمولاً همبستگی بالائی وجود دارد که این مسأله باعث تکرار یک سری اطلاعات می شود. روش PCA روشی برای کاهش اطلاعات تکراری و یا پدیده های مزاحم مانند سایه، اثرات توپوگرافی و زاویه تابش خورشید است. در واقع این روش با کاهش انطباق بین داده های باندهای مختلف در فضای چند بعدی باعث بارز شدن پدیده ویژه ای می شود. در روش PCA اطلاعات باندهائی که همبستگی بالائی دارند، در یک باند با واریانس بالا متمرکز می شود. مؤلفه های اصلی براساس محاسبه انحراف از معیار، واریانس و کوواریانس بدست می آیند. PCA یک تبدیل خطی است که در آن محورهای مختصات فضای چندباندی به گونه ای دچار چرخش میشوند که اولین محور در راستای حداکثر واریانس و دومین محور عمود بر آن و در راستای واریانس باقیمانده قرار میگیرد. در شکل شماره ۴-۱۶ روش تحلیل مؤلفه های اصلی در قسمتی از ورقه یکصد هزارم تفرش مشاهده می شود. تصویر صحنه اطلاعاتی سنجنده ASTER با ترکیب باندی ۴۶۸ در محیط RGB در ورقه یکصد هزارم تفرش (تصویر سمت چپ) و نمایش پراکندگی دگرسانی آرژیلیک (کانی کائولینیت) با استفاده از روش PCA در نرم افزار ENVI4.7 (پیکسل های روشن تصویر سمت راست). جهت تفکیک این کانی از $PC2(4,5,7)$ استفاده شد. در جدول نیز مقادیر مؤلفه های اصلی جهت مقایسه نمایش داده شده است.

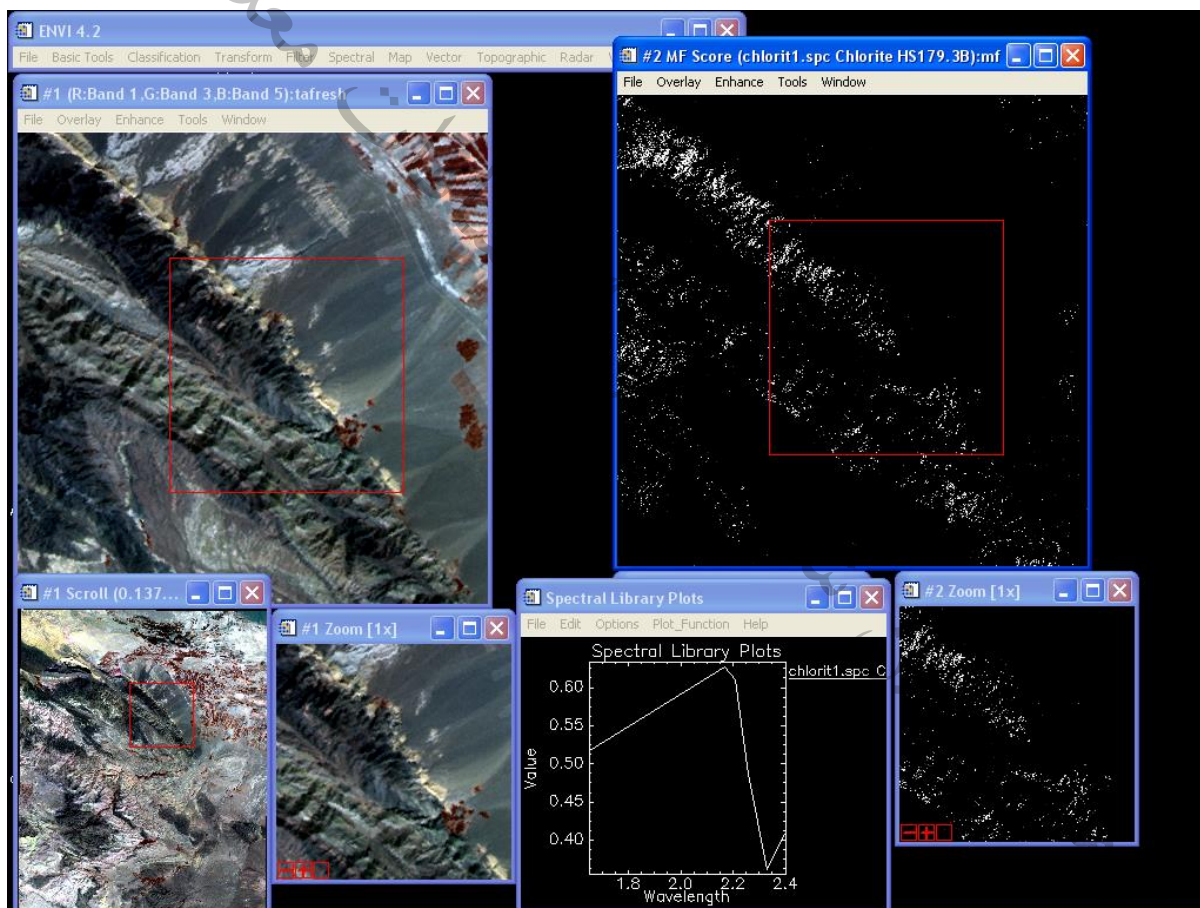


شکل ۴-۱۶- تصویر صحنه اطلاعاتی سنجنده ASTER با ترکیب باندهای ۶، ۸، ۴ در محیط RGB در ورقه یکصد هزارم تفرش (تصویر سمت چپ) و نمایش پراکندگی دگرسانی آرژیلیک (کانی کائولینیت) با استفاده از روش PCA (پیکسل‌های روشن تصویر سمت راست). جهت تفکیک این کانی از PC2(4,5,7) استفاده شد. در جدول فوق نیز مقادیر مؤلفه‌های اصلی جهت مقایسه نمایش داده شده است.

Eigenvector	Band 4	Band 5	Band 7
PC1	۰٫۵۵۷۵۷۸	۰٫۶۰۶۸۷۰	۰٫۵۶۶۴۰۶
PC2	۰٫۸۲۷۹۱۸	-۰٫۳۵۶۸۱۷	-۰٫۴۳۲۷۰۵
PC3	۰٫۰۶۰۴۹۲	-۰٫۷۱۰۲۰۴	۰٫۷۰۱۳۹۲

روش Matched Filtering

روش Matched Filtering یا فیلترگذاری تطبیقی با استفاده از Endmember های تعریف شده توسط کاربر و مطابقت آن با Endmember حاصل از پیکسل‌های تصویر، پاسخ Endmember های معلوم را افزایش داده و مانع پاسخ زمینه می‌شود. در تصاویر حاصل از این الگوریتم مناطق روشن نشان دهنده انطباق بیشتر منحنی طیفی مرجع با منحنی طیفی تصویر بوده و این پیکسل‌ها مناطق هدف می‌باشند. این روش وسیله‌ای سریع برای شناسایی مواد خاص براساس تطبیق Endmember های منحنی بازتاب طیفی با تصویر می‌باشد (شکل شماره ۴-۱۷).

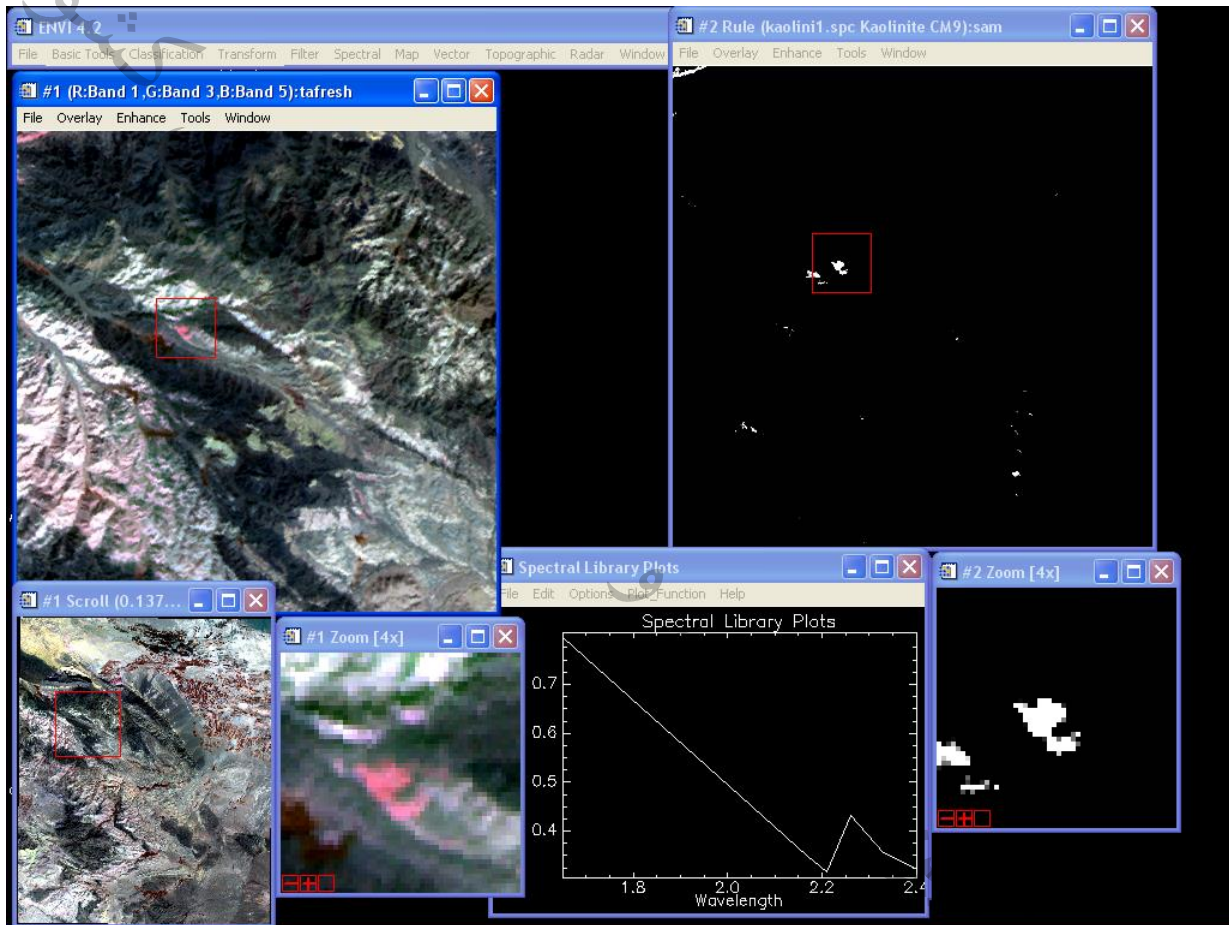


شکل ۴-۱۷- تصویر صحنه اطلاعاتی سنجنده ASTER با ترکیب باندهای ۴۶۸ در محیط RGB در ورقه یکصد هزارم تفرش (تصویر سمت چپ) و نمایش پراکندگی کانی کلریت که با پیکسل‌های روشن نمایش داده شده است (با استفاده از روش Match Filtering) تصویر سمت راست).



روش SAM (Spectral Angle Mapper)

یکی از روشهای موثر در طبقه‌بندی داده‌های ماهواره‌ای است که بر اساس مقایسه زاویه طیفی بین بردار داده‌های طیفی مرجع (تهیه شده در آزمایشگاه، روی زمین و یا داده‌های ماهواره‌ای) و بردار داده‌های تصویر ماهواره‌ای می‌باشد. الگوریتم مورد استفاده در SAM شباهت طیفی را از طریق محاسبه زاویه بین دو طیفی که آنها را به عنوان بردارهایی در فضای n بعدی در نظر می‌گیرد محاسبه می‌کند (شکل شماره ۴-۱۸).

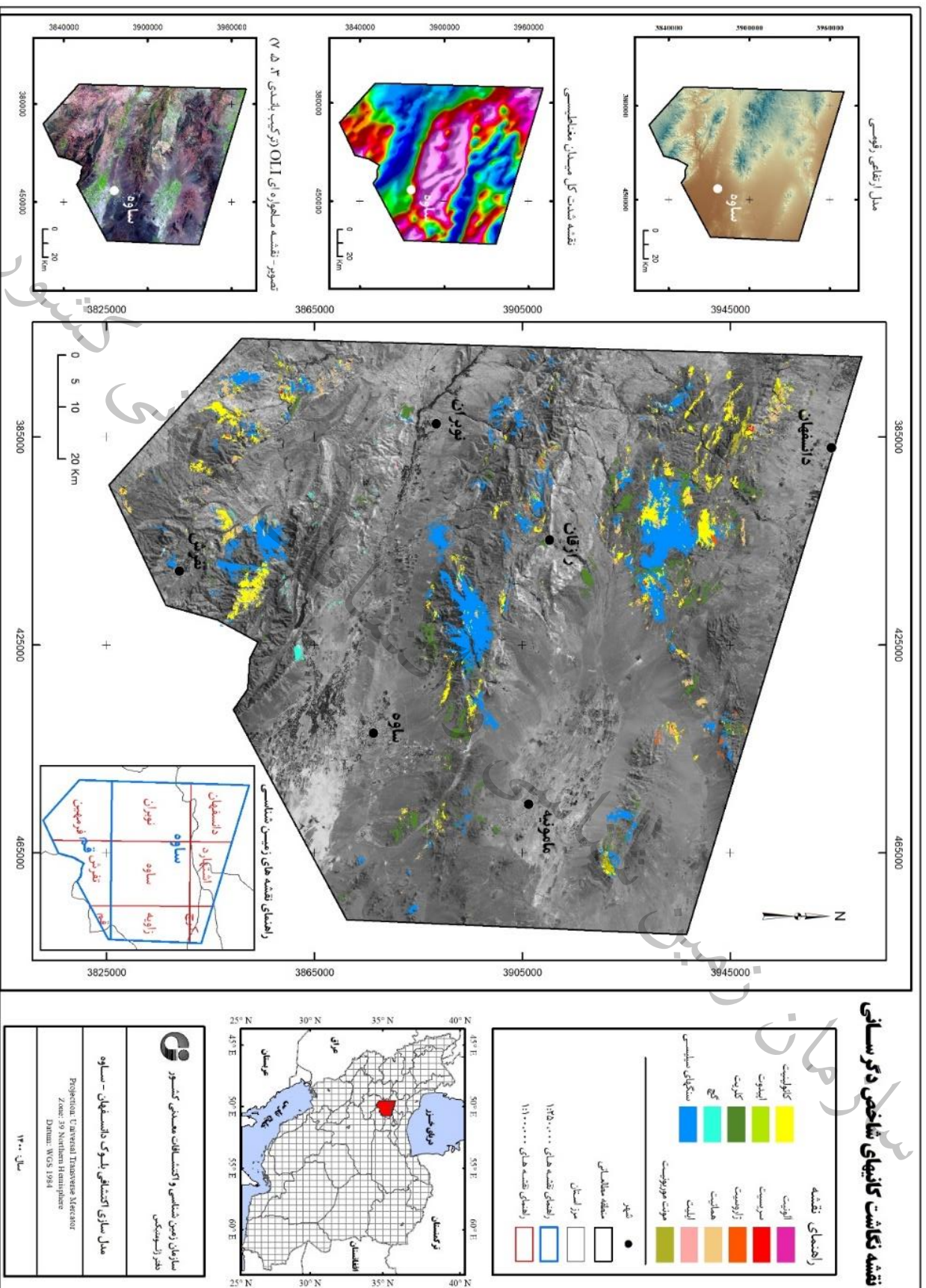


شکل ۴-۱۸- تصویر صحنه اطلاعاتی سنجنده ASTER با ترکیب باندی ۴۶۸ در محیط RGB در ورقه یکصد هزارم تفرش (تصویر سمت چپ) و نمایش پراکندگی دگرسانی آرژیلیک (کانی کائولینیت که با پیکسل‌های روشن نمایش داده شده است) با استفاده از روش Spectral Angle Mapper در نرم افزار ENVI4.2 (تصویر سمت راست)

. آنالیز طیفی

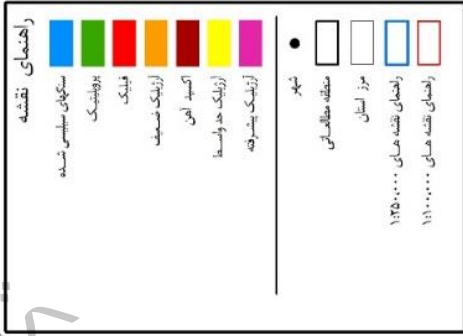
در این روش برای شناسایی زون‌های مختلف دگرسانی بیشتر از داده‌های سنجنده ASTER با توجه به توانایی‌های این سنجنده در تشخیص مناطق دگرسانی استفاده شده است. قدرت تفکیک بهتر و تنوع باندهای سنجنده ASTER در محدوده فرو سرخ طول موجهای کوتاه، امکان بررسی دقیق‌تر رفتار طیفی کانی‌های شاخص زون‌های دگرسان شده را میسر ساخته است که از برتری‌های انکارناپذیر آن بر سایر سنجنده‌های چندطیفی می‌باشد. روش‌های آنالیز طیفی متعددی در پردازش تصاویر ASTER در زمینه شناسایی مناطق دگرسانی وجود دارد که از مهم‌ترین آنها می‌توان به روش‌های فیلترگذاری تطبیقی (MF)، نقشه بردار زاویه طیفی (SAM)، انطباق سیمای طیفی (SFF) و روش پیش‌بینی خطی باند (LS-fit) اشاره کرد که در قسمت قبل به آنها اشاره شده است. در ادامه اطلاعات استخراج شده حاصل از اعمال الگوریتم‌های مذکور در تصاویر ASTER شامل نقشه نگاشت کانی‌های شاخص دگرسانی و زون‌های شاخص دگرسانی و معرفی آنومالی‌های پیشنهادی دورسنجی آورده شده است (شکل‌های ۴-۱۹ تا ۴-۲۱).

نقشه نگاشت کانیهای شاخص دگرسانی

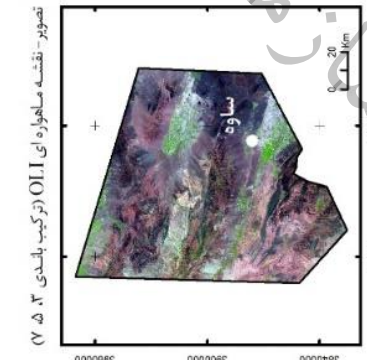
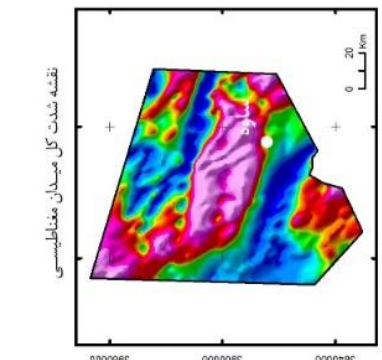
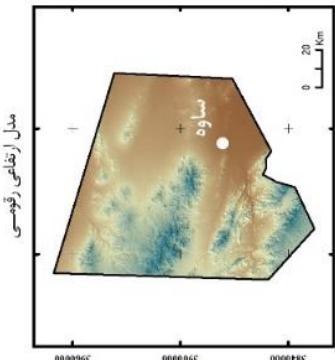
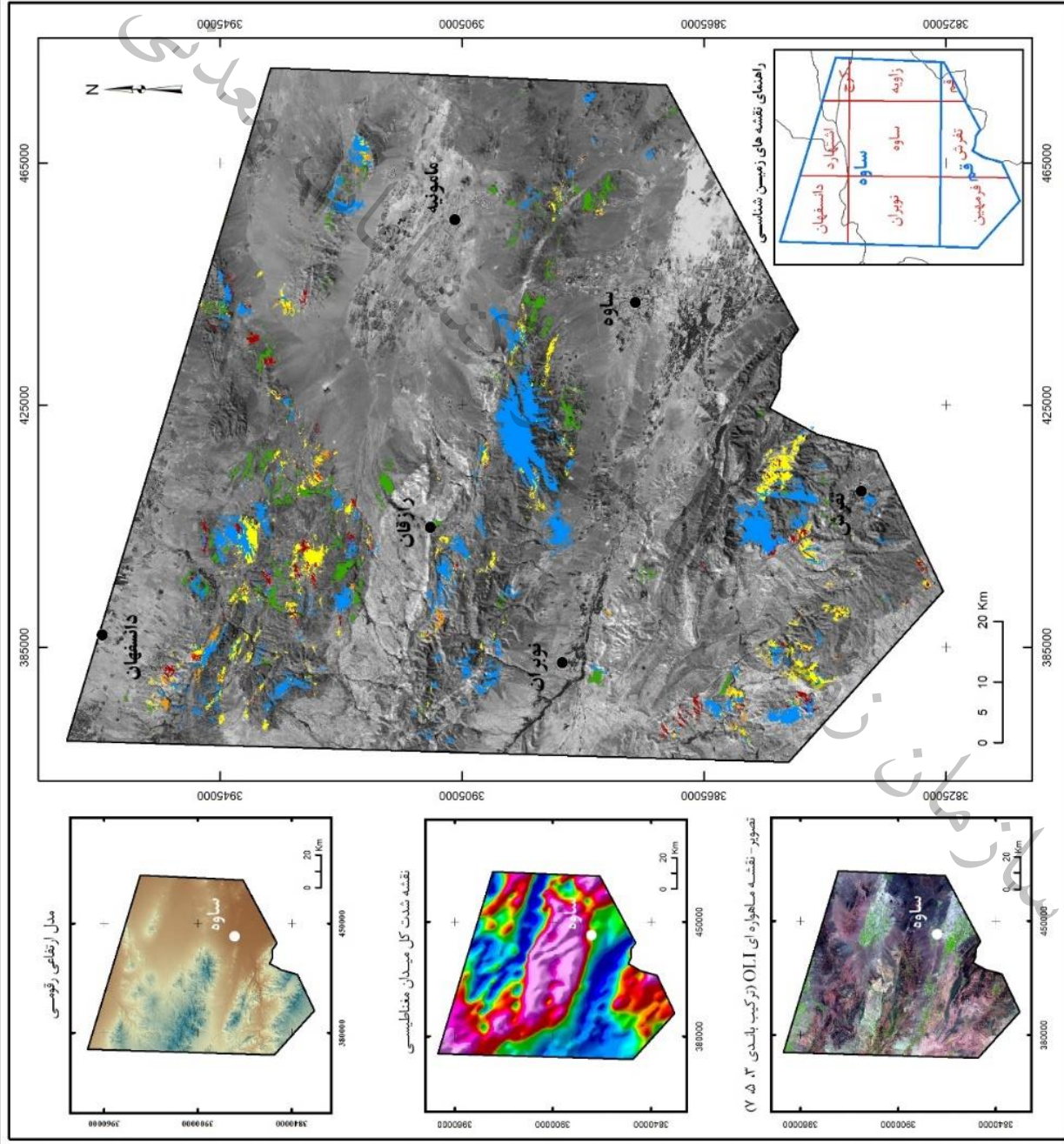


شکل ۴-۱۹- نقشه نگاشت کانیهای شاخص دگرسانی در بلوک دانسفهان-ساوه روی تصویر ماهواره Sentinel2A باند ۳

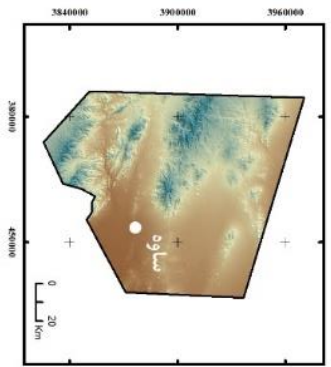
نقشه نگاشت زونهای شاخص دگرسانی



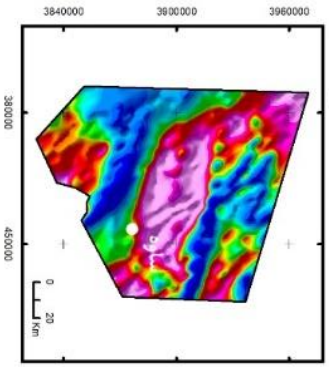
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور دفتر ژئوسنجسی
مدل سازی اکتشافی لبوک دانسفهان - ساوه
Projection: Universal Transverse Mercator Zone: 39 Northern Hemisphere Datum: WGS 1984
سال ۱۴۰۰



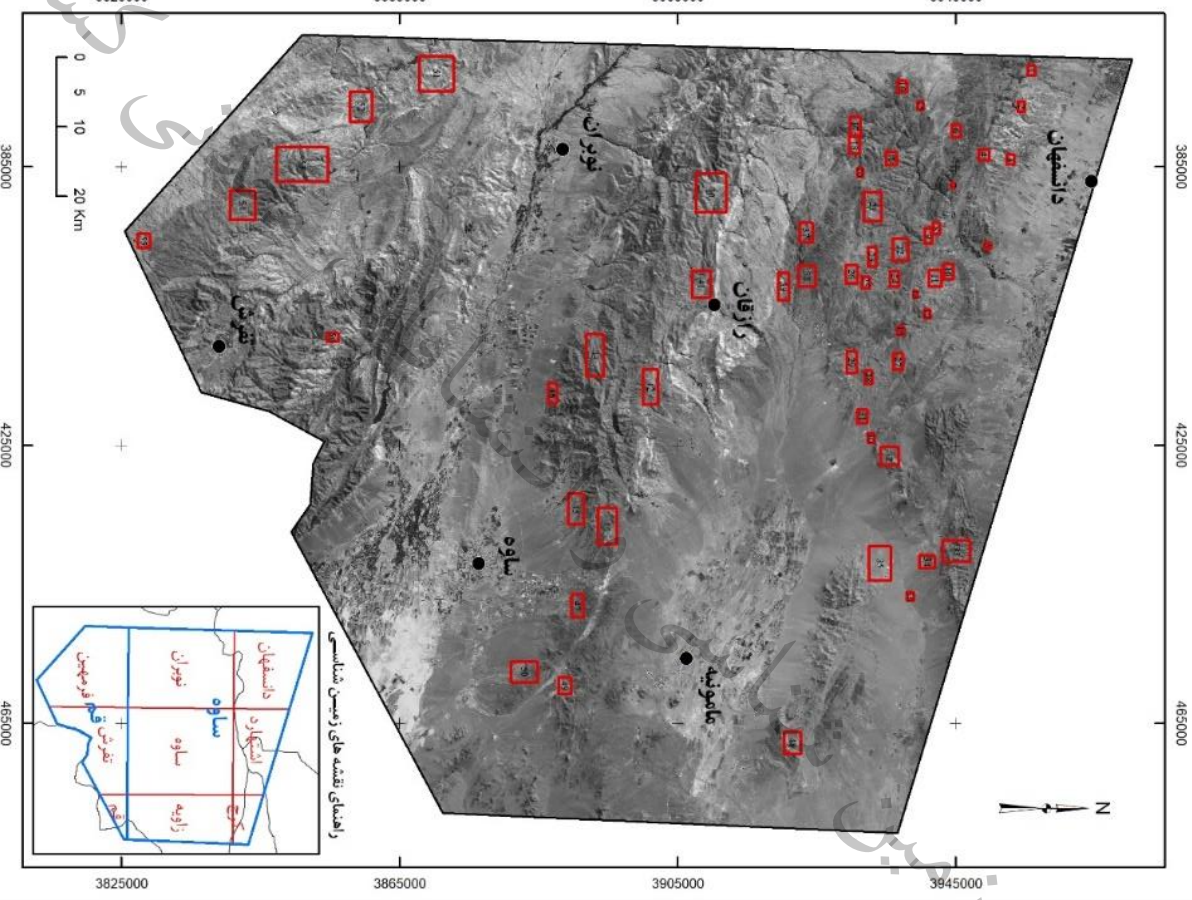
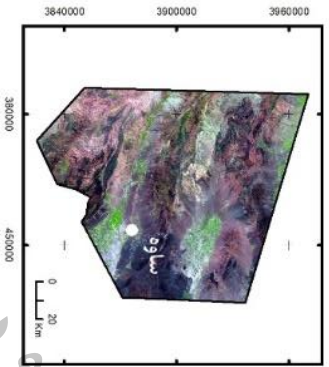
مدل ارتفاعی توپوگرافی



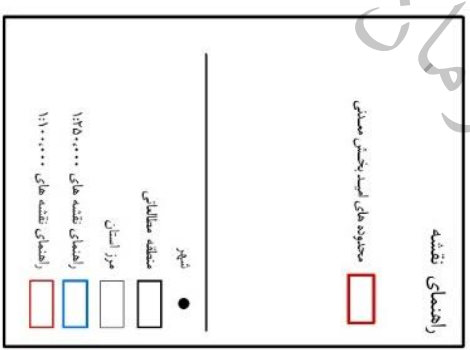
نقشه شدت کل میدان مغناطیسی



تصویر نقشه ماهواره ای OLI در کبب باندی ۳، ۵، ۷



نقشه نگاشت محدوده های امیدبخش معدنی



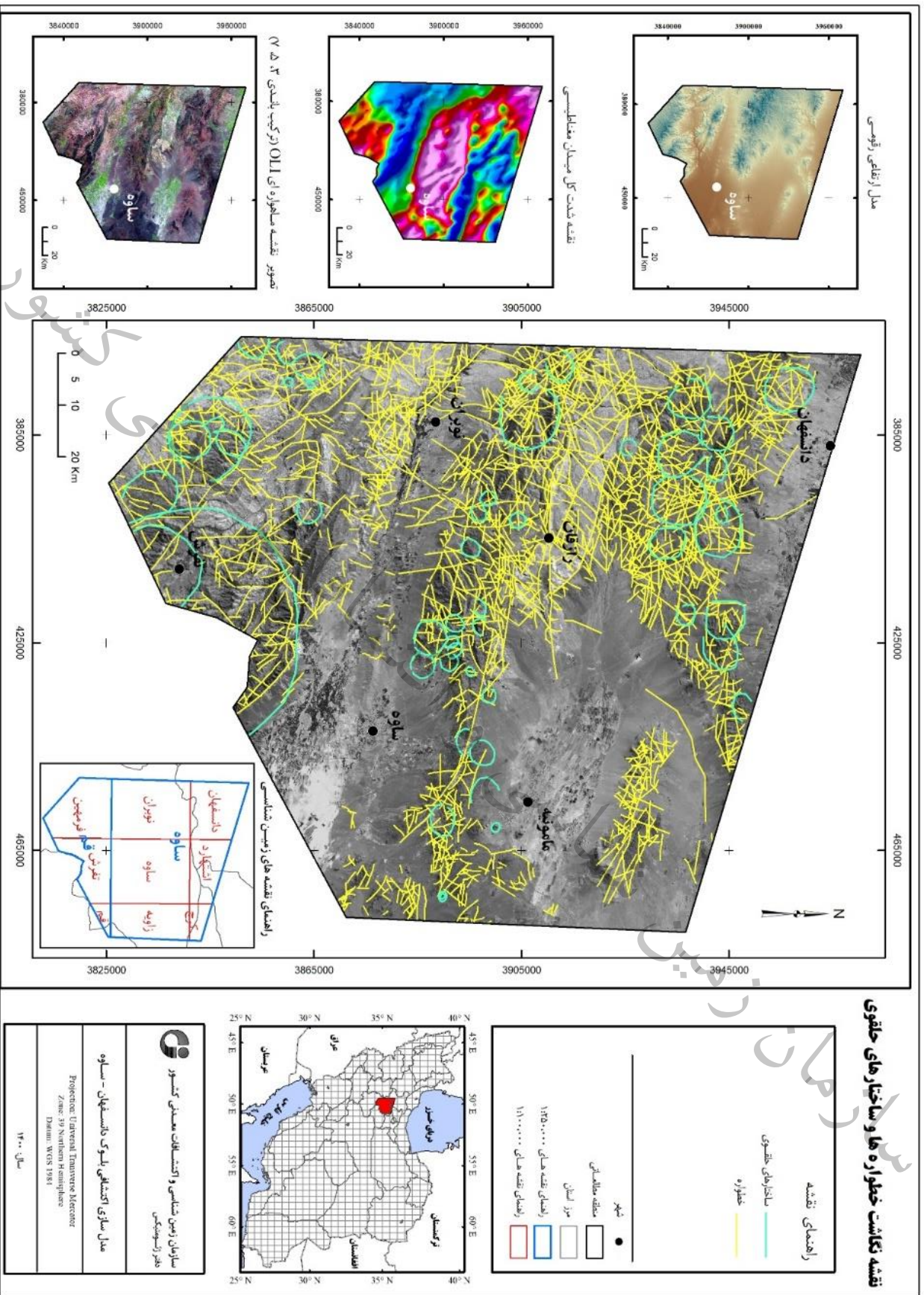
	سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
	دفتر ورسنگس
مدل سازی اکتشافی ایروک دانشگاه ساوه - ساوه	
Position: Universal Transverse Mercator	
Zone: 39 Northern Hemisphere	
Datum: WGS 1984	
سال: ۱۴۰۰	

شکل ۴-۲۱- نقشه نگاشت نقاط پیشنهادی مستعدو امیدبخش معدنی براساس داده های دورسنجی در بلوک دانشگاه-ساوه روی تصویر ماهواره Semtel2A باند ۳

تصویر-نقشه خطوطاره‌ها و ساختارهای خطی

ایجاد ارزشهای عددی جدید پیکسل براساس ارزش عددی پیکسل‌های مجاور برای تشکیل تصویر جدید فیلترکردن نامیده می‌شود. عمل فیلتر به این صورت انجام می‌پذیرد که در یک پنجره متحرک، ماتریکس پیکسل به پیکسل روی تمامی قسمت‌های تصویر حرکت کرده و در هر مکان براساس ضرایب و فرمولی که برای آن ماتریکس تعریف شده است، محاسبات صورت می‌گیرد و ارزش عددی برای پنجره محاسبه می‌شود و در تصویر جدید اعمال می‌شود. برای عمل فیلترکردن، معمولاً از فیلترهایی به اندازه 3×3 ، 5×5 ، 9×9 استفاده می‌شود.

برای تشخیص شکستگی‌ها در این مطالعه از تصاویر تک بانندی و یارنگی با اعمال فیلترهای مختلف استفاده گردید. با به کارگیری فیلترهای پایین‌گذر (Low pass) مانند فیلتر median با ماتریس 3×3 و 7×7 و با بکارگیری فیلترهای بالاگذر (High pass) مانند فیلتر آشکارسازی لبه‌ها (Edge sharpen) با ماتریس‌های مختلف از جمله 3×3 و 5×5 بر روی باندهای مختلف باعث بارز شدن لبه‌ها و شناسایی پدیده‌های خطی می‌شود. توجه به نشانه‌های زمین ریخت‌شناسی تغییرات ناگهانی توپوگرافی، جابجایی رودخانه‌ها و واحدهای سنگی از عوامل مهم در تشخیص و تعیین شکستگی‌های منطقه می‌باشد. هدف اصلی این گزارش، تعیین نقاط امیدبخش معدنی و اکتشاف آن‌ها می‌باشد، لذا در تحلیل‌های تکتونیکی خطوطاره‌ها تقسیم‌بندی و مطالعه شده‌اند. از آنجاکه ساختارهای کوچک و محلی کمتر در کانه‌سازی نقش دارند و روندهای اصلی و یکپارچه جدا شده‌اند. در این پروژه از فیلترهای بالاگذر یا High Pass جهت تفکیک خطوطاره استفاده شد. این فیلترها در نرم افزار Geomatica وجود دارند. در این نرم افزار از فیلتر Edge Sharpening Filter و سپس از فیلتر Laplacian Edge detector جهت تفکیک ستیغ کوهها از خطوطاره‌ها استفاده شد. در نهایت استخراج خطوطاره‌ها و ساختارهای خطی به صورت بصری و دستی و با استفاده از نقشه‌های زمین‌شناسی $1:100000$ و $1:250000$ انجام گرفت (شکل ۴-۲۲).



شکل ۴-۲- نقشه خطواره ها و ساختارهای حلقوی در بلوک دانشگاه-ساره روی تصویر ماهواره Sentinel2A باند ۳

۴-۴- تفسیر و نتایج پردازش نهایی تصاویر

پس از استخراج کانیه‌ها و زونهای دگرسانی مختلف از داده‌های Sentinel2A, ASTER و OLI با استفاده از روشهای ترکیب باندی، نسبت باندی، آنالیز مولفه‌های اصلی و آنالیز طیفی، داده‌های استخراج شده با داده‌های زمین شناسی (شامل نقشه‌های زمین شناسی در مقیاس یکصد هزارم و دوپست پنجاه هزارم همینطور اندیس‌های معدنی و گزارشهای اکتشافی موجود در هر ورقه) تطبیق داده شد و مورد بررسی قرار گرفت تا در نهایت ۵۶ نقطه به عنوان نقاط امیدبخش معدنی احتمالی جهت پی‌جویی و کنترل‌های میدانی و صحرایی در بلوک دانسفهان-ساوه معرفی شوند. گرچه این نقاط به عنوان نقاط امید بخش معدنی معرفی میشوند ولی این بدان معناییست که حتما در این محدوده ذخایر قطعی مربوطه وجود دارد بلکه بعد از بازدیدهای صحرایی از محدوده‌های معرفی شده است که می‌توان درباره ارزش اقتصادی محدوده‌های معرفی شده اظهار نظر کرد. یادآوری می‌گردد که دورسنجی تنها یک لایه از لایه‌های مختلف زمین شناسی در اکتشاف است که از طریق تصاویر ماهواره‌ای و روشهای مختلف پردازش تصاویر احتمال حضور ذخایر معدنی را در یک محدوده مشخص میکند و حتما باید با داده‌های دیگر علم زمین شناسی و نتایج صحرایی تلفیق و مدل‌سازی شود تا به نتیجه قطعی رسید. در ادامه مختصات آنومالی‌ها براساس سیستم UTM به صورت جدول شماره ۴-۹ و در زون مختصاتی ۳۹ ارائه شده است.



جدول ۴-۹- مشخصات محدوده‌های پیشنهادی نقاط امیدبخش معدنی در بلوک دانسفهان-ساوه

توضیحات	نام ورقه یکصد هزارم زمین شناسی و محل آنومالی	زون‌های دگرسانی شناسایی شده						مختصات مرکز محدوده		شماره محدوده
		سیلیسی شدن	اکسید آهن	پروپیلیتیک	فیلیک	آرژیلیک	آرژیلیک پیشرفته	طول	عرض	
ناحیه دگرسانی قابل توجه و دارای زون بندی بامتداد NW- SE	خیارج-غرب شنساق	*	*	*	*	*	-	371208E	3955816N	۱
ناحیه دگرسانی قابل توجه و دارای زون بندی بامتداد NW-SE	خیارج-شمال شنساق	-	*	*	*	*	-	376359E	3954727N	۲
ناحیه دگرسانی قابل توجه و دارای زون بندی بامتداد NW-SE	خیارج-شرق شنساق	*	*	*	*	*	*	383847E	3952884N	۳
ناحیه دگرسانی قابل توجه و دارای زون بندی بامتداد NW-SE	خیارج-اطراف چنارپائین	*	*	*	*	*	-	383352E	3949061N	۴
دگرسانی جزئی اغلب اکسید آهن بامتداد NW- SE	خیارج-شرق چنارپائین	-	*	*	-	*	-	396449E	3949608N	۵
دگرسانی اغلب آرژیلیک و دارای زون بندی بامتداد NE-SW	خیارج-شرق قراآقاج	*	*	*	-	*	-	380327E	3944663N	۶
دگرسانی اغلب آرژیلیک و دارای زون بندی بامتداد NE-SW	خیارج-جنوب شرق قراآقاج	*	*	*	*	*	-	387670E	3944561N	۷
دگرسانی قابل توجه بامتداد NW-SE	خیارج-جنوب رودخانه عرب	*	*	*	*	*	*	394416E	3942003N	۸
دگرسانی قابل توجه بامتداد NW-SE	خیارج-جنوب رودخانه عرب	*	*	*	*	*	*	394430E	3941221N	۹
دگرسانی قابل توجه بامتداد NW-SE	خیارج-جنوب رودخانه عرب	*	*	*	*	*	*	400475E	3943730N	۱۰
دگرسانی قابل توجه بامتداد NW-SE	خیارج-جنوب رودخانه عرب	*	*	*	*	*	*	401566E	3942060N	۱۱

توضیحات	نام ورقه یکصد هزارم زمین شناسی ومحل آنومالی	زون های دگرسانی شناسایی شده						مختصات مرکز محدوده		شماره محدوده
		سیلیسی شدن	اکسید آهن	پروپیلیتیک	فیلیک	آرژیلیک	آرژیلیک پیشرفته	طول	عرض	
ناحیه دگرسانی قابل توجه و دارای زون بندی بالامتداد NW-SE	خیابان- شمال قلیچ کندی	*	*	*	*	*	*	406037E	3940997N	۱۲
ناحیه دگرسانی قابل توجه و دارای زون بندی بامتداد NW-SE	خیابان-شمال قلیچ کندی	*	*	*	*	*	*	403598E	3939083N	۱۳
ناحیه دگرسانی قابل توجه و دارای زون بندی بامتداد NW-SE	خیابان-شمال قلیچ کندی	*	-	-	*	*	-	408653E	3937099N	۱۴
ناحیه دگرسانی قابل توجه اغلب آرژیلیک و دارای زون بندی بامتداد NW-SE	خیابان-شمال نصرت آباد	-	*	-	*	*	-	375944E	3939975N	۱۵
دگرسانی قابل توجه اغلب آرژیلیک واکسید آهن بامتداد NW-SE	خیابان-شمال نصرت آباد	-	*	-	*	*	-	373130E	3937175N	۱۶
دگرسانی قابل توجه و دارای زون بندی بامتداد NE-SW	خیابان-جنوب شرق نصرت آباد	*	*	*	*	*	*	379497E	3930987N	۱۷
دگرسانی قابل توجه و دارای زون بندی بامتداد NE-SW	خیابان-جنوب شرق نصرت آباد	*	*	*	*	*	*	381386E	3930476N	۱۸
دگرسانی قابل توجه بامتداد NW-SE	خیابان-شرق نصرت آباد	*	*	*	*	*	-	384283E	3935697N	۱۹
دگرسانی قابل توجه اغلب آرژیلیک واکسید آهن بامتداد NW-SE	خیابان-جنوب غرب چلمبر	*	*	*	*	*	*	385985E	3931424N	۲۰
دگرسانی قابل توجه بامتداد NE-SW	خیابان-ا طرف چلمبر	*	*	*	*	*	*	391060E	3932622N	۲۱
دگرسانی قابل توجه اغلب فیلیک و آرژیلیک واکسید آهن بامتداد NE-SW	خیابان-شمال شرق چلمبر	*	*	*	*	*	-	396955E	3937768N	۲۲



توضیحات	نام ورقه یکصد هزارم زمین شناسی و محل آنومالی	زون های دگرسانی شناسایی شده						مختصات مرکز محدوده		شماره محدوده
		سیلیسی شدن	اکسید آهن	پروپیلیتیک	فیلیک	آرژیلیک	آرژیلیک پیشرفته	طول	عرض	
ناحیه دگرسانی قابل توجه و دارای زون بندی بامتداد NW-SE	خیابان-اطراف ده بالا	*	*	*	*	*	*	397050E	3933323N	۲۳
ناحیه دگرسانی قابل توجه و دارای زون بندی بامتداد NW-SE	خیابان-شمال غرب قلیچ کندی	*	*	*	*	*	-	401463E	3936426N	۲۴
ناحیه دگرسانی و دارای زون بندی بامتداد NW-SE	خیابان-جنوب قلیچ کندی	*	*	*	*	*	-	401470E	3931881N	۲۵
ناحیه دگرسانی قابل توجه و دارای زون بندی بامتداد NW-SE	خیابان-جنوب ده بالا	*	*	*	*	*	*	399952E	3930500N	۲۶
دگرسانی بامتداد NW-SE	اشتهارد-جنوب قوشاقویو	*	*	*	*	*	-	413155E	3936641N	۲۷
دگرسانی قابل توجه و دارای زون بندی بامتداد NE-SW	اشتهارد-جنوب قوشاقویو	*	*	*	*	*	*	415237E	3932536N	۲۸
دگرسانی قابل توجه و دارای زون بندی بامتداد NE-SW	اشتهارد-جنوب قوشاقویو	*	*	*	*	*	-	413067E	3930256N	۲۹
دگرسانی و دارای زون بندی بامتداد NE-SW	اشتهارد-جنوب هچیب	*	*	*	*	*	-	429875E	3932791N	۳۰
دگرسانی دارای زون بندی بامتداد NW-SE	اشتهارد-جنوب هچیب	*	*	*	*	*	-	421205E	3931333N	۳۱
دگرسانی قابل توجه اکسید آهن و آرژیلیک بامتداد NW-SE	اشتهارد-شرق هچیب	*	*	*	*	*	*	426843E	3935880N	۳۲
دگرسانی قابل توجه اغلب و آرژیلیک واکسید آهن بامتداد N-S	اشتهارد-شرق ایپک	*	*	*	*	*	*	441460E	3943796N	۳۳

توضیحات	نام ورقه یکصد هزارم زمین شناسی ومحل آنومالی	زون‌های دگرسانی شناسایی شده						مختصات مرکز محدوده		شماره محدوده
		سیلیسی شدن	اکسید آهن	پروپیلیتیک	فیلیک	آرژیلیک	آرژیلیک پیشرفته	طول	عرض	
ناحیه دگرسانی دارای زون بندی بامتداد NW-SE	اشتهارد-شرق ایپک	*	*	*	*	*	-	441418E	3940662N	۳۴
ناحیه دگرسانی قابل توجه بامتداد NE- SW	اشتهارد- جنوب شوربلاغ	*	*	*	*	*	-	440774E	3933796N	۳۵
ناحیه دگرسانی قابل توجه بامتداد NE- SW	اشتهارد-شمال شرق شوربلاغ	*	*	*	*	*	-	446563E	3938512N	۳۶
ناحیه دگرسانی قابل توجه بامتداد NE- SW	نوبران-شمال علیشار	*	*	*	*	*	*	394379E	3923242N	۳۷
ناحیه دگرسانی قابل توجه بامتداد NE- SW	نوبران- روستای حصار	*	*	-	*	*	-	399954E	3923795N	۳۸
دگرسانی اغلب آرژیلیک ودارای زون بندی بامتداد NE-SW	نوبران-جنوب روستای حصار	*	*	*	-	*	-	402898E	3920143N	۳۹
ناحیه دگرسانی قابل توجه بامتداد NW- SE	نوبران-جنوب لار	*	*	*	*	*	*	389601E	3908348N	۴۰
دگرسانی قابل توجه بامتداد NW-SE	نوبران-جنوب آجان	*	*	*	*	*	-	400936E	3908872N	۴۱
دگرسانی بامتداد NW- SE	ساوه-جنوب آزادکین	*	*	*	-	*	-	418270E	3900920N	۴۲
دگرسانی بامتداد NW- SE	ساوه-شمال خلخاب	*	*	*	*	*	-	413371E	3892678N	۴۳
دگرسانی دارای زون بندی بامتداد NE- SW	ساوه جنوب ورده	*	-	-	*	*	-	435338E	3894430N	۴۴



توضیحات	نام ورقه یکصد هزارم زمین شناسی ومحل آنومالی	زون های دگرسانی شناسایی شده						مختصات مرکز محدوده		شماره محدوده
		سیلیسی شدن	اکسید آهن	پروپیلتیک	فیلیک	آرژیلیک	آرژیلیک پیشرفته	طول	عرض	
ناحیه دگرسانی اقلیب اکسید آهن و آرژیلیک و دارای زون بندی بامتداد NE-SW	ساوه-شمال سیلی جرد	*	-	*	*	*	-	433930E	3890792N	۴۵
ناحیه دارای زون بندی بامتداد NW-SE	ساوه-شمال اکبرآباد	*	-	*	*	*	-	417446E	3886979N	۴۶
ناحیه دگرسانی قابل توجه بامتداد NW-SE	ساوه-شمال جعفرآباد	*	*	*	*	*	*	448205E	3890313N	۴۷
ناحیه دگرسانی قابل توجه دارای زون بندی بامتداد NE-SW	ساوه-شمال شرق زاویه	*	*	*	*	*	*	467666E	3921367N	۴۸
ناحیه دگرسانی قابل توجه دارای زون بندی بامتداد NE-SW	ساوه-شمال شرق جعفرآباد	*	*	*	*	*	*	459699E	3888921N	۴۹
ناحیه دگرسانی قابل توجه دارای زون بندی بامتداد NE-SW	ساوه-شمال شرق ساوه	*	*	*	*	*	*	457002E	3884175N	۵۰
دگرسانی و دارای زون بندی بامتداد NE-SW	فرمهمین-شمال کوره	*	*	*	*	*	-	371036E	3871207N	۵۱
دگرسانی و دارای زون بندی بامتداد NE-SW	فرمهمین-جنوب کوره	*	*	*	*	*	-	376371E	3859069N	۵۲
دگرسانی و دارای زون بندی بامتداد NW-SE	فرمهمین-شرق بابالار	*	*	*	-	*	-	384391E	3851094N	۵۳
دگرسانی اقلیب آرژیلیک-اکسید آهن و دارای زون بندی بامتداد NW-SE	فرمهمین-شمال شرق چاغار	*	*	-	*	*	-	390969E	3842851N	۵۴
دگرسانی آرژیلیک-اکسید آهن و دارای زون بندی بامتداد NW-SE	فرمهمین-اطراف روستای شهرباب	*	*	-	-	*	-	395374E	3828210N	۵۵

توضیحات	نام ورقه یکصدهزارم زمین شناسی ومحل آنومالی	زون های دگرسانی شناسایی شده						مختصات مرکز محدوده		شماره محدوده
		سیلیسی شدن	اکسید آهن	پروپیلیتیک	فیلیک	آرژیلیک	آرژیلیک پیشرفته	طول	عرض	
ناحیه دگرسانی قابل توجه و دارای زون بندی بامتداد NE-SW	تفرش جنوب خانک	*	*	*	*	*	-	409537E	3855430N	۵۶

کشور

معدنی

فیات

فصل پنجم

مطالعات ژئوشیمیایی

سازمان زمین

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور



۵-۱- مقدمه

همه مطالعاتی که با استفاده از روش‌های مختلف نمونه‌گیری صورت می‌گیرند نیاز به آمار و پردازش داده‌ها دارند که با توجه به نتایج مورد نظر، کارشناس می‌تواند از روش‌های ساده یا پیچیده آماری استفاده نماید. لذا اکتشافات ژئوشیمیایی که بر پایه نمونه‌برداری از جوامع سنگی، رسوبات آبراهه‌ای، خاک و آب می‌باشند نیازمند انجام پردازش‌های آماری هستند. با توجه به اینکه هیچ‌کدام از روش‌های اکتشافی کامل نبوده و با کاستی‌هایی همراه هستند، معمولاً از روش‌های اکتشافی مکمل نظیر مطالعات کانی‌سنگین، ژئوفیزیک و دورسنجی استفاده می‌شود تا معتبرترین مناطق جهت اکتشافات بعدی انتخاب گردند.

نحوه پردازش داده‌ها به این صورت می‌باشد که نتایج آنالیز ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه‌ای به همراه مختصات محل برداشت نمونه‌ها در یک بانک اطلاعاتی ذخیره می‌گردد. بعد از این مرحله برای بخشی از داده‌ها که به صورت سنسورد گزارش شده بودند جایگزینی داده‌های سنسورد انجام می‌گیرد. سپس از این داده‌ها جهت محاسبه پارامترهای آماری، پردازش‌های آماری تک متغیره، تعیین مشاهدات خارج از ردیف، تعیین آنومالی‌ها، پردازش‌های آماری چند متغیره (ضرایب همبستگی، آنالیز خوشه‌ای، آنالیز فاکتوری) استفاده می‌شود.

۵-۱-۱- پردازش داده‌های سنسورد

داده‌های سنسورد به داده‌هایی اطلاق می‌شود که به صورت مقادیر کمتر از و یا بیشتر از ($>$, $<$) حد حساسیت دستگاهی گزارش شده‌اند. این داده‌ها با توجه به مقادیر بسیار زیاد و یا بسیار کم عناصر و با عنایت به حد تشخیص دستگاه گزارش می‌شوند. بدیهی است که سنجش مقادیر کمتر از حد حساسیت دستگاه در توانایی دستگاه نبوده و آنرا با نماد ($<$) نشان می‌دهد. با توجه به اینکه این مقادیر، ویژگی کمی (Quantitative) نداشته، لذا نمی‌توانند به صورت یک داده عددی در سیستم داده‌پردازی وارد شوند. در ضمن حذف آن‌ها از سیستم نیز منجر به نادیده گرفتن بخشی از اطلاعات می‌شود. جایگزینی و تخمین داده‌های سنسورد با روش‌های مختلفی انجام می‌شود که از جمله این روش‌ها می‌توان به روش بیشترین درست‌نمایی کوهن (Cohen Maximum Likelihood)، روش ترسیمی و روش‌های جایگزینی ساده اشاره کرد. روش‌های جایگزینی ساده، شامل جایگزینی نصف و یا $3/4$ حد حساسیت برای مقادیر کوچکتر از ($<$) و $4/3$ حد حساسیت برای مقادیر بزرگتر از ($>$) حد حساسیت دستگاهی می‌باشد.

۵-۲- مطالعات آماری تک متغیره (آمار کلاسیک)

داده‌پردازی تک متغیره باتکیه بر آمار کلاسیک به صورت توصیفی (جدول پارامترهای آماری) و نمودارهای گرافیکی (هیستوگرامها، باکس‌پلاتها و سایر نمودارها)، اولین گام در مسیر داده‌پردازی است که حاوی اطلاعات سودمندی برای کارشناسان است. این مرحله به عنوان مقدمه‌ای بر داده‌پردازی دو متغیره و چند متغیره محسوب شده و بر این اساس مجموعه داده‌پردازی با این مبحث آغاز می‌گردد.

۵-۲-۱- جدایش مقادیر خارج از رده

در مباحث آماری به مقادیری که بطور معنی‌داری نسبت به سایر مقادیر اختلاف دارند، مقادیر خارج از رده گفته می‌شود. این مقادیر گاهی بدلیل وجود خطاهای تجربی مانند خطای آنالیز در داده‌ها وارد می‌شوند ولی گاهی هم به دلیل ناهمگنی‌های موجود در جامعه داده‌های اکتشافی بروز می‌کند. برای مثال در داده‌های اکتشافی ناحیه‌ای مقادیر ناهنجاری در این رده قرار می‌گیرند. واضح است که چنین توزیع‌هایی را نمی‌توان توزیع نرمال در نظر گرفت. برای تشخیص مقادیر خارج از رده روش‌های متفاوتی وجود دارد که در این جا از روش تجربی که اساس آن بر مرتب کردن نزولی داده‌ها و آزمون آن‌ها استوار است، استفاده شده است. جدایش مقادیر خارج از ردیف به منظور نزدیک‌تر نمودن توزیع داده‌ها به نرمال و نرمال‌سازی راحت‌تر آن‌ها بوسیله نرم‌افزارهای مختلف خاص این کار است. این مقادیر پس از نرمال‌سازی داده‌ها به حالت اولیه برگردانده شده و جامعه اصلی را تشکیل می‌دهند.

۵-۲-۲- محاسبه پارامترهای آماری و رسم نمودارهای مربوط به توزیع داده‌ها

دستیابی به پارامترهای آماری اولین گزینه‌ای است که به عنوان مهم‌ترین و جامع‌ترین اطلاعات آماری فراروی داده‌پردازان قرار می‌گیرد. این اطلاعات نحوه پراکندگی داده‌ها حول میانگین و تمایل به میانگین، میزان چولگی و کشیدگی جامعه عیار نمونه‌ها و تشابه یا تمایز آن با یک توزیع نرمال را به نمایش می‌گذارد. آماره‌های میانگین، میانه و مد میزان و چگونگی تمایل به مرکز داده را نشان می‌دهند. آماره‌های انحراف معیار و واریانس معرف نحوه پراکندگی و پردازش داده‌ها از میانگین می‌باشند. پارامترهای چولگی و کشیدگی که به ترتیب میزان تقارن حول میانگین و تیزی منحنی توزیع را نشان می‌دهند. در صورت نزدیک شدن به مقادیر صفر برای چولگی و ۳ برای کشیدگی حاکی از نزدیکی توزیع داده‌ها به توزیع نرمال می‌باشد. کلیه داده‌های خام و نرمال پس از فایل‌بندی مناسب توسط نرم‌افزار Statistica مورد بررسی آماری قرار گرفته است.



۵-۲-۳- جدایش ناهنجاری‌ها با روش $X + nS$

یکی از روش‌های متداول جدایش مقادیر ناهنجار، استفاده از پارامترهای آماری و جدایش مقادیر آنومال برحسب پارامترهای محاسبه شده بر اساس بدنه اصلی جامعه آماری مورد بررسی است. برای تعیین این مقادیر ابتدا مقادیر میانگین (X) و انحراف معیار (S) جامعه بدون در نظر گرفتن مقادیر پرت محاسبه و سپس حدود زیر جهت تعیین مقادیر حدود آنومال و آستانه‌ای به کار برده می‌شود.

- مقدار X به عنوان حد زمینه (درجه چهار)
- مقدار $X + S$ به عنوان حد زمینه محلی (درجه سه)
- مقدار $X + 2S$ به عنوان حد آستانه‌ای (درجه دو)
- مقدار $X + 3S$ به عنوان حد آنومالی (درجه یک)

حدود فوق‌الذکر که به طور متداول در بررسی‌های ژئوشیمیایی به کار می‌رود با فرض نرمال بودن داده‌ها صادق است و مقادیر حاصله به شدت تابع نوع توزیع و فرضیات اعمال شده است و از آنجا که در عمل تعیین دقیق تابع توزیع و یا به دست آوردن تبدیل مناسب جهت نرمال کردن داده‌ها مشکل است می‌توان از فراوانی‌های معادل حدود فوق، یعنی مقادیر معادل ۵۰٪، ۸۴٪، ۹۷٫۵٪ و ۹۹٪ فراوانی تابع توزیع استفاده کرد.

۵-۳- مطالعات و پردازش ژئوشیمیایی برگه‌های یکصد هزارم بلوک دانسفهان - ساوه

پهنه اکتشافی بلوک دانسفهان - ساوه با بیشترین پوشش در استان مرکزی، تعداد ۹ برگه یکصد هزار ژئوشیمیایی خیارج، اشتهارد، هشتگرد، نوبران، ساوه، زاویه، فرمهین، تفرش و قم را شامل شده که به طور کامل یا بخشی از آن در محدوده اکتشافی قرار گرفته است. پردازش هر یک از این برگه‌ها به صورت جداگانه انجام و مناطق آنومالی آن بصورت تک عنصری در هر برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ استخراج گردیده است ولی تنها مناطق آنومالی داخل پهنه اکتشافی مورد استفاده قرار گرفته و مناطق آنومالی خارج از محدوده پهنه حذف گردیدند. لازم بذکر می‌باشد که تنها اطلاعات مربوط به مطالعه ژئوشیمیایی برگه یکصد هزار هشتگرد در دسترس نبود. در جدول ۵-۱ مشخصات نمونه‌های برداشت شده به تفکیک هر برگه آورده شده است و شکل ۵-۱ موقعیت مکانی نمونه‌های ژئوشیمیایی سیلت و کانی‌سنگین موجود در پهنه اکتشافی را نمایش می‌دهد.

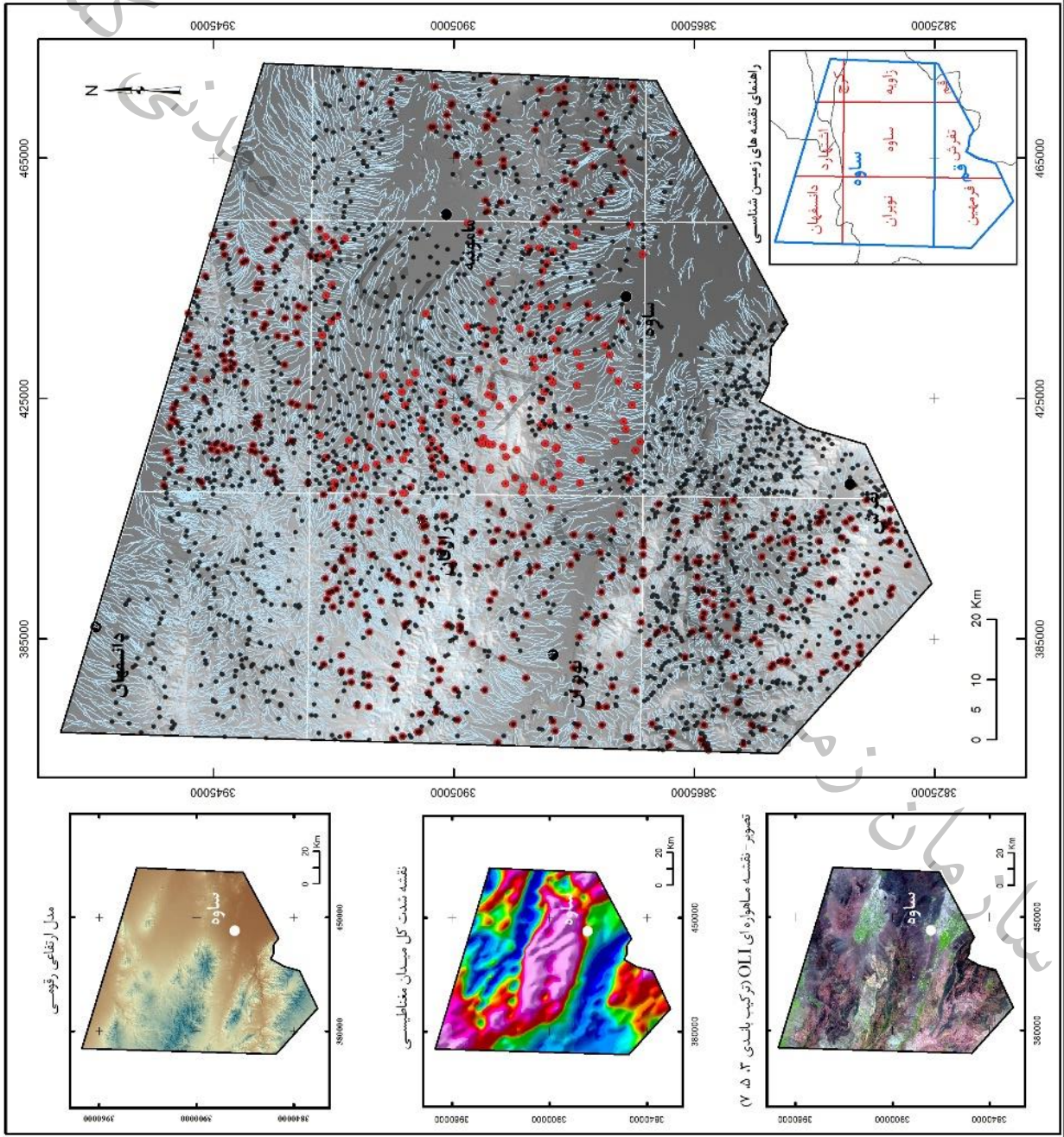
موقعیت مکانی نمونه های ژئوشیمیایی

رسوبات آبراهه ای و کانی سنگین

راهنمای نقشه	● نمونه سیلت آبراهه ای
	● نمونه کانی سنگین
	— شبکه آبراهه ای
منطقه مطالعاتی	● شهر
مرز استان	مرز استان
راهنمای نقشه های ۱:۲۵۰۰۰۰	راهنمای نقشه های ۱:۱۰۰۰۰۰



سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور دفتر ژئوشیمی
مدل سازی اکتشافی بئوک دانه‌های سوا - ساوه
Projection: Universal Transverse Mercator Zone: 39 Northern Hemisphere Datum: WGS 1984
سال: ۱۴۰۰



شکل ۵-۱ - نمایش موقعیت مکانی نمونه های ژئوشیمیایی سیلت و کانی سنگین در پهنه اکتشافی



جدول ۵-۱- مشخصات برگه‌های دارای داده‌های ژئوشیمیایی در پهنه اکتشافی

ردیف	نام برگه	نام آزمایشگاه	تعداد آنالیز عنصری	تعداد نمونه	تعداد نمونه در محدوده
۱	خیارج	مرکز پژوهش‌های زمین‌شناسی کرج	۲۵	۲۱۴	۱۸۸
۲	اشتهارد	شرکت توسعه علوم زمین	۴۴	۳۵۷	۳۰۷
۳	نوبران	شرکت امدل استرالیا	۴۴	۴۵۱	۴۱۵
۴	ساوه	سازمان زمین‌شناسی کشور	۶۲	۵۳۴	۵۳۴
۵	زاویه	شرکت توسعه علوم زمین	۴۳	۴۱۸	۲۲۶
۶	فرمهبین	-	۲۲	۷۰۴	۵۹۵
۷	تفرش	سازمان زمین‌شناسی کشور	۲۰	۷۶۴	۲۹۲
۸	قم	شرکت توسعه علوم زمین	۶۲	۱۶۹	۶

بررسی‌های آماری تک متغیره به منظور جدایش مقادیر بی‌هنگار و شناسایی ویژگی‌های آماری عیار عناصر صورت گرفته که در این راستا با توجه به تیپ کانی‌زایی محدوده مورد مطالعه، عناصر پاراژنز و ردیاب مربوطه زیر را شامل می‌گردد.

Ag, As, Au, B, Ba, Be, Bi, Co, Cu, F, FeO, Hg, K, Mn, Mo, Ni, Pb, S, Sb, Sn, Te, W, Zn

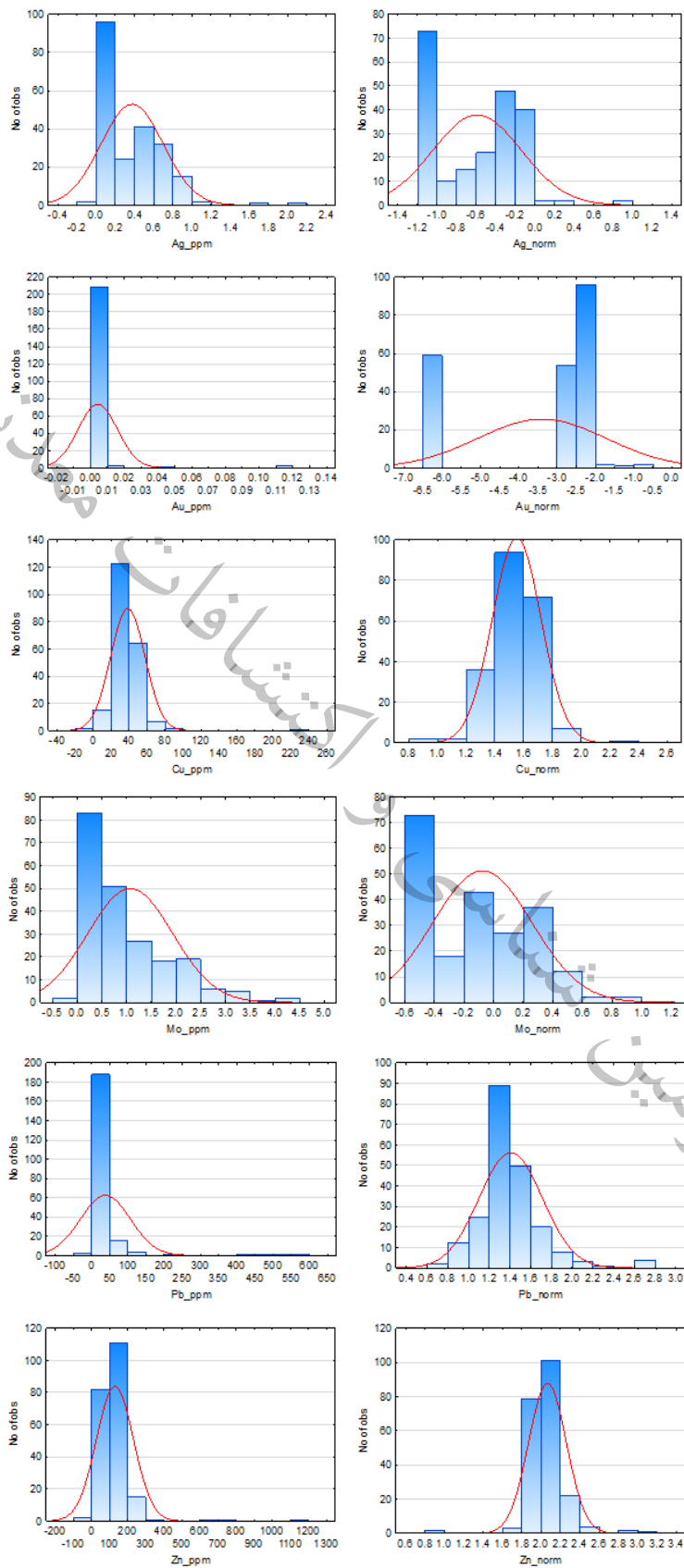
۵-۳-۱- برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ (خیارج (دانسفهان)

این برگه در موقعیت شمال غربی پهنه اکتشافی قرار دارد. مطالعه اکتشافات ژئوشیمیایی برگه در سال ۱۳۸۲ توسط سازمان صنایع و معادن استان قزوین و با مشاوره شرکت مهندسی کاوش کانسار انجام گرفته است. تعداد ۲۱۴ نمونه از رسوبات آبراهه‌ای برداشت شده است که از این تعداد، ۱۸۸ نمونه در داخل محدوده قرار می‌گیرد. آنالیز نمونه‌های ژئوشیمیایی برداشت شده در مرکز پژوهش‌های زمین‌شناسی کرج انجام گرفته است. جدول ۵-۲ پارامترهای آماری داده‌های خام و نرمال متغیرهای مورد بررسی در این برگه را نمایش می‌دهد. در این جدول تعداد ۸ پارامتر آماری شامل تعداد نمونه‌ها، میانگین، میانه، انحراف معیار، چولگی، کشیدگی، کمترین و بیشترین مقدار داده‌ها آورده شده است. با بررسی شکل تابع توزیع، مقدار حداکثر هر عنصر و میزان چولگی پتانسیل نمونه‌ها قابل ارزیابی است. عناصر S, Au, Zn, Pb, Cu بیشترین چولگی را در برگه نشان می‌دهد که وجود مقادیر ناهنجار و خارج از ردیف این عناصر می‌تواند موید کانه‌سازی باشد.

سه ویژگی موقعیت، پراکندگی و شکل توسط هیستوگرام قابل بررسی و تفسیراند. در شکل ۵-۲ نمودار هیستوگرام داده‌های عیار تعدادی از عناصر آورده شده است.

جدول ۵-۲- پارامترهای آماری داده‌های خام و نرمال عناصر مختلف در برکه خیارچ

Variable	Descriptive Statistics (Khiaraj)							
	Valid N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis
Ag_ppm	214	0.3715	0.3100	0.0000	2.1600	0.3232	1.4374	4.2995
Ag_norm	214	-0.5959	-0.4949	-1.1249	1.0000	0.4520	0.2792	-0.3645
As_ppm	214	30.3234	18.9500	0.0000	143.7000	27.8973	1.8129	2.5218
As_norm	214	1.3527	1.2776	0.4771	2.1575	0.3164	0.6922	-0.0099
Au_ppm	214	0.0042	0.0031	0.0000	0.1200	0.0117	8.7838	81.7465
Au_norm	214	-3.4148	-2.5086	-6.0969	-0.9208	1.6706	-0.9550	-0.9855
B_ppm	214	18.1308	14.0000	0.0000	91.0000	13.1099	2.0298	5.9426
B_norm	214	1.1701	1.1461	0.3010	1.9590	0.2810	-0.0038	0.1854
Ba_ppm	214	658.2336	613.0000	0.0000	2453.0000	288.7175	3.0781	14.9174
Ba_norm	214	2.7792	2.7875	1.0000	3.3897	0.2239	-4.4103	36.5596
Bi_ppm	214	0.4164	0.5600	0.0000	1.4200	0.3402	-0.1202	-1.3054
Bi_norm	214	-0.8967	-0.2480	-2.1249	1.0000	0.9600	-0.4521	-1.6481
Co_ppm	214	16.9533	17.0000	0.0000	38.0000	6.7475	-0.1012	-0.1663
Co_norm	214	1.1898	1.2304	0.4771	1.5798	0.2092	-1.2328	1.6424
Cu_ppm	214	38.1729	36.0000	0.0000	229.0000	19.0424	5.0290	47.0903
Cu_norm	214	1.5480	1.5563	1.0000	2.3598	0.1691	0.1797	2.5026
Hg_ppm	214	0.0408	0.0375	0.0000	0.0700	0.0073	-0.5214	9.1451
Hg_norm	214	-1.3677	-1.4260	-1.4260	1.0000	0.2379	9.3421	91.6512
Mn_ppm	214	1225.7897	1176.5000	0.0000	4199.0000	406.3309	3.1509	20.5099
Mn_norm	214	3.0581	3.0706	1.0000	3.6231	0.2272	-6.8526	62.4659
Mo_ppm	214	1.0658	0.7000	0.0000	4.2000	0.8546	1.3404	1.2848
Mo_norm	214	-0.0783	-0.1549	-0.4260	1.0000	0.3327	0.6054	-0.4731
Ni_ppm	214	27.6776	24.0000	0.0000	158.0000	17.7487	3.1547	16.1706
Ni_norm	214	1.3846	1.3802	0.6990	2.1987	0.2168	0.4315	1.1746
Pb_ppm	214	37.5093	23.0000	0.0000	565.0000	68.3535	6.1866	41.0078
Pb_norm	214	1.4023	1.3617	0.6990	2.7520	0.3039	1.6679	5.1948
S_ppm	214	245.5537	170.5000	0.0000	7107.0000	505.1628	11.9766	161.5599
S_norm	214	2.1933	2.2317	1.0000	3.8517	0.3950	-0.1403	1.1121
Sb_ppm	214	0.3696	0.0375	0.0000	2.0800	0.4343	1.2209	1.4319
Sb_norm	214	-0.8393	-1.4260	-1.4260	1.0000	0.6785	0.4108	-1.4809
Sn_ppm	214	3.9491	4.0000	0.0000	10.7000	1.2431	0.8957	5.3529
Sn_norm	214	0.5858	0.6021	0.1139	1.0294	0.1351	-0.1584	1.5447
Te_ppm	214	0.2757	0.2150	0.0000	0.9400	0.2155	0.8593	-0.3077
Te_norm	214	-0.6787	-0.6576	-1.3979	1.0000	0.3918	0.6983	1.3491
W_ppm	214	1.4994	1.2000	0.0000	4.0000	0.8060	1.1753	0.9469
W_norm	214	0.1288	0.0966	-1.4260	1.0000	0.2628	-1.3556	10.7969
Zn_ppm	214	128.8879	106.5000	0.0000	1162.0000	101.8242	6.9430	59.7975
Zn_norm	214	2.0583	2.0273	1.0000	3.0652	0.1944	0.0563	12.5798



شکل ۵-۲- نمودار هیستوگرام داده‌های خام و نرمال عیار عناصر **Ag, Au, Cu, Mo, Pb, Zn** برگه خیارچ

۵-۳-۲- برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ اشتهاارد

برگه یکصد هزار اشتهاارد واقع در بخش شمالی پهنه مطالعاتی، در محدوده‌ی استان‌های تهران، قزوین و مرکزی قرار دارد. مطالعه ژئوشیمیایی این برگه سال ۱۳۸۸ توسط گروه ژئوشیمی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور انجام شده است.

تعداد ۳۵۷ نمونه ژئوشیمیایی برداشت شده از رسوبات آبراهه‌ای در این برگه جهت آنالیز به آزمایشگاه شرکت توسعه علوم زمین فرستاده شد و برای ۴۴ عنصر مورد آنالیز قرار گرفت. که روش آنالیز در مورد عنصر طلا برای مقادیر بالا جذب اتمی و برای مقادیر پایین اسپکتروگراف نشری، برای عنصر قلع فلوئورسانس اشعه X و برای سایر عناصر روش ICP-OES بوده است.

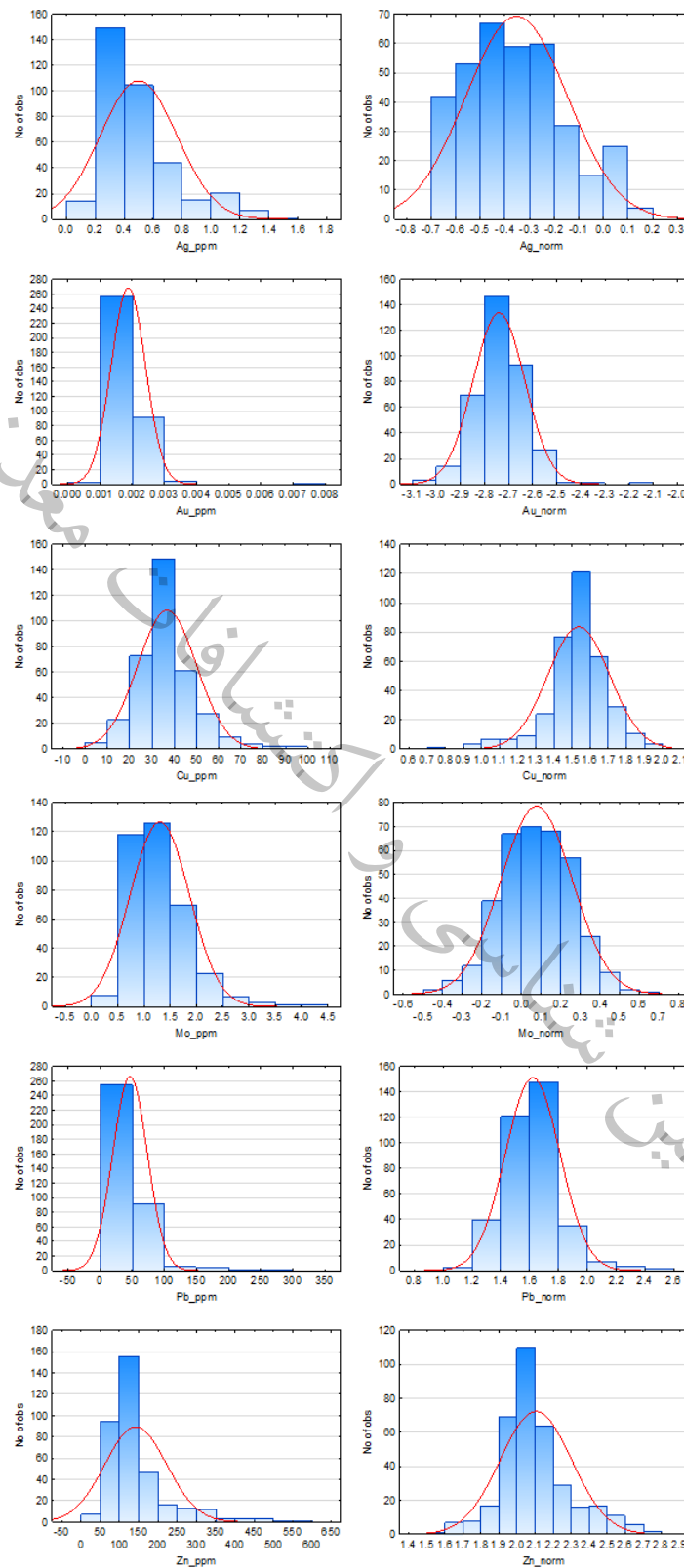
جدول ۳-۵ پارامترهای آماری داده‌های خام و نرمال متغیرهای مورد بررسی در برگه را نمایش می‌دهد. با بررسی شکل تابع توزیع، مقدار حداکثر هر عنصر و میزان چولگی توزیع آن می‌توان مطلوب بودن پتانسیل اکتشافی عنصر مورد نظر را دریافت. در این برگه عناصر گوگرد، آرسنیک، باریم و سرب با مقادیر چولگی و ماکزیمم نسبتا بالا، نشانگر آنومالی قابل بررسی در این محدوده می‌باشند.

هیستوگرام‌ها بصورت نمودارهای دو محوری می‌باشند که در آن‌ها محور x نمایانگر تعداد کلاسه (Interval) عیاری داده‌ها و محور y فراوانی هر کدام از این کلاسه‌ها را نشان می‌دهد. سه ویژگی جامعه آماری یعنی موقعیت (Location)، پراکندگی (Dispersion) و شکل (Shape) توسط هیستوگرام مشخص می‌شود. در شکل ۳-۵ نمودار هیستوگرام داده‌های عیار تعدادی از عناصر آورده شده است.



جدول ۵-۳- پارامترهای آماری داده‌های خام و نرمال عناصر مختلف در برگه اشتهاارد

Variable	Descriptive Statistics (Eshtehard)							
	Valid N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis
Aq ppm	357	0.4975	0.4250	0.2000	1.5560	0.2635	1.4275	1.6511
Aq norm	357	-0.3545	-0.3716	-0.6990	0.1920	0.2054	0.4369	-0.4268
As ppm	357	17.6612	12.8800	3.3090	240.5000	19.1168	6.6746	62.7568
As norm	357	1.1493	1.1099	0.5197	2.3811	0.2556	1.0854	2.6006
Au ppm	357	0.0019	0.0018	0.0010	0.0072	0.0005	3.3634	28.3092
Au norm	357	-2.7419	-2.7447	-3.0000	-2.1427	0.1064	0.6134	2.3836
Ba ppm	357	691.3373	623.6000	371.7000	3589.0000	323.5681	4.9191	30.6847
Ba norm	357	2.8151	2.7949	2.5702	3.5550	0.1280	2.3708	8.5001
Be ppm	357	1.6873	1.6910	0.8149	2.7250	0.2857	0.1403	0.2603
Be norm	357	0.2208	0.2281	-0.0889	0.4354	0.0756	-0.4441	0.5901
Bi ppm	357	1.6739	1.5240	0.1000	7.5020	0.9700	1.4588	4.6403
Bi norm	357	0.1409	0.1830	-1.0000	0.8752	0.3011	-1.2720	2.8046
Co ppm	357	15.9945	16.0100	7.1610	35.0500	4.2214	0.6658	0.9228
Co norm	357	1.1891	1.2044	0.8550	1.5447	0.1146	-0.1074	-0.1674
Cu ppm	357	36.5709	35.6800	6.2650	95.3100	13.1431	0.9075	2.4968
Cu norm	357	1.5331	1.5524	0.7969	1.9791	0.1704	-0.9824	2.5225
Fe ppm	357	62681.5126	60450.0000	28690.0000	162200.0000	18319.6205	1.3779	3.8328
Fe norm	357	4.7804	4.7814	4.4577	5.2101	0.1194	0.2230	0.5299
Hg ppm	357	0.0989	0.0962	0.0589	0.1694	0.0181	0.7549	0.7748
Hg norm	357	-1.0116	-1.0168	-1.2299	-0.7711	0.0773	0.2476	-0.1377
K ppm	357	21383.4762	21140.0000	6164.0000	42590.0000	4717.3542	0.6698	1.9064
K norm	357	4.3194	4.3251	3.7899	4.6293	0.0981	-0.6239	3.3125
Mn ppm	357	1189.6538	1143.0000	451.3000	2631.0000	319.1012	0.8407	1.9091
Mn norm	357	3.0600	3.0580	2.6545	3.4201	0.1172	-0.3204	1.0812
Mo ppm	357	1.2932	1.1870	0.3658	4.0850	0.5617	1.2657	2.5295
Mo norm	357	0.0737	0.0745	-0.4368	0.6112	0.1821	-0.0222	-0.0279
Ni ppm	357	23.2000	22.8700	10.4100	40.8800	5.5039	0.4953	0.4332
Ni norm	357	1.3532	1.3593	1.0175	1.6115	0.1046	-0.2771	0.3375
Pb ppm	357	46.0236	40.7400	11.7100	281.3000	26.7506	4.0392	25.2839
Pb norm	357	1.6172	1.6100	1.0686	2.4492	0.1885	0.5945	2.0375
S ppm	357	2596.3081	374.0000	123.6000	121500.0000	12414.5230	6.8893	50.3088
S norm	357	2.6955	2.5729	2.0920	5.0846	0.4685	2.9962	10.5608
Sb ppm	357	2.4123	1.9040	0.5815	18.6400	1.7739	3.9740	24.7235
Sb norm	357	0.3139	0.2797	-0.2355	1.2704	0.2267	0.7492	1.3826
Sn ppm	357	3.1275	3.1000	1.5000	5.3000	0.7582	0.4229	-0.2017
Sn norm	357	0.4823	0.4914	0.1761	0.7243	0.1066	-0.1869	-0.1961
Te ppm	357	0.1901	0.1713	0.0952	0.5846	0.0670	1.7578	5.2369
Te norm	357	-0.7435	-0.7662	-1.0214	-0.2311	0.1363	0.5436	0.4046
W ppm	357	2.0376	1.9000	0.8352	5.3880	0.7036	1.7954	4.4191
W norm	357	0.2877	0.2788	-0.0782	0.7314	0.1322	0.5931	0.8810
Zn ppm	357	141.4594	116.3000	37.9500	568.5000	79.6531	2.2647	6.0864
Zn norm	357	2.1011	2.0656	1.5792	2.7547	0.1969	0.6747	0.9423



شکل ۵-۳- نمودار هیستوگرام داده‌های خام و نرمال عیار عناصر As, Au, Cu, Mo, Pb, Zn بر گره اشتهاارد



علاوه بر نمونه های ژئوشیمی طراحی شده در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰:۱ اشتهارد، در مجموع ۱۰۱ نمونه کانی سنگین برداشت و پس از نمونه برداری و طی مراحل آماده سازی به آزمایشگاه مطالعات کانی سنگین ارسال گردید. نتایج مطالعات منجر به معرفی کانی های حاوی مس (مالاکیت و کوپریت)، گروه سرب (گالن و سرب طبیعی)، کانی های آهن دار، باریت، سینابر، پیریت و... گردید.

۵-۳-۳- برگه ۱:۱۰۰۰۰۰:۱ نوبران

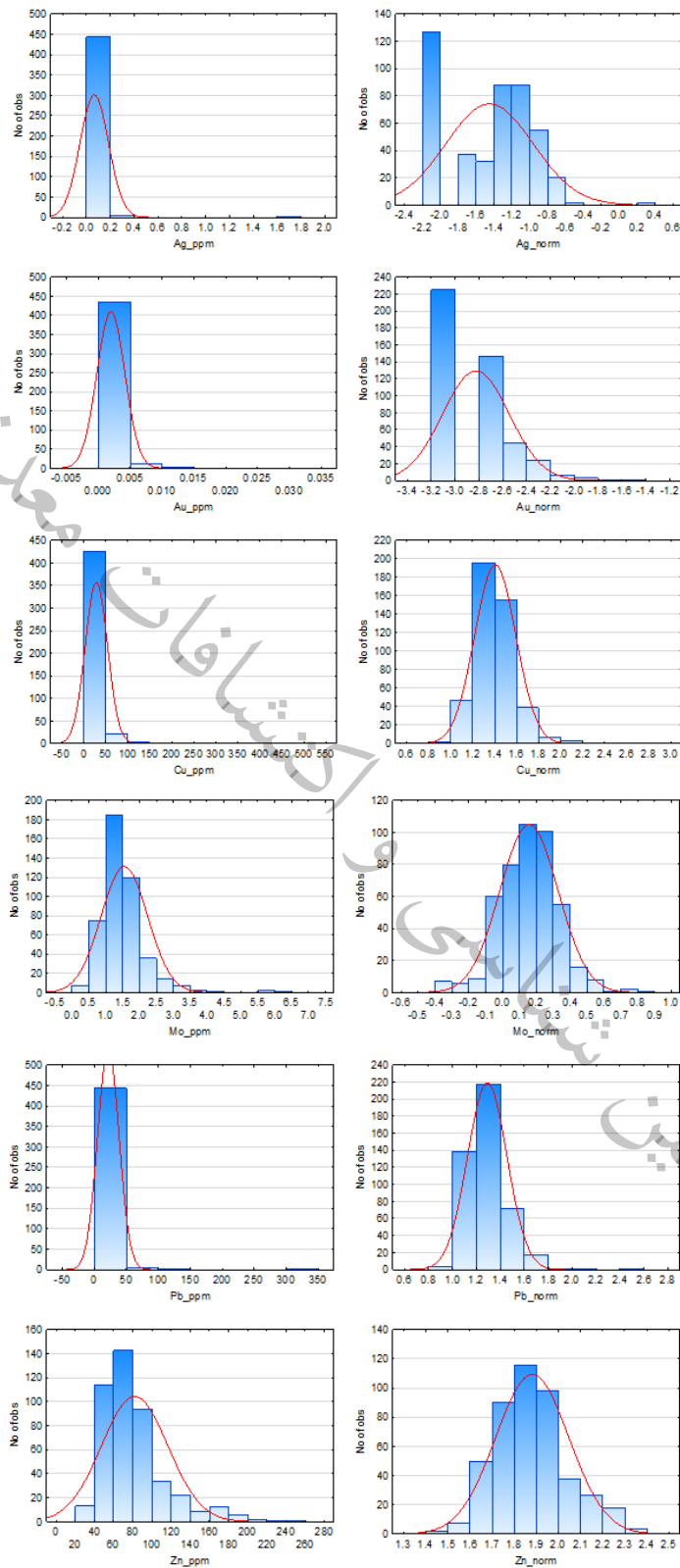
مطالعات اکتشافات ژئوشیمیایی برگه یکصد هزار نوبران واقع در بخش غربی پهنه اکتشافی بلوک مرکزی، در سال ۱۳۸۳ توسط کارشناسان گروه ژئوشیمی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور انجام گرفته است. در این راستا تعداد ۴۵۱ نمونه ژئوشیمیایی از رسوبات آبراهه های برداشت شده، که بخش اعظم آن در داخل محدوده قرار می گیرد. نمونه ها به آزمایشگاه شرکت استرالیایی Amdel ارسال و برای ۴۴ عنصر آنالیز شده است. پردازش آماری داده های خام و نرمال عناصر مورد نظر، انجام گرفته و طبق آن، متغیرهای نقره، آرسنیک، بیسموت، مس و سرب دارای نمونه های خارج از رده و هم چنین عناصر نقره، آرسنیک، طلا و باریم دارای نمونه های سنسورد می باشند که در مرحله پردازش در نظر گرفته شده است.

جدول ۴-۵، پارامترهای آماری تعداد نمونه ها، میانگین، میانه، انحراف معیار، چولگی، کشیدگی، کمترین و بیشترین مقدار داده ها را در برگه نوبران نمایش می دهد. طبق این جدول عناصر سرب، گوگرد، نقره و طلا دارای چولگی بالا می باشند.

نمودار هستیوگرام داده های خام و نرمال تعدادی از عناصر در شکل ۴-۵ آورده شده است.

جدول ۵-۴- پارامترهای آماری داده‌های خام و نرمال عناصر مختلف در برکه نوبران

Variable	Descriptive Statistics (Nobaran)							
	Valid N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis
Ag ppm	451	0.0642	0.0400	0.0075	1.7100	0.1194	10.9551	144.8475
Ag norm	451	-1.4535	-1.3979	-2.1249	0.2330	0.4859	-0.0601	-0.8174
As ppm	451	16.2591	10.5000	1.0000	855.0000	45.3871	15.0739	265.3162
As norm	451	1.0273	1.0212	0.0000	2.9320	0.3045	1.3076	6.0279
Au ppm	451	0.0019	0.0020	0.0008	0.0300	0.0022	7.0271	72.1615
Au norm	451	-2.8282	-2.6990	-3.1249	-1.5229	0.2779	0.9601	1.2978
Ba ppm	451	496.3725	434.0000	114.0000	3270.0000	302.9207	3.4868	20.8878
Ba norm	451	2.6401	2.6375	2.0569	3.5145	0.2137	0.2015	1.3272
Bi ppm	451	0.2291	0.2000	0.0075	8.5000	0.4090	18.5042	373.7893
Bi norm	451	-0.7784	-0.6990	-2.1249	0.9294	0.4004	-2.0391	6.0459
Co ppm	451	15.8293	15.2000	6.5000	35.6000	5.0304	0.5188	0.1273
Co norm	451	1.1770	1.1818	0.8129	1.5514	0.1421	-0.2726	-0.3015
Cu ppm	451	28.4406	24.6000	8.0000	479.0000	25.1858	13.1449	228.6800
Cu norm	451	1.4024	1.3909	0.9031	2.6803	0.1859	1.1690	5.1726
Fe ppm	451	36652.3282	34100.0000	15200.0000	148000.0000	13403.3665	2.1891	12.2218
Fe norm	451	4.5395	4.5328	4.1818	5.1703	0.1437	0.2721	0.4950
Hg ppm	451	0.0807	0.0375	0.0375	0.3700	0.0729	1.6844	1.9344
Hg norm	451	-1.2203	-1.4260	-1.4260	-0.4318	0.3048	1.0648	-0.4647
K ppm	451	17588.5366	17100.0000	6670.0000	37100.0000	4786.9120	0.5584	0.9976
K norm	451	4.2287	4.2330	3.8241	4.5694	0.1222	-0.4554	0.6676
Mn ppm	451	885.3038	803.0000	304.0000	4100.0000	405.7528	2.5675	14.0066
Mn norm	451	2.9103	2.9047	2.4829	3.6128	0.1757	0.2068	0.5212
Mo ppm	451	1.5424	1.4000	0.4000	6.5000	0.6859	2.5542	12.7717
Mo norm	451	0.1535	0.1461	-0.3979	0.8129	0.1715	0.0758	1.2083
Ni ppm	451	30.3171	29.0000	9.0000	82.0000	10.4021	1.2383	3.0091
Ni norm	451	1.4578	1.4624	0.9542	1.9138	0.1448	-0.1158	0.7151
Pb ppm	451	21.3370	18.2000	8.7000	305.0000	16.6305	11.9469	192.3918
Pb norm	451	1.2872	1.2601	0.9395	2.4843	0.1643	1.6873	7.3651
S ppm	451	733.1874	340.0000	37.5000	38700.0000	2468.7658	11.4156	150.3761
S norm	451	2.5833	2.5315	1.5740	4.5877	0.3654	1.4614	4.7985
Sb ppm	451	1.2211	1.0000	0.4000	5.7000	0.6609	2.4865	10.4826
Sb norm	451	0.0391	0.0000	-0.3979	0.7559	0.1955	0.5359	0.3390
Sn ppm	451	1.5592	1.6000	0.5000	3.1000	0.4079	0.2326	0.4183
Sn norm	451	0.1768	0.2041	-0.3010	0.4914	0.1221	-0.7337	1.0354
Te ppm	451	0.1789	0.1500	0.1500	0.6000	0.0777	3.0999	9.7208
Te norm	451	-0.7718	-0.8239	-0.8239	-0.2218	0.1287	2.5211	5.3494
W ppm	451	1.7958	1.7000	0.3000	12.4000	1.0971	4.6829	35.0185
W norm	451	0.2014	0.2304	-0.5229	1.0934	0.2113	-0.1046	2.0449
Zn ppm	451	81.5559	73.8000	26.8000	248.0000	34.5091	1.5802	3.0650
Zn norm	451	1.8787	1.8681	1.4281	2.3945	0.1645	0.4161	0.1513



شکل ۵-۴- نمودار هیستوگرام داده‌های خام و نرمال عیار عناصر **Ag,Au,Cu,Mo,Pb,Zn** برگه نوبران

در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ نوبران، در مجموع ۱۵۷ نمونه کانی‌سنگین برداشت و مطالعه گردید. از مجموع کانی‌های مختلف تشخیص داده شده و بر اساس اهمیت و اولویت‌بندی کانی‌های مورد استفاده می‌توان به کانی‌سنگین طلا، سینابر، خانواده مس، خانواده سرب و روی، نقره، شیلیت، پیریت و گروه اکسیدهای آهن و منگنز اشاره نمود.

طلا: بر پایه نتایج بدست آمده از برداشت نمونه‌های آبرفتی و به روش مطالعاتی کانی‌سنگین، سه نمونه حاوی یا اثراتی پراکنده و جزئی از کانه طلا شناسایی و مطالعه شده است. همراهی و زایش کانی‌هایی چون مس و سرب با طلا می‌تواند نشان دهنده خاستگاه طلا در واحدهای سولفیدی توده‌ای محتمل در ناحیه باشد.

مس: با توجه به قرار گرفتن این برگه در زون ارومیه-دختر جایگاه کانی‌سازی مس را می‌توان از الویت اکتشافی افزون‌تری برخوردار نماید. مطالعات انجام شده به روش کانی‌سنگین بر روی نمونه‌های برداشتی منجر به شناسایی ۲ محدوده از انتشار کانی‌های خانواده این عنصر شده است که به‌طور عمده کانی آزوریت بوده و از سایر کانی‌های خانواده این عنصر می‌توان از کانی کوپریت نام برد.

سرب: مطالعات انجام شده در محدوده این برگه، اثرات شناخته شده‌ای از زایش عنصر سرب بصورت اثراتی پراکنده از خانواده سرب مانند کانی گالن و سروزیت در آبرفت‌های این محدوده نشان می‌دهد.

۵-۳-۴- برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ ساوه

این برگه در مرکز پهنه اکتشافی واقع شده است. مطالعه اکتشافات ژئوشیمیایی برگه ساوه در سال ۱۳۹۲ توسط گروه ژئوشیمی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور انجام گرفته است و تعداد ۵۳۴ نمونه رسوبات آبراه‌های سیلت برداشت شده است که به‌طور کامل در داخل محدوده قرار می‌گیرند.

نمونه‌های ژئوشیمیایی برداشت شده توسط آزمایشگاه سازمان زمین‌شناسی برای ۶۲ عنصر و اکسید مورد آنالیز قرار گرفت. در این تحقیق داده‌های خام و نرمال عناصر تحت پردازش آماری قرار گرفت.

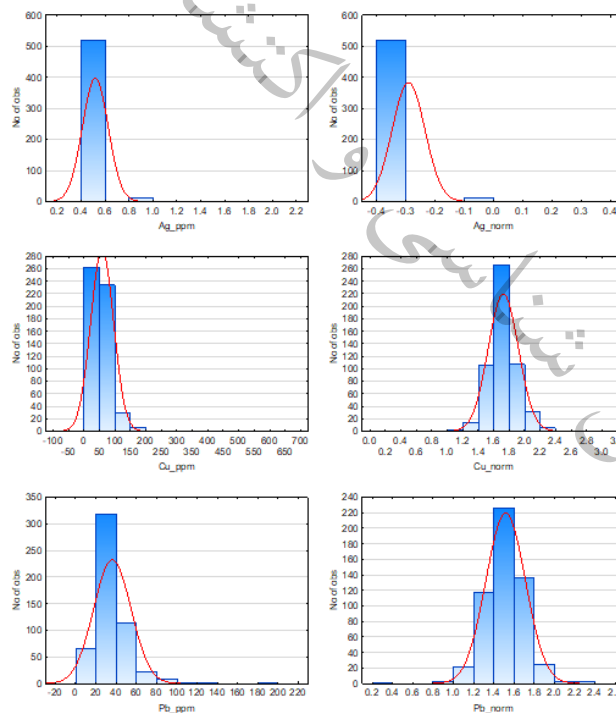
تعداد ۸ پارامتر آماری داده‌های خام و نرمال متغیرهای مورد بررسی در جدول ۵-۵ نمایش داده شده است. عناصر Pb, Cu توزیع لاگ نرمال و عنصر Au توزیع شبه نرمال نشان می‌دهند. با بررسی شکل تابع توزیع، مقدار حداکثر هر عنصر و میزان چولگی می‌توان اظهار داشت که عناصر بیسموت، نقره و مس با چولگی و مقدار ماکزیمم نسبتاً بالا، نشانگر آنومالی قابل بررسی در این محدوده هستند.

سه ویژگی موقعیت، پراکندگی و شکل توسط هیستوگرام قابل بررسی و تفسیراند. شکل ۵-۵ نمودار هسیتوگرام داده‌های عیار تعدادی از عناصر را نمایش می‌دهد.



جدول ۵-۵- پارامترهای آماری داده‌های خام و نرمال عناصر مختلف در برگه ساوه

Variable	Descriptive Statistics (Saveh)							
	Valid N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis
Ag_ppm	534	0.5162	0.5000	0.50000	2.000	0.1072	8.52435	89.5143
Ag_norm	534	-0.2921	-0.3010	-0.30103	0.301	0.0555	6.71152	48.6672
B_ppm	534	56.1704	53.0000	15.00000	245.000	24.1089	2.51316	13.0721
B_norm	534	1.7165	1.7243	1.17609	2.389	0.1683	-0.01552	1.2542
Ba_ppm	534	596.4120	550.0000	36.00000	2000.000	367.6000	2.39376	7.4634
Ba_norm	534	2.6940	2.7404	1.55630	3.301	0.3038	-1.62157	4.3328
Bi_ppm	534	2.5468	2.5000	1.50000	9.000	0.5094	10.55833	118.9515
Bi_norm	534	0.4020	0.3979	0.17609	0.954	0.0492	8.54563	88.9769
Co_ppm	534	25.4064	24.0000	6.00000	121.000	11.9380	2.84680	15.1811
Co_norm	534	1.3680	1.3802	0.77815	2.083	0.1754	0.21265	1.1372
Cu_ppm	534	57.7294	51.0000	2.50000	600.000	36.6818	7.54604	96.8661
Cu_norm	534	1.7148	1.7076	0.39794	2.778	0.1939	-0.12354	6.4899
Ni_ppm	534	111.4710	93.5000	2.50000	640.000	80.3673	1.98360	7.0651
Ni_norm	534	1.9396	1.9708	0.39794	2.806	0.3266	-0.69412	1.5692
Pb_ppm	534	35.8904	32.0000	2.50000	190.000	18.3110	3.07975	18.8137
Pb_norm	534	1.5112	1.5051	0.39794	2.279	0.1941	-0.17035	2.6363
Sn_ppm	534	19.5028	15.0000	2.50000	128.000	17.2861	2.06250	6.6238
Sn_norm	534	1.1372	1.1761	0.39794	2.107	0.3699	0.11803	-1.1617
Fe2O3_ppm	534	9.5938	8.1000	0.78000	40.000	6.5145	3.09928	11.7118
Fe2O3_norm	534	0.9183	0.9085	-0.10791	1.602	0.2222	0.50404	1.9044



شکل ۵-۵- نمودار هیستوگرام داده‌های خام و نرمال عیار عناصر **Ag, Cu, Pb** برگه ساوه

بررسی‌ها و مطالعات به عمل آمده به روش مطالعاتی کانی‌سنگین، نمونه‌برداری از آبرفت‌های گسترش یافته در محدوده را به عنوان روشی کارا و سودمند در ارائه مناطق امیدبخش معدنی معرفی نموده است. در برگه ساوه تعداد ۱۶۰ نمونه کانی‌سنگین از محل‌های مناسب و بر پایه توزیع رخساره‌های سنگی و از شبکه‌های

گسترش یافته آبرفتی انتخاب و مورد مطالعه قرار گرفته است. بر اساس نتایج مطالعات کانی‌سنگین ارائه شده در مجموع ۵۷ مورد کانی گزارش گردیده است که نتایج محاسبه بصورت گرم در تن ارائه شده است. از کانی‌های شاخص و کانسارساز در برگه ساوه می‌توان به کانی‌های طلا (۲ نمونه که حاوی اثراتی جزئی وپراکنده از کانه طلا بوده‌اند و تا حدود زیادی با نمونه‌های ژئوشیمیایی برداشت شده در حوضه آبریز آن منطبق می‌باشد) اشاره کرد. خانواده مس (که از انطباق بسیارخوبی با نواحی ناهنجار ناشی از نمونه‌های ژئوشیمیایی برخوردار است)، خانواده سرب و روی (بر اساس نتایج موجود شاخص‌ترین کانی‌های مطالعه شده برای عنصر سرب در این محدوده اکتشافی کانی‌های گالن، سرب طبیعی، سروزیت، پیرومورفیت، لیتارژ، ماسیکوت و میمیتیت و از شاخص‌ترین کانی خانواده روی می‌توان اسفالریت را نام برد)، سینابر، شیلیت، کانی‌های آهن‌دار و ایلمنیت نیز گزارش شده است.

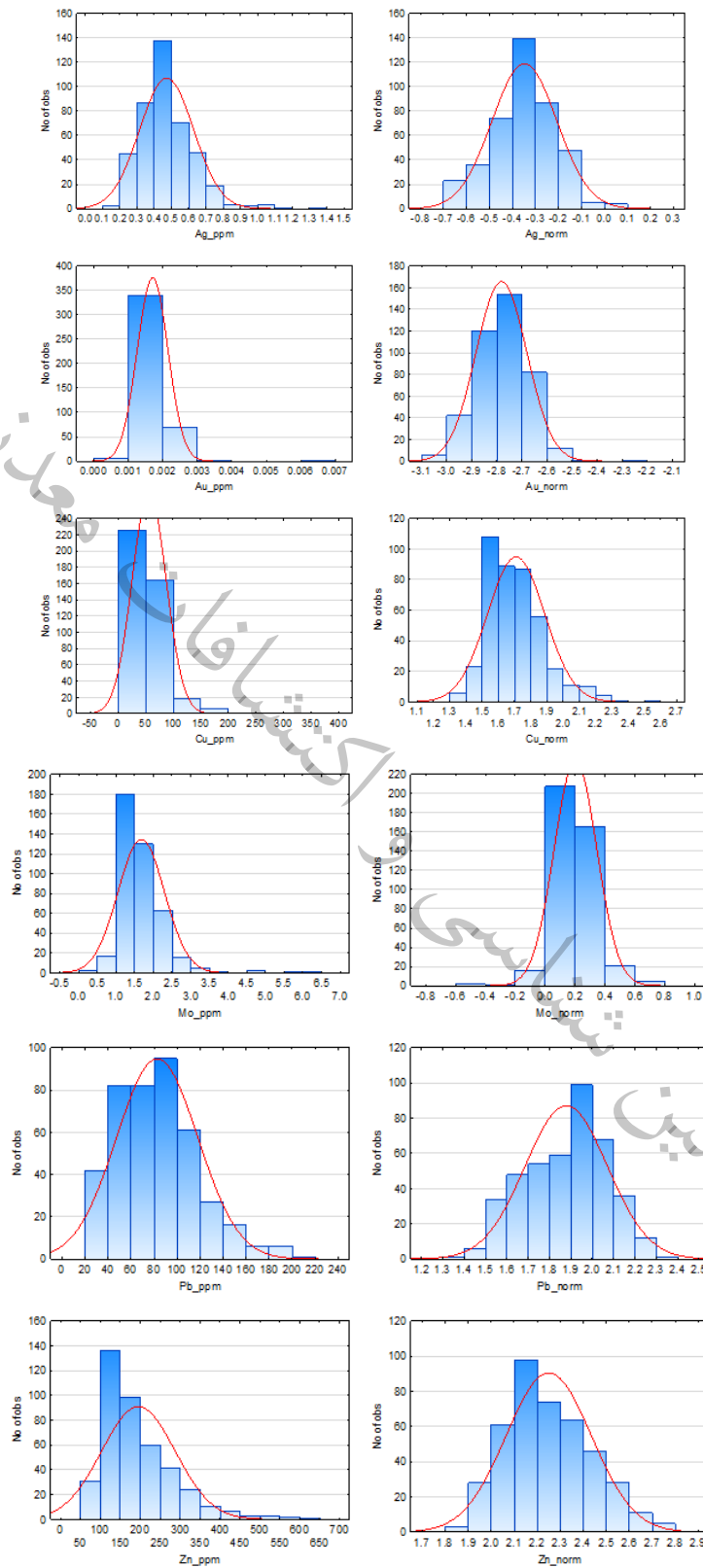
۵-۳-۵- برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ زاویه

برگه یکصد هزار زاویه در محدوده استان‌های تهران، قم و مرکزی واقع شده است. مطالعه اکتشافات ژئوشیمیایی برگه زاویه واقع در شرق پهنه اکتشافی در سال ۱۳۹۰ توسط گروه ژئوشیمی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور انجام گرفته است. تعداد ۴۱۸ نمونه ژئوشیمیایی از رسوبات آبراهه‌ای برداشت شده است که از این تعداد ۲۲۶ نمونه در داخل محدوده اکتشافی قرار دارند. نمونه‌های ژئوشیمیایی برداشت شده به آزمایشگاه شرکت توسعه علوم ارسال و برای ۴۳ عنصر مورد آنالیز قرار گرفت. جدول پارامترهای آماری داده‌های خام و نرمال متغیرهای مورد بررسی در این برگه را جدول ۵-۶ نمایش می‌دهد با بررسی شکل تابع توزیع، مقدار حداکثر هر عنصر و میزان چولگی پتانسیل نمونه‌ها قابل ارزیابی است. در این خصوص عناصری چون باریم، گوگرد و آرسنیک دارای چولگی بالاتر از سایر عناصر می‌باشند. در شکل ۵-۶ نمودار هسیتوگرام داده‌های عیار تعدادی از عناصر آورده شده است.



جدول ۵-۶- پارامترهای آماری داده‌های خام و نرمال عناصر مختلف در برکه زاویه

Variable	Descriptive Statistics (Zawieh)							
	Valid N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis
Ag ppm	418	0.4700	0.4464	0.2000	1.3200	0.1558	1.2084	3.3983
Ag norm	418	-0.3504	-0.3503	-0.6990	0.1206	0.1404	-0.0870	0.3248
As ppm	418	18.6797	15.1150	4.8790	154.3000	15.3220	5.0073	33.1835
As norm	418	1.2014	1.1794	0.6883	2.1884	0.2218	1.0271	2.4714
Au ppm	418	0.0017	0.0016	0.0010	0.0061	0.0004	2.8772	23.1082
Au norm	418	-2.7830	-2.7959	-3.0000	-2.2447	0.1007	0.5704	1.8655
Ba ppm	418	820.8153	633.5500	343.8000	10860.0000	926.6187	7.8526	71.0902
Ba norm	418	2.8423	2.8018	2.5363	4.0358	0.1967	2.4678	10.1921
Be ppm	418	1.6447	1.5915	0.9553	3.2910	0.3136	1.2574	2.8350
Be norm	418	0.2089	0.2018	-0.0199	0.5173	0.0778	0.5640	0.6486
Bi ppm	418	2.1622	1.8515	0.0051	9.0570	1.3706	1.3299	2.6186
Bi norm	418	0.2401	0.2675	-2.2924	0.9570	0.3230	-1.6459	9.0735
Co ppm	418	20.5463	19.4050	9.9210	69.1100	6.0085	2.3642	12.2032
Co norm	418	1.2975	1.2879	0.9966	1.8395	0.1119	0.5963	1.6733
Cu ppm	418	55.9833	48.0400	20.2700	347.7000	30.6537	3.7101	23.6972
Cu norm	418	1.7068	1.6816	1.3069	2.5412	0.1759	1.0090	1.7120
Fe ppm	418	81966.7225	73125.0000	40730.0000	256900.0000	31719.3176	2.0568	6.0411
Fe norm	418	4.8881	4.8641	4.6099	5.4098	0.1425	0.8048	0.7377
Hg ppm	418	0.0902	0.0870	0.0465	0.1784	0.0204	1.2773	2.7564
Hg norm	418	-1.0547	-1.0607	-1.3325	-0.7486	0.0921	0.3824	0.9376
K ppm	418	20100.7666	19830.0000	10970.0000	32430.0000	3660.8973	0.3457	0.5676
K norm	418	4.2959	4.2973	4.0402	4.5109	0.0805	-0.3357	0.6888
Mn ppm	418	1487.0670	1386.0000	726.6000	3096.0000	403.7660	1.3346	2.2957
Mn norm	418	3.1582	3.1418	2.8613	3.4908	0.1086	0.5239	0.3385
Mo ppm	418	1.6649	1.5365	0.3275	6.1210	0.6194	2.6238	13.2013
Mo norm	418	0.1973	0.1865	-0.4848	0.7868	0.1421	0.1203	3.0563
Ni ppm	418	29.7038	28.8300	12.0900	70.0400	8.5400	0.8976	1.8275
Ni norm	418	1.4555	1.4598	1.0824	1.8453	0.1234	-0.0869	0.1356
Pb ppm	418	82.2980	80.2150	22.8700	207.9000	35.1997	0.7274	0.3217
Pb norm	418	1.8749	1.9043	1.3593	2.3179	0.1916	-0.2045	-0.6285
S ppm	418	1403.8768	508.0500	160.1000	39590.0000	3854.1876	6.7956	52.6283
S norm	418	2.7960	2.7059	2.2044	4.5976	0.4184	1.6876	3.4515
Sb ppm	418	2.7403	2.4110	0.8593	9.0770	1.2568	1.5398	2.9035
Sb norm	418	0.3990	0.3822	-0.0659	0.9579	0.1801	0.3165	0.0660
Sn ppm	418	3.0579	2.9000	1.4000	9.8000	0.8333	1.5372	9.4273
Sn norm	418	0.4704	0.4624	0.1461	0.9912	0.1141	-0.0046	0.5109
Te ppm	418	0.2438	0.2243	0.1041	0.8718	0.1033	2.0217	6.3630
Te norm	418	-0.6441	-0.6493	-0.9825	-0.0596	0.1589	0.5676	0.4293
W ppm	418	2.1803	2.0605	0.5806	5.7980	0.7867	1.2821	2.7064
W norm	418	0.3123	0.3140	-0.2361	0.7633	0.1518	-0.1416	0.9679
Zn ppm	418	194.3279	170.5000	71.8900	606.3000	91.7692	1.5197	2.8295
Zn norm	418	2.2475	2.2317	1.8567	2.7827	0.1843	0.4105	-0.3219



شکل ۵-۶- نمودار هیستوگرام داده‌های خام و نرمال عیار عناصر Ag, Au, Cu, Mo, Pb, Zn بر گره زاویه



در ادامه مطالعات ژئوشیمیایی تعداد ۱۰۹ نمونه کانی‌سنگین برداشت و مطالعه گردیده است که ۵۱ نمونه در پهنه اکتشافی قرار دارند. براساس نتایج مطالعات کانی‌های گروه مس (مالاکیت)، خانواده سرب و روی (گالن، میمیتیت و سرب طبیعی)، کانی‌های گروه اکسید آهن و منگنز و نیز خانواده پیریت گزارش شده است.

۵-۳-۶- برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ فرمهین

برگه فرمهین در، شمال شهرستان اراک و غرب شهرستان تفرش در بخش جنوب‌غربی پهنه مطالعاتی قرار دارد. مطالعه اکتشافات ژئوشیمیایی این برگه در بهمن سال ۱۳۸۲ توسط گروه ژئوشیمی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور انجام گرفته است.

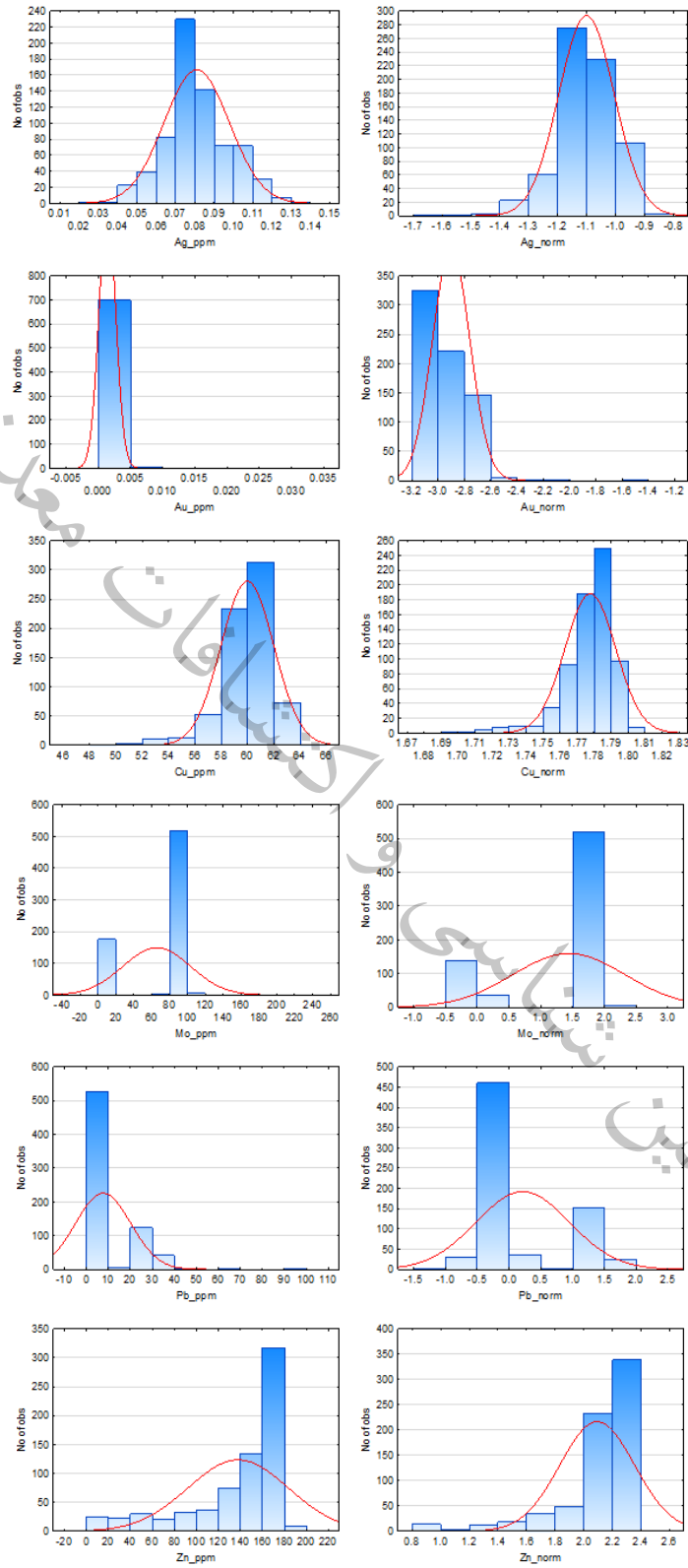
تعداد ۷۰۴ نمونه از رسوبات آبراهه‌ای برداشت شده که تعداد ۵۹۵ نمونه در محدوده اکتشافی قرار دارند. کلیه نمونه‌ها جهت آنالیز به آزمایشگاه تحویل و برای ۲۲ عنصر مورد آنالیز قرار گرفت.

جدول ۵-۷ پارامترهای آماری داده‌های خام و نرمال متغیرهای مورد بررسی در برگه فرمهین را نشان می‌دهد در این جدول پارامترهای آماری شامل تعداد نمونه‌ها، میانگین، میانه، انحراف معیار، چولگی، کشیدگی، کمترین و بیشترین مقدار داده‌ها آورده شده است. با بررسی شکل تابع توزیع، مقدار حداکثر هر عنصر و میزان چولگی توزیع آن می‌توان مطلوب بودن پتانسیل اکتشافی عنصر مورد نظر را دریافت. در این برگه دامنه تغییرات عنصر طلا قابل توجه می‌باشد.

نمودار هسیتوگرام داده‌های خام عناصر اصلی در شکل ۵-۷ نمایش داده شده است.

جدول ۵-۷- پارامترهای آماری داده‌های خام و نرمال عناصر مختلف در برکه فرمهین

Variable	Descriptive Statistics (Farmahin)							
	Valid N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurto sis
Ag_ppm	704	0.0806	0.0790	0.0239	0.131	0.0169	0.16177	0.1628
Ag_norm	704	-1.1036	-1.1024	-1.6218	-0.882	0.0957	-0.72983	2.0006
As_ppm	704	4.6575	4.7960	0.7000	7.182	1.0405	-0.97258	1.6086
As_norm	704	0.6530	0.6809	-0.1549	0.856	0.1281	-2.60559	10.0818
Au_ppm	704	0.0014	0.0011	0.0010	0.031	0.0013	18.42042	411.6269
Au_norm	704	-2.9015	-2.9586	-3.0000	-1.509	0.1413	2.86151	17.1560
Ba_ppm	704	707.0542	682.0053	320.0000	2500.000	208.7198	3.84565	22.4527
Ba_norm	704	2.8362	2.8338	2.5051	3.398	0.1010	1.26326	6.0904
Bi_ppm	704	0.2622	0.2759	0.0731	0.345	0.0446	-1.32624	1.5638
Bi_norm	704	-0.5893	-0.5593	-1.1364	-0.463	0.0885	-2.02670	5.0582
Co_ppm	704	39.0442	37.2013	4.2510	116.000	15.5430	1.20380	5.2087
Co_norm	704	1.5497	1.5706	0.6285	2.064	0.2164	-1.97311	6.3674
Cu_ppm	704	59.9247	60.2604	49.0322	64.407	2.0010	-1.49799	3.8788
Cu_norm	704	1.7774	1.7800	1.6905	1.809	0.0149	-1.69317	4.8178
Hg_ppm	704	0.0542	0.0609	0.0030	0.073	0.0158	-1.77070	2.0314
Hg_norm	704	-1.3057	-1.2151	-2.5229	-1.138	0.2313	-3.01069	9.9694
Mo_ppm	704	65.0996	85.3580	0.5000	227.612	37.5943	-0.99399	-0.2699
Mo_norm	704	1.4294	1.9312	-0.3010	2.357	0.8816	-1.17567	-0.5869
Ni_ppm	704	9.2009	0.1220	0.0200	40.662	15.7969	1.17080	-0.6121
Ni_norm	704	-0.3662	-0.9136	-1.6990	1.609	1.1247	1.08909	-0.7063
Pb_ppm	704	7.5566	0.7525	0.0980	91.467	12.4361	1.65906	3.0545
Pb_norm	704	0.2065	-0.1235	-1.0088	1.961	0.7313	1.00747	-0.7085
Sb_ppm	704	3.4559	3.5302	0.4371	9.042	1.4585	0.26729	0.5790
Sb_norm	704	0.4879	0.5478	-0.3595	0.956	0.2320	-1.18211	1.0491
Sn_ppm	704	2.3765	2.3676	0.9706	3.467	0.5075	0.04249	-0.5051
Sn_norm	704	0.3655	0.3743	-0.0130	0.540	0.0973	-0.52201	0.1763
W_ppm	704	0.7621	0.6500	0.0000	4.910	0.3923	4.81981	38.7628
W_norm	703	-0.1509	-0.1871	-0.5686	0.691	0.1569	1.21936	2.7935
Zn_ppm	704	137.1665	156.8879	10.0000	187.892	45.4485	-1.40673	0.8846
Zn_norm	704	2.0874	2.1956	1.0000	2.274	0.2594	-2.56097	6.5164
Fe2O3_ppm	704	4.9210	4.6030	1.1410	20.000	1.9454	1.87041	8.3059
Fe2O3_norm	704	0.6619	0.6630	0.0573	1.301	0.1621	-0.10756	0.9881



شکل ۵-۷- نمودار هیستوگرام داده‌های خام و نرمال عیار عناصر **Ag, Au, Cu, Mo, Pb, Zn** برگه فرم‌هین

در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ فرم‌هین علاوه بر نمونه‌های ژئوشیمی طراحی شده در منطقه در مجموع ۱۴۱ نمونه کانی‌سنگین برداشت و پس از نمونه‌برداری و طی مراحل آماده‌سازی به آزمایشگاه مطالعات کانی‌سنگین ارسال گردید از مجموع کانی‌های مختلف تشخیص داده شده و براساس اهمیت و اولویت‌بندی کانی‌های مورد استفاده می‌توان به کانی‌های پیریت، پیریت اکسید، سینابر و اورپیمنت اشاره نمود که می‌تواند نشان از کانی‌سازی طلا باشد.

کانی‌های میمیتیت، سروزیت، گالن، پیرومورفیت، اسمیت زونیت و وانادینیت که معرف حضور خانواده سرب و روی است.

کانی‌های آزوریت، کالکوپیریت، مس خالص و مولیبدنیت نشان از وجود گروه مس و مولیبدن می‌باشد. در کنار آن کانی‌های منیتیت، همتایت، مارتیت، الیژیست، گوتیت و لیمونیت نیز گزارش شده است.

۵-۳-۷- برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ تفرش

برگه یکصد هزار تفرش بین دو استان قم و استان مرکزی بطور مشترک قرار گرفته است. در شهریور ۱۳۸۱ گروه ژئوشیمی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور مطالعات اکتشافات ژئوشیمیایی این برگه را انجام داده است. تعداد ۷۶۴ نمونه از رسوبات آبراهه‌ای برداشت شده که از این تعداد ۲۹۲ نمونه در داخل محدوده اکتشافی مورد نظر قرار می‌گیرند.

نمونه‌های ژئوشیمیایی برداشت شده توسط آزمایشگاه سازمان زمین‌شناسی به روش XRF برای ۲۰ عنصر آنالیز شده است. پردازش آماری داده‌های خام و نرمال تعدادی از عناصر در این تحقیق صورت گرفته است. لازم بذکر است متغیر سرب دارای نمونه‌های خارج از رده و عنصر نقره نیز دارای نمونه‌های سنسورد می‌باشند که در مرحله پردازش مورد نظر قرار گرفت.

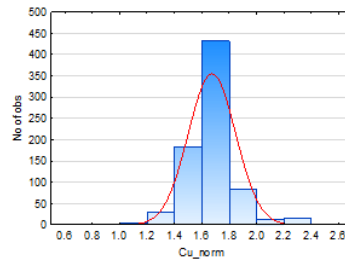
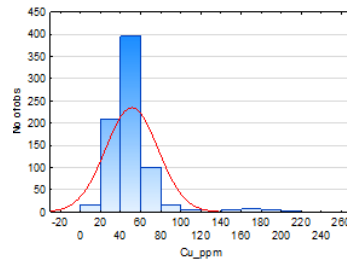
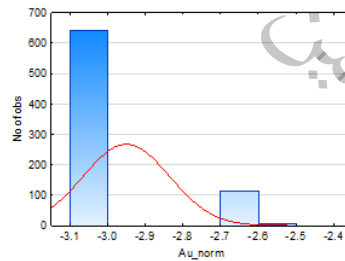
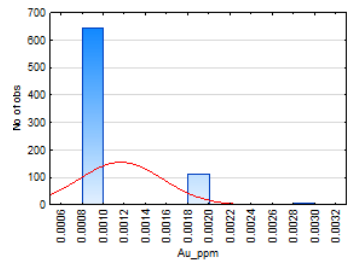
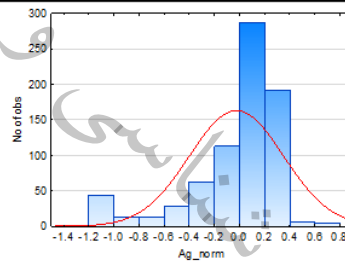
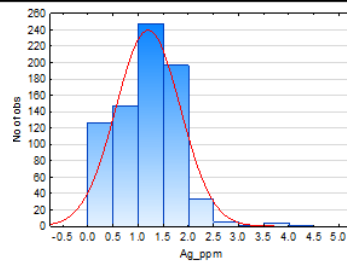
جدول ۵-۸ پارامترهای آماری داده‌های خام و نرمال متغیرهای مورد بررسی شامل تعداد نمونه‌ها، میانگین، میانه، انحراف معیار، چولگی، کشیدگی، کمترین و بیشترین مقدار داده‌ها در برگه تفرش را نشان می‌دهد. بر اساس این جدول عنصر سرب، با مقادیر خارج از رده و چولگی بالا، الویت اول و عناصر روی و آنتیموان در رده بعدی می‌توانند مستعد کانی‌زایی در منطقه باشند.

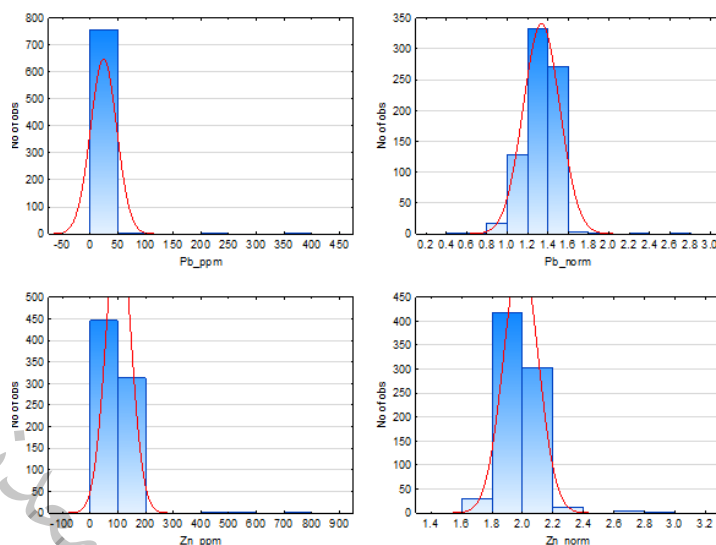
شکل ۵-۸ نمودار هسیتوگرام داده‌های خام و نرمال عناصر اصلی را نمایش می‌دهد.



جدول ۵-۸- پارامترهای آماری داده‌های خام و نرمال عناصر مختلف در برگه تفرش

Variable	Descriptive Statistics (Tafresh)							
	Valid N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis
Ag_ppm	764	1.1894	1.2360	0.07606	4.0980	0.6364	0.41653	1.4800
Ag_norm	764	-0.0311	0.0920	-1.11886	0.6126	0.3739	-1.63781	2.1977
As_ppm	764	7.9508	8.2300	0.24500	20.6540	3.7490	0.09509	-0.2701
As_norm	764	0.8307	0.9154	-0.61083	1.3150	0.2807	-1.34068	1.8108
Au_ppm	764	0.0012	0.0010	0.00100	0.0030	0.0004	2.19481	3.9257
Au_norm	764	-2.9513	-3.0000	-3.00000	-2.5229	0.1138	1.98655	2.2449
Ba_ppm	764	459.1019	472.9415	37.33800	947.2210	190.4525	-0.12028	-0.9458
Ba_norm	764	2.6127	2.6748	1.57215	2.9765	0.2255	-0.99504	0.4454
Bi_ppm	764	0.1587	0.1610	0.05600	0.3990	0.0272	0.54143	7.7050
Bi_norm	764	-0.8061	-0.7932	-1.25181	-0.3990	0.0779	-0.88692	3.4529
Co_ppm	764	36.7143	31.7325	0.00000	259.1800	29.1192	3.43627	18.0072
Co_norm	763	1.4616	1.5017	-0.25571	2.4136	0.3146	-0.67359	2.3112
Cu_ppm	764	50.8069	45.7750	7.66800	221.9220	25.9609	3.38087	15.2712
Cu_norm	764	1.6684	1.6606	0.88468	2.3462	0.1718	0.48087	3.2174
Hg_ppm	764	0.1027	0.0910	0.00200	0.6090	0.0788	3.22099	15.1006
Hg_norm	764	-1.0874	-1.0410	-2.69897	-0.2154	0.3064	-0.66663	2.1529
Ni_ppm	764	64.0215	50.6975	0.00000	553.2760	67.1842	3.77832	19.2116
Ni_norm	763	1.6344	1.7067	-0.16052	2.7429	0.4156	-0.62910	0.8578
Pb_ppm	764	24.0271	22.2930	3.93400	400.0000	23.4458	12.85393	190.2798
Pb_norm	764	1.3314	1.3482	0.59483	2.6021	0.1789	0.86314	9.3116
Sb_ppm	764	1.0459	0.8430	0.48300	9.9260	0.9790	5.07629	29.7395
Sb_norm	764	-0.0465	-0.0742	-0.31605	0.9968	0.1884	2.99271	10.1540
Sn_ppm	764	5.4333	5.5280	0.69000	8.1890	1.0155	-1.10356	2.8001
Sn_norm	764	0.7247	0.7426	-0.16115	0.9132	0.1059	-3.15145	16.2216
W_ppm	764	2.6279	2.4870	0.41800	10.4560	1.1712	3.27734	16.5680
W_norm	764	0.3877	0.3957	-0.37882	1.0194	0.1643	-0.13469	3.9680
Zn_ppm	764	101.0614	95.5405	44.82100	797.9960	44.2942	9.27320	117.7340
Zn_norm	764	1.9862	1.9802	1.65148	2.9020	0.1121	1.94044	13.6349





شکل ۵-۸- نمودار هیستوگرام داده‌های خام و نرمال عیار عناصر **Ag, Au, Cu, Pb, Zn** برگه تفرش

۵-۳-۸- برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ قم

این برگه در بخش مرکزی استان قم و قسمت کوچکی از آن در استان مرکزی قرار دارد. مطالعه اکتشافات ژئوشیمیایی این برگه در سال ۱۳۸۹ توسط سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور انجام گرفته است. در این راستا تعداد ۱۶۹ نمونه از رسوبات آبراهه‌ای برداشت و در آزمایشگاه توسعه علوم زمین مورد آنالیز قرار گرفته است. تمامی عناصر به روش ICP-OES، عنصر طلا به روش جذب اتمی و عنصر قلع به روش XRF آنالیز شده است.

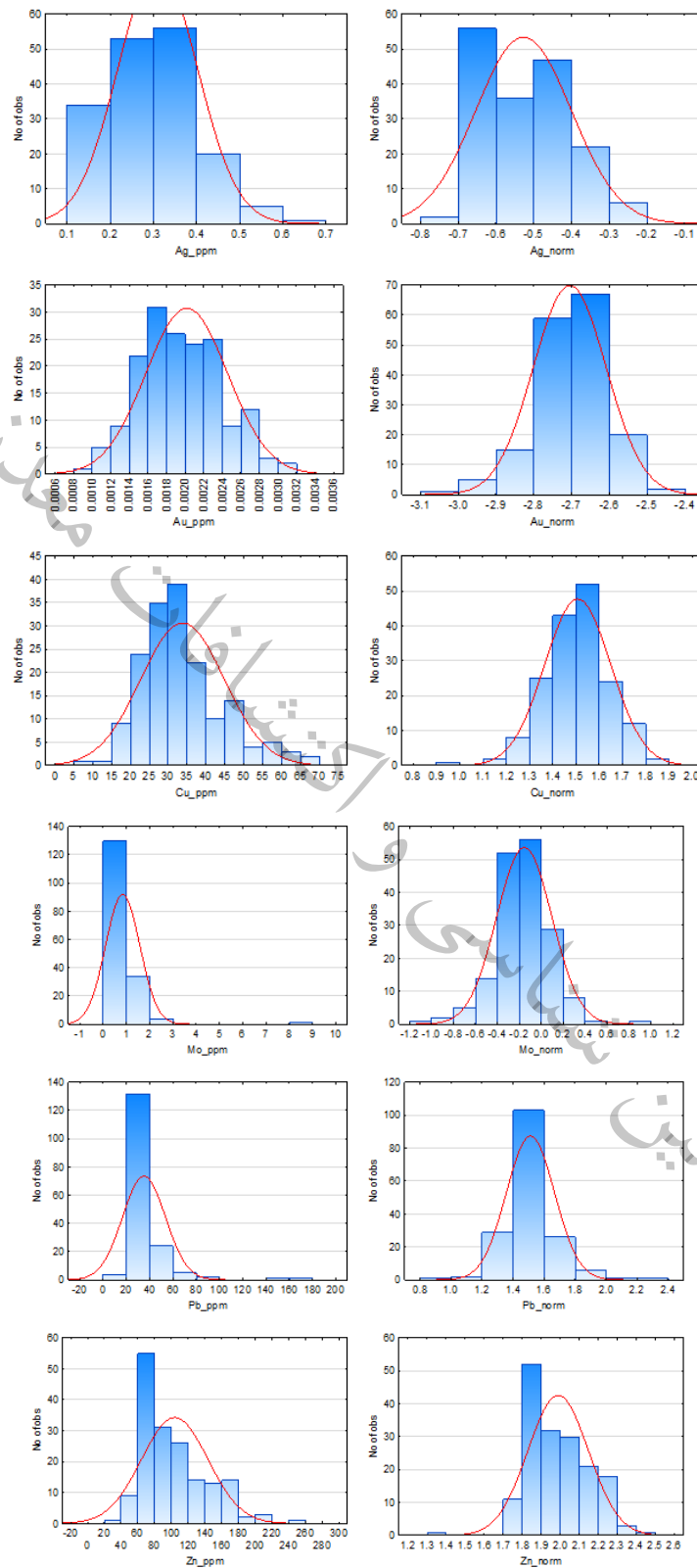
کسب اطلاعات درباره چگونگی پراکندگی داده‌ها و دستیابی به پارامترهای آماری اولین گزینه‌ای است که بعنوان مهم‌ترین و جامع‌ترین اطلاعات آماری فرآوری داده‌پردازان قرار می‌گیرد. این اطلاعات شامل نحوه تمایل به میانگین، پراکندگی داده‌ها در حول میانگین، میزان چولگی و کشیدگی جامعه و ... می‌باشد که در جدول ۵-۹ آورده شده است. با توجه به این جدول مقادیر خارج از رده بالا برای عناصری چون Mo, Pb قابل تأمل می‌باشد.

سه ویژگی موقعیت، پراکندگی و شکل توسط هیستوگرام قابل بررسی و تفسیراند. شکل ۵-۹ نمودار هیستوگرام داده‌های عیار تعدادی از عناصر را نمایش می‌دهد. از مشاهدات اولیه هیستوگرام می‌توان تابع توزیع، وجود یا عدم وجود چولگی و احتمال رخداد را در هر گروه بدست آورد.



جدول ۵-۹- پارامترهای آماری داده‌های خام و نرمال عناصر مختلف در برکه قم

Variable	Descriptive Statistics (Qom)							
	Valid N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis
Ag_ppm	169	0.3088	0.2983	0.1958	0.6222	0.0920	0.7059	0.0573
Ag_norm	169	-0.5287	-0.5253	-0.7082	-0.2061	0.1262	0.1746	-0.9042
As_ppm	169	7.6912	7.2060	0.2742	22.4600	3.9422	0.7872	0.9850
As_norm	169	0.8154	0.8577	-0.5619	1.3514	0.2805	-1.4544	3.8286
Au_ppm	169	0.0020	0.0020	0.0010	0.0032	0.0004	0.3189	-0.2403
Au_norm	169	-2.7069	-2.6990	-3.0000	-2.4949	0.0965	-0.2510	-0.0733
Ba_ppm	169	458.9912	361.4000	97.3100	2876.0000	384.9116	4.0463	19.5442
Ba_norm	169	2.5868	2.5580	1.9882	3.4588	0.2270	1.2192	2.7303
Co_ppm	169	17.3766	16.3400	5.7900	53.0500	6.6289	1.9752	7.3475
Co_norm	169	1.2134	1.2133	0.7627	1.7247	0.1494	0.2644	0.7888
Cu_ppm	169	33.6459	32.4400	9.5750	66.4800	11.0030	0.8343	0.5714
Cu_norm	169	1.5044	1.5111	0.9811	1.8227	0.1414	-0.1880	0.6688
Fe_ppm	169	60296.8047	58110.0000	25760.0000	325750.0000	24819.8019	7.4798	78.1854
Fe_norm	169	4.7614	4.7643	4.4109	5.5129	0.1171	1.3996	9.8701
Hg_ppm	169	0.1280	0.1249	0.0787	0.2481	0.0260	0.9080	1.9959
Hg_norm	169	-0.9012	-0.9034	-1.1040	-0.6054	0.0853	0.2431	-0.0270
Mn_ppm	169	1008.1083	934.4000	366.7000	2707.0000	349.3606	1.9931	6.3240
Mn_norm	169	2.9820	2.9705	2.5643	3.4325	0.1335	0.4155	1.4683
Mo_ppm	169	0.8306	0.7025	0.1000	8.5400	0.7334	7.2124	72.8585
Mo_norm	169	-0.1596	-0.1534	-1.0000	0.9315	0.2514	0.0576	2.4613
Ni_ppm	169	25.1068	24.6600	7.2600	50.9300	8.1852	0.5887	0.4179
Ni_norm	169	1.3761	1.3920	0.8609	1.7070	0.1472	-0.4246	0.4014
Pb_ppm	169	34.7940	29.8800	9.4450	176.0000	18.3866	4.5930	28.5288
Pb_norm	169	1.5082	1.4754	0.9752	2.2455	0.1545	1.3402	5.2625
Sb_ppm	169	1.4020	1.3460	0.0796	6.0210	0.8714	1.7192	5.9298
Sb_norm	169	0.0512	0.1290	-1.0991	0.7797	0.3264	-1.1997	1.9050
Sn_ppm	169	2.5941	2.5000	1.2000	5.2000	0.6039	1.2407	3.3718
Sn_norm	169	0.4031	0.3979	0.0792	0.7160	0.0965	0.1792	1.1399
W_ppm	169	1.1978	1.1350	0.4449	2.3200	0.3208	0.5516	0.3324
W_norm	169	0.0628	0.0550	-0.3517	0.3655	0.1181	-0.2739	0.4064
Zn_ppm	169	103.3117	89.1900	21.9800	257.0000	39.4301	1.0507	0.8883
Zn_norm	169	1.9851	1.9503	1.3420	2.4099	0.1586	0.0641	0.5980



شکل ۵-۹- نمودار هیستوگرام داده‌های خام و نرمال عیار عناصر Ag, Au, Cu, Mo, Pb, Zn بر گره قم



در محدوده برکه ۱:۱۰۰۰۰۰ قم، تعداد ۶۸ نمونه کانی سنگین از محل های مناسب و بر پایه توزیع رخساره های سنگی و از شبکه های گسترش یافته آبرفتی انتخاب و مورد مطالعه قرار گرفته است. مطالعات کانی سنگین آثار و شواهدی از زایش کانی های طلا، مس، خانواده سرب و روی، سلسنتین، گارنت، استیبینیت و گروه آهن و منگنز را نشان داده است. لازم بذکر می باشد که تنها یک نمونه کانی سنگین در پهنه مطالعاتی قرار گرفته و شامل کانی سرب و خانواده گروه آهن می باشد. لازم بذکر است که تنها یک نمونه کانی سنگین در پهنه مطالعاتی واقع شده که بدلیل اهمیت پایین از توضیح آن خودداری شد.

۵-۴- ترسیم نقشه های آنومالی ژئوشیمیایی

یکی از راه های درک ارتباط بین داده ها و اطلاعات بررسی شده در یک پروژه اکتشافی، ترسیم نقشه است. نقشه ها بصورت نمادین، حاصل مراحل داده پردازی، تحلیل و تخمین مناسب داده ها بوده و کمک بسیار موثری در درک ارتباطات بین اجزای موجود و تعبیر و تفسیر نتایج و نهایتاً طراحی بهینه فاز بعدی می کنند. نقشه ها با توجه به در برداشتن کلیه اطلاعات اعم از موقعیت نمونه ها، نحوه توزیع عیاری، وضعیت توپوگرافی و سیستم آبراهه ها، موقعیت جاده ها، روستاها و شهرها و سایر اطلاعات به عنوان یکی از مهم ترین اسناد هر گزارش محسوب می شوند. بنابراین خصیصه های ساده بودن و دقیق بودن نقشه ها کمک بسیاری در مفهوم بودن آنها می کند. نقشه ها معرف مناطق حاوی بالاترین پتانسیل اکتشافی هستند اما این پتانسیل نبایستی به مفهوم تمرکز ماده (مواد) معدنی در مناطق ناهنجار باشد، بلکه هدف نهایی، معرفی مناطقی است که در آنها گروهی از نمونه ها بطور مشترک در دسته ای از عناصر ناهنجاری نشان داده اند.

۵-۴-۱- روش ترسیم نقشه ها

در زمینه اکتشافات ژئوشیمیایی، توزیع فضایی مقادیر غلظت عناصر به صورت نقشه توصیف می شود. نقشه های ژئوشیمیایی را می توان به دو گروه تقسیم کرد:

(۱) نقشه هایی که تاکید بر الگوی توزیع عناصر در مقیاس ناحیه ای و محلی دارند (نقشه های کنترولی و طیفی) این گونه نقشه ها معمولاً با روش های مختلف تخمین زده می شوند و با رنگ های انتخابی مرز بین ناهنجاری ها و مقادیر عادی مشخص می گردند.

(۲) نقشه هایی که غلظت عناصر را در محل نمونه هایشان نشان می دهند (به صورت نقطه ای یا ترسیم حوضه آبریز نمونه ها). این نقشه بسیار گویا و ساده می باشند و با توجه به نماد انتخابی، بسته به عیار نماد مربوطه بزرگ و کوچک می گردد و به راحتی می توان محل ناهنجاری ها را مشخص نمود.

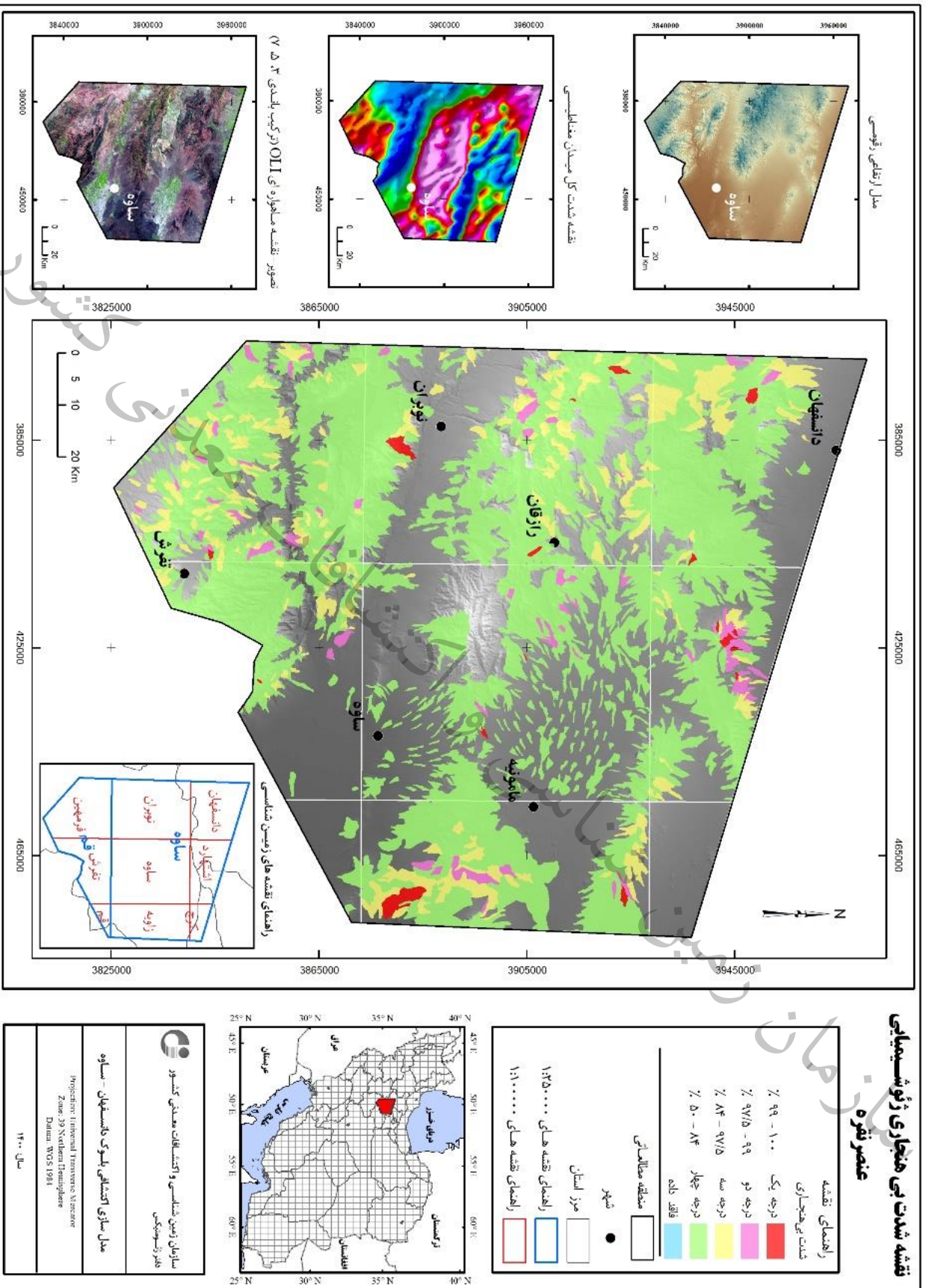
حوضه آبریز نمونه‌های ژئوشیمیایی پس از پردازش، درجه‌بندی و در محدوده اکتشافی یکپارچه شد. در ادامه نقشه‌های شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی تعدادی از عناصر در پهنه اکتشافی نمایش داده شده است. (اشکال ۱۰-۵ الی ۳۱-۵)

۵-۴-۲- مطالعات کانی‌سنگین

مطالعات کانی‌سنگین شامل مجموعه‌های مرحله‌ای است که از میان آن‌ها می‌توان به نمونه‌برداری از آبرفت‌های با جورشدگی پایین، شستشو، تغلیظ، جدایش با محلول‌های سنگین، جدایش مغناطیسی و در نهایت مطالعه میکروسکوپی اجزاء باقی‌مانده اشاره کرد. آبرفت‌های منشاء گرفته از توده‌های سنگی بالادست در مواردی که خود تشکیل ذخیره پلاستیکی یک یا چند نوع کانی را نداده باشند می‌توانند به عنوان یک ابزار کلیدی اکتشافی همزمان و یا غیر همزمان با اکتشافات ژئوشیمیایی به کار روند.

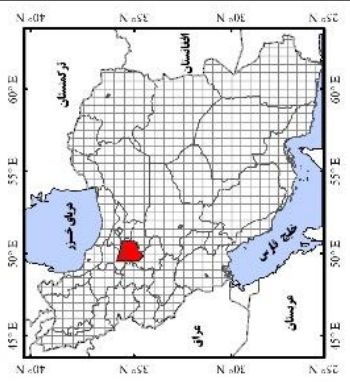
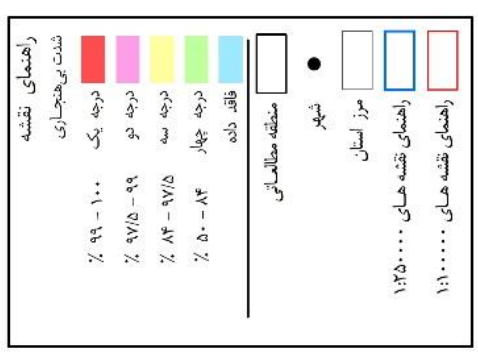
با استفاده از این منطق اکتشافی در هر برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ علاوه بر نمونه‌های ژئوشیمی طراحی شده در منطقه تعدادی نمونه کانی‌سنگین نیز برداشت و پس از نمونه‌برداری و طی مراحل آماده‌سازی به آزمایشگاه مطالعات کانی‌سنگین ارسال می‌گردد. نتایج کیفی مطالعات میکروسکوپی نمونه‌های کانی‌سنگین با استفاده از فرمول خاصی و با استفاده از داده‌های موجود تبدیل به گرم در تن شده و جهت محاسبات آماده شده است.

تعداد ۲۶۶ نمونه کانی‌سنگین موجود در پهنه اکتشافی، در قالب چند گروه شامل گروه سرب و روی، گروه مس، گروه طلا، نقره و آرسنیک، گروه پیریت، گروه اکسید آهن و منگنز، مطالعه و نتایج به صورت نقشه‌های نمادین (Symbole map) برای هر گروه نمایش داده شده است. (اشکال ۳۲-۵ الی ۳۶-۵)

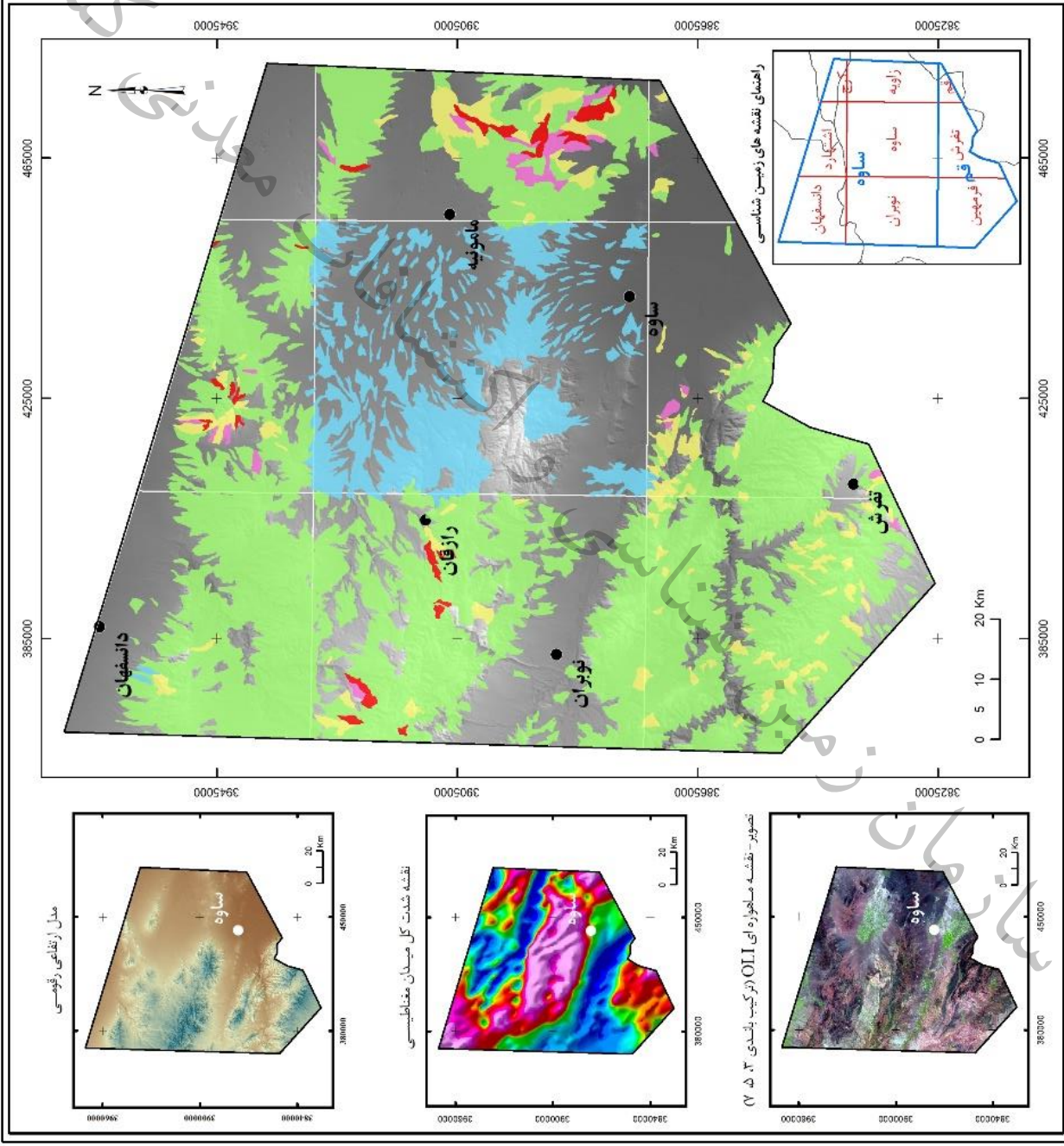


شکل ۵-۱- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر نقره در پهنه اکتشافی

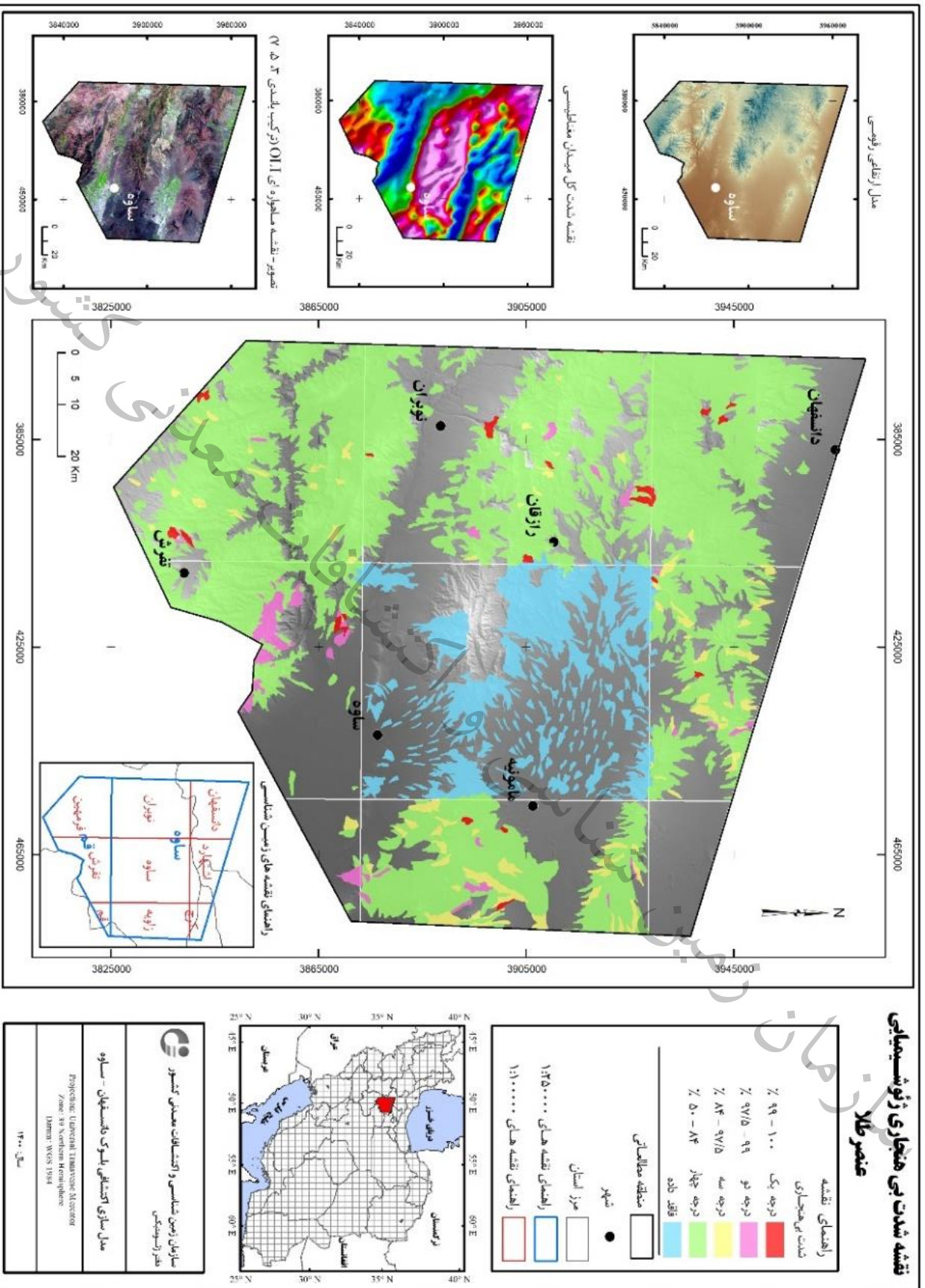
نقشه شدت بی هنجاری ژئوشیمیایی عنصر آرسنیک



سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور دفتر ژئوشیمی
مدل سازی اکتشافی بلوک دانسفهان - ساوه
Preparation: National Transverse Identifier Zone: 38 Northward Hemisphere Datum: WGS 1984
سال ۱۴۰۰



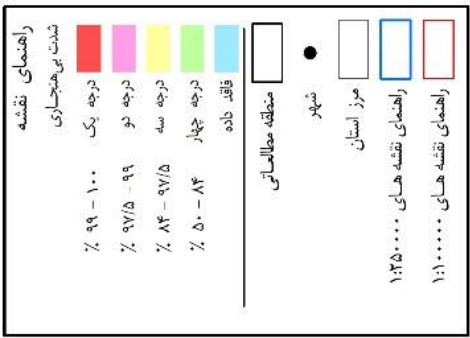
شکل ۱۱-۵ - نقشه شدت بی هنجاری ژئوشیمیایی عنصر آرسنیک در پهنه اکتشافی



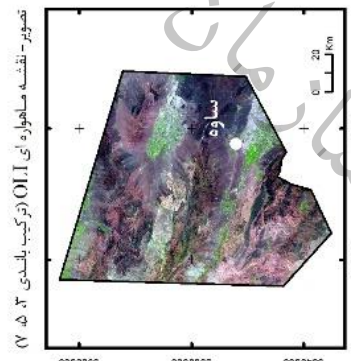
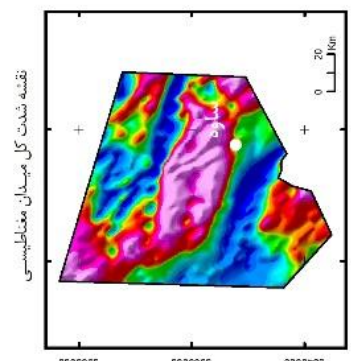
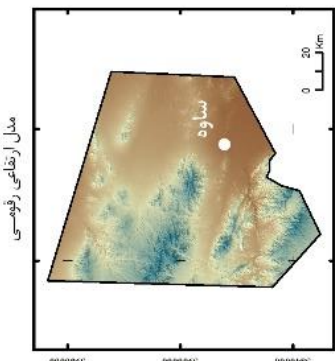
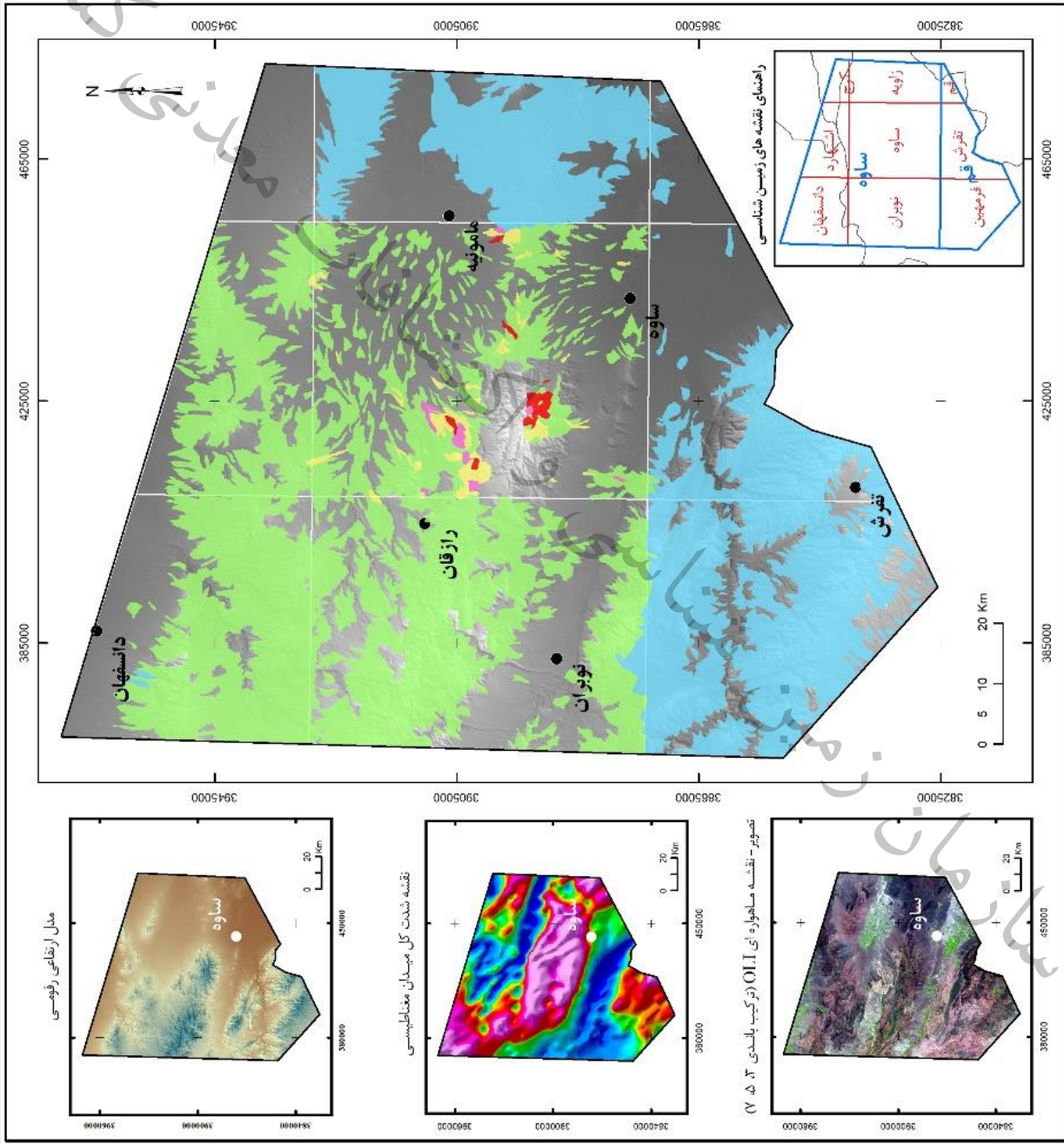
شکل ۱۲-۵- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر طلا در پهنه اکتشافی

نقشه شدت بی هنجاری ژئوشیمیایی

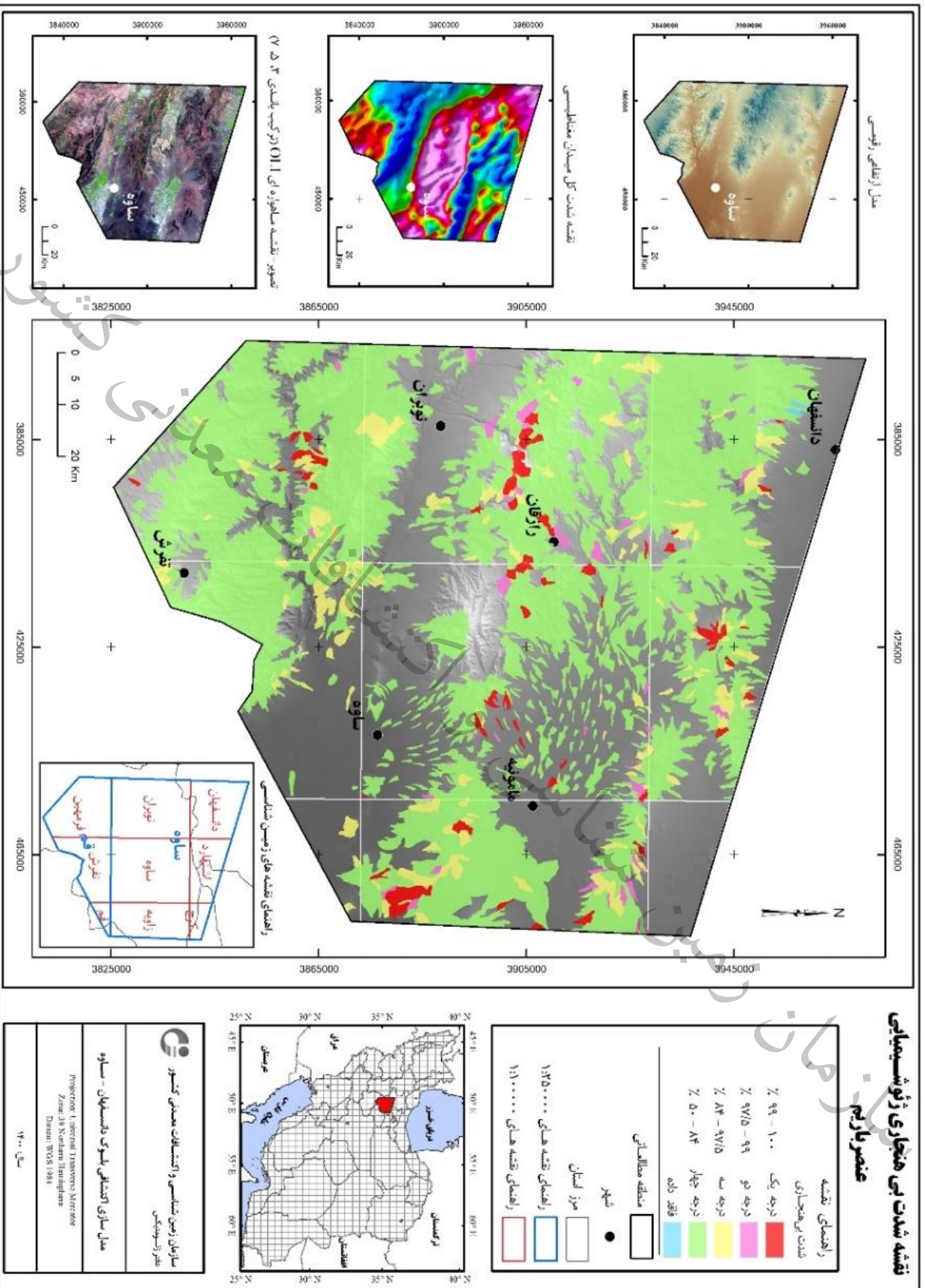
عنصر بر



سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور خبر ژئوشیمی
مدل سازی اکتشافی بلوک داسنهان - ساوه
Project: UTM/ETRS/ETRS89 Zone: 40 Northern Hemisphere Datum: WGS 1984
سال: ۱۴۰۰



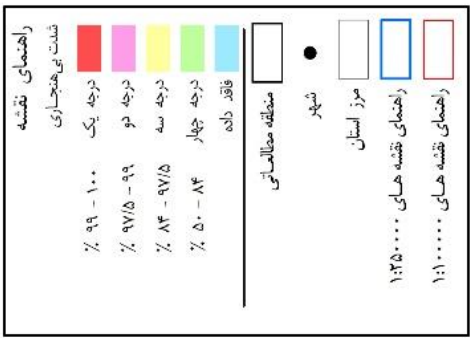
شکل ۵-۱۳ - نقشه شدت بی هنجاری ژئوشیمیایی عنصر بر در پهنه اکتشافی



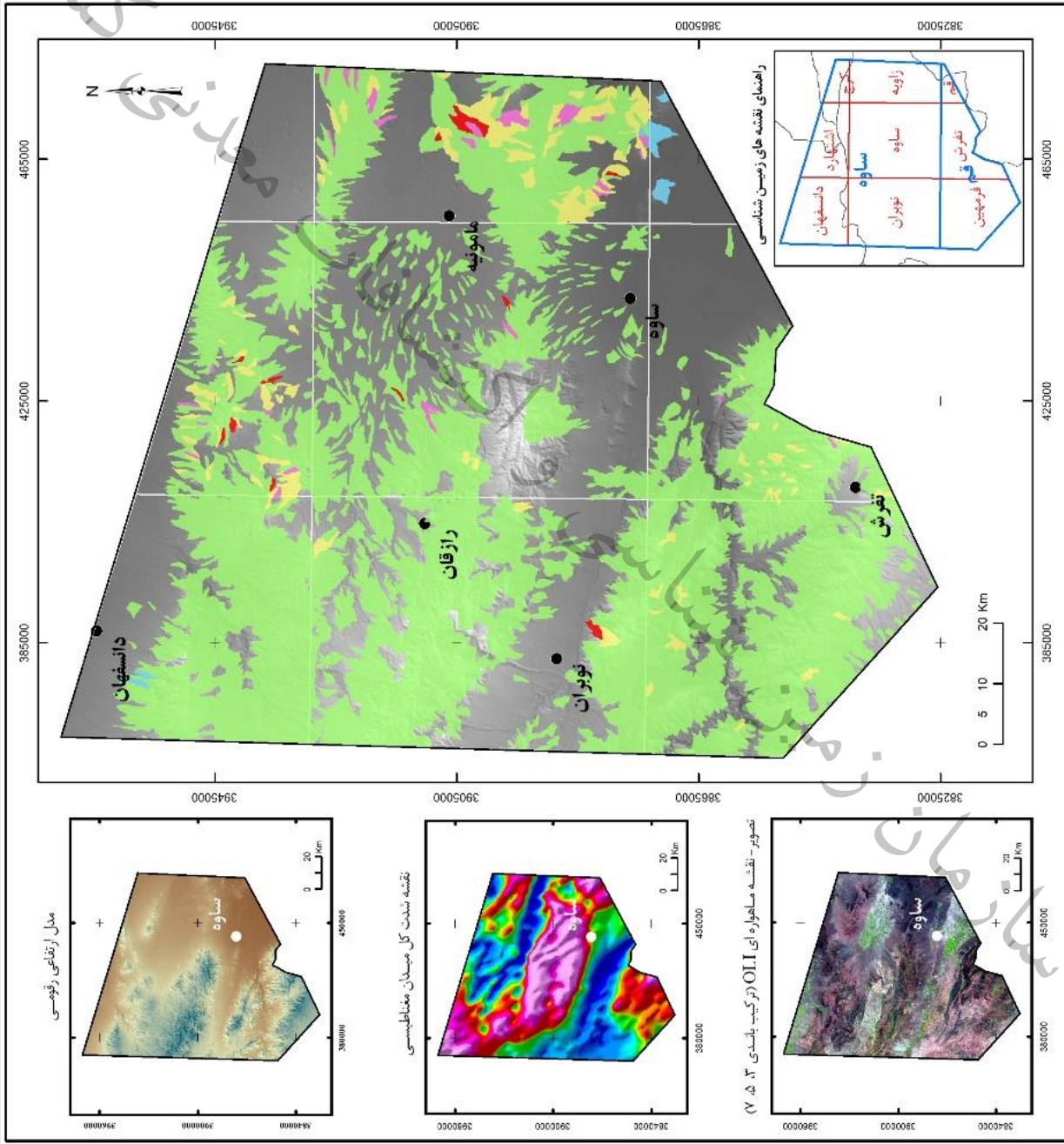
شکل ۵-۱۴ - نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر باریم در پهنه اکتشافی

نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی

عنصر بیسموت



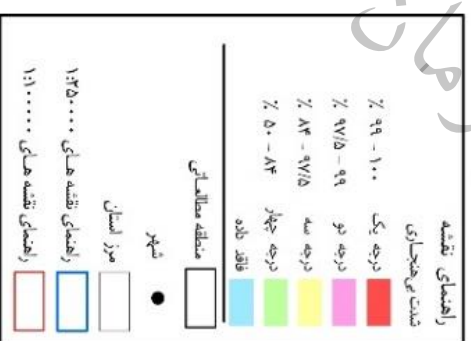
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور دفتر ژئوشیمی
محل سازی اکتشافی بئوک دانسفهان - ساوه Project: Universal Transverse Mercator Zone: 39 Northern Hemisphere Datum: WGS 1984
سال ۱۴۰۰



شکل ۱۵-۵ - نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر بیسموت در پهنه اکتشافی

نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی

عنصر کبالت

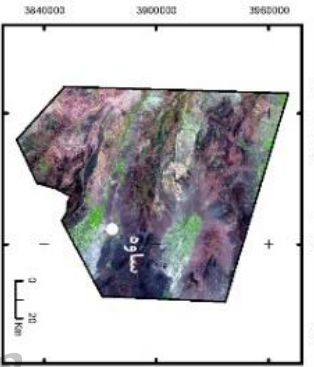
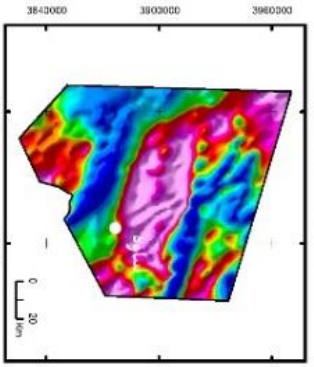
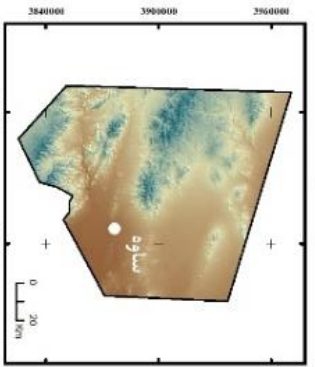
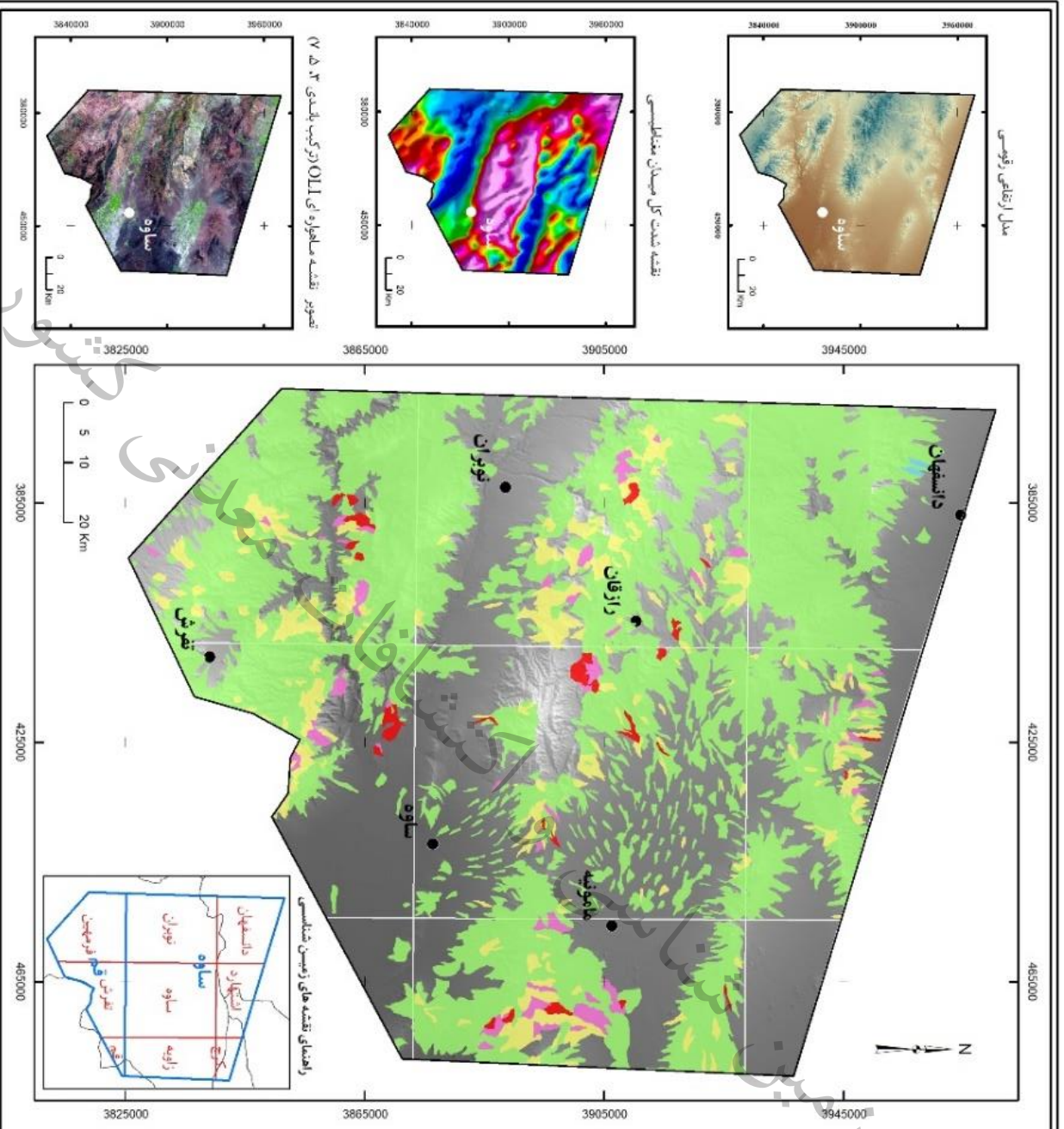


سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
دفتر پژوهشی

محل سنجش اکتشافی: مسابوه - دامنه‌سپهان

Projection: Universal Transverse Mercator
Zone: 39 Northern Hemisphere
Datum: WGS 1984

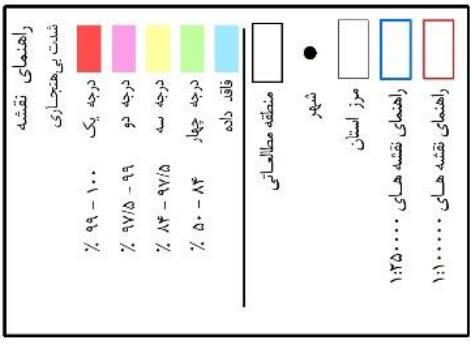
سال ۱۴۰۰



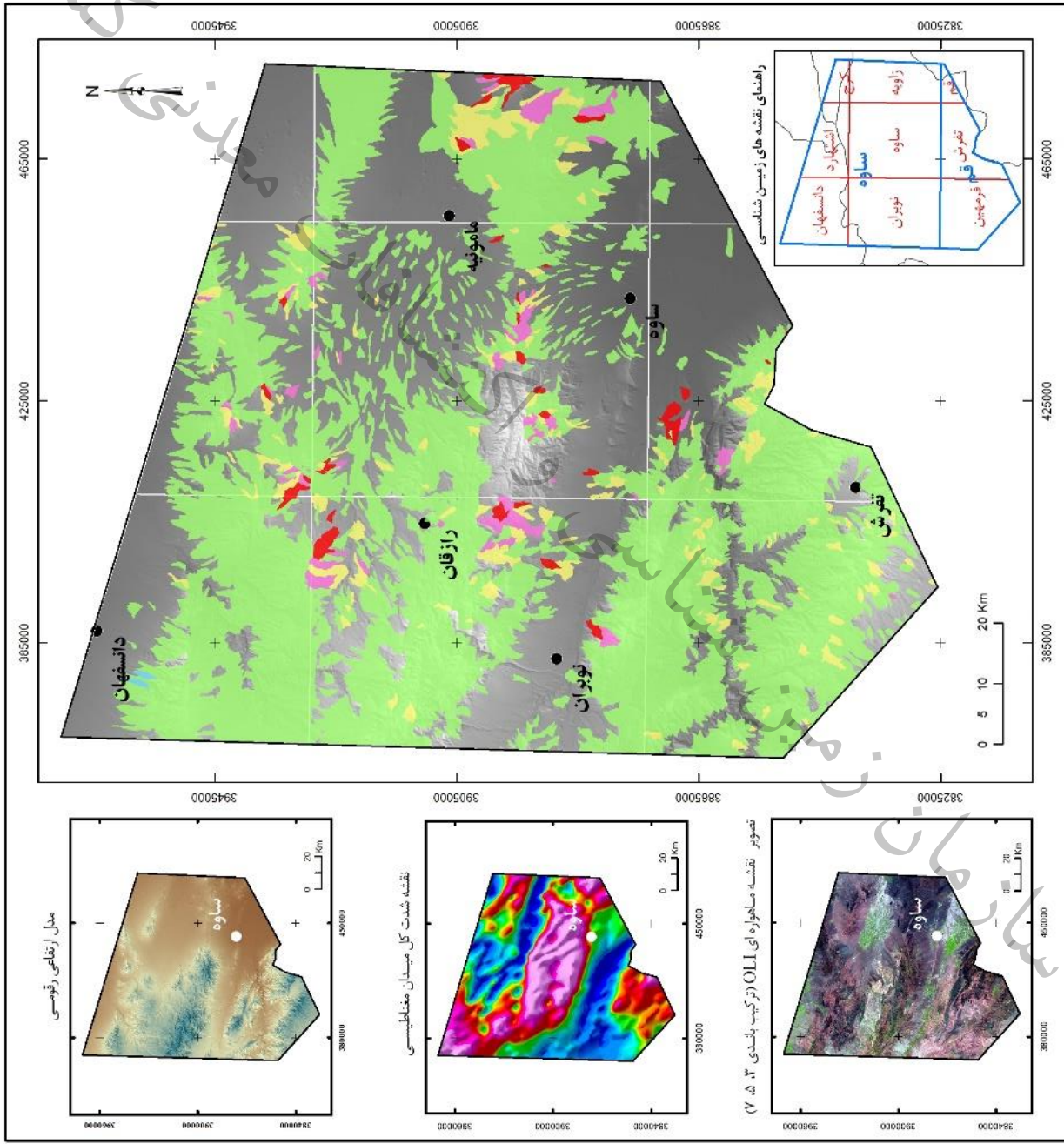
شکل ۱۶-۵- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر کبالت در پهنه اکتشافی

نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی

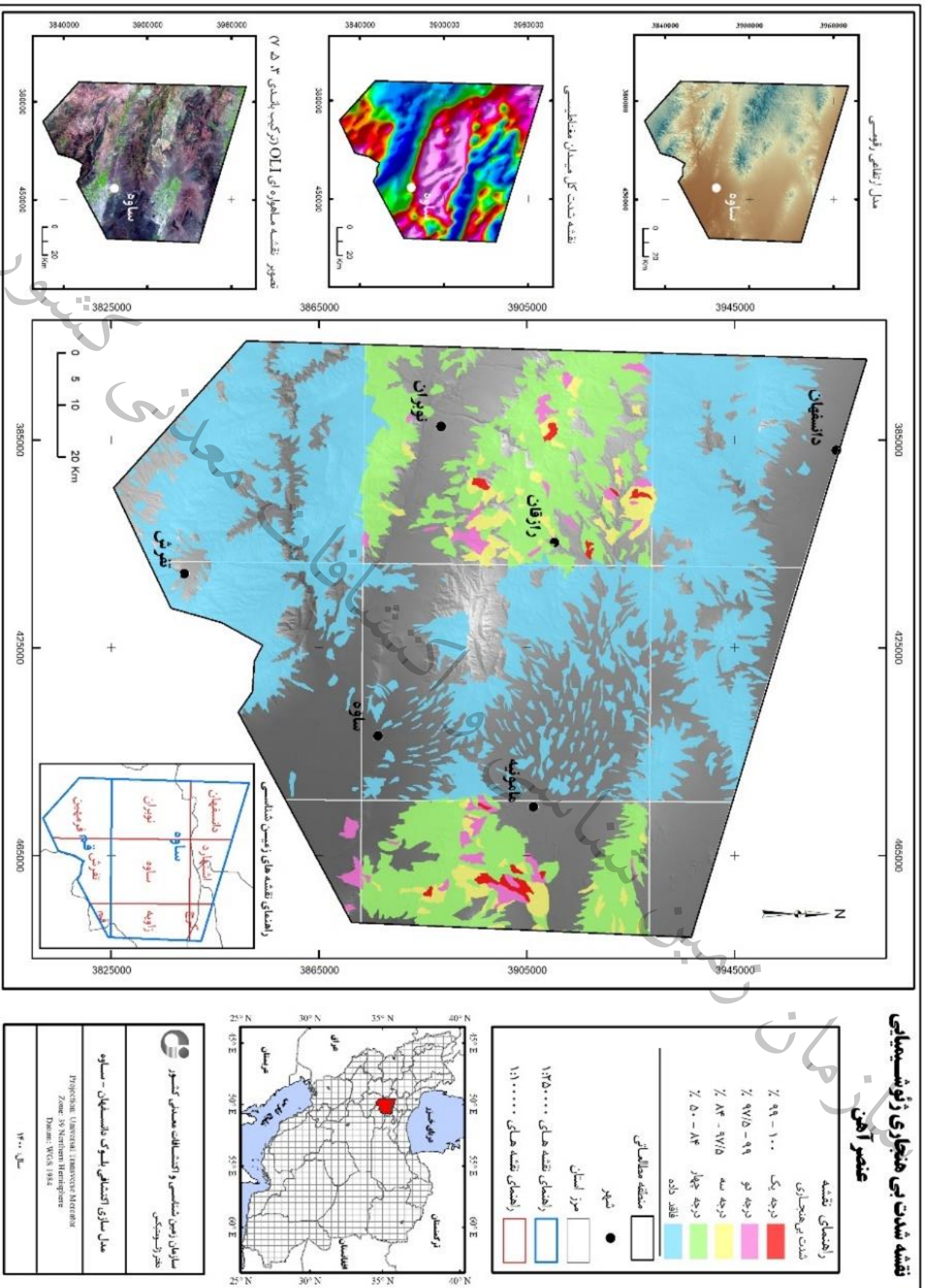
عنصر مس



سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور دفتر ژئوشیمی
محل سازی اکتشافی بلوک داسنهان - ساوه Research Institute for Geo-Environmental Studies Zone 39 Northern Hemisphere Datum: WGS 1984
سال: ۱۴۰۰



شکل ۱۷-۵ - نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر مس در پهنه اکتشافی



شکل ۱۸-۵ - نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر آهن در پهنه اکتشافی

نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر جیوه

راهنمای نقشه شدت بی‌هنجاری

درجه یک	۹۹ - ۱۰۰ %
درجه دو	۹۷/۵ - ۹۹ %
درجه سه	۹۷/۵ - ۸۴ %
درجه چهار	۸۴ - ۵۰ %

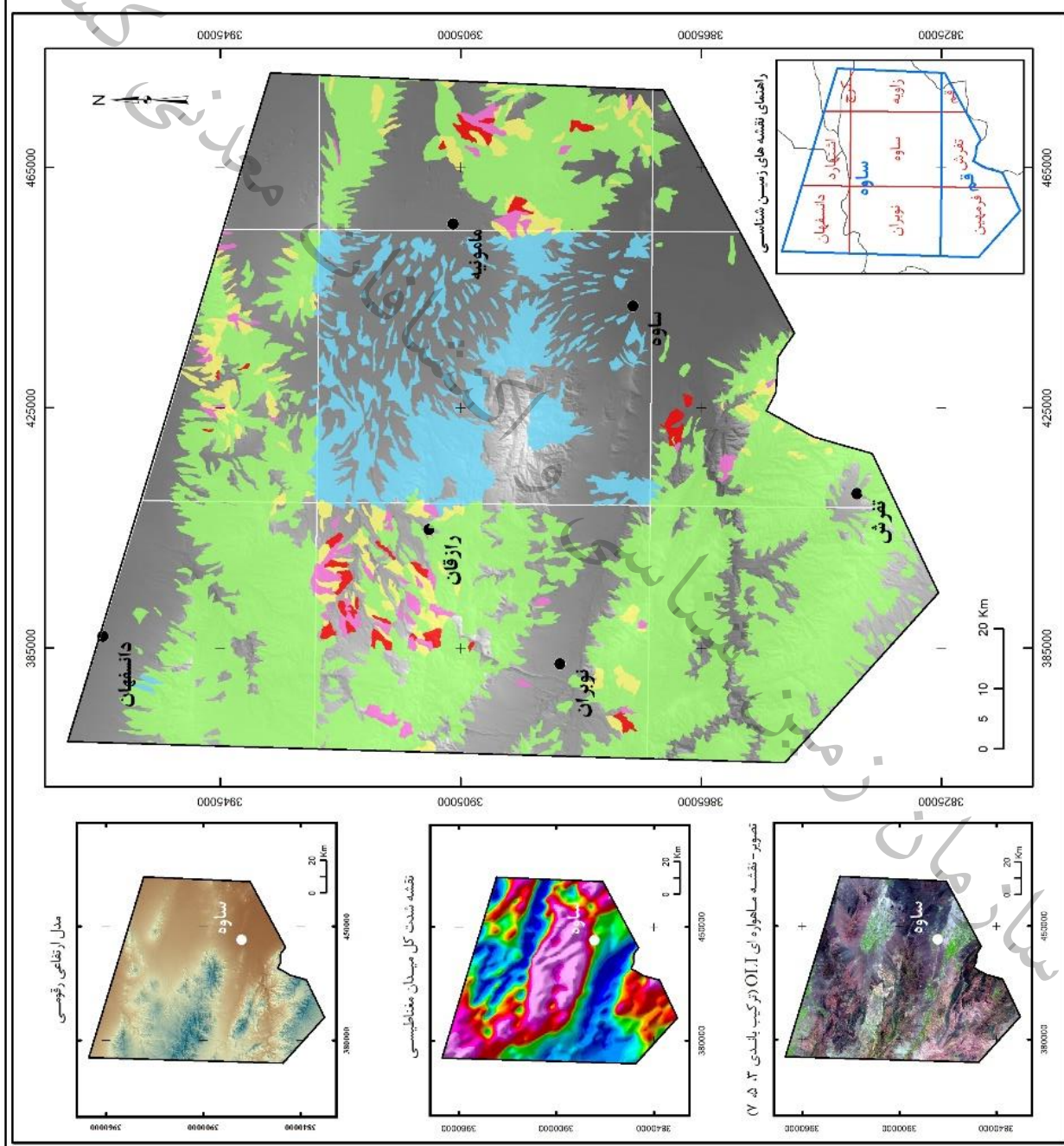
عناصر جیوه

منطقه مطالعه‌ای	شهر
مرز استان	مرکز استان
راهنمای نقشه های ۱:۲۵۰۰۰۰	راهنمای نقشه های ۱:۱۰۰۰۰۰

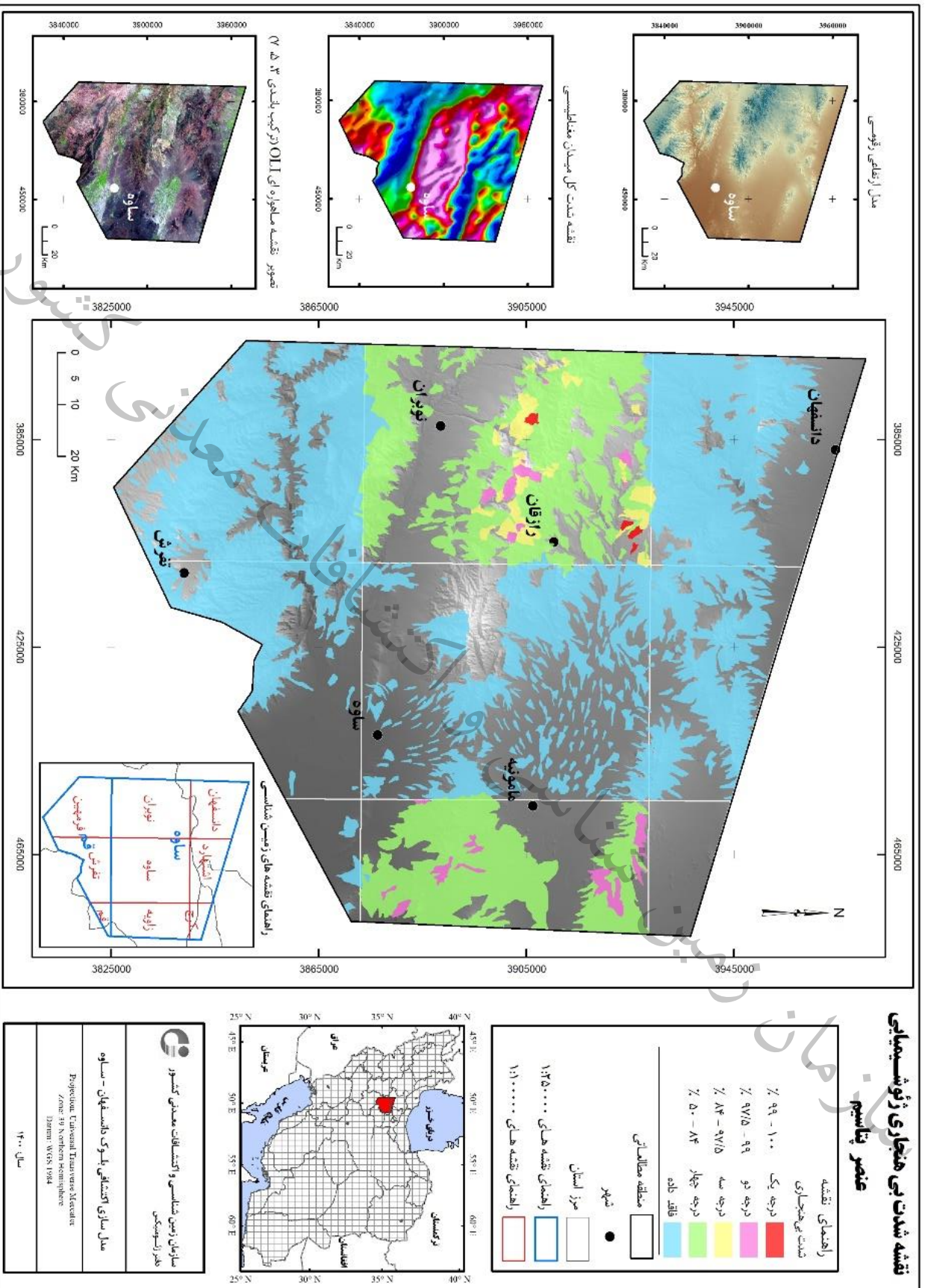
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
دفتر ژئوشیمی

مدل سازی اکتشافی بئوک دانسنگهان - ساوه
Projection: Universal Transverse Mercator
Zone: 39 N
Datum: WGS 1984

سال ۱۴۰۰

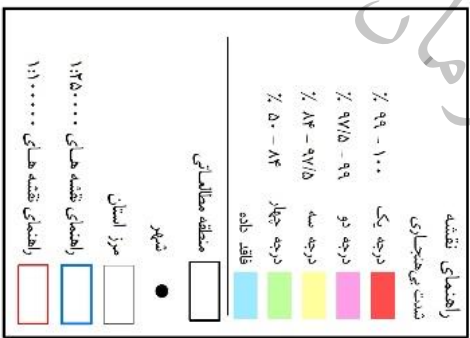


شکل ۵-۱۹ - نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر جیوه در پهنه اکتشافی



نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی

عنصر پتاسیم

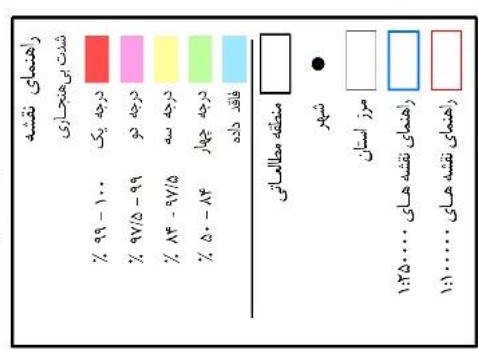


سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
نگار ژئوگنسی
محل سازی اکتشافی بلوک دامغان - ساوه
Geological, Mineral Resources Research
Zone: 39 Northern Hemisphere
Datum: WGS 1984
سال ۱۴۰۰

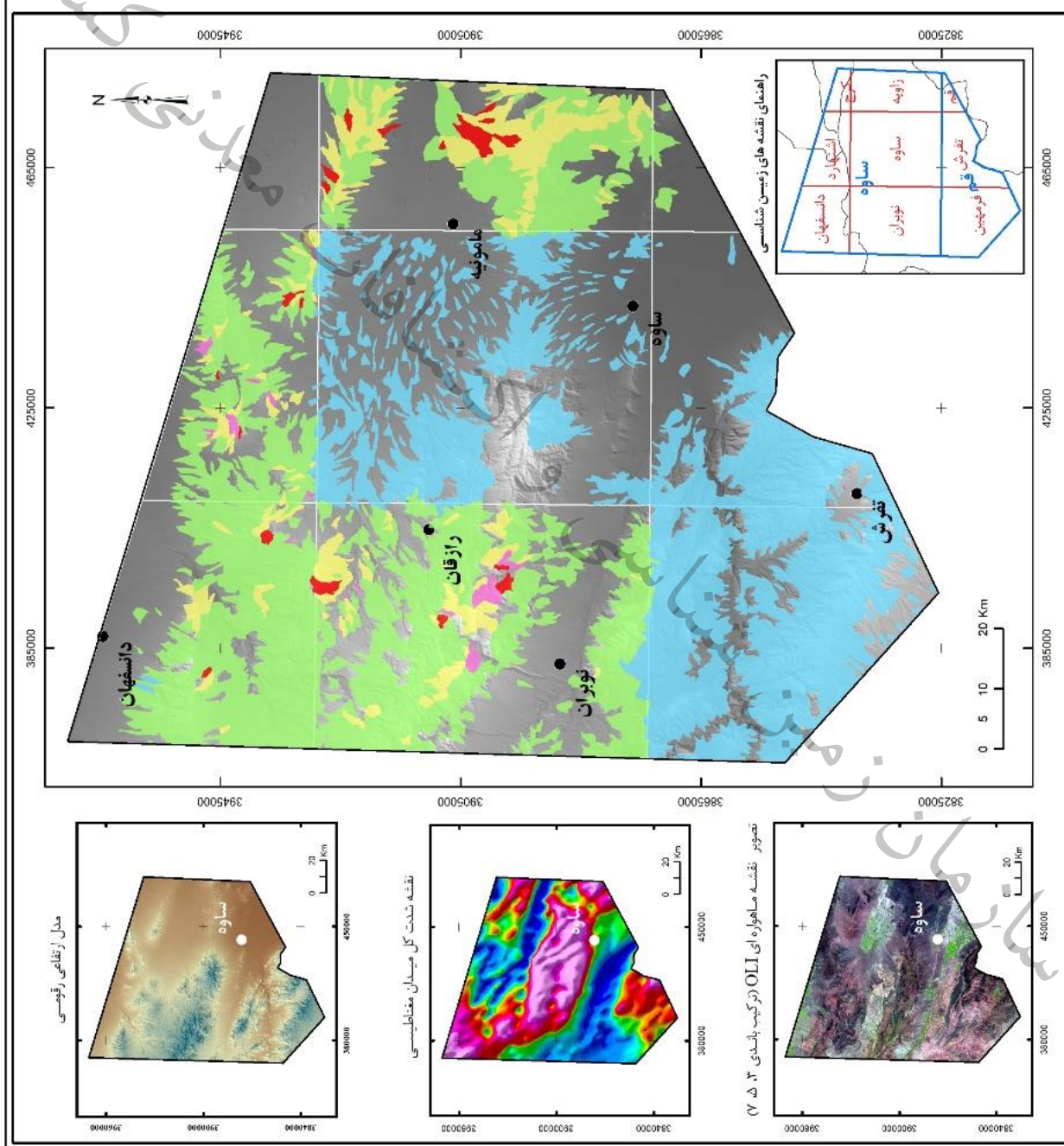
شکل ۵-۲- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر پتاسیم در پهنه اکتشافی

نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی

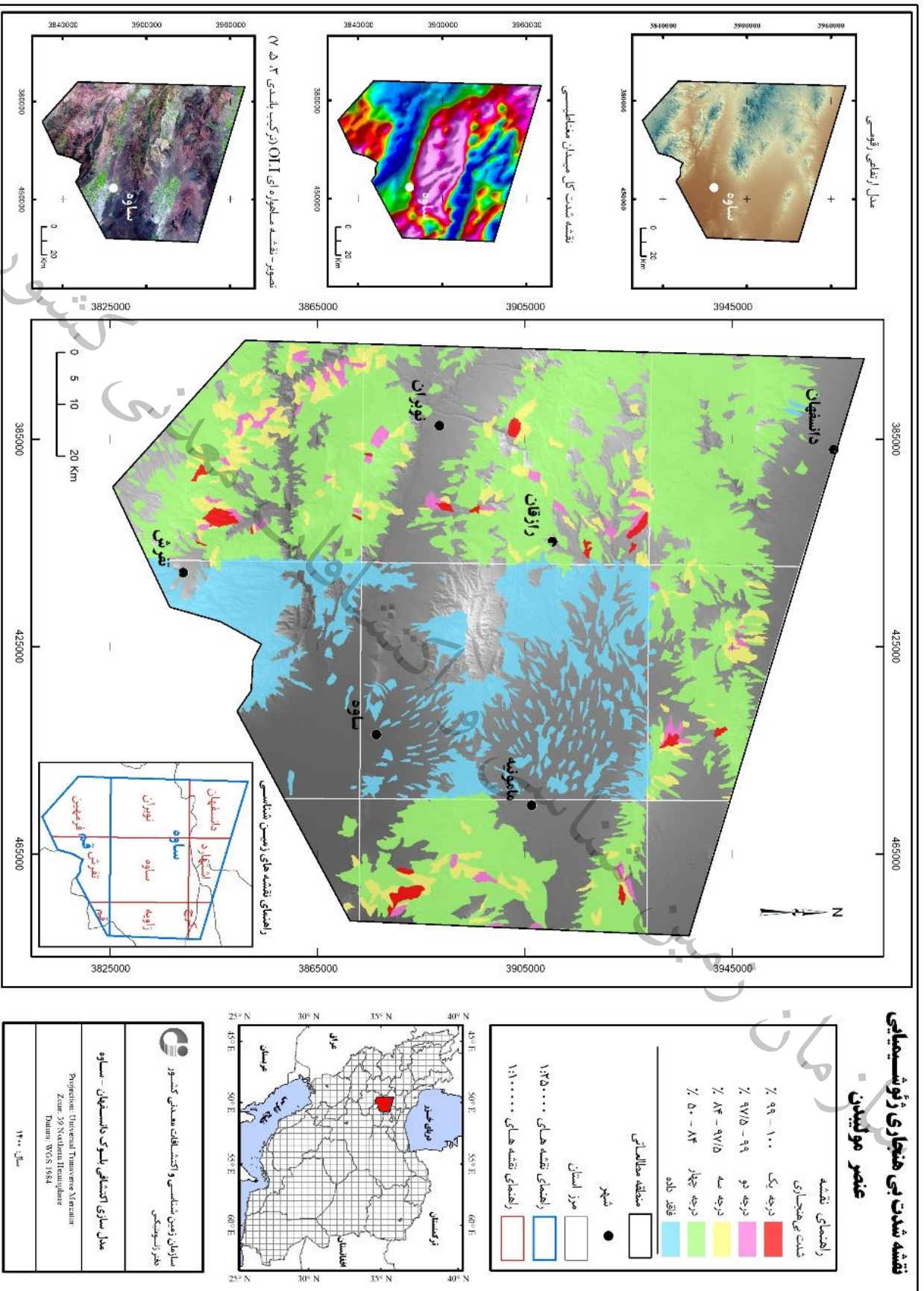
عنصر منگنز



سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور دفتر ژئوشیمی
مدل سازی اکتشافی بلوک دانه‌های ساوه
Projection: Universal Transverse Mercator Zone: 39 Northern Hemisphere Datum: WGS 1984
سال: ۱۴۰۰



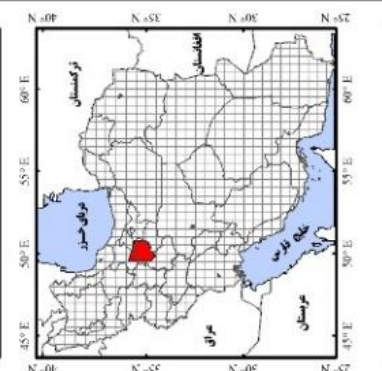
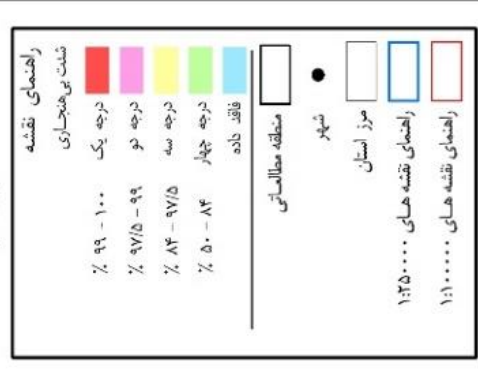
شکل ۵-۲۱- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر منگنز در پهنه اکتشافی



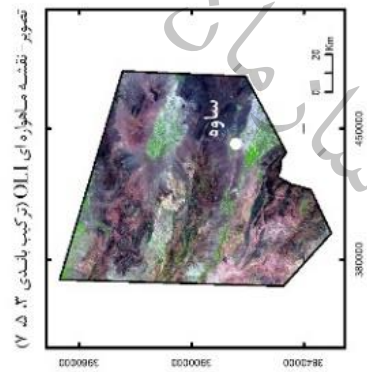
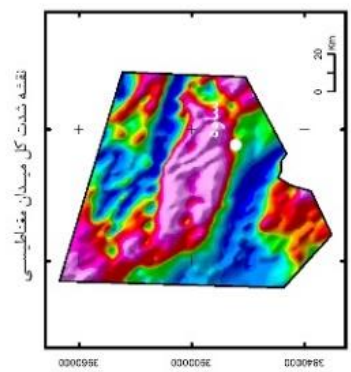
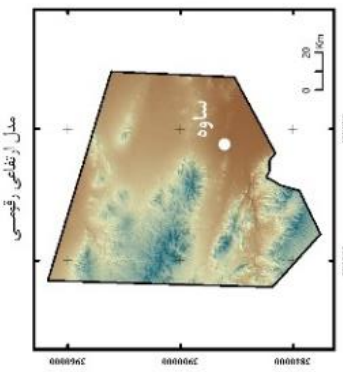
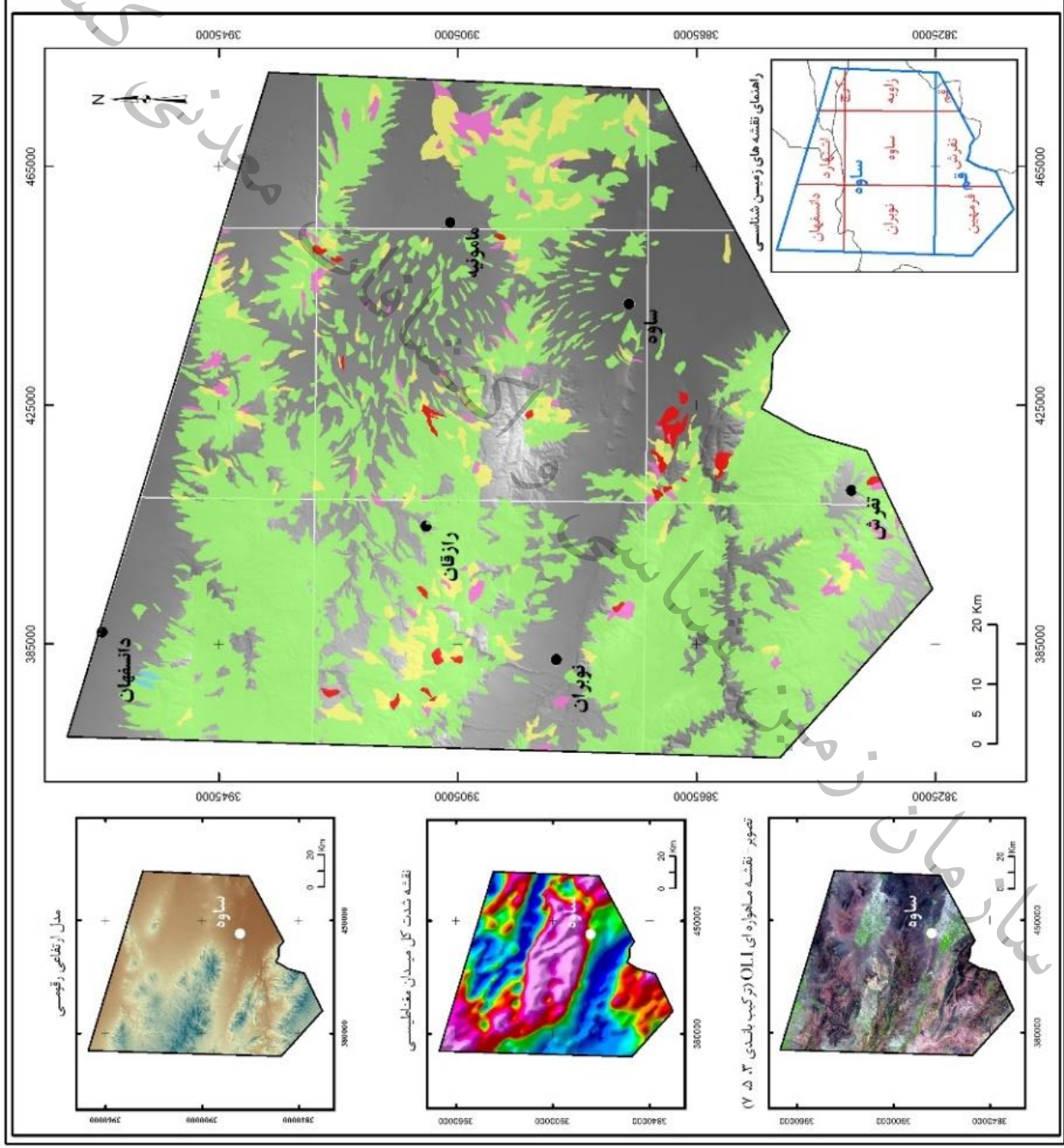
شکل ۵-۲۲- نقشه شدت بی هنجاری ژئوشیمیایی عنصر مولیبدن در پهنه اکتشافی

نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی

عنصر نیکل



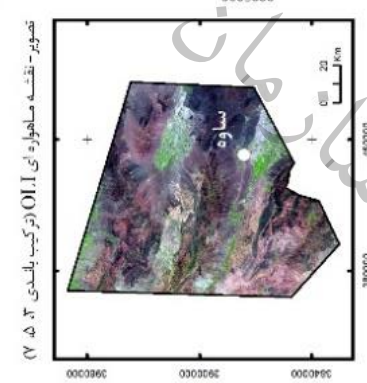
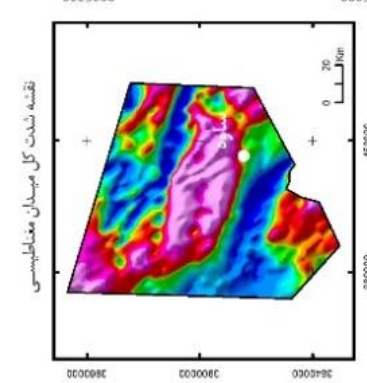
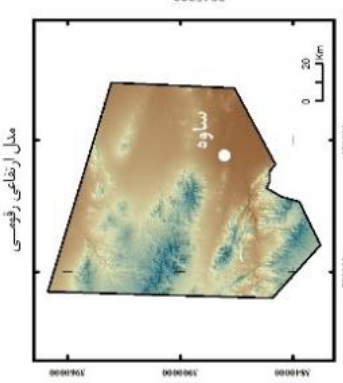
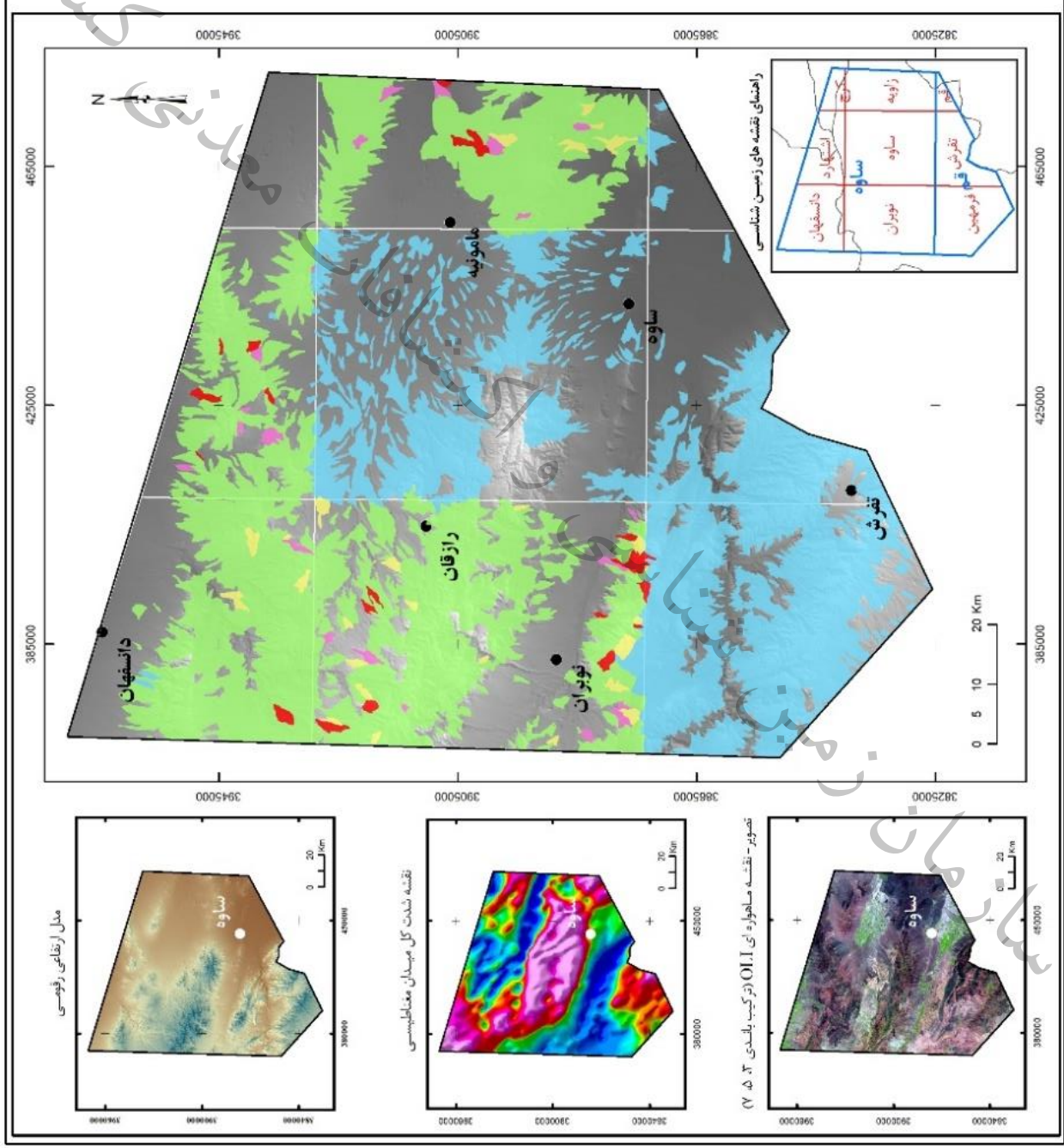
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور دائر ژئوشیمیایی
مدل سازی اکتشافی بلوک داسنهان - ساوه
Projection: Universal Transverse Mercator Zone: 39 Northern Hemisphere Datum: WGS 1984
سال: ۱۴۰۰



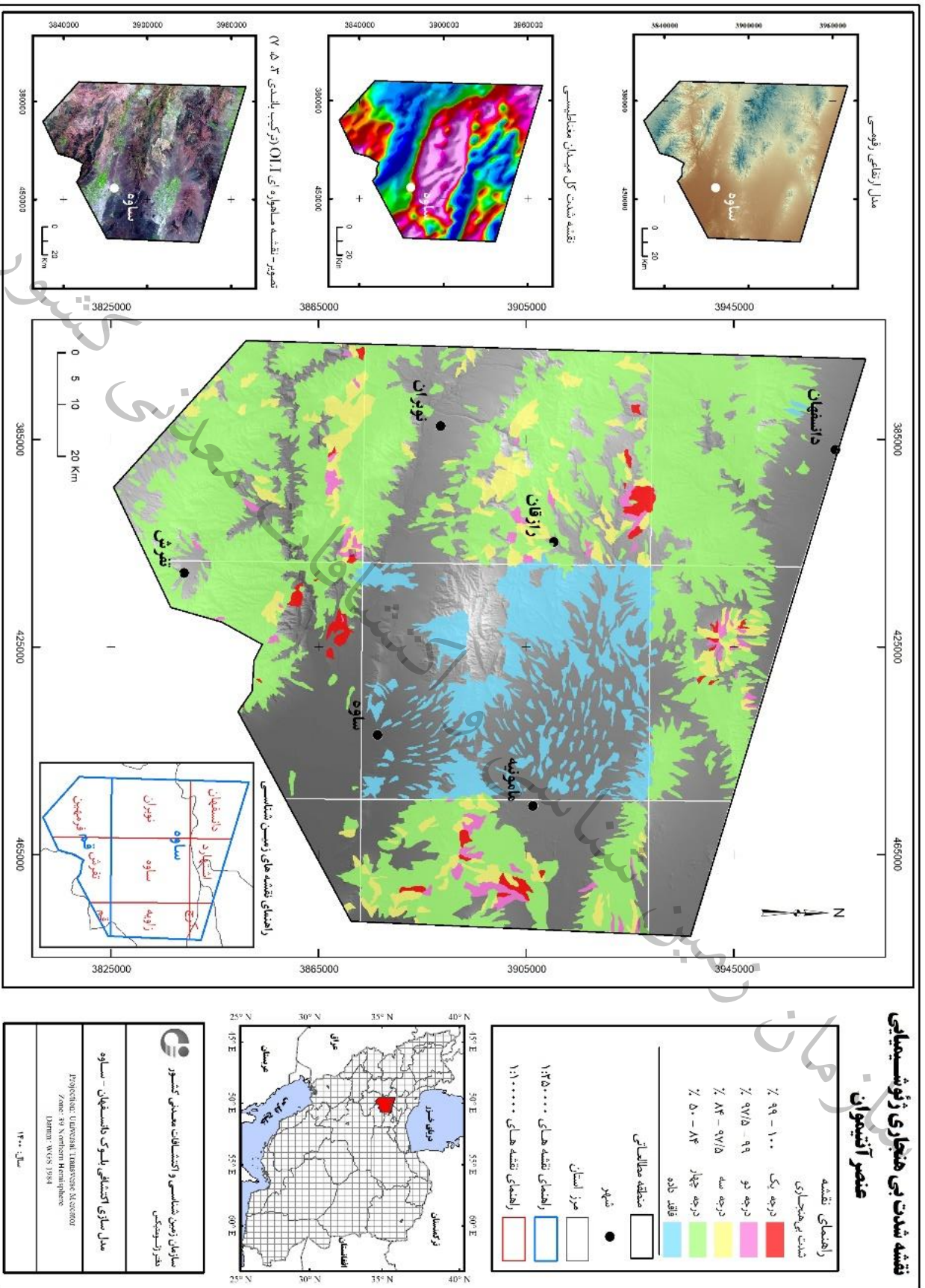
شکل ۵-۲۳- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر نیکل در پهنه اکتشافی

نقشه شدت بی هنجاری ژئوشیمیایی عنصر گوگرد

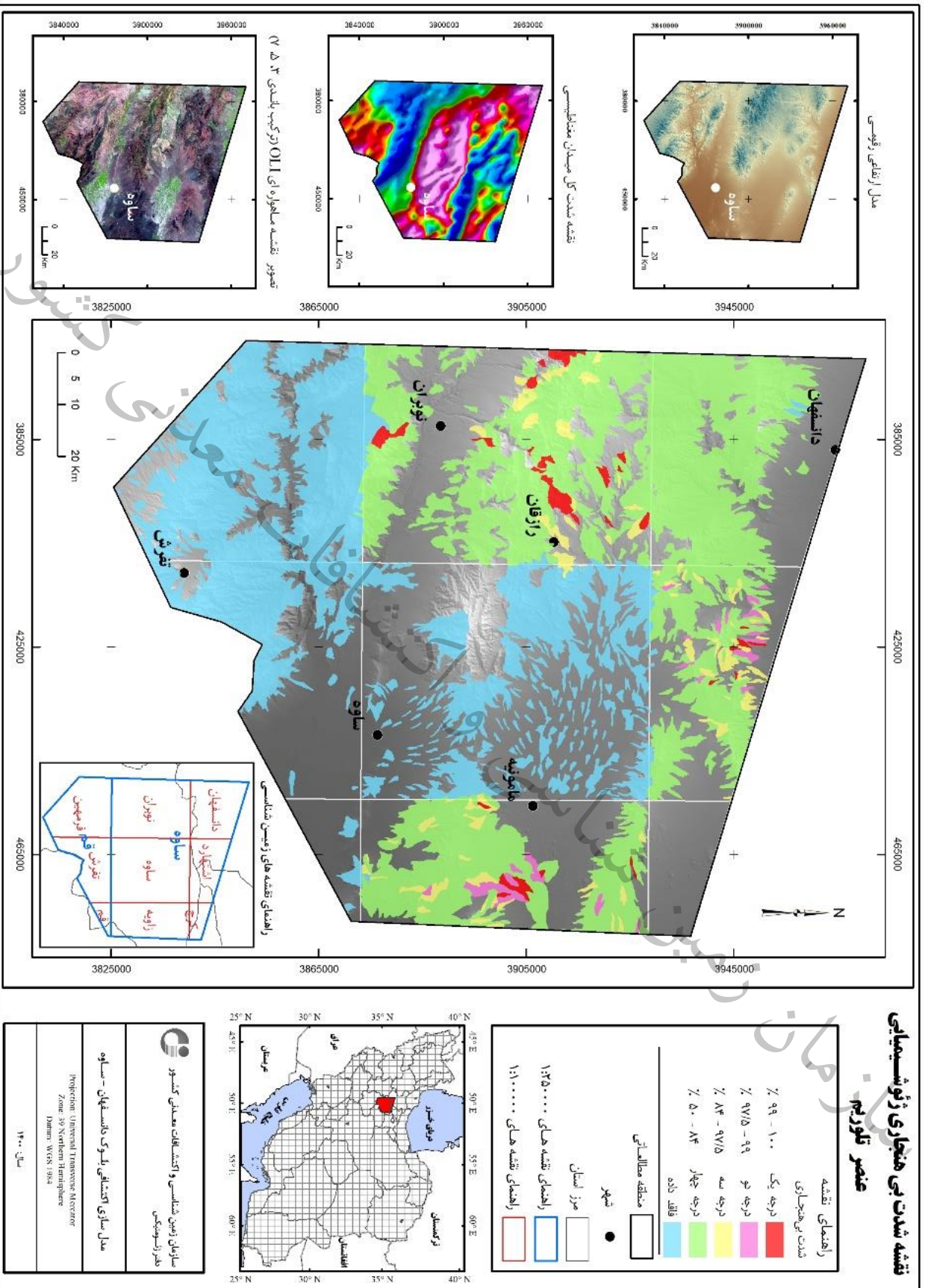
<p>راهنمای نقشه شدت بی هنجاری</p> <ul style="list-style-type: none"> درجه یک: ۹۹ - ۱۰۰ % درجه دو: ۹۷/۵ - ۹۹ % درجه سه: ۹۷/۵ - ۸۴ % درجه چهار: ۸۴ - ۵۰ % فاقد داده 	<p>راهنمای نقشه های ۱:۲۵۰۰۰۰</p> <ul style="list-style-type: none"> منطقه مطالعاتی شهر مرکز استان راهنمای نقشه های ۱:۱۰۰۰۰۰ 		<p>سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور مختبر ژئوشیمی</p> <p>مدل سازی اکتشافی نیوک داتسهنان - ساوه</p> <p>Geological Laboratory, Iran Zone 39 Northern Hemisphere Datum: WGS 1984</p> <p>سال: ۱۴۰۰</p>
--	---	--	---



شکل ۵-۲۵ - نقشه شدت بی هنجاری ژئوشیمیایی عنصر گوگرد در پهنه اکتشافی



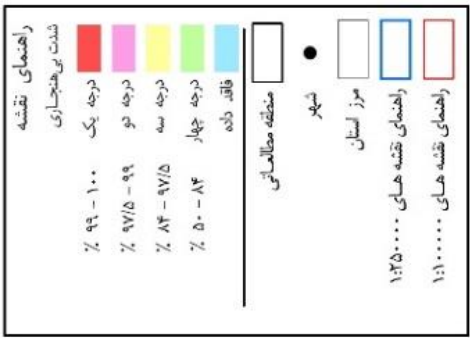
شکل ۵-۲۶- نقشه شدت بی هنجاری ژئوشیمیایی عنصر آنتیموان در پهنه اکتشافی



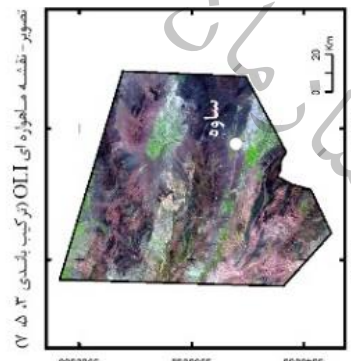
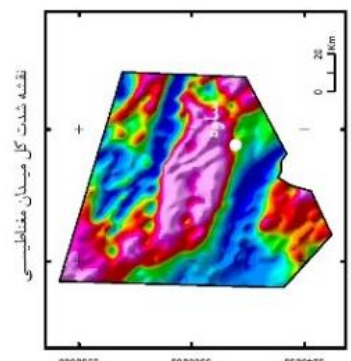
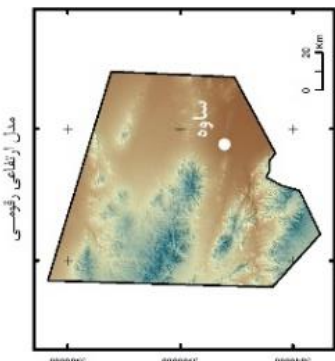
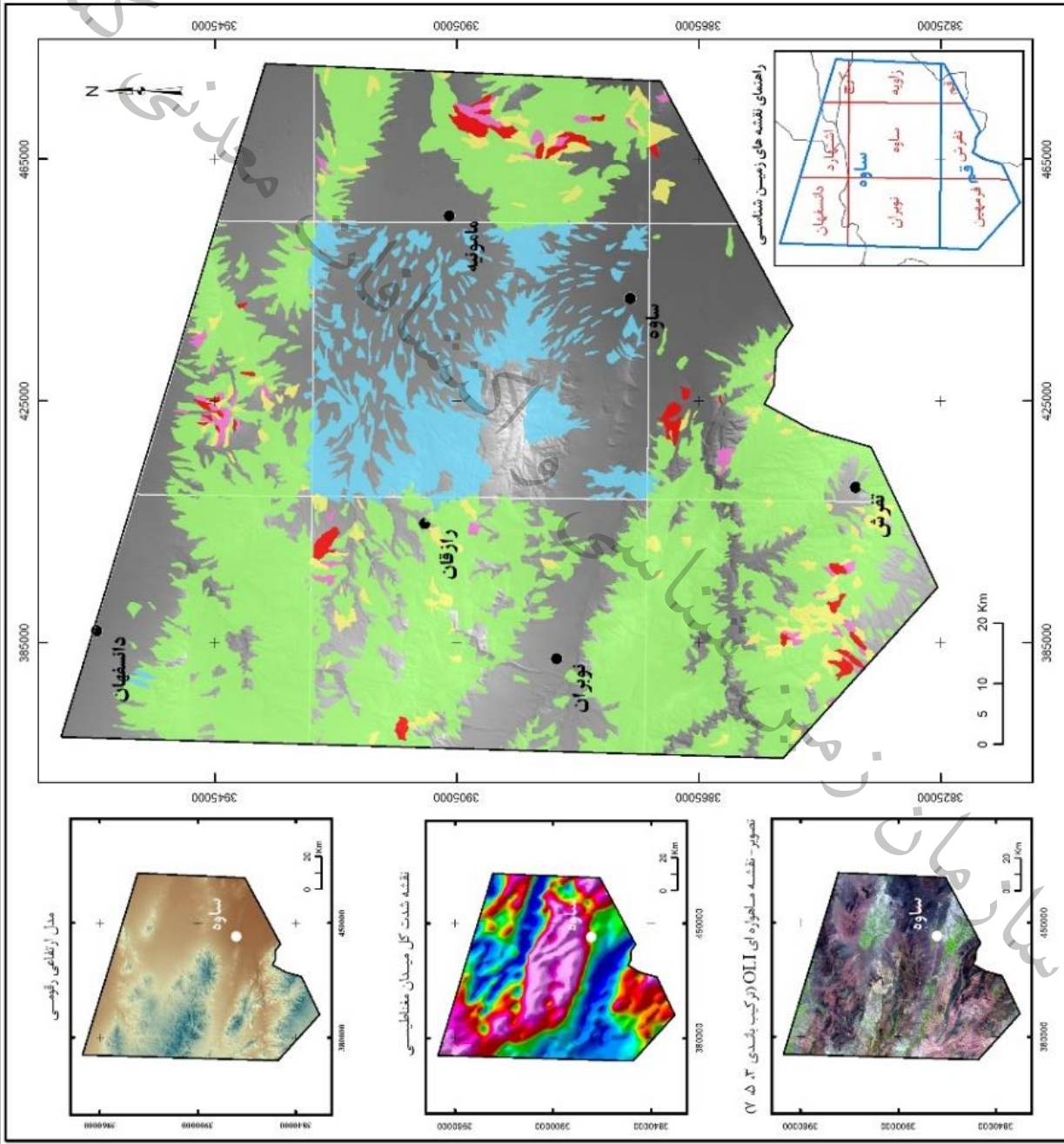
شکل ۵-۲۸- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر تلوریم در پهنه اکتشافی

نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی

عنصر تنگستن

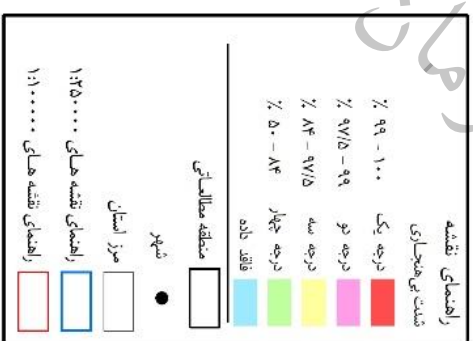


سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور پلر ژئوشیمی
مدل سازی اکتشافی نیوک داتسپهان - مساوه
Projection: Universal Transverse Mercator Zone: 38 Northern Hemisphere Datum: WGS 1984
سال ۱۴۰۰



شکل ۵-۲۹ - نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر تنگستن در پهنه اکتشافی

نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر روی

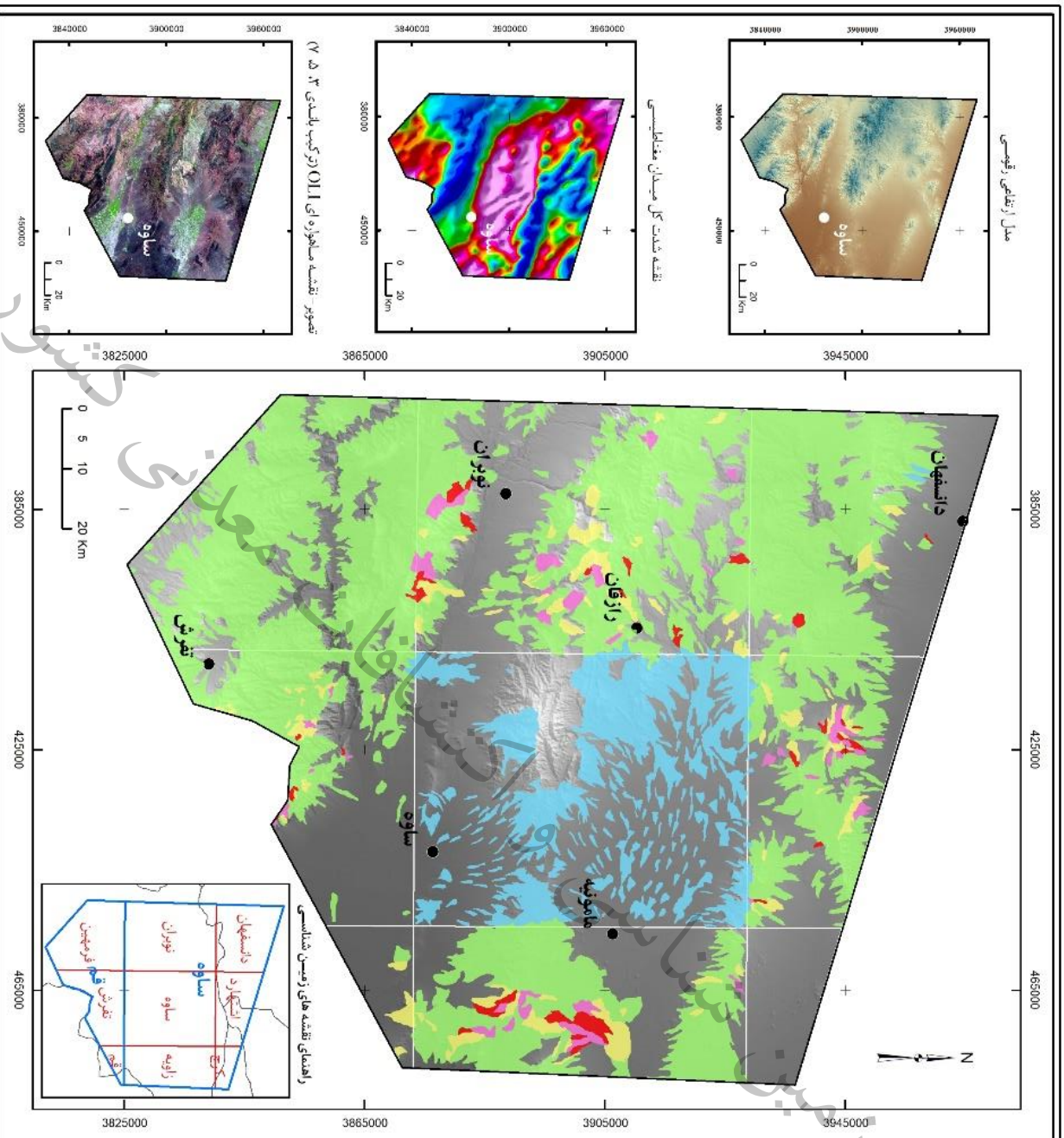


سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
نگار ژئوشیمی

محل ساری اکتشافی بلوک داسفهان - ساوه

Proposed Tareen Transverse Section
Zone: 29 Northern Hemisphere
Datum: WGS 1984

سال ۱۴۰۰

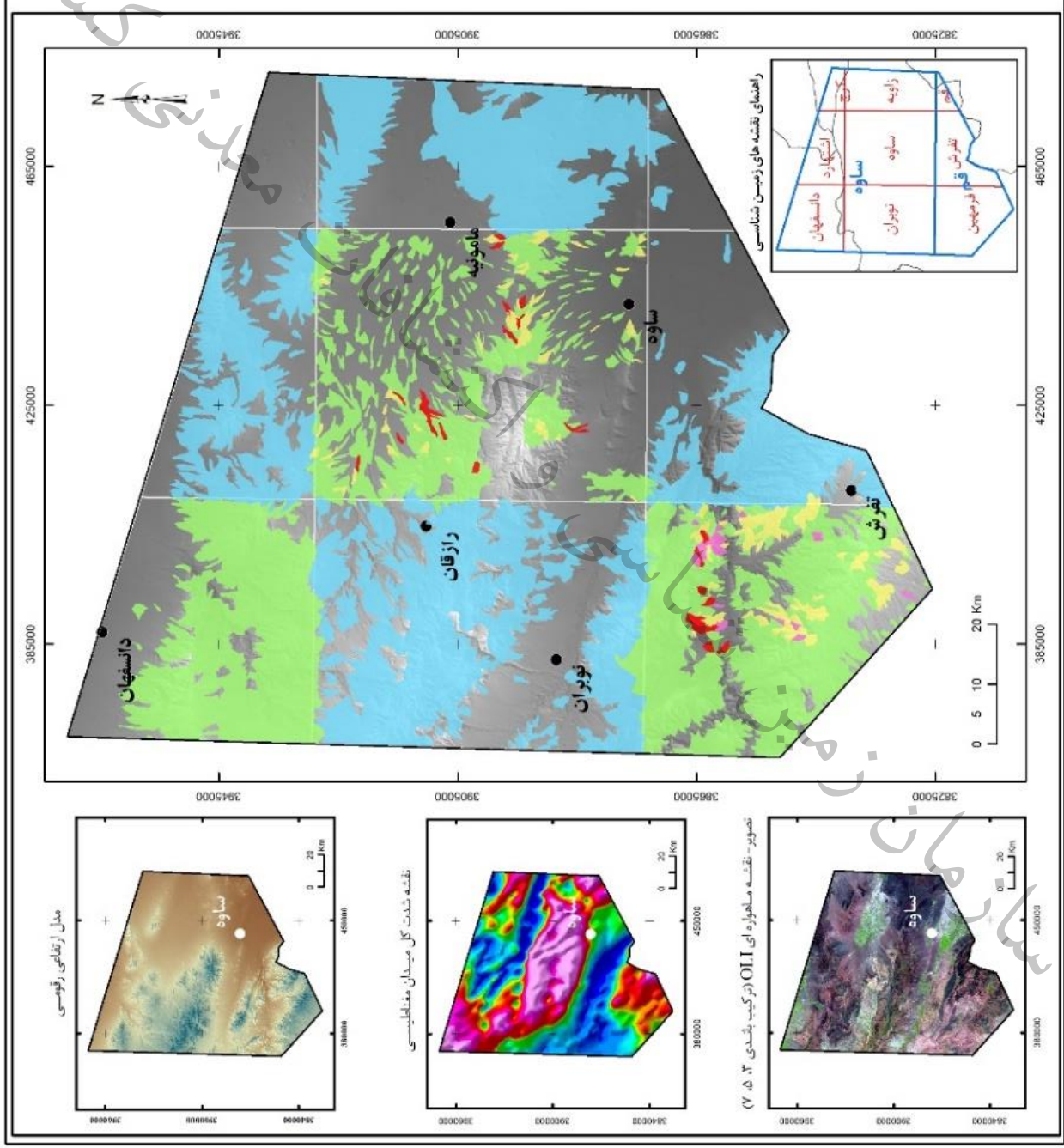


شکل ۵-۳۰- نقشه شدت بی‌هنجاری ژئوشیمیایی عنصر روی در پهنه اکتشافی

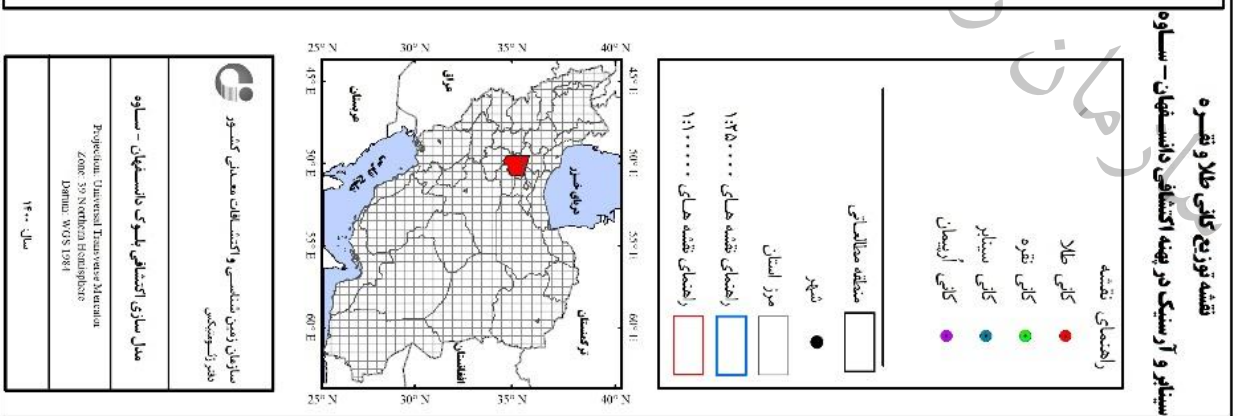
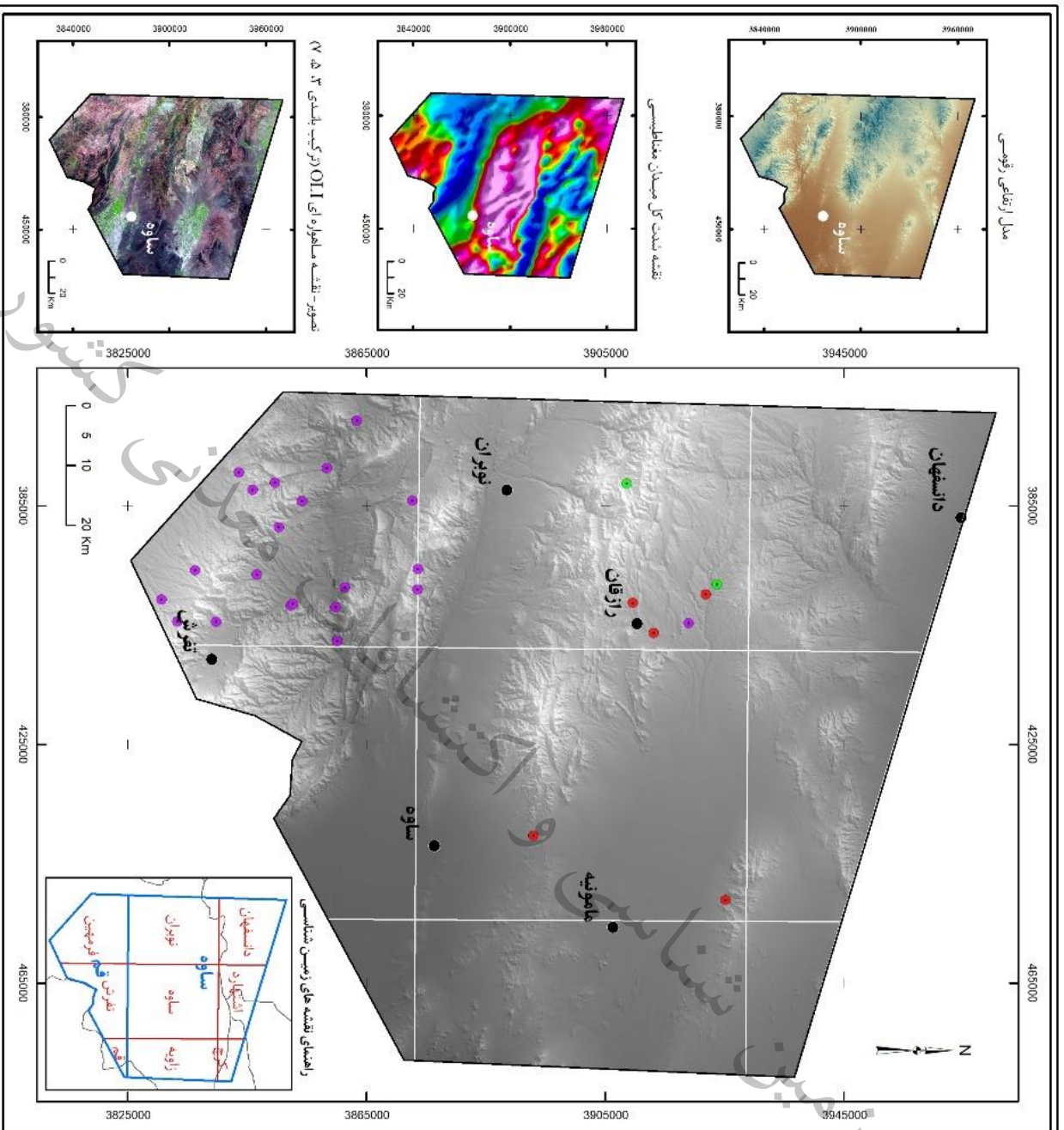
نقشه شدت بی هنجاری ژئوشیمیایی اکسید آهن

<p>راهنمای نقشه شدت بی هنجاری</p> <ul style="list-style-type: none"> درجه یک: ۹۹ - ۱۰۰ % درجه دو: ۹۷/۵ - ۹۹ % درجه سه: ۹۷/۵ - ۸۴ % درجه چهار: ۸۴ - ۵۰ % فائده داده 	<p>راهنمای نقشه</p> <ul style="list-style-type: none"> منطقه مطالعاتی شهر مرکز استان راهنمای نقشه های ۱:۲۵۰۰۰۰ راهنمای نقشه های ۱:۱۰۰۰۰۰
---	---

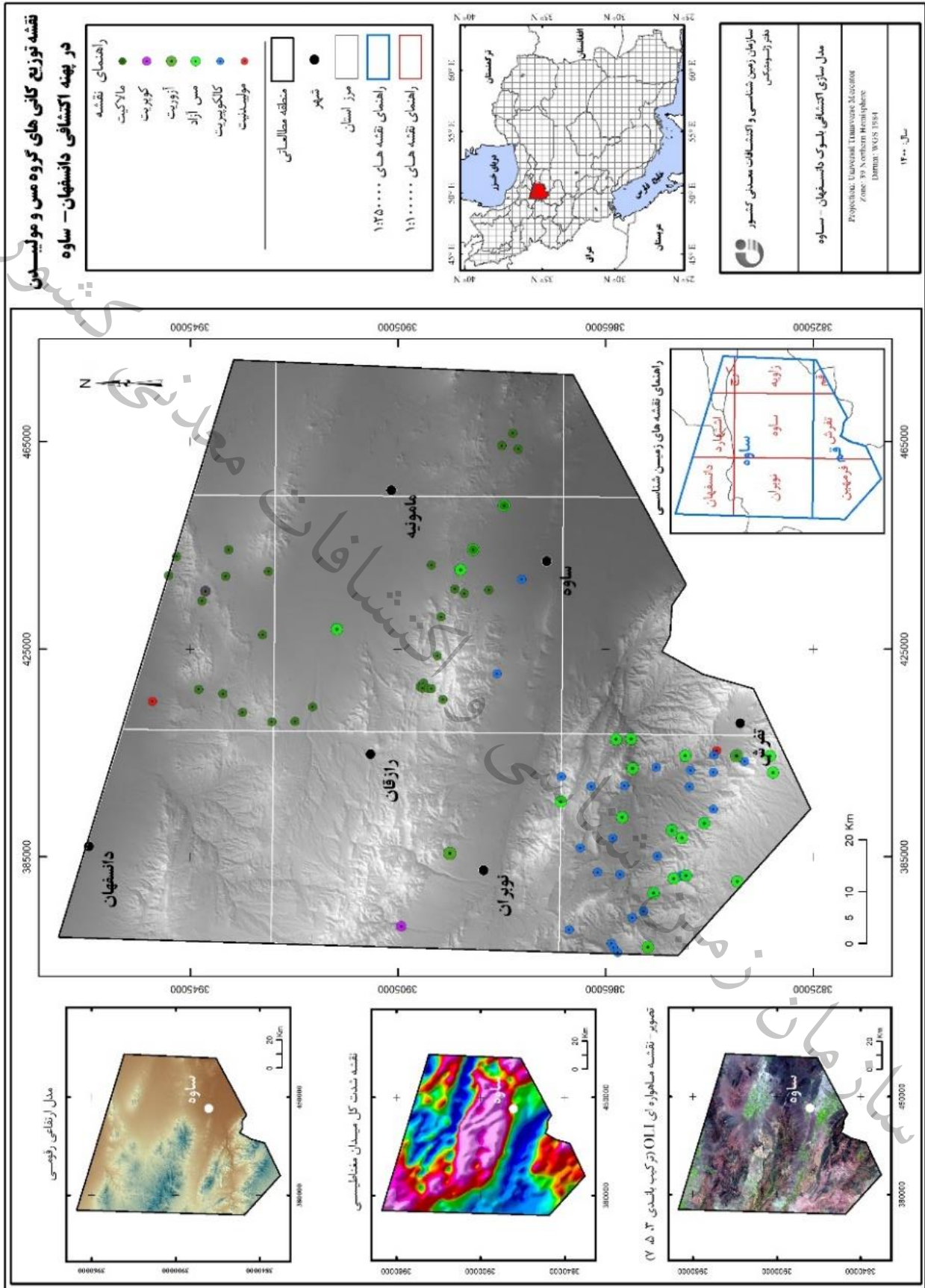
<p>سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور دفتر ژئوشیمی</p>
<p>محل سازی اکتشافی بلوک دانسفهان - ساوه</p>
<p>Projector: Universal Transverse Mercator Zone: 19 Northern Hemisphere Datum: WGS 1984</p>
<p>سال: ۱۴۰۰</p>



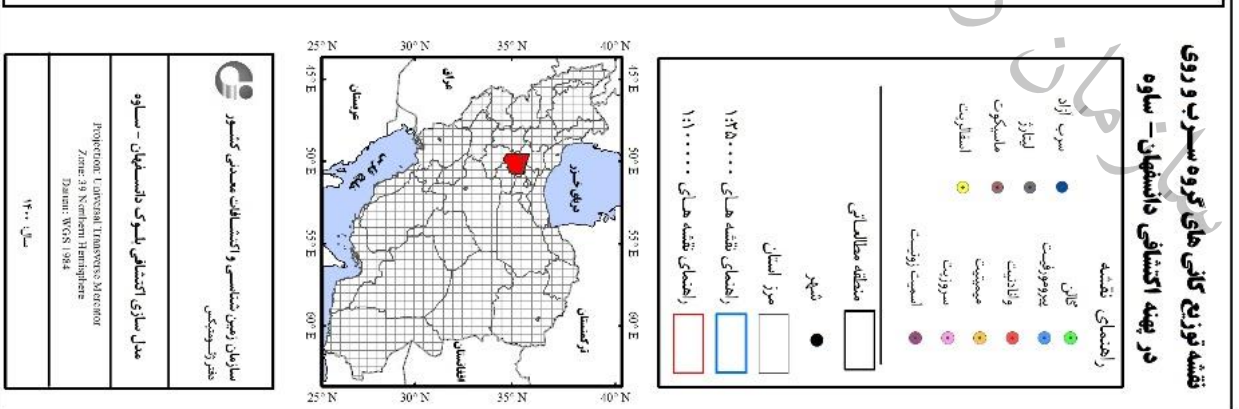
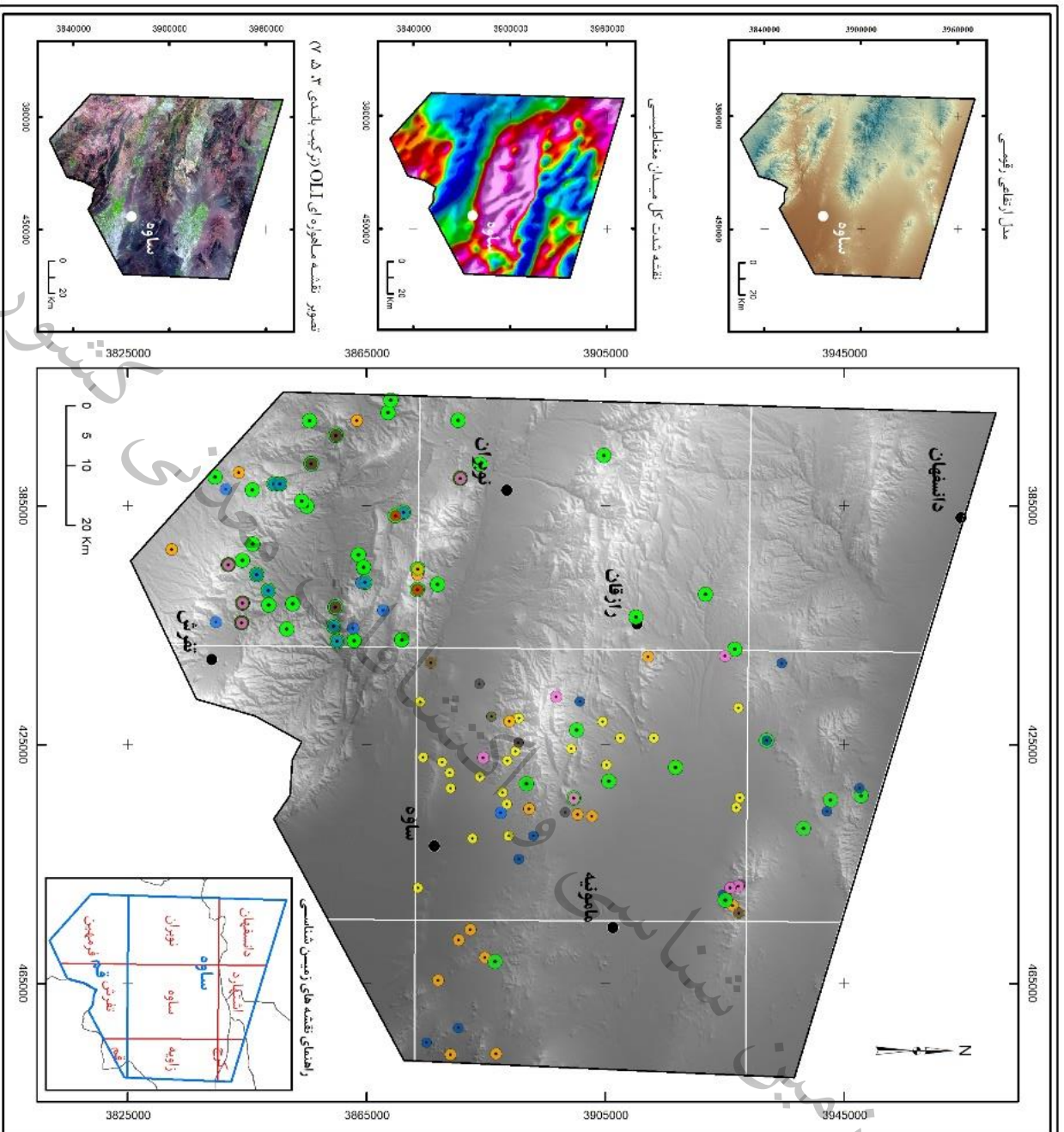
شکل ۵-۲۱- نقشه شدت بی هنجاری ژئوشیمیایی اکسید آهن در پهنه اکتشافی



شکل ۵-۳۲- نقشه توزیع کانی طلا و تفره، سیستان و آرسنیک در پهنه اکتشافی

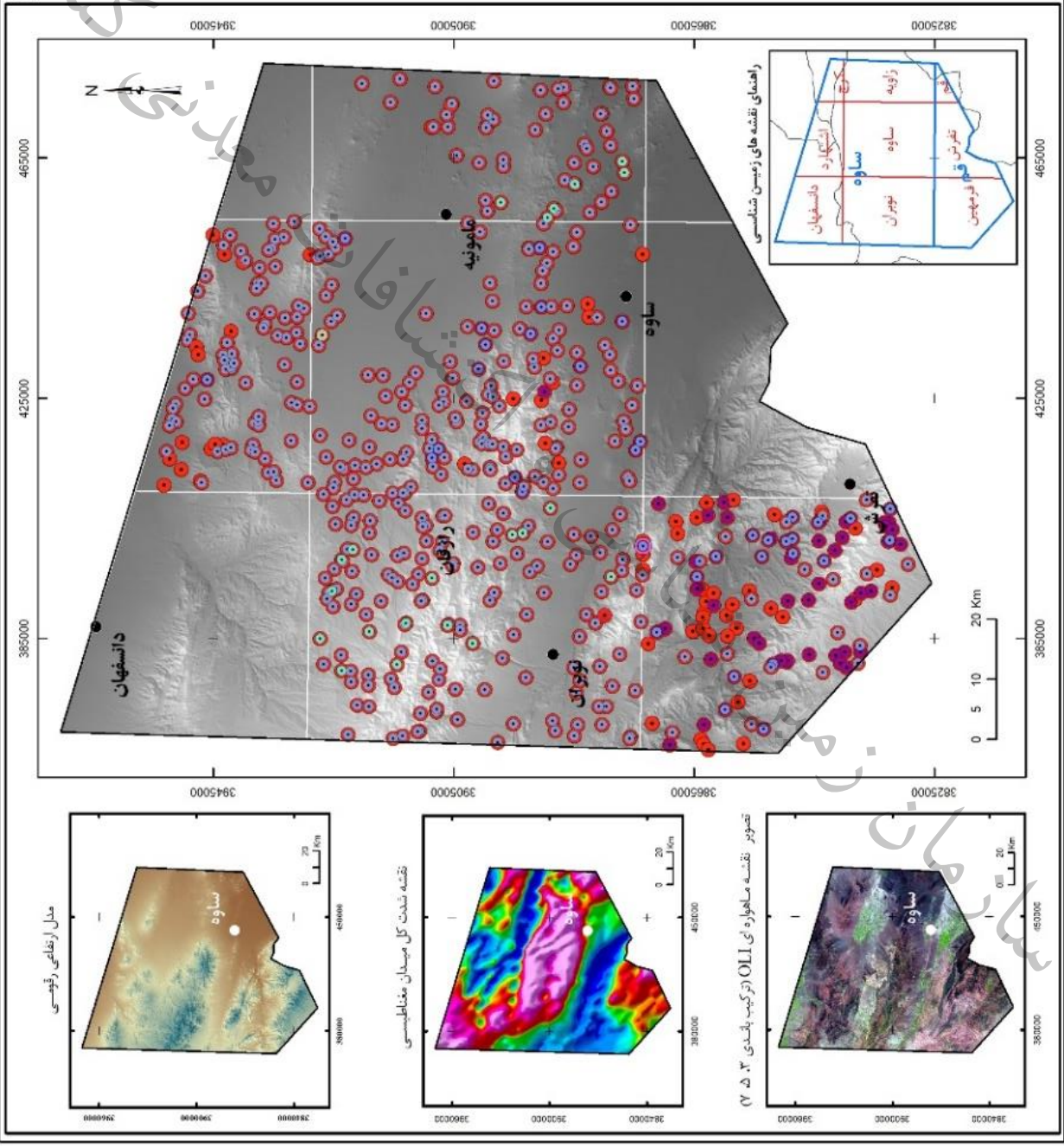


شکل ۵-۳۳- نقشه توزیع کانی های گروه مس و مولیبدن در پهنه اکتشافی

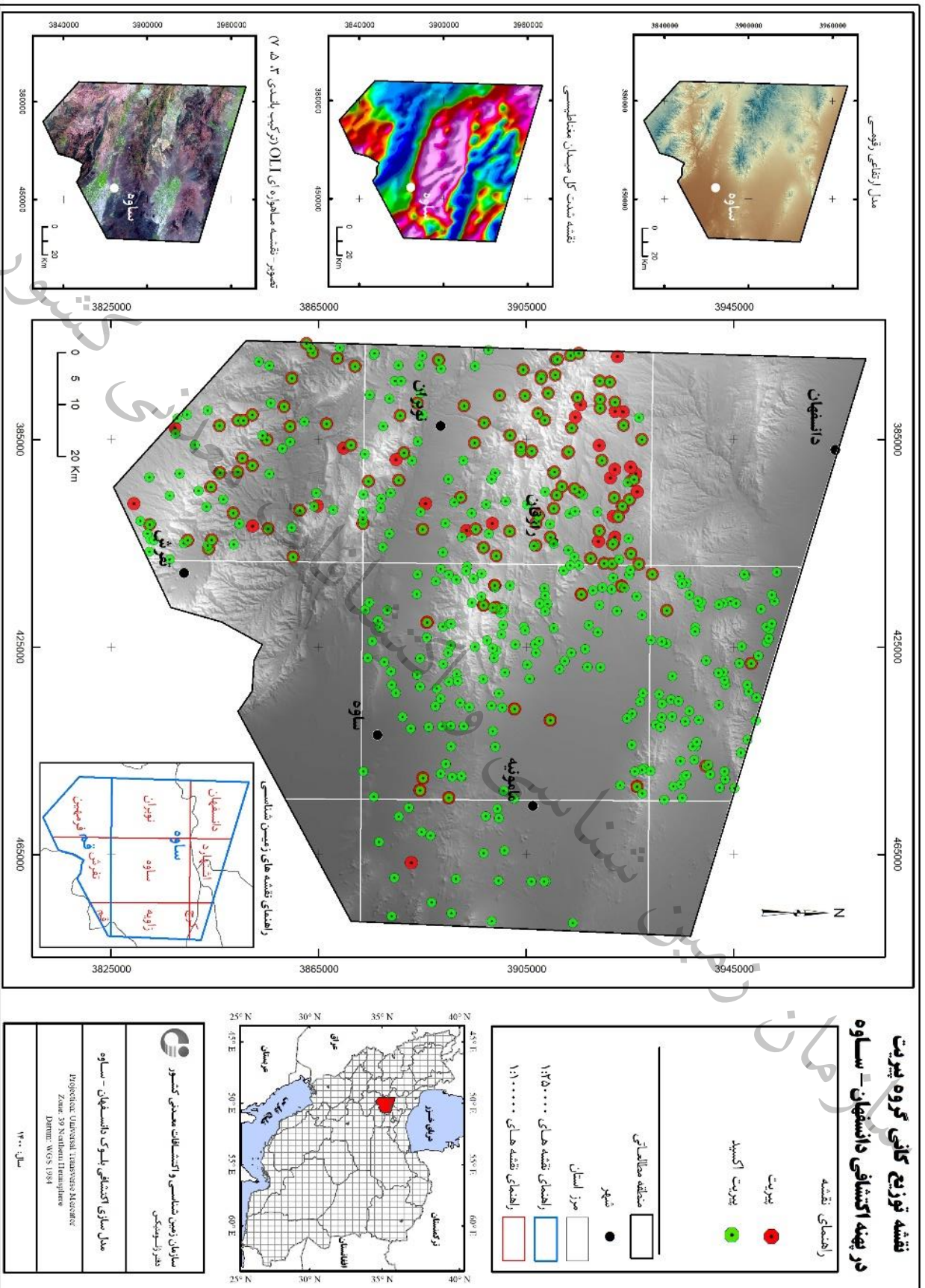


شکل ۵-۳۴- نقشه توزیع کانی های گروه سرب و روی در پهنه اکتشافی

نقشه توزیع کانی سنگین گروه آهن و منگنز در پهنه اکتشافی دانشگاه ساوه



شکل ۵-۳۵- نقشه توزیع کانی های گروه اکسید آهن و منگنز در پهنه اکتشافی



شکل ۵-۳۶- نقشه توزیع کانی های گروه پیریت در بهنه اکتشافی

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

کشور

معدنی

فصل هشتم

ژئوفزیک، هوایی

سازمان زمین

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور



۶-۱- مقدمه

داده‌های ژئوفیزیک هوایی از جمله داده‌هایی است که در مطالعات اکتشافی ناحیه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد. استفاده از روش‌های ژئوفیزیک هوایی در مقایسه با روش‌های زمینی دارای مزایایی است که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

با استفاده از روش‌های هوایی میتوان منطقه بزرگی را در مدت زمان کوتاه تحت پوشش عملیات برداشت ژئوفیزیکی قرار داد که به دلیل سرعت بالا و استفاده از چند روش همزمان هزینه‌های برداشت را به شدت کاهش می‌دهد و این روش‌ها با توجه به وسعت منطقه تحت پوشش ریسک پی‌جویی اکتشافی را کاهش می‌دهند.

اثرات متغیر محیطی بر روی اطلاعات جمع شده در روش‌های هوایی همگن بوده و لذا داده‌های برداشت شده بسیار یکنواخت تر و با کیفیت تر از داده‌های زمینی هستند.

در روش‌های هوایی امکان دسترسی به اطلاعات در مناطق صعب‌العبور کوهستانی، جنگلی و بیابانی ممکن است.

داده‌های ژئوفیزیک هوایی به علت ماهیت رقومی خود قابلیت تلفیق با سایر لایه‌های اطلاعاتی از قبیل نقشه‌های زمین‌شناسی، تصاویر ماهواره‌ای، نقشه‌های ژئوشیمیایی، اندیس‌های معدنی و ... را دارا می‌باشند.

روش‌های ژئوفیزیک هوایی نسب به روش‌های زمینی بسیار ارزانتر بوده و لذا پس از برداشت هواپرد و تعیین محدوده‌های با پتانسیل بالا می‌توان محدوده‌هایی را به روش‌های ژئوفیزیک زمینی مورد مطالعه قرار داد.

در بلوک اکتشافی استان مرکزی، داده‌های ژئوفیزیک هوایی با فاصله خطوط برداشت ۲۵۰ و ارتفاع ۴۵ متر در مساحتی در حدود ۱۱۹۲۷ کیلومترمربع توسط بالگرد برداشت گردیده است که شامل داده‌های مغناطیسی و داده رادیومتری حاصل از پرتوزایی پتاسیم، توریم و اورانیوم نیز برداشت گردیده است.

در گزارش پیش رو با توجه به اینکه هدف از بررسی‌های اکتشافی، شناسایی نواحی پتانسیل دار برای تیپ‌های مختلف کانساری در بلوک اکتشافی استان مرکزی است، لذا بررسی نقشه‌های مغناطیسی و رادیومتری با توجه

به شرایط زمین‌شناسی و کانی‌سازی‌های مورد انتظار در این بلوک اکتشافی بیشتر مدنظر قرار گرفته است. بر این اساس، لایه‌های تفسیری مختلف از قبیل ساختارهای مغناطیسی، توده‌های نفوذی پنهان، توده‌های

فلسیک، نواحی دگرسانی پتاسیم، نواحی تخریب مغناطیسی و ناهنجاری‌های شاخص دارای مغناطیس بالا استخراج گردیده‌اند. در نهایت نواحی مستعد مشخص شده حاصل از پردازش‌های ژئوفیزیکی در کنار سایر

داده‌ها برای تلفیق و مدل‌سازی کانساری در محیط GIS مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

در این بخش ابتدا کلیاتی در مورد تفسیر داده‌های ژئوفیزیک هوایی و پس از آن پردازشهای لازم بر روی داده‌های ژئوفیزیک هوایی بلوک اکتشافی استان مرکزی جهت تولید لایه‌های تفسیری برای تلفیق و مدل‌سازی کانساری در محیط GIS مورد بررسی و ارائه قرار می‌گیرد. لازم به ذکر است پس از استخراج لایه‌های تفسیری و مدل‌سازی در محیط GIS، پی‌جویی اولیه و عملیات صحرایی و نیز انجام برداشت‌های ژئوفیزیک زمینی و حفاری جهت تکمیل مطالعات اکتشافی ضرورت دارد.

۶-۲- کلیات تفسیر داده‌ها

تفسیر داده‌های ژئوفیزیکی عبارت است از تعیین مشخصات منبع بی‌هنجاری‌های موجود و ویژگی‌های آنها از روی تغییراتی که در داده‌ها مشاهده می‌گردد. بطور کلی تفسیر داده‌های ژئوفیزیکی به دو صورت کیفی و کمی صورت می‌گیرد. در تفسیر کیفی بیشتر انواع ساختارهای ایجاد کننده بی‌هنجاری‌ها، جهت و امتداد و میزان گسترش آنها مورد نظر قرار می‌گیرد. در این حالت شکل، عمق، گسترش و امتداد و خواص فیزیکی بی‌هنجاری‌ها بطور نسبی تعیین می‌گردد. در تفسیر داده‌های ژئوفیزیک هوایی با استفاده از نرم افزارهای مختلف از جمله ژئوسافت، بدلیل اینکه قابلیت رؤیت نقشه‌ها بصورت نقشه‌های شبکه‌بندی شده وجود دارد و برای نمایش آن از قابلیت سایه رنگی برجسته استفاده می‌گردد، لذا در تفسیر کیفی داده‌ها می‌توان از آن بهره گرفت. برای تفسیر کمی داده‌ها نیز از نرم‌افزارهای مدل‌سازی می‌توان استفاده نمود. قابل ذکر است که در بعضی موارد مدل‌سازی‌ناهنجاری‌ها، به دلیل پیچیدگی‌های زمین‌شناسی و ژئوفیزیکی آنها با نرم افزارها و روش‌های مرسوم امکان‌پذیر نیست.

در تفسیر داده‌های ژئوفیزیک هوایی که به منظور اکتشاف ذخائر معدنی مورد استفاده قرار می‌گیرد، ساختارها و عوارض زمین‌شناسی از جمله محل توده‌های نفوذی، گسل‌ها یا ساختارهای پنهان، همبری‌ها، ساختارهای خاص از جمله چین‌خوردگی‌ها، نواحی دگرسانی مختلف و لیتولوژی‌های گوناگون و تغییرات آنها می‌تواند مورد مطالعه قرار گیرد. البته ممکن است بسته به اهداف مختلف موارد دیگری نیز در تفسیر داده‌های ژئوفیزیک هوایی مدنظر قرار گیرد که در این موارد نیز باید به پدیده‌ها و عوارض و نیز روش‌هایی که می‌تواند در شناسایی بی‌هنجاری‌های مورد نظر کمک کند توجه نمود.

بنابراین در تفسیر داده‌های ژئوفیزیک هوایی داشتن آگاهی کامل از خواص فیزیکی پدیده‌های موجود در زمین ضروری بوده و به تفسیر صحیح داده کمک شایانی می‌نماید، لذا در داده‌های موجود باید به دنبال بی‌هنجاری‌های مرتبط با چنین خواصی بوده و با توجه به تغییرات موجود در داده‌ها پدیده‌های مورد نظر را شناسایی نمود.



در تفسیر کمی و مدل سازی عددی، پارامترهای مختلف مدل از جمله عمق، شکل هندسی، شیب و خواص مغناطیسی و رسانایی آن به صورت عددی محاسبه می گردند. بدین منظور ابتدا با توجه به شواهد موجود و بهره گیری از تمام اطلاعات، یک مدل اولیه برای بی هنجاری ثبت شده در نظر گرفته و سپس با استفاده از روش های پیشرو و وارون سازی پارامترهای مدل تعیین می گردد. در این حالت محاسبات تا جایی ادامه پیدا می کند که اختلاف میدان حاصل از مدل بدست آمده با میدان ثبت شده کمینه باشد.

۶-۳- نقشه شدت میدان باقیمانده مغناطیسی و برگردان به قطب

در شکل های ۶-۱ و ۶-۲ نقشه شدت میدان باقیمانده و نقشه برگردان به قطب بلوک اکتشافی استان مرکزی نشان داده شده است. در نقشه شدت میدان مغناطیسی باقیمانده، اثر و روند میدان مدل زمین مرجع از روی داده های شدت کل میدان مغناطیسی حذف گردیده است. شدت میدان مغناطیسی باقیمانده در هر نقطه متأثر از مواد و ساختارهای مغناطیسی موجود در آن نقطه می باشد که مقدار میدان مرجع زمین (IGRF) که قبلاً اندازه گیری شده از مقادیر داده های ثبت شده حذف گردیده و مقدار باقیمانده مربوط به آنومالی های موجود در منطقه است. با توجه به زاویه میل و انحراف مغناطیسی زمین بدیهی است که منبع این بی هنجاری ها دقیقاً در زیر نقاط اندازه گیری قرار نمی گیرد و شکل آنها نیز ممکن است دچار تغییرات اندکی گردد.

شکل ۶-۳ نقشه برگردان به قطب شده میدان مغناطیسی را نشان می دهد. همانطور که قبلاً به صورت اختصار گفته شد شدت میدان مغناطیسی اندازه گیری شده دارای یک انحراف و جابجایی از منبع بوجود آورنده آن می باشد که این جابجایی بر اثر زاویه میل و زاویه انحراف بردار مغناطیسی در آن منطقه بوجود می آید. برای آنکه اثر توده مغناطیسی بر روی آن توده منتقل شود و این جابجایی حذف گردد از فیلتر برگردان به قطب یا (RTP) استفاده می گردد. در اینجا از فیلتر برگردان به قطب دیفرانسیلی استفاده شده است که در آن برای هر نقطه یک زاویه میل و یک زاویه انحراف مغناطیسی در نظر گرفته می شود. با اعمال این فیلتر نقشه شدت میدان مغناطیسی کل اندکی دچار تغییر و جابجایی می شود که این بی هنجاری ها اندکی به سمت شمال منطقه جابجا شده و شدت برخی از آنها تغییر می نماید. بنابراین بی هنجاری ها پس از اعمال این فیلتر بر روی منبع بوجود آورنده خود قرار می گیرند. به این ترتیب می توان موقعیت منبع بی هنجاری ها را دقیق تر تعیین نمود. بدیهی است که این فیلتر که در واقع یک رابطه ریاضی است بدون خطا نمی باشد که برای تفسیر داده های مغناطیسی به همراه نقشه شدت میدان باقیمانده مغناطیسی مورد استفاده واقع می شود.

همچنین وجود توده های دو قطبی مغناطیسی و نحوه قرار گرفتن آنها نسبت به جهت میدان مغناطیسی زمین و امتداد خطوط برداشت باعث تغییر در شدت میدان ثبت شده و یا شکل بی هنجاری حاصل از آنها می گردد.

برای حذف این مشکلات با اعمال فیلترهای دیجیتالی این اثرات حذف می‌گردد. بنابراین شدت و شکل ناهنجاری‌های مشاهده شده را می‌توان پس از حذف این اثرات به منبع بوجود آورنده آنها نسبت داد. داده‌های شدت میدان مغناطیسی باقیمانده و برگردان به قطب بطور عمومی هر یک از واحدهای لیتولوژی دارای یک پاسخ مغناطیسی خاص می‌باشند که به اختصار به هر یک از آنها پرداخته می‌شود.

بطور کلی واحدهای آذرین متوسط تا اسیدی (فلسیک) دارای شدت میدان مغناطیسی متوسط تا کم می‌باشند که این پاسخ بدلیل وجود مقدار کم کانی‌های مغناطیسی در این نوع واحدهای زمین‌شناسی می‌باشد. بعنوان مثال توده‌های نفوذی گرانیتی شدت میدان کمی را از خود نشان می‌دهند. واحدهای بازیک و اولترابازیک (مافیک و الترامافیک) بطور کلی بدلیل وجود کانی‌های مغناطیسی در آنها دارای شدت بالای مغناطیسی می‌باشند که از جمله می‌توان به بعضی از انواع واحدهای آندزیتی بازالتی اشاره نمود.

آبرفت‌ها بعلاوه داشتن منشاءهای مختلف می‌توانند پاسخ‌های مغناطیسی متفاوتی از خود نشان دهند که بسته به نوع سنگ منشاء آنها، این پاسخ می‌تواند کم یا زیاد باشد که در تفسیر داده‌های مغناطیسی باید به این نکته توجه نمود. البته باید یادآور شد که در نواحی آبرفتی عمده تغییرات شدت میدان مغناطیسی مربوط به پی‌سنگ مغناطیسی زیرین آن می‌باشد که بسته به نوع واحدهای زمین‌شناسی و نیز عمق آنها تغییرات میدان مشاهده می‌گردد.

سنگ‌های دگرگونه به دلیل پیچیدگی فرآیند دگرگونی در آنها می‌توانند اثرات مغناطیسی متفاوتی را از خود نشان دهند. بعنوان مثال، فرآیندهای دگرگونی می‌توانند باعث تشکیل و یا تخریب کانی‌مگنتیت شوند، بنابراین طبیعی است که پاسخ مغناطیسی سنگ دگرگونه نسبت به سنگ اولیه تغییر خواهد یافت که در تفسیر بی‌هنجاری‌های مغناطیسی حاصل از سنگ‌های دگرگونی باید به نوع این فرآیند توجه نمود. فرآیند دگرسانی نیز می‌تواند مانند فرآیند دگرگونی باعث ایجاد و یا تخریب کانی‌های مغناطیسی در سنگ‌های میزبان گردد. بعنوان مثال، در اثر دگرسانی آرژیلیک عموماً کانی‌مگنتیت تخریب می‌گردد. بنابراین نواحی دارای این دگرسانی اثر مغناطیسی با شدت کم از خود نشان می‌دهند.

فرآیندهای ساختاری و تکتونیکی نیز می‌توانند اثراتی را بر پاسخ مغناطیسی واحدهای زمین‌شناسی بگذارند، بعنوان مثال، زون‌های گسله و یا زون‌هایی که دارای خردشدگی هستند عموماً بدلیل عبور آب و یا سیالات و هوازدگی کانی‌های مغناطیسی، پاسخ مغناطیسی با شدت کم را از خود نشان می‌دهند که شکل این بی‌هنجاری‌ها عموماً بصورت ساختارهای خطی قابل مشاهده است. بالعکس، برخی از این نواحی نیز ممکن است تحت اثر فرآیندهای کانی‌سازی توسط محلول‌های کانی‌ساز قرار گرفته و کانی‌های مغناطیسی بصورت



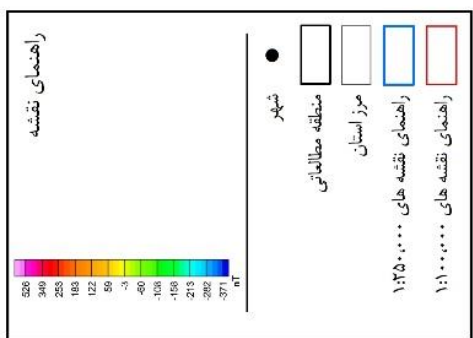
ثانویه در آنها تشکیل گردد. در این حالت این ساختارها بی‌هنجاری‌های مغناطیسی خطی با شدت بالا از خود نشان می‌دهند.

دایک‌ها نیز که معمولاً آنومالی‌های خطی از خود نشان می‌دهند بسته به سنگ تشکیل دهنده آنها (همانطور که بصورت اعم در بالا گفته شد) پاسخ‌های مغناطیسی متفاوتی را از خود نشان می‌دهند، از آنجایی که معمولاً ترکیب دایک‌ها متوسط تا بازیک است با توجه به ابعاد این دایک‌ها می‌توان آنها را در نقشه‌های مغناطیسی بصورت آنومالی‌های کشیده و خطی مشاهده نمود.

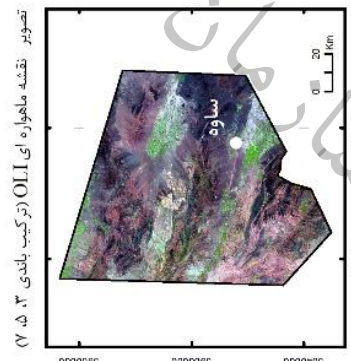
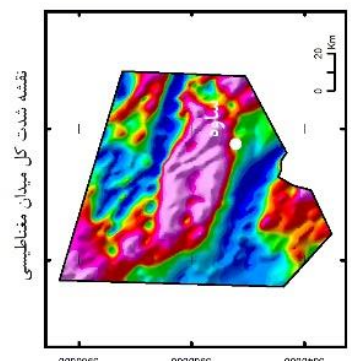
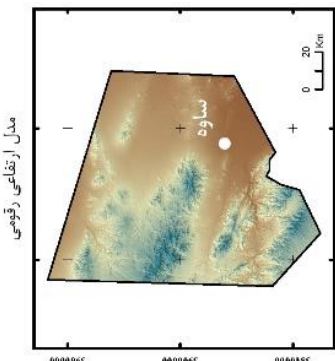
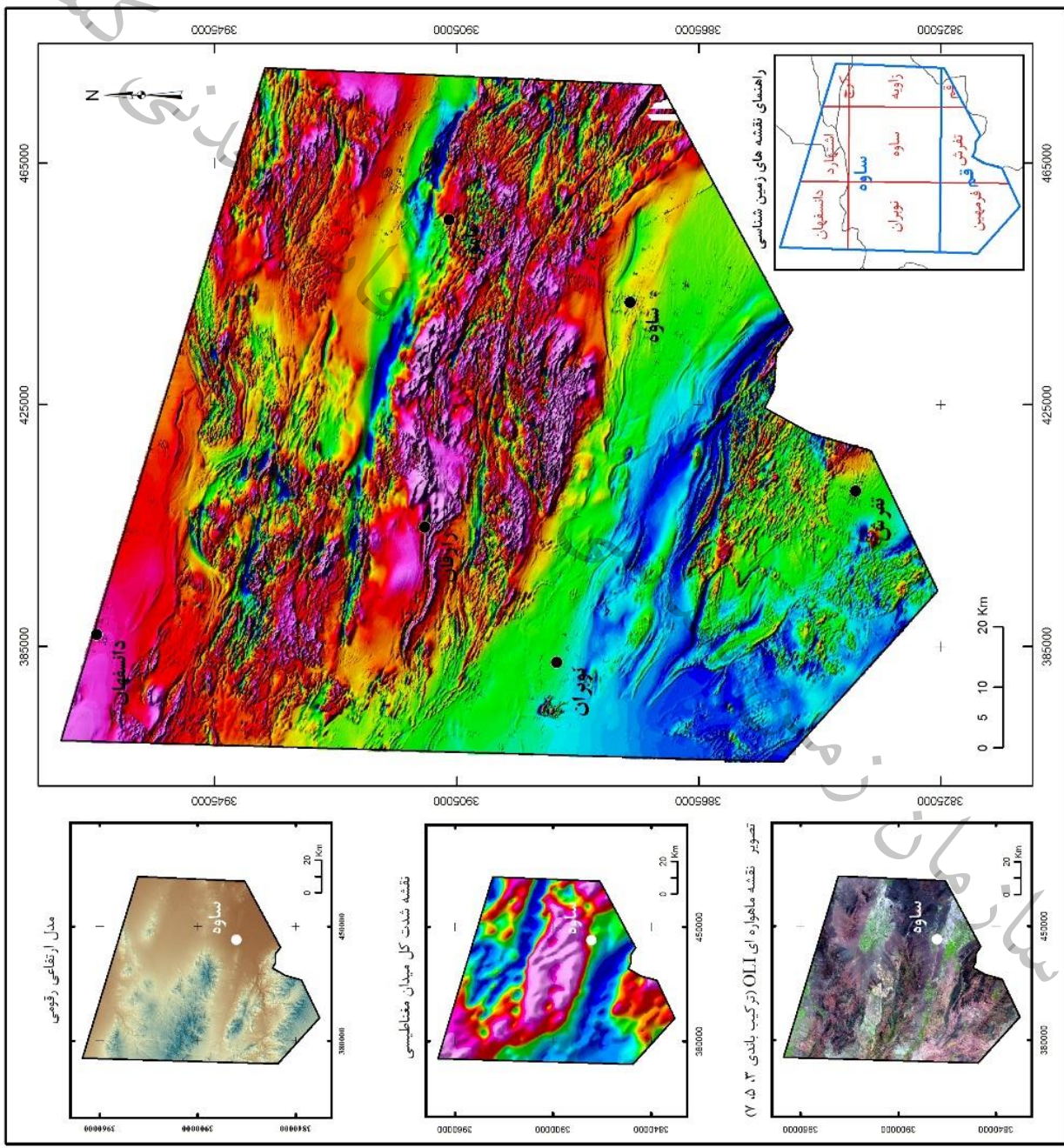
همانطوری که در نقشه شدت میدان باقیمانده و برگردان به قطب بلوک اکتشافی استان مرکزی مشاهده می‌گردد روند عمومی حوضه‌های مغناطیسی تقریباً N70W بوده که به طور کلی می‌توان چهار حوضه اصلی برای این بلوک در نظر گرفت. به طور مشخص در نیمه شمالی بلوک اکتشافی مورد نظر به دلیل توزیع گسترده‌تر واحدهای ولکانیکی شدت بالاتر و نیز تراکم و بافت ناهنجاری‌ها نیز بیشتر می‌باشد. به طور کلی، در نیمه شمالی محدوده واحدهای ولکانیکی آندزیتی، بازالتی، توفی، ایگنمبریتی و ریولیتی با سن ائوسن تا اولیگوسن و نیز واحدهای رسوبی کرتاسه و همچنین واحدهای نفوذی مانند گرانیتی، گرانیتوئیدی، گرانودیوریتی و داسیتی ائوسن رخمون دارند. در مرکز محدوده نیز بطور مشخص یک حوضه رسوبی با پی‌سنگ عمیق مغناطیسی قرار دارد که توسط گسلی تراستی ساوه از نیمه شمالی بلوک مورد مطالعه جدا می‌گردد. در این حوضه رسوبی به طور غالب واحدهای آبرفتی کواترنر، واحدهای گنگلومرای، گچ و مارنی، آهکی، ماسه سنگی و توفی اسیدی میوسن و اولیگوسن به همراه ساختارهای لایه‌بندی و طاق‌دیزی و ناودیزی متعدد مشاهده می‌گردد که در آن جریان‌های گدازه‌ای آتشفشانی آندزیتی و بازالتی نیز به طور پراکنده مشاهده می‌شود. شدت میدان مغناطیسی در این بخش میانی بلوک اکتشافی، متوسط تا پایین بوده و ساختارهای طاق‌دیزی - ناودیزی در آن به صورت الگوهای مغناطیسی مشخص با شدت میدان متوسط قابل مشاهده هستند. همچنین در برخی نواحی در این بخش، ناهنجاری‌های پی‌سنگی عمیق نیز به صورت تغییرات هموار قابل مشاهده است. در بخش جنوبی منطقه در نیز به طور غالب واحدهای ولکانیکی توفی، ریولیتی ائوسن به همراه واحدهای رسوبی مارنی، آهکی، شیلی و نیز توده‌های نفوذی دیوریتی و داسیتی و دایک‌های بازیک مشاهده می‌شود که شدت میدان مغناطیسی در این نواحی متوسط تا بالا بوده و فرکانس ناهنجاری‌ها بالاست.

روند ساختارهای مغناطیسی نیز در این حوضه‌های مغناطیسی نیز تقریباً مشابه بوده و روند عمومی در آنها تقریباً N70W است (شکل ۶-۳).

نقشه شدت میدان مغناطیسی باقیمانده

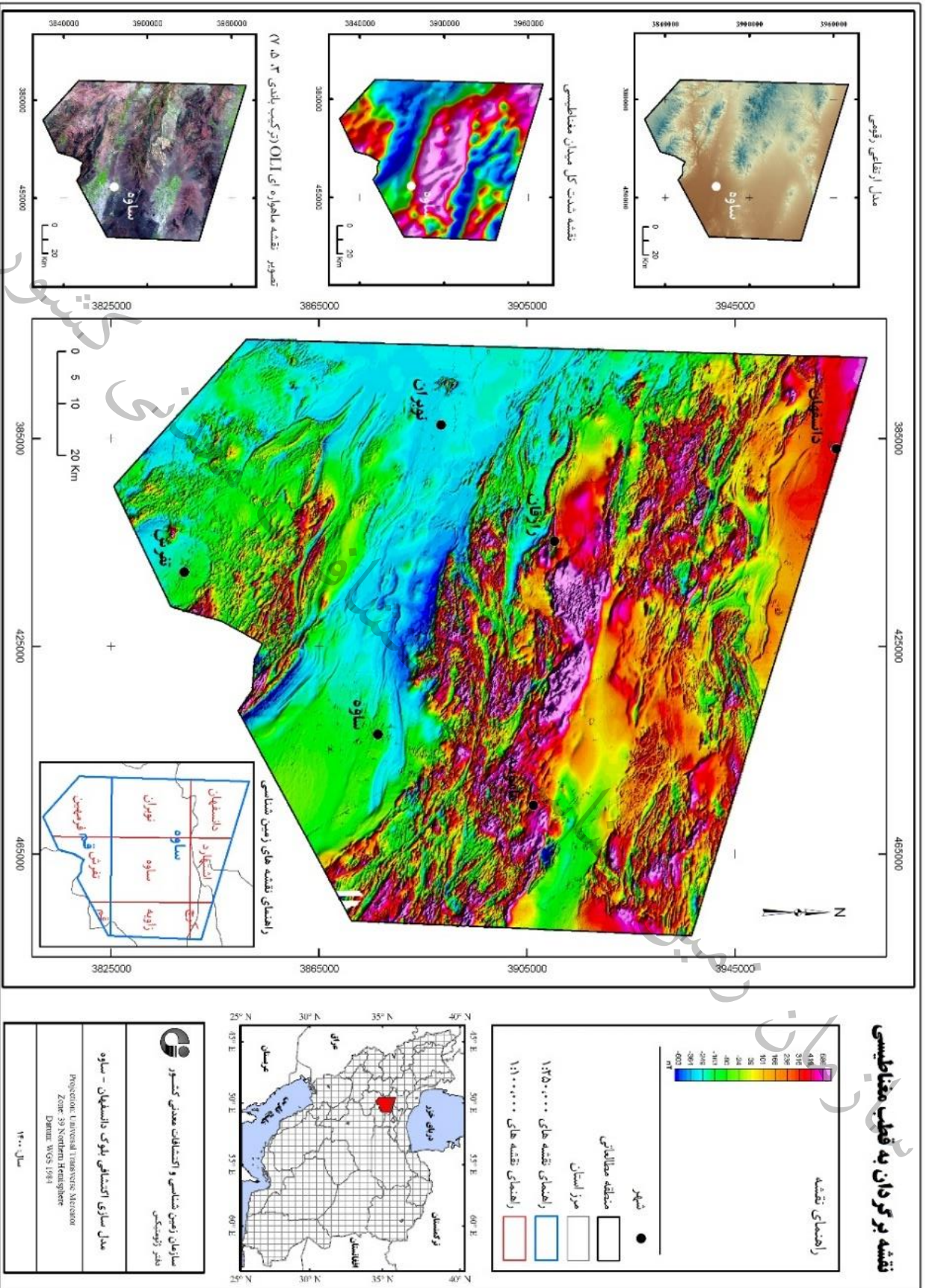


	سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور دفتر ژئوفیزیکی
	مدل سازی اکتشافی بلوک دانشگاه - ساوه
Projection: Universal Transverse Mercator Zone: 39 Northern Hemisphere Datum: WGS 1984	
سال ۱۴۰۰	



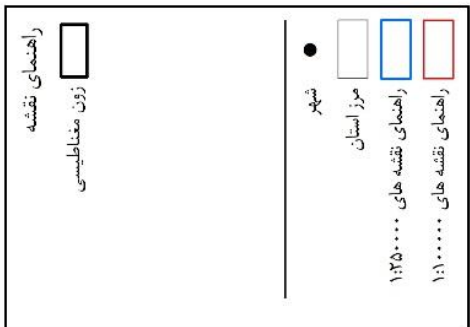
تصویر نقشه ماهواره ای OLI (ترکیب باندی ۳، ۵، ۷)

شکل ۱-۶ - نقشه شدت میدان مغناطیسی باقیمانده

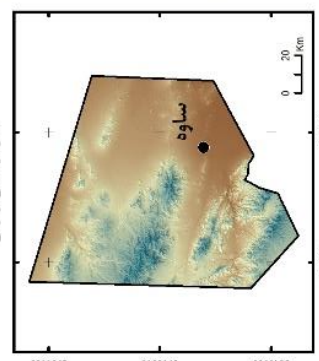
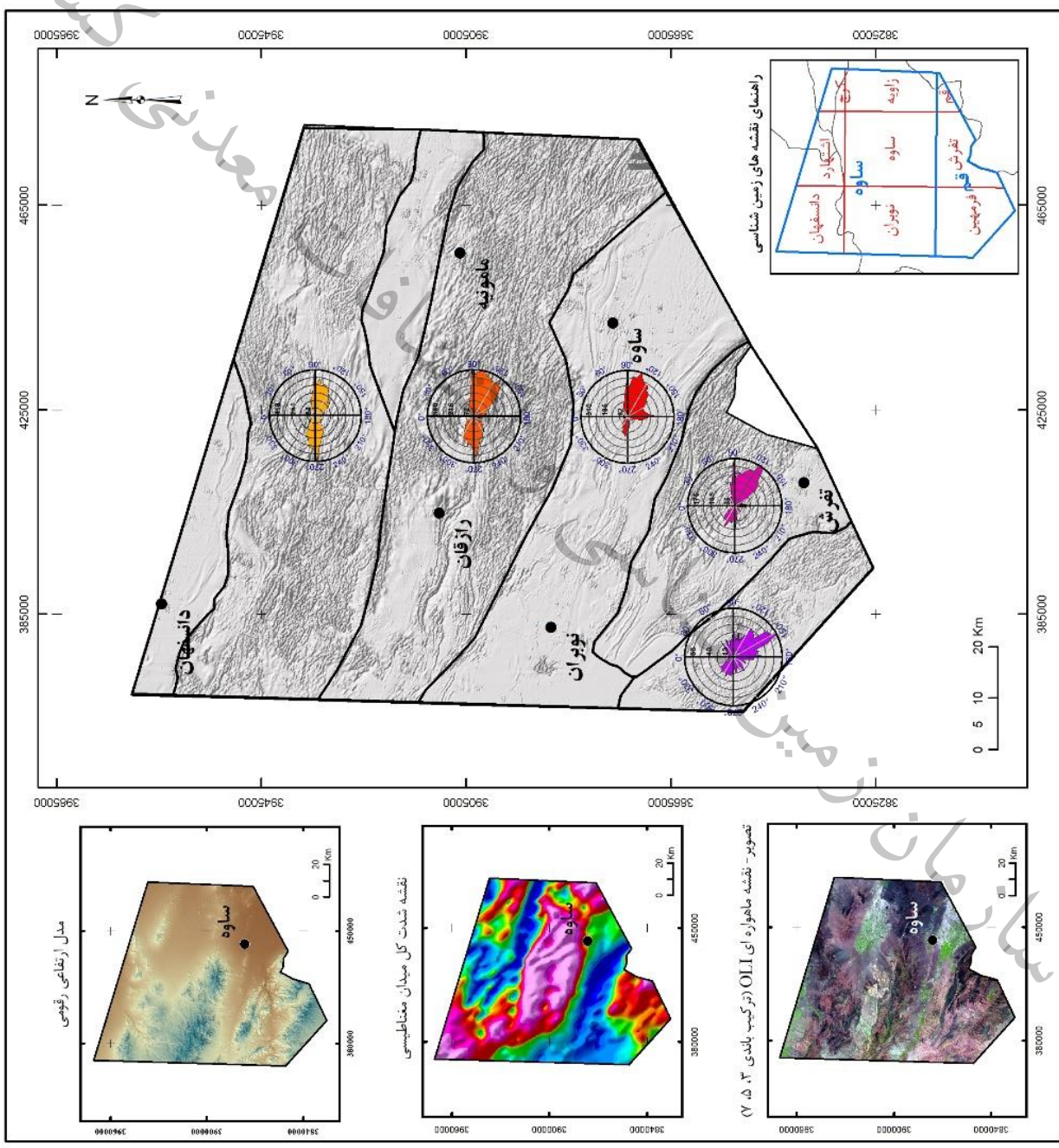


شکل ۲-۳- نقشه بر گردان به قطب مغناطیسی

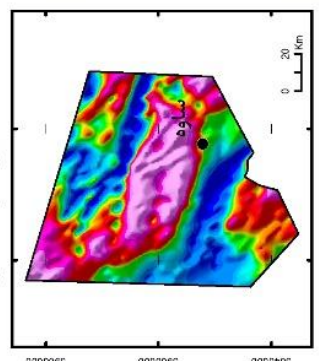
پهنه های ساختاری مغناطیسی



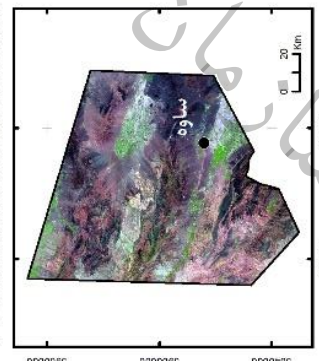
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور دفتر ژئوتکنیک
مدل سازی اکتشافی بلوک دانسفهان - ساوه
Projection: Universal Transverse Mercator Zone: 39 Northern Hemisphere Datum: WGS 1984
سال: ۱۴۰۰



مدل ارتفاعی رقمی



نقشه شدت کل میدان مغناطیسی



تصویر - نقشه ماهواره ای OLI (ترکیب باندی ۳، ۵، ۷)

شکل ۶-۳ - نقشه پهنه ساختاری مغناطیسی

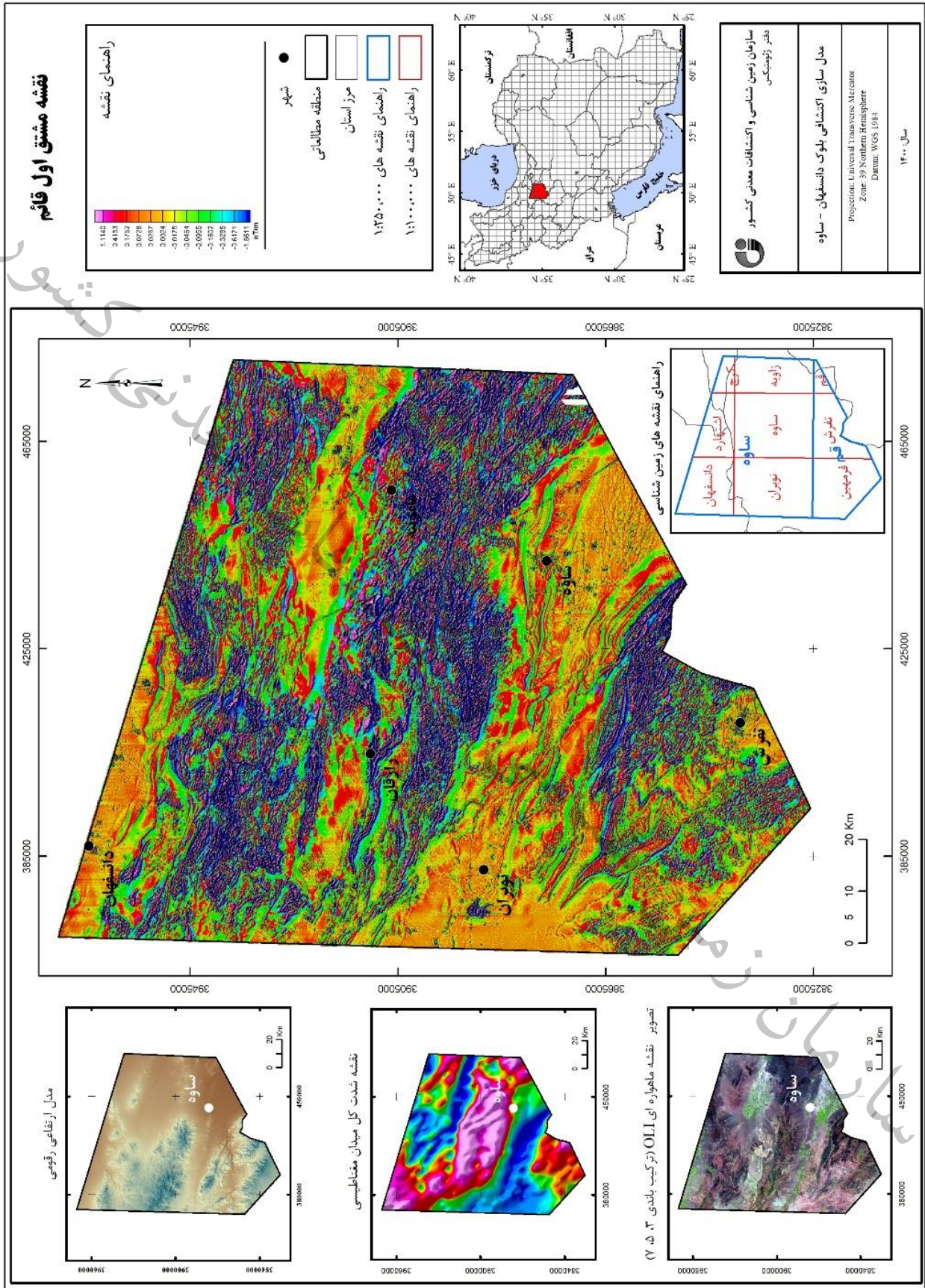


۴-۶- نقشه مشتق اول قائم

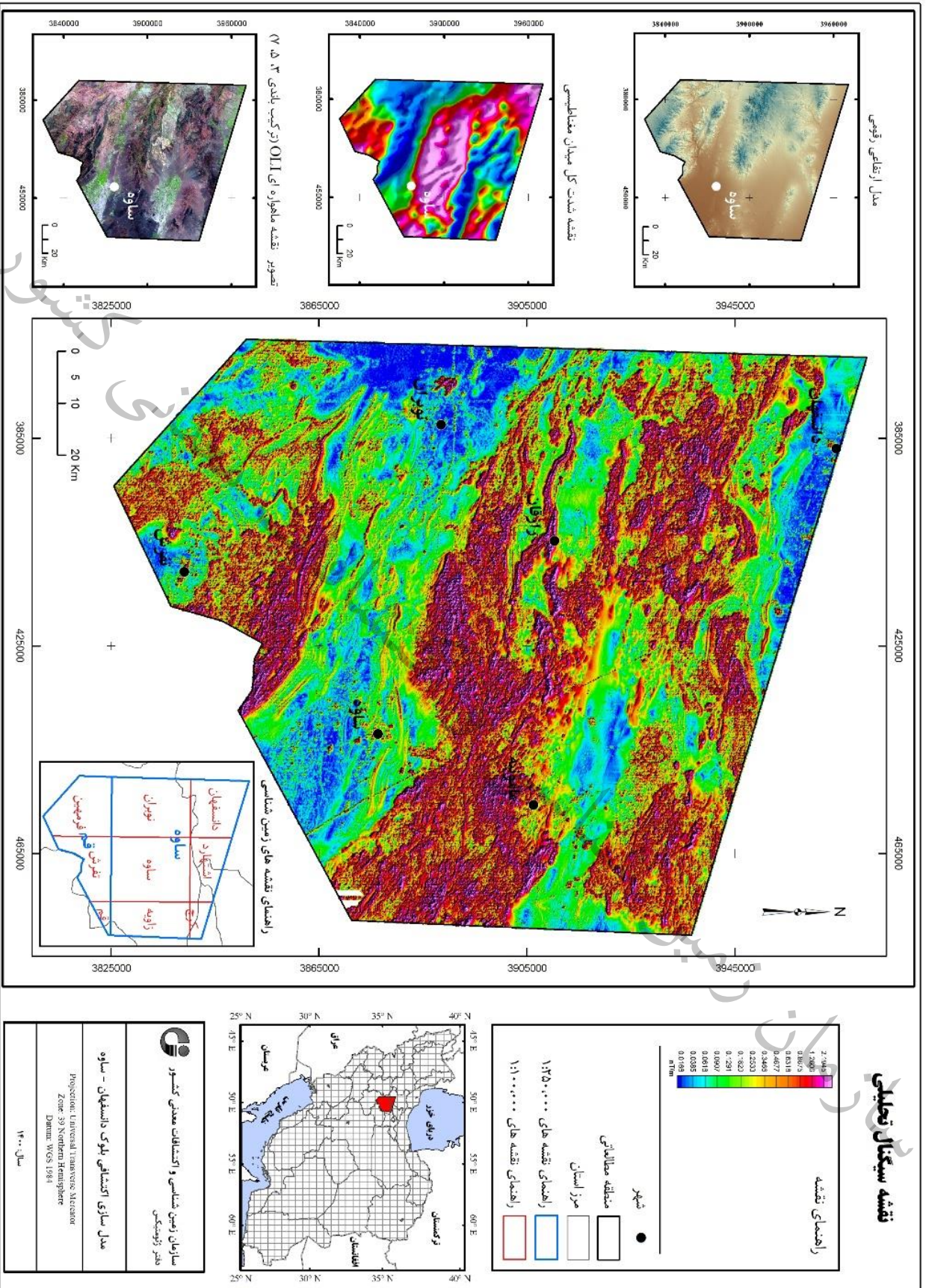
شکل ۴-۶ نقشه مشتق اول قائم را در بلوک استان مرکزی نشان می‌دهد که تغییرات میدان به ازای جابجایی به اندازه واحد طول در جهت قائم می‌باشد. برای اینکه بی‌هنجاری‌های سطحی نسبت به بی‌هنجاری‌های عمیق‌تر تقویت شوند از این فیلتر استفاده می‌شود که با اعمال این فیلتر بر روی نقشه برگردان به قطب بی‌هنجاری‌های سطحی نمود بیشتری پیدا می‌کند. بدین وسیله می‌توان رفتار این توده‌های مغناطیسی را در سطح بهتر مورد بررسی قرار داد. یکی از کاربردهای مهم نقشه مشتق اول قائم پیدا کردن ساختارهای مغناطیسی و تعیین دقیق‌تر مرز بین واحدهای لیتولوژی است که برای تعیین این ساختارها از این نقشه استفاده شده است. همانطوری که در این نقشه دیده می‌شود مقدار مشتق بر روی واحدهای سطحی ولکانیکی در مرکز، جنوب و جنوب غرب محدوده بالاست و روند بی‌هنجاری‌های مغناطیسی با امتداد غالب شمالی - جنوبی و شمال غربی-جنوب شرقی دیده می‌شود. در بخش‌های شمال و به ویژه مرکز محدوده نیز تغییرات هموار در نقشه مشتق قائم دیده می‌شود که ناشی از واحدهای غیر مغناطیسی و کواترنز و نیز پی‌سنگ مغناطیسی عمیق هستند.

۵-۶- نقشه سیگنال تحلیلی یا گرادیان کل

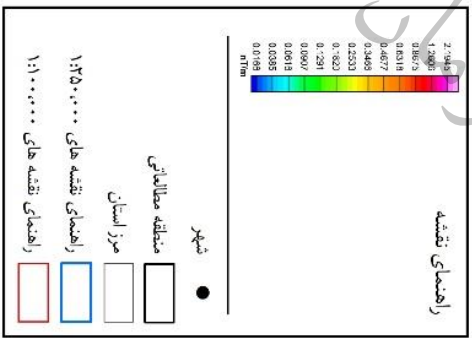
در شکل ۵-۶ نقشه سیگنال تحلیلی بلوک اکتشافی استان مرکزی نشان داده شده است. این فیلتر یک کمیت اسکالر است که برابر با جذر مجموع مربعات مشتقات میدان مغناطیسی در جهات مختلف می‌باشد. این فیلتر به طور معمول بر روی لبه و یا محل‌ناهنجاری‌های مغناطیسی، دارای مقادیر بیشینه است. مقادیر این فیلتر نیز تابعی از عمق و خودپذیری منابع مغناطیسی بوده و با افزایش و یا کاهش آنها تغییر می‌کند. این نقشه جذر مجموع مربعات مشتق میدان در سه جهت را نشان می‌دهد که با خودپذیری مغناطیسی نسبت مستقیم و با عمق بی‌هنجاری‌ها نسبت عکس دارد. با استفاده از این نقشه می‌توان نواحی دارای بیشترین تغییرات مغناطیسی را مشاهده نمود. همانطوری که در نقشه سیگنال تحلیلی در محدوده مورد مطالعه دیده می‌شود بر روی نواحی شدت بالای مغناطیسی که به طور عمده در بخش‌های مرکزی و شمالی محدوده قرار دارند مقدار بالای سیگنال تحلیلی دیده می‌شود.



شکل ۶-۴ - نقشه مشتق اول قائم



نقشه سیگانال تجلیلی



<p>سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور طهر و زمستان</p>	<p>مدل سازی اکتشافی بلوک دانستهان - ساوه</p>
	<p>Projection: Universal Transverse Mercator Zone: 39 Northern Hemisphere Datum: WGS 1984</p>
<p>سال ۱۴۰۰</p>	

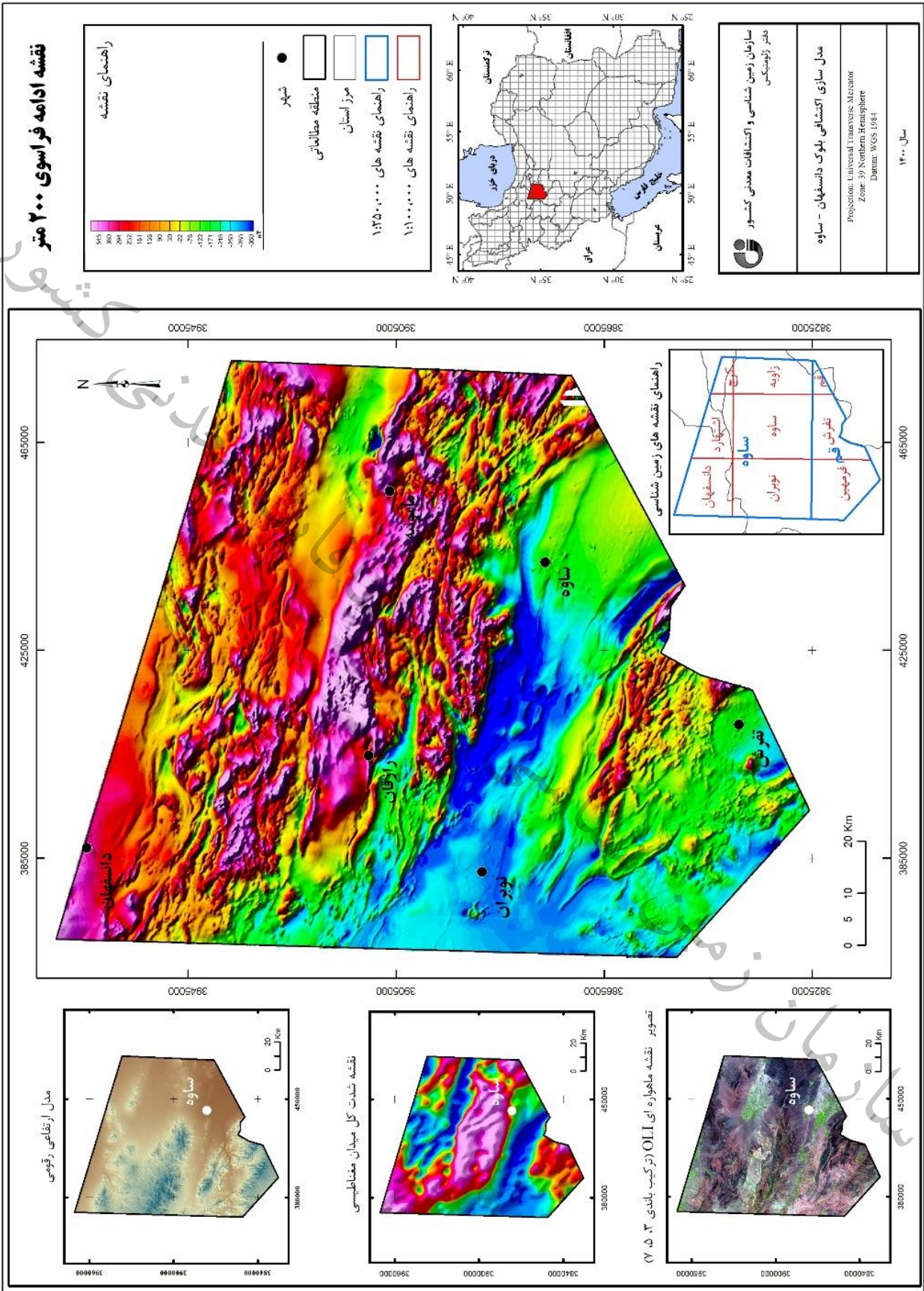
شکل ۶-۵- نقشه سیگانال تجلیلی

۶-۶- نقشه زاویه تیلت

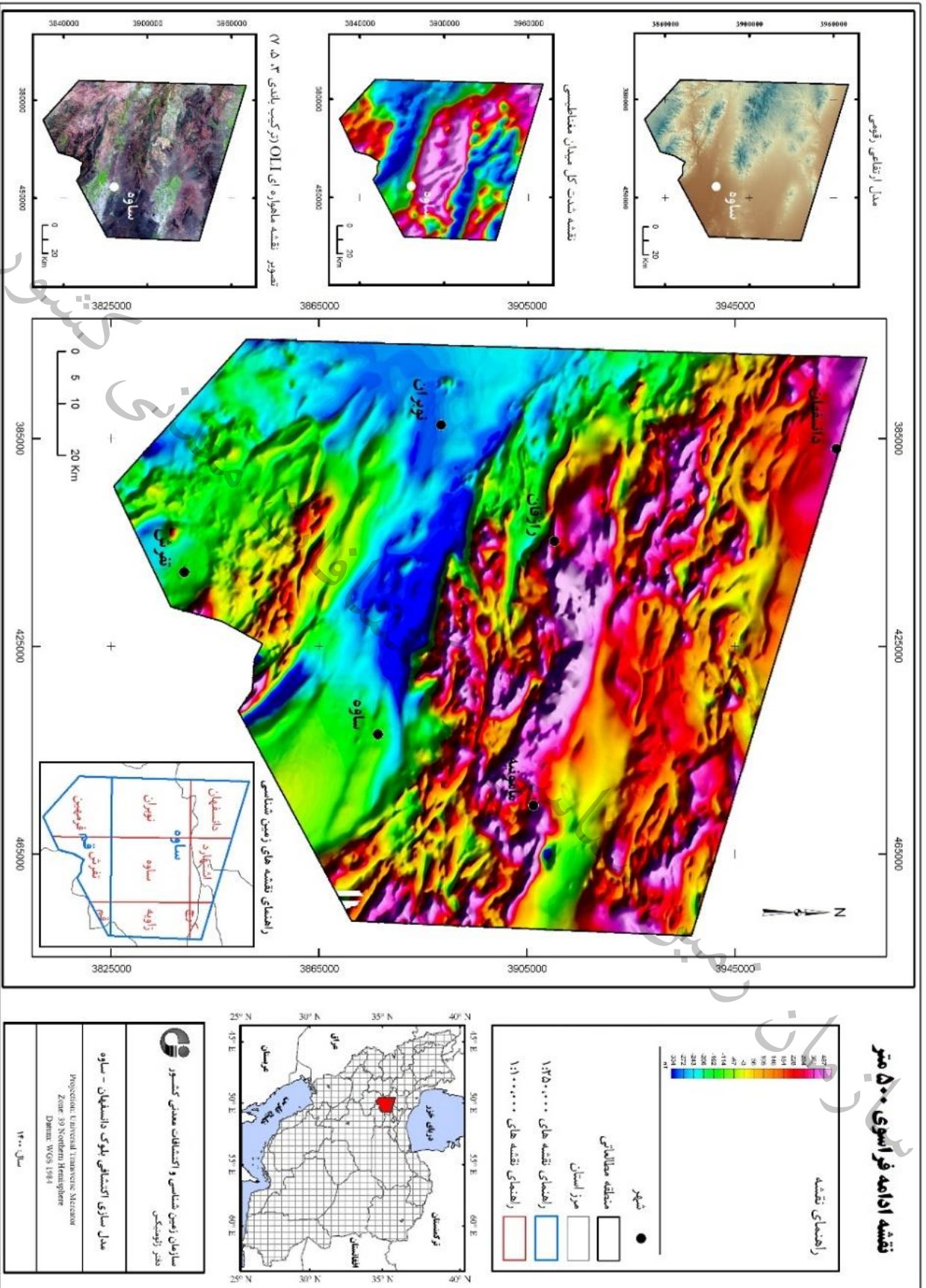
این فیلتر که مشتق قائم را نسبت به مشتق افقی در بازه $[-\pi/2, \pi/2]$ نرمالیزه می‌کند ناهنجاریهای عمیق و سطحی را در بازه مذکور نمایش می‌دهد. به عبارت دیگر، ناهنجاریهای عمیق و سطحی بطور همزمان در این نقشه قابل رویت هستند. همانطوریکه در نقشه تیلت دیده می‌شود با استفاده از این نقشه می‌توان ناهنجاریها و ساختارهای مغناطیسی در منطقه را ردیابی نمود. همانطوریکه در نقشه تیلت محدوده مورد مطالعه دیده می‌شود ناهنجاریهای مغناطیسی در سراسر محدوده حتی در نواحی عمیق پی‌سنگی و آبرفتی بارز شده و قابل ردیابی است. بر این اساس یک نقشه پیوسته از روند ناهنجاریهای مغناطیسی و ساختاری از محدوده مورد مطالعه به دست آمده است (شکل ۶-۶).

۶-۷- نقشه های ادامه فراسو

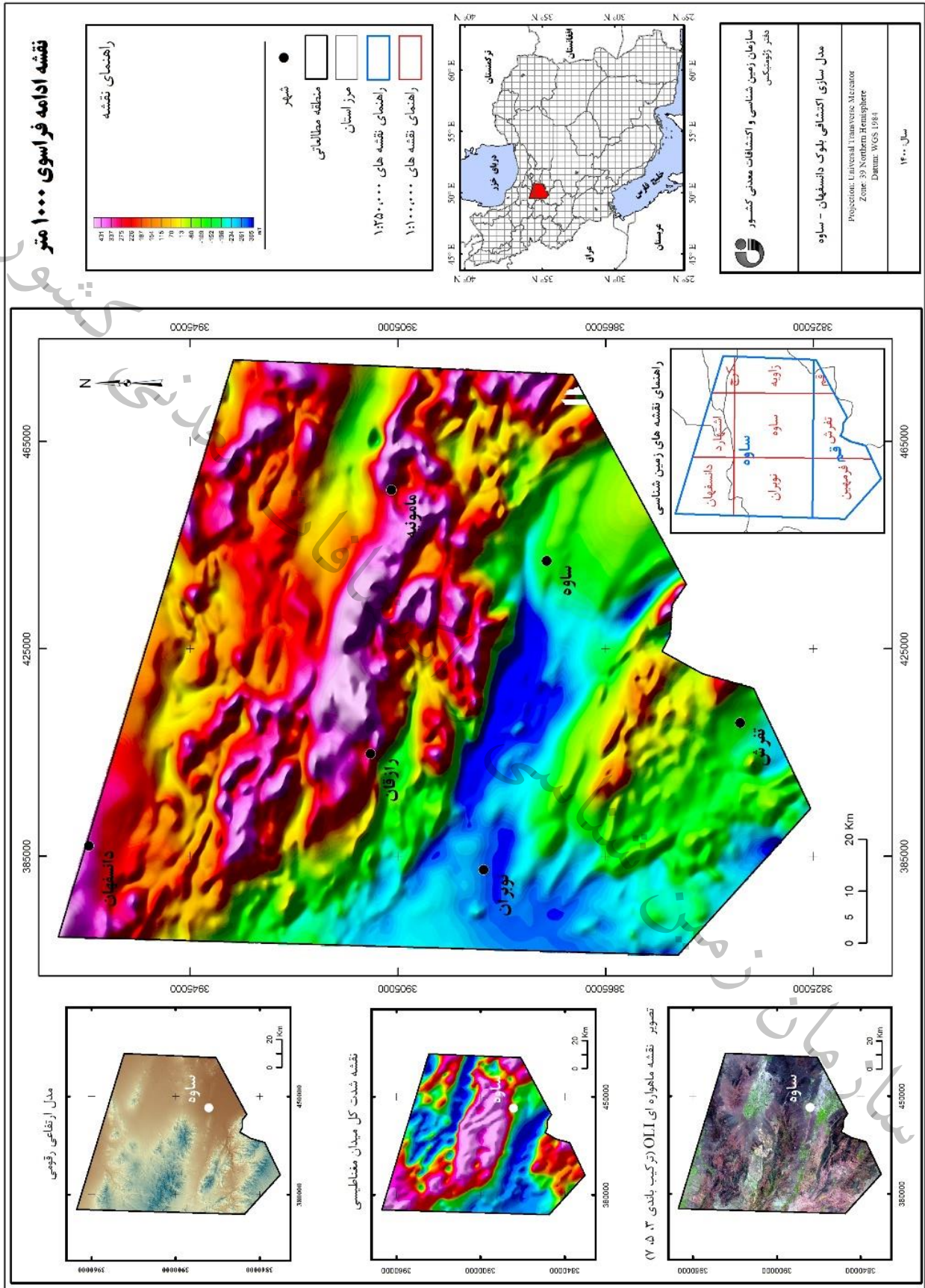
در شکل‌های ۶-۷ تا ۶-۹ به ترتیب نقشه‌های ادامه فراسوی ۲۰۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ متر در محدوده مورد مطالعه نشان داده شده است. در این نقشه‌ها با استفاده از فیلتر ادامه فراسو بی‌هنجاریهای عمیق‌تر با انتقال سطح اندازه‌گیری به افق‌های بالاتر (۲۰۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ متر) بارز شده و بی‌هنجاریهای سطحی و کوچک‌تر حذف شده‌اند. همانطوری که دیده می‌شود بسیاری از بی‌هنجاریهای سطحی و کوچک در محدوده حذف و بی‌هنجاریهای عمیق‌تر و قوی‌تر باقی مانده‌اند که این حالت در بخش‌های مرکزی و شمال محدوده بیشتر دیده می‌شود که این امر بدلیل گسترش پی‌سنگ مغناطیسی از سطح تا عمق در این محدوده‌ها می‌باشد. با توجه به نقشه‌های ادامه فراسو می‌توان گفت که در بخش‌های دارای پی‌سنگ مغناطیسی شدت میدان در نقشه‌های ادامه فراسو همچنان بالا بوده و در بخش‌هایی از نواحی مرکزی که پی‌سنگ رسوبی است شدت میدان در این نقشه‌ها پایین است.



شکل ۶-۷: نقشه ادامه فراسوی ۲۰۰ متر



شکل ۸-۶ - نقشه ادامه فراسوی ۵۰۰ متر



شکل ۹-۶ - نقشه ادامه فراسوی ۱۰۰۰ متر



۶-۸ - نقشه های غلظت عناصر و سه گانه رادیومتری

در شکل ۶-۱۰ تا ۶-۱۳ نقشه غلظت عناصر پتاسیم، توریم و اورانیوم و سه گانه رادیومتری نشان داده شده است. یکی از روش های ژئوفیزیکی برداشت شده توسط سیستم مورد استفاده، روش رادیومتری یا اسپکترومتری است که خود شامل داده های پتاسیم (K)، اورانیوم (U) و توریم (Th) است. مقادیر این داده ها بر حسب تعداد سیگنال های ثبت شده در ثانیه توسط دستگاه اندازه گیری اسپکترومتری می باشند. پس از تصحیح و اعمال ضرایب رادیومتری به داده های برداشت شده این داده ها بصورت نقشه های غلظت U, K, Th و یا به صورت نقشه های ترکیبی سه گانه رادیومتری مورد استفاده قرار می گیرند.

بصورت کلی روش رادیومتری یک روش بسیار حساس نسبت به عوامل محیطی است بطوری که عوامل زیادی در هنگام برداشت در صحت داده ها نقش دارند. یکی از این عوامل رطوبت محیط در هنگام برداشت است بطوریکه در هنگام بارندگی شدید و رطوبت خاک سیگنال های دریافتی توسط دستگاه اندازه گیری کننده بسیار ضعیف شده و باعث گمراهی در تفسیر داده ها می شود، بنابراین در هنگام بارندگی برداشت داده ها صورت نمی گیرد.

نقشه سه گانه داده های رادیومتری که از ترکیب داده های رادیومتری به دست می آید بر اساس سه رنگ اصلی قرمز، سبز و آبی در سیستم RGB ایجاد می گردد. در این نقشه غلظت عناصر نرمالیزه شده و سپس رنگ متناظر با غلظت عناصر به آن نسبت داده می شود. در این نقشه واحدهای دارای پرتوایی بالا به رنگ سفید و واحدهای دارای مقادیر پایین سه عنصر، دارای رنگ تیره هستند.

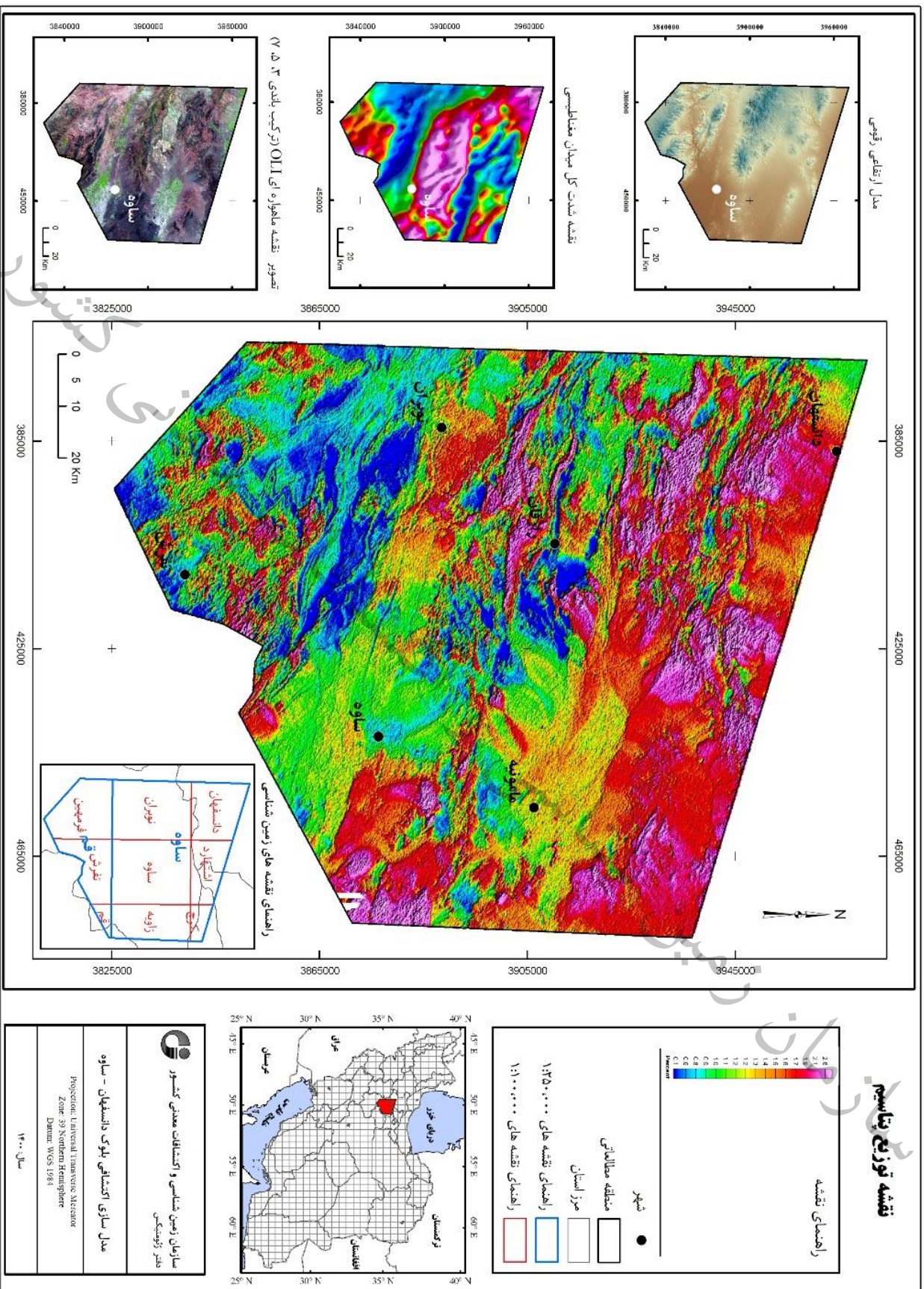
از کاربردهای مهم داده های رادیومتری ردیابی رسوبات و آبرفت های شسته شده و انتقال یافته در یک منطقه است که این خود از قابلیت های مهم این روش است که منحصر به فرد می باشد. عمق داده های رادیومتری بسیار کم بوده و فقط مربوط به سطح فوقانی خاک است که این عمق را در حدود ۳۰ سانتی متر می توان در نظر گرفت. طبیعی است که در بعضی از مناطق می توان رسوبات و آبرفت های شسته شده را در امتداد آبراهه ها دنبال کرد و به منبع اصلی این رسوبات با همان خصوصیات از نظر داده های رادیومتری در ارتفاعات بالاتر دست یافت. بطور مثال، با مشاهده وجود مقادیر این عناصر در رسوبات یک آبراهه و دنبال کردن این آبراهه در ارتفاعات می توان منشأ این رسوبات را مشخص نمود که این از قابلیت های بسیار مهم روش رادیومتری است.

هر نوع واحد سنگی با توجه به ترکیب شیمیایی خود دارای مقادیری از این عناصر سه گانه (توریم، پتاسیم، اورانیوم) است که با داشتن ترکیب هر واحد لیتولوژی می توان به سادگی این واحدها را از یکدیگر تفکیک کرد.

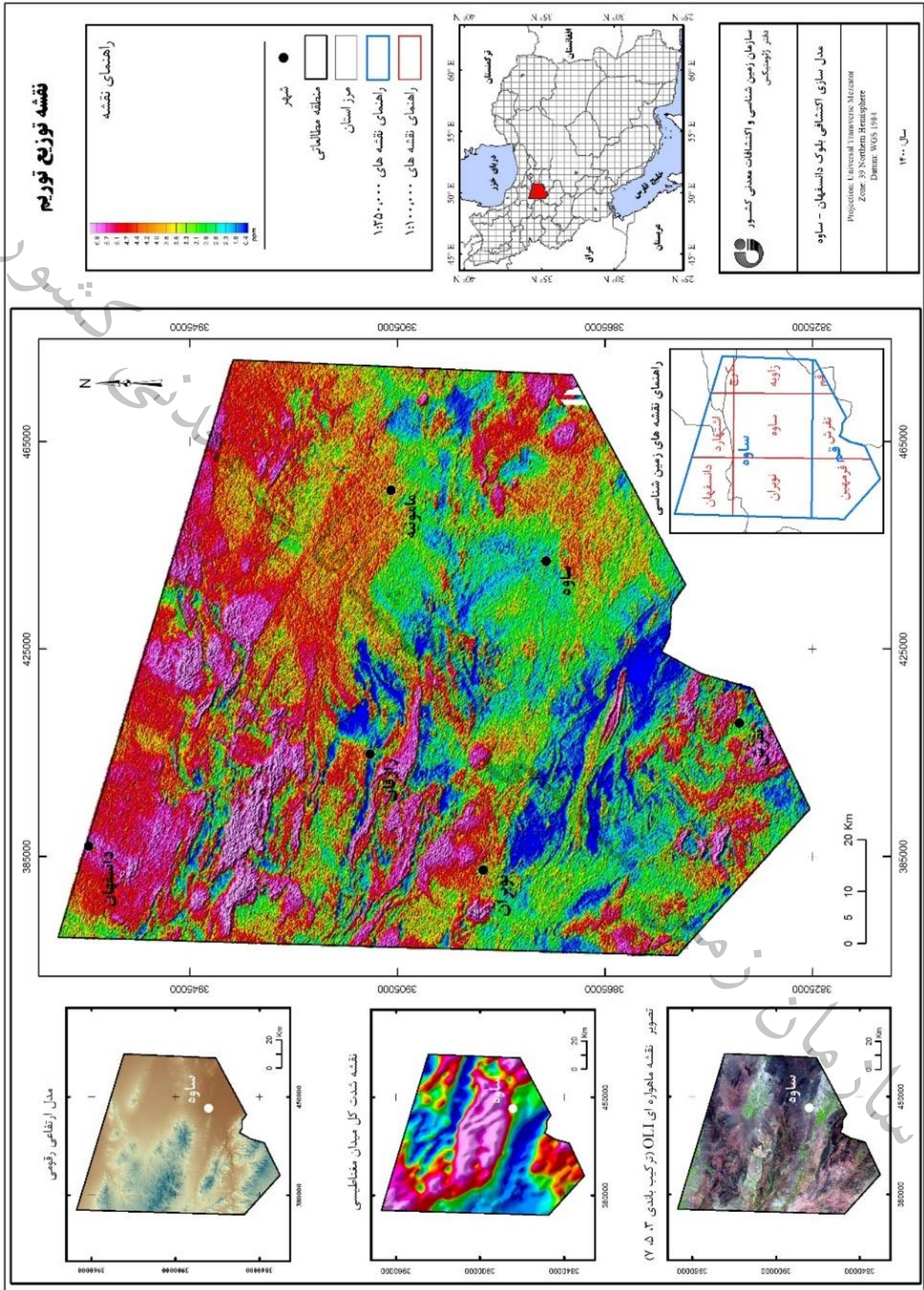
بطور مثال، واحدهای آلکالن که دارای مقدار زیادی پتاسیم هستند (مانند بازالت‌های آلکالن در جنوب شرق و شمال غرب منطقه مورد مطالعه) بر روی نقشه‌های رادیومتری به خوبی قابل تفکیک می‌باشند. در بین این عناصر سه‌گانه اورانیوم قابلیت تحرک بیشتری نسبت به توریم و پتاسیم دارد، بنابراین یک ردیاب بسیار خوب بر روی رسوبات برای تشخیص منشاء اورانیوم می‌باشد. به علاوه واحدهای آهکی کربناته نیز به دلیل داشتن مواد آلی جاذب یون‌های اورانیوم هستند و بنابراین در نقشه سه‌گانه رادیومتری به رنگ آبی دیده می‌شوند که در این منطقه در قسمت‌های شمال شرق و جنوب و کمی نیز در قسمت‌های غربی منطقه مشاهده می‌گردند.

از کاربردهای مهم داده‌های رادیومتری تعیین مناطق دگرسانی می‌باشد که با توجه به نوع دگرسانی رخ داده در یک ناحیه و با توجه به افزایش یا کاهش میزان یکی از این سه عنصر در آن نوع دگرسانی، می‌توان مناطقی که یک نوع دگرسانی خاص در آن رخ داده است را مشخص نمود. بطور مثال، دگرسانی پتاسیک با افزایش درصد پتاسیم همراه است که این خود ردیاب خوبی برای تعیین این منطقه دگرسان شده می‌باشد. همچنین با استفاده از داده‌های رادیومتری تعیین همبندی‌های زمین‌شناسی با دقت بسیار خوب امکان‌پذیر است. بطور مثال، بر روی واحدهای آهکی و کربناتی همانطور که انتظار می‌رود درصد وجود این عناصر بسیار کم است که گاهاً غنی‌شدگی نسبی از اورانیوم نشان می‌دهند. بر روی نقشه ترکیبی مرز این واحدها در مجاورت واحدهای دیگر قابل تفکیک است.

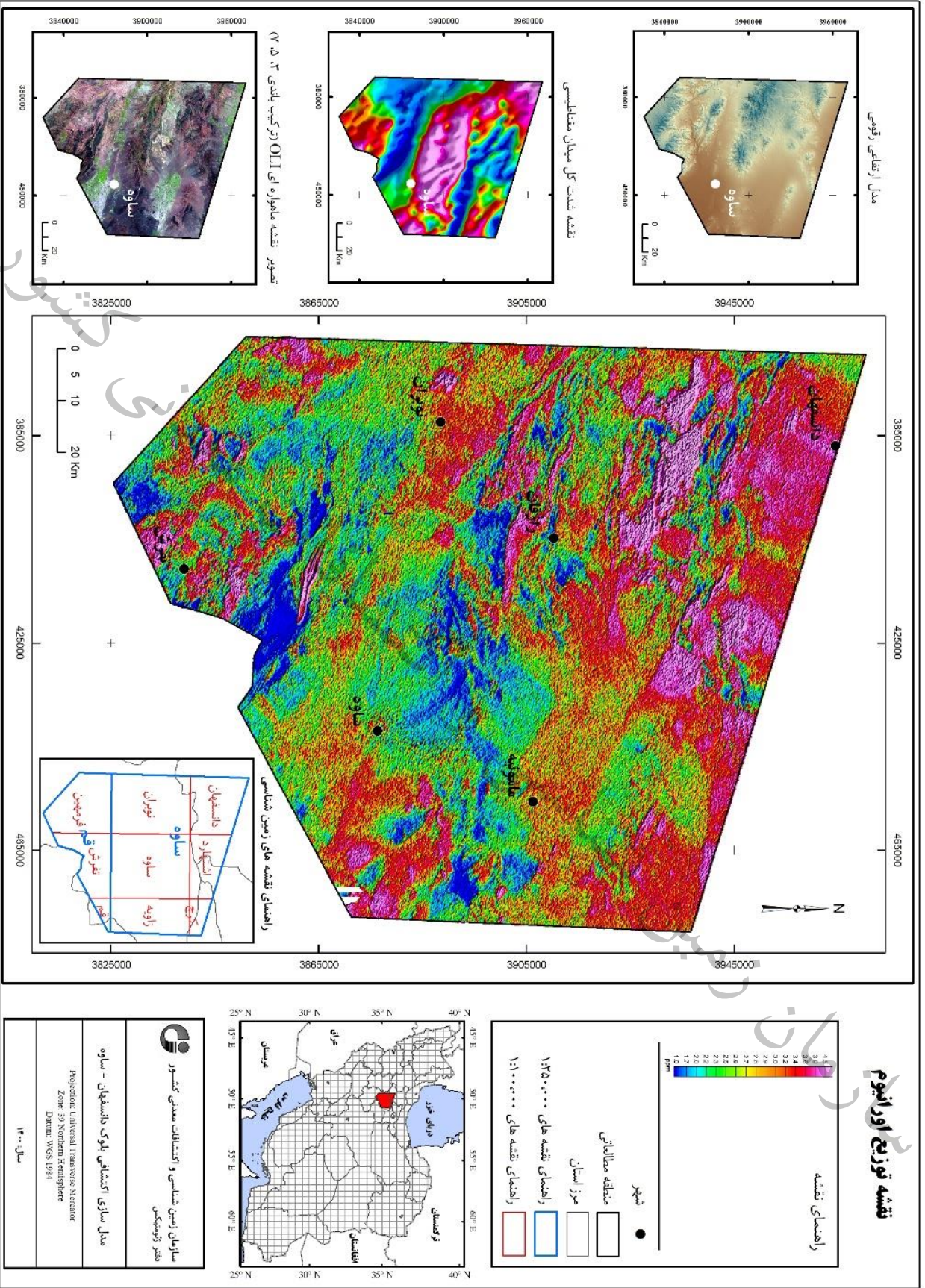
واحدهای گرانیته دارای مقدار بالایی توریم، پتاسیم و اورانیوم هستند. هر چقدر این گرانیته‌ها به سمت پگماتیت‌ها میل کنند احتمال وجود اورانیوم در این سنگ‌ها افزایش می‌یابد. در اثر هوازده شدن این پگماتیت‌ها هاله‌ای از اورانیوم در اطراف این واحدهای سنگی نمایان می‌شود که با کمک داده‌های رادیومتری می‌توان به خوبی منشاء اورانیوم را مشخص کرد. در منطقه مورد مطالعه در قسمت جنوب و غرب منطقه در نقشه سه‌گانه رادیومتری نواحی به رنگ سفید حاکی از اسیدی بودن واحدها دارد. در بعضی قسمت‌ها نیز واحدها به رنگ فیروزه‌ای دیده می‌شوند که عمدتاً ناشی از مقدار توریم و اورانیوم بیشتر در زمینه این واحدها می‌باشد. همچنین در دگرسانی آرژیلیکی به علت وجود کانی‌های رسی و قابلیت این کانی‌ها در جذب اورانیوم می‌توان درصد بالایی اورانیوم در درون این زون دگرسانی مشاهده کرد. البته بدیهی است که در نظر گرفتن چنین شرایطی مستلزم داشتن اطلاعات کافی از زمین‌شناسی منطقه و ترکیب واحدهای لیتولوژی موجود در منطقه است.



شکل ۶-۱ - نقشه توزیع پیتاسیم

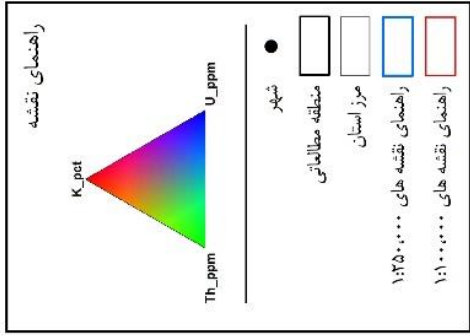


شکل ۱۱-۶ - نقشه توزیع توریم

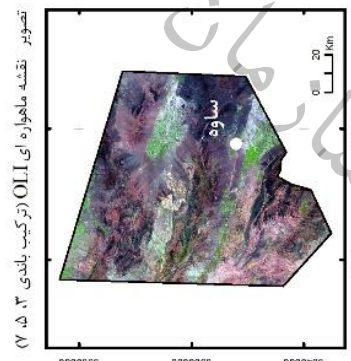
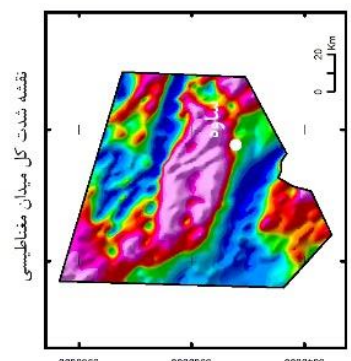
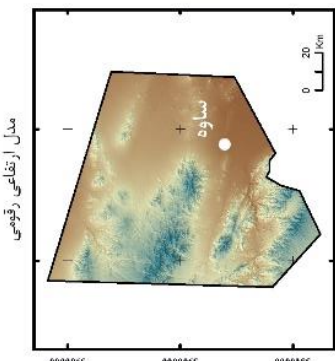
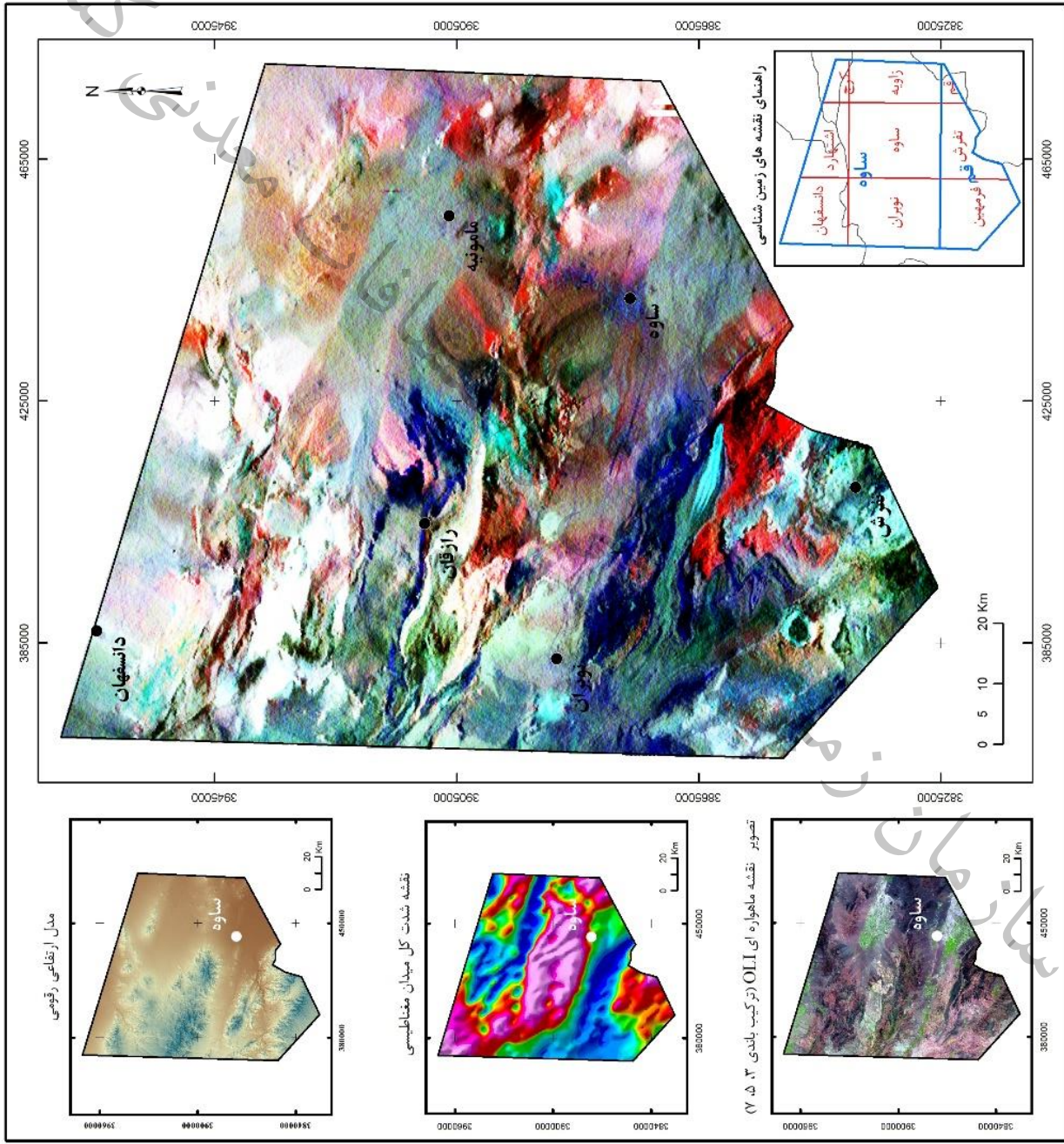


شکل ۶-۱۲ - نقشه توزیع اورانیوم

نقشه سه گانه رادیومتری



 سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور دفتر ژئومسنگی
مدل سازی اکتشافی بلوک دانسفهان - ساوه
Projection: Universal Transverse Mercator Zone: 39 Northern Hemisphere Datum: WGS 1984
سال ۱۴۰۰



شکل ۶-۱۳ - نقشه سه گانه رادیومتری



۶-۹- لایه های تفسیری در بلوک اکتشافی استان مرکزی

بررسی شرایط و لیتولوژی های زمین شناسی براساس داده های مغناطیسی و بررسی تغییرات خواص فیزیکی آنها از جمله کاربردهای داده های ژئوفیزیک هوایی می باشد. از این داده ها می توان در بررسی ساختارها و روندهای زمین شناسی بویژه در نواحی پوشیده از آبرفت استفاده نمود. بدین طریق می توان درک کامل تری از شرایط ساختاری و زمین شناسی منطقه بدست آورد. لازم به ذکر است که فرآیند تفسیر داده های ژئوفیزیک هوایی یک فرایند پویا بوده و بر اساس اطلاعات و یافته های جدید زمین شناسی و اکتشافی کامل تر می گردد. در گزارش حاضر با توجه به شرایط زمین شناسی و ساختاری و نیز اطلاعات معدنی موجود در بلوک اکتشافی استان مرکزی کار بررسی و تحلیل داده های ژئوفیزیک هوایی صورت گرفته است که منجر به لایه های تفسیری از زمین شناسی منطقه بر اساس داده های مغناطیسی گردیده است. در فرایند تولید این نقشه ها از روش های مختلف پردازش داده های مغناطیسی استفاده شده است که شرح جزئیات آن خارج از بحث این گزارش می باشد، ولی به طور کلی می توان گفت که بکارگیری روش های فیلتراسیون رایج در پردازش داده های مغناطیس سنجی از قبیل مشتق قائم، سیگنال تحلیلی و مشتق زاویه تیلت در تجزیه و تحلیل داده های مغناطیسی استفاده گردیده است. ماحصل این بررسی ها بصورت لایه های تفسیری ارائه گردیده است که در ادامه به شرح آنها پرداخته می شود. البته باید گفت که به دلیل تنوع و پیچیدگی های زمین شناسی و نیز میزان وضوح ناهنجاری های مغناطیسی سعی بر این بوده است که در لایه های تهیه شده ناهنجاری های مرتبط با کانی سازی های آهن بر اساس تفاوت خواص فیزیکی تفکیک گردند.

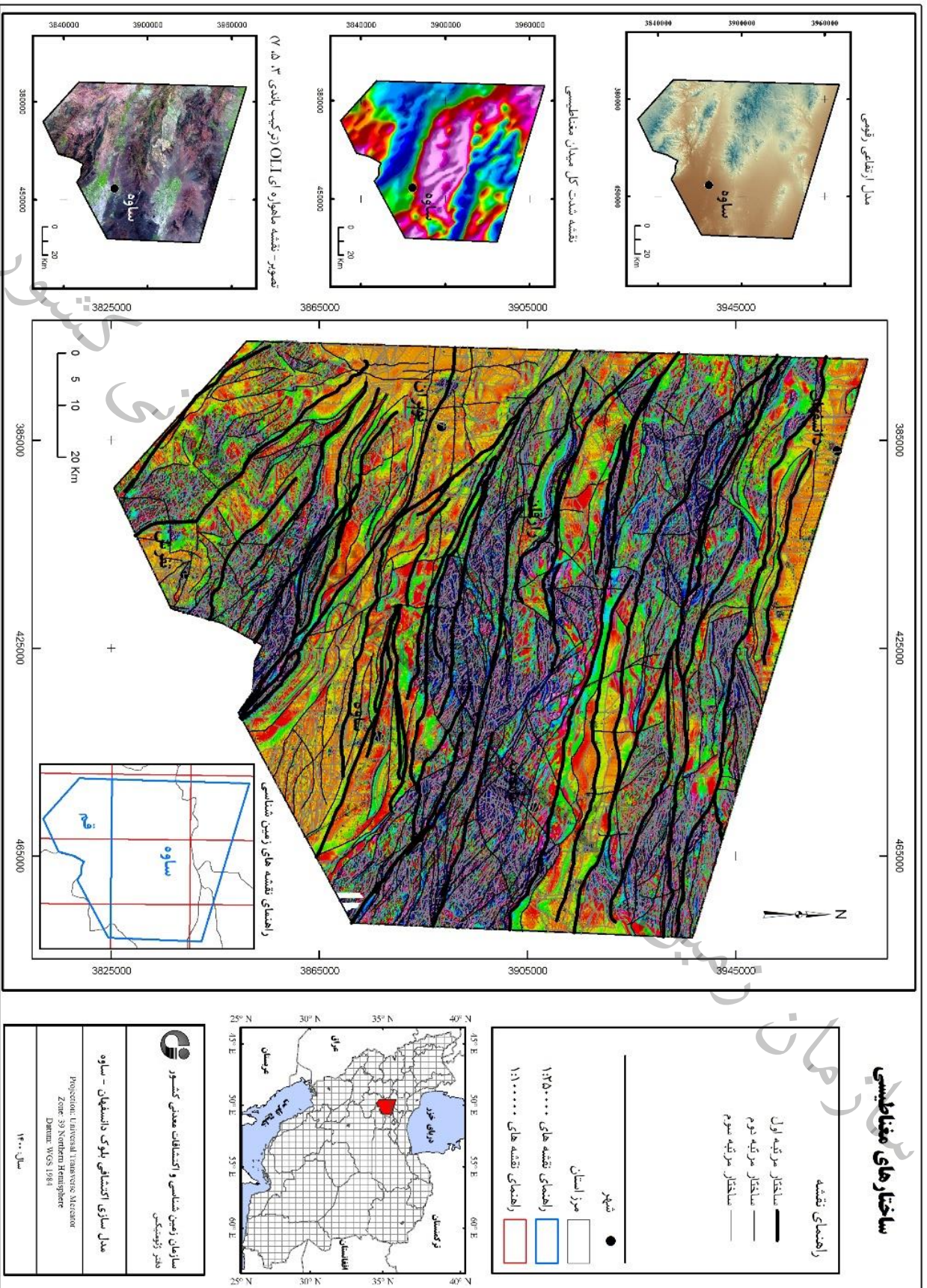
۶-۹-۱- نقشه ساختارهای مغناطیسی بلوک استان مرکزی

در شکل ۶-۱۴ نقشه ساختارهای مغناطیسی بلوک استان مرکزی نشان داده شده است. این ساختارها ارتباط تنگاتنگی با انقطاع بی هنجاری های مغناطیسی، جابجایی بی هنجاری ها، تغییر روند بی هنجاری ها و نیز تغییر عمق ناگهانی بی هنجاری های مغناطیسی دارند. بخش عمده ساختارها از روند پی سنگ مغناطیسی منطقه می کنند. استخراج این ساختارها با هدف شناسایی ساختارهای موجود در سنگ بستر، بخشی از عملیات تفسیر ژئوفیزیکی است که در این گزارش بر پایه تفسیر کیفی داده های مغناطیس هوابرد انجام پذیرفته است. نتیجه فرآیند ترسیم کیفی انجام شده بر روی داده های مغناطیس هوابرد (شکل ۱) تعیین بی هنجاری های خطی و تعیین محدوده پهنه های مغناطیسی است (شکل ۲). این عملیات عموماً به کمک اعمال مشتق های افقی و قائم و همینطور مشتق تیلت بر روی داده های اصلی و داده های ادامه فراسو انجام پذیرفته و در مرحله بعد، ترسیم دستی ساختارهای مغناطیسی انجام شده است.

برای ترسیم ساختارهای عمیق و کوچک مقیاس که در قالب بی‌هنجاری‌های با طول موج بلند نمایان می‌گردند از داده‌های ادامه فراسو با عمق‌های مختلف، برای تشخیص بهتر و حذف تغییرات محلی استفاده گردیده است. از آنجاییکه در داده‌های مغناطیس‌هوابرد امکان مشاهده پیوسته‌ی ساختارهای سطحی و عمقی وجود دارد، به‌همین سبب ساختارهای مشاهده شده، در قالب شاخص‌هایی همانند عمق، وسعت، تاثیرگذاری بر دیگر ساختارها، در قالب ساختارهای مرتبه اول و دوم و سوم تقسیم‌بندی گردیده‌اند (شکل ۶-۱۴). ساختارهای مرتبه اول معمولاً گسترش و ایجاد ساختارهای مرتبه‌های دوم و سوم را مهار می‌کنند. اندازه‌ی بزرگ و جایگاه خارج از دسترس از نظر عمقی و جانبی معمولاً تشخیص ساختارهای مرتبه اول را در مطالعات محلی دشوار می‌کند. از بخش‌های مهم دیگر تحلیل‌های ساختاری، تقسیم منطقه مورد مطالعه به زیرحوضه‌هایی است که ساختارها، تاریخچه زمین‌شناسی و تنش یکسان دارند. تعیین چنین زیرحوضه‌هایی می‌تواند در شناسایی حوضه‌های مرتبط یا همانند کانه‌زایی، مفید واقع گردد. پهنه‌های مذکور در این گزارش بر پایه بافت مغناطیسی و شدت میدان مغناطیسی و همچنین واحدهای زمین‌شناسی، در نقشه پهنه‌های ساختاری مغناطیسی تقسیم‌بندی و عنوان گردیده‌اند (شکل ۶-۱۴ و شکل ۶-۴).

بنابراین با توجه به موارد ذکر شده میتوان گفت که قرار گرفتن منطقه مورد مطالعه در شمال پهنه ایران مرکزی موجب تاثیر پذیرفتن این منطقه از دو پهنه ساختاری البرز و سندانج-سیرجان گردیده است. بر همین اساس هرچه به شمال منطقه‌ی برداشت شده نزدیک‌تر می‌گردیم امتداد ساختارهای اصلی و مرتبه اول با امتداد اصلی پهنه‌ی ساختاری البرز (خاوری - باختری) نزدیک‌تر شده و هرچه به سمت جنوب منطقه حرکت کنیم روند تراست اصلی زاگرس (شمال‌باختری - جنوب‌خاوری) نمایان‌تر می‌گردد. این روندها در پهنه‌های ساختاری مغناطیسی به تفکیک، نمایش داده شده‌اند (شکل ۶-۴). بر پایه این پهنه‌ها میزان تراکم و شکستگی‌های موجود در بخش‌های غیررسوبی بیشتر از پهنه‌های رسوبی است. همچنین بررسی ساختارهای اصلی این نواحی، بیانگر قرابت مکانی آنها با ماگماتیسم است، به‌گونه‌ای که رخنمون اغلب گدازه‌ها، ایگنمبریت‌ها، و آذرآواری‌های مزبور به صورت کشیده در امتداد ساختارها قرار گرفته و اشاره به نقش کنترلی آنها بر ماگمای ائوسن در این نواحی دارد.

پهنه‌های رسوبی نیز که در بخش مرکزی نقشه قرار گرفته‌اند تحت تاثیر ساختارهای مذکور قرار گرفته‌اند. توجه به این نکته ضروری است که بی‌هنجاری‌های حاصل از گسلش مخصوصاً در مناطق رسوبی می‌تواند بسیار کمتر از بی‌هنجاری‌های حاصل از توده‌های نفوذی و یا کانسارها باشند به‌عنوان مثال تغییرات شدت میدان بی‌هنجاری‌ها حتی در حدود ۵ تا ۱۵ نانوتسلا هم می‌تواند نمایشگر گسل‌ها و ساختارهای پنهان باشند.



ساختارهای مغناطیسی

راهمنمای نقشه

- ساختار موربیه اول
- ساختار موربیه دوم
- ساختار موربیه سوم

- شهر
- موز استان
- راهمنمای نقشه های ۱:۲۵۰۰۰۰
- راهمنمای نقشه های ۱:۱۰۰۰۰۰



سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
طاهر زینبختی

مدل سازی اکتشافی بلوک دانشگاهان - ساوه

Projection: Universal Transverse Mercator
Zone: 39 Northern Hemisphere
Datum: WGS 1984

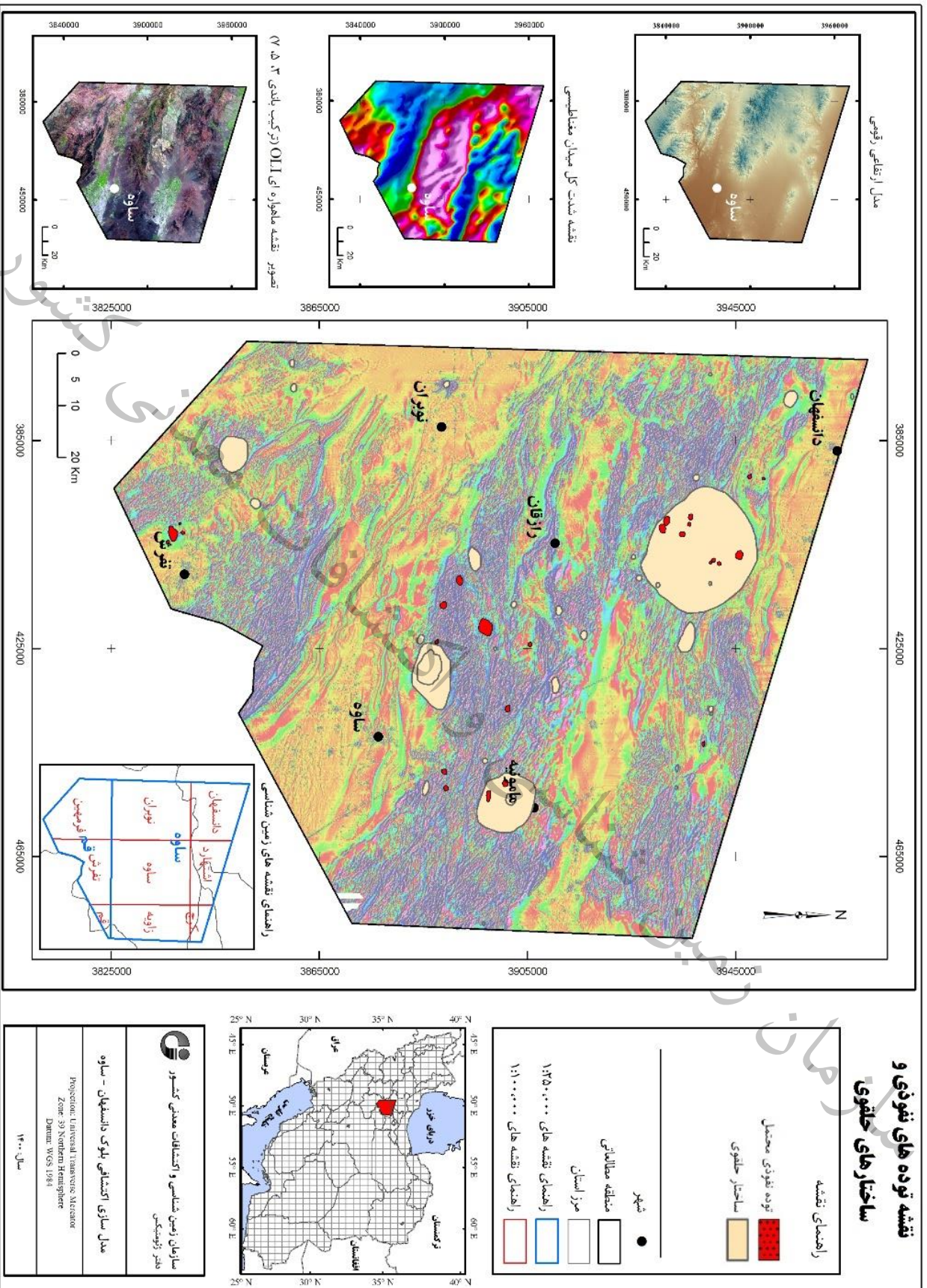
سال ۱۴۰۰

شکل ۶-۱۴ - نقشه ساختارهای مغناطیسی در بلوک استان مرکزی

۶-۹-۲- نقشه توزیع توده های نفوذی محتمل و ساختارهای حلقوی

همانطور که قبلاً نیز اشاره گردید شناسایی و تفکیک واحدهای لیتولوژیکی پنهان از کاربردهای مهم داده‌های مغناطیسی است. البته لازم به ذکر است که در محدوده مورد مطالعه به دلیل پیچیدگی‌های زمین شناسی و زمین ساختی استفاده از داده‌های ژئوفیزیک هوایی مانند داده‌های مغناطیس‌سنجی با در نظر گرفتن ملاحظات بسیار سودمند خواهد بود. بر اساس نقشه‌های زمین‌شناسی توده‌های نفوذی به عنوان منبع حرارت و سیالات کانه‌ساز در منطقه به ویژه در بخش‌های مرکز، جنوب و شمالی محدوده رخنمون دارند. در شکل ۶-۱۵ علاوه بر توده‌های نفوذی محتمل و مدفونی که هیچ رخنمونی بر روی زمین ندارند، توده‌های نفوذی یاد شده که پاسخ مغناطیسی مناسبی دارند نیز، شناسایی و نشان داده شده است، لذا این توده‌ها ممکن است آشکار یا پنهان باشند.

علاوه بر توده‌های نفوذی شناسایی ساختارهای حلقوی نیز در مطالعات زمین‌شناسی از اهمیت بالایی برخوردار هستند. این ساختارها معمولاً دارای اشکال حلقوی یا بیضوی بوده و تا حدودی از روی تصاویر ماهواره‌ای و نقشه‌های ژئوفیزیکی قابل شناسایی‌اند. ساختارهای حلقوی دارای ارتباط مکانی با واحدهای تکتونیکی منطقه می‌باشند و به دو نوع اصلی دیده می‌شوند. ساختارهای حلقوی با ابعاد بزرگ و ساختارهای حلقوی با ابعاد کوچک. کانه‌زایی همراه با این ساختارها در مناطق مختلف عمدتاً شامل کانسارهای مس پورفیری و کانسارهای رگه‌ای به همراه کانسارهای اپی ترمال و فلزات پایه می‌باشند. ارتباط محسوسی بین حلقه‌های بزرگ و کانه‌زایی مشاهده می‌شود. به نظر می‌رسد که حلقه‌های کوچک اثرات بیرونی توده‌های نفوذی باشند که در سطح زمین به صورت حلقوی پدیدار گشته‌اند. در شکل ۶-۱۵ به همراه توده‌های نفوذی، ساختارهای حلقوی نیز شناسایی و نمایش داده شده است. همانطور که در این شکل مشاهده می‌شود برخی از این ساختارهای حلقوی از نوع حلقه بزرگ بوده و در داخل خود تعدادی توده نفوذی و ساختار حلقوی کوچکتر نیز وجود دارد. لازم به توضیح است که توده‌های نفوذی محتمل و ساختارهای حلقوی نشان داده شده در شکل منطبق بر نقشه مشتق قائم مرتبه اول می‌باشند.



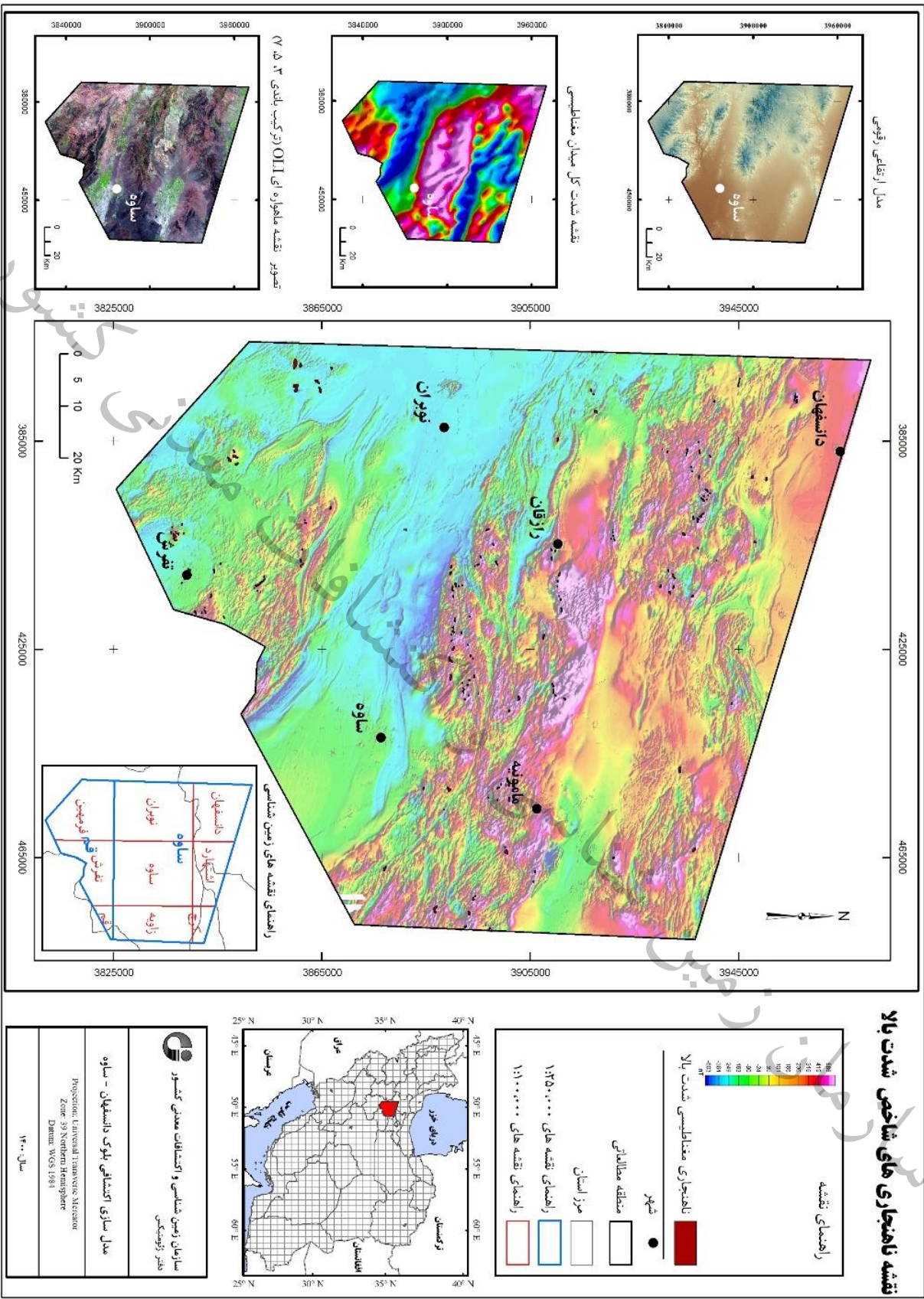
شکل ۶-۱۵ - نقشه توزیع توده های نفوذی محتمل و ساختارهای حلقوی

۶-۹-۳- نقشه نواحی مغناطیس بالا

این محدوده‌ها شامل نواحی می‌گردند که میدان مغناطیسی در آنها بصورت موردی افزایش قابل توجهی را از خود نشان می‌دهد. باید توجه داشت در کل محدوده مناطق فراوانی که شدت میدان بالای مغناطیسی از خود نشان می‌دهند قابل مشاهده هستند که می‌تواند در ارتباط با ولکانیک‌ها و یا سایر لیتولوژی‌های مافیک یا اولترامافیک باشند که بالا بودن شدت میدان در آنها امری طبیعی است. اما در این محدوده‌ها بی‌هنجاری‌هایی نیز وجود دارند که شدت میدان در آنها بطور ناگهانی و در یک پهنه نسبتاً کوچکتر بالا رفته‌اند که ممکن است از روندهای مغناطیسی معمول منطقه نیز تبعیت نکنند. این مناطق می‌توانند جهت کانی‌سازی به ویژه کانی‌سازی‌های آهن بسیار حائز اهمیت باشند. در شکل ۶-۱۶ نواحی مغناطیس بالا نمایش داده شده است. لازم به ذکر است که در جدایش و شناسایی این نواحی شدت بالای مغناطیسی از نقشه‌های برگردان به قطب، مشتق اول قائم، سیگنال تحلیلی و به همراه برآورد کلی خودپذیری بی‌هنجاری‌ها استفاده شده است. به طور کلی، در محدوده مورد مطالعه ناهنجاری‌های شدت بالا بر اساس شرایط زمین‌شناسی و نیز ویژگی‌های ژئوفیزیکی شناسایی و مشخص گردیده‌اند. به طور کلی به نظر می‌رسد که در بخش‌های مختلف محدوده در نواحی مرتبط با توده‌های نفوذی و حاشیه‌های آنها ناهنجاری‌های شدت بالا ارزش اکتشافی برای کانی‌سازی آهن داشته باشند که به نظر می‌رسد از نوع اسکارنی و یا ماگمایی باشند.

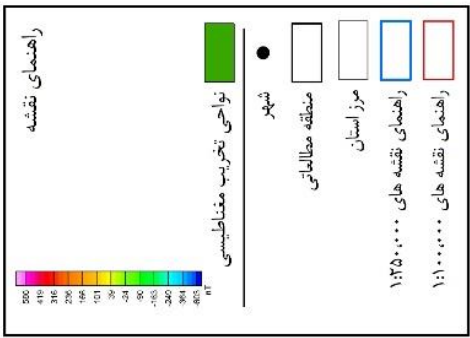
۶-۹-۴- نقشه نواحی تخریب مغناطیسی

این محدوده‌ها نواحی‌ای را شامل می‌گردند که میدان مغناطیسی در آنها در اثر فرآیند دگرسانی و تخریب کانی مگنتیت کاهش یافته است. از آنجاییکه دگرسانی‌های آرژیلیکی عمدتاً با تخریب کانی مگنتیت همراه هستند، لذا این نواحی تخریب مغناطیسی می‌توانند با دگرسانی‌های آرژیلیکی همراه باشد. باید توجه داشت در کل محدوده، مناطق فراوانی که شدت پایین مغناطیسی از خود نشان می‌دهند قابل مشاهده هستند، ولی بسیاری از آنها مربوط به واحدهای رسوبی و آذرین‌های فلسیک هستند، که پایین بودن شدت میدان در آنها امری طبیعی است. اما در نواحی تخریب مغناطیسی، ناهنجاری‌های شدت پایین در زمینه‌ی شدت بالای سنگ میزبان رخ داده‌اند، شدت میدان در آنها به طور ناگهانی و در یک پهنه نسبتاً کوچکتر پایین رفته‌اند که ممکن است از روندهای ساختاری معمول نیز تبعیت کنند. این مناطق می‌توانند جهت کانی‌سازی به ویژه کانی‌سازی‌های مرتبط با دگرسانی آرژیلیک مانند طلا و یا پورفیری بسیار حائز اهمیت باشند. در شکل ۶-۱۷ نواحی تخریب مغناطیسی نمایش داده شده‌است. در محدوده مورد مطالعه این نواحی به طور عمده با ولکانیهای دگرسان شده (عمدتاً آئوسن و پالئوژن) رخ داده‌اند.

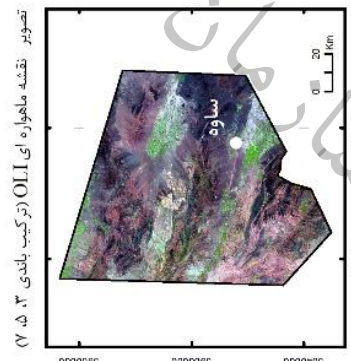
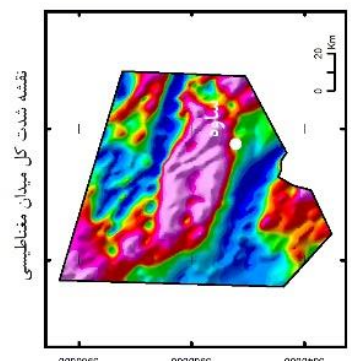
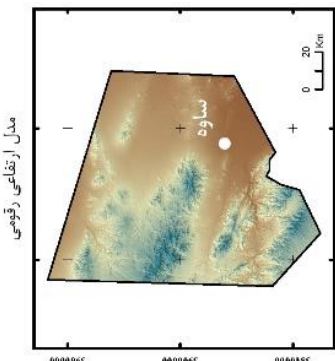
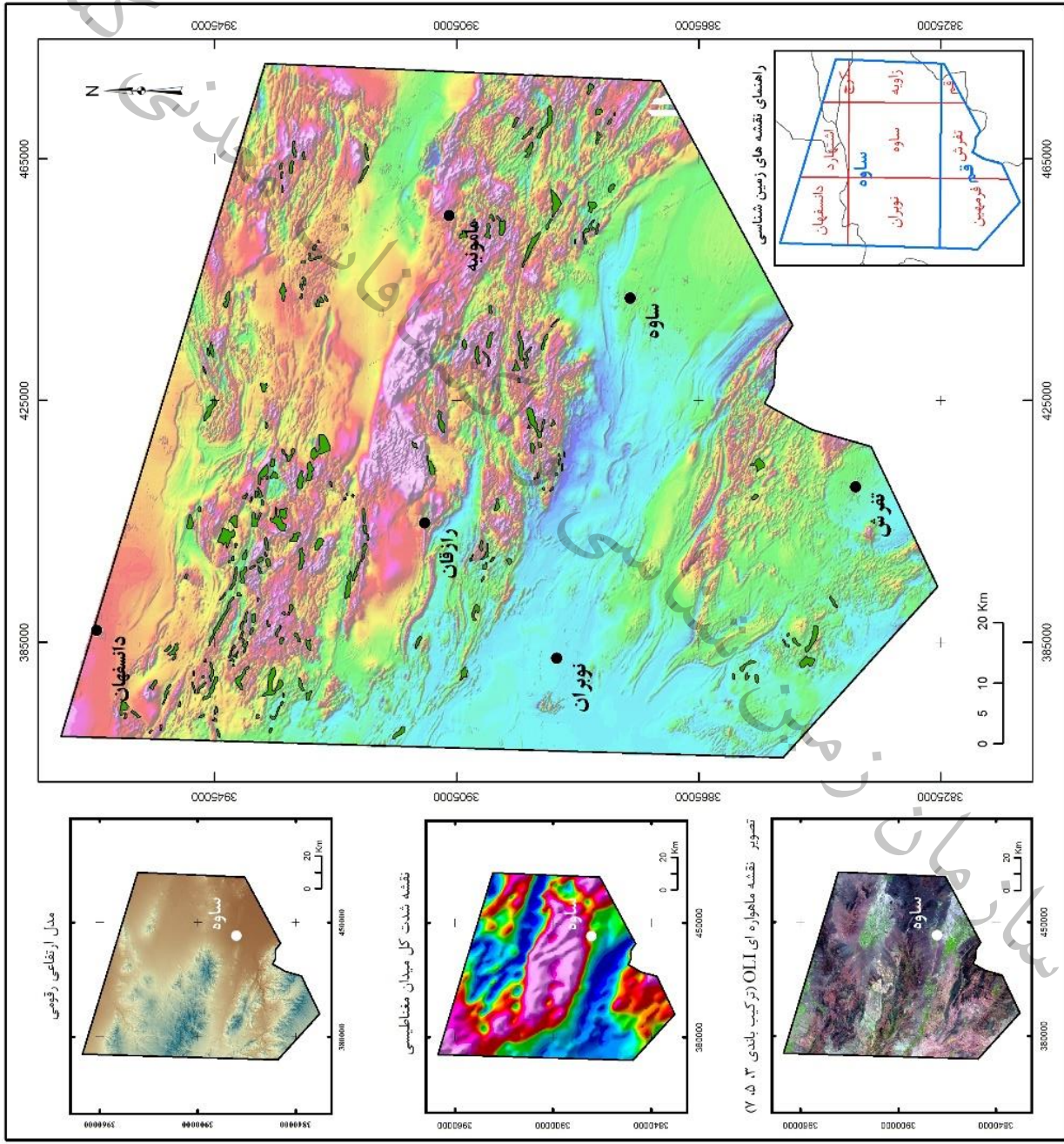


شکل ۶-۱۶ - نقشه ناهنجاریهای شدت بالای مغناطیسی در بلوک استان مرکزی

نقشه نواحی تخریب مغناطیسی



سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور دفتر ژئوفیزیکی
مدل سازی اکتشافی بلوک دانسفهان - ساوه Projection: Universal Transverse Mercator Zone: 39 Northern Hemisphere Datum: WGS 1984
سال ۱۴۰۰



شکل ۶-۱۷ - نقشه نواحی تخریب مغناطیسی در بلوک استان مرکزی



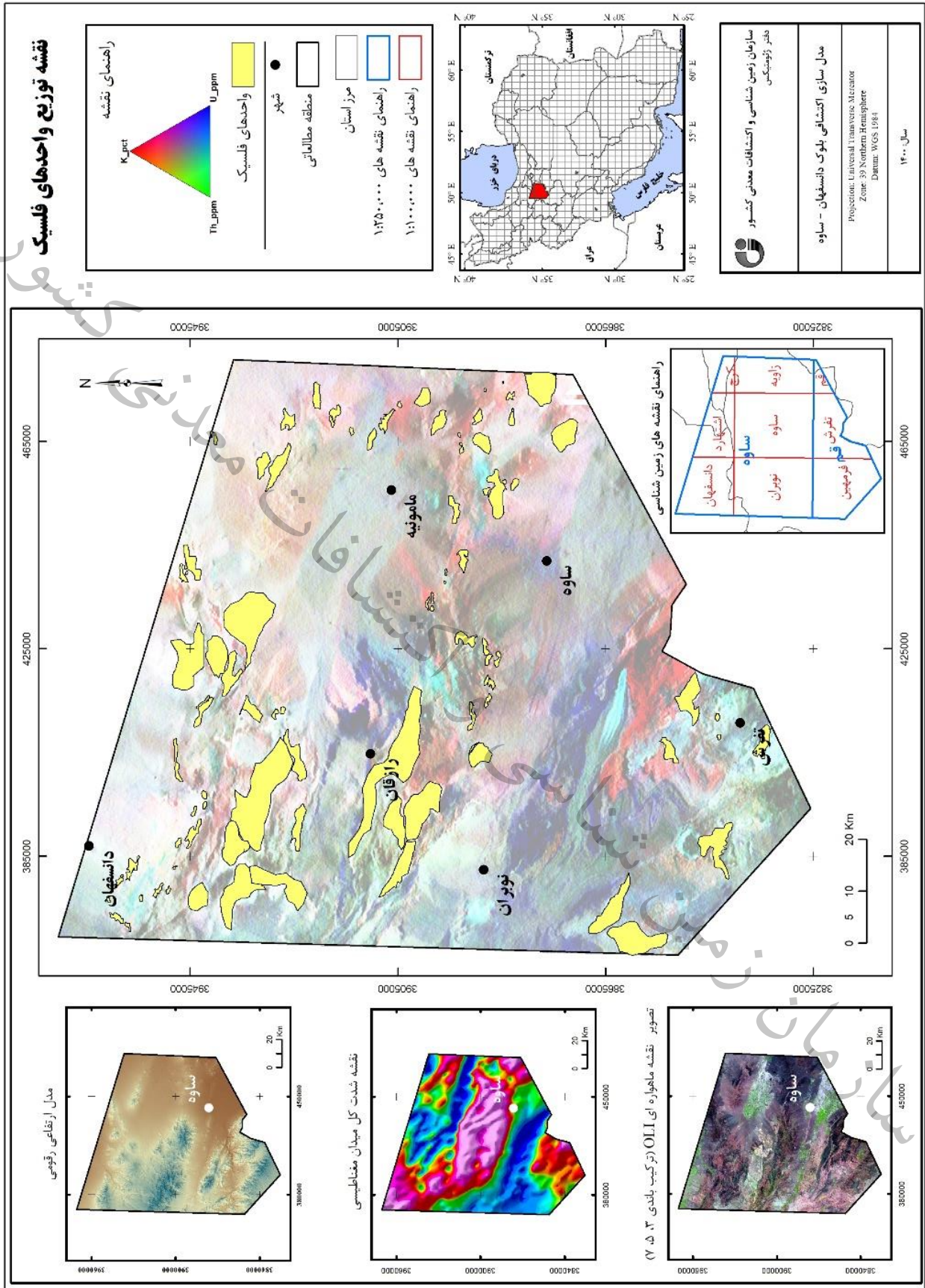
۶-۹-۵- نقشه توده‌های فلسیک

همانطور که قبلاً نیز اشاره گردید سنگ‌های فلسیک در نقشه‌های رادیومتری (نقشه سه گانه رادیومتری) مقادیر بالا از هر سه عنصر پرتوزا را از خود نشان می‌دهند، لذا در نقشه سه‌گانه رادیومتری محدوده‌هایی که با رنگ سفید مشخص می‌گردند (در سیستم رنگی RGB) می‌توانند محدوده پوششی سنگ‌های فلسیک محسوب گردند. شناسایی این واحدهای لیتولوژیکی از آن جهت حائز اهمیت است که این واحدهای سنگی از عوامل اصلی ایجاد آلتراسیون و کانی‌سازی‌های مهم در منطقه می‌باشند.

به لحاظ زمین‌شناسی غالب قسمت‌های شرقی و بخشهایی از سایر قسمت‌ها در محدوده مورد مطالعه توسط رسوبات و آبرفت‌های کواترنری پوشیده شده و چون این دسته از واحدهای زمین‌شناسی پاسخ مشخصی به لحاظ رادیومتری از خود نشان نمی‌دهند، لذا این محدوده‌ها مورد بررسی قرار نگرفته و تمرکز مطالعات بر روی مناطقی با لیتولوژی‌های مشخص که ویژگی‌های مشخصی از عناصر پرتوزا را نشان می‌دهند انجام پذیرفته است (شکل ۶-۱۸).

بر اساس توضیحات فوق دو دسته لیتولوژی اصلی در محدوده مورد بررسی قابل مشاهده است. دسته اول، شامل سنگ‌های رسوبی (آهک، ماسه سنگ، شیل مارن و ...) بوده که در پاره‌ای از قسمت‌ها به ویژه قسمت‌های غربی محدوده واجد مقادیر بالا از هر سه عنصر پرتوزا (پتاسیم، توریم و اورانیوم) می‌باشند. دلیل این امر می‌تواند در ارتباط با نوع لیتولوژی‌هایی باشد که این دسته سنگ‌های رسوبی از آنها نشأت گرفته‌اند که به احتمال فراوان اکثر آنها سنگ‌های فلسیک بوده‌اند و در بیشتر مواقع تمرکز عناصر پرتوزا در آنها نسبت به سایر سنگ‌ها بیشتر است.

دسته دوم واحدهای لیتولوژیکی منطقه، سنگ‌های آذرینی هستند که بیشترین تجمع آنها در قسمت‌های شمال شرقی و شرق محدوده می‌باشد. در این قسمت‌ها برونزد قابل توجهی از واحدهای ریولیتی و ریوداسیتی به همراه توف‌های اسیدی وجود دارد که مقادیر بالا از تجمع هر سه عنصر پرتوزا در آنها قابل مشاهده است که با توجه به نوع لیتولوژی مربوط این امر منطقی به نظر می‌رسد. البته در سایر قسمت‌های منطقه حتی در قسمت‌های غربی در بین واحدهای رسوبی که در بالا به آنها اشاره شد، واحدهای لیتولوژیک فلسیک که عمدتاً از دسته توف‌ها هستند قابل مشاهده بوده که تجمع بالای ناشی از هر سه عنصر پرتوزا را از خود نشان می‌دهند.



شکل ۶-۱۸ - نقشه واحدهای فلسپیک



۶-۹-۶- نقشه نواحی دگرسانی کانی‌های پتاسیم‌دار

نواحی دگرسانی پتاسیم شامل انواع دگرسانی‌هایی می‌شوند که در آنها کانی‌های پتاسیم‌دار در طی فرآیند دگرسانی تشکیل می‌گردد. از جمله این دگرسانی‌ها می‌توان به ژاروسیتی شدن، آلونیتی شدن، ایلیتی شدن، سریسیتی شدن و نیز دگرسانی‌های پتاسیک و فلیک اشاره نمود. این دگرسانی‌ها اغلب در نتیجه فرآیندهای کانی‌سازی رخ می‌دهند، بنابراین شناسایی آنها بوسیله داده‌های رادیومتری هوایی از اهمیت زیادی برخوردار است. در پهنه مورد مطالعه با توجه به نوع کانی‌سازی‌های مورد انتظار در محدوده، شناسایی این نوع نواحی با استفاده از داده‌های رادیومتری هوایی از اهمیت زیادی برخوردار است، زیرا اکثر دگرسانی‌های ذکر شده در بالا می‌توانند معرف محیط دگرسانی مرتبط با کانی‌سازی باشند. برای شناسایی و تفکیک نواحی دگرسانی پتاسیم، از نقشه‌های پتاسیم و نسبت پتاسیم به توریم استفاده گردیده است. نواحی دارای پتاسیم بالای حدود ۲/۵ درصد و نسبت پتاسیم به توریم بالای حدود ۰/۴ به عنوان نواحی محتمل دگرسانی پتاسیم شناسایی شده‌اند. لازم به ذکر است که برخی واحدهای زمین‌شناسی مانند بازالت‌های آکالان که غنی از پتاسیم و تهی از توریم هستند (به دلیل ماهیت مافیک بودن) می‌توانند چنین پاسخ‌های مشابهی را ایجاد نمایند که در شناسایی نواحی دگرسانی پتاسیم به این امر توجه شده است و این واحدها از نقشه دگرسانی پتاسیم حذف گردیده‌اند. در شکل ۶-۱۹ نقشه توزیع نواحی دگرسانی پتاسیم منطبق بر نقشه سه‌گانه رادیومتری نشان داده شده است. با توجه به نواحی دگرسانی پتاسیم بالای به دست آمده به نظر می‌رسد عمده این نواحی در امتداد و یا مرتبط ساختارهای خاصی تشکیل شده باشند.

۶-۱۰-۶- جمع بندی

در محدوده بلوک اکتشافی استان مرکزی با توجه به شرایط زمین‌شناسی که در بخش‌های قبلی مورد بحث قرار گرفت، کانی‌سازی‌ها که دارای انواع مختلف از جمله طلای اپی‌ترمال، مس پروفیری، اسکارن، مس تیپ مانتو هستند مورد انتظار است. این کانسارها بعضاً دارای خواص فیزیکی مشخص بوده و با پاسخ‌های ژئوفیزیکی قابل ردیابی هستند. بر این اساس با توجه به نقشه‌های شدت میدان مغناطیسی و فیلتراسون‌های آنها و نیز داده‌های رادیومتری، لایه‌های تفسیری که عوامل کنترل‌کننده تشکیل کانی‌سازی‌ها در منطقه را می‌توانند مشخص کنند، برای استفاده در محیط GIS استخراج گردیده‌اند تا برای مدل‌سازی انواع کانسارهای مورد انتظار مورد استفاده قرار گیرند.

همچنین، با توجه به ویژگی‌های ژئوفیزیکی و زمین‌شناسی محدوده‌ی مورد مطالعه، برخی بی‌هنجاری‌های مغناطیسی (مانند ناهنجاری‌های شدت بالا) و رادیومتری (مانند دگرسانی پتاسیم) از لحاظ پاسخ مستقیم

کانساری و ارتباط با نواحی دارای کانی‌سازی مهم‌تر به نظر می‌رسند که با اولویت بالاتر برای ادامه کار قابل استفاده هستند که موقعیت آنها در بخش‌های مربوط نشان داده شده است. البته قابل ذکر است که برای مدل‌سازی در محیط GIS، لایه‌های تفسیری استخراج شده به همراه سایر لایه‌های اطلاعاتی باید مورد نظر قرار گیرد و در نهایت نواحی پتانسیل دار برای کل بلوک اکتشافی استان مرکزی استخراج گردد.

کشور
سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

کشور

معدنی

فصل هفتم

تلفیق و مدلسازی در محیط GIS

سازمان زمین شناسی و

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور



۷-۱- مقدمه

در اکثر پروژه های سیستم اطلاعات مکانی، هدف نهایی، ترکیب داده های مختلف از منابع گوناگون به منظور توصیف، تجزیه پدیده ها و یا ایجاد نقشه هایی جدید با میزان عدم قطعیت کمتر و صحت بیشتر است که می توان در نهایت آنها را در تصمیم گیری ها مورد استفاده قرار داد. در اکتشافات سیستماتیک ناحیه ای براساس تلفیق و مدل سازی داده های مختلف مانند زمین شناسی، ژئوشیمیایی، تصویر ماهواره ای و ژئوفیزیک هوایی در هر پهنه اکتشافی، دو موضوع ما را در دستیابی بهتر به نقاط مستعد معدنی راهنمایی می کند. موضوع اول آشنایی به متالورژی منطقه و تیپ های کانی سازی مورد انتظار می باشد تا داده ها براین اساس در کنار هم قرار گرفته و یکدیگر را تایید و یا تکذیب نمایند و اولویتهای مختلف کانی سازی را پیش بینی نمایند. موضوع دوم، انتخاب روش بهینه ترکیب است.

در بررسی های اکتشافات سیستماتیک ناحیه ای اولین گام تعیین مدل زایشی و تیپ های کانی زایی مورد انتظار در محدوده مورد مطالعه است. انواع کانسارها در سازندهای زمین شناسی خاص مربوط به زمانها و پدیده های ماگمایی و یا دگرگونی ویژه و یا متأثر از ساختارهای مختلف شکل می گیرند. این کانسارها تحت قوانین، معیارها و عوامل مختلف تشکیل می شوند که شناسایی همه جانبه این پارامترها که براساس تلفیق و مدل سازی تمامی داده ها انجام می پذیرد، راهنمای صحیحی در دستیابی به آنها و موفقیت یک پروژه اکتشافی ناحیه ای در تشخیص مناطق مستعد است.

وزن دار نمودن جداگانه ای اطلاعات میتواند بر اساس تکیه بر داده ها و یا با تکیه بر نظر متخصصین صورت بگیرد که در هر یک از این رویه ها، روش مورد استفاده برای وزن دار کردن متفاوت خواهد بود. آنالیز رگرسیون لجستیکی، وزن های نشانگر و شبکه های عصبی مثال هایی از روش های با تکیه بر داده ها و روش های منطق فازی و همپوشانس شاخص هم مثال هایی از روش های با تکیه بر نظر متخصصین علوم زمین می باشند. روش تئوری دمپستر- شيفر از روش هایی است که در هر دو حالت کاربرد دارد. به غیر از ارزش هر داده که مرتبط با ماهیت و نوع داده هست، در هر تیپ کانی سازی، پارامترهای کنترل کننده دارای ارزش یکسانی نمی باشند. در این بررسی از روش های منطق فازی و منطق همپوشانی شاخص (Overlay Index) با نقشه های چند کلاسه استفاده شد. با توجه به ماهیت فازی بودن و تدریجی بودن داده های زمین شناسی، استفاده از روش فازی عموماً نتایج خوبی را منتج می شود.

۲-۷- نظریه مجموعه‌های فازی و اعداد فازی

تئوری مجموعه‌های فازی، پیشنهاد شده توسط زاده، تعمیمی از تئوری مجموعه‌های کلاسیک است. مجموعه فازی متشکل از یک مجموعه‌ای از اشیاء با یک مجموعه ارزش‌های پیوسته از توابع عضویت می‌باشد. یک مجموعه فازی توسط یک تابع عضویت که به هر شیء، یک ارزش از عضویت در محدوده بین صفر و یک اختصاص می‌دهد، مشخص می‌شود. نوشتن علامت تیلدا "~" در بالای هر نام نشان‌دهنده یک مجموعه فازی است.

در دنیای ریاضی سنتی، مفاهیم و روابط مبتنی بر سیستم دو ارزشی، یعنی درست یا نادرست هستند. اگر به طور دقیق تری روی سیستم‌ها ارزش گذاری شود، کارکرد و نتیجه آنها باعث پیشرفت سریع تر علوم می‌شود و این مستلزم جایگزین کردن سیستم یا ریاضیات چند ارزشی به جای سیستم دو ارزشی است.

واژه فازی در فرهنگ لغت آکسفورد به صورت مبهم، کنگ، نادقیق، گیج، مغشوش، درهم و نامشخص تعریف شده است. سیستم‌های فازی، سیستم‌هایی هستند که پدیده‌های غیر قطعی و نامشخص را توصیف می‌کنند، با این حال خود تئوری فازی یک تئوری دقیق می‌باشد.

در سیستم‌های علمی اطلاعات مهم از دو منبع سرچشمه می‌گیرند. یکی از منابع، افراد خبره می‌باشند که دانش و آگاهی‌شان را در مورد سیستم یا زبان طبیعی تعریف می‌کنند، منبع دیگر اندازه‌گیری‌ها و مدل‌های ریاضی هستند که از قواعد فیزیکی مشتق شده‌اند، بنابراین مسئله مهم، ترکیب این دو نوع اطلاعات در طراحی سیستم‌ها است. یعنی پاسخ‌گویی به این که چگونه می‌توان دانش بشری را به یک فرمول ریاضی تبدیل کرد، که اساساً آنچه که یک سیستم فازی انجام می‌دهد، همین تبدیل است (وانگ، ۱۳۸۸).

۳-۷- درجه عضویت فازی

در ارزش گذاری فازی (عضویت فازی) نیاز است که داده‌های صریح (crisp) به صورت فازی یعنی در بازه ای بین (۰ و ۱) واقع شوند. در این حالت نقشه‌های رستری براساس میزان وابستگی‌شان به نوع مدل سازی در بازه ای از ۰ و ۱ ارزش دهی می‌شوند. این پروسه فازی سازی (fuzzification) نام دارد (Tsoukalas et al., 1997). پس در ابتدا قبل از تأثیر ترکیبی اپراتورهای مختلف فازی، داده‌ها در این قسمت توسط دستورالعمل عضویت فازی (Fuzzy membership) دسته بندی می‌شوند. برای این منظور می‌توان از توابع فازی مانند تابع Logistic, Large, Small, Linear استفاده نمود.



۴-۷- اپراتورهای فازی

همانند مجموعه های ۲ ارزشی (صریح)^۱، عملگرهایی (اپراتورهایی) برای مجموعه های فازی قابل تعریف هستند (گندمی و اشرفی، ۱۳۸۸). انواع این اپراتورها می توانند به صورت ترکیبی از ارزش های عضویت با یکدیگر، استفاده شوند. به طور کلی ۵ اپراتور فازی وجود دارند که جهت ترکیب داده ها مفید و قابل استفاده اند که در زیر به توصیف آنها پرداخته شده است (Bonham Carter, 1994).

"و" فازی (Fuzzy And)

این اپراتور در مجموعه های کلاسیک بولین شامل صفر و یک می باشد ولی در این جا به صورت زیر قابل توضیح است :

$$\mu \text{ combination} = \text{MIN} (\mu_A, \mu_B, \mu_C, \dots)$$

$\mu(A)$ دارای درجه عضویت برای موقعیت مشخصی در نقشه A و $\mu(B)$ درجه عضویت دیگری برای نقشه B و برای باقی نیز به همین صورت می باشد. البته اعضای فازی هم باید به صورت هم خوان مطرح شده باشند. تصور کنید در یک موقعیت، یکی از ارزش های اعضا برای نقشه A برابر ۰,۷۵ و برای نقشه B برابر ۰,۵ است، بنابراین عضویت در این نقشه با استفاده از اپراتور فازی And، ۰,۵ خواهد بود. به آسانی قابل تشخیص است که در اثر استفاده از این اپراتور، نقشه خروجی توسط کوچک ترین (حداقل) ارزش عضویت فازی کنترل می شود. نتایج «و» فازی به صورت محافظه کارانه ای از طریق کوچک ترین عضو قابل محاسبه و دسترسی است.

"یا" فازی (Fuzzy Or)

در «یا فازی» درجه های عضویت خروجی توسط بیشترین ارزش عضویت، از نقشه های ورودی برای هر منطقه کنترل می شود و بصورت زیر قابل بیان است:

$$\mu \text{ combination} = \text{MAX} (\mu_A, \mu_B, \mu_C, \dots)$$

درجه های عضویت در این اپراتور در یک مکان خاص از طریق مناسب ترین نقشه های شاهد انتخاب می شود. این اپراتور جهت نقشه برداری برای مناطق معدنی بالقوه که در آن شاخص های مطلوب کانه زایی بسیار نادر است و وجود هرگونه مدرکی می تواند مفید باشد قابل استفاده است. توجه داشته باشید جهت استفاده از «یا فازی» و «و فازی» هر یک از شواهد کنترلی دارای درجه عضویتی در فازی هستند که آن تعیین کننده مقدار

¹ Crisp

خروجی است. به بیان دیگر این اپراتورها موجب ترکیب تأثیر ۲ یا تعداد بیشتری از شواهد در نتایج حاصل می شوند، بنابراین هر کدام از منابع دارای اثری بر روی خروجی ها می باشد.

"حاصل ضرب جبری" فازی (Fuzzy Algebraic Product)

حاصل ضرب جبری فازی عبارت است از:

$$\mu \text{ combination} = \prod_{i=1}^n \mu_i$$

در این اپراتور تمامی لایه های اطلاعاتی در هم ضرب می شوند. ترکیب ارزش های عضویت فازی با این اپراتور تمایل به عضویت کوچکتر را دارند (به سمت صفر میل می کند)، که ناشی از ضرب چند عدد کوچک تر از ۱ می باشد و خروجی همیشه کوچک تر یا مساوی کوچک ترین درجه عضویت می باشد که به آن نزولی (decreasing) گویند. برای مثال حاصل ضرب جبری ۰,۵ و ۰,۷۵ برابر با ۰,۳۷۵ است. بنابراین تمام ارزش های عضویت، در میزان تاثیرشان بر نتیجه، مشارکت دارند که این اثر برخلاف اپراتورهای «یا فازی» و «و فازی» است. در نتیجه عملکرد این اپراتور نواحی کمتری در کلاس پریپتانسیل واقع می شوند.

"حاصل جمع جبری" فازی (Fuzzy Algebraic Sum)

این عملگر، مکمل حاصل ضرب فازی است که به صورت زیر تعریف می گردد:

$$\mu \text{ combination} = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - \mu_i)$$

نتیجه حاصل از این اپراتور (عملگر) همیشه بزرگ تر یا مساوی بزرگ ترین درجه عضویت است و بنابراین تأثیر آن را صعودی (increasing) می نامند. دو قسمت از شواهد (مدارک) که هر دو به نفع هم فرضیه را تقویت می کنند با یکدیگر ترکیب شده و تأثیر بهتر و مناسب تری را نسبت به عملکردشان به صورت جداگانه خواهند گذاشت. برای مثال حاصل جمع جبری فازی ۰,۵ و ۰,۷۵ و ۰,۸۷۵ می شود. توجه کنید که حاصل ضرب جبری فازی یک ضرب جبری است ولی حاصل جمع جبری فازی، به معنی جمع جبری نیست. در نتیجه عملکرد این اپراتور نواحی بیشتری در کلاس پریپتانسیل قرار می گیرند.

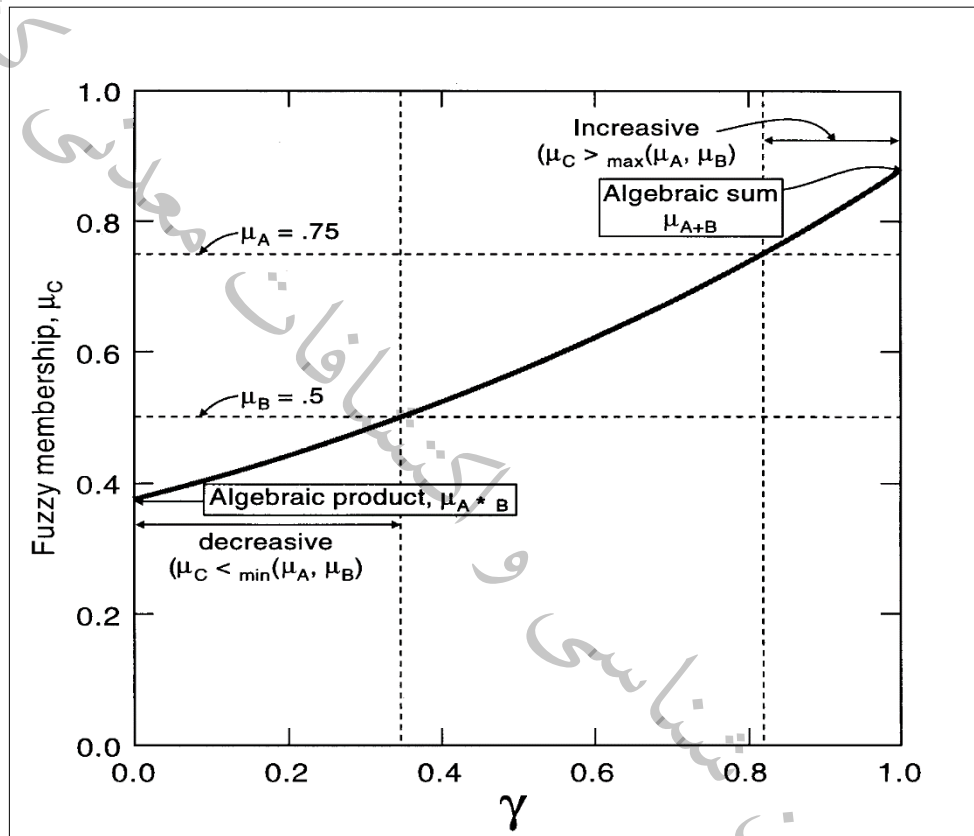
اپراتور گاما (Gamma Operator)

این اپراتور به صورت حاصل ضرب جبری فازی و حاصل جمع جبری فازی قابل تشریح است و جهت تعدیل حساسیت کم اپراتور حاصل جمع جبری و حساسیت زیاد اپراتور حاصل ضرب معرفی می گردد:

$$\mu \text{ combination} = (\text{Fuzzy algebraic sum})^\gamma * (\text{Fuzzy algebraic product})^{1-\gamma}$$



گاما پارامتری است که در بازه (۱ و ۰) قابل انتخاب می باشد. اگر گاما ۱ در نظر گرفته شود، ترکیب دقیقاً شبیه حاصل جمع جبری فازی می گردد و اگر گاما ۰ در نظر گرفته شود، ترکیب دقیقاً شبیه حاصل ضرب جبری فازی می گردد. انتخاب صحیح از مقادیر خروجی (ارزش های) گاما نتایج قابل سازشی را بین ویژگی و تمایلات صعودی حاصل جمع جبری فازی و نزولی حاصل ضرب جبری فازی فراهم می کند (شکل ۷-۱).



شکل ۷-۱- نمایش اثرات انتخاب ارزش های متفاوت از گاما

برای مثال اگر گاما ۰,۷ باشد، نتیجه حاصل از ترکیب ۰,۵ و ۰,۷۵، ۰,۶۷۵ خواهد بود که این نتیجه بین ۰,۵ و ۰,۷۵ واقع شده است. در شکل ۶-۱۰، $\mu(C)$ نموداری از عضویت فازی است که از ترکیب ۲ عضویت فازی $\mu(A)$ و $\mu(B)$ در برابر گاما حاصل شده است. در این جا تأثیر تنوع در گاما برای ترکیبی از ارزش ها نشان داده می شود.

زمانی که گاما مساوی صفر است، حاصل ترکیب برابر حاصل ضرب جبری فازی است.

زمانی که گاما برابر ۱ است، حاصل ترکیب برابر حاصل جمع جبری فازی است.

زمانی که گاما بین ۱ و ۰,۸ باشد، ترکیب، بزرگ تر از بزرگ ترین درجه عضویت ورودی (در این جا ۰,۷۵) می باشد، بنابراین اثر آن صعودی است.

زمانی که گاما بین صفر و ۰,۳۵ است، ترکیب، کوچک تر از کوچک ترین درجه عضویت ورودی (در این جا ۰,۵) است که نتیجه آن نزولی می باشد.

زمانی که بین ۰,۳۵ و ۰,۸ باشد، ترکیب هیچ کدام از شرایط صعودی و نزولی نمی باشد، اما منحنی بین بازه ای از درجه های عضویت ورودی است که محدودیت آن بین ۰,۳۵ و ۰,۸ می باشد.

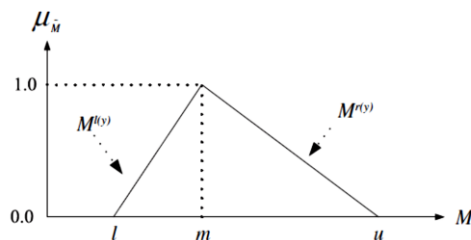
برای توصیف یک رویداد فازی به عنوان مثال می توان از اعداد فازی مثلثی^۱ که با پارامترهای (l, m, u) یا $(l/m, m/u)$ نشان داده می شود و در شکل ذیل نشان داده شده است استفاده نمود. پارامترهای l ، m و u به ترتیب مبین کوچک ترین مقدار ممکن، امیدوارانه ترین مقدار و بزرگ ترین مقدار ممکن از یک رویداد فازی می باشند. هر عدد فازی مثلثی توسط نمایش خطی در دو طرف راست و چپ خود نشان داده می شود، به طوری که تابع عضویت μ به صورت در معادله ذیل تعریف شده است:

$$\mu\left(\frac{x}{M}\right) = \begin{cases} 0, & x < l \\ \frac{x-l}{m-l}, & l \leq x \leq m \\ \frac{u-x}{u-m}, & m \leq x \leq u \\ 0, & x > u \end{cases}$$

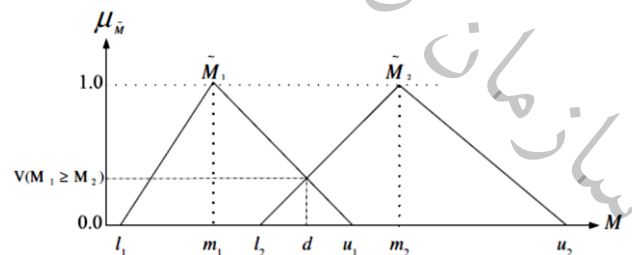
عدد فازی همیشه می تواند با معرف های چپ و راست مربوط به آن نوشته شود (شکل ۲-۷ و ۳-۷) اگر هر درجه ای عضویت به صورت ذیل تعریف شود:

$$\tilde{M} = (M^{l(y)}, M^{r(y)}) = (l + (m - l)y, u + (m - u)y), \quad y \in [0, 1]$$

که در آن $l(y)$ و $r(y)$ به ترتیب به معرف های چپ و راست یک عدد فازی می باشند.



شکل ۲-۷- یک عدد فازی مثلثی (Sevкли, 2012)



شکل ۳-۷- مقایسه دو عدد فازی (Sevкли, 2012)

¹ Triangular Fuzzy Number (TFN)



عملگرهای اساسی اعداد فازی مثلثی که توسعه داده شده و (Pedrycz & , 1983Laarhoven) مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر تعریف می شود (می توان از اعداد فازی ذوزنقه‌ای نیز بر حسب نیاز در هنگام کاربرد استفاده نمود):

$$\tilde{n}_1 \oplus \tilde{n}_2 = (n_{1t} + n_{2t}, n_{1m} + n_{2m}, n_{1u} + n_{2u}) \quad \text{جمع}$$

$$\tilde{n}_1 \otimes \tilde{n}_2 = (n_{1t} \times n_{2t}, n_{1m} \times n_{2m}, n_{1u} \times n_{2u}) \quad \text{ضرب}$$

$$\ominus \tilde{n}_1 = (-n_{1u}, -n_{1m}, -n_{1l}) \quad \text{منفی}$$

$$1/\tilde{n}_1 \cong (1/n_{1u}, 1/n_{1m}, 1/n_{1l}) \quad \text{تقسیم}$$

$$\ln(\tilde{n}_1) \cong (\ln(n_{1t}), \ln(n_{1m}), \ln(n_{1u})) \quad \text{لگاریتم طبیعی}$$

$$\exp(\tilde{n}_1) \cong (\exp(n_{1t}), \exp(n_{1m}), \exp(n_{1u})) \quad \text{نمایی}$$

where \cong denotes approximation, and $\tilde{n}_1 = (n_{1t}, n_{1m}, n_{1u})$

۷-۵- پتانسیل‌های موجود در پهنه

شش تیپ کانه‌زایی محتمل در پهنه مطالعاتی وجود دارد که شامل:

- تیپ اپی ترمال سولفیداسیون بالا
- تیپ اپی ترمال سولفیداسیون پایین
- تیپ مس - مولیبدن پورفیری
- تیپ پلی متالیک جانشینی (مانتو)
- تیپ اسکارن
- تیپ دره می سی سی پی

در ادامه مختصراً مشخصات اکتشافی این تیپها، توضیح داده می شوند.

۷-۵-۱- ذخایر طلای اپی ترمال سولفیداسیون بالا

نام مترادف: طلای تیپ اسید - سولفات یا انارژیت طلادار.

تعریف: تمرکز طلا، پیریت و انارژیت در رگه‌های پراکنده و برش‌های موجود در مناطق دگرسانی پرآلومین مرتبط با آتشفشان‌های فلسیک.

محیط کانسار

سنگ درونگیر: ولکانیکی، داسیت، کوارتزلاتیت، ریوداسیت، ریولیت. همچنین نفوذی‌های نیمه عمیق یا گنبدی شکل.

ساخت و بافت: پرفیری

دامنه سن: به طور کلی ترشیری می‌باشد ولی ممکن است در هر دوره‌ای یافت شود.

محیط تشکیل: درون ساختمان‌های بزرگ ولکانیکی، بخصوص منطقه شکستگی‌های حلقوی در کالدرها. مناطقی که در آن رسوبات تبخیری گسترش دارند و در پی سنگ آن‌ها فعالیت‌های نفوذی صورت می‌گیرد نیز محیط مناسبی برای تشکیل این تیپ می‌باشند.

خاستگاه تکتونیکی: مناطقی با شکستگی‌های متقاطع، ساختمان‌های گرابنی، مناطقی با شکستگی‌های حلقوی، گسل‌های طبیعی و شکستگی‌های مرتبط با ساختمان‌های گنبدی.

توصیف کانسار

کانی‌شناسی: طلا آزاد، آنارزیت، پیریت، سولفوسالت‌های نقره، کالکوپیریت، برنیت، تلوراید‌های فلزات گرانبها، گالن، اسفالریت و هوبنریت.

ساخت و بافت: ساخت‌های رگه‌ای، دودکش‌های برشی و انبانی دیده می‌شود. رگه‌های جانشینی اغلب متخلخل است. ساخت پوسته‌ای نیز معمول می‌باشد (Cox & Singer, 1986).

راهنمای اکتشافی

دگرسانی: مجموعه معرف بالاترین دما شامل کانی‌های: کوارتز، آلونیت و پیروفیلیت است که همراه دگرسانی شدید سنگ میزبان دیده می‌شود. در این منطقه ممکن است کوندوم، دیاسپور و آندالوزیت یافت شود. اطراف این منطقه را یک منطقه دیگر با ترکیب کانی‌شناسی کوارتز، آلونیت، کائولینیت و مونت‌موریونیت احاطه می‌کند. در منطقه دگرسانی پروپیلیتی کانی‌های کلریت و کلسیت ممکن است یافت شود.

عوامل کنترل کننده: مناطقی با شکستگی‌های متقاطع، مرکز فعالیت‌های نفوذی، قسمت‌های بالایی و خارجی سیستم‌های مس پرفیری از عوامل مهم می‌باشند.

هوازدگی: پیدایش فراوان لیمونیت‌های زرد رنگ همراه با ژاروسیت، گوتیت و کائولینیت. رگه‌های آلونیتی سفید رنگ نیز یافت می‌شود.



مشخصه ژئوشیمیایی: پیدایش آنومالی عناصر Cu, As, Au، آنومالی فلزات پایه در عمق ظاهر می‌شوند. تلور و تنگستن نیز ممکن است در حد آنومالی باشد.

کانسارهای وابسته: مس پرفیری، پلی‌متالیک جانشینی، مس - آرسنیک - آنتیموان با میزبان ولکانیکی، کانسارهای غیرفلزی از نوع پیروفلیتی، رس‌های هیدروترمالی و آلونیتی از دیگر انواع وابسته به این تیپ کانی‌سازی می‌باشند (Cox & Singer, 1986).

۷-۵-۲- ذخایر رگه‌ای اپی‌ترمال سولفیداسیون پایین

نام مترادف: طلای اپی‌ترمال تیپ الکالی کلراید (کوارتز - آدولاریا) به همراه رگه‌های چند فلزی.

تعریف: تمرکز کانه‌های گالن، اسفالریت، کالکوپیریت، سولفوسالت‌ها، تلوراید‌ها و طلا در رگه‌های کوارتز - کربنات موجود در سنگ‌های آتشفشانی فلسیک تا متوسط. وجود رسوبات تبخیری میوزئوسنکلینالی و یا سنگ‌هایی که مقداری از آب دریا را در خود محبوس کرده‌اند، احتمال پیدایش این تیپ کانسارها را افزایش می‌دهد.

محیط کانسار

سنگ درونگیر: آندزیت، داسیت، کوارتز لاتیت، ریوداسیت، ریولیت و همچنین سنگ‌های رسوبی همراه آن‌ها. کانی‌سازی در ارتباط با فعالیت‌های کالکوالکالن یا آتشفشان‌های دومی است.

ساخت و بافت: پرفیری

دامنه سن: عموماً ترشیری است، اغلب در دامنه ۴ تا ۲۹ میلیون سال می‌باشد.

محیط تشکیل: آتشفشان‌های کالکوالکالن و دومی محیط مناسبی است، بخصوص وقتی که منجر به تحرک سیالات غنی از نمک شوند.

خاستگاه تکتونیکی: مناطقی با شکستگی‌های متقاطع، گسل‌های طبیعی اصلی، شکستگی‌های وابسته به گنبدی شدن، مناطقی با شکستگی‌های حلقوی، درزه‌های مرتبط با سیستم کالدرا (در زیر یا اطراف آن)، سنگ‌های قدیمی تشکیل شده در محیط سکوی قاره‌ای با حوضه‌های تبخیری و یا سنگ‌های تشکیل شده در محیط جزایر قوسی با حرکات قائم سریع.

توصیف کانسار

کانی‌شناسی: گالن، اسفالریت، کالکوپیریت، سولفات‌های مس، سولفات‌های نقره، طلا، تلوراید‌ها، برنیت، آرسنوپیریت؛ گانگ شامل کوارتز، کلریت، کلسیت، پیریت، ردوکروزیت، باریت، فلوتوریت، سیدریت، انکریت، سریسیت، آدولاریا و کائولینیت می‌باشد. اسپیکولاریت و آلونیت ممکن است یافت شود.

ساخت و بافت: رگه‌های نواری، پرشدگی فضاهای خالی، کوارتز لامینه‌ای، استوک‌ورکی و کولوفر معمول است.

راهنمای اکتشافی

دگرسانی: از بالا به پایین شامل: (۱) کوارتز، کائولینیت، مونت‌موریونیت، زئولیت، باریت، کلسیت: (۲) کوارتز، ایلیت؛ (۳) کوارتز، آدولاریا، ایلیت؛ (۴) کوارتز و کلریت است؛ پیدایش آدولاریا حالت ثابتی ندارد. عوامل کنترل‌کننده: زون‌هایی با شکستگی‌های متقاطع فراوان. این شکستگی‌ها ممکن است شیب و جهت بسیار متفاوتی داشته باشند. شکستگی‌های کمر بالا در توسعه کانی‌سازی بسیار مساعد است. در جایی که رگه‌ها تغییر امتداد می‌دهند و یا یکدیگر را قطع می‌کنند، عیار ماده معدنی زیادتر می‌شود.

هوازدگی: سنگ‌های مناطق اطراف آن به علت شستشوی شیمیایی روشن رنگ می‌شوند. گوتیت، ژاروسیت و آلونیت حاصل از فرایندهای سوپرژن نیز یافت می‌شود. هوازدگی در افزایش عیار ماده معدنی موثر است. مشخصه ژئوشیمیایی: یکی از چهار مجموعه آنومالی عناصر (۱) طلا، آرسنیک، آنتیموان، جیوه (۲) طلا، نقره، سرب و روی، مس (۳) نقره، سرب، روی (۴) مس، سرب، روی ممکن است یافت شود. در کانسارهای نقره‌دار این تیپ عیار فلزات پایه بالاتر می‌باشد. تنگستن و بیسموت ممکن است موجود باشند.

کانسارهای وابسته: طلای پلاسری، طلای اپی‌ترمال تیپ کوارتز - آلونیت، پلی متالیک جانشین.

۷-۵-۳- ذخایر مس - مولیبدن - طلا پورفیری

تعریف: تمرکز کانه‌های کالکوپیریت و مولیبدنیت در رگچه‌های استوک‌ورکی درون یا در نزدیکی توده نفوذی پورفیری، نسبت طلا (ppm) به مولیبدن (درصد) کمتر از ۳۰ می‌باشد.

محیط کانسار

سنگ درونگیر: استوک‌های تونالیتی تا مونزونیتی، دودکش‌های برشی درون توده نفوذی و سنگ‌های ولکانیکی یا رسوبی.

ساخت و بافت: پرفیری با زمینه آپلیتی ریزدانه تا متوسط، بافت پرفیری ممکن است به دایک‌های کوچک محدود شده باشد.

دامنه سن: عمدتاً مزوزوئیک تا ترشیری ولی در هر دوره‌ای می‌تواند وجود داشته باشد.

محیط تشکیل: بخش فوقانی توده نفوذی پرفیری همراه با دایک‌های فراوان مکان مناسبی را تشکیل می‌دهد. گسل‌ها و دودکش‌های برشی و گنبدهای باتولیتی نیز مناسب می‌باشند.



خاستگاه نکتونیکي: قوس‌های پلوتوولکانیک توسعه یافته در نواحی فرورانش؛ محیط حاشیه قاره‌ای .
همچنین مرز صفحات همگرای اقیانوسی.

توصیف کانسار

کانی‌شناسی: کالکوپیریت، پیریت، مولیبدنیت، در بخش رگه‌ای و یا جانشینی همراه با کالکوپیریت، اسفالریت، گالن، طلا. خارجی‌ترین منطقه ممکن است رگه‌هایی از سولفیدهای مس، نقره، آنتیموان، باریت و طلا داشته باشد.

ساخت و بافت: رگچه‌ای، انتشاری یا جانشینی

راهنمای اکتشافی

دگرسانی: کوارتز، فلدسپات پتاسیم، بیوتیت (کلریت)، انیدریت، به طرف خارج درجه درگرسانی به سمت پروپیلیتی میل می‌کند. مجموعه‌ای از کانی‌های با آلومین بالا ممکن است در افق‌های بالاتر موجود باشد.

عوامل کنترل کننده: به طور کلی عیار کانسنگ همبستگی مثبتی با رگچه‌ها و شکستگی‌های کانی‌سازی شده دارد. سنگ درونگیر مناسب برای این نوع کانی‌سازی عبارتند از رسوبات آهکی، دیاباز، تونالیت و دیوریت. **هوازگی:** شستشوی سطحی شدید موجب توسعه کلاهدک آهنی می‌شود. شکاف‌ها به وسیله لیمونیت و هماتیت پر می‌شود. ممکن است تمرکز مس سوپرژن به صورت کانی کالکوسیت در زیر منطقه شستشو دیده شود. خاک‌های برجا ممکن است آنومالی روتیل نشان دهد.

مشخصه ژئوشیمیایی: در مرکز توده، عناصر W, Ag, Mo, Cu می‌تواند آنومالی ایجاد نماید. مقدار سولفور در همه زون‌ها بالاست. نسبت طلا (ppm) به مولیبدن (درصد) کمتر از ۳۰ می‌باشد. مقدار منیتیت کم است. **کانسارهای وابسته:** مس اسکارنی، روی اسکارنی، آهن اسکارنی، طلای پلاسری، پلی‌متالیک جانشینی، جانشینی با میزبان ولکانیکی (Cox & Singer, 1986).

۷-۵-۴- ذخایر پلی‌متالیک جانشینی

نام مترادف: کانسارهای تیپ مانتو

تعریف: تمرکز اپی‌ژنتیکی - هیدروترمالی کانه‌های سرب، روی، مس، طلا و نقره به شکل عدسی و یا رگه‌ای در سنگ درونگیر آهکی و یا دولومیتی موجود در مجاور توده‌های نفوذی

محیط کانسار

سنگ درونگیر: سنگ‌های رسوبی، عمدتاً سنگ آهک، دولومیت و گاهی شیل که عموماً روی سنگ‌های آتشفشانی قرار گرفته و به وسیله توده‌های پرفیری کالکوالکالن قطع می‌شود.

ساخت و بافت: بافت سنگ‌های رسوبی وابسته به آن متغیر است ولی بافت نفوذی‌های وابسته به آن فقط پرفیری می‌باشد.

دامنه سنی: بیشتر مزوزوئیک بالایی تا سنوزوئیک تحتانی است.

محیط تشکیل: اغلب سنگ‌های درونگیر این تیپ کربناتی است که به طور عادی درون حوضه‌های رسوبی وسیع مانند میوزئوسنکلینال‌ها تشکیل شده‌اند. پدیده جان‌شینی به وسیله محلول‌های وابسته به فعالیت‌های ولکانیکی و توده‌های نفوذی کم عمق فعال می‌گردد. کالدرها می‌تواند مطلوب و مناسب باشند.

خاستگاه تکتونیکی: بیشتر این تیپ کانسارها در کمربندهای فعال و در نزدیکی توده‌های نفوذی کوچک تشکیل می‌شوند.

توصیف کانسار:

کانی‌شناسی: توالی منطقه‌بندی از داخل به طرف خارج شامل: (۱) آنارژیت، اسفالریت، آرژانتیت، تتراهدريت، دیژنیت و کالکوپیریت. (۲) گالن، اسفالریت، آرژانتیت، تتراهدريت، پیروتیت، استینیت و پلی بازیت. (۳) اسفالریت، ردوکروزیت، کوارتز، پیریت، مارکاسیت و باریت است؛ به طور موضعی و بندرت سیلوانیت و کالاوریت دیده می‌شود.

ساخت و بافت: توده‌ای تا جفره‌ای و متخلخل

راهنمای اکتشافی

دگرسانی: در سنگ‌های کربناتی سیلیسی فیکاسیون (به صورت ژاسپیروئید) معمول است، ولی در شیل‌ها و سنگ‌های آذرین دگرسانی‌های نوع کلریتی و آرژیلیتی معمول می‌باشد. در مواردی که کانی‌های آهن‌دار سنژتیک شده باشند، پیریت نیز دیده می‌شود. ژاسپیروئیدها اطراف کانسارهای دانه درشت‌تر یافت می‌شوند و حاوی آثاری از باریت و پیریت می‌باشند.

عوامل کنترل کننده: (۱) انواع صفحه‌ای، انبانی یا استوانه‌ای آن به وسیله گسل‌های با شیب تند و یا لایه بندی قائم شکل می‌گیرند؛ (۲) انواع نواری و یا صفحه‌ای شکل آن یا در امتداد گسل‌های موجود در سطح



طبقه‌بندی رسوبات و یا در لایه‌های خردشده‌ای که برای تشکیل این نوع کانسار مناسب می‌باشند، توسعه می‌یابند.

هوازدهی: در خلال اکیداسیون توده کانسار گل اخرا تشکیل می‌شود که حاوی سرروزیت، انگلزیت و همی مورفیت است.

مشخصه ژئوشیمیایی: این کانسارها منطقه‌بندی ژئوشیمیایی را نشان می‌دهند. از داخل به خارج از یک ناحیه غنی از Cu به یک منطقه غنی از Ag, Pb و در نهایت به یک حاشیه غنی از Mn, Zn تبدیل می‌شوند. به طور موضعی آنومالی عناصر Ge, Bi, Sb, As, Au, Be, S, Te در آنها ثبت شده است. ژاسپیروئیدهای وابسته به این تیپ کانسار اغلب از طریق بالا بودن مقدار باریوم آن و همچنین وجود Ag می‌تواند مشخص شود.

کانسارهای وابسته: مس پرفیری، سرب و روی اسکارنی (Cox & Singer, 1986).

۷-۵-۵- ذخایر اسکارنی

تعریف: تمرکز شللیت در سنگهای دگرگونی همبری کالکوسیلیکاتی.

محیط کانسار

سنگ درونگیر: تونالیت، گرانودیوریت، کوارتز مونوزونیت و سنگ آهک.

ساخت و بافت: گرانیتی، گرانوبلاستیک.

دامنه سن: عموماً مزوزوئیک است اما می‌تواند به هر دوره‌ای تعلق داشته باشد.

محیط تشکیل: در همبری توده‌های نفوذی بزرگ (باتولیت) بخصوص در بخش فوقانی آنها و در هاله‌های

حرارتی مرتبط با نفوذ استوک‌ها به درون سنگهای کربناتی تشکیل می‌شوند.

خاستگاه تکتونیکی: کمرندهای کوهزایی (فازهای همزمان با کوهزایی و بعد از کوهزایی).

توصیف کانسار

کانی‌شناسی: شللیت، مولیبدنیت، پیروتیت، اسفالریت، کالکوپیریت، بورنیت، آرسنوپیریت، پیریت، منیتیت و

غیره.

راهنمای اکتشافی

دگرسانی: از داخل به خارج شامل: دیوپسید- هدنبرژیت- گرسولار- آندرادیت، اسپسارتین- آلمانن.

عوامل کنترل کننده: وجود سنگهای کربناتی در هاله‌های حرارتی توده‌های نفوذی.

مشخصه ژئوشیمیایی: آنومالی عناصر As, Be, Bi, Sn, Cu, Zn, Mo, W قابل ثبت است.
مشخصه ژئوفیزیکی: -

کانسارهای وابسته: قلع و تنگستن اسکارنی، روی اسکارنی (Cox & Singer, 1986).

۷-۵-۶- ذخایر سرب و روی مرتبط با سنگهای کربناته MVT

نام مترادف: جنوب شرق میسوری

تعریف: کانسارهای استراتاباند اسفالریت و گالن در حفرات اولیه و یا ثانویه موجود در لایه‌های آهکی-دولومیتی و یا آهکی ناحیه سکوی قاره‌ای.

محیط کانسار

سنگ درونگیر: آهک دولومیتی و آهک.

ساخت و بافت: ساب تایدال، اینترتایدال و سوپرتایدال با تخلخل زیاد، بخصوص در بخش دولومیتی شده. آهکها عمدتاً میکریتی هستند.

دامنه سن: کامبرین تا اردوویسین میانی و در دامنه سنی پروتروزوئیک تا تریاس هم دیده می‌شوند.

محیط تشکیل: آبهای کم عمق در محیط دریایی محیط مساعدی هستند.

خاستگاه تکتونیکی: محیط سکوی قاره‌ای پایدار و درون قاره‌ای خاستگاه مناسبی است.

توصیف کانسار

کانی‌شناسی: اسفالریت کانی اصلی است ولی گالن نیز بطور فرعی یافت می‌شود.

ساخت و بافت: اسفالریت با دانه‌های متوسط تا درشت که عمدتاً فضاهای خالی را پر کرده است.

راهنمای اکتشافی

دگرسانی: دولومیتی شدن وسیع.

عوامل کنترل کننده: کانی سازی عمدتاً در زونهایی با درجه انحلال بالا و برشهایی که در نتیجه تخریب کارستها ایجاد می‌شوند، توسعه می‌یابد.

هوازدگی: در اثر هوازدگی ممکن است کربناتها یا سیلیکاتهای روی تشکیل شوند.

مشخصه ژئوشیمیایی: کشف هاله‌های قوی عنصر روی در رسوبات آبراهه‌ای و خاکهای برجا و سنگهای کربناتی نزدیک کانسار راهنمای مفیدی است.



مشخصه ژئوفیزیکی: وجود گالن و پیریت توسط روش IP قابل پی گیری است. برداشت مغناطیسی هواپرد اطلاعاتی از پی سنگ می دهد.

کانسارهای وابسته: منیتیت با میزبان ولکانیکی (Cox & Singer, 1986).

۷-۶- لایه های اطلاعاتی مورد استفاده

لایه های اطلاعاتی (لایه ها یا نقشه های شاهد) مورد استفاده در تولید نقشه های پتانسیل یابی در شش تیپ کانه زایی محتمل در پهنه مطالعاتی شامل: تیپ اپی ترمال سولفیداسیون بالا، تیپ اپی ترمال سولفیداسیون پایین، تیپ مس - مولیبدن پورفیری، تیپ مانتو، تیپ اسکارن و تیپ دره می سی سی پی تولید گردیدند. داده های زمین شناسی، دورسنجی، مگنتومتري، رادیومتري و ژئوشیمی آبراه های مورد استفاده قرار گرفت. داده های خطواره های مغناطیسی و دورسنجی به همراه گسل های زمین شناسی، با یکدیگر مطابقت داده شد، موارد تکراری، حذف شد. از داده نهایی، نقشه چگالی گسل گرفته شد و با توجه به اهمیت و دقت هر بخش از این سه داده، با درجات ارزش متفاوت، تبدیل به یک لایه ساختاری شد. در پایان، سه دسته معیار ساختاری، زمین شناسی و دورسنجی در لایه ساختاری قرار گرفت.

کلیه نقشه های شاهد اولیه و با استفاده از وزن های اولیه به وسیله توابع فازی به صورت پیوسته با گستره ۰,۰۱ - ۱ وزن دار شد و با عملگرهای فازی به نقشه های شاهد نهایی تبدیل شده اند.

به عنوان مثال، به منظور تولید لایه شاهد ژئوشیمی مقادیر نرمال شده با استفاده از تابع لجستیک (Yousefi & Nykanen, 2016) توسط رابطه ذیل، فازی سازی شده است.

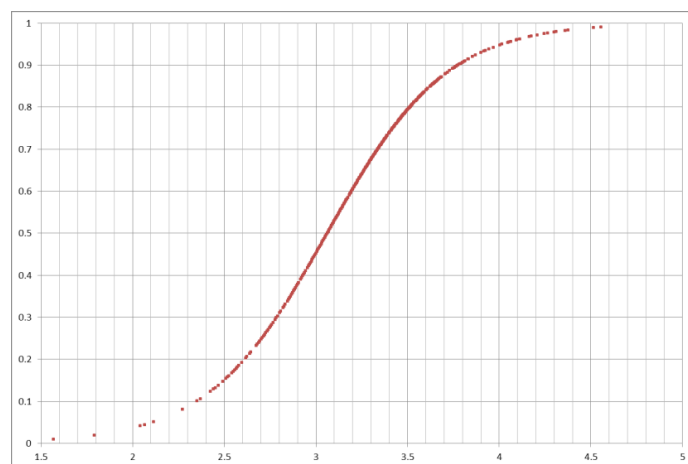
$$F = \frac{1}{1 + e^{-s(x-i)}}$$

که در آن s و i از روابط ذیل به دست می آیند:

$$s = \frac{9.2}{MAX x - MIN x}$$

$$i = \frac{MAX x + MIN x}{2}$$

شکل ذیل نمونه نمودار فازی سازی لجستیکی را نشان می دهند. در این شکل محور x تغییرات مقادیر نرمال - شده عنصر و محور y مقادیر فازی اختصاص یافته را نشان می دهند.

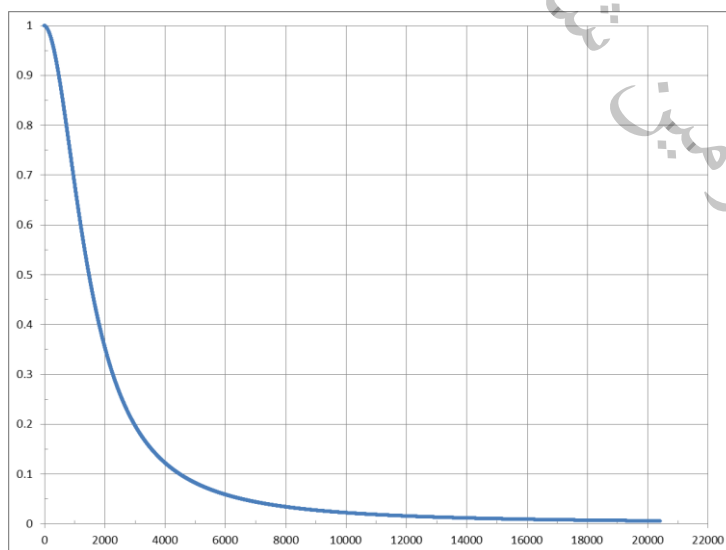


شکل ۴-۷- نمودار فازی سازی عنصر مس

در تولید لایه هایی که فاصله از مرز واحد زمین شناسی، گسل، توده با خاصیت مغناطیس کم عمق و ...، اهمیت دارد، به منظور فازی سازی فاصله از تابع Small (Tsoukalas et al., 1997) رابطه ذیل، که حالت عکس تابع Large می باشد، استفاده شده است.

$$\mu(x) = \frac{1}{1 + \left(\frac{x}{f2}\right)^{f1}}$$

که در آن $f1$ spread و $f2$ midpoint می باشد و به صورت تجربی تعیین می گردد. شکل ذیل نمونه نمودار فازی سازی فاصله از واحد زمین شناسی در پهنه را نشان می دهد. در این شکل محور x مقادیر فاصله از مرز و محور y مقادیر فازی اختصاص یافته را نشان می دهند.



شکل ۵-۷- نمودار فازی سازی فاصله مرز از واحد



نقشه های شاهد نهایی به وسیله روش کارشناس محور Index overlay با یکدیگر تلفیق شدند. مقدار ارزش اولیه اعمال شده به لایه های اطلاعاتی و زیرمجموعه های آنها در جداول ۷-۱ تا ۷-۳ برای هر سه تیپ کانسار محتمل، آورده شده است.

جدول ۷-۱- ارزشهای اولیه لایه های شاهد برای ذخایر طلای اپی ترمال سولفیداسیون بالا

ارزش	سنگ درونگیر
۱	سنگ های ولکانیک فلسیک
۱	داسیت
۱	لاوای داسیتی و ریولیتی
۰,۹	پیروکسن آندزیت برشی
۰,۹	لاپیلی توف بازی تا حدواسط
ارزش	دگرسانی
۱	منطقه بندی
۱	کوارتز
۱	آلونیت
۰,۸	کلریتی
۰,۹	سیلیسی شدن
۰,۹	آرژیلی
۰,۹	فیلیک
۱	آرژیلیک پیشرفته
۰,۷	پروپلیتی
ارزش	مشخصه ژئوشیمیایی
۱	طلا
۱	آرستیک
۰,۸	مس
۰,۹	تلوریوم
۰,۸	تنگستن
ارزش	مشخصه ژئوفیزیکی
۰,۸	توده های نفوذی کم عمق
۰,۷	زونهای پتاسیم بالا
۰,۷	زونهای تخریب مغناطیسی
ارزش	مشخصه ساختاری
۱ و ۰,۶	گسل و ساختارهای حلقوی، خطواره دورسنجی

جدول ۷-۲- ارزشهای اولیه لایه های شاهد برای ذخایر اپی ترمال با سولفیداسیون پایین

ارزش	سنگ درونگیر
۱	سنگ ولکانیک مافیک
۱	سنگ ولکانیک فلسیک
۱	آندزیت و داسیت
ارزش	دگرسانی
۱	منطقه بندی
۱	سیلیسی فیکاسیون
۰,۹	کوارتز
۰,۹	آلونیت

۰.۸	کائولینیت
۰.۸	مونت مورینیت
۰.۷	کلسیت
۰.۶	ایلیت
۰.۶	کلریت
۰.۷	پروپیلیتی
ارزش	مشخصه ژئوشیمیایی
۱	طلا
۱	آرسنیک
۰.۹	آنتیموان
۰.۸	جیوه
۰.۸	سرب
۰.۸	روی
۰.۸	مس
۰.۸	نقره
ارزش	مشخصه ژئوفیزیکی
۰.۵	توده های نفوذی کم عمق
۰.۷	زونهای پتاسیم بالا
ارزش	مشخصه ساختاری
۱ و ۰.۶	گسل و ساختارهای حلقوی ، خطواره دورسنجی

جدول ۷-۳- ارزشهای اولیه لایه های شاهد برای ذخایر مس-مولیبدن-طلا پورفیری

ارزش	سنگ درونگیر
۱	توده نفوذی کلسیک
۰.۶	توفالیت
۰.۶	مونزوگرانیت
۱	تراکی آندزیت
ارزش	دگرسانی
۱	کلریتی زاسیون
۱	پروپیلیتی
۰.۷	کوارتز
۱	رس های پرآلومین (آرژیلی)
۱	فیلیک
۰.۹	پیریت
ارزش	مشخصه ژئوشیمیایی
۱	مس
۱	مولیبدن
۱	طلا
۰.۴	تنگستن
۰.۴	سرب
۰.۴	روی
۰.۹	نقره
۰.۷	آرسنیک
۰.۴	آنتیموان
۰.۴	منگنز



ارزش	مشخصه ژئوفیزیکی
۰,۵	توده های نفوذی کم عمق
۰,۷	زونهای پتاسیم بالا
۰,۷	زونهای فلسیک
۰,۷	زونهای تخریب مغناطیسی
ارزش	مشخصه ساختاری
۱ و ۰,۶	گسل، خطواره دورسنجی

جدول ۷-۴- ارزش های اولیه لایه های شاهد برای ذخایر پلی متالیک جانشینی

ارزش	سنگ درونگیر
۱	سنگ های آهکی
۰,۶	شیل
۰,۹	دولومیت
۱	آندزیت
ارزش	دگرسانی
۰,۶	سیلیسی فیکاسیون
۰,۶	کلریتی زاسیون
۰,۶	پیریتی زاسیون
۰,۵	آرژیلی
۰,۷	اپیدوت
ارزش	مشخصه ژئوشیمیایی
۰,۴	مس
۰,۴	سرب
۰,۴	نقره
۰,۴	روی
۰,۴	منگنز
۰,۴	طلا
۰,۴	آرستیک
۰,۴	آنتیموان
۰,۴	بیسموت
۰,۴	باريوم
۰,۲	ژرمانیم
۰,۴	تلوریوم
۰,۴	گوگرد
ارزش	مشخصه ژئوفیزیکی
۰,۶	توده های نفوذی کم عمق
۰,۳	زون های پتاسیم بالا
۰,۳	زون های تخریب مغناطیسی
ارزش	مشخصه ساختاری
۱ و ۰,۶	گسل، خطواره دورسنجی

جدول ۷-۵- ارزش های اولیه لایه های شاهد برای ذخایر اسکارن

ارزش	سنگ درونگیر
۰,۹۹	مرز آهک و دولومیت و توده نفوذی فلسیک جدید
ارزش	دگرسانی
۰,۹۹	اپیدوت و کلریت
۰,۹	آرژیلیک
۰,۸	سرسیتی

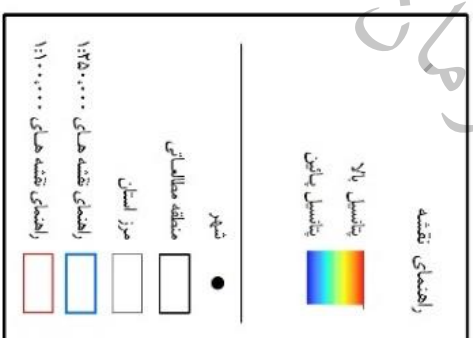
۰,۹۹	هماتیت
ارزش	مشخصه ژئوشیمیایی
۰,۸	آهن
۰,۸	روی
۰,۸	مس
۰,۷	طلا
۰,۷	قلع
۰,۶	برلیوم
ارزش	مشخصه ژئوفیزیکی
۰,۷	مناطق مغناطیس بالا
۰,۹	توده های نفوذی کم عمق

جدول ۶-۷- ارزشهای اولیه لایه‌های شاهد برای ذخایر سرب و روی مرتبط با سنگهای کربناته MVT

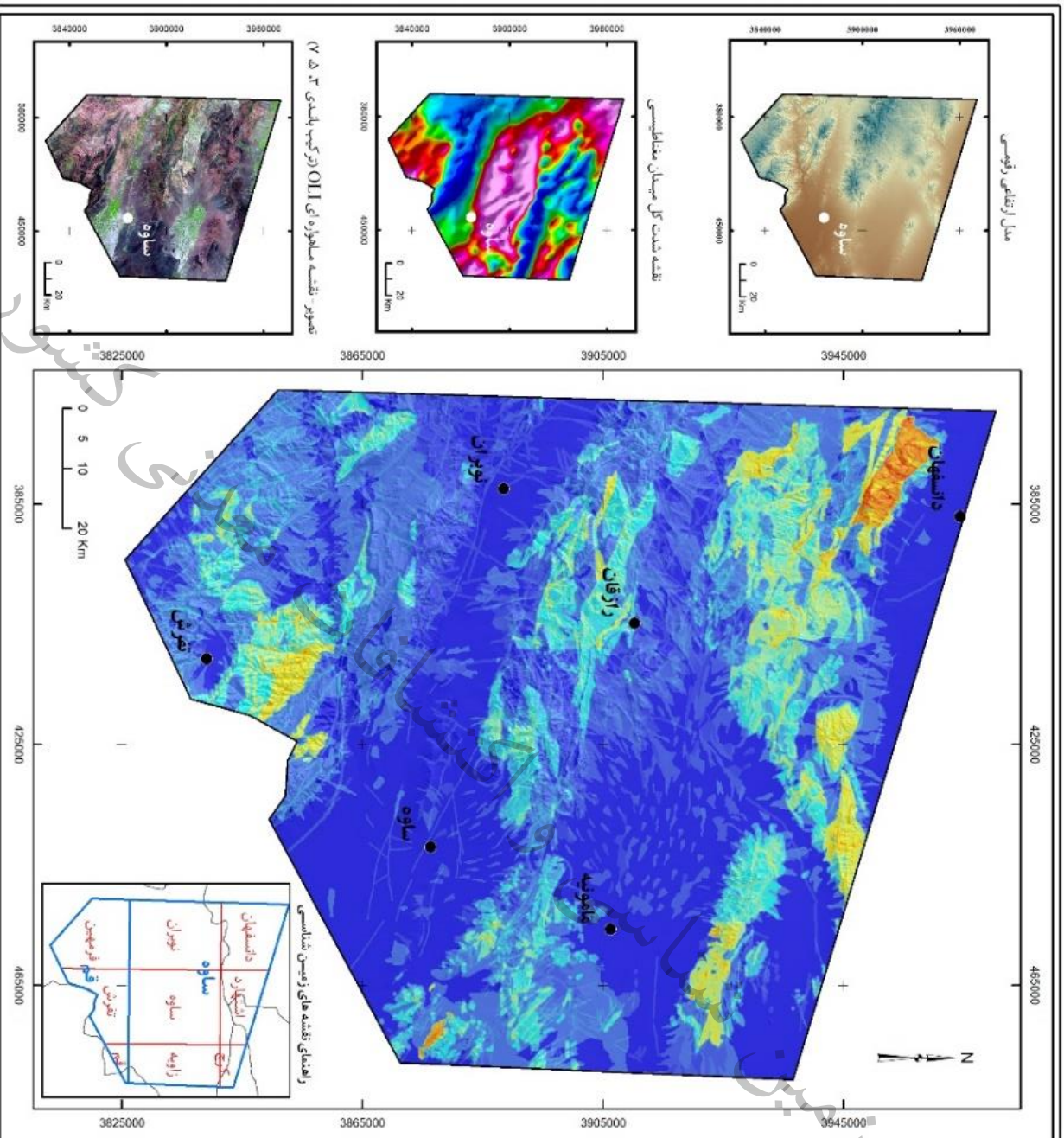
ارزش	سنگ درونگیر
۰,۹	دولومیت
۰,۹	آهک
ارزش	دگرسانی
۰,۷۵	کربناته
ارزش	مشخصه ژئوشیمیایی
۰,۴۵	سرب
۰,۴۵	روی
۰,۴۵	مس
۰,۴۵	مولیبدن
۰,۳	نقره
۰,۳	کیالت
۰,۳	نیکل
۰,۱۵	آرسنیک
۰,۱۵	آنتیموان
ارزش	مشخصه ژئوفیزیکی
۰,۲	توده های نفوذی کم عمق
ارزش	مشخصه ساختاری
۰,۶ و ۱	گسل، خطواره دورسنجی

شکل‌های ۶-۷ تا ۶-۱۱، نقشه پتانسیل معدنی شش تیپ کانساری محتمل را نشان می دهد. لازم به ذکر است که، عموماً در مطالعات پتانسیل یابی، تلفیق و مدلسازی در دو مرحله انجام می پذیرد و بعد از مدلسازی اولیه، عملیات کنترل صحرایی انجام گرفته و در نهایت با اطلاعاتی که از کنترل صحرایی به دست می آید، اصلاح مدلسازی انجام شده و مدلسازی نهایی، صورت می گیرد.

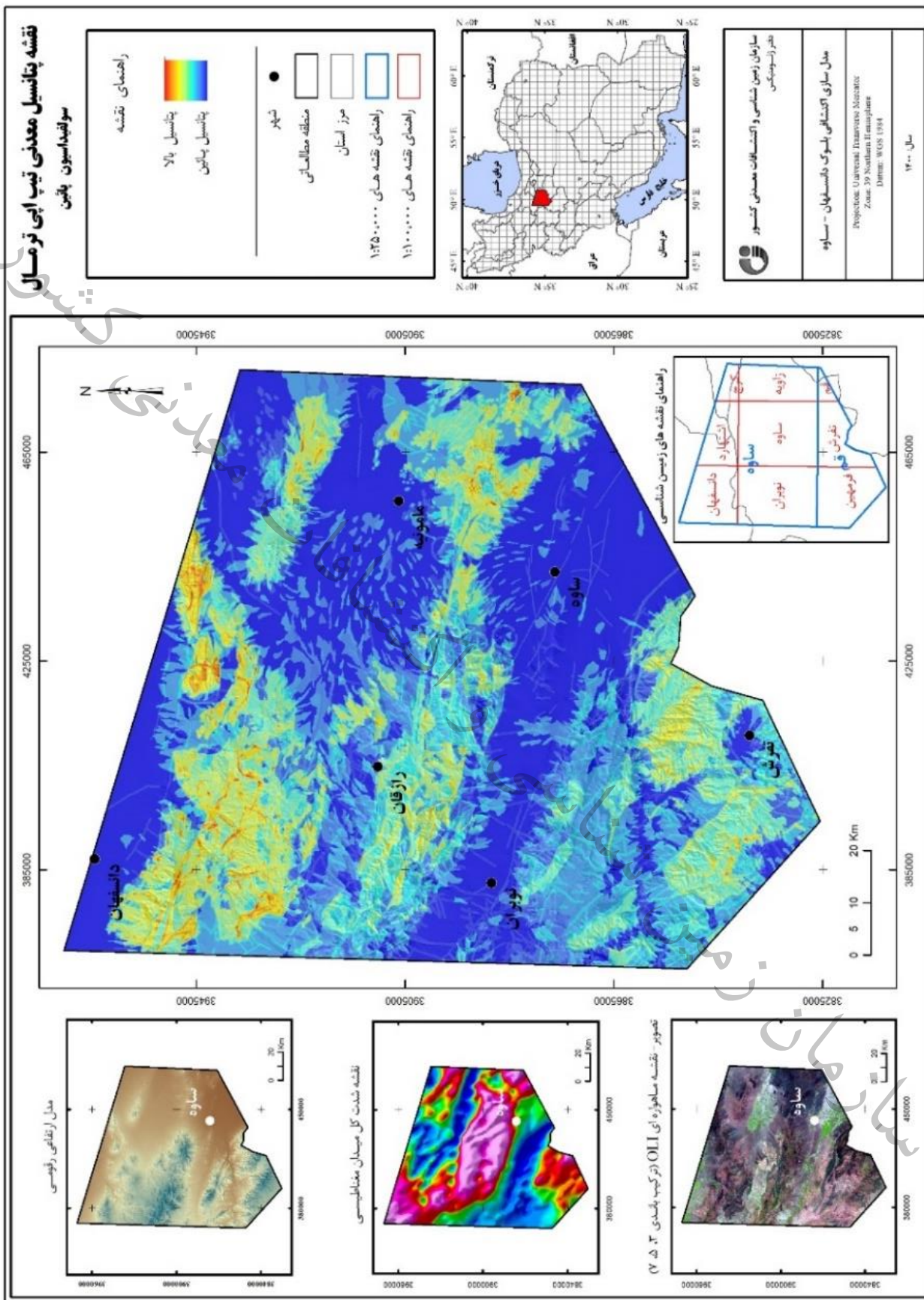
نقشه پتانسیل معدنی تپ این ترمال سولفیداسیون بالا



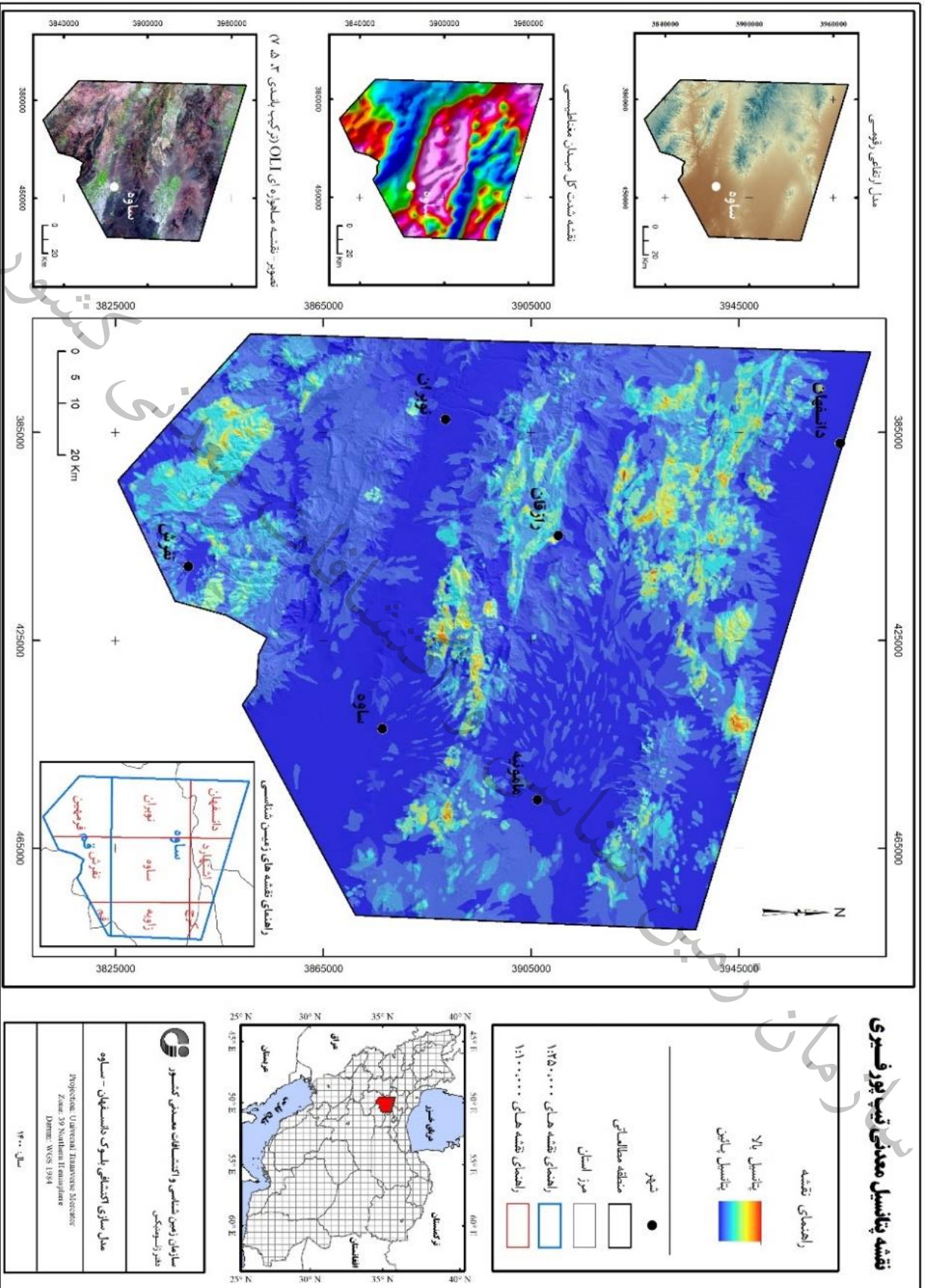
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور قطر و پست‌نگار
محل سازی اکتشافی: ایسوک داسمپهان - سلوه
Project: Uranium Research Sector Zone: 39 Northern Hemisphere Datum: WGS 1984
سال: ۱۴۰۰



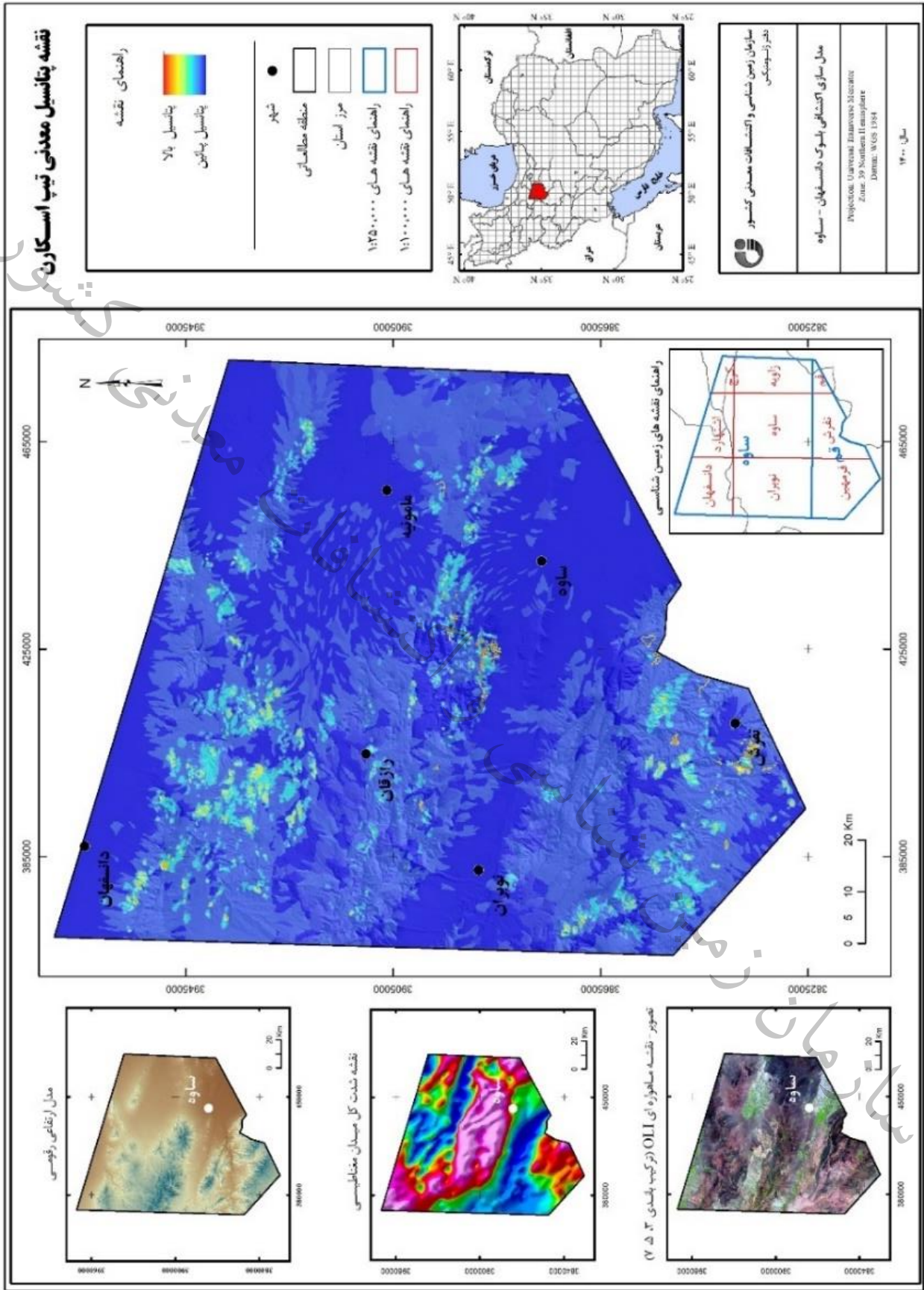
شکل ۷-۶- نقشه پتانسیل معدنی تپ طلای ایتی ترمال سولفیداسیون بالا



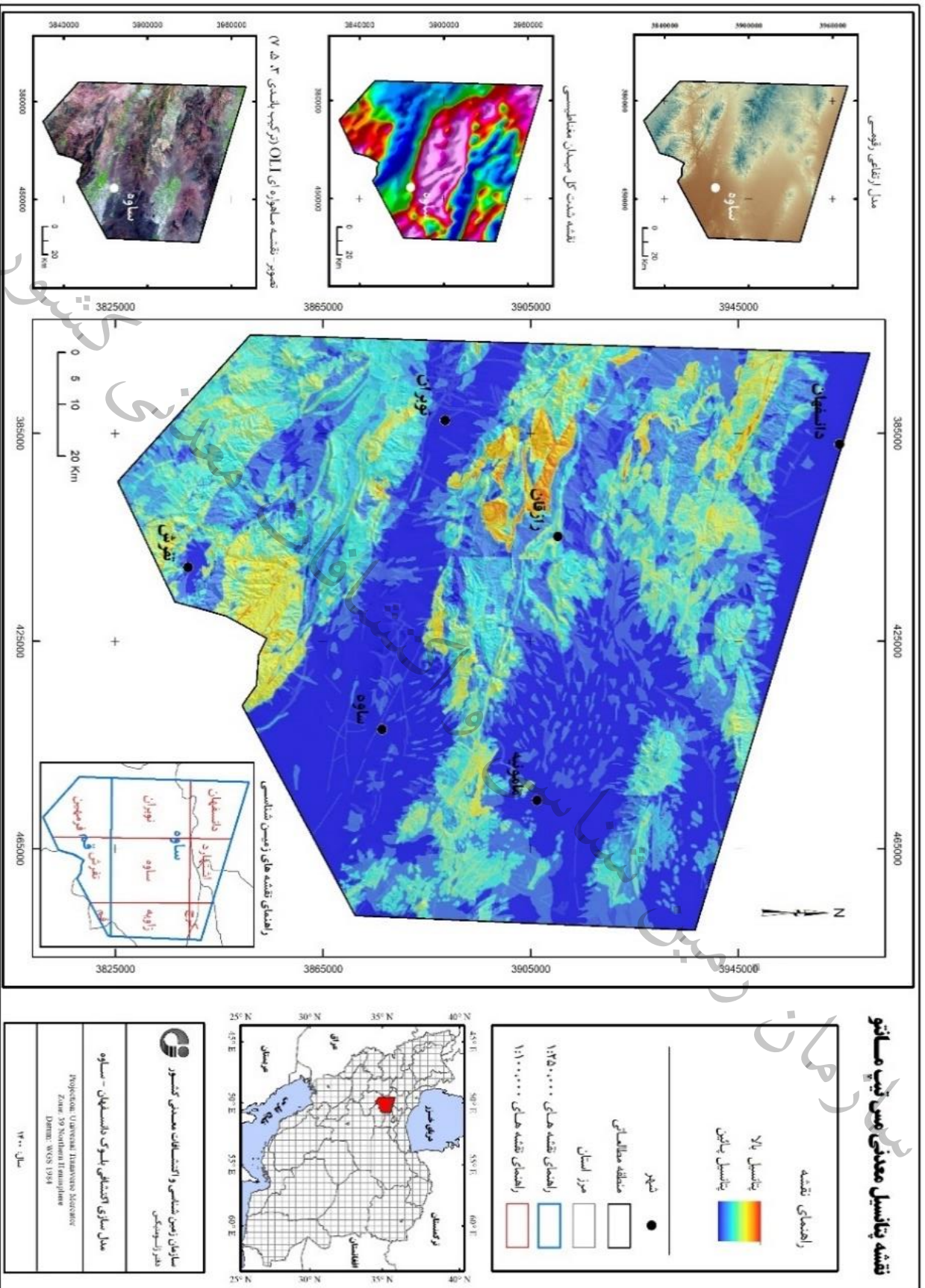
شکل ۷-۷ - نقشه پتانسیل معدنی تپ آب ترمال سولفیداسیون پائین



شکل ۷-۸- نقشه پتانسیل معدنی تپ پور فری

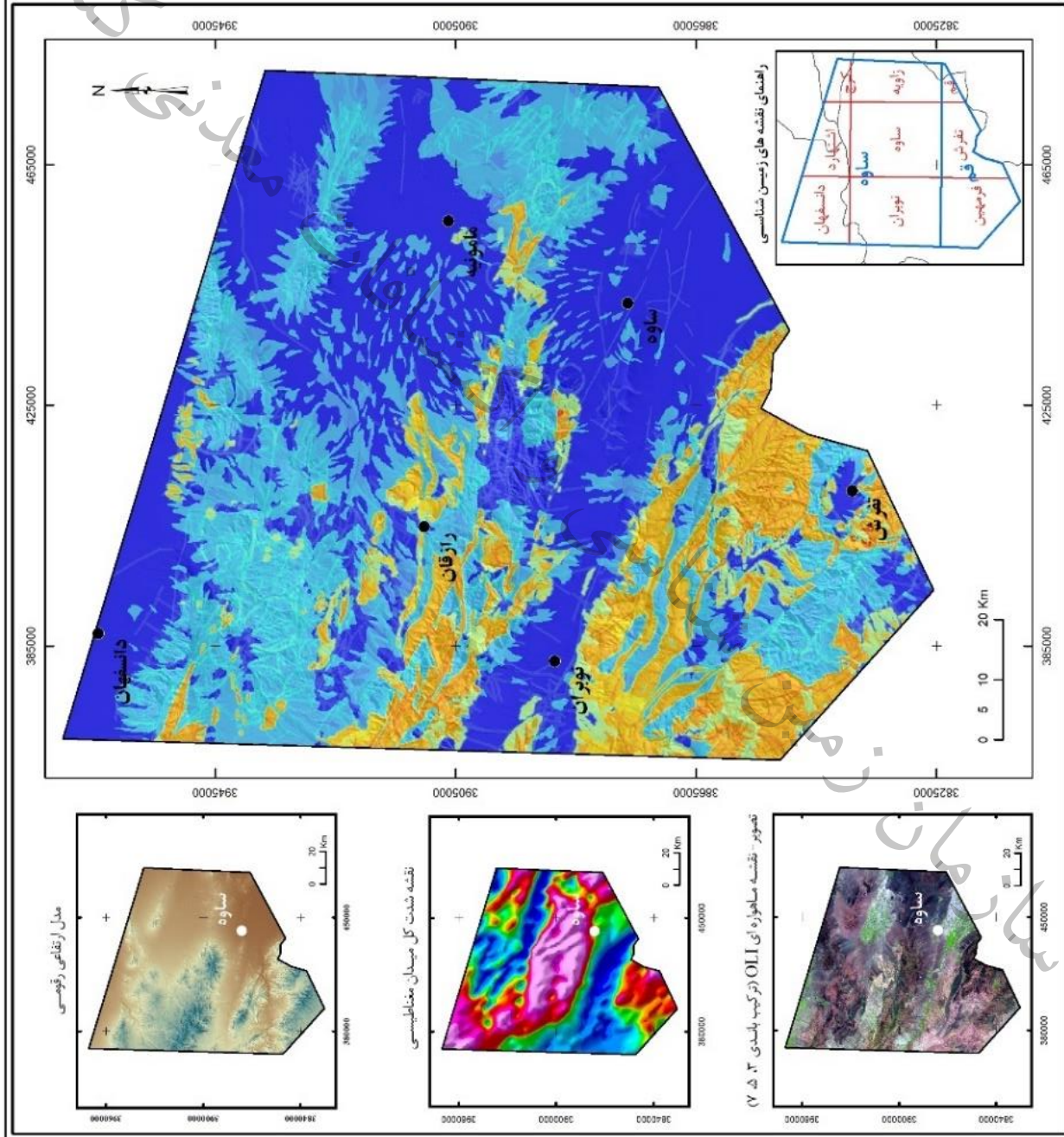


شکل ۷-۹- نقشه پتانسیل معدنی تیپ اسکارتون



شکل ۷-۱۰- نقشه پتانسیل معدنی تیب مساتو

نقشه پتانسیل معدنی کانسارهای سرب و روی با میزان کربناته



شکل ۷-۱۱ - نقشه پتانسیل معدنی تیپ پورفیری

کشور

معدنی

فصل هشتم مشتقات

بازدید صحرائی و کنترول نواحی امید بخش

سازمان

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور



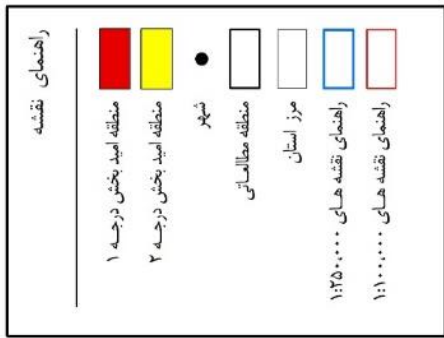
۸-۱- مقدمه

با توجه به محیط تکتونو- متالوژنیک پهنه مطالعاتی و تیپ‌های کانساری مرتبط با آن، مدلسازی جهت تیپ‌های مختلف صورت گرفته است. بر پایه مطالعات انجام شده بر روی لایه‌های مختلف اطلاعاتی مانند زمین‌شناسی، دورسنجی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک‌هوایی، متالوژنی و توانمندی معدنی در پهنه اکتشافی، تعداد ۱۰۶ محدوده امید بخش تیپ‌های مختلف حاصل از تلفیق، که عمدتاً در ۱۰ زیربلوک اصلی مجتمع هستند و در مناطقی همپوشانی هم دارند، به مساحت کل تقریبی ۶۳۰ کیلومتر مربع که حدود ۵٪ درصد کل پهنه مطالعاتی است، جهت کنترل صحرایی برای فاز بعدی، پیشنهاد گردید (شکل ۸-۱). این مناطق، توسط کادرهای منظم مستطیلی، به عنوان مناطق جهت بازدید صحرایی، مشخص شده است. در بلوک‌های مختلف گاهاً چند تیپ محتمل هستند. از این مساحت، مقدار ۱۱۵ کیلومتر مربع جهت تیپ اپی ترمال سولفیداسیون بالا، حدود ۲۰۰ کیلومتر مربع جهت تیپ اپی ترمال سولفیداسیون پایین، حدود ۹۲ کیلومتر مربع جهت تیپ پورفیری، حدود ۹۹ کیلومتر مربع جهت تیپ مانتو، حدود ۱۲۵ کیلومتر مربع جهت تیپ اسکارن و بقیه مناطق در تیپ‌های مختلف، به صورت مشترک اختصاص داده شده است. لازم به توضیح است که در برخی مناطق، همپوشانی جهت دو یا چند تیپ کانسار وجود دارد که به همین دلیل، مساحت مجموع مناطق پیشنهادی کل تیپ‌ها کاهش می‌یابد.

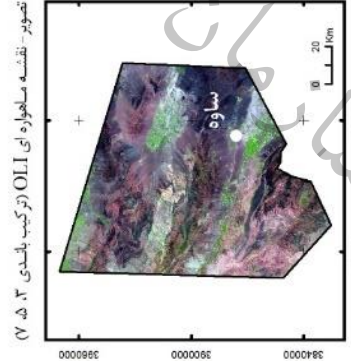
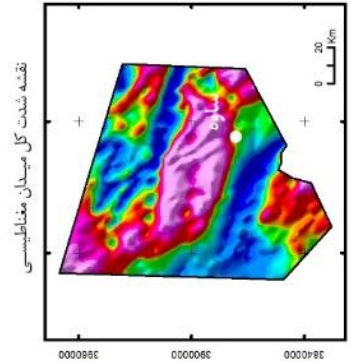
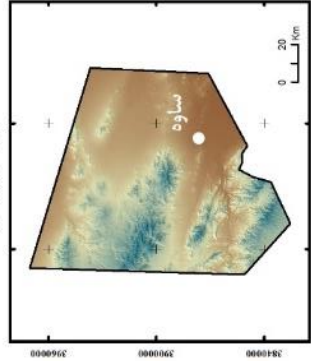
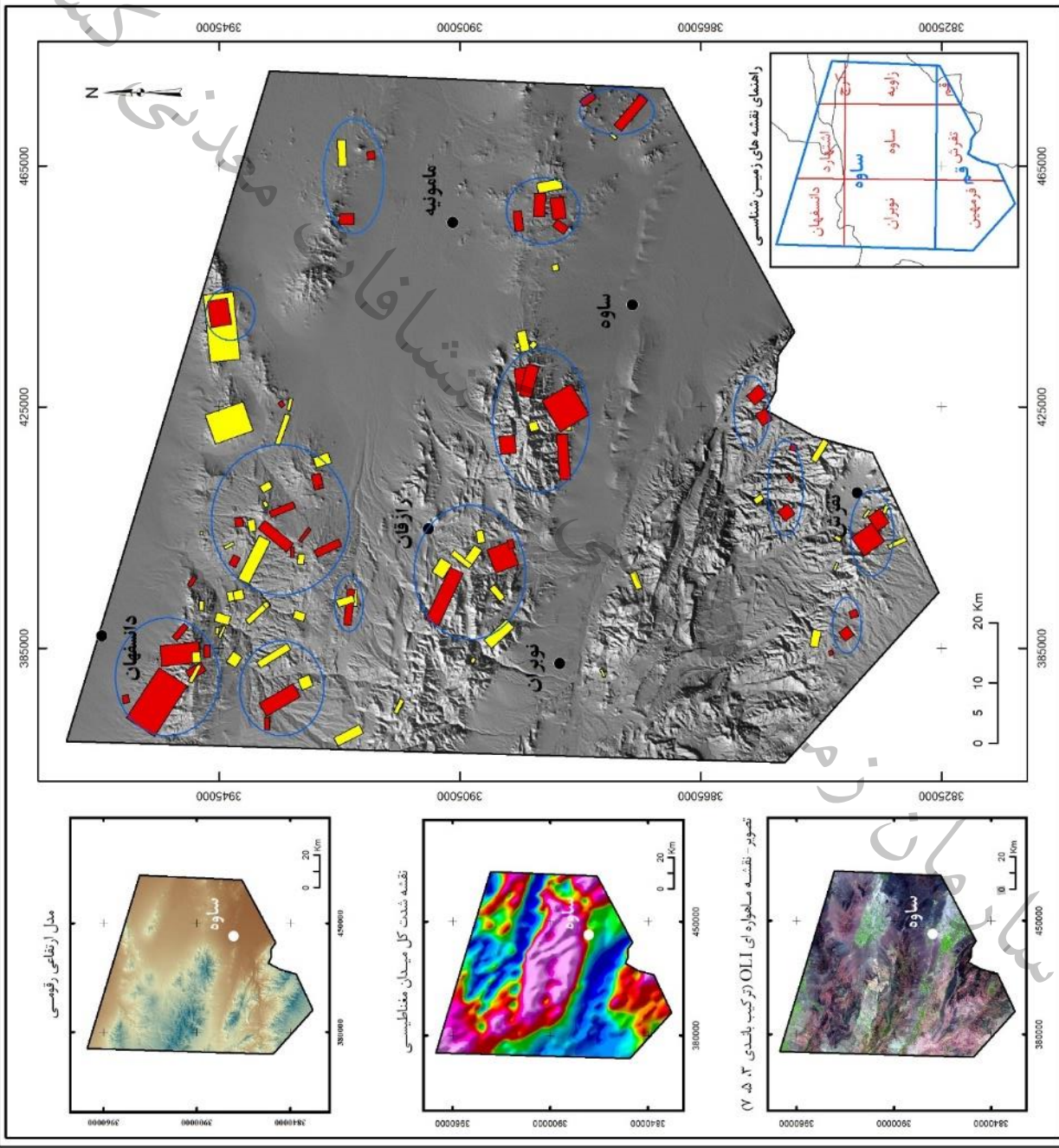
۸-۲- بازدید صحرایی و کنترل نواحی امیدبخش

جهت پی‌جویی صحرایی و کنترل نواحی امیدبخش محدوده‌های معرفی شده، به مدت ۸۰ کارشناس روز، ماموریت صحرایی انجام شد و کلیه رخنمون‌های احتمالی بررسی و نمونه‌های کانه‌زا برداشت و مورد آنالیز مطالعه قرار گرفت که نتایج حاصله در ادامه ارائه می‌گردد.. لازم به توضیح است که کادرهای کشیده شده، به صورت منظم بر روی محدوده پر پتانسیل رسم شده و رخنمون سنگی مورد نظر در داخل کادر، مد نظر است، نه تمامی محدوده مشخص شده در مستطیل.

**بلوکهای مناطق امیدبخش معدنی نهایی
تیبهای کانساری محتمل**



سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور دفتر ارسنجی
مدل سازی اکتشافی بلوک دانسفهان - ساوه
Projection: Universal Transverse Mercator Zone: 39 Northern Hemisphere Datum: WGS 1984
سال: ۱۴۰۰



شکل ۸-۱ - بلوکهای مناطق امیدبخش معدنی نهایی کل تیبهای کانساری محتمل

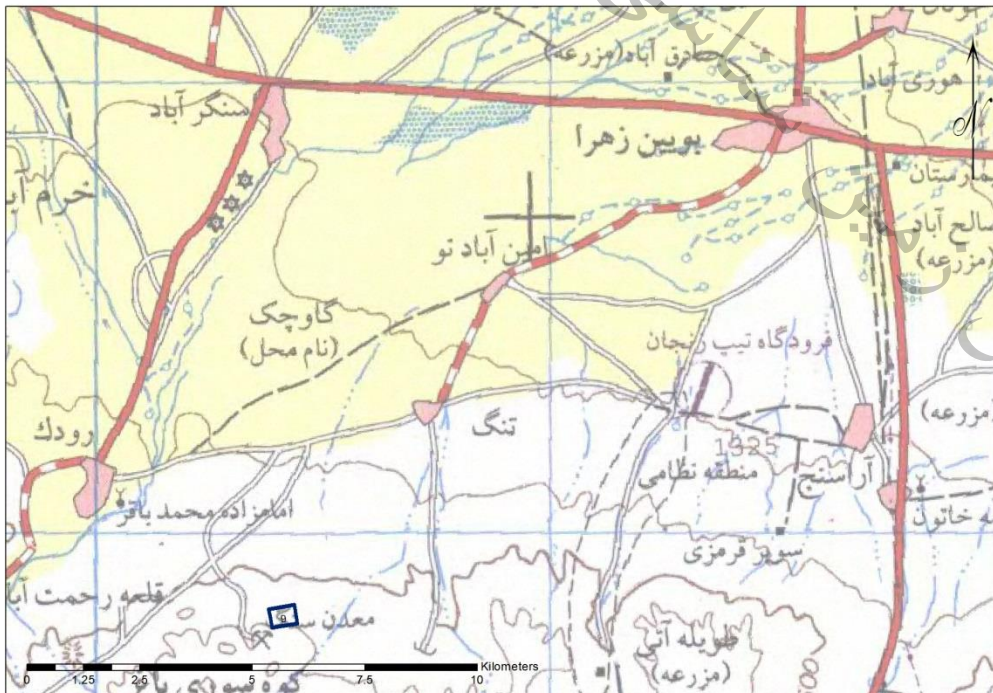


تارگت شماره ۰۹-جنوب غرب بویین زهرا

مشخصات عمومی

نام-شماره محدوده	نام-شماره برگه	نام-شماره ورقه	نام-شماره چهار گوش	استان
تارگت شماره ۰۹- جنوب غرب بویین زهرا	5961-II-NE	خیارج	ساوه	قزوین
مختصات (UTM)	D: ۴۰۳۸۰۲ ۳۹۴۷۷۳۹	C: ۴۰۴۳۶۷ ۳۹۴۷۸۳۲	B: ۴۰۴۲۹۹ ۳۹۴۸۲۴۲	A: ۴۰۳۷۳۵ ۳۹۴۸۱۴۸
شماره زون: ۳۹	H: --	G: --	F: --	E: --
سابقه معدنکاری	سابقه معدنکاری ندارد.			
سابقه ثبت محدوده	مزایده			

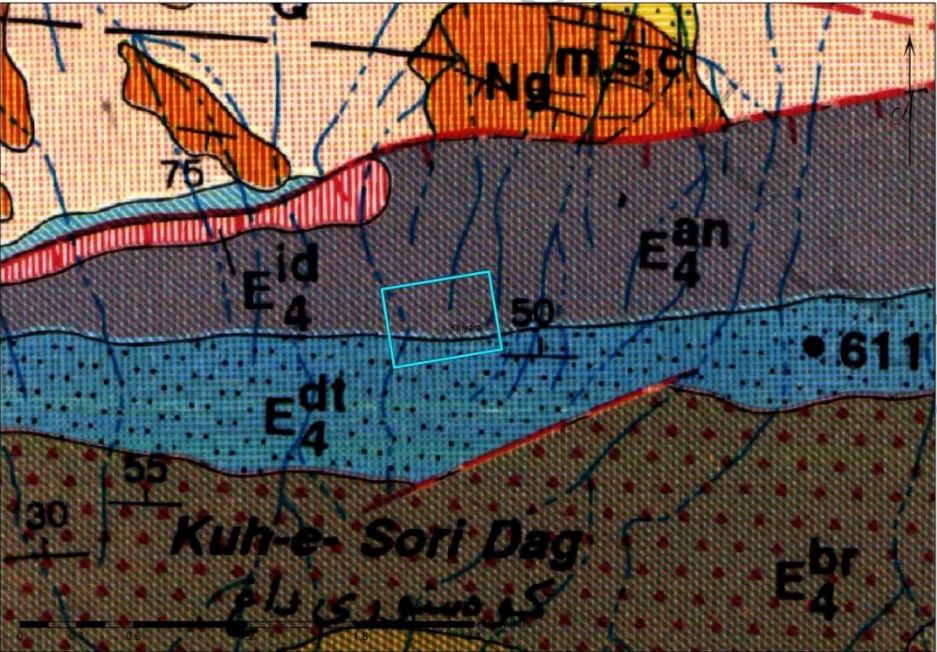
محدوده شماره ۹ در فاصله (هوایی) ۱۵ کیلومتری جنوب غربی شهر بویین زهرا و ۵ کیلومتری جنوب شرق روستای رودک قرار دارد (شکل ۱).



راه دسترسی

شکل ۱- کروکی راههای دسترسی به محدوده شماره ۹

مشخصات زمین‌شناسی

کانی‌سازی پورفیری	تیپ محتمل کانسار
تلفیق لایه‌های زمین‌شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل	دلیل انتخاب محدوده
<p>از دیدگاه ساختاری این ناحیه متعلق به بخشی از زون ایران مرکزی بوده و واحدهای سنگی آن عمدتاً از نوع آذرین خروجی با ترکیب اسیدی تا حدواسط (داسیت - آندزیت) با سن ترسیر هستند که در کمربند ماگمایی ارومیه - دختر تشکیل شده‌اند. (شکل ۲). واحدهای رخنمون‌دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین‌شناسی یک‌صدهزارم خیارج به شرح زیر است:</p> <p>E_4^{dt}: توف ریولیتی تا داسیت، کریستال لیتیک توف، توف برشی به همراه کمی سنگهای آندزیتی</p> <p>E_4^{an}: آندزیت، آندزیت بازالت به همراه کمی برش آتشفشانی</p>	
	
<p>شکل ۲- وضعیت زمین‌شناسی عمومی محدوده شماره ۹ به اقتباس از نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ خیارج</p>	

زمین‌شناسی عمومی



۱. رخنمون واحدهای آتشفشانی (آندزیتی)، رسوبی آتشفشانی (لیتیک توفهای داسیتی و آندزیتی) و برونزد محدودی از یک توده نفوذی ساب ولکانیک با ترکیب مونزونیتی تا میکرومونزودیوریتی (؟)
۲. بروز دگرسانی‌های نسبتاً فراگیر آرژیلیکی - پروپیلتیکی در واحدهای آتشفشانی
۳. وجود رگه رگچه‌های باریت در واحدهای آتشفشانی در نواحی جنوبی محدوده
۴. وجود رگچه‌های محدودی از کانی‌سازی مس (هیدروکسیدهای آبدار مس - ملاکیت) و اقسام هیدروکسیدهای آهن (هماتیت - لیمونیت) در پیمایشهای شمالی محدوده.

مشاهدات
صحرائی

بررسی‌های میدانی

زمین‌شناسی محدوده عمدتاً شامل توالی واحدهای آتشفشانی ائوسن با ترکیب حدواسط تا اسیدی است که در قالب گدازه‌های آندزیتی تا توده‌های ساب ولکانیک با ترکیب عمدتاً داسیتی در منطقه یافت می‌شوند. مطابق نقشه یکصد هزارم خیارچ همبری دو واحد E^{an}_4 و E^{dt}_4 درون محدوده واقع شده است که به دلیل سطح وسیع دگرسانی آرژیلی تفکیک برجای آنها به آسانی مقدور نیست.

توصیف
زمین‌شناسی

صرفنظر از سطح وسیع دگرسانی بروز یافته در محدوده مطالعاتی، اثرات بسیار ضعیفی از کانی‌سازی مس در شمال محدوده (شکل ۹) و رگچه‌های پراکنده و متناوب باریت (شکل‌های ۷ و ۸) در ارتفاعات جنوبی، شواهد چشمگیری از کانی‌سازی در محدوده مشاهده نگردیده است.

توصیف
کانه‌زایی

آثار و شواهد محدودی از تلاشهای اکتشافی به صورت ترانشه و چاهک در محدوده مشاهده می‌گردد.

توصیف
معدنکاری
پیشین

جدول ۱- مشخصات نمونه‌های برداشت شده از محدوده شماره ۹

Row	Sample No	Longitude	Latitude	Mineralization
1	DS-T09-I01	49.942572	35.669936	Polymetal Mineralization (Iron Oxide - Barite- Copper- Quartz vein)
2	DS-T09-I02	49.938263	35.670699	Polymetal Mineralization (Iron Oxide - Copper-Quartz vein)

تشریح
نمونه‌برداری

Sample No	Al ₂ O ₃	Ba	Au	Co	Cr	Cu	Fe ₂ O ₃	Mn	Mo	Ni	Ti	V	Zn
DS-T09-I01	12.91	> 1000	6.0	12.41	35.17	72.83	7.51	4649.81	5.45	14.22	1698.63	95.38	280.83
DS-T09-I02	0.47	> 1000	14.8	3.95	< 10	64.24	2.89	184.18	< 5	< 10	39.17	10.57	21.29

تشریح و
تفسیر نتایج
آزمایشگاهی

در نتایج آنالیز شیمیایی نمونه برداشت شده در این محدوده مقادیر بالایی مشاهده نمی‌شود.
در نمونه شماره DS-T09-I01 مقدار منگنز قابل توجه هست.



شکل ۴- توسعه فراگیر دگرسانی آرژیلیکی در محدوده مطالعاتی



شکل ۳- وضعیت توپوگرافی و مورفولوژی عمومی محدوده و بروزدهای محدود واحدهای ولکانیکی



شکل ۶- شمایی از شدت دگرسانی آرژیلیکی واحدهای آتشفشانی در بخشهایی از محدوده مورد مطالعه



شکل ۵- واریزه‌های محدودی از واحد نفوذی ساب ولکان شناسایی شده در محدوده با ترکیب مونزونیتی تا میکرو مونزودیوریتی

نصایب محدودده



شکل ۸- کانی‌سازی رگچه‌های باریت در متن واحدهای آندزیتی به شدت دگرسان شده



شکل ۷- نمایی از کانی‌سازی باریت رگه‌ای در سطح شکستگی‌های واحدهای آندزیتی



شکل ۱۰- نمایی از ترانشه‌های اکتشافی حفر شده در نواحی به شدت دگرسان که ظاهراً با هدف اکتشافات فلزی اجرا شده است.



شکل ۹- اثرات بسیار اندک کانی‌سازی مس به شکل هیدروکسیدهای آبدار مس (مالاکیت) و آغشتگی بالای واحدها به هیدروکسیدهای آهن و سیلیس



شکل ۱۲- نمایی از بروز آرژبلی شدگی شدید در واحدهای ولکانیکی



شکل ۱۱- آغشتگی نسبی دیواره ترانشه‌های احداث شده به اکسیدهای آهن

نتیجه‌گیری و پیشنهادات	
در این محدوده آثار کانه‌زایی قابل توجهی به جز رگچه‌های پراکنده و کوچکی از باریت در شمال محدوده و مس در جنوب دیده نمی‌شود و با توجه به عدم وجود کانه‌زایی اقتصادی تخمین ذخیره هم برای این محدوده وجود ندارد.	تخمین ذخیره زمین‌شناسی
اگر چه در نتایج آنالیز شیمیایی نمونه‌ها عناصر باریم و منگنز مقادیر بالاتری را نشان می‌دهد ولی رگچه‌های حاوی کانه‌زایی دارای رخنمون کم و غیر اقتصادی است.	برآورد اقتصادی
در این محدوده اگرچه کانه‌زایی‌های مس، منگنز و باریت مشاهده شده رخنمون و ضخامت کمی دارند ولی با توجه به گستردگی دگرسانی‌ها در این محدوده، پیجویی‌های صحرایی دقیق‌تر پیشنهاد می‌شود.	نتیجه‌گیری و پیشنهادات

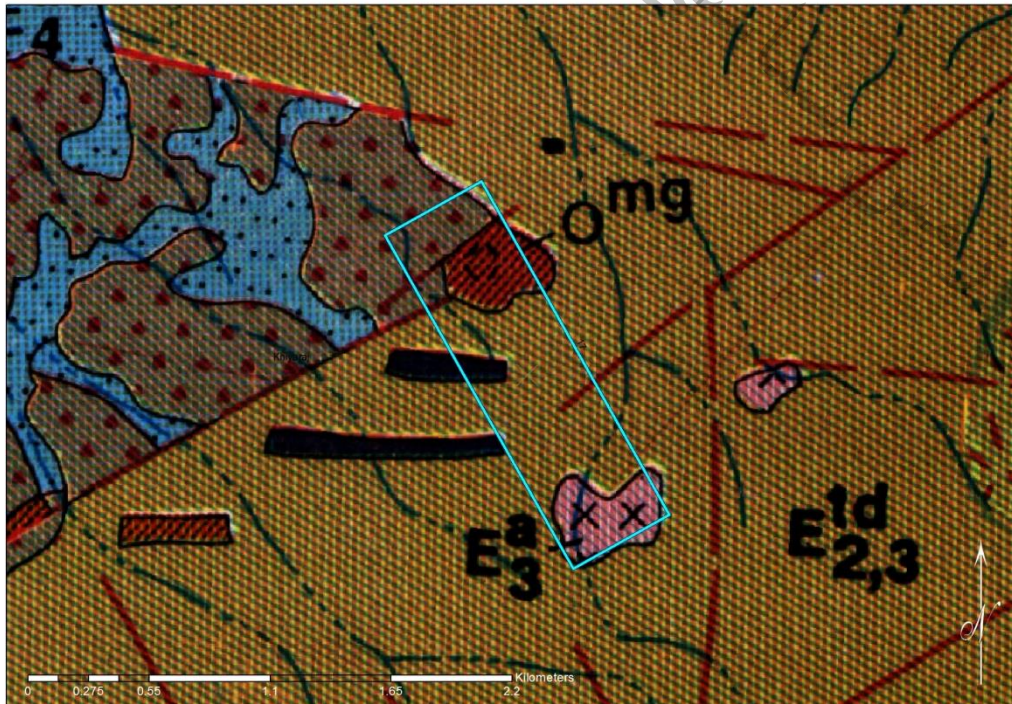


تارگت شماره ۱۷-جنوب غرب بویین زهرا

مشخصات عمومی								
استان		نام-شماره چهار گوش		نام-شماره ورقه		نام-شماره برگه		نام-شماره محدوده
قزوین		ساوه		خیارج		5961-II-NE		تارگت شماره ۱۷- جنوب غرب بویین زهرا
A:	۴۰.۱۳۴۴	B:	۴۰.۱۷۷۷	C:	۴۰.۲۶۳۰	D:	۴۰.۲۲۰۰	مختصات (UTM)
	۳۹۴۴۰.۲۱		۳۹۴۴۲۶۰		۳۹۴۲۷۵۲		۳۹۴۲۵۰۶	
E:	--	F:	--	G:	--	H:	--	شماره زون: ۳۹
	--		--		--		--	
سابقه معدنکاری دارد.								سابقه معدنکاری
بخش مرکزی تا جنوب شرقی دارای پروانه بهره برداری و بخش شمال غربی به صورت مزایده								سابقه ثبت محدوده
محدوده شماره ۱۷ در فاصله (هوایی) ۲۰ کیلومتری جنوب غرب شهر بویین زهرا و ۸ کیلومتری روستای رودک قرار گرفته است (شکل ۱).								
								راه دسترسی
<p>شکل ۱- کروکی راههای دسترسی به محدوده شماره ۱۷</p>								

مشخصات زمین شناسی

تیپ محتمل کانسار	کانی سازی تیپ پورفیری
دلیل انتخاب محدوده	تلفیق لایه های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل
	<p>محدوده مورد نظر در بخشی از زون ایران مرکزی و در نوار ماگمایی ارومیه — دختر واقع شده است. با توجه به جایگاه قرارگیری، واحدهای سنگی غالب در محدوده یاد شده شامل سنگهای آتشفشانی خروجی و نفوذی با سن ائو سن تا الیگو سن و با ترکیب حدوا سط تا اسیدی می باشند. واحدهای رخنمون دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین شناسی یکصد هزارم خیارج به شرح زیر است:</p> <p>E_3^a: گدازه های جریان و برش تراکی آندزیتی</p> <p>$E_{2,3}^{td}$: توفهای داسیتی، توف، ولکانیکهای آندزیتی و برش</p> <p>E_4^{dt}: توف داسیتی تا ریولیتی، توف سنگی بلورین، توف برش با کمی سنگهای آندزیتی</p> <p>O^{mg}: میکروگرانیت</p>

زمین شناسی
ی عمومی

شکل ۲- زمین شناسی عمومی محدوده شماره ۱۷ به اقتباس از نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ خیارج



<p>(۱) رخنمون واحدهای آتشفشانی ائوسن با ترکیب حدواسط و برونزد توده نفوذی اسیدی با ترکیب ریولیتی (میکروگرانیت) (۲) دگرسانی فراگیر آرژیلیک در محدوده که در مواردی منجر به فعالیتهای معدنی به جهت استخراج نسوز شده است.</p>	<p>مشاهدات صحرایی</p>

بررسی های میدانی

<p>رژیم زمین شناسی محدوده مورد بررسی تحت تأثیر فعالیتهای آتشفشانی ائوسن قرار داشته و در الیگوسن نیز از نفوذ پالسههای اسیدی نیمه عمیق با ترکیب میکروگرانیت تأثیر گرفته است. به نظر میرسد فعالیتهای نفوذی اسیدی در ناحیه در مواردی منجر به ولکانیسمهای فعال اسیدی و تشکیل گندهای ریولیتی نیز شده باشد؛ لیکن به سبب فراگیری دگرسانی و شدت بالای آن در واحدهای سنگی منطقه، اظهار نظر پیرامون بافت واحدها میبایست با احتیاط صورت گیرد. تداوم فرایندهای وابسته به دگرسانی به شکل عمومی سبب تغییر مورفولوژی عمومی ناحیه گردیده بطوریکه هم اکنون شاهد الگوی تپه ماهوری و نسبتاً پرشیب در عوارض ناحیه هستیم. از دایکهای بازیک گزارش شده در ورقه تقریباً اثری به چشم نمیخورد لیکن در واریزه های دامنه ای برخی نواحی میتوان شواهدی از حضور آنها را مشاهده کرد.</p>	<p>توصیف زمین شناسی</p>
<p>اثرات فراگیر محلولهای گرم سبب بروز دگرسانی فراگیر آرژیلی در محدوده مورد بررسی شده است و تلاشهای اکتشافی گذشته در بخشهای جنوبی محدوده سبب راه اندازی دو معدن فعال نسوز و خاک چینی در محدوده گردیده است که در زمان بررسی تارگت و تهیه این گزارش فعال هستند. در بخشهای شمالی به سبب الگوی ویژه واحدهای سنگی و پوشش وسیع عوارض توسط محصولات دگرسانی، شواهد متقنی از کانی سازی فلزی به دست نیامده است.</p>	<p>توصیف کانه زایی</p>
<p>در بخشی از نواحی جنوبی محدوده معدنکاری به جهت استخراج خاک چینی و نسوز صورت میگیرد.</p>	<p>توصیف معدنکاری پیشین</p>
<p>نمونه ای از این محدوده برداشت نشده است</p>	<p>تشریح نمونه برداری</p>

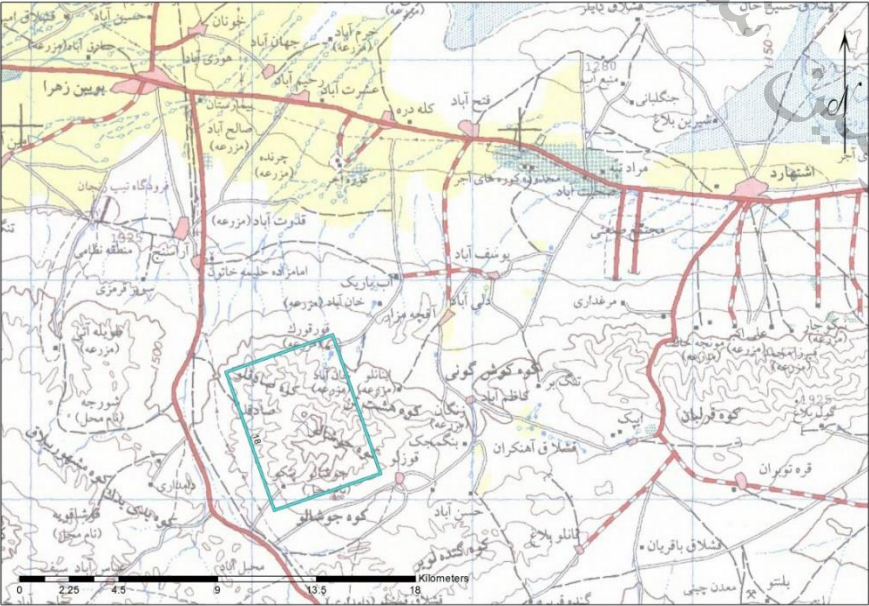
-	تشریح و تفسیر نتایج آزمایشگاهی
---	--------------------------------

	تصاویر محدوده
--	---------------

نتیجه‌گیری و پیشنهادات	
تخمین ذخیره زمین‌شناسی	به دلیل عدم مشاهده آثار کانه زایی و برداشت نمونه، تخمین ذخیره ای ندارد.
برآورد اقتصادی	
نتیجه‌گیری و پیشنهادات	به دلیل عدم مشاهده آثار کانه زایی جهت مطالعات تکمیلی معرفی نمی‌گردد.



تارگت شماره ۱۸-جنوب شرق بویین زهرا

مشخصات عمومی							
استان		نام-شماره چهار گوش		نام-شماره ورقه		نام-شماره برگه	
قزوین		ساوه		اشتهارد		6061-III-NE , 6061-III-SE	
تارگت شماره ۱۸-جنوب شرق بویین زهرا							
مختصات (UTM)		شماره زون: ۳۹		سابقه معدنکاری		سابقه ثبت محدوده	
A:	۴۱۸۸۸۴ ۳۹۴۵۶۷۲	B:	۴۲۳۶۹۴ ۳۹۴۷۳۳۳	C:	۴۲۵۸۷۳ ۳۹۴۱۰۵۵	D:	۴۲۱۰۶۳ ۳۹۳۹۳۹۵
E:	-- --	F:	-- --	G:	-- --	H:	-- --
سابقه معدنکاری دارد.							
بخش جنوب شرقی دارای پرواه بهره‌برداری و مابقی محدوده به صورت مزایده							
محدوده شماره ۱۸ که یکی از معدود محدوده‌های وسیع در مقایسه با سایر تارگتهای اکتشافی ناحیه است در فاصله (هوایی) ۱۳ کیلومتری جنوب شرق شهر بویین زهرا و در شمال شرق روستای قوزلو قرار دارد و ارتفاعات جوشالو و صادقلو در این ناحیه را به طور کامل در برمی‌گیرد (شکل ۱).							
							
<p>شکل ۱- کروکی راههای دسترسی به محدوده شماره ۱۸</p>							

مشخصات زمین شناسی

Low Sulphide	تیپ محتمل کانسار
تلفیق لایه‌های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل	دلیل انتخاب محدوده
<p>محدوده تحت بررسی که یکی از نواحی بسیار مرتفع و سخت‌گذر در بخش‌های جنوب غربی ورقه ۱۱۰۰،۰۰۰ اشتهاورد به حساب می‌آید بخشی از گوشه شمال غربی تارگت ایران مرکزی است و از جنوب به گسل جوشالو محدود می‌گردد (شکل ۲). رژیم زمین شناسی منطقه عمدتاً متأثر از واحدهای آتشفشانی ائوسن است و مشخصاً در این ناحیه شامل دو واحد گدازه‌ای است که به ترتیب از قدیم به جدید بر اساس نقشه زمین شناسی یکصد هزارم اشتهاورد به شرح زیر هستند:</p> <p>E^{pa2}: پیروکسن آندزیت، تراکی آندزیت، تراکیت، بازالت، آندزیت بازالت کریستال ویتریک توف و داسیت</p> <p>$E^{ob,d2}$: الیوین بازالت، آندزیت بازالت و ایگنمبریت گدازه داسیتی</p>	
	زمین شناسی عمومی
<p>شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده شماره ۱۸ به اقتباس از نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰،۰۰۰ خیارج</p>	



مشاهدات صحرائی	<p>۳) رخنمون واحدهای آتشفشانی به شدت برشی شده در نواحی جنوبی محدوده</p> <p>۴) کانی سازی نسبتا چشمگیر آهن مگنتیتی - هماتیتی در نوار خط گسله جوشالو به همراه باریت</p> <p>۵) کانی سازی آهن هماتیتی در بخشهای غربی محدوده</p>
-------------------	--

بررسی های میدانی

توصیف زمین شناسی	<p>واحدهای سنگی غالب در محدوده مورد بررسی عمدتا شامل گونه های آتشفشانی حدواسط با ترکیب آندزیتی - بازالتی و داسیتی است که به شکل یک توده وسیع ستیغ ساز از محدوده سربرآورده است.</p>																																																																																										
توصیف کانه زایی	<p>در بررسی های صحرائی صورت گرفته، علیرغم تلاشهای بسیار، نفوذ مؤثر به داخل ارتفاعات به دلیل سخت گذر بودن میسر نبود لیکن در بررسی نواحی جنوبی تر و در نوار گسله جوشالو اثرات کانی سازی آهن مگنتیتی به همراه باریت در نواری به درازای ۱ کیلومتر و ضخامت متغیر ۰/۳ متر تا ۲ متر مشاهده گردید که به شکلی گسترده از طریق حفر ترانشه در امتداد رگه های کانهدار مورد کاوش و در بخشهایی مورد بهره برداری قرار گرفته اند.</p> <p>در بررسی بخش شمالی به استثنای معدود مجتمع های تولید شن و ماسه و پوکه معدنی که با انجام حفاریات متعدد استخراجی و اکتشافی نیز همراه بوده اند نشانه معدنی فلزی چشمگیر و امیدوار کننده ای به چشم نمی خورد.</p>																																																																																										
توصیف معدنکاری پیشین	<p>آثار و شواهد معدنکاری و سیع برای استخراج آهن مگنتیتی در امتداد خط گسل جوشالو در بخش جنوبی محدوده مشاهده می شود که به دلیل افزایش میزان باریت همراه و کاهش عیار آهن در کانسنگ تولیدی در حال حاضر استخراج متوقف شده است.</p>																																																																																										
تشریح نمونه برداری	<p>جدول ۱- مشخصات نمونه های برداشت شده از محدوده شماره ۱۸</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sample No</th> <th>Ag</th> <th>As</th> <th>Au</th> <th>Ba</th> <th>Be</th> <th>Ce</th> <th>Co</th> <th>Cr</th> <th>Cu</th> <th>Fe2O3</th> <th>Mn</th> <th>Mo</th> <th>Ni</th> <th>Pb</th> <th>Ti</th> <th>V</th> <th>Zn</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DS-T18-I03</td> <td>< 3</td> <td>244.78</td> <td>3.4</td> <td>> 1000</td> <td>17.36</td> <td>132.92</td> <td>7.63</td> <td>14.83</td> <td>151.09</td> <td>> 10</td> <td>3889.42</td> <td>22.44</td> <td>63.86</td> <td>428.60</td> <td>33.43</td> <td>310.42</td> <td>107.76</td> </tr> <tr> <td>DS-T18-I04</td> <td>< 3</td> <td>< 20</td> <td>5.5</td> <td>> 1000</td> <td>< 1</td> <td>10.84</td> <td>< 3</td> <td>< 10</td> <td>6.15</td> <td>2.35</td> <td>481.95</td> <td>< 5</td> <td>< 10</td> <td>21.21</td> <td>< 30</td> <td>12.69</td> <td>10.87</td> </tr> <tr> <td>DS-T18-I05</td> <td>< 3</td> <td>560.15</td> <td>9.4</td> <td>> 1000</td> <td>20.66</td> <td>7.74</td> <td>4.14</td> <td>18.82</td> <td>5.57</td> <td>> 10</td> <td>926.39</td> <td>67.23</td> <td>121.58</td> <td>709.80</td> <td>34.92</td> <td>1850.47</td> <td>191.17</td> </tr> <tr> <td>DS-T18-I06</td> <td>28.92</td> <td>80.71</td> <td>33.0</td> <td>> 1000</td> <td>4.96</td> <td>23.87</td> <td>< 3</td> <td>49.75</td> <td>167.96</td> <td>9.66</td> <td>425.20</td> <td>22.02</td> <td>11.12</td> <td>177.82</td> <td>1989.27</td> <td>38.15</td> <td>144.20</td> </tr> </tbody> </table>	Sample No	Ag	As	Au	Ba	Be	Ce	Co	Cr	Cu	Fe2O3	Mn	Mo	Ni	Pb	Ti	V	Zn	DS-T18-I03	< 3	244.78	3.4	> 1000	17.36	132.92	7.63	14.83	151.09	> 10	3889.42	22.44	63.86	428.60	33.43	310.42	107.76	DS-T18-I04	< 3	< 20	5.5	> 1000	< 1	10.84	< 3	< 10	6.15	2.35	481.95	< 5	< 10	21.21	< 30	12.69	10.87	DS-T18-I05	< 3	560.15	9.4	> 1000	20.66	7.74	4.14	18.82	5.57	> 10	926.39	67.23	121.58	709.80	34.92	1850.47	191.17	DS-T18-I06	28.92	80.71	33.0	> 1000	4.96	23.87	< 3	49.75	167.96	9.66	425.20	22.02	11.12	177.82	1989.27	38.15	144.20
Sample No	Ag	As	Au	Ba	Be	Ce	Co	Cr	Cu	Fe2O3	Mn	Mo	Ni	Pb	Ti	V	Zn																																																																										
DS-T18-I03	< 3	244.78	3.4	> 1000	17.36	132.92	7.63	14.83	151.09	> 10	3889.42	22.44	63.86	428.60	33.43	310.42	107.76																																																																										
DS-T18-I04	< 3	< 20	5.5	> 1000	< 1	10.84	< 3	< 10	6.15	2.35	481.95	< 5	< 10	21.21	< 30	12.69	10.87																																																																										
DS-T18-I05	< 3	560.15	9.4	> 1000	20.66	7.74	4.14	18.82	5.57	> 10	926.39	67.23	121.58	709.80	34.92	1850.47	191.17																																																																										
DS-T18-I06	28.92	80.71	33.0	> 1000	4.96	23.87	< 3	49.75	167.96	9.66	425.20	22.02	11.12	177.82	1989.27	38.15	144.20																																																																										
تشریح و تفسیر نتایج آزمایشگاهی																																																																																											

Sample No	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SO ₃	P ₂ O ₅	TiO ₂	MnO	BaO
DS-T18-F03	5.5	0.4	42.4	17.0	<.1	<.1	0.4	31.7
DS-T18-F04	2.0	0.5	3.6	32.8	<.1	<.1	<.1	59.3
DS-T18-F05	14.0	0.7	79.0	0.9	0.1	<.1	<.1	1.5
DS-T18-F06	32.4	4.8	5.6	16.4	<.1	0.3	<.1	30.6

در نمونه شماره ۳ در این محدوده مقادیر عناصر آرسنیک، باریم، سزیم، آهن و منگنز و در شماره ۵ مقادیر عناصر آرسنیک، باریم، سزیم، آهن و منولیدن قابل توجه می‌باشد. در نمونه شماره ۶ مقدار قابل توجهی از عناصر نقره، آرسنیک، باریم گزارش شده است. در نمونه شماره ۴ حدود ۶۰ درصد باریت گزارش شده است.



شکل ۴-بروزند واحدهای آتشفشانی آندزیتی، آندزیتی بازالتی در نواحی مرکزی محدوده



شکل ۳- وضعیت توپوگرافی و مورفولوژی عمومی منطقه



شکل ۶- کانی‌سازی آهن مگنتیتی به همراه باریت در نوار کانی‌سازی جوشالو در جنوب محدوده



شکل ۵- کیفیت کانی‌سازی آهن و فعالیتهای اکتشافی - استخراجی صورت گرفته در نوار خط گسله جوشالو در نواحی جنوبی محدوده

تصاویر محدوده



شکل ۸- تصویری از فعالیتهای استخراجی صورت گرفته به منظور استخراج آهن



شکل ۷- کیفیت کانی سازی باریت درون کانسنگ مگنتیتی در نوار کانه سازی جوشالو



شکل ۱۰- نمایی از فضای کارگاهی و سینه کار استخراجی احداث شده در نوار هماتیتی و ذخیره کانسنگ مگنتیتی اصلی در بخش جبهه سینه کار استخراجی




شکل ۹- ترانشه های استخراجی احداث شده به جهت ارزیابی کیفیت ماده معدنی و استخراج

نتیجه گیری و پیشنهادات

آثار و شواهد معدنکاری وسیع برای استخراج آهن مگنتیتی در امتداد خط گسل جوشالو در بخش جنوب شرقی محدوده مشاهده می شود که متعلق به یک آهن با پروانه بهره برداری است. در بخش شمالی محدوده آثار کانه زایی خاصی مشاهده نشد.	تخمین ذخیره زمین شناسی
در نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های برداشت شده از بخش جنوبی مقادیر قابل توجهی از آهن، باریم و آرسنیک و در برخی نمونه ها نقره و وانادیم گزارش شده است که مربوط به بخش دارای پروانه بهره برداری است. در سایر نواحی این محدوده آثار کانه زایی فلزی مشاهده نشد.	برآورد اقتصادی
به دلیل عدم وجود آثار کانه زایی فلزی در بخش خارج از محدوده دارای پروانه بهره برداری، این محدوده جهت مطالعات اکتشافی بعدی معرفی نمی گردد.	نتیجه گیری و پیشنهادات

تارگت شماره ۲۱- جنوب غرب بوبین زهرا

مشخصات عمومی								
استان		نام-شماره چهار گوش		نام-شماره ورقه		نام-شماره برگه		نام-شماره محدوده
قزوین		ساوه		خیارج		5961-II-NW , 5961-II-SW		تارگت شماره ۲۱- جنوب غرب بوبین زهرا
A:	۳۹۲۶۸۷ ۳۹۴۳۵۱۷	B:	۳۹۴۲۱۳ ۳۹۴۳۷۹۵	C:	۳۹۴۷۱۶ ۳۹۴۱۱۲۸	D:	۳۹۳۱۹۰ ۳۹۴۰۸۴۱	مختصات (UTM)
E:	-- --	F:	-- --	G:	-- --	H:	-- --	شماره زون: ۳۹
سابقه معدنکاری دارد.								سابقه معدنکاری
بخش مرکزی مزایده و اطراف پروانه بهره برداری								سابقه ثبت محدوده
<p>محدوده شماره ۲۱ در فاصله (هوایی) ۲۷ کیلومتری جنوب غرب شهر بوبین زهرا و ۳ کیلومتری جنوب شرق روستای صادق آباد قرار دارد (شکل ۱). به منظور دسترسی به محدوده مورد نظر می بایست از طریق محور بوبین زهرا به تفک وارد جاده دسترسی روستای صادق آباد گردید. پس از ورود به مسیر دسترسی روستای چلمبر و طی مسافت ۱۸ کیلومتر میتوان وارد جاده دسترسی روستای چلمبر شد که از درون محدوده تحت بررسی عبور میکند و می توان از طریق محورهای شوسه منشعب از محور اصلی به نقاط مختلف محدوده تحت بررسی دسترسی یافت.</p>								
								راه دسترسی
<p>شکل ۱- کروکی راههای دسترسی به محدوده شماره ۲۱</p>								



مشخصات زمین شناسی

تیپ محتمل کانسار High Sulphide

دلیل انتخاب محدوده تلفیق لایه های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل

از دیدگاه ساختاری متعلق به زون ایران مرکزی بوده و سنگهای آذرین- رسوبی ترسیری در کمربند ماگمای ارومیه - دختر تشکیل شده اند (شکل ۲). واحدهای رخنمون دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین شناسی یکصد هزارم اشتهارد به شرح زیر است:

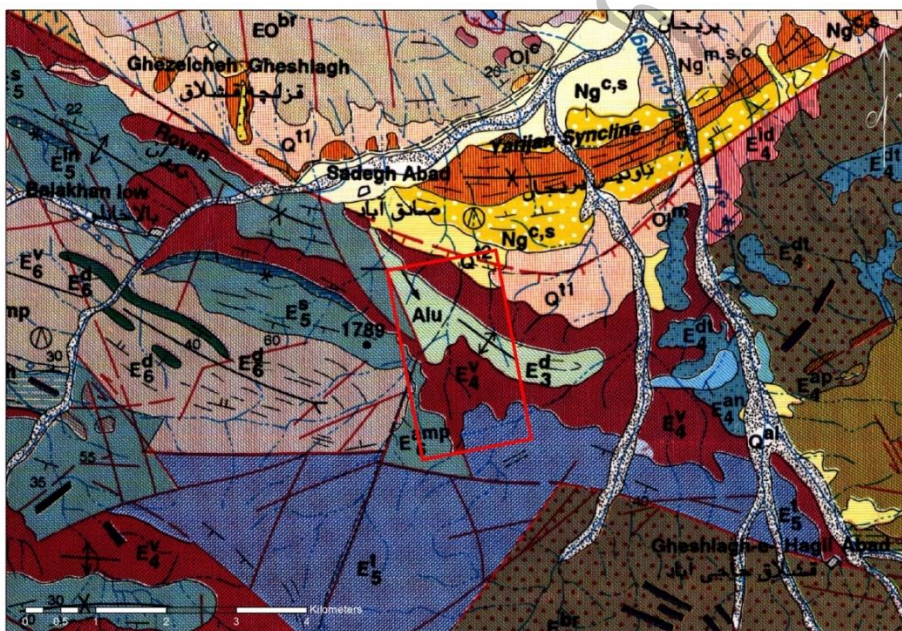
E^d_3 : داسیت، ریوداسیت

E^v_4 : لاتیت آندزیت، آندزیت، تراکی آندزیت، تراکیت، آندزیت پورفیری، آندزیت بازالت، توف برش، ایگنمبریت، توف ریوداسیتی

E^t_5 : توف داسیتی تا ریوداسیتی سبز خاکستری، توفیت و ماسه سنگ آهکی

E^s_5 : ماسه سنگ آهکی متوسط تا نازک لایه برونک سبز خاکستری، توفیت، توف سبز و مارن، کمی توف ریولیتی و گدازه آندزیتی

E^{amp}_6 : آندزیت مگاپروفریری



زمین شناسی عمومی

شکل ۲- زمین شناسی عمومی محدوده شماره ۲۱ به اقتباس از نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰

خیارج

<p>۶) بروز دگرسانی فراگیر آلونیتی در واحدهای داسیتی و ریوداسیتی در نواحی شمالی و مرکزی محدوده در راستایی تقریباً شرقی - غربی.</p> <p>۷) سیلیسی‌شدگی شدید واحدهای آتشفشانی در برخی نواحی جنوبی محدوده</p> <p>۸) حضور رگه‌های به شدت برشی با سیمان اکسید آهن در واحدهای حدواسط تا اسیدی</p> <p>۹) دگرسانی شدید آرژیلی‌شدگی در واحدهای داسیتی - آندزیتی</p> <p>۱۰) شکلگیری نواحی به شدت هماتیتی - لیمونیتی شده در مجاورت زونهای برشی به تبعیت از تکتونیک عمومی منطقه، گسلها و شکستگی‌های اصلی.</p>	مشاهدات صحرایی
---	----------------

بررسی‌های میدانی	
<p>محدوده تحت بررسی بخشی از نوز جنوب شرقی طاق‌دیس صادق آباد است که هسته داسیتی - ریوداسیتی آن تحت تأثیر توده‌های نفوذی موثره به شدت آلونیتی شده است. یالهای طاق‌دیس مذکور توسط واحدهای ولکانیکی با ترکیب عمدتاً حدواسط پوشیده شده است و این واحدها نیز کمابیش از سیکل حرارتی شکل گرفته توسط واحدهای نفوذی جوانتر متأثر بوده‌اند. واحد E^d_3 شامل سنگهای آتشفشانی ریوداسیتی تا داسیتی است که بصورت گنبد نمایان شده‌اند. درشت‌بلورهای آن در زمینه سنگ آله‌کالی فلدسپار میباشند که به سریسیت، مسکوویت و کانیهای رسی تجزیه شده‌اند. زمینه سنگ از کانیهای میکروکریستالین کوارتز - فلدسپات تشکیل شده است و کوارتز زمینه سنگ تبلور دوباره یافته که نشانه تحمل دگرگونی خفیف میباشد. در این سنگها به علت دگرسانی، کائولینیت و آلونیت (زاج) حاصل شده است. واحد E^v_4 شامل آندزیت بازال، پیروکسن آندزیت بازال، تراکی بازال پورفیری، آندزیت، متاآندزیت، تراکی آندزیت، کوارتز لاتیت آندزیت، آندزیت پورفیری، تراکیت، توف برش، ایگنمبریت، توف اسید و کریستال لیتیک توف است که در بخشهای پایینی با آندزیت پورفیری آغاز میشود ولی بخشهای بالایی به گدازه‌های میانه‌ای تبدیل میشود که دگرسانی شدیدی را متحمل شده‌اند و به علت داشتن رنگ قرمز ناشی از فراوانی اکسید آهن گویای تأثیر جنبشهای تکتونیک خشکی زا با ولکانیسم از نوع قاره ای است. واحد E^t_5 شامل توفهای اسیدی داسیتی تا ریوداسیتی است که به صورت بین انگشتی به ماسه سنگ، شیل و شیلهای ماسه ای سبز رنگ تبدیل میگردد و ضخامت آن به بیش از ۲۰۰ متر میرسد.</p>	توصیف زمین‌شناسی



بافت آنها پورفیروکلاستیک با زمینه فلسیتیک — میکروگرانولار است و درشت بلورهای آن شامل آلکالی فلدسپات، پلاژیوکلاز و کوارتز می‌باشد و زمینه سنگ از کانیه‌های میکروگرانولار کوارتز — فلدسپات تشکیل شده است. واحد E^S_5 متشکل از توفهای ماسه‌ای آهکی، توفهای سبز رنگ با لایه‌بندی خوب و میان‌لایه‌های مارنی، ماسه سنگی، ماسه سنگ توفی، شیل‌های ماسه‌ای و توفی برنگ سبز تا سبز خاکستری است که به علت تغییر رخساره‌های شدید در این واحد دائماً ماسه سنگ و شیل سبز به توفهای اسیدی با ترکیب داسیتی تبدیل می‌شوند. وجود توفهای اسیدی در این واحد نشان‌دهنده این نکته است که آتشفشانی اسید به هنگام تشکیل این واحد کارساز بوده است. ماسه‌سنگها بافت دانه‌ریز تا دانه متوسط دارند و شامل کانیه‌های کوارتز، آلکالی فلدسپار با بافت شعاعی (پرلیتی) است و از سیمان کربناتی و کربنات آغشته به اکسید آهن تشکیل شده است. واحد E^{amp}_6 یک واحد آندزیت مگاپورفیری با پلاژیوکلازهای بسیار درشت است که پورفیری بودن این گدازه‌ها نشان دهنده ایست طولانی‌تر ماگما در کاوکهای ماگمایی است.

به لحاظ شمایل کانی‌سازی محدوده مورد بررسی شامل دو ایالت شمالی و جنوبی است. در بخش شمالی محدوده که عمدتاً پوشیده از واحدهای داسیتی و ریوداسیتی است بروز دگرسانی فراگیر آلونیتی پدیده غالب به شمار می‌آید که در این میان وجود رگه‌های برشی حاوی اکسید آهن و به شدت سیلیسی شده بر اهمیت این زون می‌افزاید. رگه‌های برشی نمونه‌برداری شده در این بخش، در نواری به طول تقریبی ۴۰۰ متر و ضخامتهای متغیر دیده میشوند که تحت تاثیر تکتونیک و جابجایی‌های در مقیاس محلی بسیار پراکنده و خرد شده‌اند؛ لیکن در برخی نقاط در مرکز محدوده نیز به شکل یک افق ممتد مشاهده میشوند. از این رگه‌ها نمونه‌هایی به منظور بررسی امکان وجود کانی‌سازی طلای اپی‌ترمال برداشت گردید که لیست نمونه‌های آن در ادامه آمده است. در نواحی مرکزی محدوده و در امتدادی به موازات محور طاق‌دیس شاهد تلاشهای متعدد معدنی و اکتشافی به منظور استخراج خاکهای صنعتی، نسوز و آلونیت (?) هستیم که این فعالیتها در ترازهای مختلف صورت پذیرفته‌اند لیکن در زمان بررسی محدوده و تهیه این گزارش همگی غیر فعال بودند. در ایالت جنوبی محدوده مورد بررسی و در نواری به طول ۳۶۰ الی ۴۰۰ متر شاهد کانی‌سازی آهن مگنتیتی هستیم که به نظر میرسد در محل همبری واحدهای آتشفشانی حدواسط (آندزیتی، آندزیت — لاتیت) با واحدهای رسوبی — آذرآواری داسیتی و ماسه‌سنگهای آهکی

توصیف
کانه‌زایی

جای گرفته باشند. ضخامت این رگه‌ها متغیر بوده و از ۰,۵ الی ۲ متر متغیر است. از این رگه‌ها نیز ۲ نمونه به جهت انجام آنالیزهای مقتضی برداشت شده است. در بخش‌های جنوبی‌تر این بخش از منطقه نیز درون واحدهای میزبان توفی داسیتی شاهد افقی از کانی‌سازی آهن هماتیستی به همراه باریت و مس (?) هستیم که در درازایی به طول ۱۲۰ متر و ضخامتهای نامشخص با جابجایی‌های متعدد مشاهده میگردند.

ترانسه‌های اکتشافی و سینه‌کارهای استخراجی متعددی به منظور استخراج نسوز و خاکهای صنعتی و یا آلونیت (?) در نواحی مرکز محدوده مشاهده می‌گردد.

توصیف
معدنکاری
پیشین

جدول ۱- مشخصات نمونه‌های برداشت شده از محدوده ۲۱

Sample No	As	Au	Ba	Co	Cr	Cu	Fe2O3	Mn	Mo	Ni	P	Pb	Ti	V	Zn
DS-T21-I01	48.24	38.8	> 1000	46.88	13.17	177.69	> 10	716.93	< 5	67.38	1497.47	36.70	587.02	214.32	190.33
DS-T21-I02	< 20	6.2	633	11.71	13.26	179.77	> 10	983.44	5.67	66.30	2000.68	308.83	869.99	206.52	46.62
DS-T21-I03	< 20	11.4	426	< 3	24.78	26.58	9.21	157.27	< 5	10.20	595.91	73.42	2453.84	212.80	12.82
DS-T21-I04	42.13	540	997	25.87	50.01	158.58	> 10	866.24	17.78	73.68	465.54	136.43	524.72	189.00	228.10
DS-T21-I05	21.24	< 3.0	116	4.06	25.55	< 3	> 10	1346.93	5.68	64.89	1227.91	29.95	550.40	180.56	122.33
DS-T21-I06	74.65	3.6	> 1000	11.08	53.00	73.35	5.87	230.05	10.20	12.84	846.00	105.88	3853.55	158.07	86.07
DS-T21-I07	26.11	< 3.0	57	8.38	25.19	< 3	> 10	1049.87	< 5	57.30	645.06	43.31	1240.82	196.53	133.98

تشریح
نمونه برداری

Sample No	As	Au	Ba	Co	Cr	Cu	Fe2O3	Mn	Mo	Ni	P	Pb	Ti	V	Zn
DS-T21-I01	48.24	38.8	> 1000	46.88	13.17	177.69	> 10	716.93	< 5	67.38	1497.47	36.70	587.02	214.32	190.33
DS-T21-I02	< 20	6.2	633	11.71	13.26	179.77	> 10	983.44	5.67	66.30	2000.68	308.83	869.99	206.52	46.62
DS-T21-I03	< 20	11.4	426	< 3	24.78	26.58	9.21	157.27	< 5	10.20	595.91	73.42	2453.84	212.80	12.82
DS-T21-I04	42.13	540	997	25.87	50.01	158.58	> 10	866.24	17.78	73.68	465.54	136.43	524.72	189.00	228.10
DS-T21-I05	21.24	< 3.0	116	4.06	25.55	< 3	> 10	1346.93	5.68	64.89	1227.91	29.95	550.40	180.56	122.33
DS-T21-I06	74.65	3.6	> 1000	11.08	53.00	73.35	5.87	230.05	10.20	12.84	846.00	105.88	3853.55	158.07	86.07
DS-T21-I07	26.11	< 3.0	57	8.38	25.19	< 3	> 10	1049.87	< 5	57.30	645.06	43.31	1240.82	196.53	133.98

تشریح و
تفسیر نتایج
آزمایشگاهی

در این محدوده در نمونه شماره ۴ مقدار طلا ۵۴۰ ppb گزارش شده است. در نمونه‌های این محدوده اکثر نمونه‌ها مقدار آهن بالایی را نشان میدهند. در نمونه‌های شماره ۵ و ۷ مقدار قابل توجهی از آهن و منگنز گزارش شده است.



شکل ۴- شمایی از بروز آلونیت زایی شدید در واحدهای توفی داسیتی



شکل ۳- وضعیت مورفولوژی عمومی منطقه (هسته داسیتی به شدت آلونیتی شده تاقدیس در جلوی تصویر و واحدهای جوانتر لاتی - آندزیتی در چشم انداز دورتر قابل مشاهده اند).



شکل ۶- آغستگی شدید قطعات به شدت دگرسان شده داسیتی به گونه های مختلف اکسیدهای آبدار آهن و منیزیم



شکل ۵- دگرسانی شدید و فراگیر آلونیتی - مونتموریونیتی در عوارض داسیتی



شکل ۸- نمایی از ماتریکس به شدت دگرسان شده (Pale) واحدهای آندزیتی تحت تاثیر دگرسانی فراگیر تحمیل شده بر ناحیه



شکل ۷- تصویری از قطعات غول پیکر برشی شناسایی شده حاوی اکسید آهن با جایجایی عرضی نسبت به امتداد عمومی رگه ها



شکل ۸-نمایی از رگه‌های به شدت برشی شده با سیمان اکسید آهن و لیمونیت‌شدگی شدید اطراف آن در نواحی شمالی محدوده تحت بررسی



Latitude: 35°37'23"
Longitude: 49°49'12"
Elevation: 1669.07m
Accuracy: 3.0m
Time: 10-09-2021 12:38
Note: DS-T21.01

شکل ۷-بروز برشی‌شدگی شدید با اندک سیمان اکسید آهن در واحدهای توفی داسیتی



شکل ۱۰- تصویری از افق برشی حاوی اکسید آهن در واحدهای میزبان داسیتی



شکل ۹- نمایی نزدیک از رگه‌های برشی نمونه‌برداری شده



شکل ۱۲- بروز لیمونیت‌زایی شدید در اطراف رگه‌های برشی شناسایی شده



شکل ۱۱- تصویری از نمونه به دست آمده از افقهای برشی سیمان شده با گونه‌های اکسیدهای آهن آبدار و لیمونیت



Latitude: 35°36'38"
Longitude: 49°49'40"
Elevation: 1740.31m
Accuracy: 3.0m
Time: 10-09-2021 14:52
Note: DS-T21.i04

شکل ۱۴- شمایل ماتریکس به شدت برشی شده رگه‌های حامل اکسیدهای آهن ابدار در نواحی جنوبی محدوده تحت بررسی



Latitude: 35°36'39"
Longitude: 49°49'40"
Elevation: 1734.27m
Accuracy: 3.0m
Time: 10-09-2021 14:50
Note: DS-T21.i04

شکل ۱۳- تصویری از رگه‌های حاوی اکسید آهن به شدت سیلیسی و برشی شده در محل همبری واحدهای آذرآواری داسیتی و گدازه‌های لاتیتی - اندزیتی



Latitude: 35°36'44"
Longitude: 49°49'53"
Elevation: 1751.98m
Accuracy: 2.0m
Time: 10-09-2021 15:13
Note: DS-T21.i06

شکل ۱۶- رگه‌های به شدت سیلیسی شده حاوی اکسید آهن هماتیتی - مگنتیتی نمونه برداری شده



Latitude: 35°36'41"
Longitude: 49°49'57"
Elevation: 1760.73m
Accuracy: 32.0m
Time: 10-09-2021 15:25
Note: DS-T21.i06

شکل ۱۵- کیفیت توسعه رگه‌های حاوی اکسیدهای آهن به شدت سیلیسی شده

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در بخش شمالی محدوده گستره بزرگی از دگرسانی‌های آرژیلیک و آلونیتی به همراه رگچه‌های سیلیسی اغشته به اکسیدهای آهن وجود دارد که در این رگچه‌های سیلیسی احتمال کانه زایی طلا وجود دارد. در بخش مرکزی نیز دگرسانی‌های آرژیلیک و کائولینیتی به وفور دیده می‌شود. در بخش جنوبی محدوده نیز آثار کانی‌سازی آهن مگنتیتی در نواری به طول ۳۵۰ الی ۴۰۰ متر مشاهده می‌شود که در صورت امتداد در عمق می‌تواند ذخیره قابل توجهی باشد

تخمین ذخیره زمین‌شناسی

در نتایج آنالیز شیمیایی نمونه‌های برداشت شده مقدار طلا در یک نمونه که از بخش مرکزی برداشت شده قابل توجه است. در نمونه‌های برداشت شده از بخش جنوبی میزان آهن و منگنز نسبتاً بالایی گزارش شده است.

برآورد اقتصادی

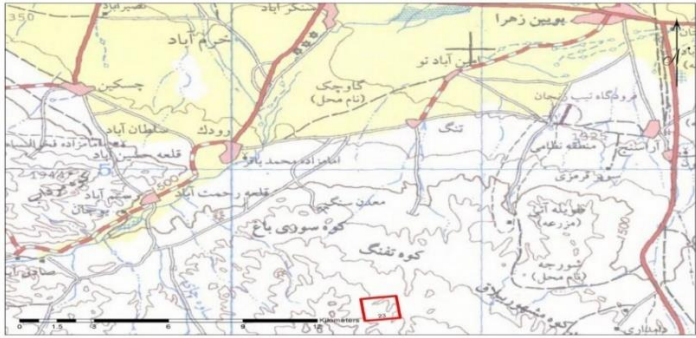
اگرچه فقط بخش میانی این محدوده قابل دسترس و به صورت مزایده است ولی با توجه به وجود دگرسانی های وسیع در این محدوده و وجود رگچه های حاوی طلا و رخنمون های حاوی آهن این محدوده جهت مطالعات تفصیلی پیشنهاد می شود.

نتیجه گیری و
پیشنهادات

کشور
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی



تارگت شماره ۲۳- جنوب غرب بوبین زهرا

مشخصات عمومی							
نام-شماره محدوده		نام-شماره برگه		نام-شماره ورقه		نام-شماره چهارگوش	
تارگت شماره ۲۳- جنوب غرب بوبین زهرا		5961-II-SE		خیارج		ساوه	
مختصات (UTM)		A: ۴۰۵۱۰۹ ۳۹۴۲۲۸۶		B: ۴۰۶۵۳۶ ۳۹۴۲۴۶۱		C: ۴۰۶۶۹۶ ۳۹۴۱۱۸۵	
شماره زون: ۳۹		D: ۴۰۵۲۶۶ ۳۹۴۱۰۱۱		E: -- --		F: -- --	
سابقه معدنکاری		سابقه معدنکاری دارد.					
سابقه ثبت محدوده		بخش شمال غربی دارای پروانه بهره برداری و مابقی مزایده					
راه دسترسی		<p>محدوده شماره ۲۳ در فاصله (هوایی) ۲۰ کیلومتری جنوب غرب شهر بوبین زهرا و در فاصله ۵ کیلومتری شمال شرق معدن سرب و روی لک قرار گرفته است (شکل ۱). به منظور دسترسی به محدوده مورد نظر می بایست از طریق محور مواصلاتی بوبین زهرا — چلمبر وارد جاده دسترسی معدن سرب و روی لک گردید و سپس در حوالی ارتفاعات تفنگ ۱۳ کیلومتر پیاده به درون ارتفاعات نفوذ نمود تا بتوان وارد محدوده گردید. مسیر دسترسی دیگری نیز از جنوب غرب بوبین زهرا و روستای تفک به محدوده مورد بررسی در عکسهای هوایی قدیمی مشاهده میگردد که راهسازی اصلی دسترسی به محدوده استخراجی بوده است لیکن به دلیل متروکه شدن معادن ناحیه و نیز فعالیتهای سیلابی دوره های اخیر در مسیر رودخانه، اثری از راههای مذکور باقی نمانده است.</p>					
		<p>شکل ۱- کروکی راههای دسترسی به محدوده شماره ۲۳</p>					

مشخصات زمین‌شناسی

کانی‌سازی تیپ پورفیری	تیپ محتمل کانسار
تلفیق لایه‌های زمین‌شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل	دلیل انتخاب محدوده
<p>محدوده تحت بررسی بخش کوچکی از دامنه‌های شمالی ارتفاعات قافلانکوه را شامل می‌شود که مشخصاً در نوار ماگمایی ارومیه — دختر جای گرفته است. رژیم زمین‌شناسی منطقه عمدتاً تحت کنترل واحدهای گدازه‌ای آتشفشانی ائوسن با ترکیب حدواسط (آندزیتی — تراکی‌آندزیتی) تا اسیدی (توف و گدازه‌های داسیتی) می‌باشد که با همبری نامشخص بر روی یکدیگر جای گرفته‌اند. افزون بر این، واحدهای فوق توسط یک باتولیت عظیم اسیدی با ترکیب گرانیتی گرانودیوریتی در خلال الیگوسن مورد حمله قرار گرفته‌اند (شکل ۲). واحدهای رخنمون‌دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین‌شناسی یکصد هزارم خیارج به شرح زیر است:</p>	
<p>E^a_3: گدازه‌های جریان‌ی و برش تراکی‌آندزیتی</p>	
<p>$E^{td}_{2,3}$: توف داسیتی، توف و ولکانیک‌های آندزیتی و برش</p>	
<p>O^{g-gd}: پالسه‌های نفوذی اسیدی با ترکیب گرانیتی - گرانودیوریتی</p>	زمین‌شناسی عمومی
	
<p>شکل ۲- وضعیت زمین‌شناسی عمومی محدوده شماره ۲۳ در نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ خیارج</p>	



<p>۱۱) وفور واحدهای آتشفشانی ائوسن با ترکیب داسیتی تا آندزیتی ۱۲) بروز دگرسانی شدید و فراگیر آرژیلی در محدوده که در برخی نقاط منجر به شکلگیری واحدهای معدنی برای استخراج خاک چینی و نسوز شده است. ۱۳) بروز دگرسانی شدید در واحدهای نفوذی که سبب ایجاد مورفولوژی تپه‌ماهوری و پوشش وسیع عوارض با خاکهای برجا شده است.</p>	<p>مشاهدات صحرایی</p>
<p>بررسی‌های میدانی</p>	
<p>محدوده تحت بررسی از بخشهای جنوبی مورد نفوذ قرار گرفت و بررسی حفاریات معدنی موجود در اولویت بررسی قرار گرفت. وجود توده‌های آتشفشانی در نیمه جنوبی محدوده سبب شکلگیری ارتفاعات نسبتا سخت‌گذر در این ناحیه شده است در حالیکه در بخشهای شمالی شدت دگرسانی در واحدهای نفوذی ریختاری تپه‌ماهوری و هموار به منطقه بخشیده است. شدت دگرسانی در واحدهای آتشفشانی به حدی است که به زحمت میتوان در عوارض به کار چکشی پرداخت لیکن به دلیل حجم بالای فعالیت‌های آتشفشانی و تداوم آن در این ناحیه که بر ضخامت افقهای گدازه‌ای افزوده است مورفولوژی عوارض بسیار عظیم می‌نماید. در پیمایش آبراهه‌های جنوبی محدوده قطعاتی از توده‌های نفوذی با ترکیب مونزونیتی تا دیوریتی نیز یافت شد که به دلیل پوشیدگی عوارض منشاء آنها مشخص نیست اما این امر از تنوع فازهای نفوذی و احتمالا تفرق آنها در خلال ائوسن بالایی تا الیگوسن حکایت دارد.</p>	<p>توصیف زمین‌شناسی</p>
<p>نظر به بروز دگرسانی شدید توده‌های آتشفشانی، خصوصا در نواحی در تماس با توده نفوذی اسیدی حاضر در منطقه، شاهد حجم وسیعی از کانی‌سازی رسی محصولات دگرسانی هستیم که به سبب تنوع و حجم بالای ذخیره مورد توجه معدنکاران محلی بوده است لیکن به دلیل کاهش مرغوبیت ماده معدنی و افزایش میزان سیلیس، در زمان پی‌جویی و تهیه این گزارش فعالیت‌های استخراجی متوقف شده است و واحدهای مذکور هم اکنون متروکه هستند. با بررسی ترانسه‌ها و نیز عوارض نواحی بکر هیچگونه اثری از کانی‌سازی فلزی در محدوده مشاهده نگردید.</p>	<p>توصیف کانه‌زایی</p>
<p>آثار و شواهد معدنکاری به صورت ترانسه اکتشافی و سینه‌کارهای استخراجی دارد.</p>	<p>توصیف معدنکاری پیشین</p>
<p>نمونه ای از این محدوده برداشت نشده است</p>	<p>تشریح نمونه‌برداری</p>

تشریح و تفسیر
نتایج
آزمایشگاهی



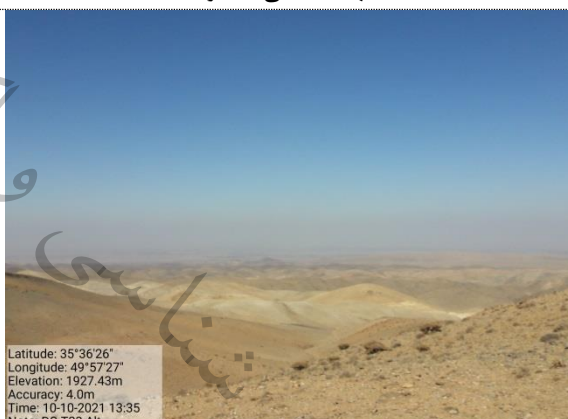
شکل ۴- وضعیت مورفولوژی محدوده در بخشهای شمالی تر و شدت یافتن وسعت دگرسانی در واحدهای آتشفشانی (جلوب تصویر) و نفوذی (نواحی دورتر).



شکل ۳- وضعیت توپوگرافی و مورفولوژی واحدهای آتشفشانی در بخشهای شمالی محدوده



شکل ۶- حجم چشمگیر و مشخص دگرسانی آرژیلی و بروز کانی سازی رسی در واحدهای نفوذی گرانیتی - گرانودیوریتی



شکل ۵- بروز دگرسانی آرژیلی در واحدهای نفوذی بخشهای شمالی



شکل ۷- تلاشهای اکتشافی صورت گرفته به منظور ارزیابی وضعیت و کیفیت ماده معدنی نسوز و چینی

تصاویر محدوده



نتیجه گیری و پیشنهادات

تخمین ذخیره زمین شناسی	به دلیل عدم مشاهده آثار کانه زایی و برداشت نمونه، تخمین ذخیره ای ندارد.
برآورد اقتصادی	
نتیجه گیری و پیشنهادات	به دلیل عدم مشاهده آثار کانه زایی جهت مطالعات تکمیلی معرفی نمی گردد.

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

تارگت شماره ۲۴- جنوب غرب بویین زهرا

مشخصات عمومی							
استان	نام-شماره چهار گوش		نام-شماره ورقه		نام-شماره برگه		نام-شماره محدوده
قزوین	ساوه		خیارج		5961-II-SE		تارگت شماره ۲۴- جنوب غرب بویین زهرا
A: ۴۰۴۲۳۳ ۳۹۴۰۰۷۲	B: ۴۰۶۱۸۵ ۳۹۴۰۳۹۷	C: ۴۰۶۳۸۷ ۳۹۳۹۲۰۵	D: ۴۰۴۴۳۲ ۳۹۳۸۸۷۷			مختصات (UTM)	
E: -- --	F: -- --	G: -- --	H: -- --			شماره زون: ۳۹	
سابقه معدنکاری ندارد.							سابقه معدنکاری
بخش جنوبی دارای پروانه بهره برداری و بخش شمالی به صورت مزایده							سابقه ثبت محدوده
<p>محدوده شماره ۲۴ در فاصله (هوایی) ۲۲ کیلومتری جنوب غرب شهر بویین زهرا و در فاصله ۵ کیلومتری شمال شرق معدن سرب و روی لک قرار گرفته است (شکل ۱-۱). به منظور دسترسی به محدوده مورد نظر می بایست از طریق محور مواصلاتی بویین زهرا - چلمبر وارد جاده دسترسی معدن سرب و روی لک گردید و سپس در حوالی ارتفاعات تفنگ ۳ کیلومتر پیاده به درون ارتفاعات نفوذ نمود تا بتوان وارد محدوده گردید. (شکل ۱).</p>							
							راه دسترسی
<p>شکل ۱- کروکی راههای دسترسی به محدوده شماره ۲۴</p>							



مشخصات زمین شناسی

کانی سازی تیپ پورفیری	تیپ محتمل کانسار
تلفیق لایه های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل	دلیل انتخاب محدوده
<p>محدوده تحت بررسی بخشی از دامنه های جنوبی ارتفاعات قافلانکوه را شامل می شود که مشخصا در نوار ماگمایی ارومیه — دختر جای گرفته است. رژیم زمین شناسی منطقه عمدتا تحت کنترل واحدهای گدازه های آتشفشانی و آذرآواری ائوسن با ترکیب حدواسط (آندزیتی - تراکی آندزیتی) تا اسیدی (توف و گدازه های داسیتی) می باشد که با همبری نامشخص بر روی یکدیگر جای گرفته اند. (شکل ۲). واحدهای رخنمون دار در منطقه به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین شناسی یکصد هزارم خیارچ به شرح زیر است:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E^a_3: گدازه های جریانی و برش تراکی آندزیتی • E^{ag}_3: آگلومرا و کمی آندزیت پیروکسن دار • $E^{td}_{2,3}$: توف داسیتی، توف و ولکانیک های آندزیتی و برش 	



زمین شناسی
ی عمومی

شکل ۲- وضعیت زمین شناسی محدوده شماره ۲۴ به اقتباس از نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ خیارچ

<p>(۱) حضور چشمگیر واحدهای گدازه‌ای آتشفشانی که چهره‌ای مرتفع و در برخی نقاط صعب‌العبور به ناحیه بخشیده است.</p> <p>(۲) بروز دگرسانی وسیع و فراگیر آرژیلی - پیروپیلیتی در واحدهای سنگی به نحوی که به زحمت میتوان رخنمون تازه‌ای یافت یا به مطالعات چکشی پرداخت.</p> <p>(۳) حضور پراکنده و نه چندان چشمگیر قطعاتی از توده‌های نفوذی با ترکیب مونزونیتی - مونزودیوریتی تا دیوریتی در بستر آبراهه‌ها با منشاء نامشخص</p>	مشاهدات صحرایی
---	----------------

بررسی‌های میدانی

<p>محدوده شماره ۲۴ که در مسیر دسترسی به محدوده شماره ۲۳ مورد بررسی و کاوش صحرایی قرار گرفت، تارگتی و سیع و پو شیده از واحدهای آتشفشانی و آذرآواری با ترکیب عمدتاً آندزیتی تا تراکی آندزیتی و به شدت دگرسان و برشی شده است. علیرغم وجود ارتفاعات عظیم، به دلیل شدت دگرسانی، صعود به ارتفاعات به راحتی صورت میگیرد و در پیمایش‌های صورت پذیرفته شواهد چشمگیری از نفوذ محلولهای حاوی اکسیدهای آهن در درزه‌ها و نواحی برشی شده مشاهده میشود که نظر به ابعاد رگه‌ها به نظر نمیرسد منجر به کانی‌سازی چشمگیری شده باشند و نقش آنها غالباً محدود به آغشتگی در سطوح درزه‌ای است.</p>	توصیف زمین‌شناسی
<p>صرفنظر از شواهد محدود آغشتگی واحدهای ولکانیکی و برشی و سطوح درزه‌ها به اکسیدهای آهن، شواهد چشمگیری از کانی‌سازی فلزی در محدوده تحت بررسی مشاهده نگردید.</p>	توصیف کانه‌زایی
<p>آثار و شواهدی از معدنکاری به چشم نمیخورد.</p>	توصیف معدنکاری پیشین
<p>نمونه‌ای از این محدوده برداشت نشده است</p>	تشریح نمونه‌برداری
<p>-</p>	تشریح و تفسیر نتایج آزمایشگاهی



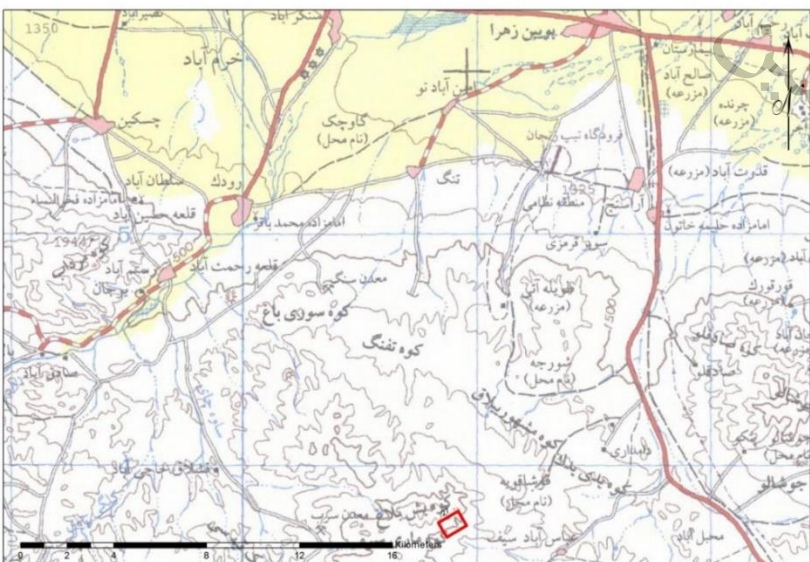
تصاویر
محدوده

شکل ۳- وضعیت توپوگرافی و گسترش دگرسانی آرزلی

نتیجه گیری و پیشنهادات

تخمین ذخیره زمین شناسی	به دلیل عدم مشاهده آثار کانه زایی و برداشت نمونه، تخمین ذخیره ای ندارد.
برآورد اقتصادی	
نتیجه گیری و پیشنهادات	به دلیل عدم مشاهده آثار کانه زایی جهت مطالعات تکمیلی معرفی نمی گردد.

تارگت شماره ۲۷ - جنوب غرب بویین زهرا

مشخصات عمومی					
نام-شماره محدوده	نام-شماره برگه	نام-شماره ورقه	نام-شماره چهار گوش	استان	تارگت شماره
۲۷-جنوب غرب بویین زهرا	5961-II-SE	خیارج	ساوه	قزوین	
مختصات (UTM)	۴۰۸۶۶۶ ۳۹۳۶۷۸۵	۴۰۹۵۱۵ ۳۹۳۷۲۸۴	۴۰۹۱۵۲ ۳۹۳۷۸۹۰	A: ۴۰۸۳۰۵ ۳۹۳۷۳۹۴	B: ۴۰۹۱۵۲ ۳۹۳۷۸۹۰
شماره زون: ۳۹	H: -- --	G: -- --	F: -- --	E: -- --	
سابقه معدنکاری	سابقه معدنکاری ندارد.				
سابقه ثبت محدوده	مزایده				
<p>محدوده شماره ۲۷ در فاصله (هوایی) ۲۳ کیلومتری جنوب شهر بویین زهرا و ۴ کیلومتری شمال غرب روستای حاجی آباد قرار دارد (شکل ۱). به منظور دسترسی به محدوده مورد نظر می بایست از طریق محور بویین زهرا - ساوه ۲۵ کیلومتر طی طریق نمود و سپس به سمت جنوب غرب وارد محور مواصلاتی روستای حاجی آباد - قلیچ کندی شد. محدوده در مسافت ۴ کیلومتری شمال غرب روستای حاجی آباد واقع شده است.</p>					
					
<p>شکل ۱- کروکی راههای دسترسی به محدوده شماره ۲۷</p>					



مشخصات زمین شناسی

کانی سازی تیپ پورفیری	تیپ محتمل کانسار
تلفیق لایه های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل	دلیل انتخاب محدوده
<p>از دیدگاه ساختاری محدوده مورد نظر بخش کوچکی از گوشه زون ایران مرکزی به حساب می آید که در بستر واحدهای ولکانیکی ائوسن واقع شده است (شکل ۲). ترکیب واحدهای مورد نظر غالباً حدوا سط تا اسیدی بوده و طیفی از سنگهای آندزیتی - داسیتی تا ریولیتی با بافت آتشفشانی و آذرآواری را دربرمی گیرد. علاوه بر این، مجموعه فوق توسط توده های با ترکیب گرانیتی تا گرانودیوریتی در خلال الیگوسن مورد حمله قرار گرفته است که به نظر میرسد اثرات محلولهای گرم متصاعد شده از این توده در سنگهای میزبان آتشفشانی مسبب دگرسانی شدید این واحدها در ناحیه شده باشد. واحدهای رخنمون دار در ناحیه به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین شناسی یکصد هزارم اشتهارد به شرح زیر است:</p> <p>E^{dt}_4: توف داسیتی تا ریولیتی، توف سنگی بلورین، توف برش با کمی سنگهای آندزیتی</p> <p>O^{g-gd}: گرانیت - گرانودیوریت</p>	
 <p>زمین شناسی عمومی</p> <p>شکل ۲- وضعیت زمین شناسی محدوده شماره ۲۷ به اقتباس از نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ خیارچ</p>	

مشاهدات صحرایی	<p>۴) حضور فراگیر و غالب واحدهای آتشفشانی و آذرآواری داسیتی - آندزیتی در ناحیه</p> <p>۵) بروز دگرسانی شدید آرژیلی در واحدهای یاد شده</p> <p>۶) بروز سیلیسی شدگی شدید در برخی نقاط که منجر به صخره‌ای شدن واحدهای مذکور در بستر سایر واحدهای دگرسان شده گردیده است.</p>
----------------	--

بررسی‌های میدانی

توصیف زمین‌شناسی	<p>محیط زمین‌شناسی محدوده مورد بررسی عمدتاً شامل واحدهای توفی با ترکیب ریوداسیتی با کمی گدازه‌های آندزیتی است. بافت این واحدها شیشه‌ای جریان‌ی ویتروکلاستیک می‌باشد که اساساً از شیشه تشکیل شده‌اند و به صورت کانیه‌های کریپتوکریستالین تا میکروکریستالین، کانیه‌های کوارتزفلدسپاتیک با تبلور مجدد و نیز عدسیه‌های پر شده از کانیه‌های کوارتز - آلکالی فلدسپار و زبانه‌های شیشه‌ای در سطح سنگ نمود دارند. کانیه‌های میکایی در این واحدها در زمینه نسبتاً زیاد است و تبدیل به مسکوویت و کلریت شده‌اند که قطعات لیتیکی آنها ترکیب ریوداسیتی دارند. واحدهای یاد شده توسط زبانه‌هایی از توده‌های نفوذی با سن الیگو سن با ترکیب اسیدی گرانیتی - گرانودیوریتی قطع شده‌اند که باتولیت اصلی آن در ناحیه دره فتح‌علی در شمال ارتفاعات قافلانکوه جای گرفته است.</p>
توصیف کانه‌زایی	<p>بروز دگرسانی فراگیر آرژیلی و سیلیسی شدگی شدید برخی واحدها مهمترین رویدادی است که میتوان به آن اشاره نمود. آغشتگی واحدهای فوق در نواحی برشی و گسله به اکسیدهای آهن نیز تنها نشانه از کانی‌سازی فلزی در پیمایش‌های صورت گرفته است.</p>
توصیف معدنکاری پیشین	<p>هیچگونه آثار و شواهدی از معدنکاری به چشم نمی‌خورد.</p>
تشریح نمونه برداری	<p>نمونه ای از این محدوده برداشت نشده است</p>
تشریح و تفسیر نتایج آزمایشگاهی	<p>--</p>



Latitude: 35°34'26"
Longitude: 49°59'30"
Elevation: 2028.31m
Accuracy: 4.0m
Time: 10-03-2021 14:20
Note: DS-T27-topo N

شکل ۴- وضعیت رخنمون واحدهای آتشفشانی در نواحی به شدت سیلیسی شده



Latitude: 35°34'26"
Longitude: 49°59'30"
Elevation: 2027.01m
Accuracy: 3.0m
Time: 10-03-2021 14:19
Note: DS-T27-topo N

شکل ۳- وضعیت توپوگرافی و گسترش دگرسانی آرژیلی



Latitude: 35°34'34"
Longitude: 49°59'25"
Elevation: 2095.78m
Accuracy: 3.0m
Time: 10-03-2021 14:30
Note: DS-T27-Alt N

شکل ۶- بروز دگرسانی در واحدهای آتشفشانی که تقریباً اثری از رخنمون واحدهای اولیه بر جای نمانده است.



Latitude: 35°34'40"
Longitude: 49°59'23"
Elevation: 2124.73m
Accuracy: 3.0m
Time: 10-03-2021 14:37
Note: DS-T27-Alt

شکل ۵- بروز دگرسانی شدید و فراگیر آرژیلی که سبب خردشدگی شدید و تغییر ماهیت واحدهای میزبان به کانیهایی رسی شده است.

تصاویر محدود

نتیجه گیری و پیشنهادات

<p>به دلیل عدم مشاهده آثار کانه زایی و برداشت نمونه، تخمین ذخیره ای ندارد.</p>	<p>تخمین ذخیره زمین شناسی</p>
	<p>برآورد اقتصادی</p>
<p>به دلیل عدم مشاهده آثار کانه زایی جهت مطالعات تکمیلی معرفی نمی گردد.</p>	<p>نتیجه گیری و پیشنهادات</p>

تارگت شماره ۲۸ - شمال شرق حاجی آباد

مشخصات عمومی					
نام-شماره محدوده	نام-شماره برگه	نام-شماره ورقه	نام-شماره چهار گوش	استان	
تارگت شماره ۲۸-شمال شرق حاجی آباد	6061-III-SW	اشتهدارد	ساوه	تهران	
مختصات (UTM)	D: 410751 3937748	C: 411636 3936121	B: 412714 3936727	A: 411807 3938341	
شماره زون: ۳۹	H:	G:	F:	E:	
سابقه معدنکاری	ندارد				
سابقه ثبت محدوده	مزایده، درخواست ثبت				
محدوده شماره ۲۸ در فاصله (هوایی) ۲۲ کیلومتری جنوب شرق شهرستان بوئین زهرا قرار دارد و از طریق جاده آسفالتی بوئین زهرا - ساوه با طی ۲۵ کیلومتر به سمت جنوب و سپس با پیمودن ۸ کیلومتر جاده خاکی وارد جنوب محدوده می‌شویم (شکل ۱).					
					
شکل ۱- راه دسترسی به محدوده شماره ۲۸					



مشخصات زمین شناسی

پورفیری	تیپ محتمل کانسار
تلفیق لایه‌های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل	
دلیل انتخاب محدوده	
<p>گستره این محدوده از دیدگاه منطقه بندی زمین شناسی ایران در بخشی از کمربند ماگمایی ارومیه- دختر جای دارد. این کمربند که به موازات و بین دو پهنه ساختاری ایران مرکزی در شرق و سندج- سیرجان در غرب قرار می گیرد (شکل ۲). واحدهای رخنمون دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین شناسی یکصد هزارم (اشتهارد) به شرح زیر است:</p> <p>E_2^{ig}: ترکیب سنگ شناسی این واحد که در بخش جنوب غربی محدوده رخنمون دارد از نوع ایگنبریت گدازه‌ای با ترکیب داسیتی و به رنگ خاکستری است. بافت آن ولکانوکلاستیک با زمینه شیشه‌ای جریان‌ی و میکروولیتی است.</p> <p>E_2^{12}: این واحد که در بخش جنوبی محدوده رخنمون دارد از نظر سنگ شناسی توف و لاپیلی توف به همراه ریز بالشهای بازیک تیره در زمینه توفی رو سفید رنگ دیده میشود.</p> <p>E^{ig}: این واحد که در بخش مرکزی تا شمالی محدوده رخنمون دارد عمدتاً شامل توده گرانیتی است که تا اندازه‌ای دچار دگرسانی و دگرگونی مجاورتی شده است.</p>	
زمین شناس ی عمومی	
شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده ۲۸ در نقشه زمین شناسی اشتهارد	

مشاهدات مورد انتظار	۷) دگرسانی‌های سیلیسی ۸) وجود رگه‌های سیلیسی شده ۹) آثار کانه‌زایی پیریت و کالکوپیریت و پیریت اکساید در واحدهای سیلیسی شده
------------------------	--

بررسی‌های میدانی

توصیف زمین‌شناسی	سنگهای محدوده مورد مطالعه عمدتاً شامل واحدهای آندزیتی است که در بخش‌هایی شدیداً سیلیسی شده و آلترا گردیده است. این لیتولوژی به صورت یه تپه کشیده امتداد یافته است.																																										
توصیف کانه‌زایی	آثار کانه‌زایی عموماً به صورت پیریت و کالکوپیریت و یا پیریت اکساید در رگه‌های سیلیسی موجود است.																																										
توصیف معدنکاری پیشین																																											
تشریح نمونه‌برداری	جدول ۱- مشخصات نمونه‌های برداشت شده از محدوده ۲۸ <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Sample_No</th> <th>ASSAY</th> <th>X-UTM</th> <th>Y-UTM</th> <th>Description</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>DS-T28-I01</td> <td>ICP</td> <td>412164</td> <td>3936633</td> <td>واحد ولکانیکی به شدت دگرسان شده آرزلی، سیلیسی، کائولینی، اکسیدهای آهن</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>DS-T28-P01</td> <td>POLISH</td> <td>412164</td> <td>3936633</td> <td>واحد ولکانیکی به شدت دگرسان شده آرزلی، سیلیسی، کائولینی، اکسیدهای آهن</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>DS-T28-I02</td> <td>ICP</td> <td>412114</td> <td>3936649</td> <td>واحد ولکانیکی به شدن سیلیسی شده همراه با اکسیدهای آهن</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>DS-T28-P02</td> <td>POLISH</td> <td>412114</td> <td>3936649</td> <td>واحد ولکانیکی به شدن سیلیسی شده همراه با اکسیدهای آهن</td> </tr> </tbody> </table>	No	Sample_No	ASSAY	X-UTM	Y-UTM	Description	1	DS-T28-I01	ICP	412164	3936633	واحد ولکانیکی به شدت دگرسان شده آرزلی، سیلیسی، کائولینی، اکسیدهای آهن	2	DS-T28-P01	POLISH	412164	3936633	واحد ولکانیکی به شدت دگرسان شده آرزلی، سیلیسی، کائولینی، اکسیدهای آهن	3	DS-T28-I02	ICP	412114	3936649	واحد ولکانیکی به شدن سیلیسی شده همراه با اکسیدهای آهن	4	DS-T28-P02	POLISH	412114	3936649	واحد ولکانیکی به شدن سیلیسی شده همراه با اکسیدهای آهن												
No	Sample_No	ASSAY	X-UTM	Y-UTM	Description																																						
1	DS-T28-I01	ICP	412164	3936633	واحد ولکانیکی به شدت دگرسان شده آرزلی، سیلیسی، کائولینی، اکسیدهای آهن																																						
2	DS-T28-P01	POLISH	412164	3936633	واحد ولکانیکی به شدت دگرسان شده آرزلی، سیلیسی، کائولینی، اکسیدهای آهن																																						
3	DS-T28-I02	ICP	412114	3936649	واحد ولکانیکی به شدن سیلیسی شده همراه با اکسیدهای آهن																																						
4	DS-T28-P02	POLISH	412114	3936649	واحد ولکانیکی به شدن سیلیسی شده همراه با اکسیدهای آهن																																						
تشریح و تفسیر نتایج آزمایشگاهی	جدول ۲- نتایج آنالیز شیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده ۲۸ <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sample No</th> <th>As</th> <th>Au</th> <th>Ba</th> <th>Cr</th> <th>Cu</th> <th>Fe2O3 %</th> <th>MgO %</th> <th>Mn</th> <th>Mo</th> <th>Pb</th> <th>Ti</th> <th>V</th> <th>Zn</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DS-T28-I01</td> <td>< 20</td> <td>4.9</td> <td>622</td> <td>44.76</td> <td>8.52</td> <td>7.04</td> <td>0.35</td> <td>2793.71</td> <td>6.45</td> <td>< 20</td> <td>479.88</td> <td>2.33</td> <td>< 10</td> </tr> <tr> <td>DS-T28-I02</td> <td>21.06</td> <td>5.1</td> <td>430</td> <td>36.65</td> <td>3.42</td> <td>3.94</td> <td>0.23</td> <td>63.80</td> <td>< 5</td> <td>< 20</td> <td>630.27</td> <td>3.85</td> <td>< 10</td> </tr> </tbody> </table> <p>در این محدوده آثار دگرسانی‌های آرزلی، سیلیسی، کائولینی و اکسیدهای آهن به صورت خفیف و کم وسعت در سنگهای ولکانیکی عمدتاً آندزیتی مشاهده گردید که در آنها آثار کانه‌زایی پیریت (اکسید شده) و منگنز به صورت پراکنده مشاهده گردید. ولی در نتایج آنالیز شیمیایی آنها مقادیر قابل توجهی گزارش نشده است.</p>	Sample No	As	Au	Ba	Cr	Cu	Fe2O3 %	MgO %	Mn	Mo	Pb	Ti	V	Zn	DS-T28-I01	< 20	4.9	622	44.76	8.52	7.04	0.35	2793.71	6.45	< 20	479.88	2.33	< 10	DS-T28-I02	21.06	5.1	430	36.65	3.42	3.94	0.23	63.80	< 5	< 20	630.27	3.85	< 10
Sample No	As	Au	Ba	Cr	Cu	Fe2O3 %	MgO %	Mn	Mo	Pb	Ti	V	Zn																														
DS-T28-I01	< 20	4.9	622	44.76	8.52	7.04	0.35	2793.71	6.45	< 20	479.88	2.33	< 10																														
DS-T28-I02	21.06	5.1	430	36.65	3.42	3.94	0.23	63.80	< 5	< 20	630.27	3.85	< 10																														



شکل ۴- نمایی از رخنمون واحد با دگرسانی آرژیلی



شکل ۳- نمایی از رخنمون توده دگرسان شده



شکل ۵- نمایی از برونزدهای واحدهای دگرسان شده

تصاویر محدوده

نتیجه گیری و پیشنهادات

در این محدوده آثار کانه‌زایی قابل توجهی به جز ذرات ریز پیریت (اکسید شده) و اکسیدهای آهن و منگنز در بخش‌های دارای دگرسانی‌ها مشاهده نگردید.

تخمین ذخیره زمین‌شناسی

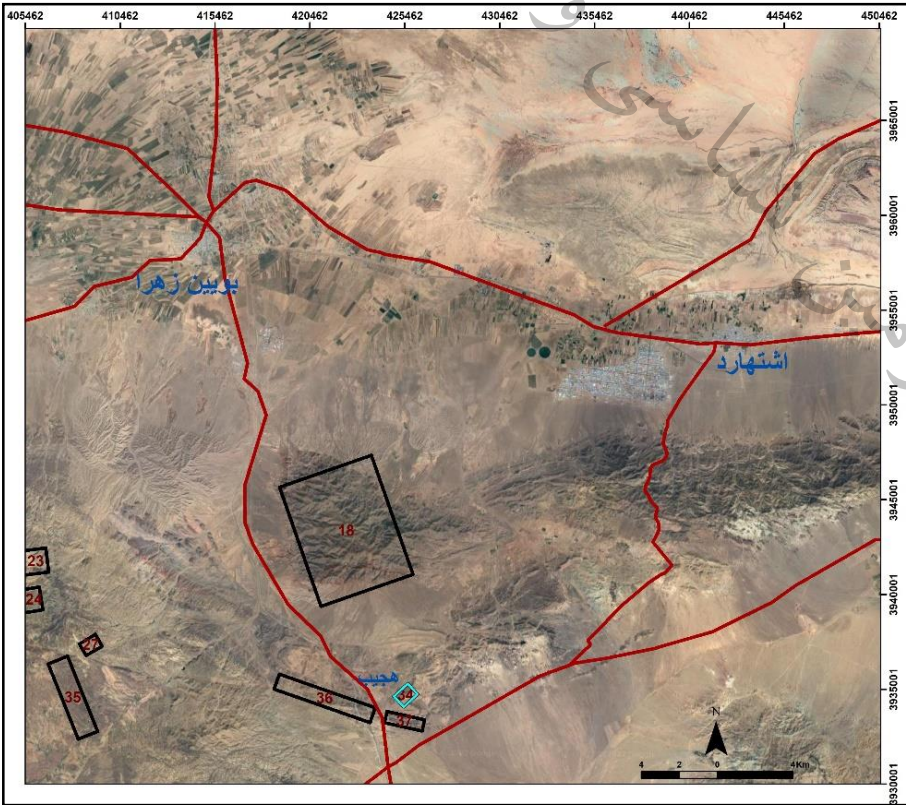
عدم وجود آثار کانه‌زایی و نتایج قابل توجه در آنالیز شیمیایی نمونه‌ها و پایین بودن مقادیر آنالیز طلا

برآورد اقتصادی

در این محدوده اگرچه آثار کانه‌زایی قابل توجهی مشاهده نگردید ولی با توجه به وسعت نسبتاً زیاد دگرسانی‌ها و وجود منگنز در سنگهای این ناحیه جهت پیجویی‌های صحرایی بیشتر پیشنهاد می‌گردد.

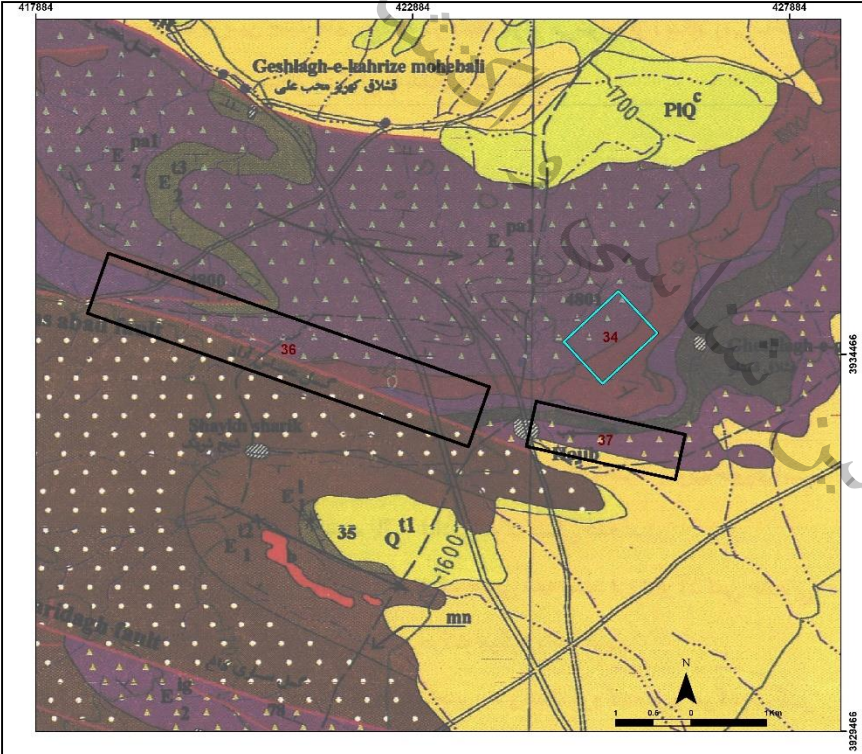
نتیجه‌گیری و پیشنهادات

تارگت شماره ۳۴ - جنوب غرب اشتهارد

مشخصات عمومی					
نام-شماره محدوده	نام-شماره برگه	نام-شماره ورقه	نام-شماره چهار گوش	استان	تارگت شماره
۳۴-جنوب غرب اشتهارد	6061-III-SE	اشتهارد	ساوه	قزوین	
مختصات (UTM)	D: $\frac{424887}{3934634}$	C: $\frac{425403}{3934078}$	B: $\frac{426128}{3934751}$	A: $\frac{425612}{3934307}$	
شماره زون: ۳۹	H: —	G: —	E: —	E: —	
سابقه معدنکاری	سابقه معدنکاری دارد.				
سابقه ثبت محدوده	پروانه بهره برداری				
محدوده شماره ۳۴ در فاصله (هوایی) ۲۵ کیلومتری جنوب شرق شهر بویین زهرا و ۱,۵ کیلومتری روستای هجیب قرار دارد (شکل ۱).					
					
<p>شکل ۱- راه دسترسی به محدوده شماره ۳۴</p>					



مشخصات زمین شناسی

Low Sulphide	تیپ محتمل کانسار
تلفیق لایه‌های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل	دلیل انتخاب محدوده
<p>از دیدگاه ساختاری متعلق به زون ایران مرکزی بوده و سنگهای آذرین- رسوبی ترسیری در کمر بند ماگمای ارومیه - دختر تشکیل شده اند. (شکل ۲). واحدهای رخنمون دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین شناسی یکصد هزارم اشتهارد به شرح زیر است:</p> <p>E^{t2}_2: ویتریک توف- کریستال توف</p> <p>E^{pa1}_2: پیروکسن آندزیت- کوارتز لاتیت- ویتریک کریستال توف- کریستال توف- بازالت</p>	
	زمین شناسی عمومی
شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده ۳۴ در نقشه زمین شناسی اشتهارد	

مشاهدات صحرایی	۱۰) رخنمون واحدهای آتشفشانی توف و پیروکسن آندزیت (آندزیت بازالت) ۱۱) دگرسانی‌های آرژیلیک، سیلیسی و لیمونیتی ۱۲) وجود رگه‌های سیلیسی کانه دار
-------------------	--

بررسی‌های میدانی

توصیف زمین‌شناسی	سنگهای محدوده مورد مطالعه عمدتاً شامل واحدهای ولکانیکی توفی و پیروکسن آندزیت است که بخش اعظم آنها متحمل دگرسانی آرژیلی شده است. در بخشهایی سطح روی این سنگهای ولکانیکی را واریزهایی از همین جنس و خاک پوشانده است و رخنمون کوچکی از سنگهای مختلف دیده می‌شود.
---------------------	---

توصیف کانه‌زایی	دگرسانی گسترده آرژیلی مخصوصاً در بخش شمالی محدوده مشاهده گردید. رگه های کوچک کوارتز-اکسید آهن (هماتیتی، گوتیتی و لیمونیت ناشی از دگرسانی کانیهای سولفیدی آهن و مس) با کانی سازی باریت و مس به صورت ملاکیت در سنگ میزبان پیروکسن آندزیت دگرسان شده وجود دارد که شواهد معدنکاری به صورت ترانشه بر روی آنها وجود دارد. پهنای این رگه ها حداکثر ۰,۳ متر و درازایی تا ۱۰ متر دارند که از این رگه ها نمونه مینرالیزه DS-T34-I01 برای آنالیز طلا و عناصر همراه آن برداشت گردید. در بخش دیگری از محدوده واریزه های دامنه ای کوارتز-ملاکیتی به گستردگی ۱۰ در ۱۵ متر در سنگ دگرسان شده لیتیک توف مشاهده شد که احتمالاً بقایای تخریب رگه و رگچه های کانه دار مس می باشند. از این بخش نیز نمونه DS-T34-I02 برداشت گردید.
--------------------	--

توصیف معدنکاری پیشین	آثار و شواهد معدنکاری به صورت ترانشه اکتشافی دارد.
----------------------------	--

جدول ۱- مشخصات نمونه‌های برداشت شده از محدوده ۳۴

Polymetal Mineralization (Iron Oxide - Barite - Copper - Quartz vein)	35.553606	50.176059	DS-T34-I01
Polymetal Mineralization (Iron Oxide - Copper - Quartz vein)	35.555323	50.180274	DS-T34-I02

تشریح
نمونه برداری

Sample No	Ag	As	Au	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Fe2O3	Mn	Mo	Ni	Pb	Ti	V	Zn
DS-T34-I01	6.20	49.57	16.7	873	11.44	34.92	81.00	5772	> 10	> 10000	20.46	28.11	> 10000	843.50	188.16	1370.48
DS-T34-I02	13.29	36.96	600	173	1.99	6.29	82.43	> 10000	7.89	487.18	9.50	10.45	998.83	219.11	90.35	1060.56

تشریح و
تفسیر نتایج
آزمایشگاهی

از نمونه ولکانیکی برداشت شده از ترانشه معدنی به شماره DS-T34-I01 مقادیر عناصر مس، آهن، منگنز، روی، نقره و آرسنیک مقادیر قابل توجهی را نشان می‌دهد. همچنین در



نمونه شماره DS-T34-I02 مقدار طلا و نقره قابل توجه می باشد. در این نمونه عناصر روی و آهن نیز دارای غنی شدگی هستند.



Latitude: 35°33'13"
Longitude: 50°10'33"
Elevation: 1650.42m
Accuracy: 3.0m
Time: 09-29-2021 11:18
Note: T34-2

شکل ۴- رگه باریک سیلیسی-اکسید آهن حاوی کانی سازی مس



Latitude: 35°33'12"
Longitude: 50°10'50"
Elevation: 1628.88m
Accuracy: 3.0m
Time: 09-29-2021 11:47
Note: T34-4

شکل ۳- وضعیت توپوگرافی و گسترش دگرسانی آرزلی



Latitude: 35°33'13"
Longitude: 50°10'34"
Elevation: 1647.6m
Accuracy: 3.0m
Time: 09-29-2021 11:30
Note: T34-101

شکل ۶- رگه سیلیسی-اکسید آهن با میزبان پیروکسن آندزیت دگرسان شده (محل برداشت نمونه DS-T34-I01)



Latitude: 35°33'13"
Longitude: 50°10'33"
Elevation: 1654.24m
Accuracy: 3.0m
Time: 09-29-2021 11:13
Note: T34-1

شکل ۵- واریزه های سیلیسی-اکسیدی آهن در کنار ترانشه اکتشافی



Latitude: 35°33'19"
Longitude: 50°10'49"
Elevation: 1626.14m
Accuracy: 2.0m
Time: 09-29-2021 12:30
Note: T34-I02

شکل ۸- واریزه های مربوط به بقایای رگه سیلیسی-اکسید آهن با همراهی مالاکیت (محل برداشت نمونه DS-T34-I02)



Latitude: 35°33'13"
Longitude: 50°10'34"
Elevation: 1648.83m
Accuracy: 4.0m
Time: 09-29-2021 11:24
Note: T34-101

شکل ۷- تصویر رگه سیلیسی-اکسید آهن (رگه پیشین)

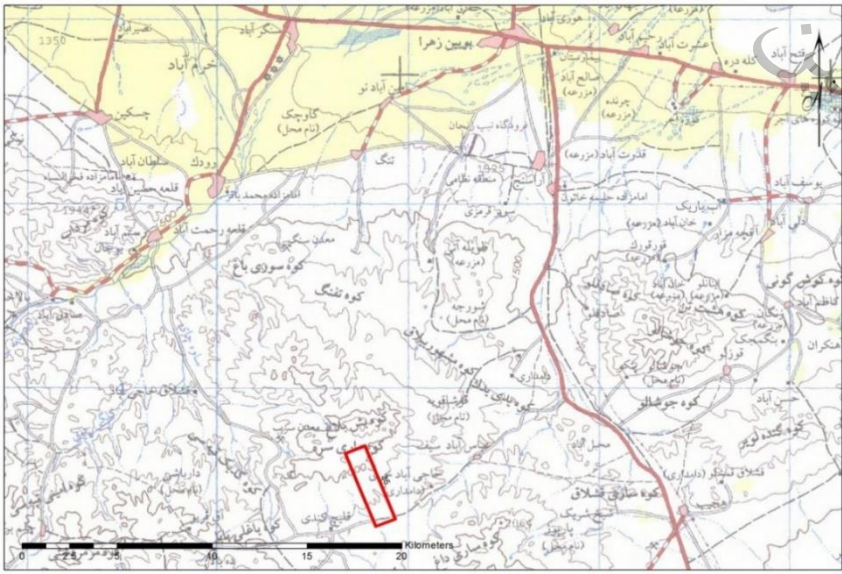
تصاویر محدود

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در بخش شمالی محدوده وجود رگچه های کوچک کوارتز-اکسید آهن همراه با کانی سازی مس به صورت مالاکیت در سنگ اندزیتی دگرسان شده وجود دارند که رخنمون کمی (۳۰ در ۱۰ متر) دارند. در بخش دیگر این محدوده نیز رگچه‌های سیلیسی حاوی مالاکیت و پیریت به گستردگی ۱۰ در ۱۵ متر در سنگ دگرسان شده لیتیک توف مشاهده شد.	تخمین ذخیره زمین‌شناسی
در دو نمونه برداشت شد آثار کانه زایی مس، پیریت و هماتیت دیده میشود که در آنها مقادیر عناصر نقره، طلا، مس، سرب، روی، آهن و منگنز نسبتاً بالا گزارش شده است	برآورد اقتصادی
اگرچه در این محدوده کانه زایی هایی به صورت رگه - رگچه های سیلیسی حاوی مس، طلا، سرب و روی وجود دارد ولی به دلیل قرار داشتن در محدوده دارای پروانه بهره برداری جهت مطالعات بعدی معرفی نمی‌گردد.	نتیجه‌گیری و پیشنهادات



تارگت شماره ۳۵- جنوب غرب بویین زهرا

مشخصات عمومی					
نام- شماره محدوده	نام- شماره برگه	نام- شماره ورقه	نام- شماره چهار گوش	استان	تارگت شماره
۳۵- جنوب غرب بویین زهرا	5961-II-SE	خیارج	ساوه	قزوین	
مختصات (UTM)	A: ۴۰۸۲۵۵ D: ۳۹۳۲۳۶۴	B: ۴۰۹۲۷۲ C: ۳۹۳۲۷۷۸	E: ۴۰۷۶۷۸ F: ۳۹۳۶۷۵۰	A: ۴۰۶۶۷۰ C: ۳۹۳۶۳۲۸	
شماره زون: ۳۹	H: --	G: --	F: --	E: --	
سابقه معدنکاری	سابقه معدنکاری دارد.				
سابقه ثبت محدوده	مزایده				
<p>محدوده شماره ۳۵ در فاصله (هوایی) ۲۶ کیلومتری جنوب شهر بویین زهرا و ۳ کیلومتری شرق روستای قلیچ کندی قرار دارد (شکل ۱). به منظور دسترسی به محدوده مورد نظر می بایست از طریق محور بویین زهرا - ساوه ۲۵ کیلومتر طی طریق نمود و سپس به سمت جنوب غرب وارد محور مواصلاتی روستای حاجی آباد - قلیچ کندی شد. محدوده مورد نظر در ۳ کیلومتری روستای قلیچ کندی واقع شده است و از راههای دسترسی نسبتاً مناسبی برخوردار است.</p>					
راه دسترسی					
<p>شکل ۱- کروکی راههای دسترسی به محدوده شماره ۳۵</p>					

مشخصات زمین‌شناسی	
Low Sulphide	تیپ محتمل کانسار
تلفیق لایه‌های زمین‌شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل	دلیل انتخاب محدوده
<p>از دیدگاه ساختاری محدوده مورد نظر بخش کوچکی از گوشه زون ایران مرکزی به حساب می‌آید که در بستر واحدهای ولکانیکی ائوسن واقع شده است (شکل ۲). ترکیب واحدهای مورد نظر غالباً حدواسط تا اسیدی بوده و طیفی از سنگهای آندزیتی - داسیتی تا ریولیتی با بافت آتشفشانی و آذرآوری را دربرمی‌گیرد. واحدهای رخنمون‌دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین‌شناسی یکصدهزارم اشتهارد به شرح زیر است:</p> <p>E_4^V: لاتیت آندزیت، آندزیت، تراکی آندزیت، تراکیت، آندزیت پورفیری، آندزیت بازالت، توف برش، ایگنیمبریت، توف ریوداسیتی</p> <p>E_4^{rhy}: ریولیت و توف ریولیتی</p> <p>E_4^{an}: آندزیت، آندزیت بازالت به همراه کمی برش آندزیتی</p> <p>E_4^{id}: ایگنیمبریت داسیتی با تورق سطحی و توف برش ایگنیمبریتی</p>	
	
زمین‌شناسی عمومی	
شکل ۲- زمین‌شناسی عمومی محدوده شماره ۳۵ در نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ خیارچ	



<p>۱۳) بروز دگرسانی فراگیر و شدید آرژیلی - پیروپلیتی در واحدهای ولکانیکی ۱۴) تأثیر ولکانیکهای اسیدی نواحی شمال غربی از شدت دگرسانی بروز یافته و آرژیلی - سیلیسی شدگی شدید در واحدهای مذکور</p>	<p>مشاهدات صحرائی</p>
<p>بررسی های میدانی</p>	
<p>زمین شناسی محدوده تحت بررسی کاملا تحت کنترل واحدهای آتشفشانی ائوسن بوده و دامنه ترکیبی از سنگهای لاتیتی تا آندزیتی و داسیتی را در برمی گیرد. مشاهدات حاکی از آن است که پیشینه زمین شناسی در چهارمین فاز آتشفشانی ائوسن ابتدا با یک سلسله تکاپوهای گدازه ای آندزیتی آغاز گردیده و سپس با یک وقفه کوتاه با فعالیتهای اسیدی به شکل ولکانیسم ریولیتی - داسیتی تداوم یافته و در پایان با نهشتگی آذرآواریهایی با همین ترکیب متوقف شده است. همبری واحدها به دلیل شدت دگرسانی تحمیل شده بر منطقه کاملا نامشخص است و آمیختگی و تنوع واحدها در مقیاس محلی حاکی از تاثیر بالای تکتونیک و فازهای کوهزایی مرتبط در ناحیه است.</p>	<p>توصیف زمین شناسی</p>
<p>در پیمایشهای صورت گرفته سطح تمامی عوارض توسط واریزه ها و خاکهای برجا پوشیده شده است و اصولا به زحمت میتوان رخنمون سنگی مناسبی برای اکتشافات چکشی یافت و با این همه هیچگونه اثری از کانی سازی در محدوده به چشم نمیخورد؛ لیکن در بخشهای شمال غربی محدوده و در حاشیه واحدهای ریولیتی شدت دگرسانی واحد مذکور نظراتی را به خود جلب کرده و منجر به حفر چندین رمپ دسترسی و ترانشه اکتشافی در ترازهای مختلف شده است که ظاهرا با هدف ارزیابی کیفیت ماده معدنی نسوز و خاک صنعتی در این ناحیه حفر شده اند. با این حال، نظر به درصد سیلیس بالای سنگ اولیه (واحد ریولیتی) نتیجه این ارزیابیها رضایتبخش نبوده و حفاریات مذکور در حال حاضر متروکه هستند.</p>	<p>توصیف کانه زایی</p>
<p>آثار و شواهدی از احداث ترانشه های اکتشافی به منظور ارزیابی کیفیت نسوز و چاک چینی در اطراف واحدهای ریولیتی به شدت دگرسان و سیلیسی شده در بخشهای شمال غربی محدوده دیده میشود.</p>	<p>توصیف معدنکاری پیشین</p>
<p>نمونه ای از این محدوده برداشت نشده است</p>	<p>تشریح نمونه برداری</p>
<p>---</p>	<p>تشریح و تفسیر نتایج آزمایشگاهی</p>

تصاویر محدوده



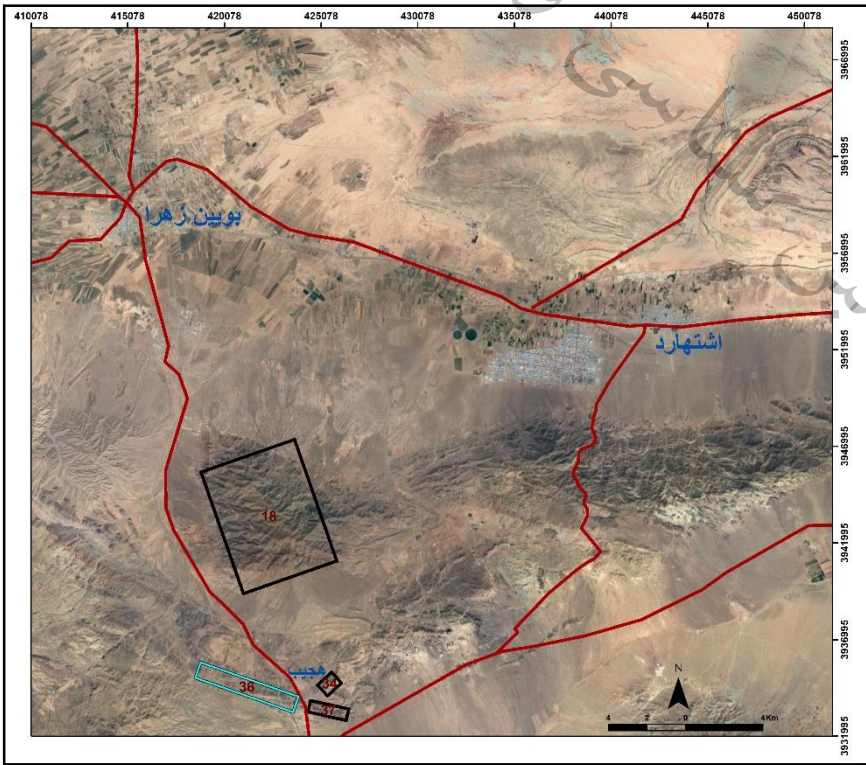
شکل ۳- وضعیت مورفولوژی و الگوی نرم‌فرسای ارتفاعات به دلیل بروز دگرسانی شدید آرژیلی در واحدهای آتشفشانی

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

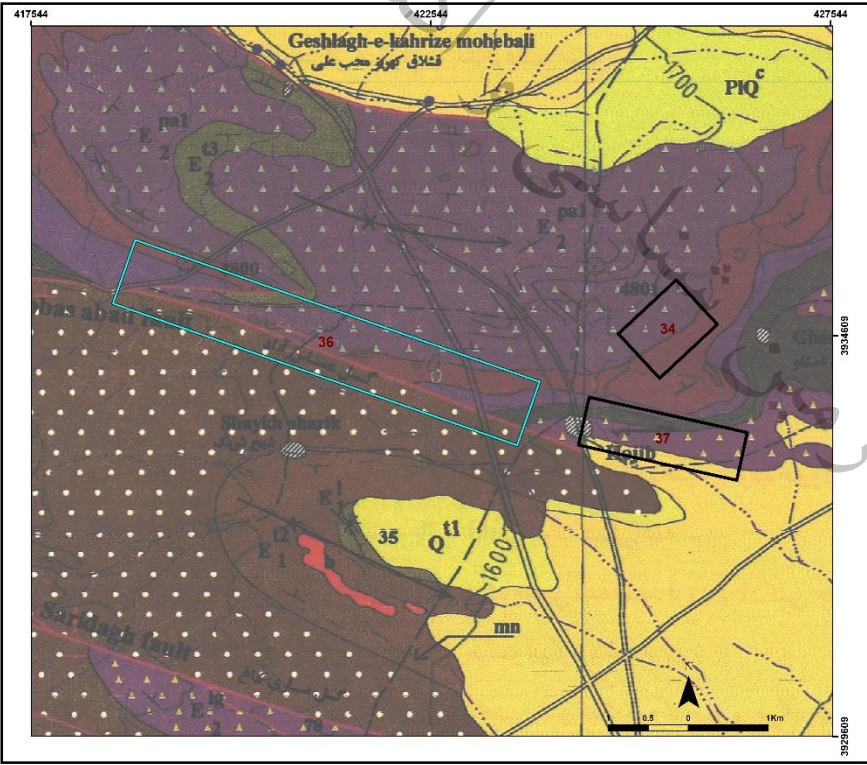
تخمین ذخیره زمین‌شناسی	به دلیل عدم مشاهده آثار کانه زایی و برداشت نمونه، تخمین ذخیره ای ندارد.
برآورد اقتصادی	
نتیجه‌گیری و پیشنهادات	به دلیل عدم مشاهده آثار کانه زایی جهت مطالعات تکمیلی معرفی نمی‌گردد.



تارگت شماره ۳۶- جنوب غرب اشتهارد

مشخصات عمومی					
استان	نام-شماره چهار گوش	نام-شماره ورقه	نام-شماره برگه	نام-شماره محدوده	تارگت شماره
قزوین	ساوه	اشتهارد	6061-III-SE	۳۶- جنوب غرب اشتهارد	
A: ۴۱۸۸۴۵ ۳۹۳۵۸۰۶	B: ۴۲۳۹۰۱ ۳۹۳۴۰۳۷	C: ۴۲۳۶۲۳ ۳۹۳۳۲۴۳	D: ۴۱۸۵۶۷ ۳۹۳۵۰۱۲	مختصات (UTM)	
E: -- --	E: -- --	G: -- --	H: -- --	شماره زون: ۳۹	
سابقه معدنکاری ندارد.					سابقه معدنکاری
نیمه شمال غربی به صورت مزایده و نیمه جنوب شرقی دارای پروانه بهره برداری					سابقه ثبت محدوده
محدوده شماره ۳۶ در فاصله (هوایی) ۲۳ کیلومتری جنوب شرق شهر بویین زهرا و ۰/۵ کیلومتری روستای هجیب قرار دارد(شکل ۱).					
					
شکل ۱- راه دسترسی به محدوده شماره ۳۶					راه دسترسی

مشخصات زمین شناسی

<p>Low Sulphide</p>	<p>تیپ محتمل کانسار</p>
<p>تلفیق لایه‌های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل</p>	<p>دلیل انتخاب محدوده</p>
<p>از دیدگاه ساختاری متعلق به زون ایران مرکزی بوده و سنگهای آذرین- رسوبی ترسیری در کمربند ماگمای ارومیه - دختر تشکیل شده اند. (شکل ۲). واحدهای رخنمون دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین شناسی یکصد هزارم اشتهارد به شرح زیر است:</p> <p>E^{t1}_1: کریستال توف- کریستال ویتریک توف- لیتیک کریستال توف</p> <p>E^{t2}_2: ویتریک توف- کریستال توف</p> <p>E^{pa1}_2: پیروکسن آندزیت- کوارتز لاتیت- ویتریک کریستال توف- کریستال توف- بازالت</p> <p>E^{t3}_3: لیتیک ویتریک توف</p>	
	<p>زمین شناسی عمومی</p>

شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده ۳۶ در نقشه زمین شناسی اشتهارد



۱۵) رخنمون واحدهای آتشفشانی توفی و پیروکسن آندزیت (آندزیت بازالت)
۱۶) دگرسانی‌های آرژیلیک، سیلیسی و لیمونیتی
۱۷) وجود رگه‌های سیلیسی کانه دار

مشاهدات
صحرایی

بررسی‌های میدانی

این محدوده از لحاظ ریخت شناسی به صورت تپه ماهور است و سنگهای محدوده مورد مطالعه عمدتاً شامل واحدهای ولکانیکی توفی و پیروکسن آندزیت است که بخش اعظم آنها متحمل دگرسانی آرژیلی شده است. گسل عباس آباد با روند شمال غرب-جنوب شرق از وسط محدوده می گذرد که کنترل کننده اصلی کانه زایی رگه ای در محدوده می باشد.

توصیف
زمین شناسی

در بازدید صحرایی از این محدوده دگرسانی گسترده آرژیلی و سیلیسی در بخش مرکزی محدوده مشاهده گردید. در یک مورد رگه کوارتز-اکسید آهن با کانی سازی مس و (احتمالاً طلا) با پهنای ۰/۳ تا ۰/۵ متر و درازای حدود ۱۰ متر در سنگ میزبان پیروکسن آندزیت دگرسان شده مشاهده شد که از این رگه نمونه مینرالیزه DS-T36-I01 برای آنالیز طلا، مس و عناصر همراه آن برداشت گردید. در بخش مرکزی محدوده در محل گسل عباس آباد و هم روند با آن (راستای شمال غربی-جنوب شرقی) یک زون گسترده آرژیلی-سیلیسی-اکسید آهن با گسترش حدود ۲۵۰ در ۵۰ متر وجود دارد که در بخشهایی دارای دگرسانی اکسید آهن با آغشتگی به کانی باریت وجود دارد و نمونه DS-T36-I02 از این بخش برداشت گردید.

توصیف
کانه زایی

آثار و شواهد معدنکاری وجود ندارد.

توصیف
معدنکاری
پیشین

جدول ۱- مشخصات نمونه‌های برداشت شده از محدوده ۳۶

Row	Sample No	Longitude	Latitude	Mineralisation
1	DS-T36-I01	50.135623	35.548729	Polymetal Mineralization(Iron Oxide - Copper - Quartz vein)
2	DS-T36-I02	50.135954	35.547992	Polymetal Mineralization(Iron Oxide - Barite - Quartz vein)

تشریح
نمونه برداری

Sample No	Ag	As	Au	Ba	Co	Cr	Cu	Fe2O3	Mn	Mo	Ni	Pb	Ti	V	Zn
DS-T36-I01	6.08	23.82	86.2	> 1000	< 3	52.10	> 10000	5.46	959.66	7.17	< 10	131.38	1581.16	63.37	43.75
DS-T36-I02	3.12	160.94	300	> 1000	17.54	72.22	1756	> 10	4783.10	9.49	28.47	263.97	164.60	43.71	222.97

در نمونه برداشت شده از رگه سیلیسی-اکسید آهن به شماره DS-T36-I01 عناصر مس، باریم و نقره مقادیر بالایی را نشان می دهند. در نمونه برداشت شده از توده ولکانیکی به شدت دگرسان شده به شماره DS-T36-I02 مقادیر عناصر طلا، آهن، منگنز، باریم، آرسنیک و نقره مقادیر نسبتاً بالایی گزارش شده است.

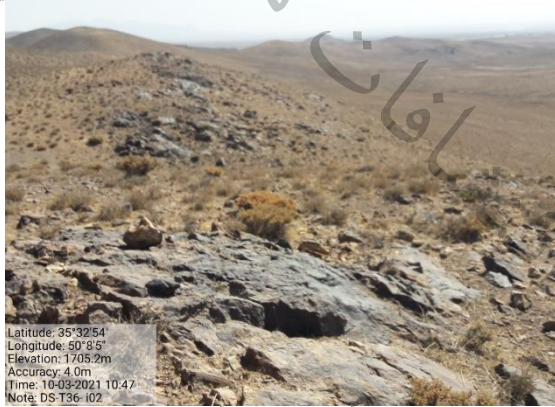
تشریح و
تفسیر نتایج
آزمایشگاهی



شکل ۴- رگه کوارتز-اکسید آهن-مالاکیتی با میزبان پیروکسن
آندزیت دگرسان شده (محل برداشت نمونه DS-T36-I01)



شکل ۳- وضعیت توپوگرافی و گسترش دگرسانی آرژیلی در بخش شمالی محدوده



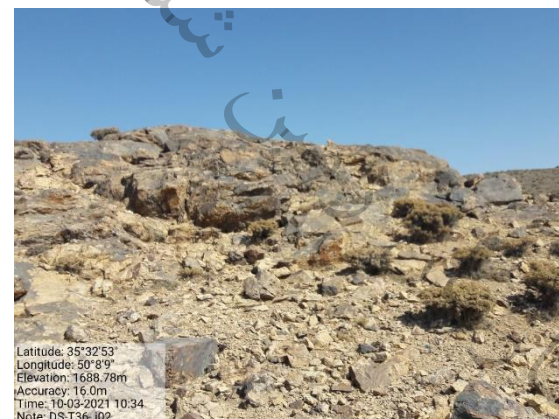
شکل ۶- زون سیلیسی-آرژیلی-اکسید آهن در محل گسل عباس آباد



شکل ۵- نمای نزدیکتر رگه کوارتز-اکسید آهن-مالاکیتی



شکل ۸- کانی باریت به همراه گوتیت در زون دگرسان کوارتز-اکسید آهن (محل برداشت نمونه DS-T36-I02)



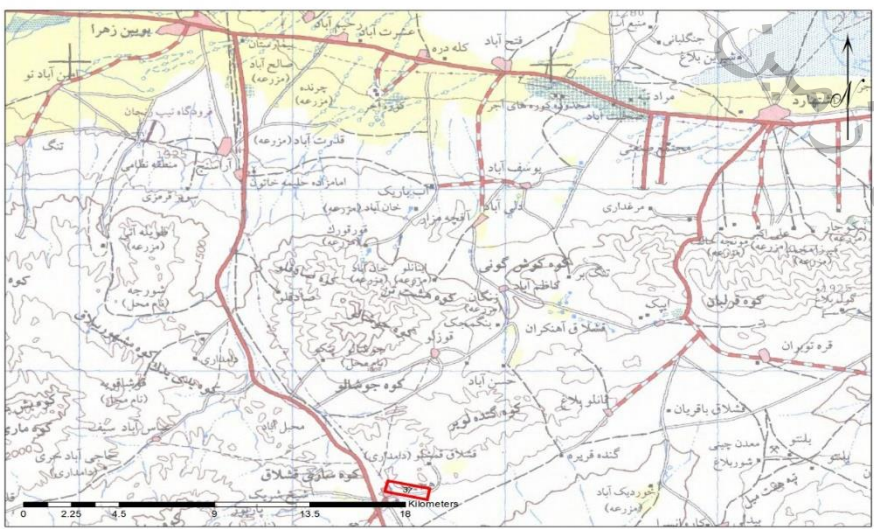
شکل ۷- نمای نزدیک زون سیلیسی-آرژیلی-اکسید آهن



نتیجه گیری و پیشنهادات

تخمین ذخیره زمین شناسی	وجود رگه های کم ضخامت سیلیسی حاوی اکسیدهای آهن همراه با کانه زایی مس و طلا و نیز وجود پهنه های با دگرسانی آرژیلی- سیلیسی-اکسید آهن با گسترش حدود ۲۵۰ در ۵۰ متر حاوی طلا، باریت، ارسنیک و کمی منگنز
برآورد اقتصادی	در نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های برداشت شده از این محدوده مقادیر عناصر طلا، مس، نقره، ارسنیک و تا حدودی آهن و منگنز نسبتا قابل توجه می باشند
نتیجه گیری و پیشنهادات	با توجه به نتایج آنالیز شیمیایی و وجود رگه های سیلیسی دگرسان شده متعدد و نیز وجود زونهای دگرسان شده آرژیلی و سیلیسی این محدوده جهت نطالعات تفصیلی معرفی می گردد.

تارگت شماره ۳۷- جنوب شرق بویین زهرا

مشخصات عمومی					
نام-شماره محدوده	نام-شماره برگه	نام-شماره ورقه	نام-شماره چهار گوش	استان	تارگت شماره
تارگت شماره ۳۷- جنوب شرق بویین زهرا	6061-III-SE	اشتهارد	ساوه	قزوین	
مختصات (UTM)	D: ۴۲۴۳۹۰ ۳۹۳۳۲۴۵	C: ۴۲۶۳۶۹ ۳۹۳۲۸۰۹	B: ۴۲۶۵۰۱ ۳۹۳۳۳۹۹	A: ۴۲۴۵۲۴ ۳۹۳۳۸۴۳	
شماره زون: ۳۹	H: -- --	G: -- --	F: -- --	E: -- --	
سابقه معدنکاری	سابقه معدنکاری ندارد.				
سابقه ثبت محدوده	پروانه بهره برداری				
<p>محدوده شماره ۳۷ در فاصله (هوایی) ۲۷ کیلومتری جنوب شرق شهر بویین زهرا و شرق روستای حجیب قرار دارد (شکل ۱). به منظور دسترسی به محدوده مورد نظر می‌بایست از طریق محور موصلاتی بویین زهرا - ساوه ۳۳ کیلومتر طی مسیر نمود و سپس با ورود به مسیر دسترسی روستای حجیب، از شرق روستا وارد محدوده گردید.</p>					
					
<p>شکل ۱- کروکی راههای دسترسی به محدوده شماره ۳۷</p>					



مشخصات زمین شناسی

تیپ محتمل
کانسار
کانی سازی تیپ پورفیری

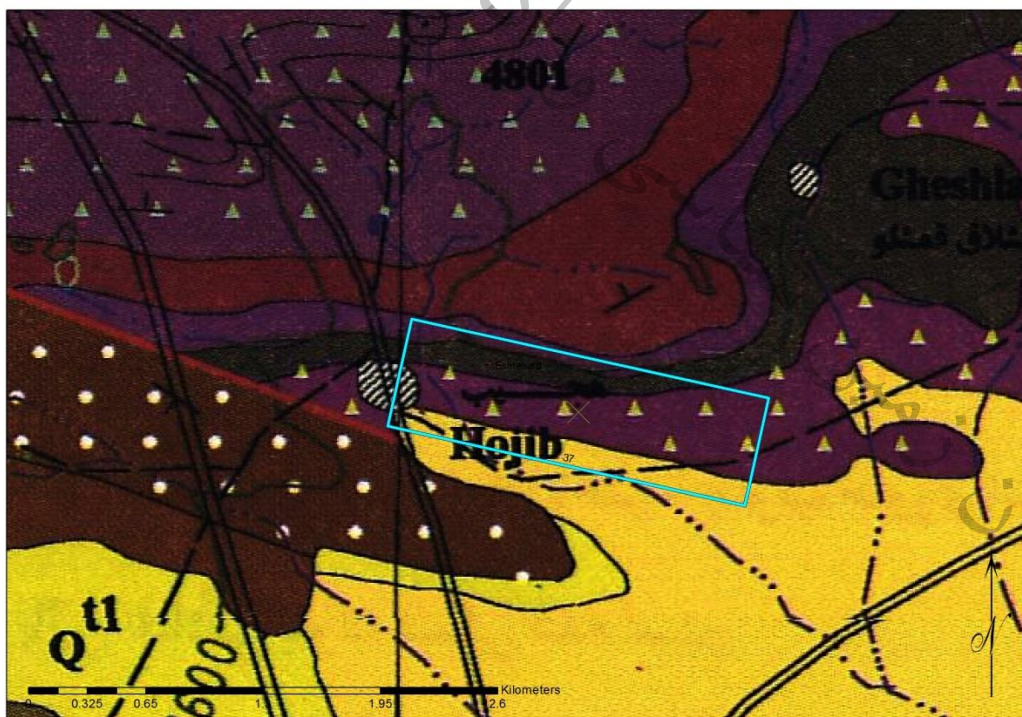
دلیل انتخاب
محدوده
تلفیق لایه های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل

از دیدگاه ساختاری محدوده مورد بررسی بخش کوچکی از گوشه شمال غربی زون ایران مرکزی است که تحت کنترل واحدهای آتشفشانی ائوسن قرار دارد (شکل ۲). ترکیب این واحدها عمدتاً حدواسط تا اسیدی بوده و طیفی از سنگهای آندزیتی تا داسیتی را به اشکال گدازه ای تا آذرآواری در برمی گیرد. واحدهای مذکور در قالب ۳ رخساره نسبتاً ضخیم با همبری مشخص به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین شناسی یکصد هزارم اشتهارد به شرح زیر هستند:

E_2^{tg} : ایگنیمبریت داسیتی تا آندزیتی، کریستال توف، کریستال لیتیک و ویتریک توف

E_2^{t1} : کریستال توف، ویتریک توف، ریولیت تا کوارتزلاتیت، تراکی آندزیت

E_2^{ta} : آندزیت، لاتیت، بازالت



زمین شناسی
عمومی

شکل ۲- زمین شناسی عمومی محدوده شماره ۳۷ به اقتباس از نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ اشتهارد

<p>۱۸) گسترش افقهای گدازه‌ای و آذرآواری ائوسن در راستای تقریباً شرقی - غربی</p> <p>۱۹) دگرسانی‌های شدید و فراگیر آرژیلی در واحدهای ولکانیکی</p> <p>۲۰) سیلیسی‌شدگی شدید و آغشتگی واحدهای داسیتی - آندزیتی به اکسیدهای آهن</p>	مشاهدات صحرایی
---	----------------

بررسی‌های میدانی	
<p>واحدهای زمین‌شناسی اصلی در محدوده مورد بررسی شامل ۳ واحد آتشفشانی - آذرآواری است که قدیمی‌ترین آنها واحد E^{tg}_2 بطور عمده از ایگنیمبریت گدازه قهوه‌ای رنگ با ترکیب اسیدی پدید آمده است. در آن لایه‌های گدازه‌ای آندزیتی و تراکیتی نیز دیده میشود. افزون بر این، در این واحد چند لایه توفی و لاپیلی توفی نازک نیز دیده میشود. در این واحد دایکهایی از نوع الیوین گابرو و پورفیری نیز مشاهده میشود. بر روی واحد فوق، واحد E^{tl}_2 قرار می‌گیرد که بطور عمده از توفهای با ترکیب ریولیتی پدید آمده که در آن گدازه ریولیتی نیز مشاهده میشود. رنگ این واحد سفید و در بخشهای اندکی به خاکستری می‌گراید. این واحد به سمت شرق به لاپیلی توف دربردارنده ریزبالشهای گدازه‌ای با ترکیب بازیک در زمینه روشن اسیدی تبدیل میشود. در میان این توفها یک لایه گدازه‌ای نازک با ترکیب تراکیتی تا لاتیتی دیده میشود. بر روی این واحد، واحد E^{ta}_2 به رنگ قهوه‌ای تیره تا سیاه قرار می‌گیرد که از گدازه‌های آندزیتی، لاتیتی و بازالتی پدید آمده است. بافت این واحد پورفیریک با خمیره میکروولیتی تا کریپتوکریستالین است. فنوکریستها پلاژیوکلاز و در بیشتر موارد سالم هستند. خمیره حاوی میکروولیت‌های پلاژیوکلاز بلورهای کانیه‌های آهن - منیزیم و به احتمال پیروکسن هستند که در بیشتر موارد به کلریت و اکسید آهن تجزیه شده، شیشه اکسیده و کانیه‌های کدر است.</p>	توصیف زمین‌شناسی
<p>به سبب شدت درگسانی در واحدهای ولکانیکی، امکان مطالعات چکشی دقیق بر روی همه واحدها میسر نشد؛ لیکن در واحدهای دارای رخنمون مناسب نیز صرفنظر از سیلیسی‌شدگی شدید و نیز آرژیلی‌شدگی، شواهدی چشمگیری از کانی‌سازی مشاهده نگردید.</p>	توصیف کانه‌زایی
<p>هیچگونه آثار و شواهدی از معدنکاری یا فعالیتهای مرتبط به چشم نمی‌خورد.</p>	توصیف معدنکاری پیشین
<p>نمونه ای از این محدوده برداشت نشده است</p>	تشریح نمونه برداری
<p>-</p>	تشریح و تفسیر نتایج آزمایشگاهی



شکل ۴- شمای از افق گدازه‌های E_2^{fa} با ترکیب لاتی تا اندزیتی



Latitude: 35°32'38"
Longitude: 50°10'22"
Elevation: 1619.02m
Accuracy: 4.0m
Time: 09-29-2021 13:32
Note: T37-1

شکل ۳- وضعیت توپوگرافی، گسترش دگرسانی آرژیلی و رخنمون محدود واحدهای آتشفشانی




شکل ۵- واحد E_2^{f1} به دشت سیلیسی شده

تصاویر محدوده

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

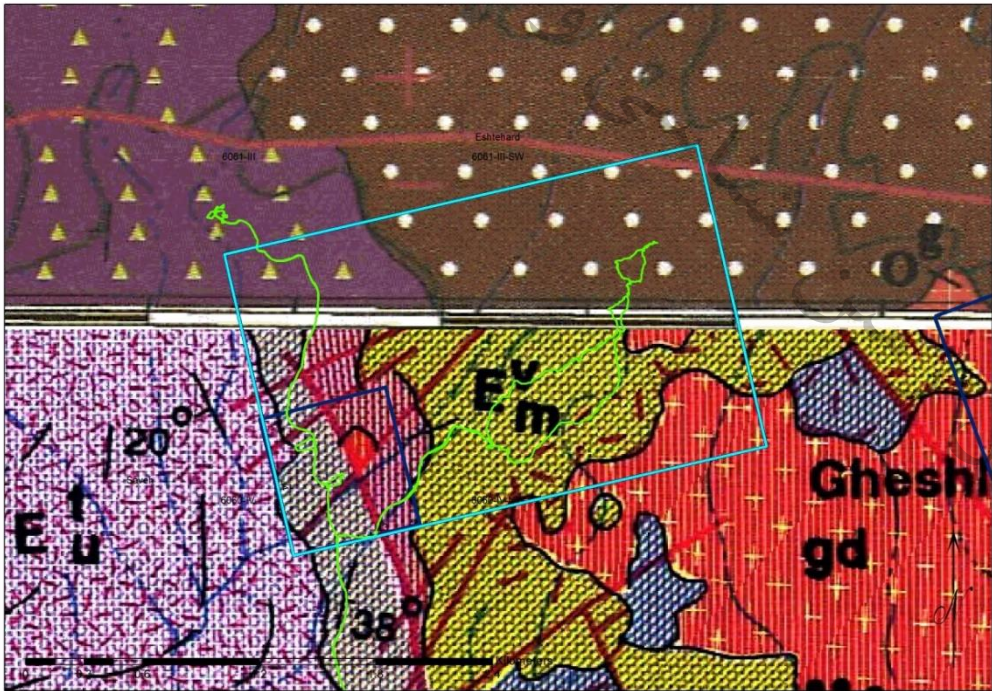
تخمین ذخیره زمین‌شناسی	به دلیل عدم مشاهده آثار کانه زایی و برداشت نمونه، تخمین ذخیره ای ندارد.
برآورد اقتصادی	
نتیجه‌گیری و پیشنهادات	به دلیل عدم مشاهده آثار کانه زایی جهت مطالعات تکمیلی معرفی نمی‌گردد.

تارگت شماره ۴۳ - جنوب غرب بویین زهرا

مشخصات عمومی								
استان		نام-شماره چهار گوش		نام-شماره ورقه		نام-شماره برگه		نام-شماره محدوده
مرکزی		ساوه		ساوه		6060-IV-NW		تارگت شماره ۴۳ - جنوب بویین زهرا
A:	۴۱۱۲۲۱ ۳۹۲۹۱۹۷	B:	۴۱۳۶۵۷ ۳۹۲۹۷۵۵	C:	۴۱۴۰۱۴ ۳۹۲۸۲۲۱	D:	۴۱۱۵۷۹ ۳۹۲۷۶۵۸	مختصات (UTM)
E:	-- --	F:	-- --	G:	-- --	H:	-- --	شماره زون: ۳۹
سابقه معدنکاری دارد.								سابقه معدنکاری
پروانه بهره برداری								سابقه ثبت محدوده
<p>محدوده شماره ۴۳ در فاصله (هوایی) ۳۰ کیلومتری جنوب شهر بویین زهرا و فاصله ۴ کیلومتری شمال غرب روستای قشلاق آفتابرو قرار دارد (شکل ۱). به منظور دسترسی به محدوده مورد نظر می بایست ۳۰ کیلومتر تا روستای حجیب طی مسیر نمود و از آنجا به سمت جنوب غرب وارد محور روستای قلیچ کندی گردید. پس از عبور از روستای قشلاق آفتابرو، ۵ کیلومتر به سمت شمال غرب ادامه مسیر داد تا وارد محدوده گردید.</p>								
								راه دسترسی
شکل ۱- کروکی راههای دسترسی به محدوده شماره ۴۳								



مشخصات زمین شناسی

تیپ محتمل کانسار	کانی سازی تیپ پورفیری
دلیل انتخاب محدوده	تلفیق لایه های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل
زمین شناسی عمومی	<p>از دیدگاه ساختاری متعلق به زون ایران مرکزی بوده و سنگهای آذرین- رسوبی ترستی در کمر بند ماگمای ارومیه - دختر تشکیل شده اند (شکل ۲). واحدهای رخنمون دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین شناسی یکصد هزارم اشتهارد به شرح زیر است:</p> <p>E_m^t: توفهای ریودا سیتی (خاکستر تا لاپیلی توف) به رنگ سبز روشن و خاکستری با میان لایه هایی از گدازه آندزیتی، بصورت نازک تا متوسط لایه</p> <p>E_m^v: گدازه های آندزیتی سبز روشن، بطور محلی با ترکیب داسیت — آندزیت همراه با میان لایه هایی از توفهای وابسته.</p> <p>E_u^{ts}: توفهای نازک لایه و منظم لایه به رنگ سبز</p> <p>Gd: گرانودیوریت، تونالیت، کوارتز دیوریت</p>
	
	شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده شماره ۴۳ به اقتباس از نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ ساوه

۲۱) بروز دگرسانی شدید و فراگیر آرژیلیکی فیلیکی (سریسیت - پیریت) در واحدهای نفوذی و آتشفشانی

۲۲) وجود رگه‌های سیلیسی آغشته به اکسید آهن در سنگ میزبان ولکانیکی

۲۳) وجود زونهای برشی حاوی اکسید آهن و کوارتز حفره‌دار در سیستم شکستگی‌ها و گسل‌های موثر بر واحدهای آتشفشانی

۲۴) مشاهده کانی‌سازی مس (کربنات‌های آبدار مس — مالاکیت) در متن واحدهای ولکانیکی دگرسان شده

مشاهدات
صحرایی

بررسی‌های میدانی

محدوده تحت بررسی را میتوان به لحاظ اختصا صات لیتولوژیکی و نیز کانه‌زایی به ۳ ایالت تقسیم نمود. ایالت نخست شامل بخش‌های غربی محدوده می‌باشد که غالباً شامل واحدهای ولکانیکی آذرآوری با ترکیب تونالیتی تا داسیتی هستند و به دلیل تاثیر مداوم محلول‌های گرم متصاعد شده از باتولیت گرانودیوریتی عظیم مدفون در ناحیه یا به احتمال، سیکل حرارتی که در محلول‌های فروروی جوی به وجود آمده است، متحمل دگرسانی آرژیلی شدید شده‌اند. نظر به وفور کانی‌سازی رسی و خاک‌های نسوز در این ناحیه، شاهد فعالیت‌های اکتشافی و استخراجی پراکنده‌ای در مقیاس‌های مختلف هستیم. از ۴ سایت معدنی موجود در این بخش از منطقه ۳ سایت معدن نسوز و یک سایت معدن مس بوده‌اند که ظاهراً همگی آنها مرتبط با کانی‌سازیهایی هستند که در امتداد خط گسله شمالی - جنوبی موثر بر واحدهای توفی — ولکانیکی این ناحیه وجود آمده‌اند. به عقیده نگارنده، سیستم‌های گرمایی موثر بر واحدها، متناسب با سنگ میزبان خود کانی‌سازی مقتضی را بر جای گذاشته‌اند بطوریکه در واحدهای توفی با ترکیب تونالیتی — داسیتی شاهد ظهور اقسام کانی‌های رسی و نسوز هستیم لیکن در بخش‌های شمالی‌تر با اثر محلول‌ها بر روی واحدهای ولکانیکی کانی‌سازی مس بر جای مانده است. ایالت دوم شامل بخش‌های شمال شرقی محدوده تحت بررسی است که میزبان گستره وسیعی از واحدهای ولکانیکی با ترکیب آندزیتی تا داسیتی با میان لایه‌هایی از توف‌های وابسته به آنهاست. دگرسانی در این ناحیه بسیار شدید بوده به نحوی که تقریباً اثری از سنگ میزبان اولیه باقی نمانده است. به استثنای رگه‌های تکتونیزه سیلیس با آغشتگی نه چندان چشمگیر به اکسیدهای آهن که از متن واحدهای یاد شده سربرآورده‌اند، رخنمون مناسبی از واحدها دیده نمی‌شود؛ لیکن با بررسی دقیق واریزه‌ها مشخص است که سنگ اولیه متحمل دگرسانی فیلیکی شده است. همچنین در بخش‌هایی از این ناحیه شاهد وجود کپ‌های سیلیسی با ترکیب کوارتز حفره‌دار و اکسیدهای آهن هستیم که به ظاهر درون شکستگی‌های موجود در واحدهای میزبان تزریق شده‌اند. اکتشافات چکشی در این رگه‌ها، علاوه بر آهن، اثراتی از مس را نیز به نمایش می‌گذارد که همراهی آن با کوارتزهای حفره‌دار بسیار امیدوارکننده است. در ماتریکس واحدهای ولکانیکی به شدت فیلیکی

توصیف
زمین‌شناسی



شده، به خوبی میتوان بقایای کانیهای سولفور اکسید شده و نیز کانی سازی رسی به شکل مسکوویت (سریسیتی شدگی) را مشاهده نمود. اختصاصات این بخش از محدوده به خوبی با ویژگیهای سطحی زون فیلیکی مرتبط با یک سیستم پورفیری انطباق دارد و از این دیدگاه امیدبخش محسوب میشود. ایالت سوم شامل نوار جنوبی منطقه است که شامل پالسههای متنوعی از تودههای نفوذی با ترکیبهای مختلف است. همچنین همبری بلا فصل واحدهای میزبان ولکانیکی با تودههای نفوذی نیز در این ناحیه دیده می شود که شدت دگرسانی در آنها بیشتر و برشی شدگی و آغشتگی به اکسیدهای آهن نیز در ماتریکس آنها افزایش می یابد.

کانی سازی در محدوده مورد بررسی عمدتاً شامل حجم بالای کانیهای رسی حاصل از دگرسانی واحدهای ولکانیکی و آذرآواری با ترکیب آندزیتی - داسیتی و تونالیتی، کانی سازی مس در واحدهای به شدت دگرسان شده ولکانیکی آندزیتی (فیلیکی) بخشهای شرقی و شمال شرقی محدوده و نیز کپهای سیلیسی حاوی اکسیدهای آهن در نواحی مرکزی محدوده است.

در نوار غربی محدوده تحت بررسی حداقل در ۵ سایت آثار و شواهد معدنکاری به صورت ترانشه اکتشافی و جبهه کارهای استخراجی به منظور ارزیابی کیفیت و استخراج ماده معدنی نسوز و مس مشاهده می شود.

Polymetal Mineralization(Iron Oxide - Copper - Quartz vein)	35.502160	50.043426	DS-T44-I01	18
Polymetal Mineralization(Iron Oxide - Copper - Quartz vein)	35.501984	50.043419	DS-T44-I02	19
Polymetal Mineralization(Iron Oxide - Copper - Quartz vein)	35.500791	50.044003	DS-T44-I03	20

Sample No	Ag	As	Au	Ba	Cr	Cu	Fe2O3	Mn	Mo	Ni	Pb	Ti	V	Zn
DS-T44-I01	< 3	20.69	860	> 1000	23.39	> 10000	> 10	141.54	37.98	16.95	101.08	1651.61	39.60	1119.28
DS-T44-I02	282.06	35.98	103000	> 1000	10.97	> 10000	> 10	434.86	1597.29	72.84	3575.67	439.50	41.53	7699.99
DS-T44-I03	< 3	28.51	65	539	57.15	443.89	> 10	213.82	124.50	23.83	55.94	836.82	50.06	33.16

در نمونه برداشت شده به شماره DS-T44-I01 مقادیر عناصر طلا، مس، روی و آهن قابل توجه می باشد. در نمونه شماره DS-T44-I02 مقادیر عناصر آرسنیک، باریم، مس، آهن قابل توجه بوده ولی مقادیر عناصر طلا با ۱۰۳ گرم در تن، نقره با ۲۸۲ گرم در تن، مولیبدن با ۱۵۹۷ گرم در تن و نیز سرب و روی بسیار بالا بوده و نیاز به بررسی بیشتر دارد. در نمونه برداشت شده به شماره DS-T44-I03 مقادیر بالایی گزارش نشده است.

توصیف
کانه زایی

توصیف
معدنکاری
پیشین

تشریح
نمونه برداری

تشریح و
تفسیر نتایج
آزمایشگاهی



شکل ۴- برونزد رگه‌های سیلیسی آغشته به اکسیدهای آهن در واحدهای میزبان ولکانیکی به شدت دگرسان شده (آرژلیکی - فیلیکی)



شکل ۳- وضعیت توپوگرافی و گسترش دگرسانی آرژیلی در واحدهای ولکانیکی



شکل ۶- بروز کانی‌سازی مس در واحدهای ولکانیکی به شدت دگرسان شده



شکل ۵- واریزه‌های پراکنده از کپهای سیلیسی حاوی اکسیدهای آهن و کربناتهای آبدار مس



شکل ۸- رگچه‌های حائز کانی‌سازی مس در واحدهای ولکانیکی



شکل ۷- اثرات کانی‌سازی مس در سیستم رگه‌ای مرتبط با کپهای سیلیسی



شکل ۱۰- نمایی از کپهای سیلیسی حاوی کوارتزهای حفره‌دار و اقسام اکسیدهای آهن



شکل ۹- بروز خوردشدگی شدید با سطوح اغشته به اکسیدهای آهن در اطراف رگه‌های کانهدار و کپهای سیلیسی



شکل ۱۲- بروز اثرات سیلیسی شدگی و برشی شدگی شدید در واحدهای ولکانیکی اطراف گوسن‌ها



شکل ۱۱- نمایی از گوسن‌های مشاهده شده در منطقه



شکل ۱۴- رگه‌های سیلیسی حامل اکسیدهای آهن و منگنز و به شدت برشی شده در سنگ میزبان ولکانیکی




شکل ۱۳- پراکندگی واحدهای گوسنی در نواحی پوشیده شده بخشهای شرقی محدوده

نتیجه‌گیری و پیشنهادات	
تخمین ذخیره زمین‌شناسی	وجود توده های متعدد سیلیسی با دگرسانی شدت شدید اکسیدهای آهن و حاوی پیریت پراکنده در متن سنگها و نیز وجود سنگهای ولکانیکی به شدت دگرسان شده حاوی مس به صورت مالاکیت در بخشهای مختلف این محدوده نشان دهنده وجود ذخیره های مناسبی از این کانه زایی ها در این محدوده هست.
برآورد اقتصادی	در نتایج آنالیز شیمیایی نمونه‌های برداشت شده مقادیر عناصر طلا، نقره، مس، آرسنیک، روی، باریم و آهن قابل توجه می‌باشد. در توده های سیلیسی دگرسان شده این محدوده مقادیر بسیار بالا طلا قابل توجه می‌باشد.
نتیجه‌گیری و پیشنهادات	اگرچه در این محدوده کانه زایی های متعدد مس و طلا مشاهده و گزارش شده است ولی با توجه به اینکه این محدوده دارای پروانه بهره برداری است، جهت مطالعات تکمیلی معرفی نمی‌گردد.

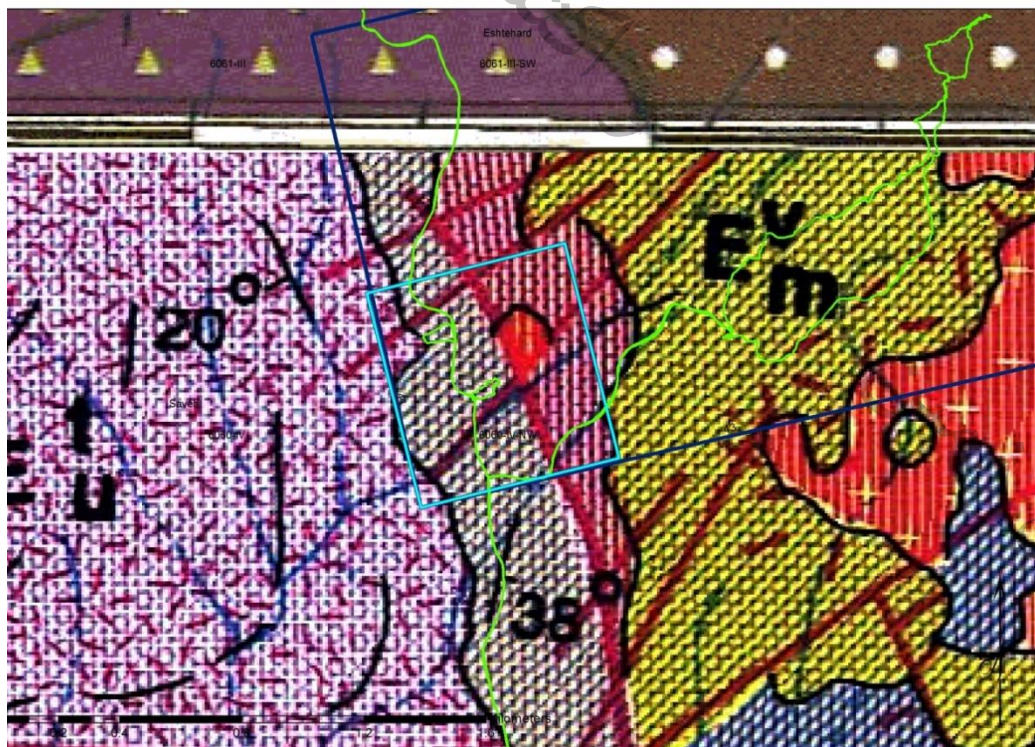


تارگت شماره ۴۴-جنوب بویین زهرا

مشخصات عمومی				
نام-شماره محدوده	نام-شماره برگه	نام-شماره ورقه	نام-شماره چهار گوش	استان
تارگت شماره ۴۴-جنوب بویین زهرا	6060-IV-NW	ساوه	ساوه	مرکزی
مختصات (UTM)	D: ۴۱۱۵۷۹ ۳۹۲۷۶۵۸	C: ۴۱۲۲۳۵ ۳۹۲۷۸۲۴	B: ۴۱۲۰۵۹ ۳۹۲۸۵۲۰	A: ۴۱۱۴۰۷ ۳۹۲۸۳۵۹
شماره زون: ۳۹	H: -- --	G: -- --	E: -- --	E: -- --
سابقه معدنکاری	سابقه معدنکاری دارد.			
سابقه ثبت محدوده	پروانه بهره برداری			
راه دسترسی	<p>محدوده شماره ۴۴ در فاصله (هوایی) ۳۰ کیلومتری جنوب شهر بویین زهرا و فاصله ۴ کیلومتری شمال غرب روستای قشلاق آفتابرو قرار دارد (شکل ۱). به منظور دسترسی به محدوده مورد نظر می‌بایست ۳۰ کیلومتر تا روستای حجیب طی مسیر نمود و از آنجا به سمت جنوب غرب وارد محور روستای قلیچ‌کندی گردید. پس از عبور از روستای قشلاق آفتابرو، ۵ کیلومتر به سمت شمال غرب ادامه مسیر داد تا وارد محدوده گردید.</p>			
				
	شکل ۱- کروکی راههای دسترسی به محدوده شماره ۴۴			

مشخصات زمین شناسی

تیپ محتمل کانسار	کانی سازی تیپ اسکارن
دلیل انتخاب محدوده	تلفیق لایه های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل
	<p>از دیدگاه ساختاری متعلق به زون ایران مرکزی بوده و سنگهای آذرین- رسوبی ترسیری در کمربند ماگمای ارومیه - دختر تشکیل شده اند (شکل ۲). واحدهای رخنمون دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین شناسی یکصد هزارم اشتهاارد به شرح زیر است:</p> <p>E_m^t: توفهای ریوداسیتی (خاکستر تا لاپیلی توف) به رنگ سبز روشن و خاکستری با میان لایه هایی از گدازه آندزیتی، بصورت نازک تا متوسط لایه</p> <p>E_u^{ts}: توفهای نازک لایه و منظم لایه به رنگ سبز</p> <p>Gd: گرانودیوریت، تونالیت، کوارتزیدیوریت</p>

زمین شن
اسی
عمومی

شکل ۲- وضعیت زمین شناسی محدوده شماره ۴۴ به اقتباس از نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ ساوه



<p>(۲۵) بروز دگرسانی شدید و فراگیر آرژیلیکی در واحدهای نفوذی و آتشفشانی (۲۶) م شاهده کانی سازی مس (کربناتهای آبدار مس - مالاکیت) در متن واحدهای ولکانیکی دگرسان شده</p>	<p>مشاهدات صحرائی</p>
---	---------------------------

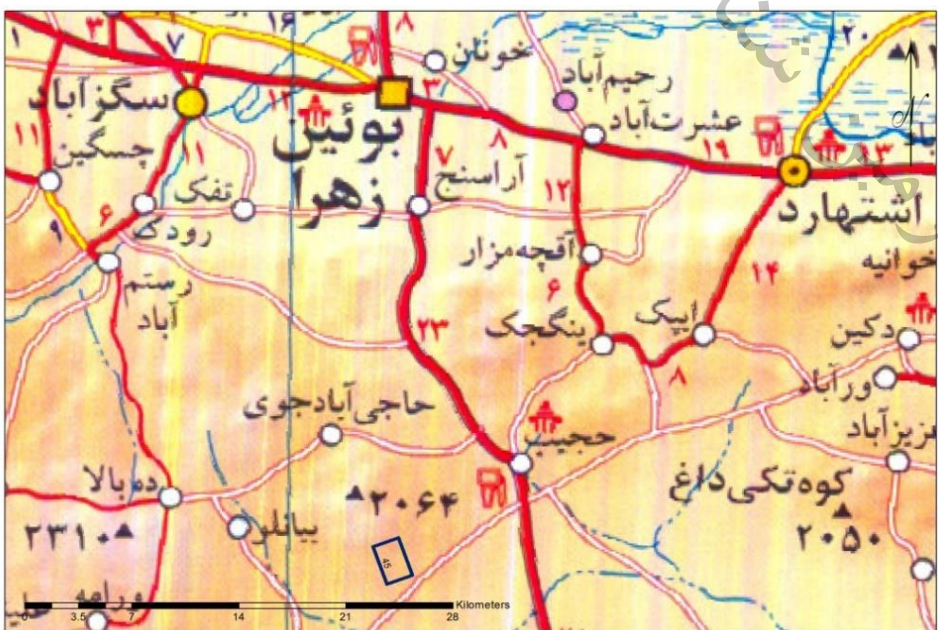
بررسی های میدانی	
<p>محدوده تحت بررسی شامل واحدهای ولکانیکی آذرآواری با ترکیب تونالیتی تا داسیتی هستند و به دلیل تاثیر مداوم محلولهای گرم متصاعد شده از باتولیت گرانودیوریتی عظیم مدفون در ناحیه یا به احتمال، سیکل حرارتی که در محلولهای فروروی جوی به وجود آمده است، متحمل دگرسانی آرژیلی شدیدی شده اند. نظر به وفور کانی سازی رسی و خاکهای نسوز در این ناحیه، شاهد فعالیت های اکتشافی و استخراجی پراکنده ای در مقیاسهای مختلف هستیم. از ۴ سایت معدنی موجود در این بخش از منطقه ۳ سایت معدن نسوز و یک سایت معدن مس بوده اند که ظاهرا همگی آنها مرتبط با کانی سازی هایی هستند که در امتداد خط گسله شمالی - جنوبی موثر بر واحدهای توفی - ولکانیکی این ناحیه بوجود آمده اند. به عقیده نگارنده، سیستم های گرمایی موثر بر واحدها، متناسب با سنگ میزبان خود کانی سازی مقتضی را بر جای گذاشته اند بطوریکه در واحدهای توفی با ترکیب تونالیتی - داسیتی شاهد ظهور اقسام کانیهای رسی و نسوز هستیم لیکن در بخشهای شمالی تر با اثر محلولها بر روی واحدهای ولکانیکی کانی سازی مس بر جای مانده است.</p>	<p>توصیف زمین شناسی</p>
<p>کانی سازی در محدوده مورد بررسی عمدتا شامل حجم بالای کانیهای رسی و نسوز حاصل از دگرسانی واحدهای ولکانیکی و آذرآواری با ترکیب داسیتی و تونالیتی است.</p>	<p>توصیف کانه زایی</p>
<p>در محدوده تحت بررسی حداقل در ۵ سایت آثار و شواهد معدنکاری به صورت ترانشه اکتشافی و جبهه کارهای استخراجی به منظور ارزیابی کیفیت و استخراج ماده معدنی نسوز و مس مشاهده می شود.</p>	<p>توصیف معدنکاری پیشین</p>
<p>نمونه ای از این محدوده برداشت نشده است</p>	<p>تشریح نمونه برداری</p>
<p>--</p>	<p>تشریح و تفسیر نتایج آزمایشگاهی</p>

	<p>تصاویر محدوده</p>
--	----------------------

نتیجه‌گیری و پیشنهادات	
تخمین ذخیره زمین‌شناسی	به دلیل عدم مشاهده آثار کانه زایی و برداشت نمونه، تخمین ذخیره ای ندارد.
برآورد اقتصادی	
نتیجه‌گیری و پیشنهادات	به دلیل عدم مشاهده آثار کانه زایی جهت مطالعات تکمیلی معرفی نمی‌گردد.



تارگت شماره ۴۵- جنوب بویین زهرا

مشخصات عمومی								
استان		نام-شماره چهار گوش		نام-شماره ورقه		نام-شماره برگه		نام-شماره محدوده
مرکزی		ساوه		ساوه		6060-IV-NW		تارگت شماره ۴۵- جنوب بویین زهرا
A:	۴۱۴۸۸۱ ۳۹۲۸۸۸۹	B:	۴۱۶۵۳۷ ۳۹۲۹۴۷۲	C:	۴۱۷۴۴۸ ۳۹۲۶۹۴۲	D:	۴۱۵۷۸۶ ۳۹۲۶۳۵۰	مختصات (UTM)
E:		F:		G:		H:		شماره زون: ۳۹
سابقه معدنکاری دارد.								سابقه معدنکاری
پروانه بهره برداری								سابقه ثبت محدوده
<p>محدوده شماره ۴۵ در فاصله (هوایی) ۳۰ کیلومتری جنوب شهر بویین زهرا و فاصله ۴ کیلومتری شمال غرب روستای قشلاق آفتابرو قرار دارد (شکل ۱). به منظور دسترسی به محدوده مورد نظر می بایست ۳۰ کیلومتر تا روستای حجیب طی مسیر نمود و از آنجا به سمت جنوب غرب وارد محور روستای قلیچ کندی گردید. پس از عبور از روستای قشلاق آفتابرو، ۵ کیلومتر به سمت شمال غرب ادامه مسیر داد تا وارد محدوده گردید.</p>								
								راه دسترسی
<p>شکل ۱- کروکی راههای دسترسی به محدوده شماره ۴۵</p>								

مشخصات زمین‌شناسی

کانی‌سازی تیپ پورفیری	تیپ محتمل کانسار
تلفیق لایه‌های زمین‌شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل	
<p>از دیدگاه ساختاری متعلق به زون ایران مرکزی بوده و سنگهای آذرین- رسوبی ترستی در کمر بند ماگمای ارومیه - دختر تشکیل شده اند (شکل ۲). واحدهای رخنمون دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین‌شناسی یکصد هزارم اشتهارد به شرح زیر است:</p> <p>E_m^v: گدازه‌های آندزیتی سبز روشن، بطور محلی با ترکیب داسیت - آندزیت همراه با میان‌لایه‌هایی از توفهای وابسته.</p> <p>E_u^{vbr}: برشهای آتشفشانی و گدازه‌های آندزیتی — بازالتی با میان‌لایه‌هایی از توف و لایه‌های آذرآواری به رنگ سبز تیره و قرمز</p> <p>Gd: گرانودیوریت، تونالیت، کوارتز دیوریت</p>	
	
<p>شکل ۲- وضعیت زمین‌شناسی محدوده شماره ۴۵ به اقتباس از نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ ساوه</p>	

زمین‌شناسی
عمومی



۲۷) بروز دگرسانی فراگیر و شدید آرژیلی شدگی در واحدهای گدازه‌ای و آذرآواری
۲۸) کنترل زمین‌شناسی محدوده تحت بررسی توسط واحدهای آتشفشانی ائوسن
۲۹) برونزد عظیمی از باتولیت گرانودیوریتی - دیوریتی الیگوسن

بررسی‌های میدانی

زمین‌شناسی عمومی محدوده تحت بررسی شامل دو توالی از واحدهای گدازه‌ای و آذرآواری ائوسن با ترکیب آندزیتی — داسیتی است که توسط یک باتولیت عظیم اسیدی با ترکیب گرانودیوریتی مورد حمله قرار گرفته‌اند. واحد گدازه‌ای E^v_m با ترکیب حدواسط همراه با میان‌لایه‌هایی از سنگهای آذرآواری (توف برش با ترکیب داسیتی) پدید آمده است. برونزدهای این واحد به صورت ستبر لایه تا متوسط لایه و به رنگ سبز و خاکستری تیره نمایان هستند. بافت این واحد در اغلب نقاط پورفیریک با زمینه شیشه‌ای یا میکروولیتیک است و درشت بلورهای پلاژیوکلاز، کانیه‌های فرومنیزین (پیروکسن، آمفیبول و بیوتیت) بصورت نیمه شکلدار تا بی شکل در متن سنگ دیده میشوند که گاه تا اندازه‌ای به کانیه‌های ثانویه رسی، کلریت و کربنات دگرسان شده‌اند. زمینه سنگ از کانیه‌های کوارتز و فلدسپات تشکیل شده است و کانیه‌های فرعی آپاتیت و اوپک در متن سنگ بصورت پراکنده دیده میشود. ترکیب سنگ در حد آندزیت و داسیت آندزیت است. ضخامت این واحد در حدود ۲۰۰ متر است و توسط واحد E^{vbr}_u پوشیده شده است. واحد E^{vbr}_u از لایه‌های تخریبی بصورت ماسه سنگ و کنگلومرا برنگ قرمز تشکیل یافته است که بطور محلی در تناوب با افقهای آتشفشانی هم دیده میشوند. قطعه‌های سنگ موجود در کنگلومرا از سنگهای آتشفشانی است. گردشگری قطعات خوب تا متوسط و جورشدگی ضعیفی دارند و قطعات با سیمانی کربناته — اکسید آهنی به یکدیگر سخت شده‌اند. واحد نفوذی gd در حد گرانودیوریت، تونالیت، کوارتز مونوزودیوریت و کوارتز دیوریت هستند که ویژگیهای سری کالکوالکان را دارند. حجم بالای سیال آزاد شده از توده جوانتر و موتور حرارتی ایجاد شده توسط آن به شدت واحدهای قدیمیتر میزبان را متأثر ساخته و در این تارگت نیز به مانند سایر تارگتهای اکتشافی این ناحیه به ندرت میتوان رخنمون سنگی مناسبی برای اکتشافات چکشی مشاهده نمود. ضمن اینکه شدت دگرسانی و محصولات رسی وابسته به آن در بلند سبب شکلگیری مورفولوژی تپه‌ماهوری و نسبتاً هموار در واحدها گردیده که امکان صعود از آنها را آسانتر می‌نماید. کیفیت محصولات دگرسانی در بخشهای شمالی نظر بهره‌برداران معدنی را به خود جلب کرده است و در زمان بررسی و تهیه این گزارش، شاهد فعالیت یک معدن نسوز و خاک چینی در شمال تارگت مورد بررسی هستیم. شایان ذکر است شدت دگرسانی در

توصیف
زمین‌شناسی

<p>زبان‌های ولکانیکی کم ضخامت‌تر پوشاننده سطح توده بسیار بیشتر است که این مشاهده، به روشنی شدت تاثیرگذاری توده بر سنگهای دیواره‌ای حجره اولیه را آشکار میسازد.</p>	
<p>علیرغم تلاشهای بعمل آمده برای بررسی دقیق محدوده تحت بررسی هیچگونه اثری از کانی‌سازی فلزی در بخشهای همبرری توده با واحدهای میزبان یا خود توده مشاهده نگردید و کانی‌سازی غالب در منطقه محدوده به محصولات رسی منتج از فرایندهای دگرسانی در سنگ درونگیر توده است. غیاب کانی‌سازی در این محدوده را یا باید ناشی از فقر کانی‌شناسی سنگ درونگیر دانست یا ترکیب عقیم توده موثره بر آن.</p>	<p>توصیف کانه‌زایی</p>
<p>آثار و شواهد معدنکاری به صورت ترانشه اکتشافی دارد. همچنین در نواحی شمالی محدوده فعالیت استخراجی برای بهره‌برداری خاک چینی و نسوز در جریان است.</p>	<p>توصیف معدنکاری پیشین</p>
<p>نمونه ای از این محدوده برداشت نشده است</p>	<p>تشریح نمونه‌برداری</p>
	<p>تشریح و تفسیر نتایج آزمایشگاهی</p>

<div data-bbox="363 1104 1118 1668" data-label="Image"> </div> <p>شکل ۳- نمایی از ترانشه اکتشافی احداثی به منظور ارزیابی کیفیت ماده معدنی نسوز و خاک چینی در بخش شمالی محدوده</p>	<p>تصاویر محدوده</p>
---	--------------------------



نتیجه گیری و پیشنهادات

تخمین ذخیره زمین شناسی	به دلیل عدم مشاهده آثار کانه زایی و برداشت نمونه، تخمین ذخیره ای ندارد.
برآورد اقتصادی	
نتیجه گیری و پیشنهادات	به دلیل عدم مشاهده آثار کانه زایی جهت مطالعات تکمیلی معرفی نمی گردد.

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

تارگت شماره ۴۷-علی آباد

مشخصات عمومی						
نام-شماره محدوده	نام-شماره برگه	نام-شماره ورقه	نام-شماره چهار گوش	استان		
تارگت شماره ۴۷-علی آباد	6160-IV-NE	زاویه	ساوه	مرکزی		
مختصات (UTM)	D: 465039 3924660	C: 469416 3924089	B: 469360 3925428	A: 464995 3925226		
			F:			
شماره زون: ۳۹	H:	G:	E:			
سابقه معدنکاری	ندارد					
سابقه ثبت محدوده	مزایده					
<p>محدوده شماره ۴۷ در فاصله (هوایی) ۱۰ کیلومتری شمال شرق شهر زاویه قرار دارد و از طریق جاده آسفالته با طی ۱۵ کیلومتر به سمت شمال شرق وارد جنوب محدوده می شویم (شکل ۱).</p>						
						
<p>شکل ۱- راه دسترسی به محدوده شماره ۴۷</p>						

راه دسترسی



مشخصات زمین شناسی

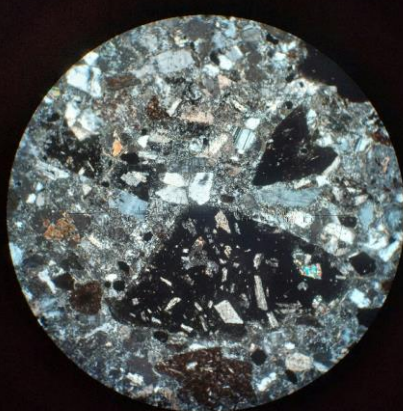
سولفیداسیون پایین	تپ محتمل کانسار
تلفیق لایه‌های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل	دلیل انتخاب محدوده
<p>گستره این محدوده از دیدگاه منطقه بندی زمین شناسی ایران در بخشی از کمر بند ماگمایی ارومیه- دختر جای دارد. این کمر بند که به موازات و بین دو پهنه ساختاری ایران مرکزی در شرق و سندانج- سیرجان در غرب قرار می گیرد (شکل ۲). واحدهای رخنمون دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین شناسی یکصد هزارم (زاویه) به شرح زیر است:</p> <p>E^{rd}: ترکیب سنگ شناسی این واحد که در بخش جنوبی محدوده رخنمون دارد از نوع ریوداسیت تا ریولیت می باشد این واحد شامل انواع توف های بلورین با دانه بندی متفاوت بوده که تا حد توف های لایلی نیز می رسند که با میان لایه های ایگنمبریتی و یا گدازه های اسید همراه هستند. این واحد با سنگ های دیابازی که بیشتر بصورت سیل ظاهر گردیداند همراه است</p> <p>E^{a-b}: این واحد که در بخش میانی محدوده رخنمون دارد از نظر سنگی در برگرنده گدازه های آندزیت پورفیری به رنگ بنفش تیره است. این سنگها متناوباً با گدازه های تراکی- آندزیتی ریز دانه همراه می باشند.</p> <p>E^{ap_1}: این واحد که در بخش شمالی محدوده رخنمون دارد عمدتاً شامل سنگ های آندزیت پورفیری به رنگ قهوه ای می باشد.</p>	
<p>زمین شناسی عمومی</p>  <p>شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده ۴۷ در نقشه زمین شناسی زاویه</p>	

مشاهدات مورد انتظار	۳۰) دگرسانی‌های ضعیف سیلیسی و آرژیلیک ۳۱) مشاهده واحدهای ولکانیکی آندزیت پورفیری ۳۲) آثار کانه زایی پیریت به مقدار کم
---------------------	---

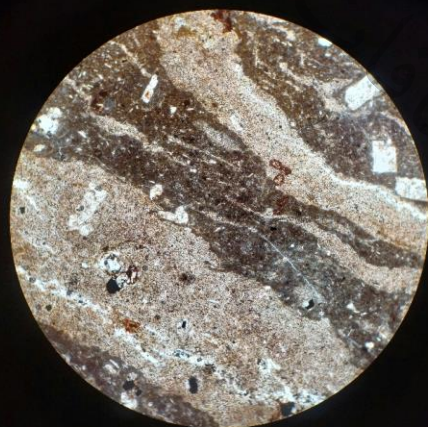
بررسی‌های میدانی																																																							
توصیف زمین‌شناسی	سنگهای محدوده مورد مطالعه عمدتاً شامل لاوهای آندزیت، آندزیت بازالتی و آندزیت لیتیک توف و همچنین توده‌های ریولیتی و ریوداسیتی است.																																																						
توصیف کانه‌زایی	آثار کانه زایی عموماً در تپه‌های امتداد دار کف ارتفاع در بخشهای لیتیک توف احتمالی و به صورت تکه‌های خرد شده مگنتیت (کانی فلزی) در ماتریکس سنگ وجود دارد. رگه‌های زیاد سیلیسی به رنگ تیره تر با جلای فلزی وجود دارد که تکه‌های خرد شده در داخل آنها هم وجود دارد. در این محدوده ۷ نمونه برداشت شد.																																																						
توصیف معدنکاری پیشین	آثار و شواهد معدنکاری و فعالیت‌های اکتشافی در محدوده مشاهده نشد.																																																						
تشریح نمونه‌برداری	جدول ۱- مشخصات نمونه‌های برداشت شده از محدوده ۴۷																																																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Sample No</th> <th>ASSAY</th> <th>X-UTM</th> <th>Y-UTM</th> <th>Description</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>DS-T47-I03</td> <td>ICP</td> <td>468563</td> <td>3924892</td> <td>سنگ توف ایگنبریتی به شدت سیلیسی شده و حاوی ذرات پیریت</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>DS-T47-I04</td> <td>ICP</td> <td>465980</td> <td>3924741</td> <td>سنگ توف ایگنبریتی با دگرسانی سیلیسی و لیمونیتی</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>DS-T47-P01</td> <td>POLISH</td> <td>467548</td> <td>3925558</td> <td>سنگ لیتیک آندزیت توف حاوی ذرات پیریت ریز</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>DS-T47-P02</td> <td>POLISH</td> <td>468318</td> <td>3924823</td> <td>سنگ لاپیلی توف حاوی کانی هماتیت (جلای فلزی)</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>DS-T47-P04</td> <td>POLISH</td> <td>465980</td> <td>3924741</td> <td>سنگ توف ایگنبریتی با دگرسانی سیلیسی و لیمونیتی</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>DS-T47-T02</td> <td>THIN</td> <td>468318</td> <td>3924823</td> <td>از سنگ لاپیلی توف حاوی کانی هماتیت (جلای فلزی)</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>DS-T47-T03</td> <td>THIN</td> <td>468563</td> <td>3924892</td> <td>سنگ توف ایگنبریتی به شدت سیلیسی شده و حاوی ذرات پیریت</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>DS-T47-T04</td> <td>THIN</td> <td>465980</td> <td>3924741</td> <td>سنگ توف ایگنبریتی با دگرسانی سیلیسی و لیمونیتی</td> </tr> </tbody> </table>	No	Sample No	ASSAY	X-UTM	Y-UTM	Description	1	DS-T47-I03	ICP	468563	3924892	سنگ توف ایگنبریتی به شدت سیلیسی شده و حاوی ذرات پیریت	2	DS-T47-I04	ICP	465980	3924741	سنگ توف ایگنبریتی با دگرسانی سیلیسی و لیمونیتی	3	DS-T47-P01	POLISH	467548	3925558	سنگ لیتیک آندزیت توف حاوی ذرات پیریت ریز	4	DS-T47-P02	POLISH	468318	3924823	سنگ لاپیلی توف حاوی کانی هماتیت (جلای فلزی)	5	DS-T47-P04	POLISH	465980	3924741	سنگ توف ایگنبریتی با دگرسانی سیلیسی و لیمونیتی	6	DS-T47-T02	THIN	468318	3924823	از سنگ لاپیلی توف حاوی کانی هماتیت (جلای فلزی)	7	DS-T47-T03	THIN	468563	3924892	سنگ توف ایگنبریتی به شدت سیلیسی شده و حاوی ذرات پیریت	8	DS-T47-T04	THIN	465980	3924741	سنگ توف ایگنبریتی با دگرسانی سیلیسی و لیمونیتی
No	Sample No	ASSAY	X-UTM	Y-UTM	Description																																																		
1	DS-T47-I03	ICP	468563	3924892	سنگ توف ایگنبریتی به شدت سیلیسی شده و حاوی ذرات پیریت																																																		
2	DS-T47-I04	ICP	465980	3924741	سنگ توف ایگنبریتی با دگرسانی سیلیسی و لیمونیتی																																																		
3	DS-T47-P01	POLISH	467548	3925558	سنگ لیتیک آندزیت توف حاوی ذرات پیریت ریز																																																		
4	DS-T47-P02	POLISH	468318	3924823	سنگ لاپیلی توف حاوی کانی هماتیت (جلای فلزی)																																																		
5	DS-T47-P04	POLISH	465980	3924741	سنگ توف ایگنبریتی با دگرسانی سیلیسی و لیمونیتی																																																		
6	DS-T47-T02	THIN	468318	3924823	از سنگ لاپیلی توف حاوی کانی هماتیت (جلای فلزی)																																																		
7	DS-T47-T03	THIN	468563	3924892	سنگ توف ایگنبریتی به شدت سیلیسی شده و حاوی ذرات پیریت																																																		
8	DS-T47-T04	THIN	465980	3924741	سنگ توف ایگنبریتی با دگرسانی سیلیسی و لیمونیتی																																																		
تشریح و تفسیر نتایج آزمایشگاهی	جدول ۲- نتایج آنالیز شیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده ۴۷																																																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sample No</th> <th>As</th> <th>Au</th> <th>Ba</th> <th>Be</th> <th>Co</th> <th>Cr</th> <th>Cu</th> <th>Fe2O3 %</th> <th>MgO %</th> <th>Mn</th> <th>Mo</th> <th>Pb</th> <th>Ti</th> <th>V</th> <th>Zn</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DS-T47-I03</td> <td>21.38</td> <td>< 3.0</td> <td>> 1000</td> <td>2.74</td> <td>< 3</td> <td>33.46</td> <td>14.99</td> <td>4.81</td> <td>0.36</td> <td>726.20</td> <td>10.37</td> <td>< 20</td> <td>7013.00</td> <td>20.79</td> <td>369.76</td> </tr> <tr> <td>DS-T47-I04</td> <td>< 20</td> <td>6.2</td> <td>> 1000</td> <td>2.67</td> <td>< 3</td> <td>23.96</td> <td>25.66</td> <td>3.72</td> <td>0.23</td> <td>321.23</td> <td>< 5</td> <td>< 20</td> <td>3972.95</td> <td>56.78</td> <td>96.93</td> </tr> </tbody> </table>	Sample No	As	Au	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Fe2O3 %	MgO %	Mn	Mo	Pb	Ti	V	Zn	DS-T47-I03	21.38	< 3.0	> 1000	2.74	< 3	33.46	14.99	4.81	0.36	726.20	10.37	< 20	7013.00	20.79	369.76	DS-T47-I04	< 20	6.2	> 1000	2.67	< 3	23.96	25.66	3.72	0.23	321.23	< 5	< 20	3972.95	56.78	96.93						
Sample No	As	Au	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Fe2O3 %	MgO %	Mn	Mo	Pb	Ti	V	Zn																																								
DS-T47-I03	21.38	< 3.0	> 1000	2.74	< 3	33.46	14.99	4.81	0.36	726.20	10.37	< 20	7013.00	20.79	369.76																																								
DS-T47-I04	< 20	6.2	> 1000	2.67	< 3	23.96	25.66	3.72	0.23	321.23	< 5	< 20	3972.95	56.78	96.93																																								



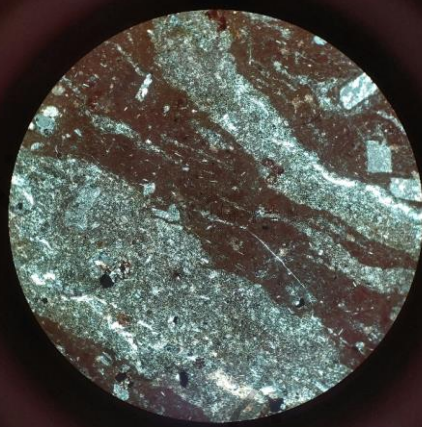
نمونه شماره DS-T47-T02 با بزرگنمایی 4X



نمونه شماره DS-T47-T02 با بزرگنمایی 4X



نمونه شماره DS-T47-T03 با بزرگنمایی 4X



نمونه شماره DS-T47-T03 با بزرگنمایی 4X

در نمونه های برداشت شده از این محدوده که بیشتر از واحدهای توف و ایگنبریت تشکیل شده تنها آثار کانه زایی پیریت به همراه کانی هماتیت به صورت بلوری مشاهده می شود که در آنالیز شیمیایی آنها مقادیر بالایی گزارش نشده است.



شکل ۴- نمایی از رخنمون واحد اندزیت پورفیری



شکل ۳- نمایی از واحد ولکانیکی سیلیسی شده

نصاویر محدوده



شکل ۵- نمایی از برونزدهای واحدهای آندزیتی

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در این محدوده آثار کانه‌زایی قابل توجهی به جز ذرات ریز پیریت و هماتیت در بخش‌های دارای دگرسانی‌های ضعیف دیده نمی‌شود و با توجه به عدم وجود کانه‌زایی اقتصادی تخمین ذخیره هم برای این محدوده وجود ندارد.

تخمین ذخیره زمین‌شناسی

عدم وجود آثار کانه‌زایی و نتایج قابل توجه در آنالیز شیمیایی نمونه‌ها و پایین بودن مقادیر طلا

برآورد اقتصادی

به دلیل عدم وجود آثار کانه‌زایی و نتایج قابل توجه در آنالیز شیمیایی نمونه‌ها جهت مطالعات تکمیلی معرفی نمی‌گردد.

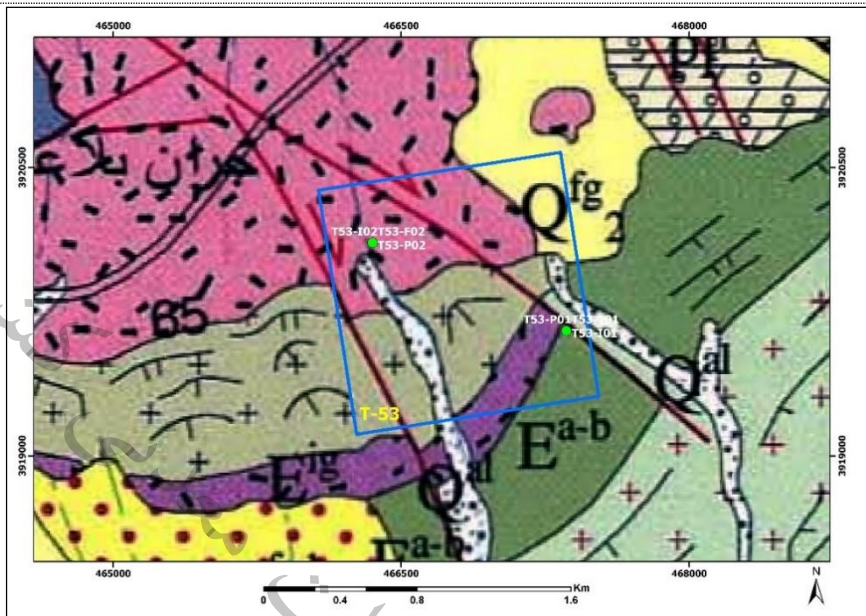
نتیجه‌گیری و پیشنهادات



تارگت شماره ۵۳-عباس آباد

مشخصات عمومی						
نام-شماره محدوده	نام-شماره برگه	نام-شماره ورقه	نام-شماره چهار گوش	استان		
تارگت شماره ۵۳-عباس آباد	6160-IV-NE	زاویه	ساوه	مرکزی		
مختصات (UTM)	D: 465039 3924660	C: 469416 3924089	B: 469360 3925428	A: 464995 3925226		
	H:	G:	F:	E:		
شماره زون: ۳۹						
سابقه معدنکاری	آثار حفر چند ترانشه کوچک در محدوده مشاهده شد					
سابقه ثبت محدوده	مزایده					
<p>محدوده شماره ۵۳ در فاصله (هوایی) ۷ کیلومتری شمال شرق شهر زاویه قرار دارد و از طریق جاده آسفالته با طی ۱۰ کیلومتر به سمت شمال شرق وارد شمال غرب محدوده می‌شویم (شکل ۱).</p>						
راه دسترسی	شکل ۱- راه دسترسی به محدوده شماره ۵۳					

مشخصات زمین شناسی	
تپ محتمل کانسار	سولفیداسیون بالا
دلیل انتخاب محدوده	تلفیق لایه‌های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل
زمین شناسی عمومی	<p>گستره این محدوده از دیدگاه منطقه بندی زمین شناسی ایران در بخشی از کمربند ماگمایی ارومیه- دختر جای دارد. این کمربند که به موازات و بین دو پهنه ساختاری ایران مرکزی در شرق و سوندج- سیرجان در غرب قرار می گیرد (شکل ۲). واحدهای رخنمون دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین شناسی یکصد هزارم (زاویه) به شرح زیر است:</p> <p>E^{rd}: ترکیب سنگ شناسی این واحد که در بخش شمالی محدوده رخنمون دارد از نوع ریوداسیت تا ریولیت می باشد این واحد شامل انواع توف‌های بلورین با دانه بندی متفاوت بوده که تا حد توفهای لاپیلی نیز می رسند که با میان لایه‌های ایگنمبریتی و یا گدازه های اسید همراه هستند. این واحد با سنگهای دیابازی که بیشتر بصورت سیل ظاهر گردیدند همراه است</p> <p>E^{ph}: این واحد که در بخش میانی محدوده رخنمون دارد از نظر سنگ شناسی دارای بافتی آفانیتیک بوده و ترکیب آن از انواع گدازه‌های تراکیتی- لاتیتی است که تا حد تراکی بازالتی نیز تغییر می کند و تدریجاً در برخی موارد حالت برشی ریز دانه بخود می گیرند</p> <p>E^{ig}: این واحد که در بخش جنوبی محدوده رخنمون دارد عمدتاً شامل سنگهای ایگنمبریتی به رنگ بنفش روشن تا ارغوانی می باشد.</p>



شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده ۵۳ در نقشه زمین شناسی زاویه

- ۳۳) دگرسانی‌های سیلیسی و اکسیدهای آهن
۳۴) وجود رگه‌های ضخیم سیلیسی شده با دگرسانی اکسیدهای آهن
۳۵) آثار کانه زایی پیریت در واحدهای سیلیسی شده

مشاهدات مورد
انتظار

بررسی‌های میدانی

سنگهای محدوده مورد مطالعه عمدتاً شامل توده های ریولیتی، ریوداسیتی به همراه جریان‌های تراکی آندزیت و تراکی بازالت است.

توصیف
زمین شناسی

آثار کانه زایی عموماً به صورت قطعات احتمالی منگنز و کانی فلزی در قطعات لیتیک توف وجود دارد. به ندرت در بخشهایی پیریت اکساید مشاهده می شود. از این محدوده تعداد ۶ نمونه سنگی جهت آنالیز شیمیایی برداشت شد.

توصیف کانه‌زایی

آثار حفر چند ترانشه کوچک در محدوده مشاهده شد.

توصیف
معدنکاری
پیشین

تشریح
نمونه برداری

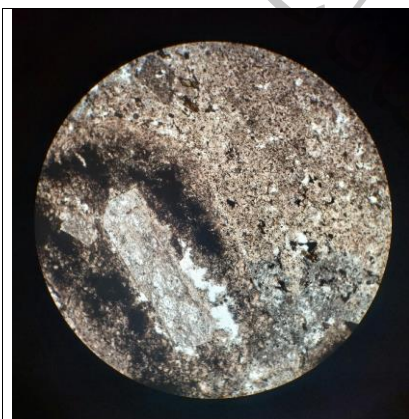
جدول ۱- مشخصات نمونه‌های برداشت شده از محدوده ۵۳

No	Sample_No	ASSAY	X-UTM	Y-UTM	Description
1	DS-T53-I01	ICP	467360	3919650	سنگ ولکانیکی لاپیلی توف حاوی پیریت اکسید و هماتیت
2	DS-T53-P01	POLISH	467360	3919650	سنگ ولکانیکی لاپیلی توف حاوی پیریت اکسید و هماتیت
3	DS-T53-T01	THIN	467360	3919650	سنگ ولکانیکی لاپیلی توف حاوی پیریت اکسید و هماتیت
4	DS-T53-I02	ICP	466351	3920108	یک رگه سیلیسی با دگرسانی اکسیدهای آهن و حاوی پیریت و اولیژست
5	DS-T53-F02	XRF	466351	3920108	یک رگه سیلیسی با دگرسانی اکسیدهای آهن و حاوی پیریت و اولیژست
6	DS-T53-P02	POLISH	466351	3920108	یک رگه سیلیسی با دگرسانی اکسیدهای آهن و حاوی پیریت و اولیژست

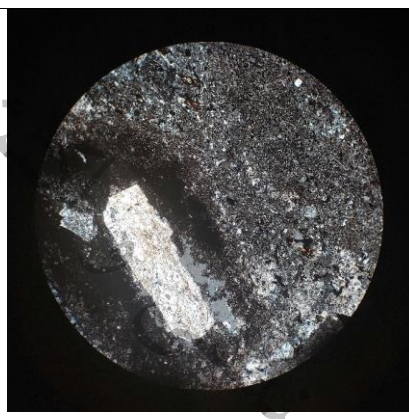
جدول ۲- نتایج آنالیز شیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده ۵۳

Sample No	As	Au	Ba	Co	Cr	Cu	Fe2O3 %	Mn	Mo	Pb	Ti	V	Zn
DS-T53-I01	< 20	< 3.0	> 1000	< 3	< 10	4.72	2.99	3365.40	6.15	< 20	2401.76	24.56	< 10
DS-T53-I02	< 20	11.3	> 1000	< 3	172.50	10.43	4.96	1173.11	10.21	< 20	99.29	21.70	22.06

Sample No	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	SO ₃	MnO	BaO
DS-T53-F02	86.79	1	7.78	2.42	0.11	0.19	0.15	0.16



نمونه شماره DS-T53-T01 با بزرگنمایی 4X



نمونه شماره DS-T53-T01 با بزرگنمایی 4X

تشریح و تفسیر
نتایج
آزمایشگاهی

در این محدوده توده‌های متعددی از اکسیدهای آهن به رنگ قرمز هماتیته رخمون دارند. برونزادی از یک رگه سیلیسی به طول حدود ۵۰ متر و عرض حدود یک متر نیز مشاهده شد که دارای دگرسانی شدید سیلیسی و اکسیدهای آهن به همراه ذرات ریز و پراکنده پیریت می‌باشد. در نتایج آنالیز شیمیایی نمونه‌های برداشت شده مقادیر قابل توجهی گزارش نشده است.



شکل ۴- نمایی از امتداد رخمون رگه سیلیسی



شکل ۳- نمایی از رخمون رگه سیلیسی

تصاویر محدوده

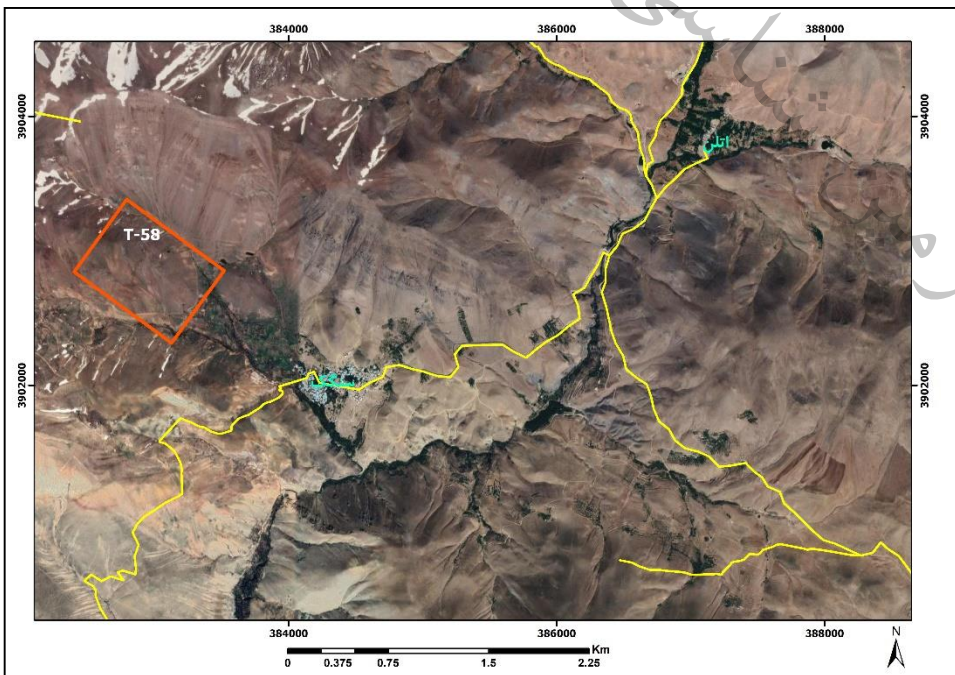


شکل ۵- نمایی از برونزدهای واحدهای دگرسان شده

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در این محدوده تنها یک رگه سیلیسی با دگرسانی‌های سیلیسی و اکسیدهای آهن مشاهده شد که با توجه به عدم وجود کانه‌زایی اقتصادی تخمین ذخیره هم برای این محدوده وجود ندارد.	تخمین ذخیره زمین‌شناسی
عدم وجود آثار کانه‌زایی و نتایج قابل توجه در آنالیز شیمیایی نمونه‌ها و پایین بودن مقادیر طلا	برآورد اقتصادی
به دلیل عدم وجود آثار کانه‌زایی و نتایج قابل توجه در آنالیز شیمیایی نمونه‌ها جهت مطالعات تکمیلی معرفی نمی‌گردد.	نتیجه‌گیری و پیشنهادات

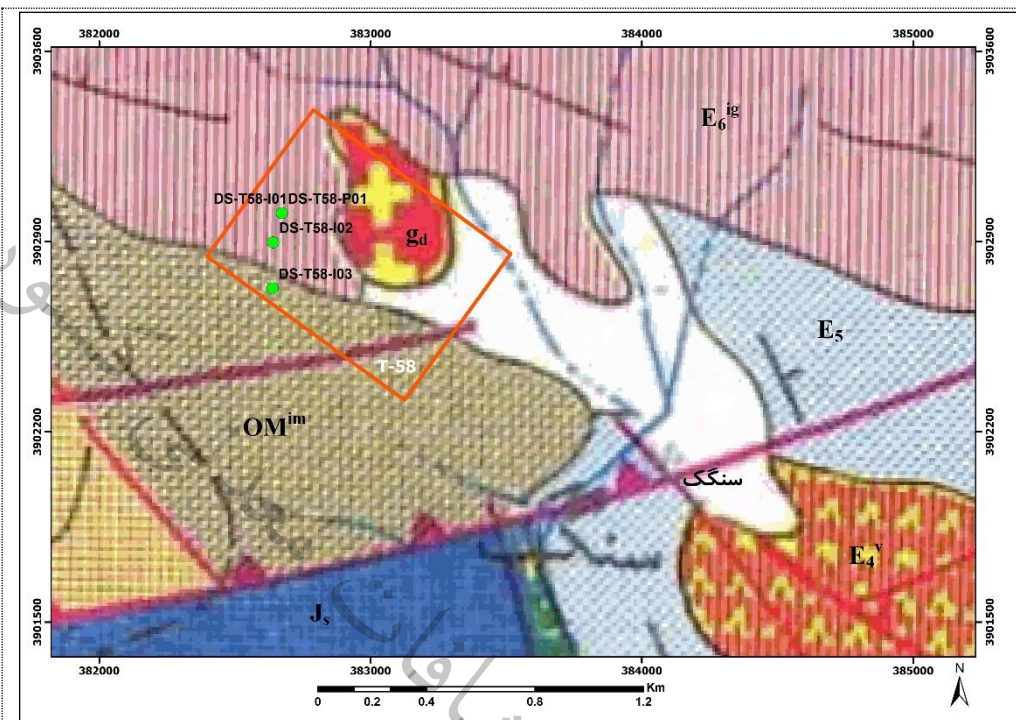
تارگت شماره ۵۸ - شمال غرب سنگک

مشخصات عمومی					
نام-شماره محدوده	نام-شماره برگه	نام-شماره ورقه	نام-شماره چهار گوش	استان	
تارگت شماره ۵۸ - شمال غرب سنگک	5960-IV-SE	نوبران	ساوه	مرکزی	
مختصات (UTM)	D: 383118 3902323	C: 383521 3902856	B: 382793 3903368	A: 382397 3902842	
شماره زون: ۳۹	H:	G:	F:	E:	
سابقه معدنکاری	ندارد				
سابقه ثبت محدوده	مزایده				
محدوده شماره ۵۸ در فاصله (هوایی) ۲۰ کیلومتری شمال غرب شهر غرق آباد ساوه قرار دارد و از طریق جاده آسفالته نوبران-قروه به مسافت حدود ۲۸ کیلومتر وارد جنوب شرق محدوده می شود (شکل ۱).					
					
راه دسترسی	شکل ۱- راه دسترسی به محدوده شماره ۵۸				



مشخصات زمین شناسی

اسکارن	تیپ محتمل کانسار
تلفیق لایه‌های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل	دلیل انتخاب محدوده
<p>از دیدگاه ساختاری رخنمون‌های ژوراسیک و کرتاسه متعلق به زون سنندج - سیرجان بوده در حالی که سنگهای آذرین رسوبی ترسیری در کمربند ماگمای ارومیه - دختر تشکیل شده اند. (شکل ۲). واحدهای رخنمون‌دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین‌شناسی یکصد هزارم (نوبران) به شرح زیر است:</p> <p>E_6^{lg}: رخنمون این واحد در مرکز تا شرق محدوده است و از مجموعه‌ای ایگنمیرتی با ترکیب تراکیتی- داسیتی و ریولیتی و با بافت ایتاکسیتی تشکیل شده است. در بررسی‌های میکروسکوپی بافتهای پورفیرو کلاستیک، ویتروکلاستیک و لیتوکلاستیک از خود نشان می‌دهد.</p> <p>OM^{lm}: این واحد در جنوب رخنمون دارد و در برگرنده تناوبی از مارنهای نازک، متوسط و ضخیم لایه قرمز رنگ و سنگ آهک در بخش پائینی و تناوبی از مارنهای اسیدی و سنگ آهک است، که در افقهای فوقانی سرانجام به آهک‌های توده ای کرمی رنگ پایان می‌پذیرند.</p> <p>gd: این واحد نفوذی که در بخش شمالی محدوده برونزد دارد شامل سنگهای میکرودیوریتی، مونزونیت تا کوارتز مونزونیت است.</p>	زمین‌شناسی عمومی



شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده ۵۸ در نقشه زمین شناسی نوبران

۳۶) دگرسانی های اکسید آهن، آرژیلیک، و سیلیسی

۳۷) مشاهده واحدهای آندزیتی، داسیت و ریولیتی

۳۸) وجود توده نفوذی گرانودیوریتی و وجود رگه ها و توده های سیلیسی

مشاهدات
مورد انتظار

بررسی های میدانی

سنگهای محدوده مورد مطالعه عمدتاً شامل واحدهای ولکانیکی آندزیت، تراکی آندزیت و داسیت و به همراه واحدهای مونزونیتی است. در بخشهایی از رخنمون های سنگهای ولکانیکی دگرسانی های ضعیف اکسیدهای آهن به همراه دگرسانی آرژیلی و کائولینیتی دیده می شود

توصیف
زمین شناسی

در این محدوده رخنمون هایی از سنگهای دارای دگرسانی اکسیدهای آهن و آرژیلی به شدت کم وجود دارند که در برخی از آنها آثار کانی پیریت به صورت پراکنده و گاهی اکسید شده مشاهده می شود. در برونزدهای این محدوده آثار گسل خوردگی در بین سنگها به فراوانی دیده می شود. از این محدوده تعداد ۳ نمونه سنگی جهت آنالیز شیمیایی و یک نمونه جهت مقطع صیقلی برداشت شد. نمونه شماره ۰۳ از یک توده دگرسان شده ولکانیکی با دگرسانی اکسیدهای

توصیف
کانه زایی



آهن به صورت هماتیت به همراه آثار کانه زایی منگنز به ابعاد رخنمونی ۵۰ در ۳۰ متر برداشت شد.

توصیف
معدنکاری
پیشین

آثار و شواهد معدنکاری و فعالیت‌های اکتشافی در این محدوده مشاهده نمی‌شود.

جدول ۱- مشخصات نمونه‌های برداشت شده از محدوده ۵۸

No	Sample_No	ASSAY	X-UTM	Y-UTM	Description
1	DS-T58-I01	ICP	382673	3903005	سنگ آندزیت داسیتی با دگرسانی ضعیف آرژیلی و اکسیدهای آهن
2	DS-T58-P01	POLISH	382673	3903005	سنگ آندزیت داسیتی با دگرسانی ضعیف آرژیلی و اکسیدهای آهن
3	DS-T58-I02	ICP	382641	3902896	سنگ ولکانیکی حاوی دگرسانی اکسیدهای آهن و پیریت
4	DS-T58-I03	POLISH	382639	3902728	سنگ ولکانیکی حاوی دگرسانی اکسیدهای آهن و کمی منگنز

تشریح
نمونه برداری

جدول ۲- نتایج آنالیز شیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده ۵۸

Sample No	Au	As	Ba	Co	Cr	Cu	Fe2O3 %	Li	Mn	Mo	Pb	Ti	V	Zn
DS-T58-I01	< 3.0	< 20	554	< 3	17.50	29.93	0.74	46.87	215.98	< 5	< 20	3982	18.59	< 10
DS-T58-I02	< 3.0	40.47	> 1000	17.33	14.63	64.82	3.24	80.46	1956.82	6.12	31.21	4866	65.26	102
DS-T58-I03	3.5	24.65	> 1000	9.85	19.50	10.40	> 10	82.52	4287.71	7.30	< 20	3967	53.06	181

تشریح و
تفسیر نتایج
آزمایشگاهی

در نمونه‌های برداشت شده در این محدوده که عمدتاً از واحدهای ولکانیکی با دگرسانی آرژیلی و اکسیدهای آهن می‌باشند آثار کانه زایی فلزی مشاهده نشده ولی در نمونه شماره ۰۳ که از یک واحد با دگرستی شدید اکسیدهای آهن برداشت شده آنالیز شیمیایی عناصر آهن (با بیش از ۱۰ درصد) و منگنز مقادیر نسبتاً بالایی را نشان می‌دهند.



شکل ۴- نمایی از واحد مونزونیتی



شکل ۳- نمایی از واحد ولکانیکی دگرسان شده

تصاویر
محدوده



شکل ۶- نمایی از رخنمون واحد آندزیتی



شکل ۵- نمایی از واحدهای سنگی محدوده

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

<p>با توجه به عدم وجود مقادیر بالا در نتایج آنالیز شیمیایی نمونه‌ها تخمین ذخیره‌ای برای این محدوده وجود ندارد.</p>	<p>تخمین ذخیره زمین‌شناسی</p>
<p>وجود آثار کانه‌زایی آهن و منگنز به صورت کم و پایین بودن مقادیر طلا در آنالیز شیمیایی</p>	<p>برآورد اقتصادی</p>
<p>در این محدوده در بخش جنوب باختری آثار کانه‌زایی آهن به صورت اکسیدهای آهن (هماتیت و لیمونیت) به همراه منگنز وجود دارد که نیاز به مطالعات تکمیلی دارد.</p>	<p>نتیجه‌گیری و پیشنهادات</p>



تارگت شماره ۵۹- غرب بیجگرد

مشخصات عمومی					
استان	نام-شماره چهار گوش	نام-شماره ورقه	نام-شماره برگه	نام-شماره محدوده	تارگت شماره
مرکزی	ساوه	نوبران	5960-II-NE	۵۹- غرب	بیجگرد
A: 398868 3895275	B: 402585 3897157	C: 401362 3900498	D: 397433 3899087	مختصات (UTM)	
E: 401473 3896827	F: 401576 3896287	G:	H:	شماره زون: ۳۹	
ندارد				سابقه معدنکاری	
درخواست ثبت				سابقه ثبت محدوده	
محدوده شماره ۵۹ در فاصله (هوایی) ۱۷ کیلومتری شمال شرق شهر غرق آباد ساوه قرار دارد و از طریق جاده آسفالته بیوران-چرم به مسافت حدود ۲۲ کیلومتر وارد جنوب شرق محدوده می شود (شکل ۱).					
					راه دسترسی
شکل ۱- راه دسترسی به محدوده شماره ۵۹					

مشخصات زمین شناسی

تپم احتمالی کانسار	مانتو
دلیل انتخاب محدوده	تلفیق لایه‌های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل
زمین شناسی عمومی	<p>از دیدگاه ساختاری رخنمون‌های ژوراسیک و کرتاسه متعلق به زون سندج - سیرجان بوده در حالی که سنگهای آذرین رسوبی ترسیری در کمربند ماگمای ارومیه - دختر تشکیل شده اند. (شکل ۲). واحدهای رخنمون دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین شناسی یکصد هزارم (نوبران) به شرح زیر است:</p> <p>E_5: کنگلومرا ریزدانه، ماسه سنگ شیل و به گونه‌ای محلی مارن و آهک میکربیتی نومولیت دار، توف سبز داسیتی - ریوداسیتی، گدازه‌های و توف‌های آندزیتی بویژه در افق‌های بالائی است.</p> <p>E_6^{hb}: در برگیرنده گدازه‌های بازالتی-الیوین بازالتی-تراکی بازالتی و آندزیتی است. بخش‌های هیالوکلاستی این واحد به شدت دگرسان شده‌اند.</p> <p>M_{ms}: در برگیرنده تناوبی از مارن، ماسه سنگ و شیل قرمز است.</p>
	
	شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده ۵۹ در نقشه زمین شناسی نوبران



۳۹) دگرسانی‌های اکسید آهن، آرژیلیک، و سیلیسی
۴۰) مشاهده واحدهای آندزیتی، داسیت و بازالتی
۴۱) وجود رگه‌ها و توده‌های سیلیسی

مشاهدات
مورد انتظار

بررسی‌های میدانی

سنگهای محدوده مورد مطالعه عمدتاً شامل واحدهای ولکانیکی آندزیت، بازالت و داسیت و توفی است. بر روی این این سنگهای ولکانیکی را واریزهایی از همین جنس به صورت سنگ پوشه یا رگولیت پوشانده است و بنابراین رخنمون‌های بزرگی از سنگهای مختلف در سطح دیده نمی‌شود. اگرچه که توپوگرافی محدوده نسبتاً مرتفع است.

توصیف
زمین‌شناسی

در این محدوده رخنمون‌هایی از سنگهای دارای دگرسانی اکسیدهای آهن و سیلیسی شدید وجود دارند که در آنها آثار کانی پیریت به صورت پراکنده و ریز مشاهده می‌شود. در برونزدهای این محدوده آثار گسل خوردگی در بین سنگها به فراوانی دیده می‌شود. از این محدوده تعداد ۴ نمونه سنگی جهت آنالیز شیمیایی و مقطع صیقلی برداشت شد. قابل ذکر است سطح بیشتر بخشهای مرتفع این محدوده بوسیله خاک و رسوبات رگولیتی پوشیده شده است.

توصیف
کانه‌زایی

آثار و شواهد معدنکاری و فعالیت‌های اکتشافی در این محدوده مشاهده نمی‌شود.

توصیف
معدنکاری
پیشین

جدول ۱- مشخصات نمونه‌های برداشت شده از محدوده ۵۹

No	Sample_No	ASSAY	X-UTM	Y-UTM	Description
1	DS-T59-I01	ICP	400854	3902335	سنگ ولکانیکی به شدت سیلیسی شده حاوی هماتیت و دگرسانی اکسیدهای آهن
2	DS-T59-F01	XRF	400854	3902335	سنگ ولکانیکی به شدت سیلیسی شده حاوی هماتیت و دگرسانی اکسیدهای آهن
3	DS-T59-I02	ICP	400845	3902343	سنگ ولکانیکی سیلیسی شده حاوی منگنز و پیریت اکسید و دگرسانی اکسیدهای آهن
4	DS-T59-P02	POLISH	400845	3902343	سنگ ولکانیکی سیلیسی شده حاوی منگنز و پیریت اکسید و دگرسانی اکسیدهای آهن
5	DS-T59-T02	THIN	400845	3902343	سنگ ولکانیکی سیلیسی شده حاوی منگنز و پیریت اکسید و دگرسانی اکسیدهای آهن

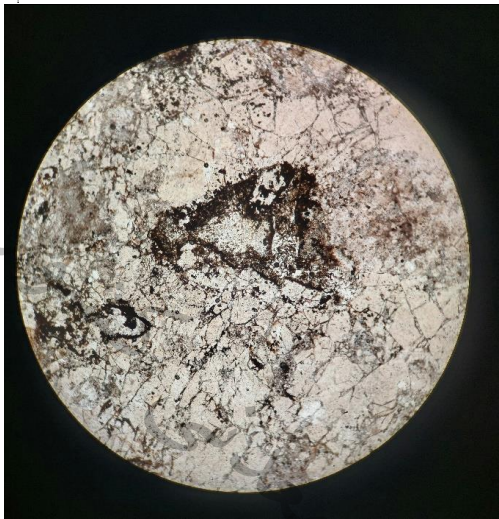
تشریح
نمونه‌برداری

جدول ۲- نتایج آنالیز شیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده ۵۹

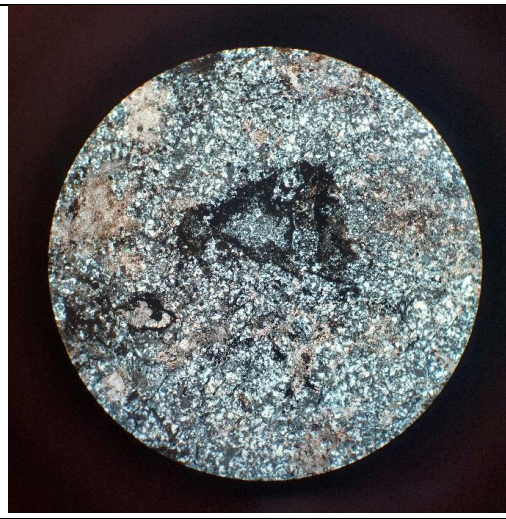
Sample No	As	Au	Ba	Co	Cr	Cu	Fe2O3 %	Mn	Ni	Pb	Ti	V	Zn
DS-T59-I01	24.67	3.2	> 1000	< 3	141.50	9.96	> 10	618.74	15.04	< 20	72.13	56.93	< 10
DS-T59-I02	37.77	6.1	> 1000	11.63	63.93	22.79	3.67	1366.07	< 10	< 20	108.22	18.57	< 10

تشریح و تفسیر
نتایج
آزمایشگاهی

Sample No	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	SO ₃	MnO	BaO	SrO
DS-T59-01	63.9	0.4	21.0	9.1	0.3	0.1	0.4	<.1



نمونه شماره DS-T59-T02 با بزرگنمایی 4X



نمونه شماره DS-T59-T02 با بزرگنمایی 4X

در این محدوده رخنمون‌هایی از سنگ‌های با دگرسانی اکسیدهای آهن و سیلیسی شدید وجود دارند که در آنها آثار کانی پیریت به صورت پراکنده و ریز مشاهده می‌شود. در نتایج آنالیز شیمیایی آن مقادیر قابل توجهی گزارش نشده است. و مقدار کم آهن در سنگ‌های آهن مربوط به دگرسانی های دارای اکسید آهن در آنهاست



شکل ۴- نمایی از آینه گسلی بر سطح سنگ سیلیسی



شکل ۳- نمایی از رخنمون واحد سیلیسی هماتیتی



شکل ۶- نمایی از رخنمون واحد سیلیسی هماتیتی



شکل ۵- نمایی از واحدهای سنگی محدوده

تصاویر محدوده

سازمان



نتیجه گیری و پیشنهادات

تخمین ذخیره زمین شناسی	در این محدوده آثار کانه زایی قابل توجهی به جز ذرات ریز پیریت در بخش های دارای دگرسانی های ضعیف دیده نمی شود و با توجه به عدم وجود کانه زایی اقتصادی تخمین ذخیره هم برای این محدوده وجود ندارد.
برآورد اقتصادی	اگر چه مقادیر طلا در آنالیز شیمیایی پایین می باشد ولی به دلیل وجود واحدهای به شدت سیلیسی و دگرسان شده احتمال کانه زایی طلا در بخشهای دیگر این رگه ها وجود دارد.
نتیجه گیری و پیشنهادات	با توجه به پوشیده شدن رخنمون های این محدوده بوسیله خاک و رسوبات رگولیتی و با وجود رخنمون های ولکانیکی به شدت سیلیسی شده در این محدوده جهت بررسی بیشتر نیاز به پیجویی های دقیق تر می باشد.

تارگت شماره ۶۱-شمال شرق میجک

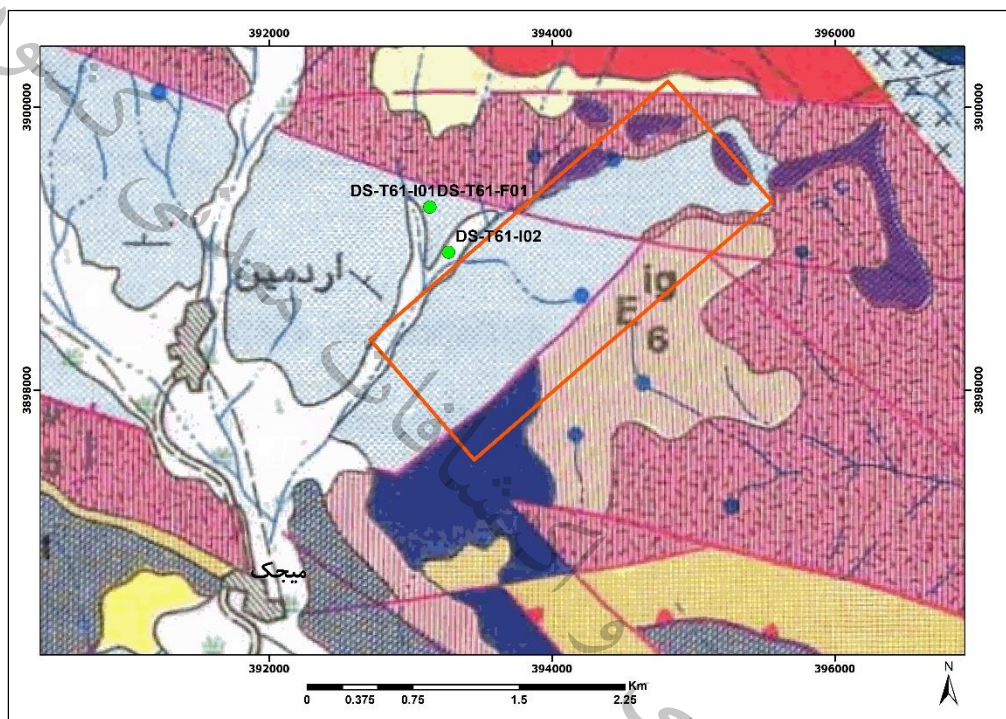
مشخصات عمومی					
نام-شماره محدوده	نام-شماره برگه	نام-شماره ورقه	نام-شماره چهار گوش	استان	
تارگت شماره ۶۱-شمال شرق میجک	5960-II-NW	نوبران	ساوه	مرکزی	
مختصات (UTM)	D: 392753 3898949	C: 393445 3897537	B: 395537 3899318	A: 394811 3900148	
شماره زون: ۳۹	H:	G:	F:	E:	
سابقه معدنکاری	ندارد				
سابقه ثبت محدوده	مزایده				
<p>محدوده شماره ۶۱ در فاصله (هوایی) ۱۲ کیلومتری شمال غرب آباد ساوه قرار دارد و از طریق جاده آسفalte غرب آباد - میجک به مسافت حدود ۱۵ کیلومتر وارد جنوب محدوده می شود (شکل ۱).</p>					
					
<p>شکل ۱- راه دسترسی به محدوده شماره ۶۱</p>					



مشخصات زمین شناسی

تیب محتمل کانسار	مانتو
دلیل انتخاب محدوده	تلفیق لایه‌های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل
زمین شناسی عمومی	<p>از دیدگاه ساختاری رخنمون‌های ژوراسیک و کرتاسه متعلق به زون سندج - سیرجان بوده در حالی که سنگهای آذرین رسوبی ترسیری در کمربند ماگمای ارومیه - دختر تشکیل شده اند. (شکل ۲). واحدهای رخنمون دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین شناسی یکصد هزارم (نوبران) به شرح زیر است:</p> <p>J_s: این واحد در جنوب محدوده رخنمون دارد و از اسلیت‌های تیره تا زرد رنگ با میان لایه‌هایی از شیل‌های بیتوینه، ماسه سنگ و دولومیت‌های متمایل به قهوه‌ای به طور محلی پدید آمده است. لایه‌ها به صورت نازک‌اند. و شیستوزیته دارند. ستبرای آن قابل توجه است و در برخی نقاط توسط رگه‌های سیلیسی قطع شده است.</p> <p>E_6^{lg}: رخنمون این واحد در جنوب محدوده است و از مجموعه‌ای ایگنمیرتی با ترکیب تراکیتی - داسیتی و ریولیتی و با بافت ایتاکسیتی تشکیل شده است. در بررسی‌های میکروسکوپی بافت‌های پورفیرو کلاستیک، ویتروکلاستیک و لیتوکلاستیک از خود نشان می‌دهد.</p> <p>E_5: این واحد در مرکز تا شمال محدوده رخنمون دارد و از گسترش زیادی برخوردار است و در برگیرنده کنگلومرا ریزدانه، ماسه سنگ شیل و به گونه‌ای محلی مارن و آهک میکریتی نومولیت‌دار، توف سبز داسیتی - ریوداسیتی، گدازه‌های و توف‌های آندزیتی بویژه در افق‌های بالایی است و تپه ماهورهای کم بلندا تا برجستگی‌های بلند را در بر می‌گیرد. بر پایه بررسی‌های میکروفسیل شناختی سنگهای آهکی این واحد از نوع سنگ آهک میکریتی تا میکرو اسپاری فسیل‌دار است و فسیل‌های زیر در آن یافته و سن آن را به ائوسن میانی می‌توان نسبت داد.</p> <p>E_6^v: این واحد در شمال شرق محدوده برونزد دارد و در برگیرنده مجموعه‌ای غیر قابل تفکیک از گدازه‌های بازالتی - آندزیتی و توف‌های وابسته و بگونه‌ای محلی ایگنمیریت و توف‌های قرمز رنگ آهن دار است. ترکیب کانی شناختی این گدازه‌ها پلاژیوکلاز بایک، پیروکسن بعنوان کانی اصلی، کربنات، کالسیت، سرپسیت، کلریت و کانیهای رسی بعنوان کانی ثانوی پدید می‌آورد. بافت سنگ پورفیری است.</p>

di: این واحد در پیکر دایکهای پراکنده در شمال شرق محدوده برونزد دارد و دارای ترکیب دیابازی است. بافت آن پورفیری تا اینترسرتال بوده و پیروکسن نوع اوژیت همراه با پلاژیوکلاز درشت بلورهای اصلی هستند، که در زمینه ریز بلور از میکروولیت پلاژیوکلاز، کلریت، کلسیت قرار گرفته اند. بر اساس نتایج تجزیه شیمیایی این سنگ در سری آلکان قرار می گیرد.



شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده ۶۱ در نقشه زمین شناسی نوبران

۴۲) دگرسانی های اکسید آهن، آرژیلیک، و سیلیسی

۴۳) مشاهده واحدهای آندزیتی، داسیت و ریولیتی

۴۴) وجود دایک های دیابازی

مشاهدات
مورد انتظار

بررسی های میدانی

این محدوده که عموماً از ارتفاعات بلندی تشکیل شده است دارای سنگهای عمدتاً ولکانیکی آندزیتی، آندزیت بازالتی، توف و ماسه سنگی است. در حاشیه غزبی این محدوده آثار دگرسانی آرژیلی و اکسیدهای آهن به صورت پچهایی در دامنه ارتفاعات دیده می شوند.

توصیف
زمین شناسی



در این محدوده رخنمون‌هایی از سنگهای دارای دگرسانی اکسیدهای آهن و آرژیلی با شدت کم وجود دارند که در برخی از آنها آثار کانی پیریت به صورت اکسید شده مشاهده می‌شود. در برونزدهای این محدوده آثار گسل خوردگی در بین سنگها به فراوانی دیده می‌شود. در بخش‌هایی رگه‌های سیلیسی به شدت هماتیته شده مشاهده می‌شود. بخش اعظم این محدوده بوسیله خاکها و رسوبات رگولیتی پوشیده شده است. از این محدوده تعداد ۳ نمونه سنگی جهت آنالیزهای شیمیایی برداشت شد.

توصیف
کانه‌زایی

آثار و شواهد معدنکاری و فعالیت‌های اکتشافی در این محدوده مشاهده نمی‌شود.

توصیف
معدنکاری
پیشین

جدول ۱- مشخصات نمونه‌های برداشت شده از محدوده ۶۱

No	Sample_No	ASSAY	X-UTM	Y-UTM	Description
1	DS-T61-I01	ICP	393137	3899295	سنگ ولکانیکی آندزیتی با دگرسانی آرژیلی و اکسیدهای آهن
2	DS-T61-F01	XRF	393137	3899295	سنگ ولکانیکی آندزیتی با دگرسانی آرژیلی و اکسیدهای آهن
3	DS-T61-I02	ICP	393270	3898975	سنگ ولکانیکی به شدت سیلیسی شده هماتیته شده

تشریح
نمونه برداری

جدول ۲- نتایج آنالیز شیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده ۶۱

Sample No	As	Au	Ba	Co	Cr	Cu	Fe2O3 %	Mn	Mo	Ni	Pb	Ti	V	Zn
DS-T61-I01	27.70	4.9	103	21.54	19.83	11.73	> 10	541.51	11.28	12.10	< 20	2994.24	21.17	35.66
DS-T61-I02	< 20	12.0	102	4.53	45.76	46.74	8.19	285.72	6.00	< 10	< 20	2235.06	14.27	< 10

Sample No	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	P ₂ O ₅	TiO ₂
DS-T61-F01	64.8	13.6	12.2	0.6	0.2	4.4	0.3	0.1	0.4	0.7

تشریح و
تفسیر نتایج
آزمایشگاهی

در این محدوده برونزدهایی از سنگهای دارای دگرسانی اکسیدهای آهن و آرژیلیک ضعیف وجود دارند که در برخی از آنها آثار کانی پیریت اکسید مشاهده می‌شود. در نتایج آنالیز شیمیایی این نمونه‌ها مقادیر قابل توجهی گزارش نشده است و بیشتر رخنمون‌های سیلیسی و دگرسان شده فاقد گانه‌زایی موثر هستند.



شکل ۴- نمایی از واحد آندزیتی



شکل ۳- نمایی از واحد ولکانیکی دگرسان شده

تصاویر
محدوده



شکل ۶- نمایی از سنگهای ولکانیکی دگرسان شده



شکل ۵- نمایی از واحدهای سنگی محدوده

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

<p>در این محدوده آثار کانه‌زایی قابل توجهی به جز ذرات ریز پیریت اکسید در بخش‌های دارای دگرسانی‌های ضعیف دیده نمی‌شود و با توجه به عدم وجود کانه‌زایی اقتصادی تخمین ذخیره هم برای این محدوده وجود ندارد.</p>	<p>تخمین ذخیره زمین‌شناسی</p>
<p>عدم وجود آثار کانه‌زایی و نتایج قابل توجه در آنالیز شیمیایی نمونه‌ها و پایین بودن مقادیر طلا</p>	<p>برآورد اقتصادی</p>
<p>به دلیل عدم وجود آثار کانه‌زایی و نتایج قابل توجه در آنالیز شیمیایی نمونه‌ها جهت مطالعات تکمیلی معرفی نمی‌گردد.</p>	<p>نتیجه‌گیری و پیشنهادات</p>



تارگت شماره ۶۳-شمال چمرم

مشخصات عمومی					
نام-شماره محدوده	نام-شماره برگه	نام-شماره ورقه	نام-شماره چهار گوش	استان	تارگت شماره
۶۳-شمال چمرم	5960-II-NE	نوبران	ساوه	مرکزی	
مختصات (UTM)	D: 397433 3899087	C: 401362 3900498	B: 402585 3897157	A: 398868 3895275	
شماره زون: ۳۹	H:	G:	F: 401576 3896287	E: 401473 3896827	
سابقه معدنکاری	به صورت چندین حفر ترانشه اکتشافی در محدوده مشاهده گردید.				
سابقه ثبت محدوده	مزایده				
محدوده شماره ۶۳ در فاصله (هوایی) ۲۰ کیلومتری شمال شرق شهر نوبران قرار دارد و از طریق اتوبان ساوه - همدان با طی ۱۵ کیلومتر به سمت شرق و ادامه آن در جهت شمال در جاده آسفalte بیوران-چمرم به مسافت حدود ۱۵ کیلومتر وارد شرق محدوده می شود (شکل ۱).					
					
شکل ۱- راه دسترسی به محدوده شماره ۶۳					

مشخصات زمین شناسی

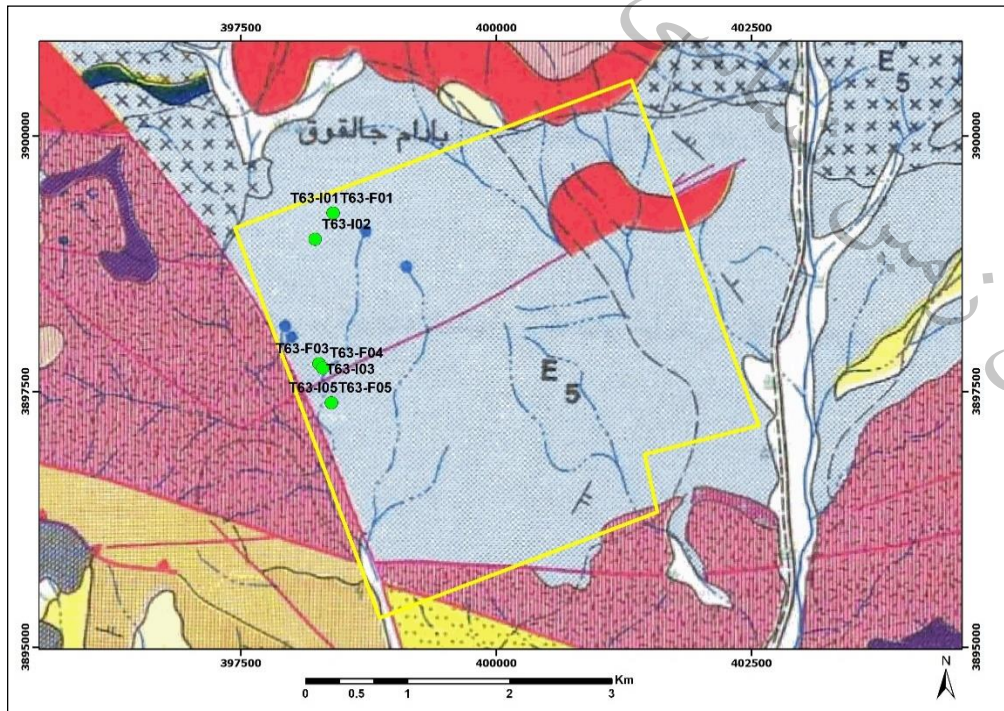
تپ محتمل کانسار	مانتو
دلیل انتخاب محدوده	تلفیق لایه‌های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل

از دیدگاه ساختاری رخنمون‌های ژوراسیک و کرتاسه متعلق به زون سندج - سیرجان بوده در حالی که سنگهای آذرین رسوبی ترسیری در کمربند ماگمای ارومیه - دختر تشکیل شده اند. (شکل ۲). واحدهای رخنمون دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین شناسی یکصد هزارم (نوبران) به شرح زیر است:

E₅: کنگلومرا ریزدانه، ماسه سنگ شیل و به گونه‌ای محلی مارن و آهک میکریتی نومولیت دار، توف سبز داسیتی- ریوداسیتی، گدازه‌های و توف‌های آندزیتی بویژه در افق های بالائی است.

E₆^{hb}: در برگرنده گدازه‌های بازالتی-لیوین بازالتی-تراکی بازالتی و آندزیتی است. بخش‌های هیالوکلاستی این واحد به شدت دگرسان شده‌اند.

E₆^v: مجموعه‌ای غیر قابل تفکیک از گدازه‌های بازالتی- آندزیتی و توف‌های وابسته و به گونه‌ای محلی ایگنمبریت و توف‌های قرمز رنگ آهن دار است.



شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده ۶۳ در نقشه زمین شناسی نوبران



<p>(۴۵) دگرسانی‌های اکسید آهن، آرژلیک، کائولینیتی و سیلیسی (۴۶) مشاهده واحدهای ولکانیکی در زیر واحدهای آهکی (۴۷) آثار کانه زایی آهن به صورت هماتیت و مگنتیت</p>	<p>مشاهدات مورد انتظار</p>
---	--------------------------------

بررسی‌های میدانی

توصیف زمین‌شناسی
سنگهای محدوده مورد مطالعه عمدتاً شامل واحدهای آهکی ستر و ضخیم لایه در ارتفاعات و واحدهای ولکانیکی آندزیتی ریوداستی و توفی است. در بخشهای پایین تر بیشتر واحدهای ولکانیکی رخنمون دارند که در بخشهایی به صورت پیچ پیچ دگرسانی‌های هماتیتی و لیمونیتی همراه با سیلیسی شدن دیده می‌شود.

توصیف کانه‌زایی
آثار کانه زایی عموماً به صورت رخنمون‌های کوچک و بزرگ هماتیت و مگنتیت در چندین بخش دیده می‌شود. همچنین در این ناحیه رخنمون‌هایی از سنگهای دارای دگرسانی اکسیدهای آهن و سیلیسی وجود دارند که در آنها آثار کانی پیریت به صورت پراکنده و گاهاً اکسید شده مشاهده می‌شود. از این محدوده تعداد ۸ نمونه سنگی جهت آنالیز شیمیایی برداشت شد.

توصیف معدنکاری پیشین
آثار و شواهد معدنکاری و فعالیت‌های اکتشافی در محدوده به صورت حفر ترانشه در چندین نقطه مشاهده می‌شود.

جدول ۱- مشخصات نمونه‌های برداشت شده از محدوده ۶۳

No	Sample_No	ASSAY	X-UTM	Y-UTM	Description
1	DS-T63-I01	ICP	398404	3899248	سنگهای آهکی به شدت سیلیسی شده حاوی دگرسانی اکسیدهای آهن
2	DS-T63-F01	XRF	398404	3899248	سنگهای آهکی به شدت سیلیسی شده حاوی دگرسانی اکسیدهای آهن
3	DS-T63-I02	ICP	398228	3898993	رگه سیلیسی حاوی دگرسانی اکسیدهای آهن در بین سنگهای ولکانیکی
4	DS-T63-I03	ICP	398268	3897773	سنگ ولکانیکی به شدت هماتیتی و به صورت کمتر مگنتیتی به رنگ قهوه ای تیره تا سبز
5	DS-T63-F03	XRF	398268	3897773	سنگ ولکانیکی به شدت هماتیتی و به صورت کمتر مگنتیتی به رنگ قهوه ای تیره تا سبز
6	DS-T63-F04	XRF	398302	3897731	رگه مگنتیتی هماتیتی حاوی منگنز در بین واحدهای ولکانیکی
7	DS-T63-I05	ICP	398386	3897391	رخنمون‌های سیلیسی شده توده ای حاوی هماتیت و مگنتیت
8	DS-T63-F05	XRF	398386	3897391	رخنمون‌های سیلیسی شده توده ای حاوی هماتیت و مگنتیت

تشریح
نمونه‌برداری

جدول ۲- نتایج آنالیز شیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده ۶۳

Sample No	As	Au	Ba	Co	Cr	Cu	Fe2O3 %	Li	Mn	Mo	Pb	Ti	V	Zn
DS-T63-I01	50.2	5.0	> 1000	8.4	10.68	118.5	8.82	21.2	6283	30.8	25.5	584	71.6	60.4
DS-T63-I02	20.0	10.0	467	20.9	< 10	13.8	> 10	1.7	> 10000	7.8	45.1	48	16.4	185.1
DS-T63-I03	225.4	3.2	317	< 3	< 10	33.7	> 10	9.6	2054	125.2	365.5	720	40.2	19.7
DS-T63-I05	43.8	14.6	> 1000	35.7	< 10	17.9	> 10	3.8	> 10000	40.2	29.8	85	7.4	69.1

Sample No	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	SO ₃	TiO ₂	MnO	BaO
DS-T63-F01	20.6	2.5	12.6	36.6	0.4	0.2	0.1	0.1	1.3	0.3
DS-T63-F03	13.7	1.8	82.0	0.3	<.1	0.2	0.1	0.1	0.3	n.d.
DS-T63-F04	14.7	1.5	30.4	31.0	0.3	0.4	0.4	<.1	<.1	0.4
DS-T63-F05	4.9	0.4	46.3	20.8	0.5	0.1	0.1	<.1	4.7	0.3

تشریح و
تفسیر نتایج
آزمایشگاهی

در این محدوده با توجه به رخنمون واحدهای حاوی آهن به صورت هماتیستی و کمتر مگنتیتی به همراه منگنز و مقادیر قابل توجه در نتایج آنالیز شیمیایی بیشتر نمونه های برداشت شده می توان این محدوده را جهت کانه زایی آهن و منگنز مناسب دانست. وجود یک ترانشه در داخل این برونزدها موید این موضوع می باشد.



شکل ۴- نمایی از دگرسانی آرزلیلی و اکسیدهای آهن



شکل ۳- نمایی از رخنمون واحد سیلیسی کربناته



شکل ۵- تصویر برونزدهای منگنز و آهن دار

تصاویر
محدوده



شکل ۷- تصویر نمونه برداری از توده هماتیتی

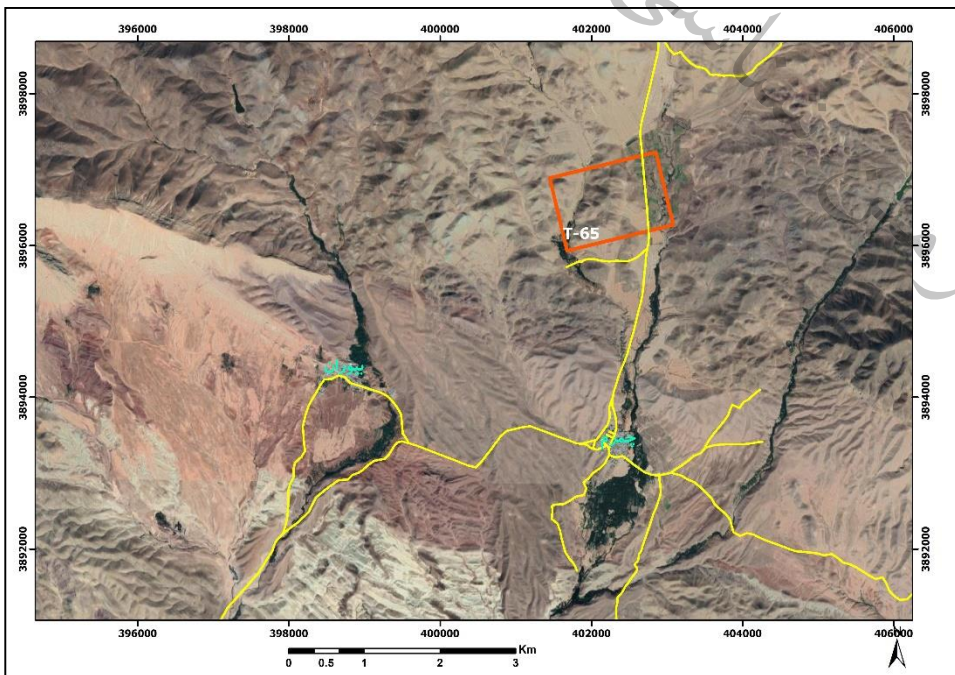


شکل ۶- نمایی از واحدهای سنگی محدوده

نتیجه گیری و پیشنهادات

با توجه به وجود یک رخنمون حاوی اکسیدهای آهن (هماتیت و مگنتیت) به ضخامت ۳ متر و طول رخنمونی بیش از ۱۰ متر و احتمال ادامه این توده در جهات عرضی و عمقی می توان یک ذخیره چند هزار تنی برای آن متصور بود.	تخمین ذخیره زمین شناسی
در صورت وجود امتداد این رخنمون ها در عمق و در طول می تواند گزینه اقتصادی در این محدوده باشد.	برآورد اقتصادی
این محدوده با توجه به وجود رخنمون های کوچک و بزرگ از واحدهای با دگرسانی شدید اکسیدهای آهن جهت مطالعات تکمیلی و پیجویی های دقیق تر معرفی می گردد.	نتیجه گیری و پیشنهادات

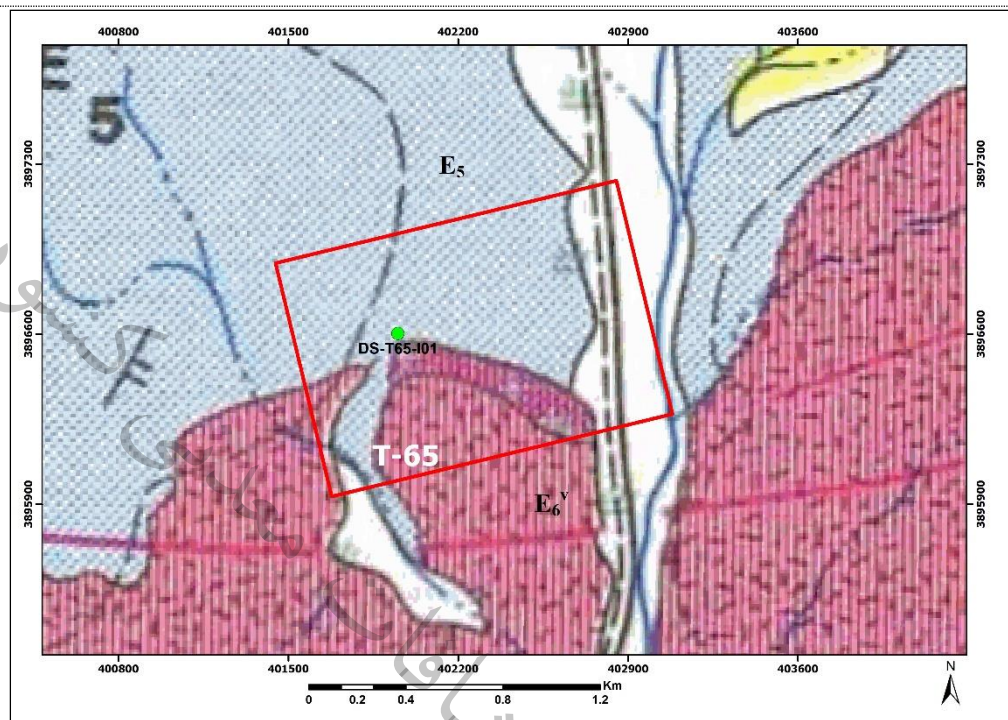
تارگت شماره ۶۵ - شمال شرق بیوران

مشخصات عمومی					
نام-شماره محدوده	نام-شماره برگه	نام-شماره ورقه	نام-شماره چهار گوش	استان	
تارگت شماره ۶۵-شمال شرق بیوران	5960-II-NE	نوبران	ساوه	مرکزی	
مختصات (UTM)	D: 401455 3896888	C: 401677 3895936	B: 403083 3896271	A: 402852 3897223	
شماره زون: ۳۹	H:	G:	F:	E:	
سابقه معدنکاری	ندارد				
سابقه ثبت محدوده	مزایده				
محدوده شماره ۶۵ در فاصله (هوایی) ۱۳ کیلومتری شمال شرق غرق آباد ساوه قرار دارد و از طریق جاده آسفalte غرق آباد - رازقان به مسافت حدود ۱۶ کیلومتر وارد جنوب محدوده می شود (شکل ۱).					
					
شکل ۱- راه دسترسی به محدوده شماره ۶۵					



مشخصات زمین شناسی

اسکارن	تیپ محتمل کانسار
تلفیق لایه‌های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل	دلیل انتخاب محدوده
<p>از دیدگاه ساختاری رخنمون‌های ژوراسیک و کرتاسه متعلق به زون سندج - سیرجان بوده در حالی که سنگهای آذرین رسوبی ترسیری در کمربند ماگمای ارومیه - دختر تشکیل شده اند. (شکل ۲). واحدهای رخنمون دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین شناسی یکصد هزارم (نوبران) به شرح زیر است:</p> <p>E5: این واحد در مرکز تا شمال محدوده رخنمون دارد و از گسترش زیادی برخوردار است و در برگیرنده کنگلومرا ریزدانه، ماسه سنگ شیل و به گونه‌ای محلی مارن و آهک میکریتی نومولیت‌دار، توف سبز داسیتی - ریوداسیتی، گدازه‌های و توف‌های آندزیتی بویژه در افق‌های بالائی است و تپه ماهورهای کم بلندا تا پرچستگی‌های بلند را در بر می‌گیرد. بر پایه بررسی‌های میکروفسیل شناختی سنگهای آهکی این واحد از نوع سنگ آهک میکریتی تا میکرو اسپاری فسیل‌دار است و فسیل‌های زیر در آن یافته و سن آن را به ائوسن میانی می‌توان نسبت داد.</p> <p>E6: این واحد در شمال شرق محدوده برونزد دارد و در برگیرنده مجموعه ای غیر قابل تفکیک از گدازه‌های بازالتی - آندزیتی و توف‌های وابسته و بگونه ای محلی ایگنمبریت و توف‌های قرمز رنگ آهن دار است. ترکیب کانی شناختی این گدازه‌ها پلاژیوکلاز بایک، پیروکسن بعنوان کانی اصلی، کربنات، کالسیت، سریسیت، کلریت و کانیهای رسی بعنوان کانی ثانوی پدید می‌آورد. بافت سنگ پورفیری است.</p>	زمین‌شناس ی عمومی



شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده ۶۵ در نقشه زمین شناسی نوبران

(۴۸) دگرسانی‌های اکسید آهن، آرژیلیک، و سیلیسی
(۴۹) مشاهده واحدهای ولکانیکی آندزیتی، داسیت

مشاهدات
مورد انتظار

بررسی‌های میدانی

این محدوده که عموماً از ارتفاعات متوسط تشکیل شده است دارای سنگهای عمدتاً ولکانیکی آندزیتی، آندزیت بازالتی و توف است. بیشتر رخنمون واحدهای این محدوده بوسیله خاکهایی از جنس سنگ تشکیل دهنده پوشیده شده است و بنابراین رخنمونهای سنگی کمتر به چشم میخورند

توصیف
زمین شناسی

در این محدوده رخنمون‌هایی از سنگهای دارای دگرسانی اکسیدهای آهن و آرژیلی با شدت کم وجود دارند که در برخی از آنها آثار کانی پیریت به صورت اکسید شده مشاهده می‌شود. به علت وجود خاکهای سنگ پوش (رگولیتی) در این محدوده برونزد واحدها خیلی به چشم نمیخورند. از این محدوده تعداد یک نمونه سنگی جهت آنالیزهای شیمیایی برداشت شد.

توصیف
کانه‌زایی

آثار و شواهد معدنکاری و فعالیت‌های اکتشافی در این محدوده مشاهده نمی‌شود.

توصیف
معدنکاری
پیشین



جدول ۱- مشخصات نمونه‌های برداشت شده از محدوده ۶۵

No	Sample_No	ASSAY	X-UTM	Y-UTM	Description
1	DS-T65-I01	ICP	401953	3896602	سنگ ولکانیکی آندزیتی با دگرسانی آرزلی و اکسیدهای آهن حاوی ذرات ریز پیریت

تشریح
نمونه برداری

جدول ۲- نتایج آنالیز شیمیایی نمونه برداشت شده از محدوده ۶۵

Sample No	Au	Ba	Be	Co	Cr	Cu	Fe2O3 %	Ni	Pb	Ti	V	Zn
DS-T65-I01	5.9	> 1000	1.04	< 3	11.15	29.34	2.46	< 10	< 20	1570.40	17.29	12.88

تشریح و
تفسیر نتایج
آزمایشگاهی



شکل ۴- نمایی از واحد آندزیتی دگرسان شده



شکل ۳- نمایی از رخنمون کوچکی از واحد ولکانیکی



شکل ۶- نمایی از رخنمون سنگهای ولکانیکی



شکل ۵- نمایی از واحدهای سنگی محدوده

تصاویر
محدوده

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در این محدوده آثار کانه‌زایی قابل توجهی به جز ذرات ریز پیریت اکسید در بخش‌های دارای دگرسانی‌های ضعیف دیده نمی‌شود و با توجه به عدم وجود کانه‌زایی اقتصادی تخمین ذخیره هم برای این محدوده وجود ندارد.

تخمین ذخیره
زمین‌شناسی

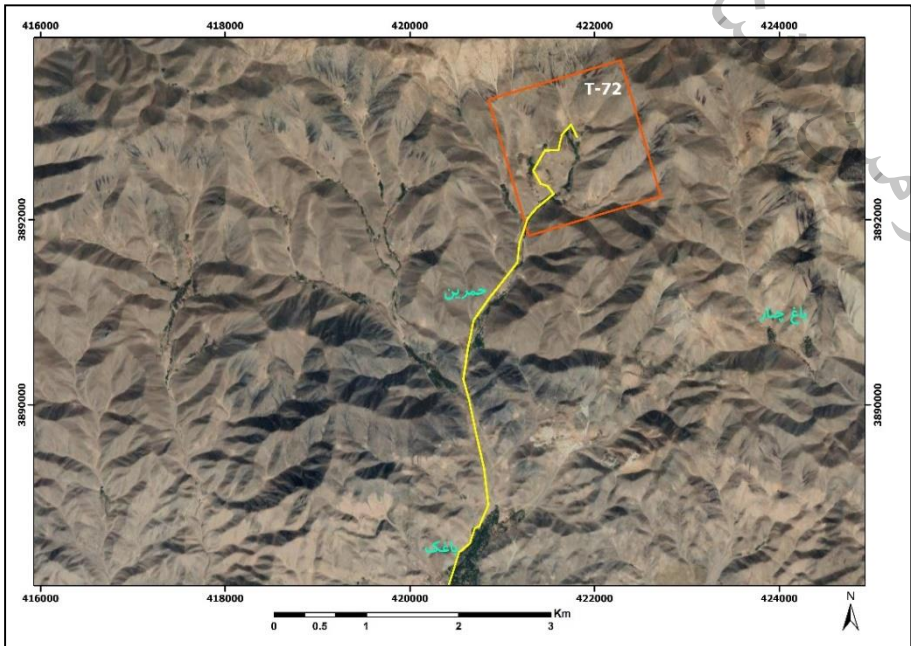
عدم وجود آثار کانه‌زایی و نتایج قابل توجه در آنالیز شیمیایی نمونه‌ها و پایین بودن مقادیر طلا

برآورد اقتصادی

به دلیل عدم وجود آثار کانه‌زایی و نتایج قابل توجه در آنالیز شیمیایی نمونه‌ها جهت مطالعات تکمیلی معرفی نمی‌گردد.

نتیجه‌گیری و
پیشنهادات

تارگت شماره ۷۲ - شمال شرق حمیرین

مشخصات عمومی					
نام-شماره محدوده	نام-شماره برگه	نام-شماره ورقه	نام-شماره چهار گوش	استان	
تارگت شماره ۷۲ - شمال شرق حمیرین	6060-III-NE	ساوه	ساوه	مرکزی	
مختصات (UTM)	D: 421292 3891837	C: 422719 3892251	B: 422281 3893715	A: 420854 3893296	
شماره زون: ۳۹	H:	G:	F:	E:	
سابقه معدنکاری	ندارد				
سابقه ثبت محدوده	مزایده				
<p>محدوده شماره ۷۲ در فاصله (هوایی) ۲۵ کیلومتری شمال غرب شهر ساوه قرار دارد و از طریق اتوبان ساوه - همدان با طی ۲۵ کیلومتر به سمت غرب و ادامه آن در جهت شمال در جاده آسفalte نیوشت به مسافت حدود ۱۰ کیلومتر وارد جنوب محدوده می شود (شکل ۱).</p>					
					
<p>شکل ۱- راه دسترسی به محدوده شماره ۶۳</p>					



مشخصات زمین شناسی

پورفیری	تیپ محتمل کانسار
دلیل انتخاب محدوده	
<p>تلفیق لایه‌های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل</p> <p>گستره مورد بررسی بخشی از زیر پهنه زون آتشفشانی ارومیه- دختر است. (شکل ۲). واحدهای رخنمون دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین شناسی یکصد هزارم (ساوه) به شرح زیر است:</p> <p>di: این واحد که در بخش وسیعی از محدوده رخنمون دارد عمدتاً شاکل سنگهای تونالیتی- کوارتز دیوریتی- گابروبی است.</p> <p>E_m^t: این واحد که در بخش شمالی و شرقی محدوده رخنمون دارد از نظر سنگی در برگیرنده توفهای مختلف با ترکیب اسیدی همراه با میان لایه‌هایی از گدازه‌های حد واسط است. واحد توفی به رنگ سبز روشن و خاکستری در منطقه نمایان است.</p>	
 <p>زمین شناسی عمومی</p>	
<p>شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده ۷۲ در نقشه زمین شناسی ساوه</p> <p>۵۰) دگرسانی‌های اکسید آهن، آرژیلیک، کائولینیتی و سیلیسی ۵۱) مشاهده واحدهای ولکانیکی در بالای واحدهای نفوذی ۵۲) آثار کانه زایی پیریت در سنگهای با دگرسانی آرژیلیک و اکسیدهای آهن</p> <p>مشاهدات مورد انتظار</p>	

بررسی های میدانی

توصیف زمین شناسی
سنگهای محدوده مورد مطالعه عمدتاً شامل توفهای ریوداسیتی و در مناطقی لاوهای آندزیتی است. در مناطق داسیت و گرانیت نیز مشاهده می شود.

توصیف کانه زایی
آثار کانه زایی عموماً به صورت بخشهای احتمالی کالکوپیریتی خیلی ریز در متن سنگهای گرانودیوریتی شدیداً آلتزه شده مشاهده می شود. همچنین در بخشهایی کلریت نیز قابل مشاهده است. از این محدوده تعداد ۲ نمونه سنگی جهت آنالیز شیمیایی و یک نمونه جهت مطالعات کانی شناسی برداشت شد.

توصیف معدنکاری پیشین
آثار و شواهد معدنکاری و فعالیت های اکتشافی در محدوده مشاهده نشد.

جدول ۱- مشخصات نمونه های برداشت شده از محدوده ۷۲

No	Sample_No	ASSAY	X-UTM	Y-UTM	Description
1	DS-T72-I01	ICP	421717	3892759	واحد گرانیتی شدیداً آلتزه شده حاوی منگنز
2	DS-T72-I02	ICP	421350	3892466	واحد گرانیتی شدیداً آلتزه شده حاوی منگنز
3	DS-T72-P02	POLISH	421350	3892466	واحد گرانودیوریتی شدیداً آلتزه شده حاوی ذرات ریز پیریت

تشریح نمونه برداری

جدول ۲- نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده ۷۲

Sample No	Au	Al ₂ O ₃	Ba	Be	CaO	Ce	Cr	Cu	Fe ₂ O ₃	MgO	Mn	Mo	Pb	Ti	V	Zn
DS-T72-I01	< 3.0	15.86	159	1.07	6.46	25.47	37.80	4.35	1.16	0.31	1656.37	5.38	< 20	2824.14	65.93	< 10
DS-T72-I02	< 3.0	13.27	113	< 1	0.32	< 3	28.21	10.67	3.90	0.19	150.09	15.05	< 20	1514.90	42.05	11.35

تشریح و تفسیر نتایج آزمایشگاهی



شکل ۴- نمایی از دگرسانی آرژیلی و اکسیدهای آهن



شکل ۳- نمایی از رخنمون واحد سیلیسی آرژیلی

تصاویر محدوده

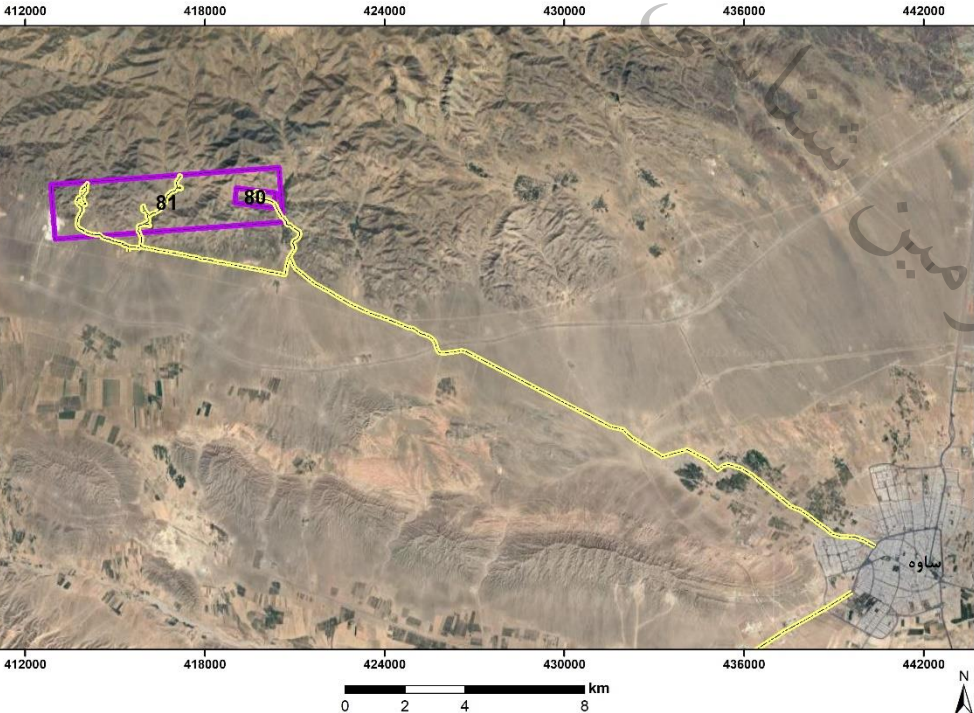


شکل ۵- نمایی از کنتاکت واحدهای ولکانیکی و آذرین

نتیجه گیری و پیشنهادات

در این محدوده آثار کانه‌زایی قابل توجهی به جز ذرات ریز پیریت در بخش‌های آلتزه شده توده های نفوذی دیده نمی‌شود و با توجه به عدم وجود کانه‌زایی اقتصادی تخمین ذخیره هم برای این محدوده وجود ندارد.	تخمین ذخیره زمین‌شناسی
عدم وجود آثار کانه‌زایی و نتایج قابل توجه در آنالیز شیمیایی نمونه‌ها	برآورد اقتصادی
به دلیل عدم وجود آثار کانه‌زایی و نتایج قابل توجه در آنالیز شیمیایی نمونه‌ها جهت مطالعات تکمیلی معرفی نمی‌گردد.	نتیجه‌گیری و پیشنهادات

تارگت شماره ۸۰ - نیوشت

مشخصات عمومی						
استان	نام-شماره چهار گوش		نام-شماره ورقه	نام-شماره برگه	نام-شماره محدوده	
مرکزی	ساوه		ساوه	6060-III	تارگت شماره ۸۰-نیوشت	
A: 419047 3888366	B: 420347 3888209	C: 420288 3887712	D: 418987 3887869	مختصات (UTM)		
E:	F:	G:	H:	شماره زون: ۳۹		
				ندارد	سابقه معدنکاری	
				ندارد	سابقه ثبت محدوده	
محدوده شماره ۸۰ در فاصله (هوایی) ۲۰ کیلومتری شمال غرب ساوه قرار دارد و مسیر جاده نورعلی بیگ از ساوه به سمت روستای نیوشت به مسافت حدود ۲۷ کیلومتر قابل دسترسی است (شکل ۱).						
						
<p>شکل ۱- راه دسترسی به محدوده شماره ۸۰</p>						



مشخصات زمین شناسی

مانتو	تیپ محتمل کانسار
-------	---------------------

تلفیق لایه‌های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل	
---	--

از دیدگاه پهنه‌بندی ساختاری در کمربند ماگمای ارومیه - دختر (ایران مرکزی) قرار دارد. واحدهای رخنمون دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین‌شناسی یکصد هزارم (ساوه) به شرح زیر است:

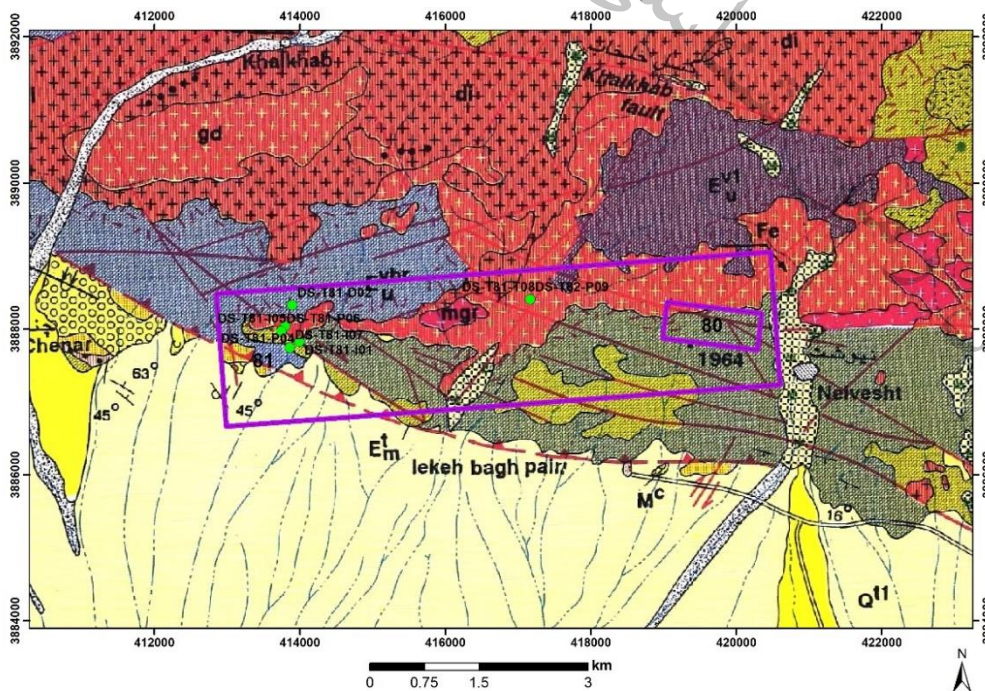
واحد E_m^{tv}

این واحد آتشفشانی شامل تناوبی از گدازه های آندزیتی و تراکی آندزیتی همراه با توفهای ریبوداسیتی و با میان لایه هایی از آهکهای ماسه ایی نومولیت دار است. رنگ عمومی سنگهای آتشفشانی این واحد خاکستری تیره و سبز است.

واحد gd:

این توده واحدهای آتشفشانی ائوسن میانی - پایانی را قطع و دگرگون نموده اند. در زیر میکروسکوپ سنگهای این واحد بافت گرانولار و بطور محلی پورفیریتیک، میکروگرانولار و گرافیک دارند. بر پایه ترکیب کانی شناختی، سنگهای این واحد در حد گرانودیوریت، تونالیت، کوارتز مونزودیوریت و کوارتز دیوریت هستند.

زمین شناسی
عمومی



شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده ۸۰ در نقشه زمین‌شناسی ساوه

مشاهدات صحرایی	(۵۳) گدازه و توف ریولیتی (۵۴) گرانودیوریت
-------------------	--

بررسی های میدانی

توصیف زمین شناسی	رخمون غالب شامل گدازه های آندزیت-بازالتی و توده گرانودیوریتی تا مونزونیتی است. توده گرانودیوریتی دارای متن خاکستری با دانه پراکنده و نسبتا فراوان آمفیبول است. واحد آتشفشانی به رنگ تیره دیده می شود.
---------------------	---

توصیف کانه زایی	آثار و شواهد کانه زایی مشاهده نشده است.
--------------------	---

توصیف معدنکاری پیشین	آثار و شواهد معدنکاری و فعالیت های اکتشافی در این محدوده مشاهده نمی شود.
----------------------------	--

تشریح نمونه برداری	به دلیل عدم مشاهده آثار و شواهد کانه زایی نمونه برداری نشده است
-----------------------	---

تشریح و تفسیر نتایج آزمایشگاهی	
--------------------------------------	--



شکل ۴- تصویر نزدیک توده گرانودیوریتی



شکل ۳- نمای واحد آندزیت-بازالت

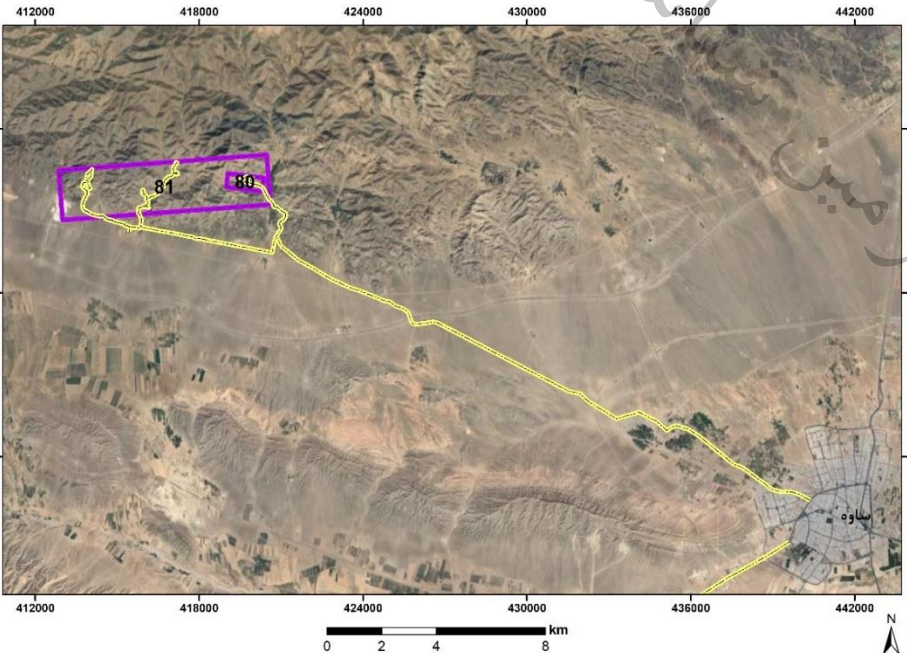
تصاویر
محدوده



نتیجه گیری و پیشنهادات

تخمین ذخیره زمین شناسی	آثار و شواهد کانه زایی مشاهده نشده است.
برآورد اقتصادی	آثار و شواهد کانه زایی مشاهده نشده است.
نتیجه گیری و پیشنهادات	در این محدوده آثار و شواهد کانه زایی مشاهده نشد و جهت مطالعات تکمیلی پیشنهاد نمی گردد.

تارگت شماره ۸۱ - نیوشت

مشخصات عمومی								
استان		نام-شماره چهار گوش		نام-شماره ورقه		نام-شماره برگه		نام-شماره محدوده
مرکزی		ساوه		ساوه		6060-III		تارگت شماره ۸۱ - نیوشت
A:	412851 3888479	B:	420466 3889054	C:	420603 3887235	D:	41298 8 38866 61	مختصات (UTM)
E:		F:		G:		H:		شماره زون: ۳۹
							ندارد	سابقه معدنکاری
							ندارد	سابقه ثبت محدوده
محدوده شماره ۸۱ در فاصله (هوایی) ۲۳ کیلومتری شمال غرب ساوه قرار دارد و مسیر جاده نورعلی بیگ از ساوه به سمت روستای نیوشت به مسافت حدود ۳۰ کیلومتر قابل دسترسی است (شکل ۱).								
								
شکل ۱- راه دسترسی به محدوده شماره ۸۱								

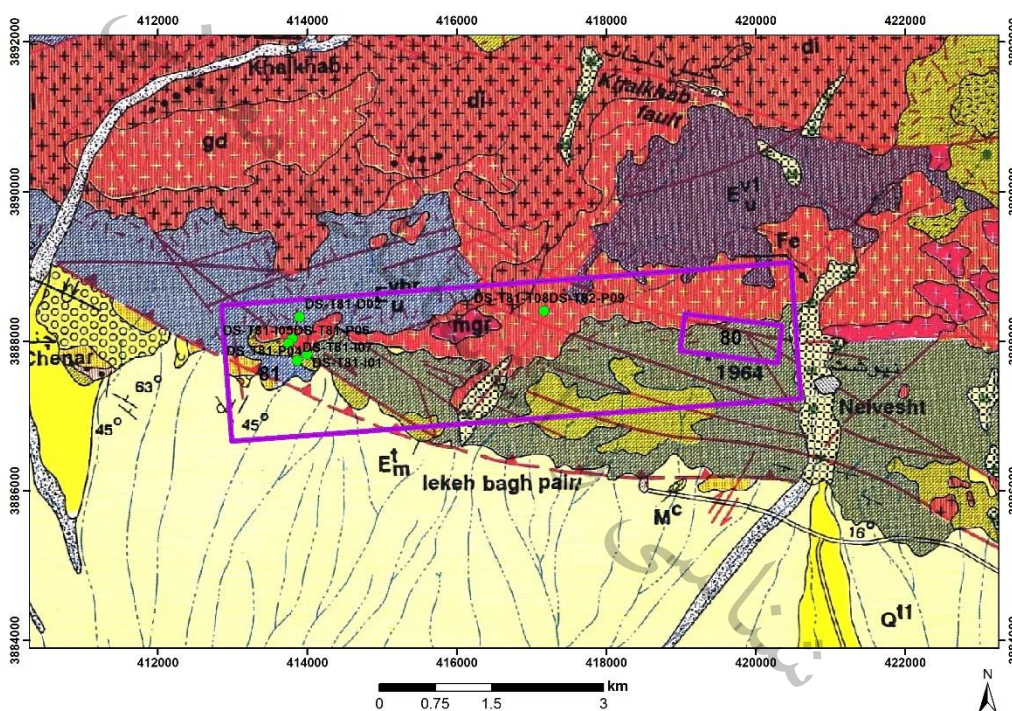


مشخصات زمین شناسی	
اسکارن	تیپ محتمل کانسار
تلفیق لایه‌های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل	
<p>از دیدگاه پهنه‌بندی ساختاری در کمربند ماگمای ارومیه - دختر (ایران مرکزی) قرار دارد. واحدهای رخنمون دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین‌شناسی یکصد هزارم (ساوه) به شرح زیر است:</p> <p>واحد E_m^{tv}</p> <p>این واحد آتشفشانی شامل تناوبی از گدازه های آندزیتی و تراکی آندزیتی همراه با توفهای ریبوداسیتی و با میان لایه هایی از آهکهای ماسه ایی نومولیت دار است. رنگ عمومی سنگهای آتشفشانی این واحد خاکستری تیره و سبز است.</p> <p>واحد E_m^t</p> <p>این واحد آذرآواری در برگیرنده توفهای مختلف با ترکیب اسیدی همراه با میانلایه هایی از گدازه های حد واسط است. واحد توفی برنگ سبز روشن و خاکستری در منطقه نمایان است.</p> <p>واحدهای E_u^{v1} و E_u^{vbr}</p> <p>این واحد آتشفشانی در برگیرنده تناوبی از برشهای آتشفشانی و گدازه های دیابازیک همراه با میانلایه های از سنگهای رسوبی - تخریبی و توفهای ریزدانه است. رنگ عمومی واحد E_u^{vbr} قرمز، قهوه ای، سبز تیره و خاکستری تیره است.</p> <p>در بعضی نقاط با توجه به ضخامت و گسترش قابل توجه گدازه ها و براساس موقعیت چینه ای رخنمونهای آنها، بصورت واحد E_u^{v1} تفکیک شده است.</p> <p>واحد di</p> <p>واحد di ترکیب تونالیتی - کوارتز دیوریتی - گابرویی دارد که ترکیب آن به سمت مرکز توده اسیدی تر می شود. در نمونه دستی بافت این سنگها تمام بلورین است. یت، دیوریت و دیوریت گابرو است.</p> <p>از نظر شیمیایی و بر پایه نمودار میدل موس (۱۹۸۵) ترکیب سنگهای این واحد در حد تونالیت، کوارتز دیوریت و کوارتز - مونزودیوریت است. از نظر آکالی نیته سنگهای این واحد کالکوالکالن هستند. زمان جایگیری آنها به اولیگوسن نسبت داده شده است.</p> <p>واحد gd</p> <p>این توده واحدهای آتشفشانی ائوسن میانی - پایانی را قطع و دگرگون نموده اند. در زیر میکروسکوپ سنگهای این واحد بافت گرانولار و بطور محلی پورفیریتیک، میکروگرانولار و</p>	
	زمین شناسی عمومی

گرافیک دارند. بر پایه ترکیب کانی شناختی، سنگهای این واحد در حد گرانودیوریت، تونالیت، کوارتز مونزودیوریت و کوارتز دیوریت هستند.

واحد mgr:

این واحد نفوذی در شمال نیوشت سنگهای نفوذی واحد gd را بریده است. سنگهای این واحد با رنگ صورتی و خاکستری با بافت های پورفیریتیک و میکرو کریستالین در نمونه دستی مشخص می باشند. بر پایه ترکیب کانی شناختی نام سنگهای این واحد در حد گرانیت- گرانودیوریت است.



شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده ۸۱ در نقشه زمین شناسی ساوه

- مشاهدات
صحرایی
- (۵۵) گدازه و توف ریولیتی
 - (۵۶) گرانودیوریت
 - (۵۷) زون های سیلیسی-هماتیتی
 - (۵۸) دگرسانی کلریتی



بررسی های میدانی

رخنمون غالب شامل تناوب توف و گدازه های آندزیت-بازالتی و توده دیوریتی تا گرانودیوریتی است. در محل درزه های آثار دگرسانی کلریتی و در برخی بخشها دگرسانی رسی و سیلیسی شدن رخ داده است. واحدهای آندزیتی اغلب دگرسانی کلریتی نشان می دهند. رگه های سیلیسی (دارای اکسید آهن) به طور پراکنده در واحدهای آتشفشانی مشاهده شده است. توده های نقوذی اغلب به صورت گرانولار بوده و در برخی بخشها در محل درزه ها، دارای دگرسانی کلریتی و الیژیست است.

توصیف
زمین شناسی

آثار کانه زایی اکسید مس به صورت محدود در رگه های هماتیت-سیلیسی مشاهده است. در بخشهای مختلف رگه ها و زونهای سیلیسی گاه همراه اکسید آهن و دگرسانی رسی تشکیل شده است. آثار پیریت اکسیده و بافت لانه زنبوری در زون های سیلیسی-هماتیتی دیده می شود. زون های سیلیسی دارای روند شمال غرب-جنوب شرق و شرقی-غربی است. واحد میزبان رگه های سیلیسی و هماتیتی اغلب آندزیتی است.

توصیف
کانه زایی

آثار و شواهد معدنکاری و فعالیت های اکتشافی در این محدوده مشاهده نمی شود.

توصیف
معدنکاری
پیشین

جدول ۱- مشخصات نمونه های برداشت شده از محدوده ۸۹

Description	Y UTM	X UTM	ASSAY	Sample_No	No
زون سیلیسی-هماتیتی	3887821	413996	ICP-Au	DS-T81-I01	1
زون سیلیسی	3888322	413895	XRD	DS-T81-D02	2
رگه سیلیسی-هماتیتی در آندزیت	3888036	413798	ICP-Au	DS-T81-I03	3
	3888036	413798	POLISH	DS-T81-P04	4
رگه هماتیت-سیلیسی دارای اکسید مس و باریت	3887968	413745	ICP-Au	DS-T81-I05	5
	3887968	413745	POLISH	DS-T81-P06	6
رگه سیلیسی-برشی شده	3887740	413862	ICP-Au	DS-T81-I07	7
دیوریت تا مونزودیوریت	3888402	417164	THIN	DS-T81-T08	8

تشریح
نمونه برداری

Sample No	Au(ppb)	Ag	As	Ba	Cu	Fe2O3 %	Mn	Mo	Pb	Zn
DS-T81-I01	< 3.0	< 3	22.21	540	61.98	> 10	123.46	9.97	34.05	20.34
DS-T81-I03	< 3.0	< 3	20.64	182	7.90	> 10	6433.71	7.99	< 20	11.83
DS-T81-I05	7.20	< 3	32.67	> 1000	9293	3.58	2617.70	5.63	< 20	38.48
DS-T81-I07	< 3.0	< 3	< 20	179	64.06	1.53	518.50	5.06	< 20	22.73

تشریح و
تفسیر نتایج
آزمایشگاهی

مطالعات کانی نگاری نشان داد که نمونه شماره هشت ترکیب گرانودیوریتی دارد که دارای دگرسانی غالب کلریتی و سیلیسی است. براساس مطالعات مینرالوگرافی نمونه شماره چهار، هماتیت - اکسید تیتان - اکسید های آبدار و ثانویه آهن کانیهای فلزی را تشکیل می دهد.

هماتیت با کریستال‌های اتومورف و نیمه اتومورف این کانی در اندازه ای مابین ۳ الی ۳۰۰ میکرون در متن نمونه پراکنده‌اند. احتمال می‌رود این کریستال‌ها حاصل آلتراسیون سوپرژن کانی منیتیت باشند. میزان فراوانی این کانی حدود ۱ درصد است. کسیدهای آبدار و ثانویه آهن به فراوانی در فضاهای باز سنگ میزبان قرار گرفته‌اند. اکسیدتیتان به صورت کریستال‌های منفرد و اغلب به شکل تجمع چندین کریستال با فراوانی حدود ۱ درصد در متن نمونه پراکنده‌اند (شکل ۷). در نمونه شماره شش، پیریت، کالکوپیریت، مالاکیت و اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن کانیهای فلزی را تشکیل می‌دهد. تجمع کریستال‌های درشت پیریت را در نقطه‌ای از نمونه با چشم غیر مسلح قابل مشاهده است. کریستال‌های کوچک کالکوپیریت با شکل هندسی نامشخص و در اندازه ای کمتر از ۳۰ میکرون به تعداد انگشت شمار در فضاهای باز سنگ میزبان تشکیل شده‌اند (شکل ۸). تجمع کریستال‌های کوچک مالاکیت در حفرات سنگ میزبان لکه‌های نسبتاً درشتی را ایجاد کرده و با فراوانی حدود ۱ درصد در فضاهای باز سنگ میزبان کانی‌سازی کرده است. فراوانی اکسید آهن به حدود ۲ درصد می‌رسد.

بیشترین مقادیر عناصر در نمونه شماره پنج گزارش شده است. در این نمونه تمرکز آرسنیک (۳۲ ppm)، باریم (>1000 گرم در تن)، مس (۹۲۹۳ ppm) و منگنز (۲۶۱۷ ppm) رخ داده است. در نمونه شماره سه مقدار منگنز افزایش یافته است (۶۴۳۳ ppm). در نمونه های شماره یک و هفت مقادیر غیرعادی از عناصر کمیاب گزارش نشده است. مقدار غیرعادی از طلا در نمونه‌ها گزارش نشده است.



شکل ۴- دگرسانی رسی و کلریتی

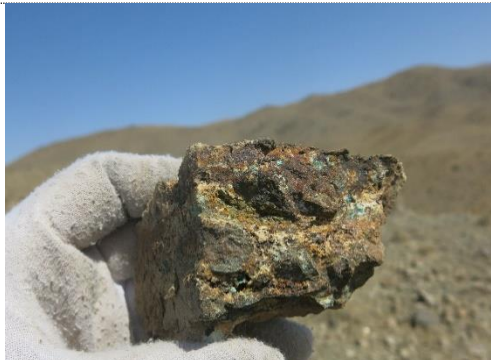


شکل ۳- زون سیلیسی آهن دار و رسی در غرب محدوده

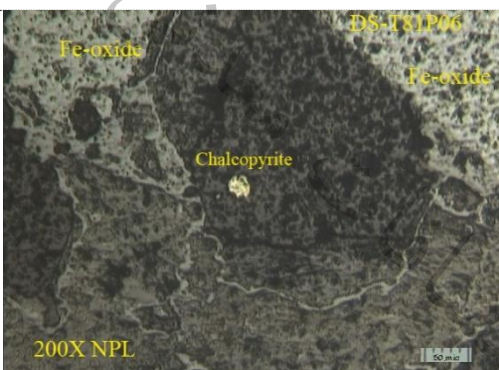
تصاویر
محدوده



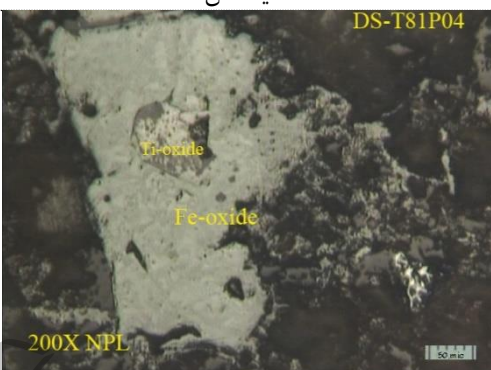
شکل ۶- تصویر رگه سیلیسی برشی شده



شکل ۵- تصویر نمونه دستی رگه هماتیستی با آغستگی اکسید مس



شکل ۸- تصویر اکسید آهن و کالکوپیریت در مقطع صیقلی



شکل ۷- تصویر اکسید آهن و تیتان در مقطع صیقلی

نتیجه گیری و پیشنهادات

تخمین ذخیره زمین شناسی	به دلیل رخنمون بسیار محدود، تخمین ذخیره میسر نیست
برآورد اقتصادی	به دلیل رخنمون بسیار محدود برآورد اقتصادی ممکن نیست
نتیجه گیری و پیشنهادات	با توجه به مقادیر برخی عناصر کانساری و معرف، احتمال رخداد کانه زایی با شدت کم دور از انتظار نیست و با جوانب احتیاط می توان بررسی تکمیلی را در این محدود پیشنهاد داد.

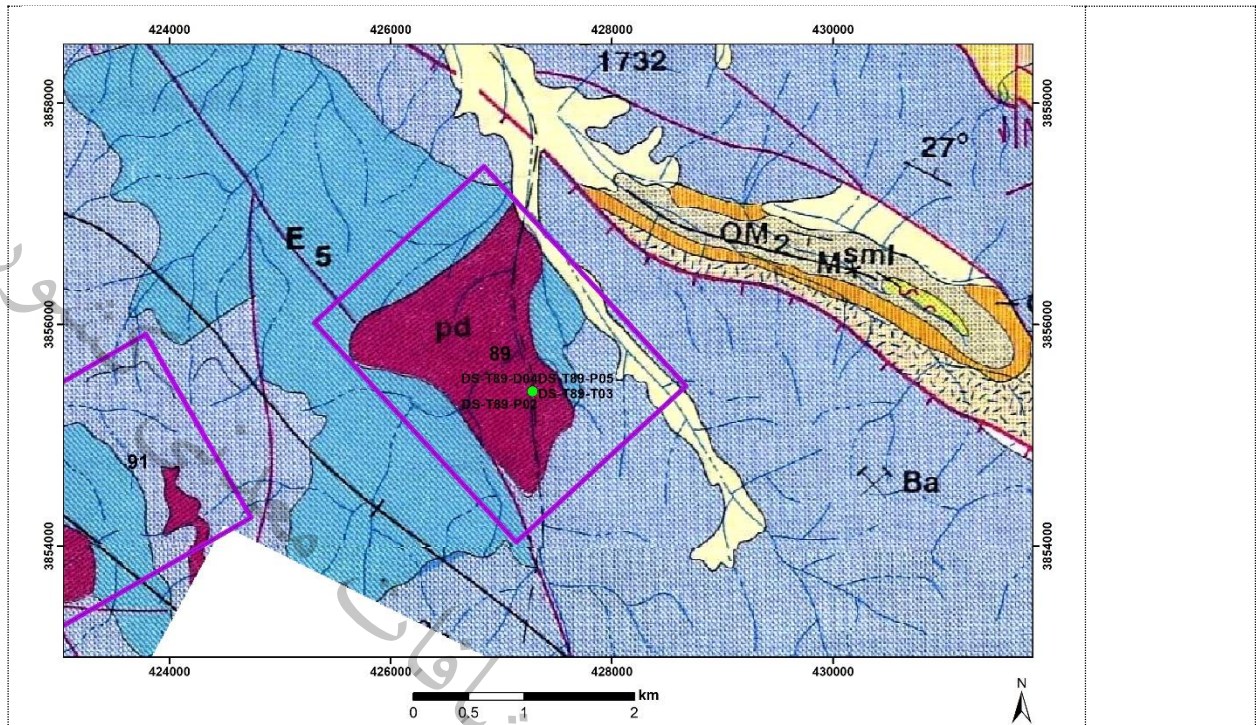
تارگت شماره ۸۹ - خانک

مشخصات عمومی								
استان		نام-شماره چهارگوش		نام-شماره ورقه		نام-شماره برگه		نام-شماره محدوده
مرکزی		قم		تفرش		6059-IV		
A:	425311 3856021	B:	426844 3857432	C:	428670 3855447	D:	427136 3854036	مختصات (UTM)
E:		F:		G:		H:		شماره زون: ۳۹
ندارد								سابقه معدنکاری
								سابقه ثبت محدوده
<p>محدوده شماره ۸۹ در فاصله (هوایی) ۲۴ کیلومتری شمال شرق تفرش قرار دارد و از مسیر پریچ و خم تفرش-ابردر-خانک به مسافت حدود ۵۲ کیلومتر قابل دسترسی است (شکل ۱). مسیر دسترسی دوم از ساوه به طرف سد ساوه با مسافت حدود ۳۲ کیلومتر میسر است.</p>								
								راه دسترسی
<p>شکل ۱- راه دسترسی به محدوده شماره ۸۹</p>								



مشخصات زمین شناسی

سولفیداسیون بالا	تیپ محتمل کانسار
تلفیق لایه‌های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل	دلیل انتخاب محدوده
<p>از دیدگاه پهنه‌بندی ساختاری در کمربند ماگمای ارومیه - دختر (ایران مرکزی) قرار دارد. واحدهای رخنمون‌دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین‌شناسی یکصد هزارم (تفرش) به شرح زیر است:</p> <p>واحد E5</p> <p>به سری سبز رنگ بالائی معرفی است و شامل توفهای اسیدی، سنگهای رسوبی و در برخی موارد همراه با ریولیت است.</p> <p>واحد E6</p> <p>شامل گدازه های بازالتیک آندزیتی با بافت پرفیریتیک و زمینه میکرولیتی و درشت بلورهای پلاژیوکلاز، و قالبهایی از کانیه‌های مافیک که به وسیله کانیه‌های ثانوی جایگزین شده می باشد و تو سط دایکهای دیابازی بریده شده اند. بخشهای گدازه ای یاد شده با توف بر شهای میانه تا اسیدی، ایگنمبریت، توفیت همراه است.</p> <p>واحد pd</p> <p>این واحد شامل توده های نفوذی با ترکیب دیوریتی و پیروکسن دیوریتی است که با وسعت نسبتاً کم در نزدیکی کوه یل آتان و روستای قلعه آلاه برونزد دارد. سنگهای این واحد نهشته های آئوسن را بریده است و در برخی موارد دایکهایی از آن بسمت بالا جدا شده است که در مجموع مخازن ماگمایی کم ژرفا را شامل می گردد.</p>	زمین شناسی عمومی



شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده ۸۹ در نقشه زمین‌شناسی تفرش

<p>(۵۹) گدازه و توف ریولیتی (۶۰) گرانودیوریت (۶۱) دگرسانی رسی</p>	<p>مشاهدات صحرایی</p>
---	---------------------------

<p>بررسی‌های میدانی</p>	
<p>رخنمون غالب شامل توف و گدازه های آندزیت-بازالتی و توده دیوریتی تا گرانودیوریتی است. در بخش شمال غربی دگرسانی رسی در واحد توف مشاهده شده است. واحد آندزیتی دگرسانی ضعیف کلریتی نشان می دهد. در حاشیه توده در بخش شمال غربی، آثار دگرسانی در سنگهای دربرگیرنده مشاهده نمی شود. در بخش جنوب شرقی واحد نفوذی توپوگرافی خشن و دره های صعب العبور ایجاد کرده است. دره ها پوشیده از درختان با تراکم بالاست که امکان پیمایش را بسیار سخت می کند.</p>	<p>توصیف زمین‌شناسی</p>
<p>در دره های پرشیب بخش جنوب شرقی آثار کانه زایی مگنتیت در واریزه مشاهده شده است. آثار مگنتیت در چندین محل در بستر دره دیده شده است. براساس پراکندگی ضعیف، رحتمال رخداد مگنتیت به صورت رگه ای قابل انتظار است.</p>	<p>توصیف کانه‌زایی</p>



توصیف
معدنکاری
پیشین

آثار و شواهد معدنکاری و فعالیت‌های اکتشافی در این محدوده مشاهده نمی‌شود.

جدول ۱- مشخصات نمونه‌های برداشت شده از محدوده ۸۹

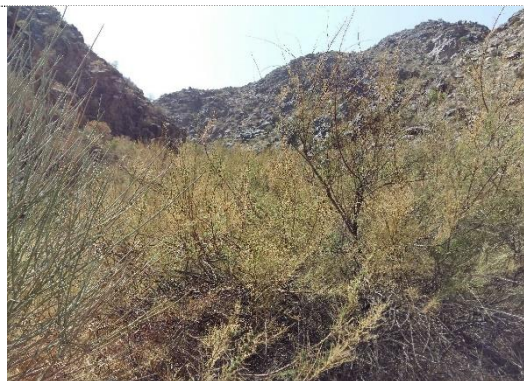
Description	Y UTM	X UTM	ASSAY	Sample_No	No
کانسنگ مگنتیت دار	3855396	427284	XRF	DS-T89-F01	1
کانسنگ مگنتیت دار	3855396	427284	POLISH	DS-T89-P02	2
سنگ میزبان مگنتیت	3855396	427284	THIN	DS-T89-T03	3
کانسنگ مگنتیت دار	3855396	427284	XRD	DS-T89-D04	4
کانسنگ مگنتیت دار	3855396	427284	POLISH	DS-T89-P05	5

تشریح
نمونه برداری

Sample No	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	P ₂ O ₅	TiO ₂	MnO
DS-T89-F01	60.85	11.15	10.94	5.66	0.96	4.77	0.78	0.13	0.48	1.45	0.32

مطالعه سنگ نگاری نمونه ردیف ۳ نشان داد که خمیره سنگ میکرولیتی شیشه‌ای و اکسیده متشکل از میکرولیت‌های پلاژیوکلاز، کوارتز، کلریت، کربنات، کانی‌های اپاک و اکسیدهای آهن می‌باشد و نمونه نشانگر سنگ هیالوآندزیت برشی شده است (شکل ۷ و ۸). مطالعات کانه نگاری نمونه‌های ردیف ۲ و ۵ (P02 و P05) نشان می‌دهد که کریستال‌های کوچک منیتیت اکثراً در اندازه کمتر از ۵ میکرون و به مقدار کم در اندازه‌های حدود ۲۰ الی ۵۰ میکرون با فراوانی حدود ۲ درصد در متن نمونه پراکنده‌اند. پیریت و کالکوپیریت چند دانه انگشت‌شمار در اندازه کمتر از ۵۰ میکرون با شکل هندسی نامشخص و بافت پرکننده فضای خالی مشاهده شده است (شکل ۹ و ۱۰). در مطالعات XRD کوارتز و فلدسپار، کربنات و اکسید آهن از کانیهای تشکیل دهنده گزارش شده است. مقدار اکسید آهن در محل این نمونه برداری حدود ۱۱ درصد و اکسید تیتان حدود ۱/۵ درصد گزارش شده است.

تشریح و
تفسیر نتایج
آزمایشگاهی



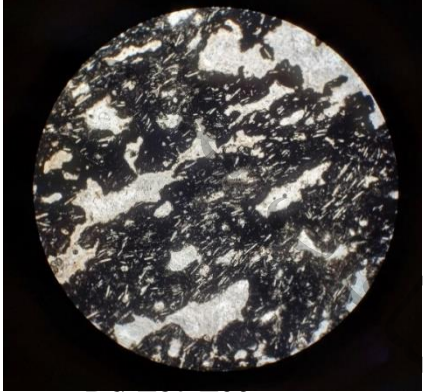
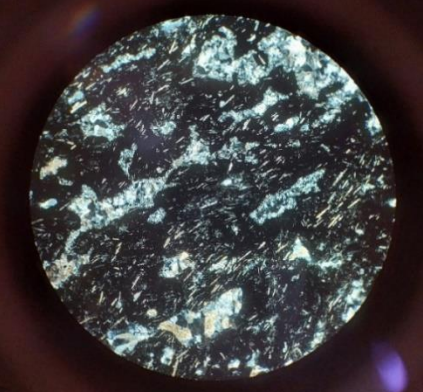
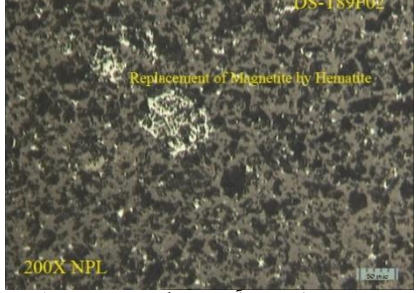
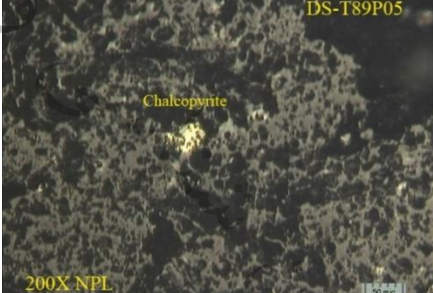


شکل ۴- دره‌های انبوه از درختچه در بخش جنوب شرقی



شکل ۳- همبری توده گرانودیوریتی و توف

تصاویر
محدوده

 <p>شکل ۶- نمونه دستی از واریزه مگنتیت دار</p>	 <p>شکل ۵- رخنمون توده گرانودیوریتی مشرف به واریزه مگنتیتی</p>	
 <p>شکل ۸- نمونه شماره DS-T89-T03 با بزرگنمایی 4X در نور طبیعی</p>	 <p>شکل ۷- نمونه شماره DS-T89-T03 با بزرگنمایی 4X در نور پلاریزه</p>	
 <p>شکل ۱۰- تصویر اکسید آهن و مگنتیت در مقطع صیقلی</p>	 <p>شکل ۹- تصویر کالکوپیریت در مقطع صیقلی</p>	

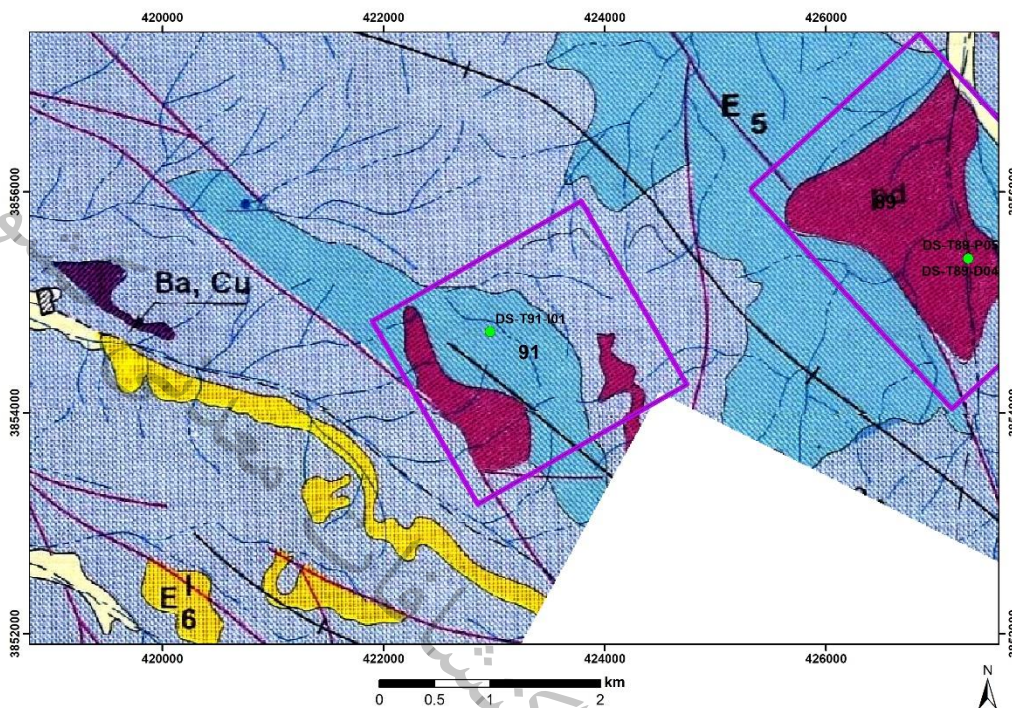
نتیجه‌گیری و پیشنهادات	
به دلیل عدم مشاهده رخنمون، تخمین ذخیره میسر نیست	تخمین ذخیره زمین‌شناسی
به دلیل عدم مشاهده رخنمون برآورد اقتصادی ممکن نیست	برآورد اقتصادی
با توجه به مقادیر برخی کانیهای کانساری از قبیل مگنتیت، کالکوپیریت در نمونه احتمال رخداد کانه زایی با شدت کم دور از انتظار نیست و با جوانب احتیاط می توان بررسی تکمیلی را در این محدود پیشنهاد داد.	



تارگت شماره ۹۱- خانک

مشخصات عمومی								
استان		نام-شماره چهار گوش		نام-شماره ورقه		نام-شماره برگه		نام-شماره محدوده
مرکزی		قم		تفرش		6059-IV		تارگت شماره ۹۱-خانک
A:	421897 3854830	B:	423786 3855916	C:	424739 3854259	D:	422850 3853173	مختصات (UTM)
E:		F:		G:		H:		شماره زون: ۳۹
								سابقه معدنکاری ندارد
								سابقه ثبت محدوده ندارد
محدوده شماره ۹۱ در فاصله (هوایی) ۲۰ کیلومتری شمال شرق تفرش قرار دارد و از مسیر پرپیچ و خم تفرش-ابردر-خانک به مسافت حدود ۴۵ کیلومتر قابل دسترسی است (شکل ۱)								
								راه دسترسی
شکل ۱- راه دسترسی به محدوده شماره ۹۱								

مشخصات زمین شناسی	
سولفیداسیون بالا	تیپ محتمل کانسار
تلفیق لایه‌های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل	دلیل انتخاب محدوده
<p>از دیدگاه پهنه‌بندی ساختاری در کمربند ماگمای ارومیه - دختر (ایران مرکزی) قرار دارد. واحدهای رخنمون‌دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین‌شناسی یکصدهزارم (تفرش) به شرح زیر است:</p> <p>واحد E₅</p> <p>به سری سبز رنگ بالائی معرفی است و شامل توفهای اسیدی، سنگهای رسوبی و در برخی موارد همراه با ریولیت است.</p> <p>واحد E₆</p> <p>شامل گدازه های بازالتیک آندزیتی با بافت پرفیریتیک و زمینه میکرولیتی و درشت بلورهای پلاژیوکلاز، و قالبهایی از کانیه‌های مافیک که به وسیله کانیه‌های ثانوی جایگزین شده می باشد و تو سط دایکهای دیابازی بریده شده اند. بخشهای گدازه ای یاد شده با توف بر شهای میانه تا اسیدی، ایگنیمبریت، توفیت همراه است.</p> <p>واحد pd</p> <p>این واحد شامل توده های نفوذی با ترکیب دیوریتی و پیروکسن دیوریتی است که با وسعت نسبتاً کم در نزدیکی کوه یل آتان و روستای قلعه آلاه برونزد دارد. سنگهای این واحد نهشته های آئوسن را بریده است و در برخی موارد دایکهایی از آن بسمت بالا جدا شده است که در مجموع مخازن ماگمایی کم ژرفا را شامل می گردد</p>	زمین شناسی عمومی



شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده ۹۱ در نقشه زمین شناسی تفرش

۶۲) گدازه و توف ریولیتی
۶۳) دیوریت
۶۴) دگرسانی رسی و کلریتی

مشاهدات
صحرائی



بررسی های میدانی

رخنمون غالب را توده دیوریتی سبز رنگ در جنوب محدوده و توالی داسیتی روشن با دگرسانی ضعیف رسی و گدازه های آندزیت-بازالتی سبز رنگ تشکیل می دهد. دگرسانی ضعیف کلریتی واحدهای توفی و آندزیتی را تحت تاثیر قرار داده است.

توصیف
زمین شناسی

آثار و شواهد کانه زایی مشاهده نشده است.

توصیف
کانه زایی

آثار و شواهد معدنکاری و فعالیت‌های اکتشافی در این محدوده مشاهده نمی‌شود.		توصیف معدنکاری پیشین	
جدول ۱- مشخصات نمونه‌های برداشت شده از محدوده ۹۶		تشریح نمونه برداری	
Description	Y UTM X UTM ASSAY Sample_No No		
رگه سیلیسی اکسید آهن	3854733 422964 ICP-Au DS-T91-I01 1		
در نتایج تجزیه شیمیایی مقدار غیرعادی در عناصر کمیاب و طلا گزارش نشده است.		تشریح و تفسیر نتایج آزمایشگاهی	
Sample No	Au(ppb) Ag As Ba Cu Fe2O3 % Mn Mo Pb Zn		
DS-T91-I01	3.40 < 3 < 20 780 46.48 1.27 732.94 < 5 < 20 24.40		
 شکل ۴- تصویر بخش سیلیسی-اکسید آهن در توف		 شکل ۳- نمایی از رخنمون گدازه های آندزیتی و توف	تصاویر محدوده

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

به دلیل عدم مشاهده رخنمون، تخمین ذخیره میسر نیست	تخمین ذخیره زمین‌شناسی
فاقد رخنمون و آثار کانه زایی است.	برآورد اقتصادی
فاقد رخنمون و آثار و شواهد کانه زایی است و برای ادامه فعالیت اکتشافی پیشنهاد نمی‌شود.	نتیجه‌گیری و پیشنهادات



تارگت شماره ۹۳- خرازان

مشخصات عمومی							
استان	نام-شماره چهار گوش		نام-شماره ورقه		نام-شماره برگه		نام-شماره محدوده
مرکزی	قم		تفرش		6059-IV		تارگت شماره ۹۳- خرازان
A:	412355	B:	413237	C:	413639	D:	412757
	3850055		3850817		3850351		3849589
E:		F:		G:		H:	
							مختصات (UTM)
							شماره زون: ۳۹
							سابقه معدنکاری
							ندارد
							سابقه ثبت محدوده
							ندارد
محدوده شماره ۹۳ در فاصله (هوایی) ۱۰ کیلومتری شمال تفرش قرار دارد و از مسیر پریچ و خم تفرش-خرازان به مسافت حدود ۱۶ کیلومتر قابل دسترسی است (شکل ۱)							
راه دسترسی							
شکل ۱- راه دسترسی به محدوده شماره ۹۳							

مشخصات زمین شناسی

سولفیداسیون بالا	تیپ محتمل کانسار
تلفیق لایه‌های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل	
دلیل انتخاب محدوده	

از دیدگاه پهنه‌بندی ساختاری در کمربند ماگمای ارومیه - دختر (ایران مرکزی) قرار دارد. واحدهای رخنمون دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین‌شناسی یکصد هزارم (تفرش) به شرح زیر است:

واحد E₄

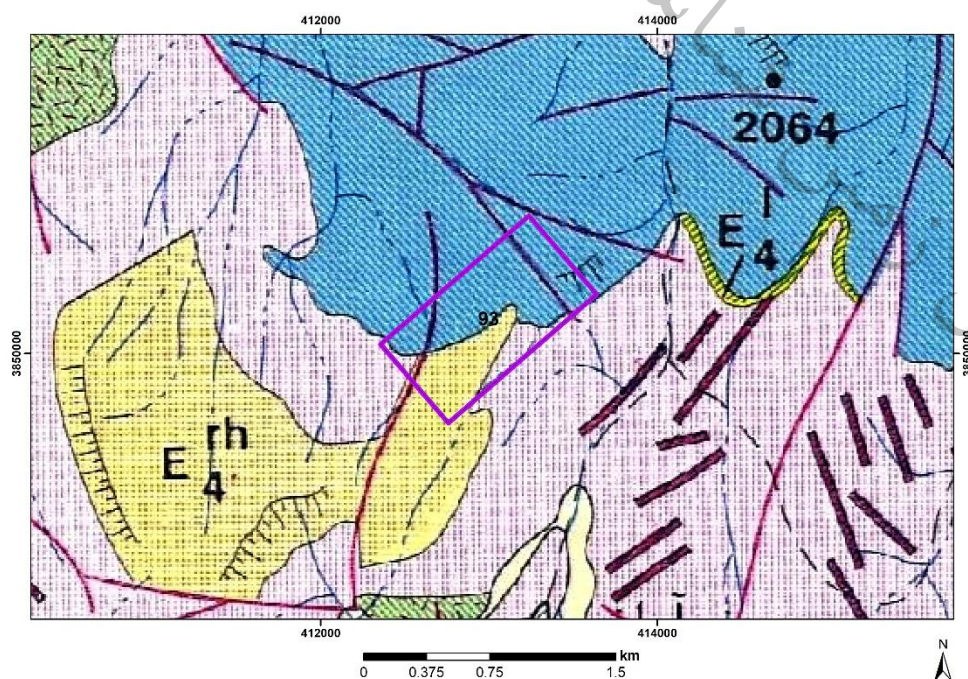
واحد قرمز رنگ میانی نامیده شده و شامل سنگهای آتشفشانی و رسوبی با سن لوتسین بالائی است. این واحد به رنگ مایل به قرمز که ناشی از وجود اکسیدهای آهن در ترکیب سنگها است دیده می شود.

واحد E^{rh}₄

این واحد بیشتر شامل توفهای اسیدی، میکروپرش و جریانهای گدازه داسیتوئیدی است. در منطقه بن نسا این واحد بیشتر ویژگی رسوبی آتشفشانی دارد.

واحد E₅

به سری سبز رنگ بالائی معرفی است و شامل توفهای اسیدی، سنگهای رسوبی و در برخی موارد همراه با ریولیت است.

زمین شناسی
عمومی

شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده ۹۳ در نقشه زمین‌شناسی تفرش



مشاهدات صحرایی	۶۵) گدازه و توف ریولیتی ۶۶) واحد آهکی
-------------------	--

بررسی های میدانی

توصیف زمین شناسی	رخنمون غالب را سنگهای آتشفشانی و رسوبی به رنگ قرمز، واحدهای آهکی قهوه ای رنگ و توف های اسیدی است. واحدهای آهکی تا حدی آثار تجدید تبلور نشان می دهد.
---------------------	---

توصیف کانه زایی	آثار و شواهد کانه زایی مشاهده نشده است
--------------------	--

توصیف معدنکاری پیشین	آثار و شواهد معدنکاری و فعالیت های اکتشافی در این محدوده مشاهده نمی شود.
----------------------------	--

تشریح نمونه برداری	به دلیل عدم مشاهده آثار و شواهد کانه زایی نمونه برداری نشده است
-----------------------	---

تشریح و تفسیر نتایج آزمایشگاهی	
--------------------------------------	--



شکل ۴- تصویر واحد رسوبی و آهکی



شکل ۳- نمایی از رخنمون واحد آتشفشانی-رسوبی قرمز

تصاویر محدوده	
------------------	--

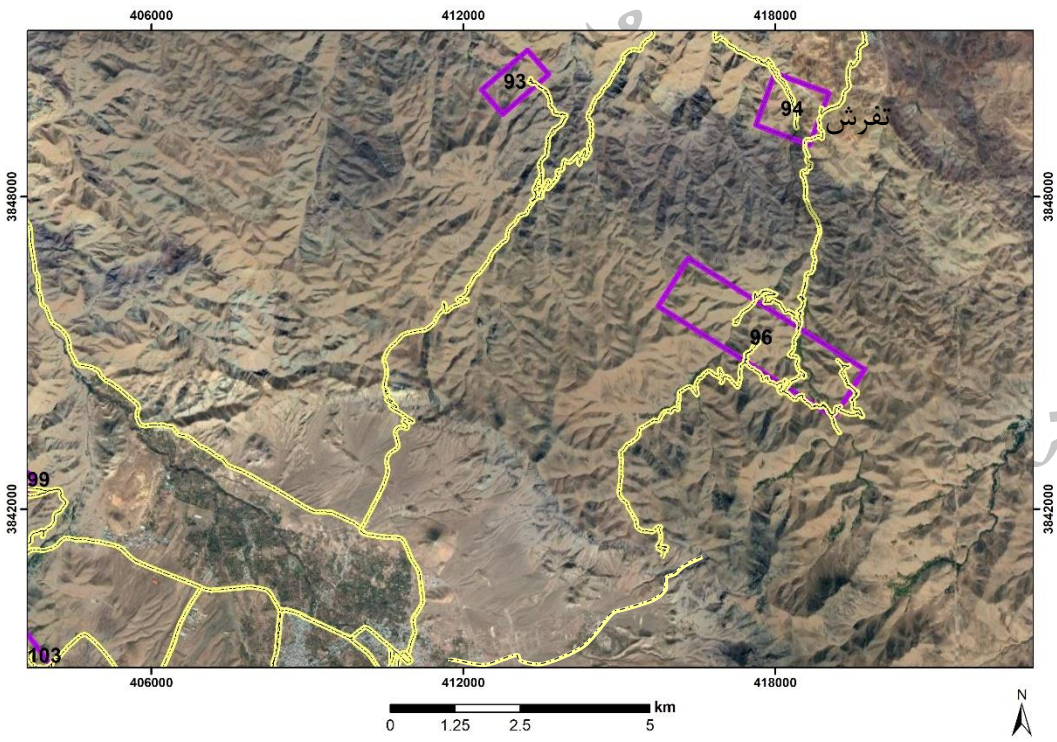
نتیجه گیری و پیشنهادات

تخمین ذخیره زمین شناسی	به دلیل عدم مشاهده رخنمون، تخمین ذخیره میسر نیست
---------------------------	--

برآورد اقتصادی	فاقد رخنمون و آثار کانه زایی است.
----------------	-----------------------------------

نتیجه گیری و پیشنهادات	فاقد رخنمون و آثار و شواهد کانه زایی است و برای ادامه فعالیت اکتشافی پیشنهاد نمی شود.
---------------------------	---

تارگت شماره ۹۴ - ابردر

مشخصات عمومی						
نام-شماره محدوده	نام-شماره برگه	نام-شماره ورقه	نام-شماره چهارگوش	استان	تارگت شماره	شماره زون:
6059-IV	تفرش	قم	مرکزی	۹۴ - ابردر	۳۹	
A: 417991 3850374	B: 419028 3849993	C: 418662 3848997	D: 417625 3849378		مختصات (UTM)	
E:	F:	G:	H:		شماره سابقه معدنکاری	ندارد
سابقه معدنکاری محدوده						
سابقه ثبت محدوده						
محدوده شماره ۹۴ در فاصله (هوایی) ۱۳ کیلومتری شمال شرق تفرش قرار دارد و از مسیر پرپیچ و خم تفرش-ابردر به مسافت حدود ۱۹ کیلومتر قابل دسترسی است (شکل ۱)						
						
شکل ۱- راه دسترسی به محدوده شماره ۹۴						



مشخصات زمین شناسی

سولفیداسیون بالا	تیپ محتمل کانسار
تلفیق لایه‌های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل	
<p>از دیدگاه پهنه‌بندی ساختاری در کمربند ماگمای ارومیه - دختر (ایران مرکزی) قرار دارد. واحدهای رخنمون دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین‌شناسی یکصد هزارم (تفرش) به شرح زیر است:</p> <p>واحد E₄ واحد قرمز رنگ میانی نامیده شده و شامل سنگهای آتشفشانی و رسوبی با سن لوتسین بالائی است. این واحد به رنگ مایل به قرمز که ناشی از وجود اکسیدهای آهن در ترکیب سنگها است دیده می شود.</p> <p>واحد E^{rh}₄ این واحد بیشتر شامل توفهای اسیدی، میکروپرش و جریانهای گدازه داسیتوئیدی است. در منطقه بن نسا این واحد بیشتر ویژگی رسوبی آتشفشانی دارد.</p> <p>واحد E₅ به سری سبز رنگ بالائی معرفی است و شامل توفهای اسیدی، سنگهای رسوبی و در برخی موارد همراه با ریولیت است.</p>	
	زمین‌شناسی عمومی

شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده ۹۴ در نقشه زمین‌شناسی تفرش

مشاهدات صحرایی	۶۷) گدازه و توف ریولیتی ۶۸) دیوریت ۶۹) دگرسانی رسی و کلریتی
-------------------	---

بررسی های میدانی

توصیف زمین شناسی	رخمون غالب را توف و گدازه های ریولیتی، تراکی آندزیتی و توده دیوریتی سبز رنگ (کلریتی شده) تشکیل می دهد. گدازه های ریولیتی دارای دگرسانی رسی بوده و به رنگ روشن دیده می شود. واحدهای حدواسط دارای دگرسانی کلریتی هستند. گسترش دگرسانی رسی زیاد است.
---------------------	---

توصیف کانه زایی	آثار و شواهد کانه زایی مشاهده نشده است
--------------------	--

توصیف معدنکاری پیشین	آثار و شواهد معدنکاری و فعالیت های اکتشافی در این محدوده مشاهده نمی شود.
----------------------------	--

تشریح نمونه برداری	به دلیل عدم مشاهده آثار و شواهد کانه زایی نمونه برداری نشده است
-----------------------	---

تشریح و تفسیر نتایج آزمایشگاهی	
--------------------------------------	--



شکل ۴- تصویر واحد دیوریتی کلریتی شده



شکل ۳- نمایی از رخمون توف و گدازه های اسیدی

تصاویر
محدوده



نتیجه گیری و پیشنهادات

تخمین ذخیره زمین شناسی	به دلیل عدم مشاهده رخنمون، تخمین ذخیره میسر نیست
برآورد اقتصادی	فاقد رخنمون و آثار کانه زایی است.
نتیجه گیری و پیشنهادات	فاقد رخنمون و آثار و شواهد کانه زایی است و برای ادامه فعالیت اکتشافی پیشنهاد نمی شود.

تارگت شماره ۹۵ - بهادر

مشخصات عمومی								
استان		نام-شماره چهارگوش		نام-شماره ورقه		نام-شماره برگه		نام-شماره محدوده
مرکزی		قم		فرمهین		5959-II		تارگت شماره ۹۵ - بهادر
A:	385317 3846976	B:	388111 3846433	C:	387835 3845016	D:	385042 3845559	مختصات (UTM)
E:		F:		G:		H:		شماره زون: ۳۹
ندارد								سابقه معدنکاری
								سابقه ثبت محدوده
<p>محدوده شماره ۹۵ در فاصله (هوایی) ۲۴ کیلومتری غرب تفرش قرار دارد. مسیر دسترسی از طریق جاده تفرش-دادفان به سمت شمال غرب و سپس به سمت آبادی بهادر در جهت جنوب به مسافت تقریبی ۴۱ کیلومتر میسر است (شکل ۱)</p>								
								راه دسترسی
<p>شکل ۱- راه دسترسی به محدوده شماره ۹۵</p>								



مشخصات زمین شناسی

تیپ محتمل
کانسار

پورفیری

دلیل انتخاب
محدوده

تلفیق لایه‌های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل

از دیدگاه پهنه‌بندی ساختاری در کمربند ماگمای ارومیه - دختر (ایران مرکزی) قرار دارد. (شکل ۱-۲). واحدهای رخنمون دار براساس نقشه زمین‌شناسی یکصد هزارم (فرمهین) به شرح

زیر است:

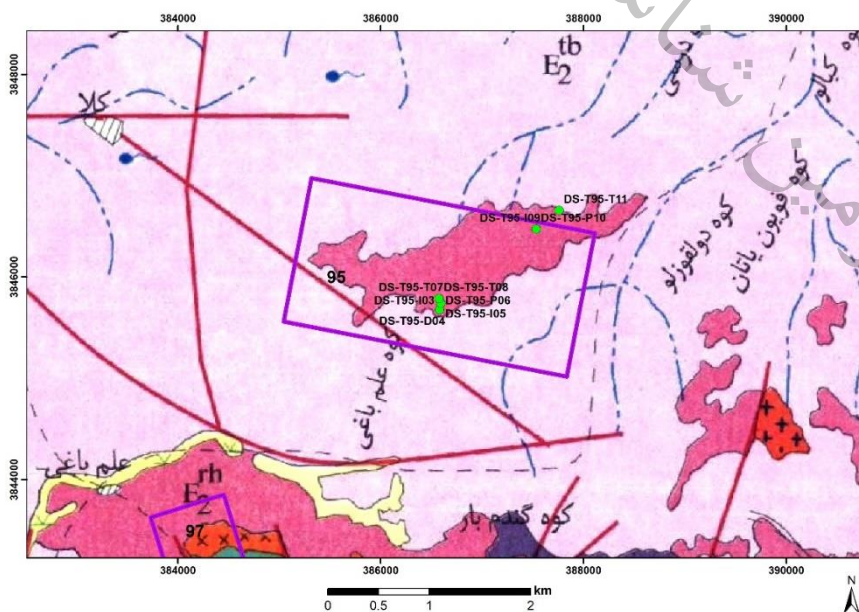
واحد E^{tb}_2

این واحد حجمی گسترده از تکاپوی آتشفشانی ائوسن را در منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد و به طور عموم از توف برشهای اسیدی تا بازیک خاکستری رنگ، توفهای قطعه دار شیشه ای بلورین و گدازه های تراکی آندزیتی- آندزیتی خاکستری متمایل به بنفش تشکیل شده است.

واحد E^{rh}_2

این واحد توف بلورین و گدازه ریولیتی و ترکیب سنگ شناختی غالب را تشکیل می‌دهد. رنگ این سنگها خاکستری روشن گاه متمایل به صورتی و در بخشهایی به دلیل دگرسانی رسی و هماتیته به سفیدی و قرمزی متمایل می‌شود. توفهای بلورین ریولیتی دارای بافت کلاستیک هستند.

زمین شناسی
عمومی



شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده ۹۵ در نقشه زمین‌شناسی فرمهین

مشاهدات صحرایی	(۷۰) واحدهای آتشفشانی با ترکیب ریولیتی (۷۱) واحدهای توف برش و تراکی آندزیت
-------------------	---

بررسی های میدانی

توصیف
زمین شناسی

این محدوده عمدتاً از گدازه های ریولیتی، تراکی آندزیتی و توف برش تشکیل شده است. واحدهای ریولیتی دارای دگرسانی رسی و سیلیسی بوده و این بخشها به رنگ کرمی دیده می شود. گستره رگه های سیلیسی تا طول بیش از ۱۰۰ متر و ضخامت تقریبی ۱ متر دیده شده است. روند غالب این رگه ها شمال تا شمال غرب است. بخشهای سیلیسی با زون دگرسانی رسی محاط شده است. شدت دگرسانی متغیر و پراکنده است.

توصیف
کانه زایی

در رگه های سیلیسی آثار و شواهد کانه زایی به صورت پیریت، پیریت اکسیده و گاه اکسید مس مشاهده است. پراکندگی و میزان پیریت در بخشهای سیلیسی بالاست. از بخشهای سیلیسی-هماتی (پیریت اکسیده) در گستره محدوده تعداد ۱۱ نمونه سنگی برداشت شده است.

توصیف
معدنکاری
پیشین

آثار و شواهد معدنکاری و فعالیت های اکتشافی در این محدوده مشاهده نمی شود.

جدول ۱- مشخصات نمونه های برداشت شده از محدوده ۹۵

Description	Y UTM	X UTM	ASSAY	Sample_No	No
رگه سیلیسی دارای پیریت و اکسیدمس	3846471	387536	ICP-Au	DS-T95-I09	1
	3846471	387536	POLISH	DS-T95-P10	2
رگه سیلیسی دارای پیریت و اکسیدمس	3845676	386580	ICP-Au	DS-T95-I01	3
	3845676	386580	POLISH	DS-T95-P02	4
	3845676	386580	ICP-Au	DS-T95-I03	5
	3845676	386580	XRD	DS-T95-D04	6
رگه سیلیسی دارای اکسید آهن	3845738	386593	ICP-Au	DS-T95-I05	7
	3845738	386593	POLISH	DS-T95-P06	8
سنگهای آتشفشانی ریوداسیتی	3845786	386576	THIN	DS-T95-T07	9
	3845786	386576	THIN	DS-T95-T08	10
توف ریولیتی	3846656	387761	THIN	DS-T95-T11	11

تشریح
نمونه برداری

Sample No	Au(ppb)	Ag	As	Ba	Cu	Fe2O3 %	Mn	Mo	Pb	Zn
DS-T95-I01	52.40	< 3	36.83	> 1000	9037	> 10	466.08	23.28	62.16	758.11
DS-T95-I03	-	< 3	< 20	113	65.77	1.65	209.27	< 5	< 20	< 10
DS-T95-I05	26.80	< 3	55.35	745	6365	> 10	1037.59	260.69	81.83	80.22
DS-T95-I09	3.60	< 3	< 20	942	19.52	> 10	208.99	< 5	< 20	37.22

تشریح و
تفسیر نتایج
آزمایشگاهی



براساس مطالعات مینرالوگرافی، نمونه شماره چهار دارای کانیهای فلزی پیریت، مالاکیت، اکسید تیتان است. پیریت به صورت کریستال‌های کاملاً اتومورف این کانی در اندازه ای بسیار متغیر مابین ۲۰ میکرون الی ۱/۵ میلی‌متر با فراوانی حدود ۳ درصد در متن نمونه پراکنده‌اند (شکل ۷). عملکرد آلتراسیون سوپرژن به شدت این کریستال‌ها را تحت تاثیر قرار داده و اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن کاملاً جایگزین این کانی شده‌اند. بطوری‌که به ندرت در چند دانه از این کریستال‌ها آثاری از کانی پیریت باقی مانده است. مالاکیت به شکل باریک و کشیده و اغلب در دستجات شعاعی و گاه به صورت کریستال‌های پهن با بافت Open Space در فضاهای باز سنگ میزبان کانی‌سازی کرده‌اند (شکل ۸). این کریستال‌ها حدود ۲ درصد نمونه را به خود اختصاص داده‌اند. اکسید تیتان را اغلب به صورت تجمع چندین کریستال و به ندرت به شکل کریستال‌های منفرد مشاهده می‌کنیم که با فراوانی کمتر از ۱ درصد در متن نمونه پراکنده‌اند. در نمونه شماره هشت کریستال‌های اتومورف و نیمه اتومورف پیریت در اندازه ای کمتر از ۱ میلی‌متر با فراوانی حدود ۳ درصد و اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن به فراوانی در حفرات و شکاف‌های سنگ مشاهده شده است (شکل ۹). در نمونه شماره دو پیریت با فراوانی حدود ۱ درصد و در اندازه‌ای کمتر از ۳۰۰ میکرون، اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن به شکل رگچه‌های ظریف و اکسید تیتان اغلب به صورت تجمع حضور دارند (شکل ۱۰).

نتایج تجزیه شیمیایی نشان می‌دهد که مقدار اکسید آهن در نمونه شماره یک بیش از ۱۰ درصد است. بیشترین مقادیر عناصر کمیاب در نمونه شماره سه مشاهده است. در این نمونه مقادیر عناصر آرسنیک (۳۶ ppm)، باریم (>1000 گرم در تن)، مس (۹۰۳۷ ppm)، روی (۷۵۸ ppm) و اکسید آهن بیش از ۱۰ درصد تمرکز پیدا کرده است. در نمونه شماره پنج مقادیر غیرعادی از عناصر گزارش نشده است. در نمونه شماره ۷ مقادیر آرسنیک، مس (۶۳۶۵ ppm)، مولیبدن (۲۶۰ ppm) و اکسید آهن (بیش از ۱۰ درصد) افزایش یافته است. مقادیر طلا در نمونه شماره یک غنی شدگی بسیار ضعیف نشان می‌دهد.



شکل ۴- جبهه دگرسانی در گدازه ریولیتی



شکل ۳- نمایی از ریولیتی دگرسان شده

تصاویر
محدوده

<p>شکل ۶- کانه‌زایی اکسید مس در زون سیلیسی- اکسید آهن</p>	<p>شکل ۵- زون سیلیسی-اکسید آهن</p>	
<p>شکل ۸- تصویر ملاکیت در مقطع صیقلی</p>	<p>شکل ۷- تصویر جایگزینی پیریت با اکسید آهن در مقطع صیقلی</p>	
<p>شکل ۱۰- تصویر جایگزینی پیریت با اکسید آهن در مقطع صیقلی</p>	<p>شکل ۹- تصویر جایگزینی پیریت با اکسید آهن در مقطع صیقلی</p>	

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

<p>به دلیل رخنمون بسیار محدود، تخمین ذخیره میسر نیست</p>	<p>تخمین ذخیره زمین‌شناسی</p>
<p>به دلیل رخنمون بسیار محدود برآورد اقتصادی ممکن نیست</p>	<p>برآورد اقتصادی</p>
<p>با توجه به شواهد دگرسانی و آثار کانه‌زایی (هرچند با شدت کم) بررسی تکمیلی در این محدوده پیشنهاد می‌شود.</p>	<p>نتیجه‌گیری و پیشنهادات</p>

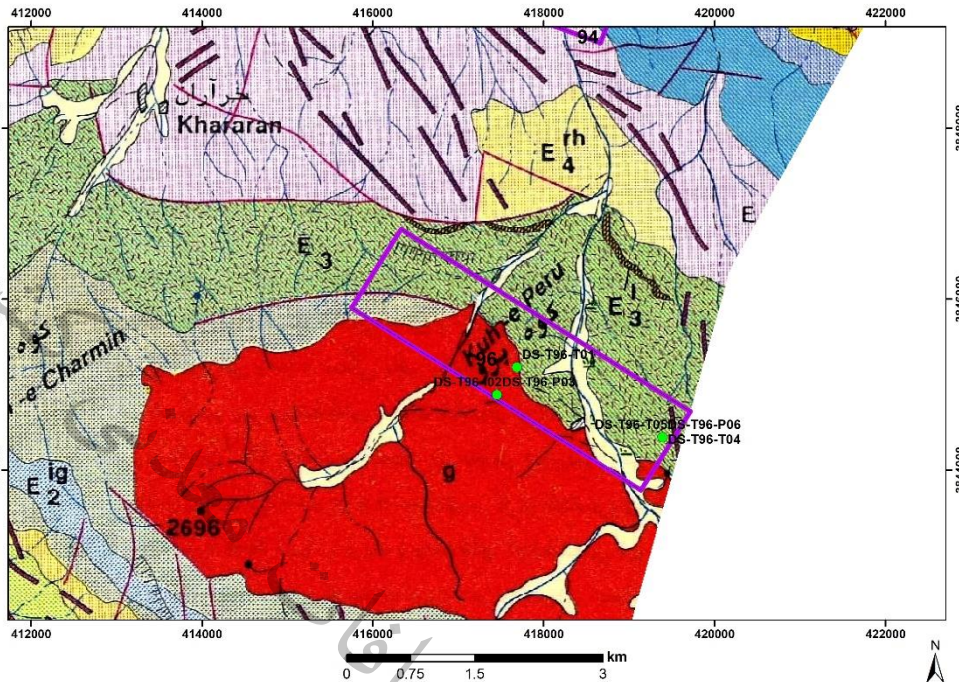


تارگت شماره ۹۶- ابردر

مشخصات عمومی								
استان		نام-شماره چهارگوش		نام-شماره ورقه		نام-شماره برگه		نام-شماره محدوده
مرکزی		قم		تفرش		6059-III, IV		تارگت شماره ۹۶-ابردر
A:	416329 3846820	B:	419713 3844688	C:	419134 3843768	D:	415749 3845900	مختصات (UTM)
E:		F:		G:		H:		شماره زون: ۳۹
								سابقه معدنکاری ندارد
								سابقه ثبت محدوده ندارد
محدوده شماره ۹۶ در فاصله (هوایی) ۹ کیلومتری شمال شرق تفرش قرار دارد و از مسیر پریچ و خم تفرش-ابردر به مسافت حدود ۱۴ کیلومتر قابل دسترسی است (شکل ۱)								
								راه دسترسی
شکل ۱- راه دسترسی به محدوده شماره ۹۶								

مشخصات زمین‌شناسی	
اسکارن	تیپ محتمل کانسار
تلفیق لایه‌های زمین‌شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل	
از دیدگاه پهنه‌بندی ساختاری در کمربند ماگمای ارومیه - دختر (ایران مرکزی) قرار دارد. واحدهای رخنمون‌دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین‌شناسی یکصدهزارم (تفرش) به شرح زیر است:	
واحد E₂	
این واحد با ضخامتی بیش از ۷۰۰ متر شامل سنگهای آتشفشانی بازیک مایل به میانه بشکل گدازه و یا لایه‌های شیشه-آواری است.	
واحد E₃	
این واحد سری سبز خوانده شده و بیشتر شامل توف با ترکیب اسیدی و سنگهای رسوبی سبز رنگ است. با توجه به وجود آهکهای نومولیت‌دار، سن لوتسین بالائی مشخص شده است. توفها ترکیبی در حد ریولیت تا ریوداسیت دارند و با رسوبات توفی مانند مارن، شیل، ماسه سنگ، آهک و سیلتستون توفی همراهند.	
واحد g	
این باتولیت با درازای حدود ۱۸ کیلومتر و پهنای ۴ تا ۶ کیلومتر سنگهای آتشفشانی و آذرآواری ائوسن بالایی را بریده است. ترکیب سنگهای این توده دیوریت، کوارتز دیوریت، تونالیت و میکرودیوریت است.	

زمین‌شناسی
عمومی



شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده ۹۶ در نقشه زمین شناسی تفرش

مشاهدات
صحرائی

- (۷۲) گدازه و توف ریولیتی، توده دیوریتی
- (۷۳) رگه هماتیتی
- (۷۴) اسکارن زایی (کلریت-اپیدوت و گارنت) همراه با کانه زایی ضعیف مگنتیت

بررسی های میدانی

رخنمون غالب محدوده را توف و گدازه های ریولیتی و توده دیوریتی تشکیل داده است. وسعت رخنمون توده در محدوده از آنچه که در نقشه وجود دارد، کمتر است. نفوذ توده دیوریتی در واحدهای آذرآواری باعث تشکیل زون اسکارن در جنوب شرق محدوده شده است. اسکارن عموماً در بخش برون اسکارن شامل کلریتی-اپیدوتی شدن واحدهای توفی و تشکیل گارنت در نزدیکی همبری با توده است. گسترش زون اسکارن به موازات همبری توده تا چند صد متر قابل مشاهده است.

توصیف
زمین شناسی

در جنوب شرق محدوده آثار و شواهد تشکیل زون اسکارن در همبری توده نفوذی با واحدهای آذرآواری و ولکانیک به صورت تشکیل کانیهای کلریت-اپیدوت و گارنت (گاه به صورت رگه ای) مشاهده شده است. کانه زایی ضعیف مگنتیت و مس در بخش اسکارن رخ داده است. گسترش و شدت کانه زایی در رخنمون سطحی محدود است و از چند متر تجاوز نمی کند. کانه زایی

توصیف
کانه زایی

اغلب در برون اسکارن مشاهده شده است. گسترش بخش گارنت دار محدود بوده ولی کلریتی شدن تا چند ده متر در واحد دربرگیرنده توده رخ داده است. در بخش میانی رگه های هماتیته به ضخامت تقریبی نیم متر دارای پیریت اکسیده و بافت لانه زنبوری مشاهده شده است که از جنبه کانه زایی طلا قابل بررسی است. روند این رگه ها شرق-شمال شرق است.

توصیف
معدنکاری
پیشین

آثار و شواهد معدنکاری و فعالیت های اکتشافی در این محدوده مشاهده نمی شود.

جدول ۱- مشخصات نمونه های برداشت شده از محدوده ۹۶

Description	Y UTM	X UTM	ASSAY	Sample_No	No
توف کلریتی شده	3845202	417685	THIN	DS-T96-T01	1
	3844880	417454	ICP-Au	DS-T96-I02	2
	3844880	417454	POLISH	DS-T96-P03	3
	3844383	419389	THIN	DS-T96-T04	4
	3844383	419389	THIN	DS-T96-T05	5
	3844383	419389	POLISH	DS-T96-P06	6

تشریح
نمونه برداری

Sample No	Au(ppb)	Ag	As	Ba	Cu	Fe2O3 %	Mn	Mo	Pb	Zn
DS-T96-I02	12.00	3.58	727.33	170	906.02	> 10	492.01	343.31	1386.23	1461.64

براساس مطالعات سنگ نگاری، نمونه ردیف ۱ واحد کریستال لیتیک توف دگرسان شده است. نمونه ردیف ۴ اپیدوزیت (تیپ اسکارن) است که تحت تأثیر دگرگونی مجاورتی قرار گرفته است. کانی های اپیدوت متبلور به خرج کربنات ها و در حجم وسیعی تشکیل شده است. از جمله عناصر تشکیل دهنده این نمونه کانی های کربنات، کلریت و آپاتیت می باشند (شکل ۷). نمونه ردیف ۵ واحد کالک سیلیکات گارنت هورنفلس (تیپ اسکارن) است که تحت تأثیر دگرگونی مجاورتی قرار گرفته است و کانی های گارنت گروسولار شکل دار تا نیمه شکل دار به وفور در آن تشکیل شده است. کانی های اپیدوت، کربنات، کلریت، بیوتیت های ثانویه (در حال تبدیل به کلریت)، بلورهای کوارتز بی شکل و ریکریستالیزه از جمله عناصر تشکیل دهنده سنگ می باشند (شکل ۸).

تشریح و
تفسیر نتایج
آزمایشگاهی

مطالعات مینرالوگرافی نشان داد که در نمونه شماره سه، تنها کانی فلزی تشکیل شده اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن است که به فراوانی در فضاهای باز سنگ میزبان قرار دارند (شکل ۹). در نمونه شماره شش، کانی فلزی تشکیل شده کریستال های منتیت است که با شکل اتومورف و نیمه اتومورف و گاه به شکل هندسی نامشخص در اندازه ای کمتر از ۳۰۰ میکرون در متن نمونه پراکنده اند (شکل ۱۰). این کانی فاقد آلتراسیون بوده و حدود ۱۰ درصد نمونه را به خود



اختصاص داده است. همچنین اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن به مقدار نسبتاً کم در حفرات سنگ میزبان قرار دارند.

براساس نتایج آزمایشگاهی مقادیر عناصر نقره، آرسنیک (۷۲۷ ppm)، مولیبدن (۳۴۳ ppm)، سرب (۱۳۸۶ ppm) و روی (۱۴۶۱ ppm) در نمونه شماره دو تمرکز نشان می دهد. همچنین مقدار اکسید آهن بیش از ۱۰ درصد گزارش شده است. مقدار طلا در حد نرمال است.



شکل ۴- تصویر بخش برون اسکارن



شکل ۳- نمایی از رخنمون زون اسکارن

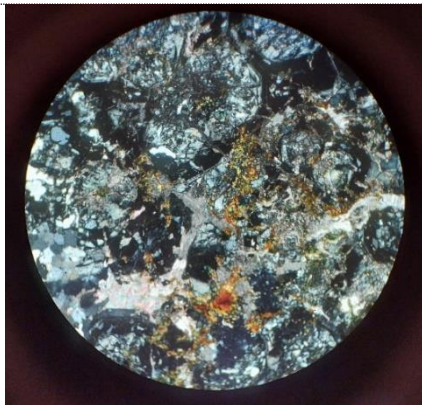


شکل ۶- تصویر رگه هماتیستی

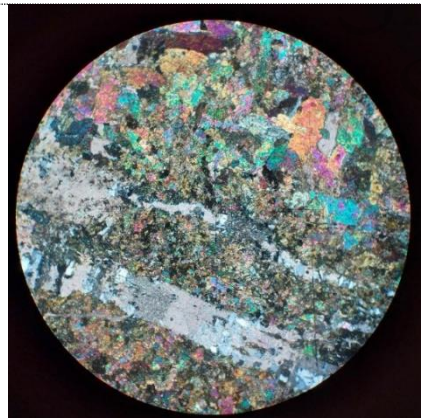


شکل ۵- رگه گارنت و کلریت-اپیدوت در بخش اسکارن

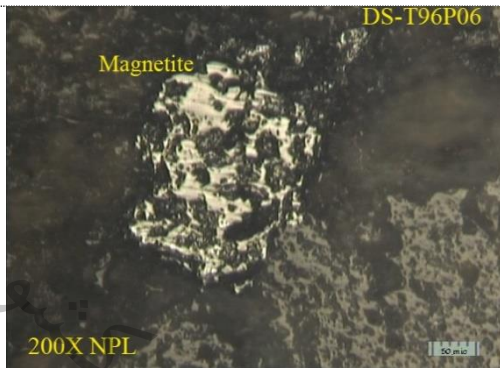
تصاویر
محدوده



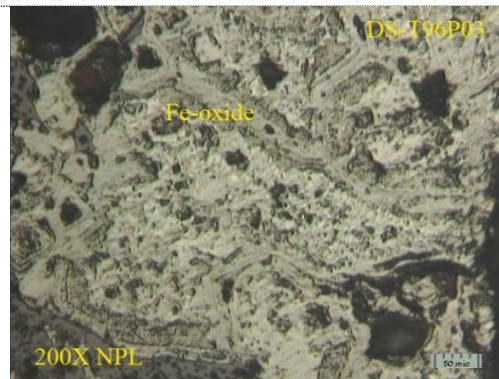
شکل ۸- نمونه شماره DS-T96-T05 با بزرگنمایی 4X در نور پلاریزه



شکل ۷- نمونه شماره DS-T96-T04 با بزرگنمایی 4X در نور پلاریزه



شکل ۱۰- تصویر مگنتیت در مقطع صیقلی



شکل ۹- تصویر اکسید آهن در مقطع صیقلی

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

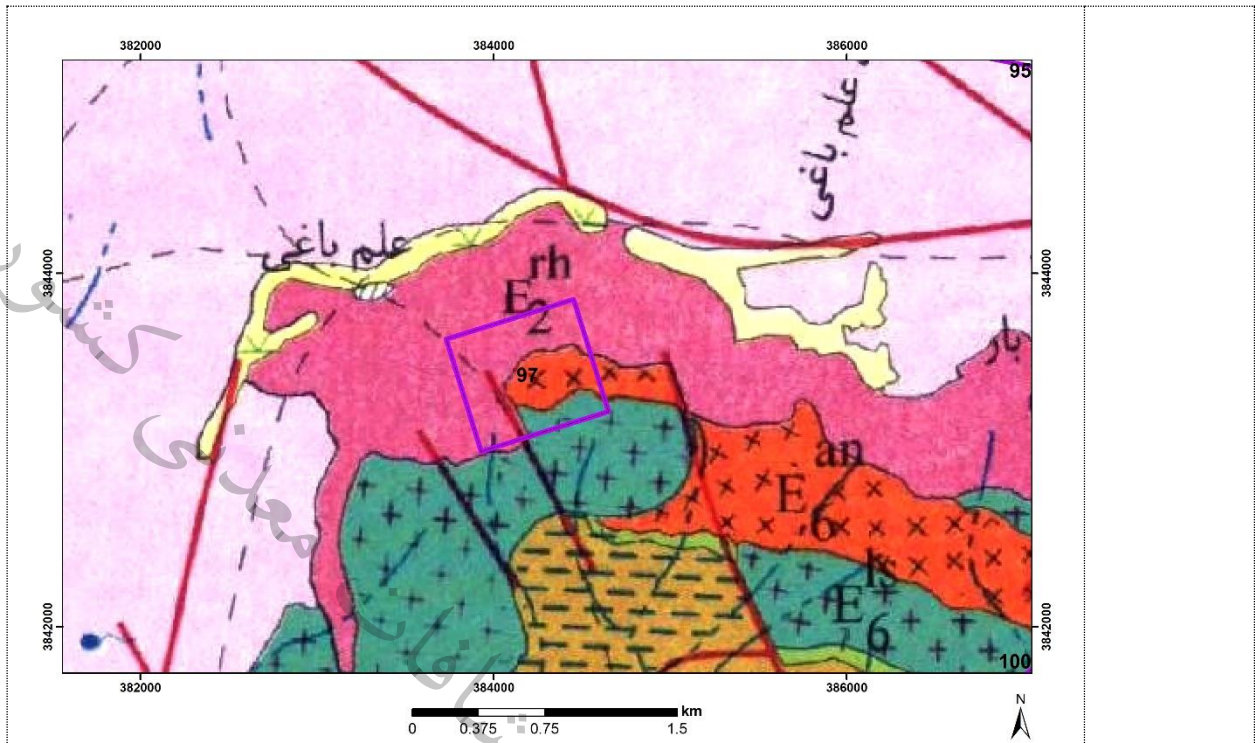
<p>در رخنمون سطحی شدت کانه زایی بسیار ضعیف و گستره آن از چند متر تجاوز نمی‌کند.</p>	<p>تخمین ذخیره زمین‌شناسی</p>
<p>با توجه به رخنمون محدود میسر نیست.</p>	<p>برآورد اقتصادی</p>
<p>با وجود شواهد کانه زایی (زون اسکارن)، آثار کانه زایی بسیار ضعیف است. با این حال رخداد کانسار دور از انتظار نیست. لذا بررسی تکمیلی پیشنهاد شده است.</p>	<p>نتیجه‌گیری و پیشنهادات</p>



تارگت شماره ۹۷- بهادر

مشخصات عمومی							
استان	نام-شماره چهارگوش		نام-شماره ورقه		نام-شماره برگه		نام-شماره محدوده
مرکزی	قم		فرمهین		5959-II		تارگت شماره ۹۷- بهادر
A: 383731 3843627	B: 384452 3843853	C: 384650 3843218	D: 383930 3842992				مختصات (UTM)
E:	F:	G:	H:				شماره زون: ۳۹
							سابقه معدنکاری
							ندارد
							سابقه ثبت محدوده
							ندارد
<p>محدوده شماره ۹۷ در فاصله (هوایی) ۲۶ کیلومتری غرب تفرش قرار دارد. مسیر دسترسی از طریق جاده تفرش-دادفان به سمت شمال غرب و سپس به سمت آبادی بهادر در جهت جنوب به مسافت تقریبی ۴۲ کیلومتر میسر است (شکل ۱)</p>							
							راه دسترسی
<p>شکل ۱- راه دسترسی به محدوده شماره ۹۷</p>							

مشخصات زمین‌شناسی	
سولفیداسیون پایین	تیپ محتمل کانسار
تلفیق لایه‌های زمین‌شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل	دلیل انتخاب محدوده
<p>از دیدگاه پهنه‌بندی ساختاری در کمربند ماگمای ارومیه - دختر (ایران مرکزی) قرار دارد. (شکل ۲). واحدهای رخنمون‌دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین‌شناسی یکصدهزارم (فرمهین) به شرح زیر است:</p> <p>واحد E^{rh}_2</p> <p>این واحد توف بلورین و گدازه ریولیتی و ترکیب سنگ شناختی غالب را تشکیل می‌دهد. رنگ این سنگها خاکستری روشن گاه متمایل به صورتی و در بخشهایی به دلیل دگرسانی رسی و هماتیتی به سفیدی و قرمزی متمایل می‌شود. توفهای بلورین ریولیتی دارای بافت کلاستیک هستند.</p> <p>واحد E^{ap}_6</p> <p>این واحد گدازه‌های آندزیت پورفیری و داسیت قهوه‌ای رنگ را تشکیل می‌دهد.</p> <p>واحد E^{an}_6</p> <p>از گدازه‌های تیره رنگ که ترکیب آنها شامل هیالوآندزیت- تراکی آندزیت، تراکی آندزیت، کوارتز لاتیت آندزیت و آندزی بازالت است.</p>	زمین‌شناسی عمومی



شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده ۹۷ در نقشه زمین شناسی فرمهین

۷۵) واحدهای آتشفشانی با ترکیب آندزیت تا بازالتی

مشاهدات
صحرائی

بررسی های میدانی

بخش غربی محدوده اغلب به دلیل زراعت پوشیده است. رخنمون غالب در بخش شرقی زا آندزیت تا آندزیت-بازالت و ریولیتی تشکیل داده است. فرسایش سنگهای بازالتی غنی از آهن باعث تظاهر رنگ قهوه ای تا قرمز تیره در بخشی از محدوده شده است.

توصیف
زمین شناسی

آثار و شواهد کانه زایی مشاهده نشده است.

توصیف
کانه زایی

<p>آثار و شواهد معدنکاری و فعالیت‌های اکتشافی در این محدوده مشاهده نمی‌شود.</p>	<p>توصیف معدنکاری پیشین</p>
<p>به دلیل عدم مشاهده شواهد و آثار کانه زایی نمونه برداری انجام نشده است.</p>	<p>تشریح نمونه برداری</p>
<p>پس از دریافت نتایج آورده می‌شود.</p>	<p>تشریح و تفسیر نتایج آزمایشگاهی</p>
 <p>شکل ۴- تصویر واحد آندزیت (-بازالت)</p>	 <p>شکل ۳- نمایی از پوشش زراعی و رخنمون آندزیتی</p> <p>تصاویر محدوده</p>

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

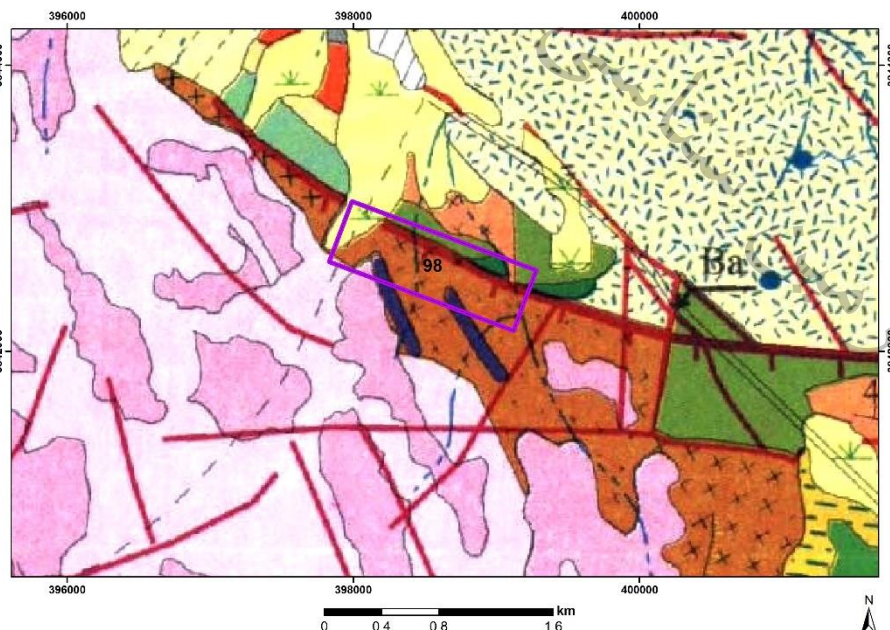
<p>به دلیل عدم مشاهده رخنمون، تخمین ذخیره میسر نیست</p>	<p>تخمین ذخیره زمین‌شناسی</p>
<p>فاقد رخنمون و آثار کانه زایی است.</p>	<p>برآورد اقتصادی</p>
<p>فاقد رخنمون و آثار و شواهد کانه زایی است و برای ادامه فعالیت اکتشافی پیشنهاد نمی‌شود.</p>	<p>نتیجه‌گیری و پیشنهادات</p>



تارگت شماره ۹۸- تراران

مشخصات عمومی								
استان		نام-شماره چهار گوش		نام-شماره ورقه		نام-شماره برگه		نام-شماره محدوده
مرکزی		قم		فرمهین		5959-II		تارگت شماره ۹۸-تراران
A:	397990 3843049	B:	399277 3842566	C:	399118 3842142	D:	397831 3842625	مختصات (UTM)
E:		F:		G:		H:		شماره زون: ۳۹
ندارد								سابقه معدنکاری
								سابقه ثبت محدوده
محدوده شماره ۹۸ در فاصله (هوایی) ۱۲ کیلومتری جنوب غرب تفرش قرار دارد و از طریق جاده آسفالت تفرش-تراران به مسافت حدود ۱۴ کیلومتر قابل دسترسی است (شکل ۱)								
								راه دسترسی
شکل ۱- راه دسترسی به محدوده شماره ۹۸								

مشخصات زمین‌شناسی

اسکارن	تیپ محتمل کانسار
تلفیق لایه‌های زمین‌شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل	
<p>از دیدگاه پهنه‌بندی ساختاری در کمربند ماگمای ارومیه - دختر (ایران مرکزی) قرار دارد. (شکل ۲). واحدهای رخنمون‌دار اصلی به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین‌شناسی یکصدهزارم (فرمهین) به شرح زیر است:</p> <p>واحد E^{an_2}</p> <p>واحد آتشفشانی ب‌گدازه‌های آندزی بازالتی خاکستری رنگ</p> <p>واحد E^{tl_4}</p> <p>برونزدهای گسترده این واحد به شکل توفهای قطعه‌دار بلورین اسیدی با میان‌لایه‌هایی از سنگ آهک نومولیت‌دار قرمز تا قهوه‌ای رویت می‌شود.</p> <p>واحد E^{di}</p> <p>دایکهای دیابازی تا آندزیتی</p>	
 <p>زمین‌شناسی عمومی</p> <p>شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده ۹۸ در نقشه زمین‌شناسی فرمهین</p>	



مشاهدات صحرائی	(۷۶) آندزیت، توف و شیل (۷۷) ماسه سنگ توفی (۷۸) آهک ماسه ای نومولیت دار	
بررسی های میدانی		
توصیف زمین شناسی	رخمون غالب سنگی از شمال به جنوب محدوده را شامل تناوب توف و شیل، ماسه سنگ توفی، آگلومرا، آهک ماسه ای نومولیت دار قرمز و خاکستری و آندزیت است.	
توصیف کانه زایی	آثار و شواهد کانه زایی مشاهده نشده است.	
توصیف معدنکاری پیشین	آثار و شواهد معدنکاری و فعالیت های اکتشافی در این محدوده مشاهده نمی شود.	
تشریح نمونه برداری	به دلیل عدم مشاهده شواهد و آثار کانه زایی نمونه برداری انجام نشده است.	
تشریح و تفسیر نتایج آزمایشگاهی		
تصاویر محدوده	 شکل ۴- تصویر واحد آهک ماسه ای نومولیت دار	 شکل ۳- تصویر تناوب توف و شیل
نتیجه گیری و پیشنهادات		
تخمین ذخیره زمین شناسی	به دلیل عدم مشاهده رخمون، تخمین ذخیره میسر نیست	
برآورد اقتصادی	فاقد رخمون و آثار کانه زایی است.	
نتیجه گیری و پیشنهادات	فاقد رخمون و آثار و شواهد کانه زایی است و برای ادامه فعالیت اکتشافی پیشنهاد نمی شود.	

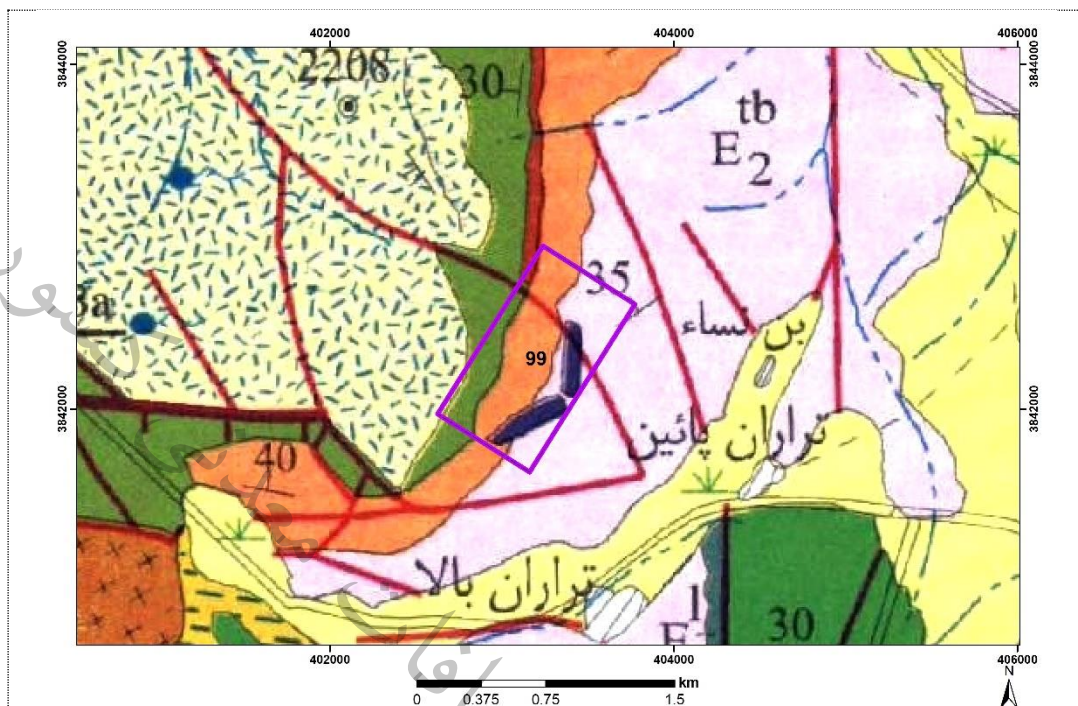
تارگت شماره ۹۹ - تراران

مشخصات عمومی								
استان		نام-شماره چهارگوش		نام-شماره ورقه		نام-شماره برگه		نام-شماره محدوده
مرکزی		قم		فرمهین		5959-II		تارگت شماره ۹۹-تراران
A:	403239 3842946	B:	403774 3842609	C:	403160 3841635	D:	402626 384197 2	مختصات (UTM)
E:		F:		G:		H:		شماره زون: ۳۹
ندارد								سابقه معدنکاری
								سابقه ثبت محدوده
محدوده شماره ۹۹ در فاصله (هوایی) ۸ کیلومتری شمال غرب تفرش قرار دارد و از طریق جاده آسفالت تفرش-تراران به مسافت حدود ۱۲ کیلومتر قابل دسترسی است (شکل ۱)								
<p>شکل ۱- راه دسترسی به محدوده شماره ۹۹</p>								



مشخصات زمین شناسی

اسکارن	تیپ محتمل کانسار
تلفیق لایه‌های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل	
از دیدگاه پهنه‌بندی ساختاری در کمربند ماگمای ارومیه - دختر (ایران مرکزی) قرار دارد. (شکل ۲). واحدهای رخنمون دار اصلی به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین شناسی یکصد هزارم (فرم‌هین) به شرح زیر است: واحد E^{tb}_2	
این واحد حجمی گسترده از تکاپوی آتشفشانی ائوسن را در منطقه مورد مطالعه نشان می دهد و به طور عموم از توف برشهای اسیدی تا بازیک خاکستری رنگ، توفهای قطعه دار شیشه ای بلورین و گدازه های تراکی آندزیتی - آندزیتی خاکستری متمایل به بنفش تشکیل شده است. واحد E^{lt}_3	
مجموعه ای از سنگ آهکهای ماسه ای به رنگ زرد و با لایه بندی خوب دیده می شود که میان لایه هایی از خاکستر توف سبز - فیروزه ای و ماسه سنگ دارد. واحد E^{ll}_4	
برونزدهای گسترده این واحد به شکل توفهای قطعه دار بلورین اسیدی با میان لایه هایی از سنگ آهک نومولیت دار قرمز تا قهوه ای رویت می شود. واحد E^{di}	
دایکهای دیابازی تا آندزیتی	



شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده ۹۹ در نقشه زمین‌شناسی فرمهمین

<p>(۷۹) توف و آندزیت (۸۰) شیل و آهک (۸۱) اگلومرا</p>	<p>مشاهدات صحرایی</p>
<p>بررسی‌های میدانی</p>	
<p>رخنمون غالب از تناوب توف ریولیتی، شیل همراه با گدازه‌های آندزیتی و اگلومرا است. در شرق محدوده از میان لایه‌های توف سبز در آهک ماسه‌ای برای سنگ لاشه بهره برداری می‌شود. ضخامت این لایه‌ها حدود ۲ متر است.</p>	<p>توصیف زمین‌شناسی</p>
<p>آثار و شواهد کانه‌زایی مشاهده نشده است.</p>	<p>توصیف کانه‌زایی</p>
<p>برای استخراج سنگ لاسه بهره برداری می‌شود.</p>	<p>توصیف معدنکاری پیشین</p>
<p>به دلیل عدم مشاهده شواهد و آثار کانه‌زایی نمونه برداری انجام نشده است.</p>	<p>تشریح نمونه برداری</p>



		تشریح و تفسیر نتایج آزمایشگاهی
		تصاویر محدوده
شکل ۴- میان لایه توف سبز در حال بهره برداری	شکل ۳- تناوب شیل، توف و اهک ماسه ای	

نتیجه گیری و پیشنهادات	
به دلیل عدم مشاهده رخنمون، تخمین ذخیره میسر نیست	تخمین ذخیره زمین شناسی
فاقد رخنمون و آثار کانه زایی است.	برآورد اقتصادی
فاقد رخنمون و آثار و شواهد کانه زایی است و برای ادامه فعالیت اکتشافی پیشنهاد نمی شود.	نتیجه گیری و پیشنهادات

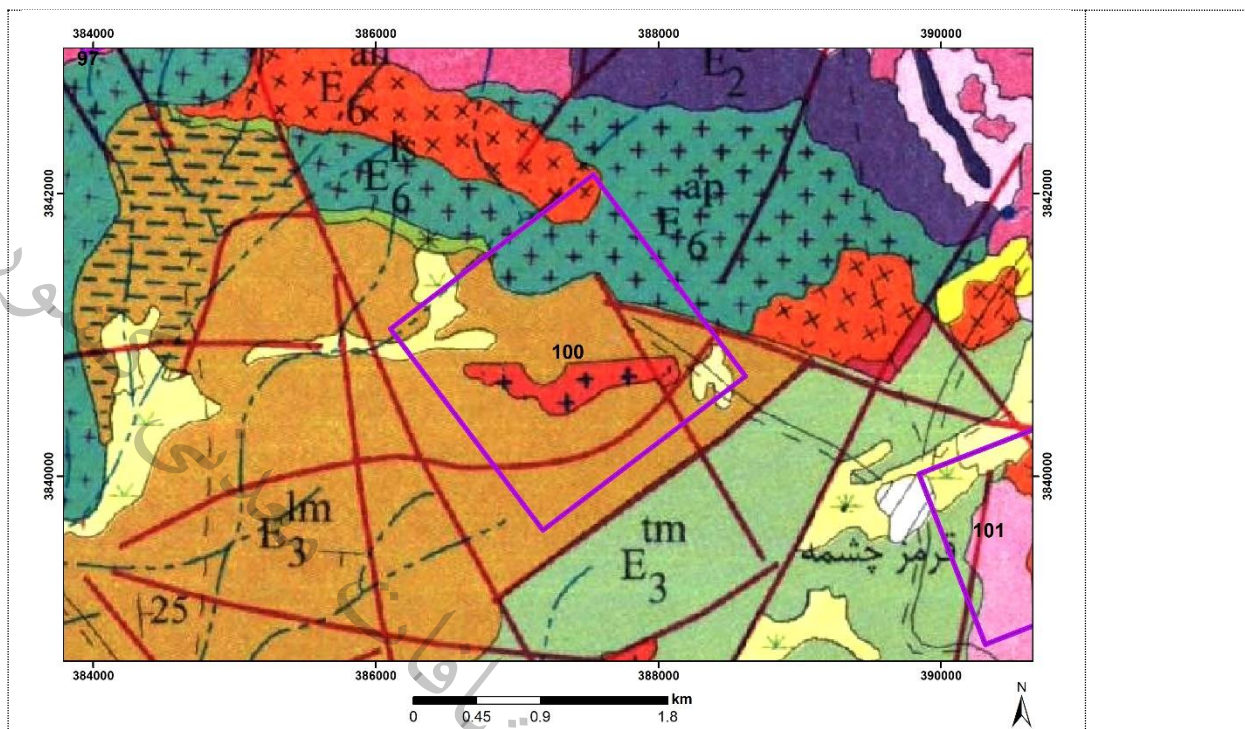
تارگت شماره ۱۰۰ - چشمه قرمز

مشخصات عمومی								
استان		نام-شماره چهار گوش		نام-شماره ورقه		نام-شماره برگه		نام-شماره محدوده
مرکزی		قم		فرمپین		5959-II		تارگت شماره ۱۰۰ - قرمز چشمه
A:	386102 3841043	B:	387536 3842131	C:	388616 3840707	D:	387182 3839619	مختصات (UTM)
E:		F:		G:		H:		شماره زون: ۳۹
ندارد								سابقه معدنکاری
								سابقه ثبت محدوده
<p>محدوده شماره ۱۰۰ در فاصله (هوایی) ۲۲ کیلومتری غرب تفرش قرار دارد و از طریق جاده آسفالته تفرش-شهراب-واشقان به مسافت تقریبی ۴۳ کیلومتر قابل دسترسی است. مسیر دسترسی دوم از طریق جاده تفرش-دادغان به سمت شمال غرب و سپس به سمت آبادی بهادر در جهت جنوب به مسافت تقریبی ۴۷ کیلومتر میسر است (شکل ۱)</p>								راه دسترسی
شکل ۱- راه دسترسی به محدوده شماره ۱۰۰								



مشخصات زمین شناسی

اسکارن	تیپ محتمل کانسار
تلفیق لایه‌های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل	
از دیدگاه پهنه‌بندی ساختاری در کمربند ماگمای ارومیه - دختر (ایران مرکزی) قرار دارد. (شکل ۲). واحدهای رخنمون‌دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین‌شناسی یکصد هزارم (فرم‌هین) به شرح زیر است: واحد E^{m_3} از مارن‌های قرمز-زرد و زرد مایل به سبز به همراه سنگ آهک ماسه‌ای زرد رنگ تشکیل شده است. سنگ آهکها خوب لایه بندی شده و متوسط تا ضخیم لایه می باشند. واحد E^{ap_6} این واحد گدازه های آندزیت پورفیری و داسیت قهوه ای رنگ را تشکیل می دهد. واحد E^{an_6} از گدازه های تیره رنگ که ترکیب آنها شامل هیالوآندزیت- تراکی آندزیت، تراکی آندزیت، کوارتز لایتیت آندزیت و آندزی بازالت است. mmd توده نفوذی با ترکیب میکرومونوزوگابرو است که رنگ ظاهری این سنگها قهوه ای تیره و سطح شکسته آنها گراییده به خاکستری تا سبز کم رنگ است.	
	دلیل انتخاب محدوده
	زمین‌شناسی عمومی



شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده ۱۰۰ در نقشه زمین‌شناسی فرمهین

<p>۸۲) واحدهای آتشفشانی با ترکیب آندزیت، آندزیت-بازالت و داسیت ۸۳) مارن، سنگ آهک، ماسه سنگ و کنگلومرا</p>	<p>مشاهدات صحرایی</p>
--	---------------------------

<p>بررسی‌های میدانی</p>	
<p>بخش میانی محدوده به دلیل زراعت پوشیده شده است. رخنمون غالب در بخش جنوبی زا بازالت تا آندزیت-بازالت، داسیت و توف تشکیل داده است. در بخش شمالی رخنمون آندزیت مگاپورفیر، آهک ماسه‌ای، ماسه سنگ و کنگلومرا مشاهده شده است.</p>	<p>توصیف زمین‌شناسی</p>
<p>آثار و شواهد کانه زایی مشاهده نشده است.</p>	<p>توصیف کانه‌زایی</p>
<p>آثار و شواهد معدنکاری و فعالیت‌های اکتشافی در این محدوده مشاهده نمی‌شود.</p>	<p>توصیف معدنکاری پیشین</p>
<p>به دلیل عدم مشاهده شواهد و آثار کانه زایی نمونه برداری انجام نشده است.</p>	<p>تشریح نمونه‌برداری</p>



 <p>شکل ۴- تصویر واحد آندزیت پورفیری</p>	 <p>شکل ۳- نمایی از پوشش زراعی در واحد مارن و آهک</p>	<p>تشریح و تفسیر نتایج آزمایشگاهی</p> <p>تصاویر محدوده</p>
---	---	--

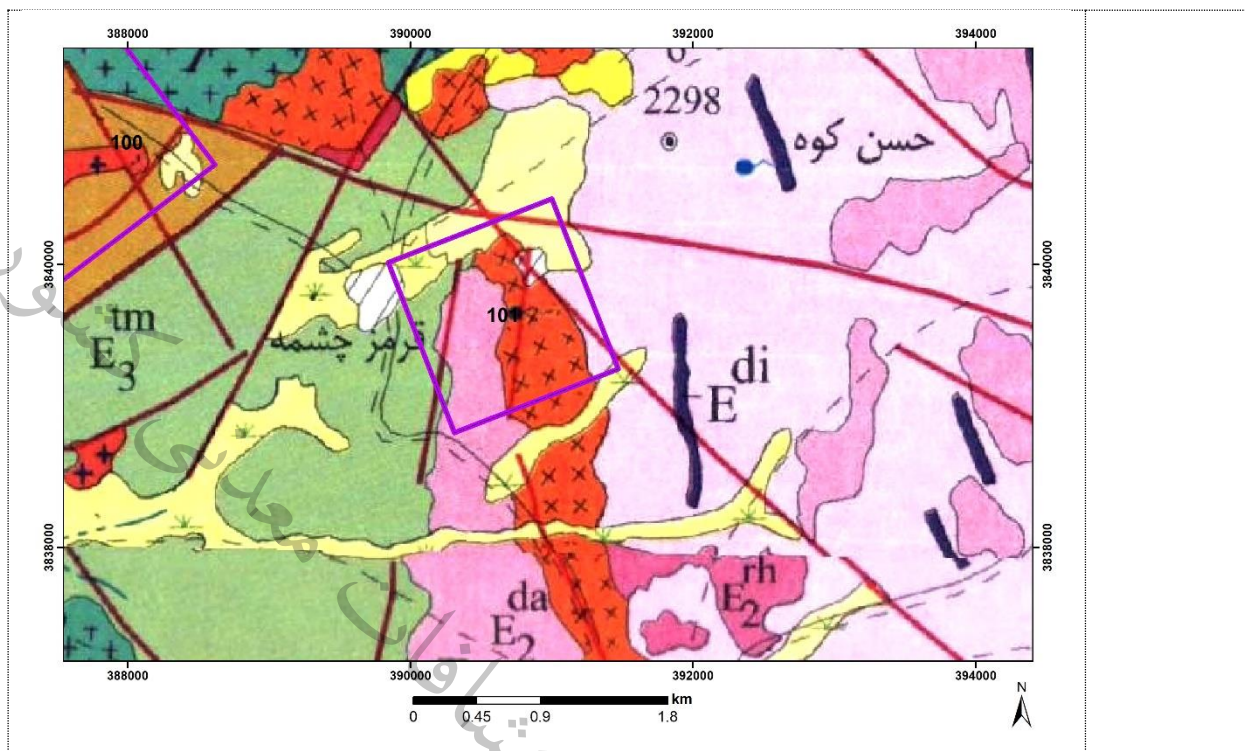
نتیجه گیری و پیشنهادات	
به دلیل عدم مشاهده رخنمون، تخمین ذخیره میسر نیست	تخمین ذخیره زمین شناسی
فاقد رخنمون و آثار کانه زایی است.	برآورد اقتصادی
فاقد رخنمون و آثار و شواهد کانه زایی است و برای ادامه فعالیت اکتشافی پیشنهاد نمی شود.	نتیجه گیری و پیشنهادات

تارگت شماره ۱۰۱ - غرب قرمز چشمه

مشخصات عمومی									
استان		نام-شماره چهار گوش		نام-شماره ورقه		نام-شماره برگه		نام-شماره محدوده	
مرکزی		قم		فرمهین		5959-II		تارگت شماره ۱۰۱ - غرب قرمز چشمه	
A:	389843 3840016	B:	391002 3840467	C:	391470 3839262	D:	390312 3838811	مختصات (UTM)	
E:		F:		G:		H:		شماره زون: ۳۹	
ندارد								سابقه معدنکاری	
								سابقه ثبت محدوده	
محدوده شماره ۱۰۱ در فاصله (هوایی) ۱۹ کیلومتری غرب تفرش قرار دارد و از طریق جاده آسفalte تفرش-شهراب-واشقان به مسافت تقریبی ۴۰ کیلومتر قابل دسترسی است. مسیر دسترسی دوم از طریق جاده تفرش-دادغان به سمت شمال غرب و سپس به سمت آبادی بهادر در جهت جنوب به مسافت تقریبی ۵۰ کیلومتر میسر است (شکل ۱)									
								راه دسترسی	
شکل ۱- راه دسترسی به محدوده شماره ۱۰۱									



مشخصات زمین‌شناسی	
سولفیداسیون پایین	تیپ محتمل کانسار
تلفیق لایه‌های زمین‌شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و غسل	دلیل انتخاب محدوده
<p>از دیدگاه پهنه‌بندی ساختاری در کمربند ماگمای ارومیه - دختر (ایران مرکزی) قرار دارد. (شکل ۲). واحدهای رخنمون‌دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین‌شناسی یکصد هزارم (فرم‌هین) به شرح زیر است:</p> <p>واحد E^{da}_2</p> <p>از رخساره ای نیمه عمیق با ویژگی عمیق نیمه آتشفشانی و با ترکیب داسیتی - ریوداسیتی است که دایک‌هایی با ترکیب ریولیتی - داسیتی آنها را قطع می‌کنند. رنگ عمومی این سنگها خاکستری تا صورتی روشن است.</p> <p>واحد E^{tm}_3</p> <p>مجموعه ای از مارن‌ها قرمز - زرد، خاکستر توف و توف قطعه دار بلورین به رنگ سبز تا خاکستری است در شمال قرمز چشمه این واحد در روی واحد E^{tb}_2 جای می‌گیرد و توسط سنگهای نیمه عمیق داسیتی و در باختر قرمز چشمه بوسیله سنگهای نیمه ژرف میکرودیوریتی قطع می‌شوند.</p> <p>واحد E^{an}_6</p> <p>از گدازه های تیره رنگ که ترکیب آنها شامل هیالوآندزیت - تراکی آندزیت، تراکی آندزیت، کوارتز لاتیت آندزیت و آندزی بازالت است.</p>	زمین‌شناسی عمومی



شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده ۱۰۱ در نقشه زمین‌شناسی فرمهین

مشاهدات صحرایی (۸۴) واحدهای آتشفشانی با ترکیب آندزیت، آندزیت-بازالت و داسیت

بررسی‌های میدانی	
توصیف زمین‌شناسی	بخش عمده محدوده را زمین‌های زراعی تشکیل می‌دهد. بخش‌های با رخنمون سنگی از آندزیت، آندزیت-بازالت تیره رنگ و واحدهای داسیتی به رنگ خاکستری روشن تشکیل شده است.
توصیف کانه‌زایی	آثار و شواهد کانه‌زایی مشاهده نشده است.
توصیف معدنکاری پیشین	آثار و شواهد معدنکاری و فعالیت‌های اکتشافی در این محدوده مشاهده نمی‌شود.
تشریح نمونه‌برداری	به دلیل عدم مشاهده شواهد و آثار کانه‌زایی نمونه‌برداری انجام نشده است.



به دلیل عدم مشاهده شواهد و آثار کانه زایی نمونه برداری انجام نشده است.		تشریح و تفسیر نتایج آزمایشگاهی
		تصاویر محدوده
شکل ۴- تصویر واحد داسیتی	شکل ۳- تصویر واحد آندزیتی	

نتیجه گیری و پیشنهادات	
تخمین ذخیره زمین شناسی	به دلیل عدم مشاهده رخنمون، تخمین ذخیره میسر نیست
برآورد اقتصادی	فاقد رخنمون و آثار کانه زایی است.
نتیجه گیری و پیشنهادات	فاقد رخنمون و آثار و شواهد کانه زایی است و برای ادامه فعالیت اکتشافی پیشنهاد نمی شود.

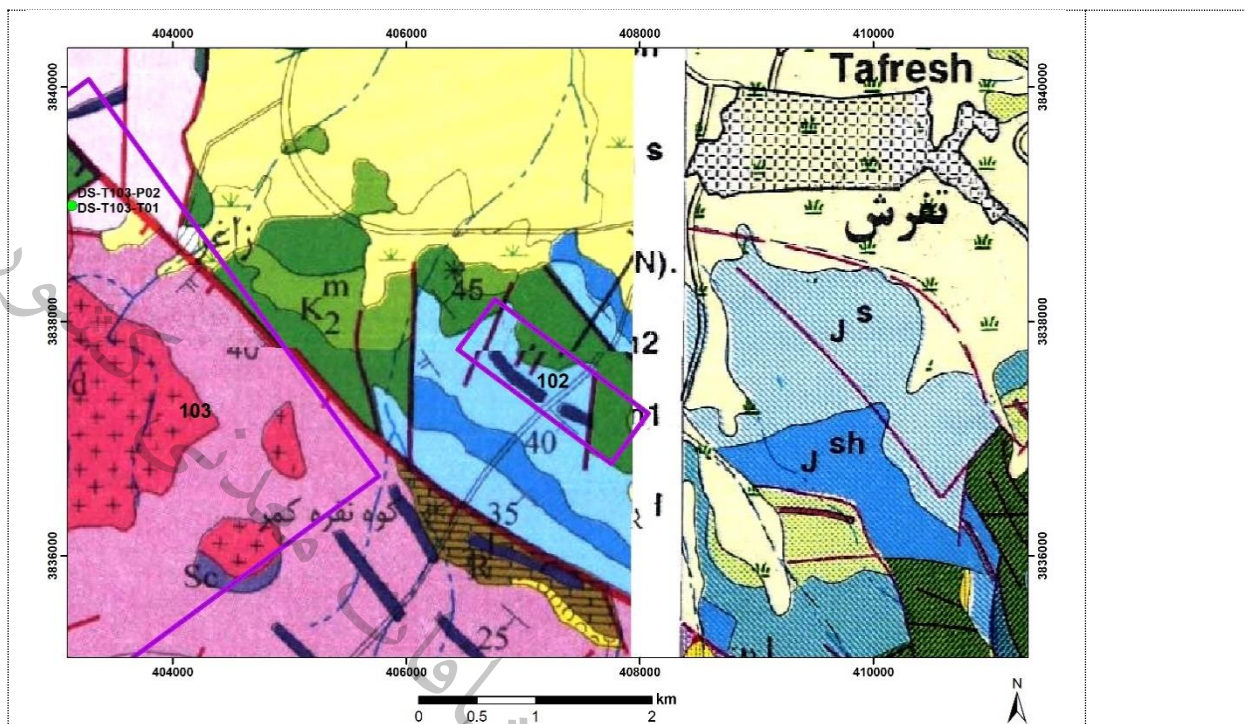
تارگت شماره ۱۰۲ - جنوب تفرش

مشخصات عمومی							
استان		نام-شماره چهار گوش		نام-شماره ورقه		نام-شماره برگه	
مرکزی		قم		فرمهین		5959-II	
						تارگت شماره ۱۰۲ - جنوب تفرش	
A:	406441 3837761	B:	406759 3838189	C:	408071 3837216	D:	407753 3836788
E:		F:		G:		H:	
مختصات (UTM)							
شماره زون: ۳۹							
سابقه معدنکاری ندارد							
سابقه ثبت محدوده							
محدوده شماره ۱۰۲ در فاصله (هوایی) ۳ کیلومتری جنوب غرب تفرش قرار دارد و از طریق جاده آسفالته تفرش-شهراب قابل دسترسی است (شکل ۱)							
شکل ۱- راه دسترسی به محدوده شماره ۱۰۲							



مشخصات زمین شناسی

اسکارن	تیپ محتمل کانسار
تلفیق لایه‌های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل	
از دیدگاه پهنه‌بندی ساختاری در کمربند ماگمای ارومیه - دختر (ایران مرکزی) قرار دارد. (شکل ۲). واحدهای رخنمون‌دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین‌شناسی یکصد هزارم (فرم‌هین) به شرح زیر است: واحد J_s^{sh} شیل‌های ماسه‌ای-سیلتی و رسی به رنگ تیره (خاکستری تا سبز) همراه با میان لایه‌های ماسه سنگی خاکستری با هوازدگی قهوه‌ای و گاه ماسه سنگ‌های میکادار محتوای سنگ شناختی این واحد را نشان می‌دهد. ستبرای این واحد در جنوب بلافصل تفرش (کوه نقره کمر) نزدیک به ۱۴۰ متر است. واحد K_2' این واحد، از سنگ آهک‌های گلوکونیتی-ماسه‌ای اینوسراموس دار خاکستری رنگ تشکیل شده است و به گونه پیشرونده به حالت هم شیب و ناپیوسته بر روی کرتاسه زیرین و یا ژوراسیک جای گرفته و به صورت تدریجی به واحد سنگ آهکی-مارنی کرتاسه زیرین تبدیل می‌شود. واحد E^{di} دایکهای با ترکیب سنگ شناختی دیابازی، آندزی بازالتی، کوارتز تراکی آندزیتی و آندزیتی و رنگ ظاهری قهوه‌ای تیره و سطح شکست سبز رنگ.	



شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده ۱۰۲ در نقشه زمین‌شناسی فرمهین

<p>۸۵) واحدهای آهکی-دولومیتی ۸۶) شیل و ماسه سنگ</p>	<p>مشاهدات صحرایی</p>
---	---------------------------

بررسی‌های میدانی	
<p>رخنمون غالب سنگی در بخش شرقی را واحدهای آهکی خاکستری تیره تشکیل می‌دهد. و در بخش شرقی واحد شیل سیاه رنگ با میان لایه های ماسه سنگی دیده می‌شود. در همبری این دو واحد دولومیتی (?) شدن ضعیف یه رخ داده است.</p>	<p>توصیف زمین‌شناسی</p>
<p>آثار و شواهد کانه زایی مشاهده نشده است.</p>	<p>توصیف کانه‌زایی</p>
<p>آثار و شواهد معدنکاری و فعالیت‌های اکتشافی در این محدوده مشاهده نمی‌شود.</p>	<p>توصیف معدنکاری پیشین</p>
<p>به دلیل عدم مشاهده شواهد و آثار کانه زایی نمونه برداری انجام نشده است.</p>	<p>تشریح نمونه‌برداری</p>



		تشریح و تفسیر نتایج آزمایشگاهی
 <p>شکل ۴- همبری واحد آهکی و شیلی</p>	 <p>شکل ۳- نمایی از رخنمون واحد شیلی</p>	تصاویر محدوده

نتیجه گیری و پیشنهادات	
به دلیل عدم مشاهده رخنمون، تخمین ذخیره میسر نیست	تخمین ذخیره زمین شناسی
فاقد رخنمون و آثار کانه زایی است.	برآورد اقتصادی
فاقد رخنمون و آثار و شواهد کانه زایی است و برای ادامه فعالیت اکتشافی پیشنهاد نمی شود.	نتیجه گیری و پیشنهادات

تارگت شماره ۱۰۳ - زاغر

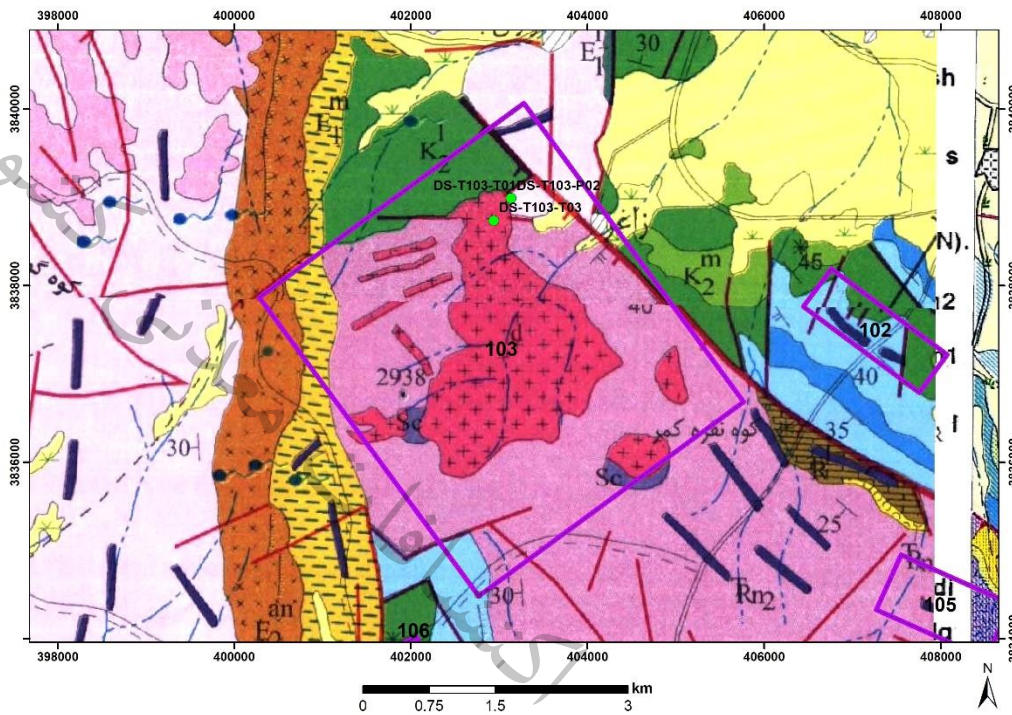
مشخصات عمومی						
استان	نام-شماره چهار گوش		نام-شماره ورقه	نام-شماره برگه	نام-شماره محدوده	
مرکزی	قم		فرمهین	5959-II	محدوده شماره ۱۰۳ - زاغر	
A: 400282 3837867	B: 403278 3840067	C: 405764 3836682	D: 402768 3834482	مختصات (UTM)		
E:	F:	G:	H:	شماره زون: ۳۹		
				ندارد	سابقه معدنکاری	
				سابقه ثبت محدوده		
محدوده شماره ۱۰۳ در فاصله (هوایی) ۶ کیلومتری جنوب غرب تفرش قرار دارد و از طریق جاده آسفالته تفرش-زاغر قابل دسترسی است (شکل ۱)						
شکل ۱- راه دسترسی به محدوده شماره ۱۰۳						



مشخصات زمین شناسی

اسکارن	تیپ محتمل کانسار
تلفیق لایه‌های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل	دلیل انتخاب محدوده
از دیدگاه پهنه‌بندی ساختاری در کمربند ماگمای ارومیه - دختر (ایران مرکزی) قرار دارد. (شکل ۲). واحدهای رخنمون‌دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین‌شناسی یکصد هزارم (فرم‌هین) به شرح زیر است: واحد TR_{n2} این واحد از شیل‌های خاکستری رنگ همراه با میان لایه‌های ماسه سنگ و سنگ آهک ماسه ای پدید می‌آید که هم ارز با سازند نایبند است. بخش‌های بالایی واحد یاد شده با نهشته‌های ژوراسیک زیرین هم‌بری گسله دارند. واحد J^{sn}_s شیل‌های ماسه‌ای - سیلتی و رسی به رنگ تیره (خاکستری تا سبز) همراه با میان لایه‌های ماسه سنگی خاکستری با هوازدگی قهوه‌ای و گاه ماسه سنگهای میکادار محتوای سنگ شناختی این واحد را نشان می‌دهد. ستبرای این واحد در جنوب بلافصل تفرش (کوه نقره کمر) نزدیک به ۱۴۰ متر است. واحد K² این واحد، از سنگ آهک‌های گلوکونیتی - ماسه ای اینوسراموس دار خاکستری رنگ تشکیل شده است و به گونه پیشرونده به حالت هم شیب و ناپیوسته بر روی کرتاسه زیرین و یا ژوراسیک جای گرفته و به صورت تدریجی به واحد سنگ آهکی - مارنی کرتاسه زیرین تبدیل می‌شود. واحد E^{m1} این واحد شامل مارن‌های ماسه ای گلوبیژینادار است که در بخش‌های زیرین به رنگ قهوه‌ای تا قرمز و در قسمت‌های بالایی خاکستری هستند. واحد d در مجاور روستای زاغر، توده ای نفوذی با ترکیب کوارتز دیوریتی - دیوریتی در سنگ‌های رسوبی واحد TRN ₂ تزریق شده است. شکل جایگیری آن در ظاهر به سان استوک است، در ازای آن ۳ تا ۴ کیلومتر و در پهنای آن ۲ تا ۳ کیلومتر است. آپوفیزو دایک‌های مربوط به توده ترکیبی از میکروکوارتز مونزودیوریت تا میکرودیوریت دارند. سن توده با نگرشی به همسانی ترکیب سنگ شناختی و شیمیایی آن با سنگ‌های توه نفوذی نویس (ورقه یکصد هزارم تفرش)	زمین‌شناسی عمومی

پس از ائو سن خواهد بود. بر اثر مجاورت توده با سنگ های رسوبی تریاس (شیل های واحد رسوبی TRn2) سنگهای دگرگونی مجاورتی گرونا و کردیریت دار پدیدار می شود (واحد SC).



شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده ۱۰۳ در نقشه زمین شناسی فرمهین

۸۷) واحدهای شیل و ماسه سنگ و آهک

۸۸) اسکارن زایی

۸۹) توده و دایکهای دیوریتی

۹۰) توف

مشاهدات
صحرایی

بررسی های میدانی

رخنمون غالب را شیل و ماسه سنگ با میان لایه های آهکی و توده دیوریتی تشکیل داده است. واحد آذرین نفوذی با ترکیب حدواسط (دیوریتی) در واحدهای رسوبی نفوذ کرده و در بخش های آثار دگرگونی و دگرسانی مشاهده شده است. واحدهای آهکی خاکستری تیره در بخشهایی سیلیسی شده و تجدید تبلور نشان می دهد. در بخش شمالی رخنمون محدودی از توف مشاهده شده است.

توصیف
زمین شناسی



در همبری توده دیوریتی با واحدهای توفی و کربناتی (در شمال محدوده) آثار پدیده اسکارن به صورت ظهور کانی گارنت (قهوه ای کم رنگ تا تیره) و اپیدوت در واحد توف و نیز واحد آهکی مشاهده شده است. گسترش زون اسکارن در واحد توفی بیشتر از آهکی است. در بخش اسکارن آهکی، تجدید تبلور آهک، باعث تظاهر رنگ روشن در آهک شده است. علی رغم آثار اسکارن، آثار کانه زایی فلزی در سطح مشاهده نشده است. تعداد سه نمونه از بخشهای مختلف اسکارن برای مطالعات میکروسکوپی برداشت شده است.

توصیف
کانه زایی

آثار و شواهد معدنکاری و فعالیت های اکتشافی در این محدوده مشاهده نمی شود.

توصیف
معدنکاری
پیشین

جدول ۱- مشخصات نمونه های برداشت شده از محدوده ۱۰۳

Description	Y UTM	X UTM	ASSAY	Sample_No	No
اسکارن گارنت دار	3838987	403136	THIN	DS-T103-T01	1
اسکارن گارنت دار	3838987	403136	POLISH	DS-T103-P02	2
گرانودیوریت	3838734	402938	THIN	DS-T103-T03	3

تشریح
نمونه برداری

در مطالعات سنگ نگاری نمونه شماره یک و سه به عنوان گارنت کالک سیلیکات هورنفلس (تیپ اسکارنی) معرفی شده است. با توجه به ویژگی های کانی شناختی میکروسکوپی عمدتاً کلسیت (اندکی ریکریستالیزه) بوده که در مجموعه درشت بلور با آرایش موزائیکی و دو سری رخ و نیز مجموعه های ریز بلور بی شکل دیده می شود. در درشت بلورهای کلسیت، گارنت و کوارتز به صورت فراوان دیده می شوند. علاوه بر این بلورهای متوسط و بی شکل کوارتز، تا حدی ریکریستالیزه، مجموعه بلورهای گارنت معمولاً بی شکل، اپیدوت ریز، بی شکل و پراکنده و همچنین یکسری کانی های فیلوسیلیکاته (کلریت فراوان) و اکسیدهای آهن مشاهده شده است (شکل ۷ و ۸).

تشریح و
تفسیر نتایج
آزمایشگاهی

در مطالعات مینرالوگرافی نمونه شماره دو اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن به صورت قالب های نیمه اتومورف و با شکل هندسی نامشخص به ندرت و به تعداد انگشت شمار دیده می شوند. احتمال می رود این اکسیدها حاصل آلتراسیون بسیار شدید کانی پیریت باشند (شکل ۹).



شکل ۴- تصویر واحد گرانودیوریت



شکل ۳- نمایی محدوده ۱۰۳ دید به سمت جنوب

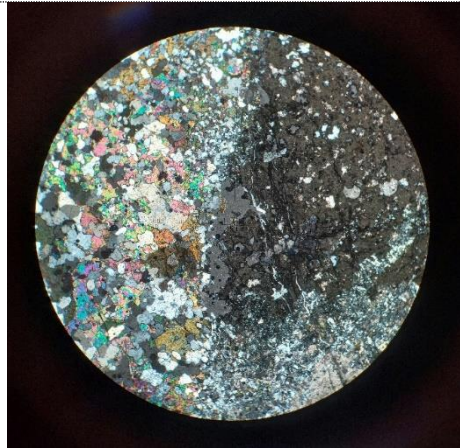


شکل ۶- تصویر بخش گارنت دار از زون برون اسکارن

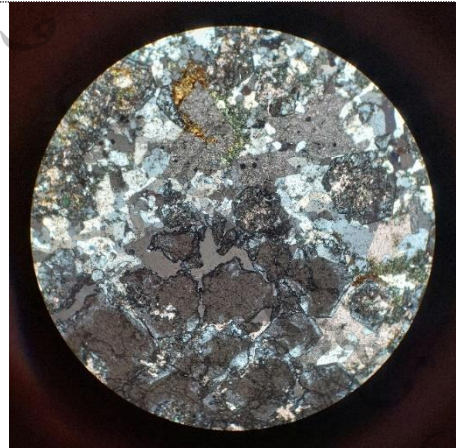


شکل ۵- نمایی از بخش برون اسکارن

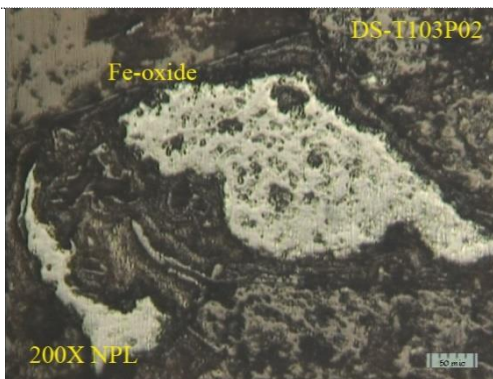
تصاویر
محدوده



شکل ۸- نمونه شماره DS-T103-T03 با بزرگنمایی 4X در نور پلاریزه



شکل ۷- نمونه شماره DS-T103-T01 با بزرگنمایی 4X در نور پلاریزه

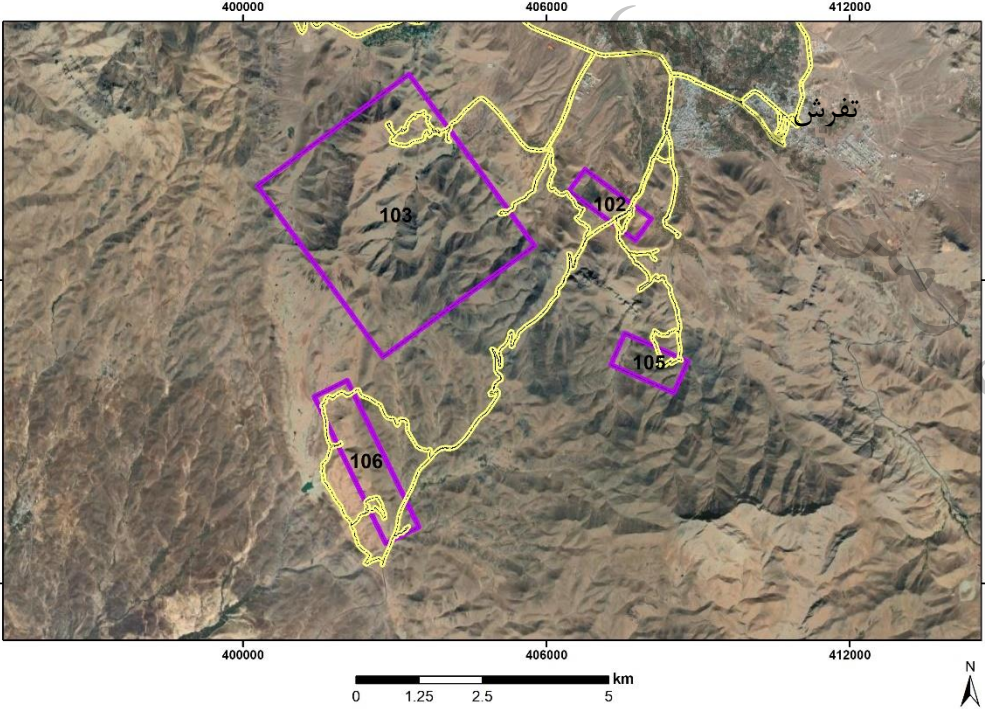


شکل ۹- تصویر جانمایی پیریت با اکسید آهن در مقطع صیقلی

نتیجه گیری و پیشنهادات

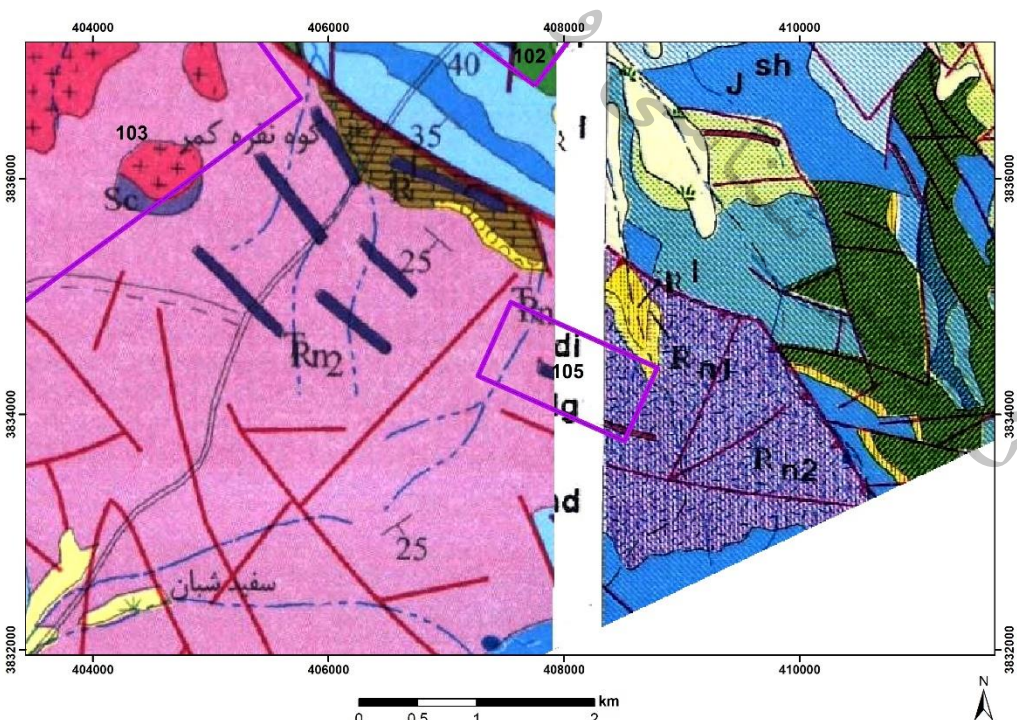
تخمین ذخیره زمین شناسی	به دلیل نبود رخنمون کانه زایی، تخمین ذخیره میسر نیست
برآورد اقتصادی	به دلیل عدم رخنمون برآورد اقتصادی ممکن نیست
نتیجه گیری و پیشنهادات	با توجه به شواهد کانه زایی از جمله آثار اسکارن و ویژگی زمین شناسی محدوده، بررسی تکمیلی در این محدوده پیشنهاد می شود.

تارگت شماره ۱۰۵ - جنوب تفرش

مشخصات عمومی								
استان		نام-شماره چهار گوش		نام-شماره ورقه		نام-شماره برگه		نام-شماره محدوده
مرکزی		قم		فرمهین		5959-II		محدوده شماره ۱۰۵ - جنوب تفرش
A:	407269 3834326	B:	407548 3834950	C:	408791 3834396	D:	408512 3833772	مختصات (UTM)
E:		F:		G:		H:		شماره زون: ۳۹
ندارد								سابقه معدنکاری
محدوده شماره ۱۰۵ در فاصله (هوایی) ۵ کیلومتری جنوب-جنوب غرب تفرش قرار دارد و از طریق جاده آسفالت تفرش-شهراب قابل دسترسی است (شکل ۱).								سابقه ثبت محدوده
								راه دسترسی
شکل ۱- راه دسترسی به محدوده شماره ۱۰۵								



مشخصات زمین شناسی

اسکارن	تیپ محتمل کانسار
تلفیق لایه‌های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و گسل	
از دیدگاه پهنه‌بندی ساختاری در کمربند ماگمای ارومیه - دختر (ایران مرکزی) قرار دارد. (شکل ۲). واحد رخنمون دار براساس نقشه زمین‌شناسی یکصدهزارم (فرمهین و تفرش) به شرح زیر است: واحد TR_{n2} این واحد از شیل های خاکستری رنگ همراه با میان لایه های ماسه سنگ و سنگ آهک ماسه ای پدید می آید که هم ارز با سازند نایبند است. بخش های بالایی واحد یاد شده با نهشته های ژوراسیک زیرین همبری گسله دارند. واحد E^{di} دایکهایی با ترکیب سنگ شناختی دیابازی، آندزی بازالتی، کوارتز تراکی آندزیتی و آندزیتی و رنگ ظاهری قهوه ای تیره و سطح شکست سبز رنگ.	
 <p>The figure is a geological map with a coordinate grid. The x-axis (Easting) ranges from 404000 to 410000, and the y-axis (Northing) ranges from 3832000 to 3836000. A scale bar at the bottom indicates 0, 0.5, 1, and 2 km. The map shows various geological units: TR_{n2} (pinkish-purple), E^{di} (blue), and others like Sc, R_{m2}, R_{nl}, R_{n2}, and J^{sh}. A purple box highlights a specific area on the map. A north arrow is located at the bottom right.</p>	
زمین شناسی عمومی	

شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده ۱۰۵ در نقشه زمین‌شناسی فرمهین و تفرش

<p>(۹۱) شیل و ماسه سنگ با میان لایه های آهکی (۹۲) توده آذرین با ترکیب حدواسط</p>	<p>مشاهدات صحرایی</p>
--	---------------------------

بررسی های میدانی

<p>رخنمون غالب را شیل و ماسه سنگ با میان لایه های آهکی تشکیل داده است. رخنمون محدودی از واحد آذرین نفوذی با ترکیب حدواسط (دیوریتی) مشاهده شده است که در حاشیه فاقد آثار و شواهد دگرسانی است.</p>	<p>توصیف زمین شناسی</p>
<p>آثار و شواهد کانه زایی مشاهده نشده است.</p>	<p>توصیف کانه زایی</p>
<p>آثار و شواهد معدنکاری و فعالیت های اکتشافی در این محدوده مشاهده نمی شود.</p>	<p>توصیف معدنکاری پیشین</p>
<p>به دلیل عدم مشاهده شواهد و آثار کانه زایی نمونه برداری انجام نشده است.</p>	<p>تشریح نمونه برداری</p>
<p>فاقد نمونه</p>	<p>تشریح و تفسیر نتایج آزمایشگاهی</p>



شکل ۴- همبری توده آذرین و واحد شیل



شکل ۳- نمایی از واحد شیلی-ماسه سنگی

تصاویر
محدوده



نتیجه گیری و پیشنهادات

تخمین ذخیره زمین شناسی	به دلیل عدم مشاهده رخنمون، تخمین ذخیره میسر نیست
برآورد اقتصادی	فاقد رخنمون و آثار کانه زایی است.
نتیجه گیری و پیشنهادات	فاقد رخنمون و آثار و شواهد کانه زایی است و برای ادامه فعالیت اکتشافی پیشنهاد نمی شود.

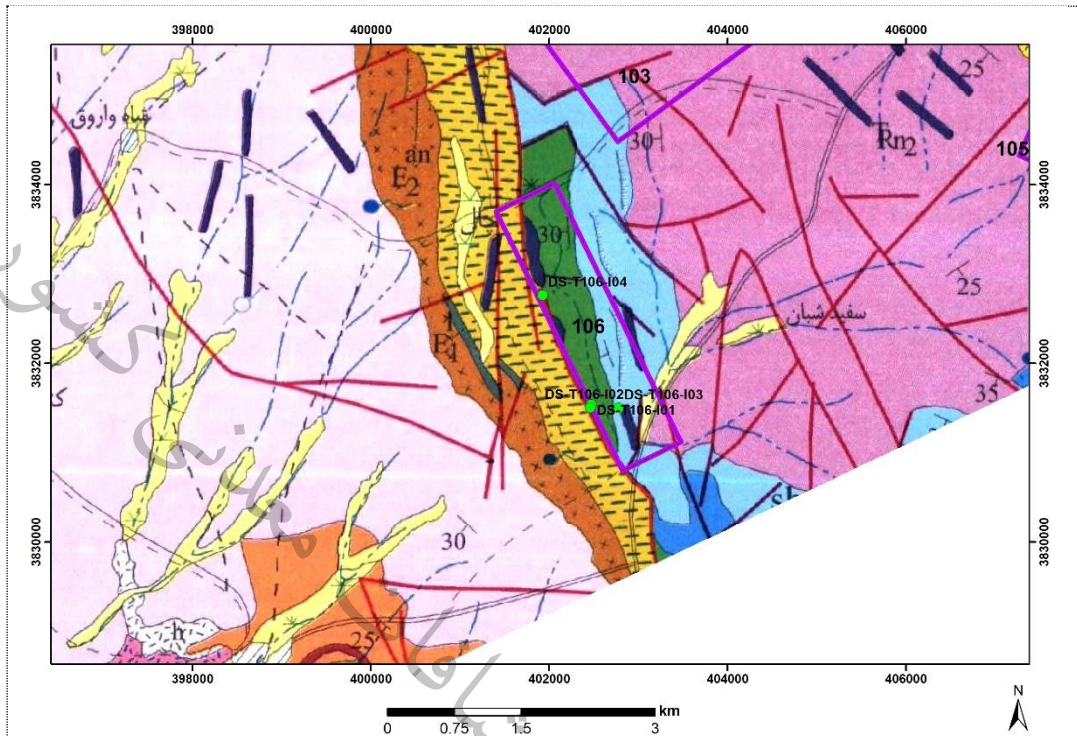
تارگت شماره ۱۰۶

مشخصات عمومی						
استان	نام-شماره چهارگوش		نام-شماره ورقه	نام-شماره برگه		نام-شماره محدوده
مرکزی	قم		فرمهین	5959-II		محدوده شماره ۱۰۶
A:	401403 3833697	B:	402058 3834017	C:	403476 3831118	D: 402822 3830798
E:		F:		G:		H:
						مختصات (UTM)
						شماره زون: ۳۹
						سابقه معدنکاری ندارد
						سابقه ثبت محدوده
محدوده شماره ۱۰۶ در فاصله (هوایی) ۱۰ کیلومتری جنوب غرب تفرش قرار دارد و از طریق جاده آسفالته تفرش-شهراب قابل دسترسی است (شکل ۱)						
						راه دسترسی
شکل ۱- راه دسترسی به محدوده شماره ۱۰۶						



مشخصات زمین شناسی

اسکارن	تیپ محتمل کانسار
تلفیق لایه‌های زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، دورسنجی و غسل	دلیل انتخاب محدوده
<p>از دیدگاه پهنه‌بندی ساختاری در کمربند ماگمای ارومیه - دختر (ایران مرکزی) قرار دارد. (شکل ۲). واحدهای رخنمون‌دار به ترتیب از قدیم به جدید براساس نقشه زمین‌شناسی یکصد هزارم (فرم‌هین) به شرح زیر است:</p> <p>واحد J_s^{sn}</p> <p>شیل‌های ماسه‌ای - سیلتی و رسی به رنگ تیره (خاکستری تا سبز) همراه با میان لایه‌های ماسه سنگی خاکستری با هوازدگی قهوه‌ای و گاه ماسه سنگهای میکادار محتوای سنگ شناختی این واحد را نشان می‌دهد. ستبرای این واحد در جنوب بلافصل تفرش (کوه نقره کمر) نزدیک به ۱۴۰ متر است.</p> <p>واحد K_2</p> <p>این واحد، از سنگ آهکهای گلوکونیتی - ماسه‌ای اینوسراموس دار خاکستری رنگ تشکیل شده است و</p> <p>به گونه پیشرونده به حالت هم شیب و ناپیوسته بر روی کرتاسه زیرین و یا ژوراسیک جای گرفته و به صورت تدریجی به واحد سنگ آهکی - مارنی کرتاسه زیرین تبدیل می‌شود.</p> <p>واحد E^m_1</p> <p>این واحد شامل مارن‌های ماسه‌ای گلوبیژرینادار است که در بخشهای زیرین به رنگ قهوه‌ای تا قرمز و در قسمت‌های بالایی خاکستری هستند.</p> <p>واحد E^{di}</p> <p>دایکهای با ترکیب سنگ شناختی دیابازی، آندزی بازالتی، کوارتز تراکی آندزیتی و آندزیتی و رنگ ظاهری قهوه‌ای تیره و سطح شکست سبز رنگ.</p>	زمین‌شناسی عمومی



شکل ۲- رخنمون واحدهای سنگی محدوده ۱۰۶ در نقشه زمین‌شناسی فرمهین

۹۳) واحدهای ماسه سنگ، آهنی-دولومیتی

۹۴) دولومیتی و کلسیتی شدن

۹۵) رگه و رگچه‌های کلسیت

مشاهدات
صحرایی

بررسی‌های میدانی

واحدهای آهنی خاکستری تیره در بخش‌هایی سیلیسی شده و تجدید تبلور نشان می‌دهد. رنگ سطحی به به دلیل حضور اکسید آهن، سیاه دیده می‌شود. در بخش شرقی واحد ماسه سنگ (با سیلیس فراوان) رخنمون دارد.

توصیف
زمین‌شناسی

در بخش دولومیتی شده رگه‌هایی از کلسیت با حفرات دارای بلورهای کربنات دیده می‌شود. احتمالاً تمرکز سرب و روی در این رگه‌ها وجود دارد. تعداد چهار نمونه از بخش‌های مختلف این رگه برای مطالعات عیارسنجی برداشت شده است.

توصیف
کانه‌زایی



توصیف
معدنکاری
پیشین

آثار و شواهد معدنکاری و فعالیت‌های اکتشافی در این محدوده مشاهده نمی‌شود.

جدول ۱- مشخصات نمونه‌های برداشت شده از محدوده ۱۰۶

Description	Y UTM	X UTM	ASSAY	Sample_No	No
آهک سیلیسی و رکرستالیزه	3831534	402472	ICP-Au	DS-T106-I01	1
آهک دولومیتی با رگچه های کلسیت	3831501	402461	ICP-Au	DS-T106-I02	2
سیلیس برشی شده	3831498	402778	ICP-Au	DS-T106-I03	3
رگه آهک رکرستالیزه، دولومیتی و سیلیسی	3832759	401925	ICP-Au	DS-T106-I04	4

تشریح
نمونه برداری

Sample No	Au(ppb)	Ag	As	Ba	Cu	Fe2O3 %	Mn	Mo	Pb	Zn
DS-T106-I01	4.20	<3	25.28	86	4.25	2.16	414.67	<5	<20	10.92
DS-T106-I02	4.80	<3	<20	851	62.50	3.64	857.62	5.93	<20	25.73
DS-T106-I03	5.20	<3	<20	>1000	105.52	4.06	318.03	<5	<20	309.56
DS-T106-I04	3.10	<3	23.06	72	13.56	2.79	645.29	9.30	<20	322.18

تشریح و
تفسیر نتایج
آزمایشگاهی

نتایج تجزیه شیمیایی نشان می‌دهد که مقدار باریم در نمونه شماره سه بالا بوده (بیش از هزار گرم در تن) و در نمونه شماره سه و چهار مقدار روی به طور جزئی (به ترتیب ۳۰۹ و ۳۲۲ گرم در تن) تمرکز پیدا کرده است. مقادیر غیرعادی در نتایج سایر عناصر گزارش نشده است.



شکل ۴- تصویر نمونه دولومیتی و کلسیتی



شکل ۳- نمایی از رخنمون رگه سیلیسی شده



شکل ۶- تصویر نمونه سیلیس برشی



شکل ۵- نمایی از بخش سیلیسی

تصاویر
محدوده

نتیجه‌گیری و پیشنهادات	
تخمین ذخیره زمین‌شناسی	به دلیل عدم مشاهده رخنمون، تخمین ذخیره میسر نیست.
برآورد اقتصادی	فاقد رخنمون و آثار کانه‌زایی است.
نتیجه‌گیری و پیشنهادات	فاقد رخنمون و آثار و شواهد کانه‌زایی است و برای ادامه فعالیت اکتشافی پیشنهاد نمی‌شود.

کشور

معدنی

کشفیات

فهرست منابع

شناسی

زمین

سازمان

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور



منابع فارسی

۱. اقلیمی ب.، مصوری ف.، گزارش و نقشه زمین‌شناسی برگه ۱/۱۰۰،۰۰۰ دانسفهان (خيارج)، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی.
۲. حاجیان ج.، امینی ب. و همکاران، ۱۳۷۸، گزارش و نقشه زمین‌شناسی برگه ۱/۱۰۰،۰۰۰ تفرش، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی.
۳. حسنی پاک. علی اصغر، ۱۳۷۹. مدل‌سازی کانسارهای فلزی - غیرفلزی و کاربرد اکتشافی آن، چاپ اول، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
۴. حلمی، ف.، ۱۳۷۱، مروری بر سنگ‌شناسی و ژئوشیمی سنگ‌های آذرین شمال باختر ساوه، فصلنامه علوم زمین، شماره ۴، صفحات ۴۶-۵۵.
۵. خلعتبری جعفری، ب.، علائی مهابادی، س.، ۱۳۷۱، نقشه زمین‌شناسی ۱/۱۰۰،۰۰۰ نوبران، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
۶. درویش زاده، ع.، ۱۳۷۰، زمین‌شناسی ایران، انتشارات ندا، ۸۹۰ صفحه.
۷. رادفرج، جاجیان و کهنسال ر.، ۱۳۴۹، گزارش و نقشه زمین‌شناسی برگه ۱/۱۰۰،۰۰۰ فرمپین، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی.
۸. زمانی پدرام م.، حسینی ح.، گزارش و نقشه زمین‌شناسی برگه ۱/۱۰۰،۰۰۰ قم، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی.
۹. شهاب پور، ج.، ۱۳۸۰، زمین‌شناسی اقتصادی، انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان
۱۰. صفرزاده، ا.، ۱۳۸۶، پتروگرافی و پترولوژی توده نفوذی حاجی آباد (جنوب شهرستان بوئین زهرا)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی.
۱۱. طبخ شعبانی، ا.، ۱۳۶۹، پتروگرافی و پترولوژی توده‌های آذرین نفوذی جنوب بوئین زهرا، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم.
۱۲. علائی مهابادی س. و خلعتبری جعفری ب.م.، گزارش و نقشه زمین‌شناسی برگه ۱/۱۰۰،۰۰۰ نوبران، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی.
۱۳. علوی پناه ک. ۱۳۸۵. کاربرد سنجش از دور در علوم زمین. تهران: انتشارات دانشگاه تهران
۱۴. عمیدی س. م.، شهرابی م.، نوایی ا.، ۱۳۸۴، گزارش و نقشه زمین‌شناسی برگه ۱/۱۰۰،۰۰۰ کرج، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی.
۱۵. قاسمی، ح.، رضانی، ا. و خانعلی زاده، ع.، ۱۳۸۷، سنگ‌شناسی، ژئوشیمی و جایگاه زمین‌ساختی - ماگمایی توده آذرین
۱۶. قلمقاش، ج.، باباخانی، ع.، بحرودی، ع. و فنودی، م.، ۱۳۷۷a، نقشه زمین‌شناسی کهک، مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
۱۷. قلمقاش، ج.، فنودی، م. و مهرپرتو، م.، ۱۳۷۷b، نقشه زمین‌شناسی ساوه، مقیاس ۱:۱۰۰،۰۰۰، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

۱۸. کریم پور، محمد حسن و دیگران ، ۱۳۸۴. اکتشاف ذخایر معدنی مدل‌های زمین شناسی، ژئوشیمی، ماهواره‌ای و ژئوفیزیکی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
۱۹. گزارش پروژه اکتشافات ژئوشیمیایی در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ تفرش، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۸۱
۲۰. گزارش پروژه اکتشافات ژئوشیمیایی در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ فرمهین، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۸۲
۲۱. گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ نوبران، سازمان زمین و اکتشافات معدنی شناسی کشور، ۱۳۸۳
۲۲. گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ اشتهارد، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۸۸
۲۳. گزارش پروژه اکتشافات ژئوشیمیایی در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ قم، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۸۹
۲۴. گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ زاویه، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۹۰
۲۵. گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ ساوه، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۹۲
۲۶. گندمی. م. اشرفی. ز. ۱۳۸۸. مجموعه های فازی، پروژه تحقیقاتی.
۲۷. مطالعات دورسنجی برای پروژه مدل سازی طلا در پهنه ژئودینامیکی سنج سیرجان در کمربند ماگمائی ارومیه-دختر
۲۸. معین وزیری، ح.، ۱۳۷۵، دیباچه ای بر ماگماتیسیم در ایران، دانشگاه تربیت معلم، ۴۴۰ صفحه.
۲۹. مهدی‌زاده تهرانی س.، یوسفی م.، ۱۳۷۴، گزارش و نقشه زمین‌شناسی برگه ۱/۱۰۰،۰۰۰ کرج، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی.
۳۰. نفوذی سیلیجر، شمال باختر ساوه، فصلنامه علوم زمین، شماره ۶۷، صفحات ۶۸-۸۵.
۳۱. وانگ. ل. ۱۳۸۸. ترجمه تشنه لب، م. صفا پور، ن. افیونی، د.، سیستم های فازی و کنترل فازی، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی.
۳۲. یوسفی م.، گزارش و نقشه زمین‌شناسی برگه ۱/۱۰۰،۰۰۰ اشتهارد، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی.



References

1. Alavi, M., 1994, Tectonic of the Zagros orogenic belt of Iran: new data and interpretations. *Tectonophysics*, v. 229, p. 211- 239.
2. Alavi, M., 2004. Regional stratigraphy of the Zagros fold-thrust belt of Iran and its proforeland evolution. *American journal of Science*, 304(1), pp.1-20.
3. Agard, P., Omrani, J., Jolivet, L., & Mouthereau, F. (2005). Convergence history across Zagros (Iran): constraints from collisional and earlier deformation. *International journal of earth sciences*, 94, 401-419.
4. Allen, A. P., & Gillooly, J. F. (2006). Assessing latitudinal gradients in speciation rates and biodiversity at the global scale. *Ecology letters*, 9(8), 947-954.
5. Asadi H. H. and Ayati F. (2007). Geodynamics of the Neo-Tethys arc and associated porphyry copper mineralization in Iran. Proceedings of the 9th Beinnal Meeting of the Society of Geology Applied to Mineral Deposits, Dublin, Ireland, 20th-23rd August 2007, pp. 121-124.
6. Ayati, F., Asadi, H.H., Noghreiyani, M. and Mahdevvari, S. (2007). Petrography and geochemistry investigation on hydrothermal altered igneous rocks in NE Arak. The 5th Swiss Geoscience Meeting, Geneva. 1 p.
7. Bonham-Carter, G.F., 1994, Geographic information systems for geoscientists-modeling with GIS. *Computer methods in the geoscientists*, 13, p.398.
8. Caillat C., Dehlavi P., Martel Jantin B., 1978, Géologie de la région de Saveh (Iran) : contribution à l'étude du volcanisme et du plutonisme tertiaires de la zone de l'Iran central (*These de doctorant de specialities*).
9. Carranza, E. J. M. (2008). Geochemical anomaly and mineral prospectivity mapping in GIS. Elsevier.
10. Cox, D. P., & Singer, D. A. (1986). Mineral deposit models (Vol. 1693, p. 379). Bulletin: US Government Printing Office.
11. Crosta, A. P., De Souza Filho, C. R., Azevedo, F., & Brodie, C. (2003). Targeting key alteration minerals in epithermal deposits in Patagonia, Argentina, using ASTER imagery and principal component analysis. *International journal of Remote sensing*, 24(21), 4233-4240.
12. Feizizadeh, B. and Blaschke, T., 2012, Uncertainty analysis of GIS-based ordered weighted averaging method for landslide susceptibility mapping in Urmia Lake Basin, Iran. In Proceedings of GIScience.
13. Foster, H.L., O'Leary, R.M., McDanal, S. and Clark, A.L., 1978. Analyses of rock samples from the Big Delta quadrangle, Alaska. *US Geological Survey Open-File Report*, 78(469), p.125.
14. Foster, R.P., 1997, Gold metallogeny and exploration. Blackie and Son .Ltd. 432 p.
15. Foster, G., & Carter, L. (1997). Mud sedimentation on the continental shelf at an accretionary margin—Poverty Bay, New Zealand. *New Zealand Journal of Geology and Geophysics*, 40(2), 157-173.
16. Foster, H.L., O'Leary, R.M., McDanal, S.K., and Clark, A.L., 1978, Analyses of rock samples from the big Delta quadrangle, Alaska: U.S. Geological Survey Open-File Report 78-469, 125 p., 1 Sheet.
17. Fullér, R., 1996, OWA operators in decision making. *Exploring the Limits of Support Systems*, 3, pp.85-104.
18. Gansser, A., 1955a, New aspects of the geology of Central Iran: Proceedings, Fourth World Petroleum Congress, Section 1/A/5, Carlo Colombo, Rome,

19. Ghasemi, A., & Talbot, C. J. (2006). A new tectonic scenario for the Sanandaj–Sirjan Zone (Iran). *Journal of Asian Earth Sciences*, 26(6), 683-693.
20. Grove, C., et al. (1998) Remote Sensing for the Earth Sciences, 3rd edn. American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, Bethesda, MD.
21. Goldfarb, R.J., Baker, T., Dube', B., Groves, D.I., Hart, C.J.R. & Gosselin, P. 2005. Distribution, character and genesis of gold deposits in metamorphic terranes. *Economic Geology* 100th Anniversary Volume, 407–450.
22. Grabisch, M., 1996, The application of fuzzy integrals in multicriteria decision making. *European journal of operational research*, 89(3), pp.445-456.
23. Goldfarb, R. J., Baker, T., Dubé, B., Groves, D. I., Hart, C. J., & Gosselin, P. (2005). Distribution, character, and genesis of gold deposits in metamorphic terran.
24. Hassanzadeh, J., Stockli, D.F., Horton, B.K., Axen. G.J., Stockli, L.D, Grove. M., Schmitt, A.K., Walker. J.D., 2008. U-Pb zircon geochronology of late Neoproterozoic-Early Cambrian granitoids in Iran: Implications for paleogeography, magmatism, and exhumation history of Iranian basement. *Tectonophysics*, 451 71-96.
25. Harris, J.R., Eddy, B., Rencz, A., 1998, 2001, Remote sensing as a geological mapping tool in the Arctic, Geological Survey of Canada.
26. Hedenquist, J. W., Arribas, A. N. T. O. N. I. O., & Gonzalez-Urien, E. (2000). Exploration for epithermal gold deposits.
27. Hedenquist J., Arribas A., Gonzalez-Urien E. 2000. Exploration for Epithermal Gold Deposits. *Reviews in Economic Geology*. 13:245-277.
28. Huber, H., 1952, Geological report on the Upper Qara-Chai area between Saveh and Hamadan: Iranian Oil Company Geological Report no. 99, 48 p.
29. Huston, D.L. and van der Wielen, S. eds., 2011, An assessment of the uranium and geothermal prospectivity of east-central South Australia. *Geoscience Australia*.
30. Kos' Ko, M. K. (2007, March). Terranes of the Eastern Arctic shelf of Russia. In *Doklady Earth Sciences* (Vol. 413, No. 1, p. 183). Springer Nature BV.
31. Leahy, K., Barnicoat, A. C., Foster, R. P., Lawrence, S. R., & Napier, R. W. (2005). Geodynamic processes that control the global distribution of giant gold deposits. *Geological Society, London, Special Publications*, 248(1), 119-132.
32. Malczewski, J., 1999, GIS and multicriteria decision analysis. John Wiley & Sons.
33. Martel-Jntin, B., Caillat, C., Dehlavi, P. et Vivier, G., 1979, *Geochimie du Volcanisme et du plutonisme Paleogenes de la region de Saveh (Iran): origine des tendances alcalines et calco-alcaline du Paleogene de l'Iran central*. 7e Renunion annuelle, de Sciences de la Terre, Lyon. Geol. Fr. Edit. Paris.
34. Mitchell, A. H. G., & Garson, M. S. (1981). *Mineral deposits and global tectonic settings*. Academic Press.
35. Miyashiro A. (1974). Volcanic rock series in island arcs and active continental margins. *American Journal of Science* 274, 321–355.
36. Mohajjel, M., Fergusson, C. L., & Sahandi, M. R. (2003). Cretaceous–Tertiary convergence and continental collision, Sanandaj–Sirjan zone, western Iran. *Journal of Asian Earth Sciences*, 21(4), 397-412.
37. Morley, Chris K. & et al, 2009, Structural development of a major late Cenozoic basin and transpressional belt in central Iran: The Central Basin in the Qom-Saveh area, *Petroleum*



- Geoscience, Department of Geology, Chulalongkorn University, Phatumphan, Bangkok 10330, Thailand
38. Mohajjel, M., Fergussen, C.L., Sahandi, M.R., 2003, Cretaceous-Tertiary convergence and continental collision, Sanandaj -Sirjan zone, western Iran. *Journal of Asian Earth Science*, v. 21, p. 397-412.
 39. Kos' Ko, M.K., 2007, March. Terranes of the Eastern Arctic shelf of Russia. In *Doklady Earth Sciences* (Vol. 413, No. 1, p. 183). Springer Nature BV.
 40. Leahy, K., Barnicoat, A.C., Foster, R.P., Lawrence, S.R., Napier, R.W., 2005, Geodynamic processes that control the global distribution of giant gold deposits, Geological society, London, Special publications, v. 248, p. 119-132.
 41. Pirajno, F., & Pirajno, F. (1992). Greisen systems. *Hydrothermal mineral deposits: principles and fundamental concepts for the exploration geologist*, 280-324.
 42. Robb, L. (2013). *Introduction to ore-forming processes*. John Wiley & Sons.
 43. Sabins F., 1999. "Remote sensing for mineral exploration", *Ore Geology Reviews*, 14, p. 157-183.
 44. Saaty, T.L. and Vargas, L.G., 2012, *Models, methods, concepts & applications of the analytic hierarchy process* (Vol. 175). Springer Science & Business Media.
 45. Sawkins, F. J. (1989). Anorogenic felsic magmatism, rift sedimentation, and giant Proterozoic Pb-Zn deposits. *Geology*, 17(7), 657-660.
 46. Sevkli, M., Oztekin, A., Uysal, O., Torlak, G., Turkyilmaz, A., & Delen, D. (2012). Development of a fuzzy ANP based SWOT analysis for the airline industry in Turkey. *Expert Systems with Applications*, 39(1), 14-24.
 47. Tsoukalas, L. H., & Uhrig, R. E. (1996). *Fuzzy and neural approaches in engineering*. John Wiley & Sons, Inc..
 48. Van Laarhoven, P.J.M. and Pedrycz, W., 1983, A fuzzy extension of Saaty's priority theory. *Fuzzy sets and Systems*, 11(1-3), pp.229-241.
 49. Yager, R.R., 1991, Connectives and quantifiers in fuzzy sets. *Fuzzy sets and systems*, 40(1), pp.39-75.
 50. Yager, R.R., 1994a, Aggregation operators and fuzzy systems modeling. *Fuzzy sets and systems*, 67(2), pp.129-145.
 51. Yousefi, M. and Nykänen, V., 2016, Data-driven logistic-based weighting of geochemical and geological evidence layers in mineral prospectivity mapping. *Journal of Geochemical Exploration*, 164, pp.94-106.
 52. Zadeh, L.A., 1983, A computational approach to fuzzy quantifiers in natural languages. *Computers & Mathematics with applications*, 9(1), pp.149-184.

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور