

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

وزارت صنایع و معادن

پیوست

پروژه شناسایی کانسارهای پورفیری مس و اپی ترمال طلا و مس در

محور خوسف - بصیران

(خراسان جنوبی)

موضوع قرارداد شماره : ۱۲۲-۳۰۰

مورخ ۱۳۸۷/۱/۱۹

کارفرما

معاونت اکتشاف - سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

مجری طرح : مهندس ناصر عابدیان

مجری فنی طرح : مهندس بهروز برنا

مجری فنی پروژه : دکتر محمدرضا جان نثاری

ناظر فنی : مهندس علی کریمی

مهندسین مشاور پارسی کان کاو

همکاران پروژه همکاران پروژه

احمد کاظمی مہر نیا

رضا زرین فر

اسماعیل حیدری

منصورہ مظلوم

سوسن ابراہیمی

مہرناز خانی بیک

ایمان ایوبی

آناہیتا خسروی پور

نادرہ ربوشہ

سپاسگزاری

اجرای پروژه شناسایی کانسارهای پورفیری مس و اپی ترمال طلا و مس در محور خوسف- بصیران توسط معاونت محترم اکتشاف و مجری طرح جناب آقای مهندس عابدیان به شرکت پارسی کان کاو محول شده است که بدینوسیله بر خود لازم می‌دانیم از ایشان که همواره در شناخت و معرفی پتانسیل‌های معدنی نقش مهمی داشته‌اند، سپاسگزاری نماییم. همچنین از جناب آقای مهندس برنا مجری فنی طرح و مدیریت محترم امور اکتشاف که با دلسوزی و پشت‌کار قوی در به ثمر رسیدن و نتیجه بخش بودن پروژه همواره تلاش و کوشش نموده‌اند کمال امتنان را داریم.

از جناب آقای دکتر محمدرضا جان نثاری مسئول فنی پروژه که راهنمایی ایشان راهگشای انجام صحیح و درست پروژه بوده است قدردانی و تشکر می‌نماییم. همچنین از جناب آقای مهندس علی کریمی ناظر فنی پروژه که با نوآوری و ارائه ایده‌های مثبت کارشناسان شرکت مهندسین مشاور را در اجرای هرچه بهتر پروژه یاری نموده‌اند کمال تشکر را داریم.

از جناب آقای دکتر سعید علیرضایی که مطالعه مقاطع نازک و صیقلی را به نحو مناسب و عالی انجام داده و همواره رهنمودهای علمی ایشان راهگشای انجام پروژه بوده است کمال قدردانی و امتنان را داریم. از جناب آقای مهندس خیرالهی که در استخراج اهداف اکتشاف با استفاده از داده‌های ژئوفیزیکی مساعدت و همکاری نموده‌اند سپاسگزاری می‌شود.

در خاتمه از کلیه محققین و اندیشمندان که به هر طریق از آثارشان بهره گرفته شده و ایده‌های آن‌ها در پیشبرد پروژه موثر واقع شده است تشکر می‌گردد.

شرکت مهندسین مشاور پارسی کان کاو

چکیده

انجام پروژه شناسایی کانسارهای پورفیری مس و اپی ترمال طلا و مس در محور خوسف- بصیران در اجرای قرارداد شماره ۱۲۲-۳۰۰ مورخ ۸۷/۱/۱۹ فی مابین معاونت اکتشاف سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور و مهندسین مشاور پارسی کان کاو به انجام رسید. در طی این پروژه تعداد ۱۲۳ هدف اکتشافی که با استفاده از تلفیق کلیه داده‌های موجود شامل نقشه‌های زمین‌شناسی رقومی، تصاویر ماهواره‌ای پردازش شده، داده‌های ژئوشیمیایی، اطلاعات ژئوفیزیک هوایی، داده‌های معدنی و نقاط بازدید شده توسط سایر شرکتهای اکتشافی به دست آمده بود، مورد بازدید قرار گرفت.

در طول انجام پروژه نقاط منتخب توسط کارشناسان مجرب مورد بازدید و نمونه برداری قرار گرفت. تعداد ۴۹۴ نمونه به روش ICP برای ۴۰ عنصر و طلا به روش قال گذاری (Fire Assay) آنالیز گردید و ۶۴ نمونه به روش XRD آنالیز شد. همچنین تعداد ۷۱ نمونه جهت تهیه مقطع نازک و مطالعات پتروگرافی و ۴۲ نمونه جهت تهیه مقاطع صیقلی و مطالعات مینرالوگرافی برداشت و مطالعه شد. در نهایت تعداد ۲۰ نمونه جهت مطالعات سیالات درگیر برداشت و مطالعه شد. بر اساس کنترل صحرایی و نتایج آنالیزها و مطالعات ذکر شده تعداد ۱۸ منطقه با اولویت اکتشافی معرفی گردید. این مناطق دارای پتانسیل کانی‌سازی طلا، مس، چند فلزی و قلع پورفیری می‌باشند. همینطور چهار منطقه با دگرسانی آرژلیک پیشرفته که می‌تواند بخش بالایی سیستم‌های اپی ترمال یا پورفیری باشد مشخص و معرفی گردید.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱.....	فصل اول کلیات
۲.....	۱-۱ مقدمه.....
۳.....	۲-۱ ویژگی های جغرافیایی و راه های دسترسی منطقه مورد مطالعه.....
۴.....	۳-۱ پیشینه مطالعات و سوابق پژوهش.....
۶.....	۴-۱ هدف، روشکار و حجم عملیات اکتشافی.....
۸.....	۵-۱ نمونه برداری.....
۸.....	۶-۱ پایه های نظری پروژه.....
۸.....	۱-۶-۱ ویژگی های کانسارهای اپی ترمال.....
۱۱.....	۲-۶-۱ ویژگی های کانسارهای پورفیری.....
۱۲.....	۱-۲-۶-۱ دگرسانی گرمایی در سیستم های پورفیری تیپیک.....
۱۵.....	۲-۲-۶-۱ انواع ذخایر پورفیری بر اساس تقسیم بندی ساترلند و براون ۱۹۷۶.....
۱۹.....	فصل دوم زمین شناسی عمومی و زمین شناسی اقتصادی منطقه مورد مطالعه.....
۲۰.....	۱-۲ مقدمه.....
۲۱.....	۲-۲-۲ زمین شناسی ناحی های.....
۲۲.....	۳-۲ زمین ساخت.....
۲۳.....	۱-۳-۲ کوه های خاور ایران یا زون فلیش.....
۲۴.....	۲-۳-۲ بلوک لوت.....
۲۵.....	۴-۲ متالوژنی.....
۲۸.....	۱-۴-۲ متالوژنی زون کوه های خاور ایران.....
۲۹.....	۲-۴-۲ متالوژنی در بلوک لوت.....
۳۰.....	۵-۲ علت انتخاب محدوده مورد مطالعه.....
۳۲.....	فصل سوم جمع آوری و پردازش داده ها، تعیین نواحی امیدبخش و کنترل های صحرایی.....
۳۳.....	۱-۳ مقدمه.....
۳۳.....	۲-۳ جمع آوری و پردازش داده ها.....
۳۳.....	۱-۲-۳ جمع آوری و پردازش داده های زمین شناسی.....
۴۰.....	۲-۲-۳ جمع آوری و پردازش داده های ژئوشیمیایی.....
۵۸.....	۳-۲-۳ جمع آوری و پردازش داده های ژئوفیزیک هوایی.....
۶۴.....	۴-۲-۳ جمع آوری و پردازش داده های تصاویر ماهواره ای.....
۷۰.....	۵-۲-۳ جمع آوری و پردازش داده های آثار معدنی.....
۷۹.....	۳-۳ انتخاب اهداف اکتشافی.....
۷۹.....	۴-۳ مطالعات صحرایی، کنترل نواحی امیدبخش، نمونه برداری و تجزیه و تحلیل نتایج آنالیز.....
۷۹.....	۱-۴-۳ مقدمه.....
۸۴.....	۲-۴-۳-۲-۲ آنومالی KHF01.....
۸۹.....	۳-۴-۳-۲-۲ آنومالی KHF02.....
۹۰.....	۴-۴-۳-۲-۲ آنومالی KHF06.....

..... ۹۲	KHF07	۵-۴-۳	آنومالی
..... ۹۴	KHF08	۶-۴-۳	آنومالی
..... ۹۷	KHF09	۷-۴-۳	آنومالی
..... ۱۰۰	KHF10	۸-۴-۳	آنومالی
..... ۱۰۱	KHF11	۹-۴-۳	آنومالی
..... ۱۰۴	KHF13	۱۰-۴-۳	آنومالی
..... ۱۰۵	KHF14	۱۱-۴-۳	آنومالی
..... ۱۰۷	KHF15	۱۲-۴-۳	آنومالی
..... ۱۱۱	KHF16	۱۳-۴-۳	آنومالی
..... ۱۱۳	KHF18 و KHF19	۱۴-۴-۳	آنومالی
..... ۱۱۵	KHF20	۱۵-۴-۳	آنومالی
..... ۱۱۷	KHF23	۱۶-۴-۳	آنومالی
..... ۱۱۸	KHF24	۱۷-۴-۳	آنومالی
..... ۱۱۸	KHF25 و KHF26	۱۸-۴-۳	آنومالی های
..... ۱۲۱	KHF27	۱۹-۴-۳	آنومالی
..... ۱۲۳	KHF29	۲۰-۴-۳	آنومالی
..... ۱۲۵	KHF31	۲۱-۴-۳	آنومالی
..... ۱۲۶	KHF32	۲۲-۴-۳	آنومالی
..... ۱۲۷	KHF35 و KHF36	۲۳-۴-۳	آنومالی
..... ۱۳۶	BIR01	۲۴-۴-۳	آنومالی
..... ۱۳۸	BIR02	۲۵-۴-۳	آنومالی
..... ۱۴۱	BIR03	۲۶-۴-۳	آنومالی
..... ۱۴۲	BIR05	۲۷-۴-۳	آنومالی
..... ۱۴۶	BIR06	۲۸-۴-۳	آنومالی
..... ۱۴۸	BIR07 ، BIR08 ، BIR09 و BIR34	۲۹-۴-۳	خوشه آنومالی
..... ۱۵۱	BIR11	۳۰-۴-۳	آنومالی
..... ۱۵۳	BIR12	۳۱-۴-۳	آنومالی
..... ۱۵۴	BIR14 و BIR16	۳۲-۴-۳	آنومالی
..... ۱۵۶	BIR15	۳۳-۴-۳	آنومالی
..... ۱۵۹	BIR17	۳۴-۴-۳	آنومالی
..... ۱۶۱	BIR18	۳۵-۴-۳	آنومالی
..... ۱۶۳	BIR21	۳۶-۴-۳	آنومالی
..... ۱۶۵	BIR22	۳۷-۴-۳	آنومالی
..... ۱۶۷	BIR23	۳۸-۴-۳	آنومالی
..... ۱۷۰	BIR26 و BIR27	۳۹-۴-۳	آنومالی
..... ۱۷۲	BIR28	۴۰-۴-۳	آنومالی
..... ۱۷۴	BIR29	۴۱-۴-۳	آنومالی
..... ۱۸۰	BIR32	۴۲-۴-۳	آنومالی
..... ۱۸۰	BIR33	۴۳-۴-۳	آنومالی

.....۱۸۱.....	BIR35	آنومالی	۴۴-۴-۳
.....۱۸۳.....	BIR36	آنومالی	۴۵-۴-۳
.....۱۸۵.....	BIR37	آنومالی	۴۶-۴-۳
.....۱۸۹.....	SAR21, SAR10, SAR09, SAR08, SAR07, SAR06	خوشه های آنومالی های	۴۷-۴-۳
.....۱۹۷.....	SAR11	آنومالی	۴۸-۴-۳
.....۱۹۹.....	Sar20, Sar12	آنومالی های	۴۹-۴-۳
.....۲۰۲.....	SAR13	آنومالی	۵۰-۴-۳
.....۲۰۵.....	SAR18	آنومالی	۵۱-۴-۳
.....۲۰۸.....	SAR22	آنومالی	۵۲-۴-۳
.....۲۱۱.....	SAR23	آنومالی	۵۳-۴-۳
.....۲۱۴.....	MKh01	آنومالی	۵۴-۴-۳
.....۲۱۴.....	MKH05	آنومالی	۵۵-۴-۳
.....۲۱۸.....	MKH06 و MKH07	آنومالی	۵۶-۴-۳
.....۲۲۰.....	MKH08	آنومالی	۵۷-۴-۳
.....۲۲۴.....	MKH11	آنومالی	۵۸-۴-۳
.....۲۲۵.....	MKH12 و MKH13	آنومالی	۵۹-۴-۳
.....۲۲۵.....	MKH16	آنومالی	۶۰-۴-۳
.....۲۲۶.....	MKH18	آنومالی	۶۱-۴-۳
.....۲۲۹.....	MKH 19	آنومالی	۶۲-۴-۳
.....۲۳۱.....	MKH20	آنومالی	۶۳-۴-۳
.....۲۳۲.....	MKH 27 , MKH 26 , MKH 25, MKH 24, MKH 23, MKH 22	آنومالی	۶۴-۴-۳
.....۲۳۴.....	MKH29	آنومالی	۶۵-۴-۳
.....۲۳۶.....	MKH30	آنومالی	۶۶-۴-۳
.....۲۳۷.....	MKH31	آنومالی	۶۷-۴-۳
.....۲۳۸.....	MKH 37 , MKH 36 , MKH 38 , MKH 2	خوشه های آنومالی های	۶۸-۴-۳
.....۲۴۰.....	MKH43	آنومالی	۶۹-۴-۳
.....۲۴۵.....	KUD5 , KUD4 ,KUD3 ,KUD2, KUD1	خوشه آنومالی های	۷۰-۴-۳
.....۲۴۷.....	KUD6	آنومالی	۷۱-۴-۳
.....۲۴۸.....	KUD9	آنومالی	۷۲-۴-۳
.....۲۵۱.....	KUD10	آنومالی	۷۳-۴-۳
.....۲۵۳.....	KUD11	آنومالی	۷۴-۴-۳
.....۲۵۷.....	KUD12	آنومالی	۷۵-۴-۳
.....۲۵۹.....	KUD13	۷۶ معدن متروک	۴-۳
.....۲۶۳.....	BAS01	آنومالی	۷۷-۴-۳
.....۲۶۵.....	BAS02	آنومالی	۷۸-۴-۳
.....۲۷۰.....	BAS03	آنومالی	۷۹-۴-۳
.....۲۷۰.....	BAS04	آنومالی	۸۰-۴-۳
.....۲۷۱.....	BAS05	آنومالی	۸۱-۴-۳
.....۲۷۱.....	BAS06	آنومالی	۸۲-۴-۳

..... ۲۷۵	BAS07 - ۸۳-۴-۳ آنومالی
..... ۲۷۷	BAS10 - ۸۴-۴-۳ آنومالی
..... ۲۷۹	BAS11 - ۸۵-۴-۳ آنومالی شماره
..... ۲۸۱	BAS13 - ۸۶-۴-۳ آنومالی
..... ۲۸۴	BAS14 - ۸۷-۴-۳ آنومالی
..... ۲۹۰	CHF1 - ۸۸-۴-۳ آنومالی
..... ۲۹۱	CHF02A - ۸۹-۴-۳ آنومالی
..... ۲۹۳	CHF02 - ۹۰-۴-۳ آنومالی
..... ۲۹۴	CHF03 - ۹۱-۴-۳ آنومالی
..... ۲۹۶	۵-۳ - مطالعات سیالات در گیر
..... ۳۰۰	۱-۵-۳ - مطالعات پتروگرافی و سیالات دگر نمونه های انتخاب شده
..... ۳۱۳	۱-۴ - مقدمه
..... ۳۱۳	۲-۴ - مشخصات اهداف اکتشافی بازدید شده، توصیف نمونه ها و اهداف نمونه برداری
..... ۳۳۳	۳-۴ - کانی سازی های مشاهده شده و محدوده های دگرسانی مهم
..... ۳۳۳	۱-۳-۴ - کانی سازی مس و غنی شدگی طلا در محدوده آنومالی KHF01
..... ۳۳۴	۲-۳-۴ - کانی سازی مس در محدوده آنومالی BIR05
..... ۳۳۵	۳-۳-۴ - کانی سازی مس و غنی شدگی طلا در محدوده خوشه آنومالی SAR06,07,08,09,10,21
..... ۳۳۷	۴-۳-۴ - کانی سازی طلا در محدوده آنومالی SAR13
..... ۳۳۸	۵-۳-۴ - غنی شدگی مولیبدن در محدوده آنومالی های MKH06- MKH07
..... ۳۳۹	۶-۳-۴ - کانی سازی طلا در محدوده آنومالی MKH08
..... ۳۴۰	۷-۳-۴ - کانی سازی طلا در محدوده آنومالی MKH19
..... ۳۴۱	۸-۳-۴ - غنی شدگی طلا در محدوده آنومالی KUD06
..... ۳۴۲	۹-۳-۴ - کانی سازی طلا در محدوده آنومالی KUD09
..... ۳۴۲	۱۰-۳-۴ - دگرسانی آرژیلیک پیشرفته در محدوده آنومالی KUD10
..... ۳۴۳	۱۱-۳-۴ - دگرسانی آرژیلیک پیشرفته در محدوده آنومالی KUD12
..... ۳۴۴	۱۲-۳-۴ - معدن متروکه مس منطبق بر آنومالی KUD13
..... ۳۴۴	۱۳-۳-۴ - کانی سازی طلا در آنومالی BAS02
..... ۳۴۶	۱۴-۳-۴ - غنی شدگی قلع در محدوده آنومالی BAS10
..... ۳۴۷	۱۵-۳-۴ - کانی سازی پلی متال در محدوده آنومالی BAS11
..... ۳۴۸	۱۶-۳-۴ - کانی سازی پلی متال در محدوده آنومالی BAS13
..... ۳۴۹	۱۷-۳-۴ - کانی سازی باریت و مس در محدوده آنومالی BAS14
..... ۳۵۰	۱۸-۳-۴ - کانی سازی مس در محدوده آنومالی CHF01
..... ۳۵۱	۴-۴ - نتایج
..... ۳۵۴	۵-۴ - پیشنهادات
..... ۳۵۴	۱-۵-۴ - پیشنهادات ناحیه ای
..... ۳۵۴	۲-۵-۴ - پیشنهاد ادامه مطالعات در محدوده های کانی سازی شده

فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۴.....	نگاره ۱-۱: راه های اصلی دسترسی و موقعیت محدوده مورد مطالعه
۹.....	نگاره ۱-۲: شکل شماتیک فرایندهای مختلف سیستم های آتشفشانی- گرمایی و ژئوترمال
۱۳.....	نگاره ۱-۳: مدل عمومی رابطه بین نفوذی و دگرسانی در داخل و اطراف کانسارهای تیب پورفیری مس غنی از طلا
۱۶.....	نگاره ۱-۴ الف: مدل کانسارهای مس پورفیری نوع پلوتونیک (ساترلند براون، ۱۹۷۶).
۱۶.....	نگاره ۱-۴ ب: مدل کانسارهای مس پورفیری نوع ولکانیک (ساترلند براون، ۱۹۷۶).
۱۸.....	نگاره ۱-۵: مدل کانسارهای مس پورفیری نوع کلاسیک (ساترلند براون، ۱۹۷۶).
۲۳.....	نگاره ۲-۱: پهنه های رسوبی - ساختاری عمده ایران و موقعیت تقریبی منطقه مورد مطالعه بر روی آن
۲۷.....	نگاره ۲-۲: تفسیر تکتونیک و متالوژنی منطقه بیرجند.
۳۴.....	نگاره ۳-۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه بر روی نقشه های زمین شناسی ۱:۲۵۰ ۰۰۰ بیرجند و ده سلم
۴۱.....	نگاره ۳-۲: نقشه نمونه برداری رسوبات آبراهه ای در منطقه مورد مطالعه بر پایه تصاویر استر منطقه
۶۰.....	نگاره ۳-۳: نقشه مغناطیس کل ژئوفیزیک هوایی با فواصل پرواز ۷/۵ کیلومتر
۶۱.....	نگاره ۳-۴ الف: نقشه مغناطیسی کل داده های با فواصل پرواز ۲۵۰ متر منطقه جنوب بیرجند
۶۱.....	نگاره ۳-۴ ب: نقشه ترنری کل داده های با فواصل پرواز ۲۵۰ متر منطقه جنوب بیرجند
۶۲.....	نگاره ۳-۴ ج: نقشه مقاومت مخصوص کل داده های با فواصل پرواز ۲۵۰ متر منطقه جنوب بیرجند
۶۲.....	نگاره ۳-۵ الف: نقشه مغناطیس کل داده ها با فواصل پرواز ۲۵۰ متر منطقه بصیران- سر چاه شور
۶۳.....	نگاره ۳-۵ ب: نقشه ترنری کل داده ها با فواصل پرواز ۲۵۰ متر منطقه بصیران- سر چاه شور
۶۳.....	نگاره ۳-۵ ج: نقشه مقاومت مخصوص کل داده ها با فواصل پرواز ۲۵۰ متر منطقه بصیران- سر چاه شور
۶۷.....	نگاره ۳-۶: موقعیت منطقه خوسف- بصیران نسبت به تصویر ETM
۶۸.....	نگاره ۳-۷: تصویر ETM با ترکیب باندی ۵۳۱
۶۹.....	نگاره ۳-۸: تصویر استر منطقه خوسف- بصیران
۷۰.....	نگاره ۳-۹: داده های معدنی بر روی نقشه توپوگرافی به همراه مناطق بازدید شده توسط برخی شرکت ها
۸۶.....	نگاره ۳-۱۰: رگچه های سیلیسی به صورت استوکورک همراه با آثار مالاکیت
۸۶.....	نگاره ۳-۱۱: رگه سیلیسی نابارور که توسط دایک آندزیتی بریده شده است.
۸۹.....	نگاره ۳-۱۲: واحدهای توف-پیروکلاستی با دگرسانی ضعیف آرژیلی و سیلیسی
۹۱.....	نگاره ۳-۱۳ الف: رگه سیلیسی در محل برداشت نمونه KBP344
۹۱.....	نگاره ۳-۱۳ ب: رگچه های سیلیسی در محدوده آنومال
۹۵.....	نگاره ۳-۱۴ الف: رگچه های سیلیسی داخل محدوده دگرسانی آنومالی KHF08
۹۵.....	نگاره ۳-۱۴ ب: نمایی از دگرسانی موجود آنومالی KHF08 (دید به سمت شمال).
۹۷.....	نگاره ۳-۱۵ الف: کانی های سولفیدی احتمالی درون مجموعه ولکانیک های با دگرسانی ژاسپیروئیدی
۹۸.....	نگاره ۳-۱۵ ب: رگچه های کوارتزی درون مجموعه دگرسان آنومالی KHF09
۱۰۲.....	نگاره ۳-۱۶ الف: رگچه های سیلیسی شیری در منطق آنومالی KHF11
۱۰۲.....	نگاره ۳-۱۶ ب: نمایی از دگرسانی در امتداد ساختار منطقه آنومالی KHF11 (دید به سمت خاور).
۱۰۴.....	نگاره ۳-۱۷: نمایی از دگرسانی آنومالی KHF13 با رگه های سیلیسی (دید به سمت خاور)

.....۱۰۹	نگاره ۳-۱۸ : برشی شدن-سیلیسی شدن در آنومالی KHF15
.....۱۰۹	نگاره ۳-۱۹ : نمایی از دگرسانی KHF15 (دید به سمت باختر)
.....۱۱۴	نگاره ۳-۲۰ : رگه های سیلیسی در محدوده آنومالی MKH18
.....۱۱۹	نگاره ۳-۲۱ : نمایی از یک رگه سیلیسی در منطقه آنومالی KH26 (دید به سمت جنوب)
.....۱۲۶	نگاره ۳-۲۲ : بخش مرکزی دگرسانی ها در محدوده آنومالی Mkh 32
.....۱۲۸	نگاره ۳-۲۳ : نمایی از دگرسانی KHF35 (دید به سمت شمال باختری)
.....۱۲۹	نگاره ۳-۲۴ الف: بخشی از دگرسانی سیلیسی به صورت رگه های سیلیسی (دید به سمت جنوب خاوری).....۱۲۹
.....۱۲۹	نگاره ۳-۲۴ ب : بخشی از دگرسانی سیلیسی به صورت رگه های سیلیسی (دید به سمت خاور).....۱۲۹
.....۱۳۰	نگاره ۳-۲۵ : کانی سازی اکسیدمس در رگه سیلیسی در محدوده آنومالی KHF 36
.....۱۳۶	نگاره ۳-۲۶ : واحد گدازه ای - پیروکلاستیکی محدوده BIR01
.....۱۳۷	نگاره ۳-۲۷ : قرارگیری واحد ولکانیکی - پیروکلاستیکی به روی مجموعه آمیزه رنگین
.....۱۳۷	نگاره ۳-۲۸ : رگه های آراگونیتی با ضخامت ۲۰ سانتی متر به طول حدودی ۱۰ متر در واحد ولکانیک گدازهای
.....۱۳۸	نگاره ۳-۲۹ : نفوذ گنبد های داسیتی از جمله کوه بزرگ خوت در دشت پایین افتاده خوسف-
.....۱۳۹	نگاره ۳-۳۰ : نمایی از منطقه آنومالی BIR02 (دید به سمت خاور)
.....۱۳۹	نگاره ۳-۳۱ : رگه سیلیسی - برشی در امتداد گسل در منطقه آنومالی BIR02
.....۱۴۱	نگاره ۳-۳۲ : نمایی از رگه های سیلیسی در ستیغ ارتفاعات آنومالی BIR03
.....۱۴۳	نگاره ۳-۳۳ : نمایی از محدوده آنومالی BIR05 (دید به سمت شمال باختری)
.....۱۴۴	نگاره ۳-۳۴ : سیلیس به صورت شکافه پُرکن در ولکانیک های منطقه
.....۱۴۶	نگاره ۳-۳۵ : نمایی از دگرسانی وسیع سیلیسی-رسی در منطقه آنومالی BIR06
.....۱۵۱	نگاره ۳-۳۶ : نمایی از دگرسانی آنومالی BIR11 (دید به سمت خاور)
.....۱۵۵	نگاره ۳-۳۷ : نمایی از دگرسانی آنومالی BIR16 (دید به سمت باختر)
.....۱۵۷	نگاره ۳-۳۸ الف: رشد بلورهای کوارتزی درون شکاف ها در محدوده BER15
.....۱۵۷	نگاره ۳-۳۸ ب: ظاهر استوکورکی رگچه های سیلیسی شیری رنگ در محدوده BER15
.....۱۵۸	نگاره ۳-۳۹ : نمایی از دگرسانی منطقه آنومالی BIRI 5 (دید به سمت جنوب)
.....۱۶۰	نگاره ۳-۴۰ : نمایی از لیستونیت های بر روی مجموعه اولترامافیک (دید به سمت شمال)
.....۱۶۵	نگاره ۳-۴۱ : دگرسانی آرژیلی در واحدهای شیستی - آمفیبولیتی به همراه دگرسانی ضعیف سیلیسی
.....۱۶۶	نگاره ۳-۴۲ : واحد سیلیسی - آهکی (لیستونیت؟) در بخشی از مجموعه آمیزه رنگین محدوده (BIR22)
.....۱۶۸	نگاره ۳-۴۳ : دگرسانی در حد رسی به همراه افزایش اکسیدهای آهن در مجموعه اولترامافیک کوه های باقران مشرف به روستای چنشت - دید به سمت شمال
.....۱۷۱	نگاره ۳-۴۴ : رخنمونی از دگرسانی رسی و سیلیسی وسیع در واحد اولترامافیک در اطراف روستای هریوند
.....۱۷۵	نگاره ۳-۴۵ : یکی از رخنمون های پیروکلاستیکی محدوده BIR29 با دگرسانی سیلیسی ضعیف تا متوسط
.....۱۷۶	نگاره ۳-۴۶ : نفوذ رگچه های سیلیسی در بخش های توفی محدوده BIR29
.....۱۷۶	نگاره ۳-۴۷ : دگرسانی سیلیسی در محدوده BIR29
.....۱۷۷	نگاره ۳-۴۸ : محدوده در حال استخراج بنتونیت در داخل زون کالرد ملائژ به صورت یک لایه شیبدار
.....۱۸۱	نگاره ۳-۴۹ : قرارگیری واحد سیلیسی- اکسیدآهنی (لیسونیتی) در بخش فوقانی مجموعه آمیزه رنگین
.....۱۸۲	نگاره ۳-۵۰ : نمایی از دگرسانی با کنترل ساختاری در منطقه آنومالی BIR35 (دید به سمت شمال خاوری)
.....۱۸۴	نگاره ۳-۵۱ : دگرسانی سیلیسی-ژاسپیروئیدی در محدوده آنومالی BIR36
.....۱۸۴	نگاره ۳-۵۲ : نمایی از دگرسانی BIR36 (دید به سمت شمال خاوری)
.....۱۸۶	نگاره ۳-۵۳ : نمایی از رگه سیلیسی در محدوده آنومالی BIR37 (دید به سمت خاور)

- نگاره ۳-۵۴: نقشه نمونه برداری ژئوشیمیایی منطقه و عدم برداشت نمونه ژئوشیمیایی۱۹۰
- نگاره ۳-۵۵: برونزد رگه ها در تپه ماهورها و رخنمون های سنگی منطقه۱۹۱
- نگاره ۳-۵۶: برشی شدن و قطعات سیلیسی- برشی در روی پروفیل خاک محدوده دگرسانی SAR10۱۹۱
- نگاره ۳-۵۷: کانی سازی مس به صورت اکسیدی در قطعات سنگی روی رگه۱۹۲
- نگاره ۳-۵۸: وجود قطعات سیلیسی حفره دار بر روی سنگ های آتشفشانی۱۹۲
- نگاره ۳-۵۹: برونزد یکی از رگه های منطقه مورد مطالعه۱۹۲
- نگاره ۳-۶۰: نمایی از دگرسانی SAR11 (دید به سمت شمال و شمال باختری)۱۹۸
- نگاره ۳-۶۱: فعالیت معدنکاری قدیمی در منطقه ماهرآباد۲۰۱
- نگاره ۳-۶۲: رگچه های سیلیسی در منطقه ماهرآباد خاکستری (احتمالا دارای کانی سازی)۲۰۱
- نگاره ۳-۶۳: رگچه های دم اسبی سیلیسی در منطقه ماهرآباد۲۰۱
- نگاره ۳-۶۴: حفر گمانه در دشت آبرفت ماهرآباد۲۰۲
- نگاره ۳-۶۵ الف: نمایی از دگرسانی در منطقه آنومالی SAR13 (دید به سمت شمال باختری)۲۰۳
- نگاره ۳-۶۵ ب: یک رگه سیلیسی در محل برداشت نمونه KBP212 (دید به سمت باختر)۲۰۳
- نگاره ۳-۶۶ الف و ب: نمایی از ژاسپیروئیدهای مشاهده شده در آنومالی SAR18۲۰۶
- نگاره ۳-۶۷: نمایی از منطقه آنومالی ژئوفیزیک هوایی (دید به سمت جنوب باختری)۲۰۹
- نگاره ۳-۶۸: ژئودهای سیلیسی در محل آنومالی SAR22۲۰۹
- نگاره ۳-۶۹: نمایی از بخش باختری دگرسانی شیخآباد در محل آنومالی SAR23۲۱۱
- نگاره ۳-۷۰: نمایی از مورفولوژی تپه ای بخش دگرسان شده در محل آنومالی MKH05۲۱۷
- نگاره ۳-۷۱: گنبد داسیتی در منطقه MKH08 (دید به سمت جنوب خاوری)۲۲۱
- نگاره ۳-۷۲: دگرسانی و رگه های سیلیس در محدوده آنومالی MKH 11 (نگاه به سمت باختر)۲۲۵
- نگاره ۳-۷۳: برشی شدن رگه برشی سیلیسی-کربناتی۲۲۶
- نگاره ۳-۷۴ الف: رگچه های کربناتی درون رگه سیلیسی- برشی- کربناتی۲۲۷
- نگاره ۳-۷۴ ب: سطح گسل و تشکیل رگه برشی- سیلیسی- کربناتی در حاشیه آن (دید به سمت شمال خاور)۲۲۷
- نگاره ۳-۷۵: دور نمایی از محدوده دگرسانی MKH19 (دید به سمت شمال)۲۳۱
- نگاره ۳-۷۶: رگه برشی شده به ضخامت ۳۰ سانتیمتر۲۳۱
- نگاره ۳-۷۷: سیلیسی شدن و برشی شدن در امتداد ساختارهای مجموعه لیستونیتی۲۳۲
- نگاره ۳-۷۸: نمایی از دگرسانی گسترده سیلیسی ضعیف و کربناتی در منطقه آنومالی MKH29۲۳۴
- نگاره ۳-۷۹: واحد آهکی، شیل ارغوانی و سرپانتینیت در محدوده MKH30 (دید به سمت باختر)۲۳۷
- نگاره ۳-۸۰: دگرسانی در منطقه آنومالی MKH-31۲۳۸
- نگاره ۳-۸۱: نمایی از بخش جنوبی آنومالی MKH38 (دید به سمت باختر)۲۳۸
- نگاره ۳-۸۲: نمایی از محدوده آنومالی که واحدهای آتشفشانی-رسوبی در حاشیه گرانودیوریت۲۴۰
- نگاره ۳-۸۳: نمایی از دگرسانی کاذب حاصل از وجود کانی های رسی در دشت۲۴۵
- نگاره ۳-۸۴: برشی شدن و سیلیسی شدن در محل نمونه های KBP045 و KBP046۲۴۶
- نگاره ۳-۸۵: نمایی از آنومالی KUD5 (دید به سمت شمال)۲۴۶
- نگاره ۳-۸۶: بخشهای سیلیسی و برشی۲۴۷
- نگاره ۳-۸۷: نمایی از منطقه دگرسان KUD9 (دید به سمت شمال)۲۴۹
- نگاره ۳-۸۸: سیلیس های حاصل از فرسایش بادی۲۵۲
- نگاره ۳-۸۹: ورقه های ژپس حاصل از اکسیداسیون سولفیدها در پروفیل خاک سطحی۲۵۲
- نگاره ۳-۹۰: برشی شدن در منطقه KUD11۲۵۴

.....۲۵۴.....	نگاره ۳-۹۱: نمایی از منطقه دگرسان KUD11 (دید به سمت شمال باختر)
.....۲۵۷.....	نگاره ۳-۹۲: نمایی از دگرسانی KUD12 (دید به سمت شمال خاوری)
.....۲۵۹.....	نگاره ۳-۹۳: نمایی از ترانشه های حفاری شده در منطقه آنومالی (دید به سمت جنوب)
.....۲۵۹.....	نگاره ۳-۹۴: کانی سازی اکسیدمس در سنگ های حاصل از ترانشه
.....۲۶۳.....	نگاره ۳-۹۵: سیلیسی شدن و برشی شدن در محل نمونه KBP066
.....۲۶۴.....	نگاره ۳-۹۶: منطقه گسلی و برشی درون آنومالی BAS1
.....۲۶۶.....	نگاره ۳-۹۷: نمایی از دگرسانی موجود در محدوده آنومالی BAS02 (دید به سمت شمال باختری)
.....۲۶۷.....	نگاره ۳-۹۸: رگه های سیلیسی درون محدوده BAS02
.....۲۷۰.....	نگاره ۳-۹۹: نمایی از توف ها و پیروکلاستیک های اسیدی (دید به سمت باختر تا جنوب)
.....۲۷۱.....	نگاره ۳-۱۰۰: سینه کار سنگ ساختمانی در منطقه آنومالی
.....۲۷۲.....	نگاره ۳-۱۰۱: نمایی از گرانیت با دگرسانی ضعیف رسی (دید به سمت شمال)
.....۲۷۲.....	نگاره ۳-۱۰۲: محل برداشت نمونه KBP010 با دگرسانی رسی در حاشیه رودخانه
.....۲۷۳.....	نگاره ۳-۱۰۳: سینه کار سنگ های ساختمانی
.....۲۷۴.....	نگاره ۳-۱۰۴: تباین رنگی بین گرانیت های خاکستری رنگ و آلکالی گرانیت صورتی رنگ
.....۲۷۸.....	نگاره ۳-۱۰۵: گرانیت های روشن رنگ در محل آنومالی BAS10 (دید به سمت شمال خاوری)
.....۲۸۰.....	نگاره ۳-۱۰۶: نمایی از آنومالی BAS11 (دید به سمت شمال باختر)
.....۲۸۰.....	نگاره ۳-۱۰۷: نمایی از منطقه گسله با کانی سازی و توده دیوریتی در وسط آن (دید به سمت خاور)
.....۲۸۲.....	نگاره ۳-۱۰۸: فعالیت معدنکاری قدیمی در منطقه آنومالی BAS13
.....۲۸۵.....	نگاره ۳-۱۰۹: رگه باریت در محل نمونه شماره KB019
.....۲۸۵.....	نگاره ۳-۱۱۰: رگه سیلیسی، ب) استوک ورک های کوارتزی در محل آنومالی BAS14
.....۲۸۶.....	نگاره ۳-۱۱۱: کانی سازی مس در محل نمونه شماره KB024
.....۲۸۶.....	نگاره ۳-۱۱۲: رگه سیلیسی- تورمالین دار در محل نمونه شماره KBP025
.....۲۹۲.....	نگاره ۳-۱۱۳: نفوذ توده داسیتی در داخل واحدهای شیل- مارن و فیلیت در محدوده CHF02A
.....۲۹۳.....	نگاره ۳-۱۱۴: نفوذ گنبد ریوداسیتی در داخل واحدهای رسوبی و دگرگونی
.....۳۰۱.....	نگاره ۳-۱۱۵: نمونه شماره KBP13A پرتیت درشت بلور همراه با بلور بی وجه بیوتیت
.....۳۰۱.....	نگاره ۳-۱۱۵: نمونه شماره KBP13B بلور بیوتیت کلریتی شده در بین بلورهای کوارتز و ارتوز
.....۳۰۲.....	نگاره ۳-۱۱۶: انکلوزیون های ثانویه تک فاز و دو فاز در روند خطی در نمونه KBP013
.....۳۰۲.....	نگاره ۳-۱۱۷: انکلوزیون های ثانویه تک فاز و دو فاز در روند خطی در نمونه KBP013
.....۳۰۲.....	نگاره ۳-۱۱۸: انکلوزیون دو فاز اولیه در نمونه KBP013
.....۳۰۴.....	نگاره ۳-۱۱۹: نمونه شماره KBP27 بیوتیت و زمینه به سریسیت تجزیه شده اند.
.....۳۰۵.....	نگاره ۳-۱۲۰: انکلوزیون دو فاز اولیه غنی از مایع ($V < L$) در نمونه KBP027
.....۳۰۵.....	نگاره ۳-۱۲۱: انکلوزیون سه فاز (مایع آبگین+ حباب بخار+ هالیت) در نمونه KBP027
.....۳۰۵.....	نگاره ۳-۱۲۲: انکلوزیون های سه فاز غنی از گاز ($V > L$) در نمونه KBP027
.....۳۰۵.....	نگاره ۳-۱۲۳: ۱- انکلوزیون های چهار فاز ۲- پدیده نشت در نمونه KBP027
.....۳۰۷.....	نگاره ۳-۱۲۴: کلسیت های درشت بلور به همراه رگچه های پر شده توسط کلسیت در نمونه KBP234
.....۳۰۷.....	نگاره ۳-۱۲۵: انکلوزیون اولیه سه فاز در نمونه KBP234
.....۳۰۹.....	نگاره ۳-۱۲۶: کلسیت و دولومیت در نمونه KBP 249
.....۳۰۹.....	نگاره ۳-۱۲۷: کلسیت و دولومیت در نمونه KBP 249
.....۳۱۰.....	نگاره ۳-۱۲۸: پدیده Neking down در یکی از انکلوزیون های نمونه KBP249

.....۳.۱:.....

.....۳.۱.۱:.....

نگاره ۳-۱۲۹: انکلوژیون های ثانویه با روند خطی در نمونه KBP249

نگاره ۳-۱۳۰: انکلوژیون های ثانویه با روند خطی در نمونه KBP249

فهرست جداول

عنوان

صفحه

.....۱.:	جدول ۱-۱ : خصوصیات مربوط به کانسارهای اپی ترمال نوع سولفیداسیون بالا و نوع سولفیداسیون پائین
.....۴.۲:	جدول ۱-۳: نمونه های دارای ناهنجاری از عناصر کانساری مس و طلا و عناصر وابسته در ورقه بیرجند
.....۴.۴:	جدول ۲-۳: نمونه های دارای ناهنجاری از عناصر کانساری مس و طلا و عناصر وابسته در ورقه خوسف
.....۴.۷:	جدول ۳-۳: نمونه های دارای ناهنجاری از عناصر کانساری مس و طلا و عناصر وابسته در ورقه مختاران
.....۴.۹:	جدول ۴-۳: نمونه های دارای ناهنجاری از عناصر کانساری مس و طلا و عناصر وابسته در ورقه سرچاه شور
.....۵.۴:	جدول ۵-۳: نمونه های دارای ناهنجاری از عناصر کانساری مس و طلا و عناصر وابسته در ورقه بصیران
.....۵.۵:	جدول ۶-۳: نمونه های دارای ناهنجاری از عناصر کانساری مس و طلا و عناصر وابسته در ورقه چهارفرسخ
.....۸.۱:	جدول ۷-۳: مقادیر کلارک در سنگ های رخنمون دار
.....۸.۷:	جدول ۸-۳: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF01
.....۸.۷:	جدول ۹-۳ : خلاصه نتایج پتروگرافی نمونه های برداشت شده از محدوده امید بخش KHF01
.....۸.۸:	جدول ۱۰-۳ : نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش KHF01
.....۹.۰:	جدول ۱۱-۳: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF02
.....۹.۱:	جدول ۱۲-۳: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF06
.....۹.۲:	جدول ۱۳-۳: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF07
.....۹.۲:	جدول ۱۴-۳ : خلاصه نتایج پتروگرافی نمونه های برداشت شده از محدوده امید بخش KHF07
.....۹.۴:	جدول ۱۵-۳ : نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش KHF07
.....۹.۶:	جدول ۱۶-۳: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF08
.....۹.۹:	جدول ۱۷-۳: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF09
.....۱۰.۰:	جدول ۱۸-۳: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF10
.....۱۰.۱:	جدول ۱۹-۳ : خلاصه نتایج پتروگرافی نمونه های برداشت شده از محدوده امید بخش KHF 10
.....۱۰.۳:	جدول ۲۰-۳: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF11
.....۱۰.۵:	جدول ۲۱-۳: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF13
.....۱۰.۶:	جدول ۲۲-۳: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF14
.....۱۰.۷:	جدول ۲۳-۳: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش KHF14
.....۱۱.۰:	جدول ۲۴-۳: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF15
.....۱۱.۰:	جدول ۲۵-۳ : خلاصه نتایج پتروگرافی نمونه های برداشت شده از محدوده امید بخش KHF15
.....۱۱.۱:	جدول ۲۶-۳: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش KHF15
.....۱۱.۲:	جدول ۲۷-۳: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF16
.....۱۱.۲:	جدول ۲۸-۳: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش KHF16
.....۱۱.۴:	جدول ۲۹-۳: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF18
.....۱۱.۶:	جدول ۳۰-۳: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF20
.....۱۱.۷:	جدول ۳۱-۳: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF23
۱۲.۰:	جدول ۳۲-۳: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF26, KHF25
.....۱۲.۲:	جدول ۳۳-۳: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF27
.....۱۲.۳:	جدول ۳۴-۳ : خلاصه نتایج پتروگرافی نمونه های برداشت شده از محدوده امید بخش KHF27

جدول ۳-۷۴: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش SAR6-10, SAR21	۱۹۳
جدول ۳-۷۵: نتایج پتروگرافی نمونه های برداشت شده از محدوده های SAR06, 07, 08, 09, 10, 21	۱۹۶
جدول ۳-۷۶: نتایج مطالعات کانی شناسی محدوده امید بخش SAR06, 7, 08, 09, 10, 21	۱۹۷
جدول ۳-۷۷: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش SAR11	۱۹۹
جدول ۳-۷۸: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش SAR13	۲۰۴
جدول ۳-۷۹: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش SAR13	۲۰۵
جدول ۳-۸۰: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش SAR18	۲۰۷
جدول ۳-۸۱: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش SAR18	۲۰۸
جدول ۳-۸۲: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش SAR22	۲۱۰
جدول ۳-۸۳: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش SAR22	۲۱۰
جدول ۳-۸۴: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش SAR23	۲۱۲
جدول ۳-۸۵: خلاصه نتایج پتروگرافی نمونه های برداشت شده از محدوده امید بخش SAR23	۲۱۳
جدول ۳-۸۶: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش SAR23	۲۱۴
جدول ۳-۸۷: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش MKH05	۲۱۷
جدول ۳-۸۸: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش MKH6-7	۲۱۹
جدول ۳-۸۹: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش MKH08	۲۲۲
جدول ۳-۹۰: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش MKH08	۲۲۳
جدول ۳-۹۱: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش MKH18	۲۲۷
جدول ۳-۹۲: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش MKH18	۲۲۸
جدول ۳-۹۳: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش MKH19	۲۳۰
جدول ۳-۹۴: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش MKH22-27	۲۳۳
جدول ۳-۹۵: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش MKH29	۲۳۵
جدول ۳-۹۶: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش MKH29	۲۳۶
جدول ۳-۹۷: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش MKH36-38, 2	۲۳۹
جدول ۳-۹۸: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش MKH43	۲۴۱
جدول ۳-۹۹: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KUD1-5	۲۴۷
جدول ۳-۱۰۰: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KUD6	۲۴۸
جدول ۳-۱۰۱: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KUD9	۲۴۹
جدول ۳-۱۰۲: خلاصه نتایج پتروگرافی نمونه های برداشت شده از محدوده امید بخش KUD09	۲۵۰
جدول ۳-۱۰۳: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KUD10	۲۵۲
جدول ۳-۱۰۴: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش KUD10	۲۵۳
جدول ۳-۱۰۵: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KUD11	۲۵۵
جدول ۳-۱۰۶: خلاصه نتایج پتروگرافی نمونه های برداشت شده از محدوده امید بخش KUD11	۲۵۶
جدول ۳-۱۰۷: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش KUD11	۲۵۶
جدول ۳-۱۰۸: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KUD12	۲۵۷
جدول ۳-۱۰۹: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش KUD12	۲۵۸
جدول ۳-۱۱۰: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KUD13	۲۶۰
جدول ۳-۱۱۱: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش BAS1	۲۶۴
جدول ۳-۱۱۲: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش BAS01	۲۶۵

.....۲۶۸	جدول ۳-۱۱۳: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش BAS02
.....۲۶۹	جدول ۳-۱۱۴: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش BAS02
.....۲۷۳	جدول ۳-۱۱۵: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش BAS06
.....۲۷۴	جدول ۳-۱۱۶: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش BAS06
.....۲۷۶	جدول ۳-۱۱۷: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش BAS07
.....۲۷۸	جدول ۳-۱۱۸: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش BAS10
.....۲۸۱	جدول ۳-۱۱۹: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش BAS11
.....۲۸۳	جدول ۳-۱۲۰: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش BAS13
.....۲۸۳	جدول ۳-۱۲۱: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش BAS13
.....۲۸۷	جدول ۳-۱۲۲: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش BAS14
.....۲۸۷	جدول ۳-۱۲۳: خلاصه نتایج پتروگرافی نمونه های برداشت شده از محدوده امید بخش BAS14
.....۲۹۰	جدول ۳-۱۲۴: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش CHF01
.....۲۹۱	جدول ۳-۱۲۵: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش CHF01
.....۲۹۲	جدول ۳-۱۲۶: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش CHF02A
.....۲۹۵	جدول ۳-۱۲۷: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش CHF03
.....۲۹۶	جدول ۳-۱۲۸: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش CHF03
.....۲۹۹	جدول ۳-۱۲۹: نتایج بررسی مقاطع دوبر صیقلی جهت مطالعات سیالات درگیر
.....۳۰۳	جدول ۳-۱۳۰: نتایج مطالعات سیالات درگیر در نمونه شماره KBP013
.....۳۰۶	جدول ۳-۱۳۱: نتایج مطالعات سیالات درگیر در نمونه شماره KBP027
.....۳۰۸	جدول ۳-۱۳۲: نتایج مطالعات سیالات درگیر در نمونه شماره KBP234
.....۳۱۱	جدول ۳-۱۳۳: نتایج مطالعات سیالات درگیر در نمونه شماره KBP249
.....۳۱۴	جدول ۴-۱: محدوده های امیدبخش بازدید شده، اهداف اکتشافی بازدید شده و غیره
.....۳۲۰	جدول ۴-۲: مختصات جغرافیایی و توصیف صحرایی نمونه های برداشت شده
.....۳۳۴	جدول ۴-۳ تا ۴-۴ مقادیر آنالیز ۳ نمونه سنگی مربوط به KHF1
.....۳۳۵	جدول ۴-۴ تا ۴-۵ مقادیر عناصر منتخبی از نمونه های سنگی محدوده BIR5
.....۳۳۶	جدول ۴-۵ تا ۴-۶ نتایج منتخب از نمونه های سنگی برداشت شده از آنومالی SAR06,07,08,09,10,21
.....۳۳۷	جدول ۴-۶ تا ۴-۶ نتایج آنالیز عناصر منتخب از نمونه های سنگی آنومالی SAR13
.....۳۳۹	جدول ۴-۶ تا ۴-۷ نتایج آنالیز شیمیایی آنومالی های MKH6- MKH7
.....۳۴۰	جدول ۴-۶ تا ۴-۸ نتایج آنالیز نمونه های سنگی از محدوده آنومالی MKH8
.....۳۴۱	جدول ۴-۶ تا ۴-۹ نتایج آنالیز ۳ نمونه سنگی برداشته شده از رگه های سیلیسی در محدوده آنومالی MKH19
.....۳۴۱	جدول ۴-۶ تا ۴-۱۰ نتایج آنالیز نمونه های سنگی منطقه آنومالی KUD6
.....۳۴۲	جدول ۴-۶ تا ۴-۱۱ نتایج آنالیز نمونه های سنگی منطقه آنومالی KUD9
.....۳۴۳	جدول ۴-۶ تا ۴-۱۲ نتایج آنالیز نمونه های سنگی برداشته شده از منطقه آنومالی KUD10
.....۳۴۳	جدول ۴-۶ تا ۴-۱۳ نتایج آنالیز نمونه های برداشته شده از منطقه آنومالی KUD12
.....۳۴۴	جدول ۴-۶ تا ۴-۱۴ نتایج آنالیز نمونه های سنگی برداشته شده از منطقه آنومالی KUD13
.....۳۴۵	جدول ۴-۶ تا ۴-۱۵ نتایج آنالیز نمونه های سنگی برداشته شده از رگه های سیلیسی آنومالی BAS02
.....۳۴۶	جدول ۴-۶ تا ۴-۱۶ مقایسه خصوصیات ذخایر اپی ترمال سولفیداسیون پایین در محدوده آنومالی BAS02
.....۳۴۶	جدول ۴-۶ تا ۴-۱۷ نتایج آنالیز شیمیایی در نمونه برداشت شده از منطقه
.....۳۴۷	جدول ۴-۶ تا ۴-۱۸ نتایج آنالیز نمونه سنگی برداشته شده از آنومالی BAS11

.....۳۴۸	جدول ۱۹-۴ نتایج آنالیز نمونه های برداشته شده از رگه های سیلیسی محدوده آنومالی BAS 13
.....۳۵۰.....	جدول ۲۰-۴ نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های برداشته شده از آنومالی BAS14
.....۳۵۱..	جدول ۲۱-۴ نتایج آنالیز سه نمونه (عناصر منتخب کانساری) در محدوده CHF01
.....۳۵۲....	جدول ۲۲-۴ : نواحی کانی سازی شده و نوع آن و رتبه بندی اهداف اکتشافی در منطقه خوسف- بصیران

فهرست نقشه ها

صفحه

عنوان

.....۸۳	نقشه ۱-۳ پراکندگی محدوده های امیدبخش در نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ خوسف
.....۱۳۵	نقشه ۲-۳ پراکندگی محدوده های امیدبخش در نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ بیرجند
.....۱۸۸	نقشه ۳-۳ پراکندگی محدوده های امیدبخش در نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ سرچاه شور
.....۲۰۵	نقشه ۴-۳ پراکندگی محدوده های امیدبخش در نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ مختاران
.....۲۴۴	نقشه ۵-۳ پراکندگی محدوده های امیدبخش در نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ کردگان
.....۲۶۲	نقشه ۶-۳ پراکندگی محدوده های امیدبخش در نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ بصیران
.....۲۸۹	نقشه ۷-۳ پراکندگی محدوده های امیدبخش در نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ چهارفرسخ

فصل اول

کلیات

۱- مقدمه

۱-۲ ویژگی‌های جغرافیایی و راه‌های دسترسی منطقه مورد مطالعه

۱-۳ پیشینه مطالعات و سوابق پژوهش

۱-۴ هدف، روش کار و حجم عملیات اکتشافی

۱-۵ نمونه برداری

۱-۶ پایه‌های نظری پروژه

۱- مقدمه

ایران بر روی کمر بند متالوژنی تیتیس قرار گرفته است. این کمر بند از اروپا آغاز می شود و پس از گذر از ترکیه، ایران و پاکستان به سمت هندوستان ادامه مسیر می دهد. از جمله مهم ترین ذخایر این کمر بند، ذخایر مس - مولیبدن پورفیری وطلای اپی ترمال می باشند. این نوع ذخایر در ایران عمدتاً بر روی کمر بند ماگمایی سهند - بزمان (ارومیه - دختر) واقع شده اند. این کمر بند ماگمایی به طول ۱۷۰۰ کیلومتر با روند شمال باختری - جنوب خاوری از ارومیه تا کوه های بزمان در جنوب خاوری ایران امتداد داشته و از این منطقه به داخل پاکستان ادامه می یابد. با وجود اینکه در بخش میانی این کمر بند ذخایر پورفیری شناخته شده کم تر می باشند ولی زون ماگمایی ارومیه - دختر به عنوان کمر بند متالوژی پورفیری و اپی ترمال در ایران شناخته شده است. منطقه خوسف - بصیران در زون ماگمایی شرق ایران واقع شده است. اگر چه سنگ های ماگمایی خاور ایران کمتر به عنوان میزبان کانسارهای پورفیری شناخته می شوند. اکتشاف دو کانسار پورفیری در خاور ایران (کانسارهای شادان و ماهرآباد) این منطقه را به عنوان منطقه ای با پتانسیل بالا برای این نوع ذخایر مطرح نموده است. شاید بتوان گفت یکی از دلایل عدم اکتشاف کانسارهای پورفیری در این منطقه عدم شناخت صحیح و دقیق موقعیت تکتونیک صفحه ای در این منطقه بوده است.

استفاده از تکنیک هایی چون پی جویی چکشی و استفاده از نمونه برداری های ژئوشیمیایی یا رسوب آبراهه ای در شناسایی و پی جویی کانسارهای پورفیری و اپی ترمال مفید می باشد ولی امروزه بهره گیری از پردازش تصاویر ماهواره ای به منظور تعیین نواحی دگرسانی های مرتبط با انواع کانسارهای مذکور و تلفیق آن با نتایج پردازش داده های ژئوشیمیایی ، نقشه های زمین شناسی ، داده های ژئوفیزیک هوایی می تواند رهیافت مناسبی جهت شناسایی این کانسارها ایجاد نماید.

۱-۲ ویژگی‌های جغرافیایی و راه‌های دسترسی منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در استان خراسان جنوبی واقع و از نظر زمین‌شناسی بخشی از بلوک لوت و زون خاور ایران می‌باشد. این منطقه بخشی از دو نقشه ۱:۲۵۰/۰۰۰ بیرجند و ده سلم است و نقشه‌های ۱:۱۰۰/۰۰۰ خوسف، بیرجند، سرچاه، شور، مختاران، بصیران، کودکان (کروگان) و چهار فرسخ را در بر می‌گیرد. این منطقه در محدوده جغرافیایی $30^{\circ} 58' - 60^{\circ} 00'$ طول خاوری و $31^{\circ} 30' - 32^{\circ} 00'$ عرض شمالی واقع شده است. نگاره ۱-۱ موقعیت محدوده مورد مطالعه را نشان می‌دهد. این محدوده مابین ۳ صفحه اطلاعات تصاویر لندست ۷ (ETM) و نیز ۶ صفحه از اطلاعات ASTER قرار دارد.

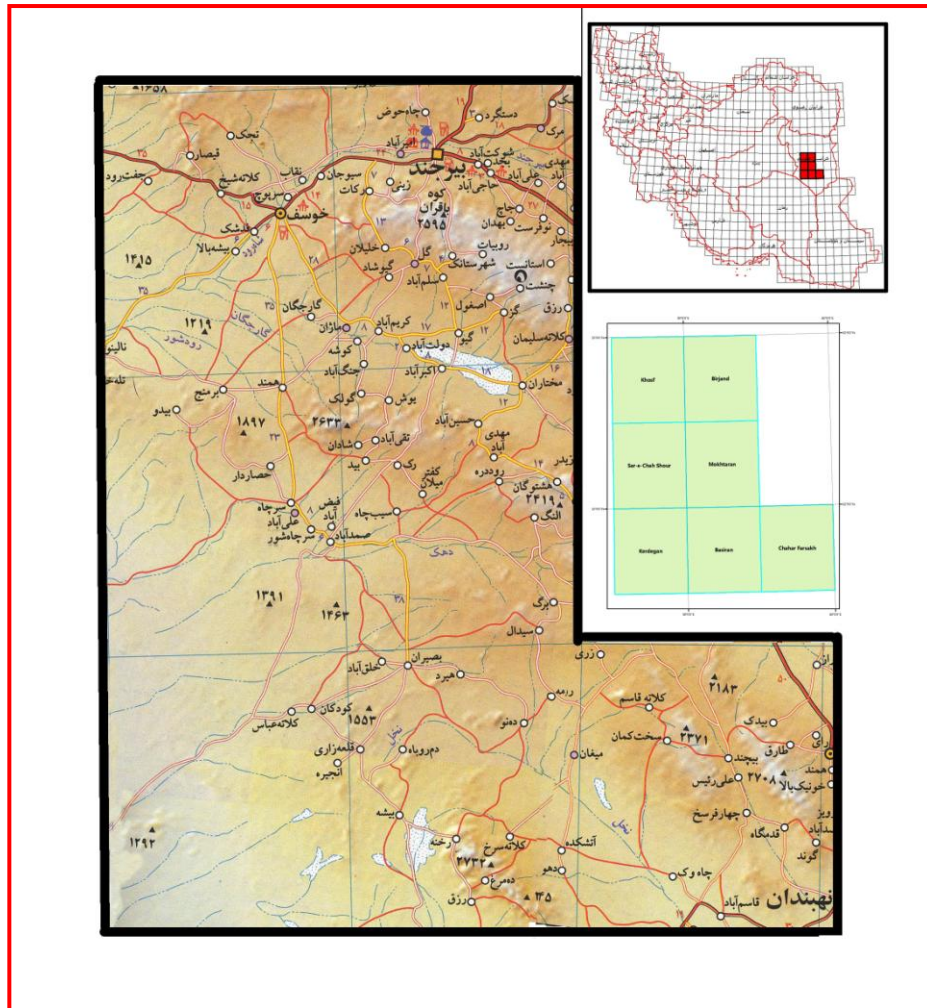
آب و هوای بیرجند نیمه بیابانی بوده و دارای زمستان‌های سرد و تابستان‌های خشک و گرم است. مجموع بارش سالیانه در شهر بیرجند به طور میانگین برابر با ۱۷۱ میلی لیتر می‌باشد و میانگین دمای سالانه این شهر ۱۶/۵ درجه سانتیگراد می‌باشد.

راه‌های اصلی دسترسی به منطقه مورد مطالعه شامل راه‌های ذیل می‌باشد:

۱- بیرجند- قاین

۲- بیرجند- سربیشه - خوسف

۳- بیرجند- خوسف - سرچاه شور - قلعه زری



نگاره ۱-۱ راه‌های اصلی دسترسی و موقعیت محدوده مورد مطالعه

۳-۱ پیشینه مطالعات و سوابق پژوهش

با توجه به وجود پتانسیل برخی از مواد معدنی و شهرت برخی معادن مانند قلعه زری و چاه کلب، همچنین سوابق کارهای شدادی در منطقه مورد مطالعه فعالیت‌های اکتشافی پراکنده‌ای در منطقه صورت گرفته است. سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور در قالب تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰/۰۰۰ و ۱:۱۰۰/۰۰۰ به شناسایی و معرفی کنسارهای مختلف اقدام نموده است. در ادامه این مطالعات و از ابتدای دهه ۱۳۷۰ اکتشافات ژئوشیمیایی و کانی‌سنگین در مقیاس ۱:۱۰۰/۰۰۰ توسط سازمان زمین‌شناسی انجام گرفت. با توجه به سوابق اکتشافی انجام شده در این ناحیه بخش زیادی از مطالعات بر روی پی‌جویی و اکتشاف مواد معدنی چون طلا، قلع، تنگستن،

سرب، روی و کانی‌های صنعتی متمرکز بوده است. مطالعات انجام شده عمدتاً بر روی کانسارهای طلای همراه با لیستونیت‌ها، کانسارهای رگه‌ای طلا و کانسارهای قلع رگه‌ای می‌باشد. کانسارهای پورفیری و حتی در مواردی کانسارهای اپی‌ترمال کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. با کشف و شناسایی ذخایر پورفیری شادان و ماهرآباد، در این ناحیه توجه کارشناسان و مسئولین جهت اکتشاف و پی‌جویی ذخایر مس و مولیبدن پورفیری و طلای اپی‌ترمال به شرق ایران بیشتر شده است.

مهم‌ترین مطالعات انجام شده جهت شناسایی و پی‌جویی کانسارهای پورفیری و اپی‌ترمال در سال‌های اخیر مربوط به پروژه گزارش اکتشافات در منطقه فردوس - خوسف با استفاده از روش‌های ژئومتیکس می‌باشد که با همکاری مهندسی مشاور پارس کانه کیش و مدیریت ژئومتیکس سازمان زمین‌شناسی کشور انجام گرفت و منجر به شناسایی ذخیره پورفیری ماهرآباد گردید. همچنین اکتشافات ژئوشیمیایی آبراه‌های و نمونه‌برداری به روش BLEG و در ادامه کنترل آن توسط شرکت فرانسوی BRGM منجر به شناسایی ذخیره شادان گردید که از مهم‌ترین کارهای انجام شده در این ناحیه می‌باشد. شرکت RIO TINTO نیز مطالعات مختصری در منطقه انجام داده است. علاوه بر این پایان‌نامه‌های متعددی در مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری در این ناحیه انجام شده است که به دلیل تنوع مباحث، فقط لیست برخی از کارهای انجام شده در ذیل آورده شده است.

۱- اکتشافات ژئوشیمیایی و کانی‌سنگین در محدوده ورقه‌های ۱۰۰/۰۰۰: ۱: بیرجند، خوسف،

مختاران، سرچاه شور، بصیران و چهار فرسخ

۲- تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱: ۲۵۰/۰۰۰: بیرجند و ده سلم

۳- تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱: ۱۰۰/۰۰۰، بیرجند، خوسف، مختاران، سرچاه شور

، بصیران و چهار فرسخ

۴- اکتشافات ژئوشیمیایی و کانی‌سنگین محدوده چاه کلب و تهیه نقشه زمین‌شناسی ۱: ۲۰/۰۰۰

جهت پتانسیل‌یابی قلع و تنگستن، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۸۲

۵- اکتشافات ژئوشیمیایی قلع در ناحیه شاه کوه، جنوب بیرجند، سازمان زمین شناسی کشور،

آزم، فرزاد، ۱۳۷۴

۶- اکتشافات ژئوشیمیایی و کانی سنگین محدوده هیروود با تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۲۰/۰۰،

طرح اکتشافات سراسری، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۸۲

۷- نقشه متالوژی ایران با مقیاس ۱:۱۰۰/۰۰۰ و معرفی اندیس هایی از مس، طلا، قلع و تنگستن

سازمان زمین شناسی کشور، لطفی و همکاران، ۱۹۹۱

از بهترین پایان نامه های کارشناسی ارشد و دکتری می توان به مطالعه پترولوژی افیولیت های دگرگون

شده خاور- بیرجند توسط (غلام رضا فتوحی راد) در قالب رساله دکتری دانشگاه تربیت مدرس ۱۳۸۳،

مطالعه ژئوشیمی لیستونیت های سهل آباد توسط آرزو عابدی در سال ۱۳۷۶ در قالب رساله کارشناسی

ارشد، بررسی پترولوژی سنگ های دگرگون مجاورتی توده گرانیتوئیدی شاه کوه در سال ۱۳۸۰ توسط

لیث حج در قالب رساله کارشناسی ارشد و رساله دکتری محمد حسین زرین کوب در پترولوژی و

ژئوشیمی افیولیت های جنوب بیرجند در سال ۱۳۷۹ اشاره نمود.

۱-۴ هدف، روش کار و حجم عملیات اکتشافی

منطقه مورد مطالعه به دلیل واقع شدن در زون ماگمایی شرق ایران و وجود ذخایر مس و

مولیبدن پورفیری و طلای اپی ترمال، جذابیت اکتشافی زیادی دارد. مرحله شناسایی که هدف اصلی

این پروژه می باشد به عنوان مراحل اولیه شناخت پتانسیل کانی سازی و پی جویی کانسارها اهمیت به

سزایی دارد. لذا در این مطالعات با هدف تعیین نواحی مستعد داده های مختلفی چون نقشه های زمین-

شناسی، تصاویر ماهواره ای پردازش شده، اطلاعات ژئوشیمیایی، اندیس های معدنی، اطلاعات ژئوفیزیک

هوایی، جمع آوری و پردازش شدند. هدف اصلی این پروژه شناسایی محل و نقاط مناسب کانی سازی نوع

پورفیری و اپی ترمال در محدوده تعیین شده می باشد.

روش انجام کار این پروژه به شرح ذیل است:

- ۱- جمع‌آوری گزارشات و داده‌های مورد نیاز، شامل نقشه‌های زمین‌شناسی، داده‌های ژئوشیمیایی، تصاویر ماهواره‌ای (ETM-ASTER)، اندیس‌های معدنی و غیره با هدف جمع‌آوری کارهای انجام شده و جلوگیری از دوباره کاری
- ۲- آماده‌سازی، پردازش و تلفیق داده‌ها جهت تعیین نواحی مستعد
- ۳- تعیین نواحی امید بخش
- ۴- عملیات صحرایی به منظور کنترل نواحی امیدبخش و آنومالی‌ها و پیمایش‌های زمین‌شناسی محدوده آنومالی‌ها
- ۵- نمونه‌برداری از آنومالی‌ها و نواحی امید بخش جهت آنالیز عناصر مهم کانساری (از جمله Cu، Au)
- ۶- نمونه‌برداری از واحدهای سنگی مختلف و تهیه مقاطع نازک جهت مطالعات سنگ‌شناسی و مشخص نمودن روابط آن‌ها با یکدیگر و کانی‌سازی.
- ۷- نمونه‌برداری از مناطق کانی‌سازی جهت تهیه مقاطع صیقلی و تعیین نوع کانی‌سازی (اکسیدی، سولفیدی و غیره و پاراژنز کانیایی)
- ۸- نمونه‌برداری از واحدهای دگرسانی جهت تعیین نوع دگرسانی‌ها با استفاده از XRD و مقاطع نازک
- ۹- نمونه‌برداری از مناطق کانی‌سازی جهت تهیه مقاطع دو بر صیقلی برای مطالعات سیالات درگیر از جمله مطالعات میکروترموتری و تعیین ماهیت سیالات کانی‌ساز
- ۱۰- معرفی نواحی امیدبخش جهت اکتشافات نیمه تفصیلی ۱:۲۵/۰۰۰
- ۱۱- جمع‌بندی و ارائه گزارش نهایی عملیات مذکور در محدوده ۷ ورقه ۱:۱۰۰/۰۰۰ انجام گرفت که در این نواحی پیمایش زمین‌شناسی و کنترل در منطقه‌ای به وسعت بیش از ۲۰۰۰ کیلومترمربع انجام شد.

۱-۵ نمونه برداری

تعداد ۴۹۴ نمونه (شامل ۴۷۱ نمونه سنگی و ۲۳ نمونه تکراری) جهت آنالیز ۴۰ عنصری به روش ICP و آنالیز طلا به روش Fire Assay جهت آنالیز عناصر Cu، Au و عناصر همراه انجام شد. همچنین تعداد ۷۳ نمونه مقاطع نازک تهیه و مورد مطالعه پتروگرافی قرار گرفت. تعداد ۴۳ نمونه به منظور مطالعات مینرالوگرافی برداشت و مطالعه شد.

تعداد ۶۴ نمونه جهت مطالعات XRD برداشت و کانی‌های آن مشخص گردید. تعداد ۲۰ نمونه مقطع دوبر صیقلی جهت مطالعات انکلوژیون سیال از چهار محدوده انتخاب و مطالعه شد (لیست نتایج تمام نمونه‌ها در پیوست موجود می‌باشد).

۱-۶ پایه‌های نظری پروژه

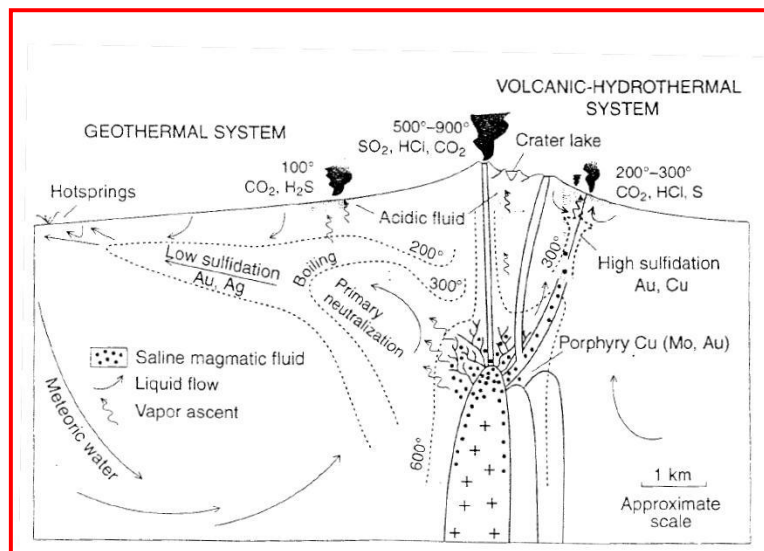
محدوده مورد مطالعه به دلیل گسترش فعالیت‌های ماگماتیسم ترشیری و همچنین دگرسانی‌های وسیع جهت شناسایی ذخایر مس-مولیبدن پورفیری و طلائی اپی‌ترمال مورد توجه واقع شده است. از آنجا که ارتباط بسیار نزدیک برخی از ذخایر اپی‌ترمال (ذخایر High Sulfidation) با ذخایر پورفیری به اثبات رسیده است. لذا جای دارد در ابتدا مختصری در مورد انواع این ذخایر بحث کرده و تقسیم‌بندی‌های مهم و رایج آن‌ها مورد بررسی قرار گیرد.

۱-۶-۱ ویژگی‌های کانسارهای اپی‌ترمال

لیندگرن (۱۹۲۲) برای اولین بار خصوصیات کانسارهای اپی‌ترمال را تعریف نمود. ذخایر اپی-ترمال ذخایری با عمق کم و حاوی عناصر طلا، نقره و فلزات پایه هستند. این ذخایر برای گروهی از فلزات قیمتی و فلزات پایه و عناصری مانند S، Sb، Hg و کانی‌هایی از جمله کائولینیت، آلونیت و سیلیس مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. لیندگرن بر اساس بازسازی زمین‌شناسی، عمق تشکیل این کانسارها را حدود ۱۰۰۰ متر و دمای تشکیل آن‌ها را بین ۲۰۰-۵۰ درجه سانتیگراد برآورد کرد. مطالعات جدید که توسط هدنکوئیست و همکاران در سال ۲۰۰۰ انجام گرفت نشان می‌دهد که

کانسارهای اپی ترمال در دمای ۳۰۰-۵۰ درجه سانتیگراد و عمق‌های ۵۰-۷۰۰ متری تشکیل می‌گردد که گاه تا بیش از ۱۰۰۰ متر هم می‌رسد.

سیلیتو (۱۹۹۳) کانسارهای اپی ترمال فلزات قیمتی را به دو گروه تقسیم نمود: (۱) نوع سولفیداسیون بالا (HS) یا اسیدسولفات و (۲) نوع سولفیداسیون پائین (LS) یا آجولاریا_سریسیت. این تقسیم‌بندی بر اساس نوع دگرسانی و کانی‌شناسی می‌باشد. خصوصیات این دو گروه در جدول زیر با یکدیگر مقایسه شده است. نوع سولفیداسیون بالا (HS) حاوی کانی‌های سولفیدی دارای نسبت گوگرد به فلز بالا (نظیر انارژیت، لوزونیت ($Cu_3As_5S_4$) و کوولیت) می‌باشند و دارای هاله‌ای دگرسانی از نوع رسی پیشرفته است. نوع سولفیداسیون پائین (LS) حاوی کانی‌های سولفیدی که نشان‌دهنده درجه سولفیداسیون پائین هستند، همراه با دگرسانی‌های سریسیتی، رسی حدواسط و ندرتاً کلریتی می‌باشند. نوع سولفیداسیون بالا (HS) توسط سیالات تقریباً خنثای فقیر از گوگرد و احیایی حاصل می‌شوند (هیلد و همکاران، ۱۹۸۷). بر اساس مطالعات هدنکوئیست (۱۹۹۸) بیشتر ذخایر HS, IS معمولاً با ماگمای (Bimodal) در ارتباط هستند و اغلب در مناطق ریفت و مناطق پشت کمانی تشکیل می‌شوند (نگاره ۱-۲).



نگاره ۱-۲: شکل شماتیک فرایندهای مختلف سیستم‌های آتشفشانی- گرمایی و ژئوترمال و محیط تشکیل کانسارهای اپی ترمال سولفیداسیون بالا و سولفیداسیون پایین و ارتباط آن با سیستم‌های پورفیری (هدنکوئیست، ۱۹۹۸)

جدول ۱-۱ : خصوصیات مربوط به کنسارهای اپی ترمال نوع سولفیداسیون بالا (HS) و نوع سولفیداسیون پائین (LS)

سولفیداسیون پائین یا آجولاریا-سریسیت	سولفیداسیون بالا یا اسیدسولفات	
نوع غنی از گوگرد در جزایر قوسی و حاشیه های قاره ای و نوع فقیر از گوگرد در شرایط کشتش واقع در قوسها و نیز در شرایط بعد از کوهزایی	جزایر قوسی و حاشیه های قاره ای	موقعیت تکتونیکی
آندزیت، ریوداسیت و ریولیت	عمدتاً آندزیت- ریوداسیت	سنگهای آتشفشانی همراه
دارای گسترش کم و غیرواضح	دارای گسترش عرضی (معمولاً چند کیلومتر مربع) و واضح	مناطق دگرسانی
سریسیت یا ایلیت+ آجولاریا، رزکولیت در کنسارهایی که همراه با سنگهای قلیایی هستند و در چند مورد کلریت	آلونیت متبلور بر روی سطح و پیروفیلیت در اعماق	کانیهای دگرسانی کلیدی
کالسدونی و یا کوارتز با بافت قشرگونه، کلوفرم، تیغه ای، کوکاد و شکافه پرکن	دانه ریز و توده ای عمدتاً دارای منشاء جانشیننی	کوارتز
موجود است و معمولاً منگنزدار میباشد	موجود نیست	کربنات
باریت و یا فلوریت به طور موضعی حضور دارند و باریت در بالای توده معدنی یافت میشود	باریت دارای گستردگی فراوان و با ماده معدنی توأم است. گوگرد به صورت شکافه پرکن حضور دارد	سایر باطله ها
۱ تا ۲۰ درصد حجمی لیکن معمولاً کمتر از ۵٪ حجمی، عمدتاً پیریت	۱۰ تا ۹۰ درصد حجمی عمدتاً دانه ریز و بعضاً به صورت پیریت لایه ای	مقادیر کانیهای سولفیدی
اسفالریت، گالن و تتراهدریت معمول است. مس عمدتاً به صورت کالکوپیریت حضور دارد	سولفوسالتهای مس (انارژیت، لوزونیت) و سولفیدهای مس + مس- آهن (کالکوسیت، کوولیت و بورنیت) معمول میباشند و بعد از پیریت تشکیل میشوند	کانی های سولفیدی کلیدی
Au و یا Ag (Zn, Pb, Cu)	Cu, Au, As, (Pb, Ag)	فلزات موجود
(Hg, Se, Te) Sb, As	Bi, Sb, Mo, Sn, Zn, Te (Hg)	فلزاتی که به طور موضعی حضور دارند
پائین	بالا	نسبت گوگرد به فلز در کانی های سولفیدی
خنثی، فقیر از گوگرد و احیایی	اسیدی، غنی از گوگرد و اکسیدی	ماهیت سیالات کنسارساز
عمدتاً حاوی آب های جوی	عمدتاً حاوی سیالات ماگمایی	منشاء سیالات کنسارساز
کنسارهای طلا در اطراف کنسارهای مس پورفیری واقع در فیلیپین	کنسارهای طلا در بخش بالایی کنسارهای مس طلای پورفیری و مس، مولیبدن پورفیری و به طور همزمان با این کنسارها تشکیل شده است (جزایر قوسی غرب اقیانوس آرام، فیلیپین و آند مرکزی، شیلی)	همراهی با کنسارهای پورفیری

۱-۶-۲ ویژگی های کانسارهای پورفیری

در سال ۱۹۰۳ جک لینگ و گمل (Jack Ling & Gemel) معدن کاری در ذخایر معدنی بزرگ با عیار پایین را در کانسار بینگهام کنیون (Bingham Canyon) در ایالات متحده آغاز نموده‌اند. امروزه این ذخایر بزرگ و کم عیار که عمدتاً کانسارهای پورفیری نامیده می‌شوند بزرگترین تولید کنندگان مس و مولیبدن جهان هستند. کانی‌سازی در توده‌های نفوذی پورفیری و یا سنگ‌های در برگیرنده همجوار به صورت پراکنده می‌باشد و ارتباط مشخص مکانی و ژنتیکی بین کانی‌سازی با سنگ‌های نفوذی وجود دارد.

بیشتر توده‌های نفوذی مرتبط با کانی‌سازی در سری‌های ماگمایی کالک آلکان تا آلکان واقع می‌شوند و سنگ میزبان تیپیک آن‌ها از گرانودیوریت تا گرانیت و یا دیوریت تا سینیت می‌باشد. این نفوذی‌ها گاهاً چند گانه هستند ولی کانی‌سازی فقط با یک دوره (اپیزود) خاص از نفوذی‌ها در ارتباط می‌باشد. توده‌های نفوذی و سنگ در برگیرنده به شدت و به طور گسترده خرد شده‌اند و دگرسانی بسیار گسترده و با منطقه‌بندی مشخصی در آن‌ها ایجاد می‌شود. این ذخایر غالباً تحت تاثیر هوازگی و دگرسانی سوپرژن واقع می‌شوند که این امر موجب غنی‌شدگی مهمی در این ذخایر می‌شود. اندازه این ذخایر فاکتور مهمی در تعریف آن‌ها می‌باشد و این ذخایر بایستی دارای حداقل ۲۰ میلیون تن ذخیره با عیار حداقل ۱٪ مس باشند تا به عنوان ذخیره پورفیری در نظر گرفته شوند.

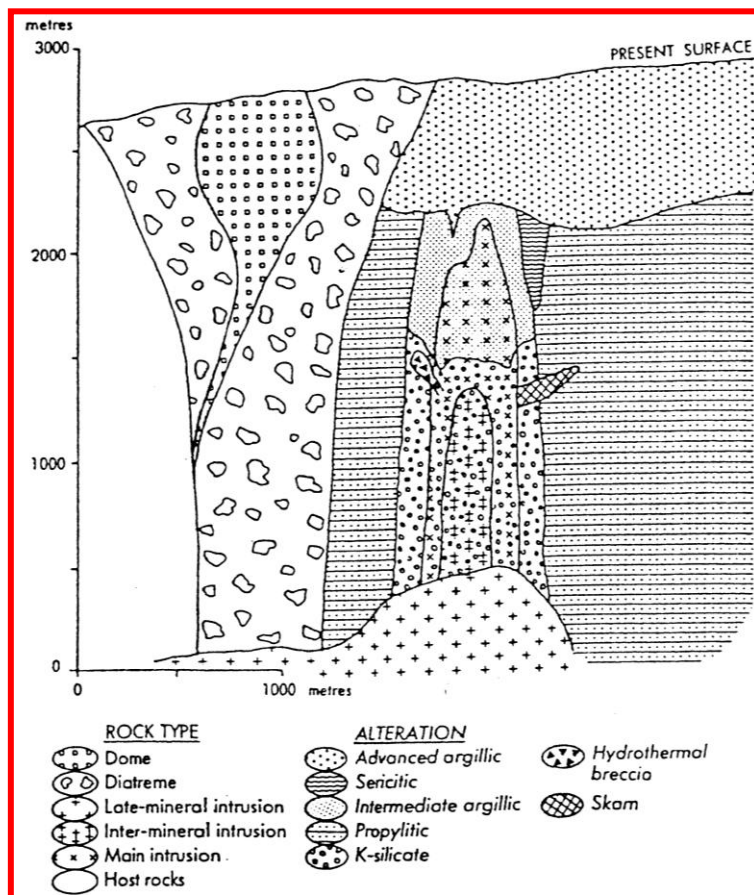
با توجه به خصوصیات و ویژگی‌های زمین‌شناسی این نوع ذخایر، تقسیم‌بندی‌های متعددی برای کانسارهای پورفیری ارائه شده است. تیتلی (۱۹۶۶) کانسارهای پورفیری را بر اساس تشکیل کانی‌سازی در خارج و درون توده نفوذی به دو گروه ساده و پیچیده تقسیم کرده است. هولیستر (۱۹۷۸) کانسارهای پورفیری را بر اساس محتوی عناصر به سه رده مس-مولیبدن، مس-طلا و مس-طلا-مولیبدن تقسیم بندی می‌نماید. لاول و گیلبرت (۱۹۷۰) تقسیم‌بندی کلی و عمومی را بر اساس سنگ میزبان انجام داده و این ذخایر را به دو گروه مونزونیتی و دیوریتی تقسیم‌بندی کرده است. براون

(۱۹۷۶) تقسیم‌بندی مفیدی بر اساس محیط تشکیل سنگ میزبان و توده نفوذی ارائه داد و به سه گروه کانسارهای نوع پلوتونیک، نوع ولکانیک و نوع کلاسیک تقسیم‌بندی کرده است. از آنجا که حضور هاله‌های دگرسانی در شناخت و اکتشاف ذخایر پورفیری در مطالعات صحرایی و علمی بسیار مهم می‌باشند، همچنین رابطه بسیار نزدیکی بین محل تشکیل مواد معدنی با هاله دگرسانی در این نوع ذخایر وجود دارد لذا ابتدا توضیح مختصری در مورد انواع دگرسانی مهم داده می‌شود و سپس به اجمال به انواع کانسارهای پورفیری بر اساس تقسیم‌بندی براوان می‌پردازیم.

۱-۶-۲-۱ دگرسانی گرمابی در سیستم‌های پورفیری تیپیک

به کلیه تغییرات شیمیایی و کانی‌شناسی که تحت تأثیر آب‌های ماگمایی و یا گرمابی در سنگ‌ها ایجاد می‌شود دگرسانی می‌گویند. عوامل مؤثر بر دگرسانی عبارتند از: ترکیب شیمیایی محلول گرمابی یا ماگمایی، دما، عمق، شرایط Log fO_2 ، Log fS_2 ، pH و Eh محلول، ترکیب شیمیایی و کانی‌شناسی سنگ. گسترش و شدت دگرسانی به عوامل مختلفی از جمله حجم محلول‌های گرمابی یا ماگمایی، میزان ساختمان‌های اولیه و ثانویه مفید، واکنش‌پذیری سنگ‌ها، دما و فشار محلول بستگی دارد. دگرسانی در کانسارهای رگه‌ای محدود به رگه است، حال آن‌که در کانسارهای پورفیری، منطقه‌ای وسیع را دربرمی‌گیرد. دگرسانی‌ها را بر مبنای یک یا چند کانی مهم تفکیک می‌نمایند و به هر بخش یک زون می‌گویند. از دگرسانی‌های مهم می‌توان به دگرسانی پتاسیک، سریسیتی، آرژیلی، پروپیلیتی، آلونیتی، گرایزن، سیلیسی، زئولیتی، فنیتی، کلریتی، تورمالینی و آلبیتی اشاره کرد. زون‌های دگرسانی سیستم‌های پورفیری از قسمت مرکزی به طرف حاشیه به شرح زیر است:

الف- دگرسانی پتاسیک: اکثر ذخایر مس پورفیری همراه با این دگرسانی بوده و درصد بالایی از تمرکز فلزات مس، مولیبدن، طلا و نقره در این زون صورت گرفته است که به نظر می‌رسد شرایط فیزیکوشیمیایی محیط تشکیل فلدسپات پتاسیک ثانویه شبیه شرایطی است که جهت رسوب این فلزات لازم است. این دگرسانی در حرارت بالا و همراه با ته‌نشست مس در مراحل آخر تبلور ماگما تشکیل می‌شود. دگرسانی پتاسیک مشخص‌کننده دگرسانی و مینرالیزاسیون اولیه است. کانی‌های اساسی آن شامل فلدسپات پتاسیم، بیوتیت و کوارتز است، کانی‌سازی مس در آن به طور پراکنده و یا رگچه‌ای منقطع به صورت کالکوپیریت و بونیت می‌باشد.



نگاره ۱-۳: مدل عمومی رابطه بین نفوذی و دگرسانی در داخل و اطراف کنسارهای تیپ پورفیری مس غنی از طلا (سیلیتو،

۱۹۹۳).

ب- دگرسانی فلیک یا کوارتز-سرسیت-پیریت: زمانی که توده‌های نفوذی به قدر کافی سرد شدند، آب‌های جوی از خلال درزه‌ها و شکاف‌ها نفوذ کرده و در اثر واکنش با کانی‌های قبلی، باعث

کانی سازی پیریت و دگرسانی کوارتز سربسیت می شود. کانی سازی در این مرحله بیشتر در درزه ها و شکاف ها متمرکز است. در این دگرسانی، سربسیت تقریباً جانشین تمام کانی های سیلیکاته می شود. این دگرسانی در قسمت های کناری زون دگرسانی پتاسیک قرار دارد.

ج- دگرسانی آرژیلی: این دگرسانی جوانترین زون دگرسانی بوده و بعد از دگرسانی های قبلی تشکیل می شود. این زون شدیدترین تأثیر کانی سازی سوپرژن را در حضور آب های جوی با یون هیدروژن فعال در خلال شسته شدن (Leaching) و تشکیل مناطق ثانویه غنی شده نشان می دهد. مهم ترین کانی های تشکیل دهنده این دگرسانی، کائولینیت و مونتموریلونیت می باشند. این دگرسانی در ذخایر پورفیری در بالای زون سربسیتی قرار می گیرد.

د- دگرسانی پروپیلیتی: این دگرسانی نسبت به دگرسانی های دیگر گسترش بیشتری داشته و در ذخایر پورفیری، خارجی ترین زون دگرسانی است. این زون در سنگ های آتشفشانی دیده می شود ولی به طور محلی، رگه هایی با پاراژنز این دگرسانی در قسمت های مرکزی توده نفوذی دیده می شود که بر این اساس از نظر سنی همزمان با دگرسانی پتاسیک است. کانی های تشکیل دهنده آن عبارتند از: اپیدوت، کلریت، کلسیت، آلبیت و کوارتز. کانی سازی در این زون بیشتر به صورت پیریت می باشد. ولی گاهی در این منطقه رگه های پلی متالیک با کانی سازی مگنتیت، پیریت، هماتیت، گالن و اسفالریت تشکیل می شود.

ه- دگرسانی سیلیسی: این دگرسانی در سیستم های پورفیری از اهمیت ویژه ای برخوردار است. چرا که تقریباً در تمام زون های دگرسانی سیستم، به نوعی دیده می شود. در زون پتاسیک، استوکورک سیلیسی کانه دار است، در زون فیلیک نیز سیلیس به صورت استوکورک و پراکنده دیده می شود. در زون آرژیلیک بخش بالای سیستم کانی سازی را سیلیس به صورت استوکورک و لج (Ledge) تشکیل می دهد. لج های سیلیسی در اکتشاف سیستم های پورفیری اهمیت دارند، چراکه در بالای زون کانه دار واقع اند. در این بخش سیلیس به صورت استوکورک، رگچه و گاهی بلوک های سیلیسی دیده می شود. در بخش های مرتفع و حاشیه سیستم های پورفیری نیز رگه های سیلیسی ضخیمی به وجود می آیند.

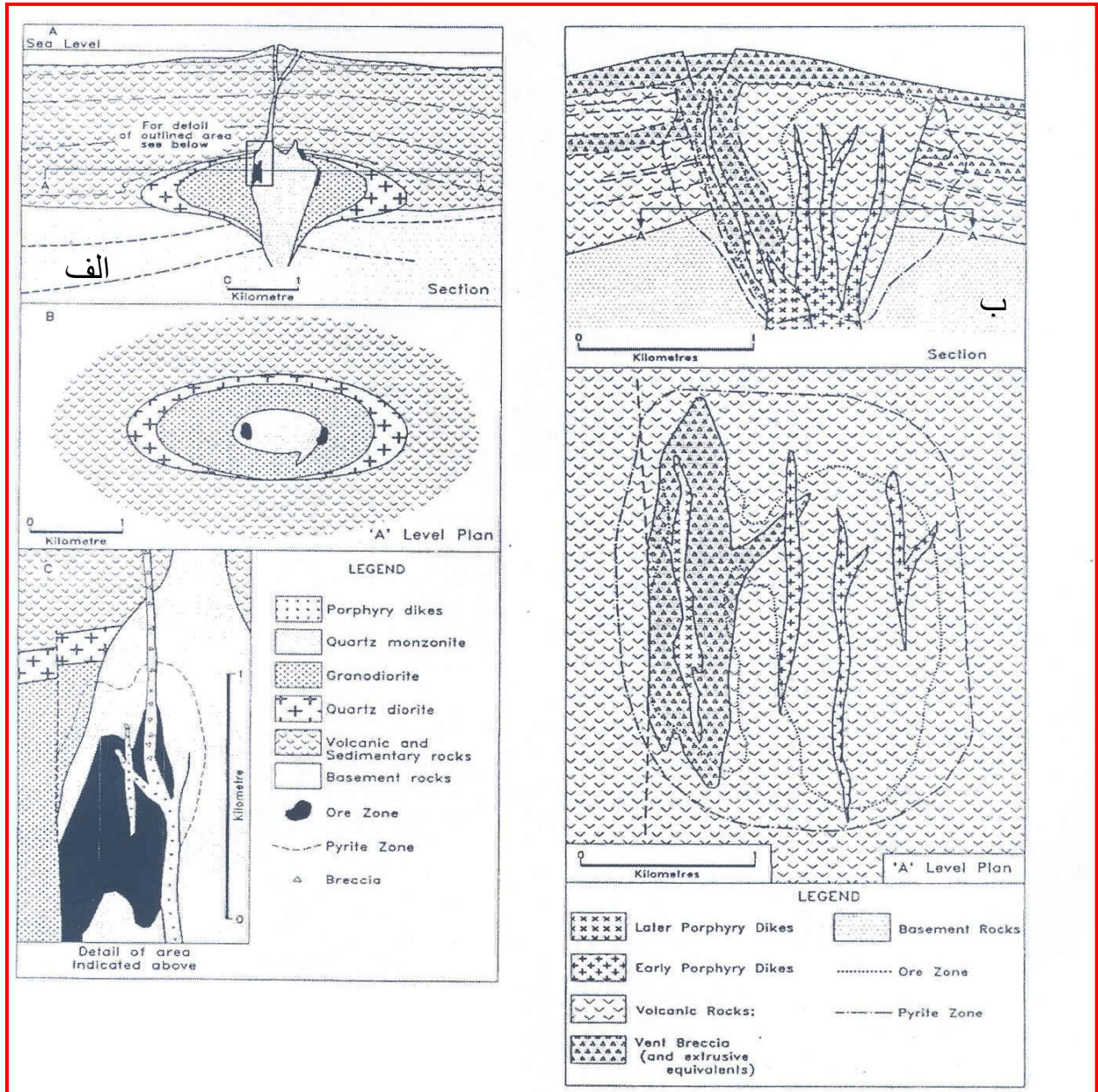
۱-۶-۲-۲ انواع ذخایر پورفیری بر اساس تقسیم بندی ساترلند و براون ۱۹۷۶

کانسارهای نوع پلوتونیک

این کانسارها در سطوح عمیق تشکیل می‌شوند و سنگ‌های پلوتونیک میزبان آن‌ها می‌باشد (نگاره ۱-۴ الف). دایک‌ها و توده‌های برشی نیز فراوان می‌باشد. الگوی دگرسانی این نوع مشابه الگویی است که لاول و گیلبرت آنرا توصیف نموده‌اند. اغلب این کانسارها از انواع مس-مولیبدن هستند و طلای کمی دارند. در این مدل منطقه پتاسیک کمتر توصیف شده زیرا به طور وسیعی توسط مناطق پروپیلیتی-آرژیلی هم پوشانی شده‌اند.

کانسارهای نوع ولکانیک

کانسارهای این نوع (نگاره ۱-۴ ب) در ریشه آتشفشان‌های قدیمی با ویژگی کالک‌آلکان یا آلکان در ارتباط با استوک‌های ساب ولکانیک، سیل‌ها و یا رگه‌های چندگانه تشکیل می‌شوند. سنگ‌های دربرگیرنده که میزبان بیشتر کانی‌سازی می‌باشد، عمدتاً سنگ‌های ولکانیکی، برشی‌ها و دایک‌ها هستند.



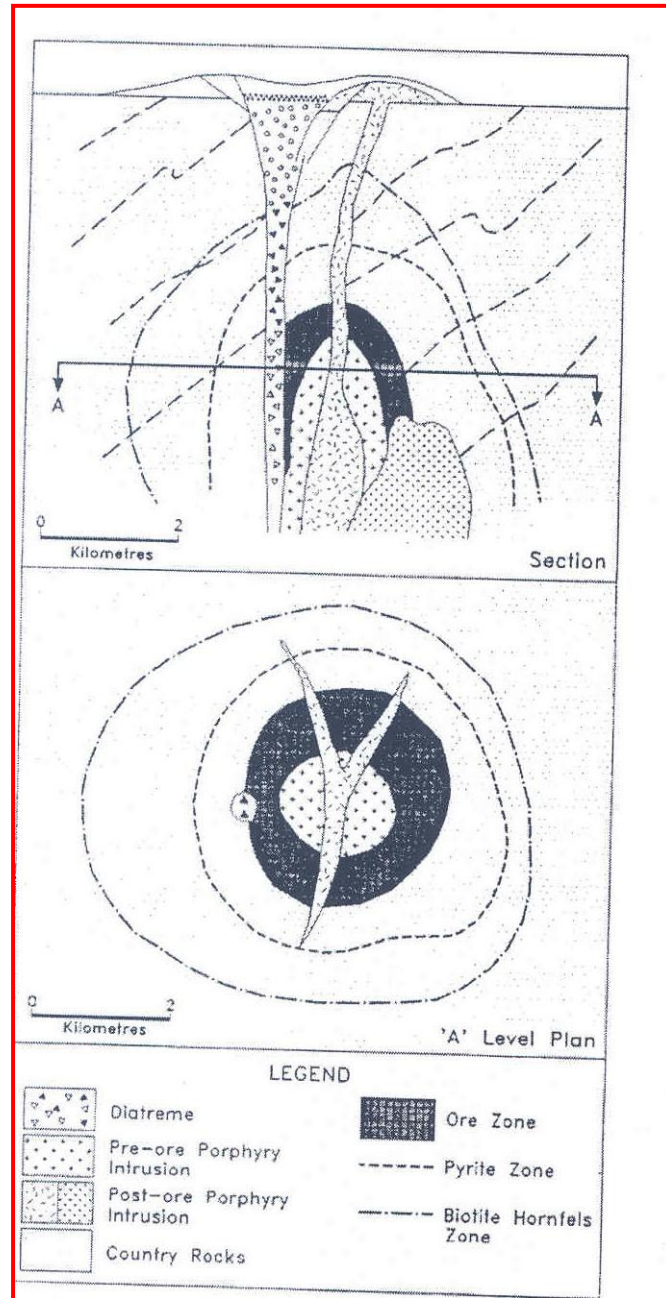
نگاره ۱-۴ الف: مدل کانسارهای مس پورفیری نوع پلوتونیک (ساترلند براون، ۱۹۷۶).

نگاره ۱-۴ ب: مدل کانسارهای مس پورفیری نوع ولکانیک (ساترلند براون، ۱۹۷۶).

کانسارهای نوع کلاسیک

این کانسارها با پلوتون‌های ساب ولکانیک چندگانه مرتبط هستند. سنگ‌های میزبان ممکن است ولکانیک یا سنگ‌های رسوبی باشند. دایک‌ها و برشی‌ها نیز فراوان می‌باشند. بیوتیت‌هایی که به طور اولیه گسترش یافته‌اند ویژگی این نوع سیستم‌هاست و تغییر رنگ بیوتیت از سبز به قهوه‌ای در منطقه کانه‌دار یک راهنمای اکتشافی برای این کانسارها بوجود می‌آورد. این نوع دگرسانی‌ها منطقه‌بندی خوبی نشان می‌دهند و هسته دگرسانی پتاسیک با بیوتیت ثانویه توسط دگرسانی فیلیک احاطه شده که دارای اجتماع کانیائی کوارتز- سرسیت- کربنات- پیریت و در نهایت هر دو آنها توسط دگرسانی پروپیلیتیک با اجتماع کانیائی کلریت، کربنات و اپیدوت احاطه شده است.

کانسارهای طلا دار از انواع ولکانیک یا کلاسیک هستند در حالیکه کانسارهای فقیر از طلا از نوع پلوتونیک هستند.



نگاره ۱-۵: مدل کانسارهای مس پورفیری نوع کلاسیک (ساترلند براون، ۱۹۷۶).

فصل دوم

زمین‌شناسی عمومی

و

زمین‌شناسی اقتصادی منطقه مورد مطالعه

۱-۲ مقدمه

۲-۲- زمین‌شناسی ناحیه‌ای

۳-۲ زمین‌ساخت

۴-۲ متالوژنی

۵-۲ علت انتخاب محدوده مورد مطالعه

۲-۱ مقدمه

در زمین‌شناسی ایران، این باور وجود دارد که سرزمین ایران در بخش میانی کوهزایی آلپ-همیالیا واقع شده است. این کوهزایی از باختر و اروپا آغاز و پس از ترکیه، ایران، افغانستان تا تبت و شاید تا نزدیکی‌های برمه و اندونزی ادامه دارد (آقا نباتی، ۱۳۸۳).

اگرچه روند کلی زمین‌شناسی ایران شناخته شده ولی به نظر می‌رسد هنوز برخی از مسائل زمین‌شناسی و تکتونیک ایران ناشناخته باقی مانده است. این امر به خصوص در ایران مرکزی و خاور ایران نمایان تر می باشد، زیرا جایگاه‌های ساختاری تحولات زمین‌ساختی با استفاده از داده‌های دقیق و مطالعات جامع مورد بررسی قرار نگرفته است از اینرو پهنه‌بندی ساختاری ایران توسط محققین مختلف تا حدی متفاوت می‌باشد و گاه مرز پهنه‌های ساختاری نیز مورد تردید است.

در این بحث با توجه به نوع پروژه ابتدا زمین‌شناسی ناحیه‌ای منطقه و زمین‌شناسی ساختمانی و متالورژی منطقه مورد بحث قرار خواهد گرفت و سپس با توجه به مسائل زمین‌شناسی ذکر شده علت انتخاب محدوده مورد مطالعه برای شناسایی این کانسارها مورد بحث قرار خواهد گرفت.

۲-۲- زمین شناسی ناحیه‌ای

داده‌های زمین‌شناختی ایران نشانگر آن است که فرایندهای درونی و بیرونی زمین در زمان و مکان، پیامدهای متفاوت داشته‌اند و به همین دلیل، الگوی ساختار و تحولات زمین‌ساختی، شرایط رسوبی و زیستی ایران و شرایط کانی‌سازی در دوره‌های گوناگون، پیچیدگی خاصی دارند.

در پایانه خاوری ایران میانی، در حد فاصل دو گسل نهبندان (در باختر) و گسل هریرود (خاور) در گستره‌ای به وسعت ۸۰۰ کیلومتر درازا و ۲۰۰ کیلومتر پهنا، انباشته‌های فلیش گونه وجود دارد که پی‌سنگ افیولیتی وابسته به پوسته‌های اقیانوسی دارد. پهنه مورد نظر که مراحل تکوین از پوسته اقیانوسی تا قاره‌ای را پذیرا شده، یکی از اشتقاق‌های تئیس جوان است که از آن به نام کوه‌های خاور ایران (علوی، ۱۹۹۱) یاد می‌شود و منطقه مورد مطالعه بخشی از کوه‌های خاور ایران و در عین حال بلوک لوت می‌باشد.

اگرچه دو گسل نهبندان و هریرود وضوح خاصی به مرزهای خاوری و باختری این پهنه داده‌اند ولی مرزهای شمالی و جنوبی آن چندان روشن نیست. پایانه شمالی این پهنه در اثر عملکرد گسل‌های امتداد لغز شاخه شاخه می‌شود و پس از گرایش به سوی NWW تا جنوب بیرجند و بصیران ادامه می‌یابد. در مرز جنوبی نیز روندهای N-S به راستای جنوب خاوری متمایل شده و در یک راستای خاوری - باختری تا پاکستان ادامه می‌یابد (آقانباتی، ۱۳۸۳).

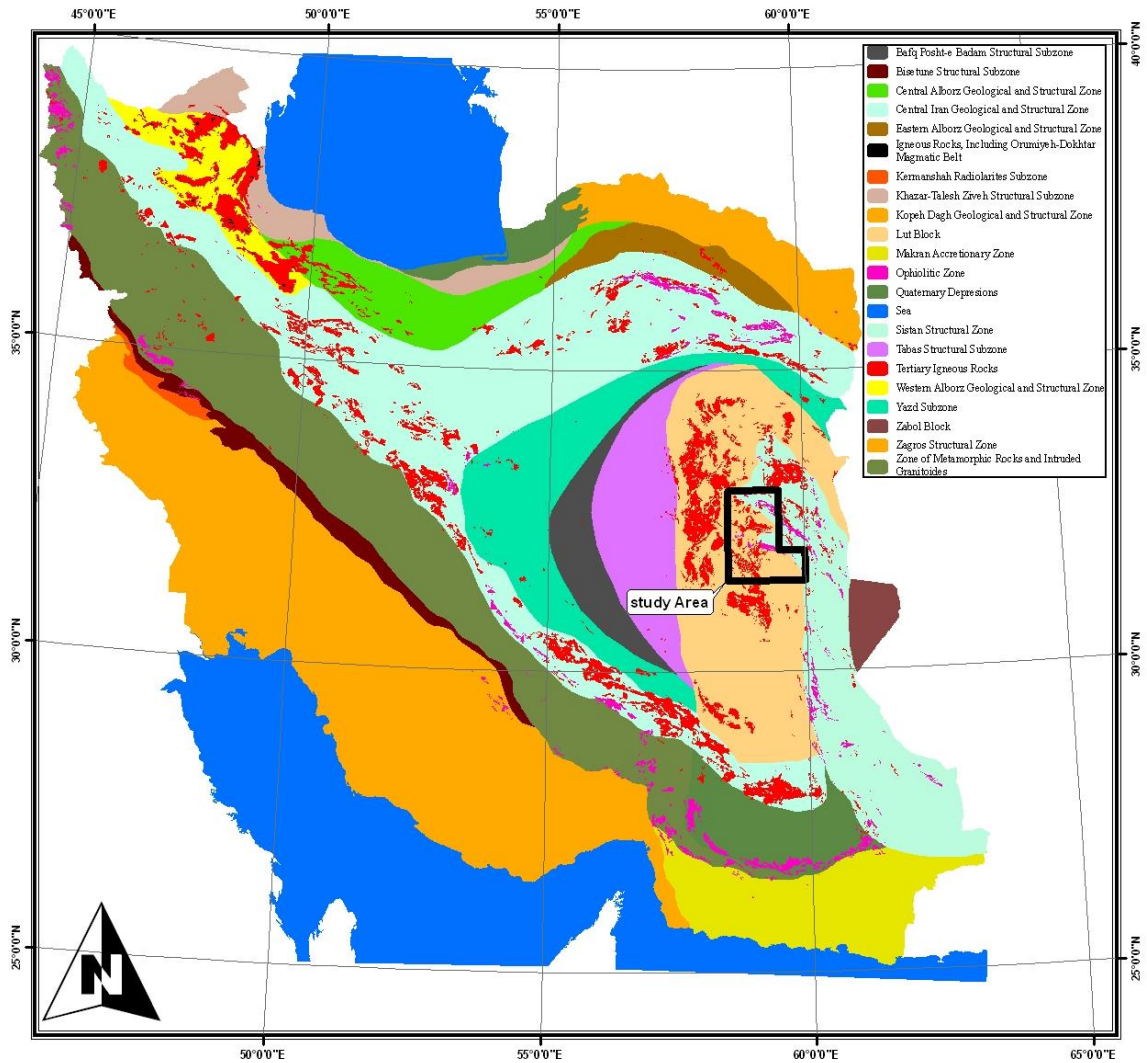
کمپ و گریفیس (۱۹۸۲) و تیروول و همکاران (۱۹۸۳) به حوضه فلیشی خاور ایران (زون زمین درز سیستان) نام داده‌اند و بر این باورند که جدایش بلوک افغان (بلوک هیرمند) از بلوک لوت در زمان سنوماین انجام گرفته که با جایگیری بخش‌هایی از گوشته‌های اقیانوسی (مجموعه‌های افیولیتی) و انباشت رسوب‌های فلیشی همراه بوده است (آقانباتی، ۱۳۸۳).

در حوضه فلیش خاور ایران سنگ‌های قدیمی‌تر از کرتاسه رخنمون ندارد. پوسته اقیانوسی، آتشفشان-های کرتاسه بالا، نهشته‌های فلیشی پالئوسن - ائوسن و سرانجام سنگ‌های ماگمایی (درونی - بیرونی) این ناحیه، به دلیل قرارگیری در یک زون برخوردی نظم چینه‌ای ندارد و در یک نگاه کلی، تیروول و همکاران (۱۹۸۳) سنگ‌های این پهنه را شامل دو مجموعه افیولیتی (مجموعه رتوک در باختر و مجموعه نه در خاور) و یک مجموعه رسوبی (سفیدابه) می‌دانند. جدا از پوسته‌های اقیانوسی، رخساره-های سنگی بیشتر از نوع شیل و ماسه‌سنگ‌های دریایی کرتاسه پسین تا اواخر ائوسن است (آقانباتی، ۱۳۸۳).

توده‌های نفوذی گابرو و میکروگابروی آکالن احتمالاً متعلق به نئوژن با روند شمال باختری- جنوب خاوری و رخنمون‌های پراکنده‌ای از سنگ‌های کوارتزدیوریت متعلق به ائوسن در مرکز محدوده و توده-های کوچکی با ترکیب گرانیت نیز در بخش‌های مرکزی و جنوبی منطقه مورد مطالعه قرار گرفته است.

۲-۳ زمین ساخت

اولین بار اشتوکلین (۱۹۶۸) اقدام به تقسیم‌بندی ساختاری ایران کرد و سپس زمین‌شناسان برجسته دیگر سعی در تکمیل آن نمودند که با تغییراتی اصول کلی آن یکسان می‌باشد. براساس تقسیم‌بندی آقانباتی (۱۳۸۳) منطقه مورد مطالعه بخشی از ایالت زمین‌ساختی ایران مرکزی و کوه‌های خاور ایران است. براین اساس منطقه بخشی از بلوک لوت و زون کوه‌های خاور ایران (زمین درز سیستان) می‌باشد.



نگاره ۱-۲: پهنه‌های رسوبی - ساختاری عمده ایران (سهندی، ۱۳۸۳) و موقعیت تقریبی منطقه مورد مطالعه بر روی آن

۲-۳-۱- کوه‌های خاور ایران یا زون فلیش

این زون با روند تقریباً شمالی-جنوبی در انتهای خاوری ایران قرار دارد. حد باختر آن به گسل شمالی-جنوبی نهبندان و حد خاور آن به گسل پی‌سنگی هریرود محدود می‌شود. در جنوب آن گسل بشاگرد قرار دارد و در بخش شمالی با تغییر روند به صورت منقطع و شاخه‌شاخه به بلوک لوت ختم می‌شود. این زون به دلیل فراوانی افیولیت-ملانژهای خاور ایران به نام زون آمیزه رنگین و زون فلیش نام‌گذاری شده است. این زون در حدود ۸۰۰ کیلومتر طول و ۲۰۰ کیلومتر پهنا دارد.

در این زون رسوبات به طور کلی جوان تر از کرتاسه می باشند. رسوبات کرتاسه فوقانی دارای ضخامتی در حدود ۳۰۰۰ متر می باشد. این منطقه به شدت خرد شده و تکتونیکی بوده و دگرگونی ضعیفی را در کرتاسه پایانی متحمل شده است. در ائوسن میانی رسوب گذاری قطع شده و چین خوردگی هایی در رسوبات پدیده آمده است و در زمان ائوسن پایانی بلوک لوت با مجموعه زیرراندگی و نزدیکی آن به بلوک افغان برخورد نموده است.

توده های نفوذی متعددی چون گرانیتهای زاهدان، خاش و میرجاوه احتمالاً در الیگوسن آغازین به درون مجموعه رسوبات نفوذ نموده اند.

۲-۳-۲ بلوک لوت

بلوک لوت با درازایی در حدود ۹۰۰ کیلومتر میان دو گسل نایبند در باختر و نهبندان در خاور قرار دارد. در مرز شمالی آن گسل درونه و در مرز جنوبی آن فرونشست جازموریان قرار دارد که حوضه پیش کمائی زون فرورانش مکران است. این بلوک مابین بلوک طبس و کوه های خاور ایران قرار گرفته است.

تاریخچه چینهای بلوک لوت بسیار نزدیک با دیگر نواحی خردقاره ایران مرکزی است. ولی، چهار ویژگی بر چینه نگاری بلوک لوت حاکم است:

۱- تأثیر درخور توجه کوهزایی سیمیرین پیشین (پالئوبلوچ-ری بر و محافظ، ۱۹۷۲) بر سنگ های

کهن تر از تریاس میانی

۲- چین خوردگی، فعالیت آتشفشانی و پلوتونیسم به نسبت شدید ژوراسیک میانی (سیمیرین

میانی) به ویژه در نواحی ده سلم، چهار فرسخ که با سخت شدگی و پایداری نسبی بلوک همراه است.

۳- فراوانی سنگ های آتشفشانی سیستم ترشیری، به ویژه ائوسن، که با داشتن ضخامتی حدود

۲۰۰۰ متر، بیش از نیمی از بلوک لوت را می پوشاند.

۴- نهشته های دریاچه ای، به تقریب افقی، پلیوسن-پلیستوسن به نام «سازند لوت» که نشانگر

عملکرد ضعیف بازپسین رخداد چین خوردگی در این بلوک است (آقابات، ۱۳۸۳).

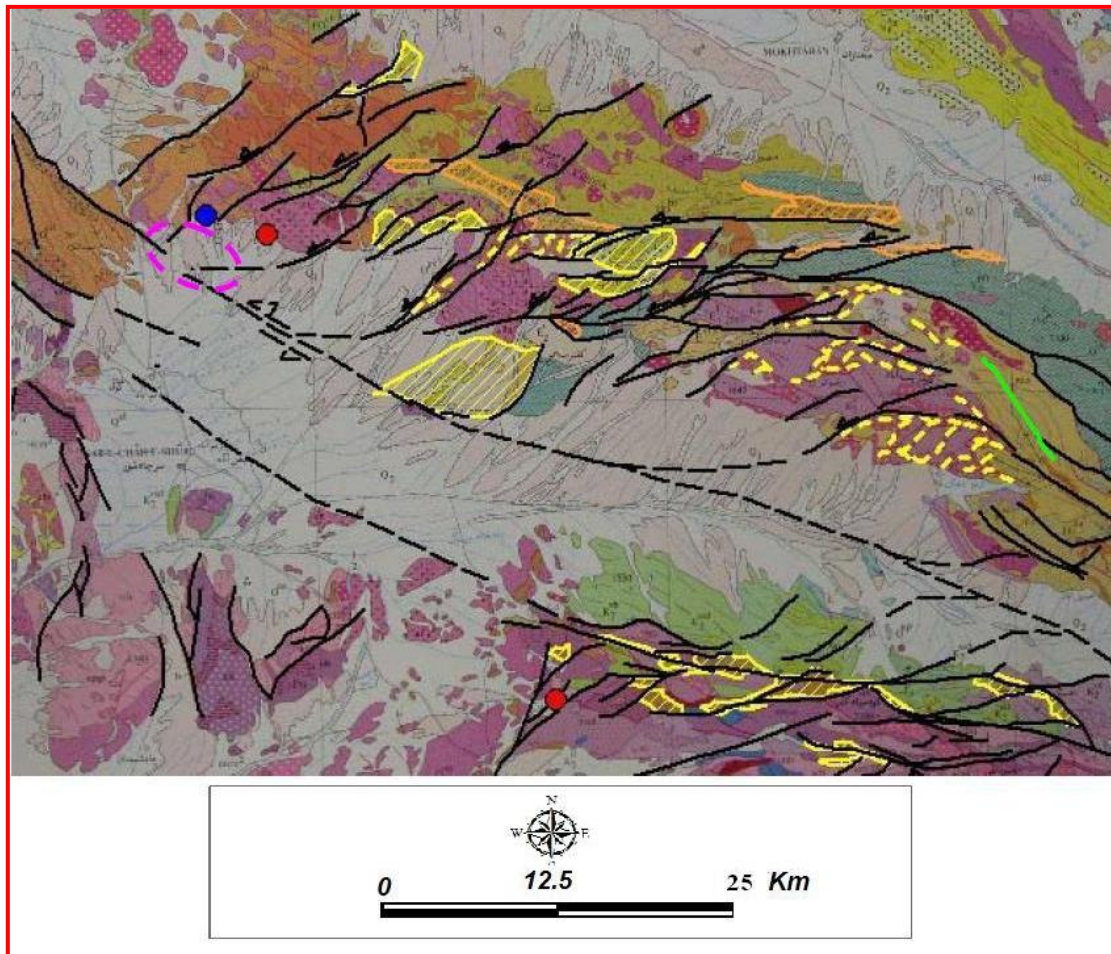
۲-۴ متالوژنی

از پروتروژئیک تا کنون تمامی مراحل زمین ساختی مربوط به چرخه ویلسون در ایران رخ داده است و هم‌اکنون نیز اغلب این مراحل در حال تکوین می‌باشند. از کافت‌های درون قاره‌ای گرفته تا فرورانش و مناطق برخوردی، در هر کدام از این مراحل زمین‌ساختی، محیط‌های زمین‌ساختی خاصی به وجود آمده‌اند و در هر کدام از این محیط‌ها کنسارهای خاصی تشکیل شده‌اند. در سال ۲۰۰۴ آقای پاپ (Pope) مطالعات ساختاری در منطقه خاور ایران انجام دادند و بر اساس آن تفسیر متالوژنی ارائه نمود. تفسیر ایشان بر اساس گسل‌های نقشه‌های زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰/۰۰۰ برای منطقه‌ای بین گناباد در شمال تا ده‌سلم در جنوب بوده است. بر اساس نتایج این مطالعات بسته شدن حوضه پیش قوسی همراه با معکوس‌شدگی تکتونیک زمان مزوزوئیک صورت گرفته و باعث بخیه شدن حاشیه قاره با باتولیت‌های کمانی در طی ترشیری شده است. ایشان معتقد به فرورانش پوسته اقیانوسی ژوراسیک به زیر پوسته قاره‌ای ریفتی شده و تشکیل حوضه‌های پشت قوسی مزوزوئیک روی منطقه فرورانش می‌باشد. ایشان معتقد است حضور گسترده افیولیت‌ها در این منطقه تفاوت اصلی آن با منطقه آند مرکزی و کمر بند آریزونا- سونرا (Arizona- Sonora) می‌باشد که این حاکی از گسترش زیاد حوضه‌های پشت قوسی قبل از بسته شدن، معکوس شدن تکتونیک و تشکیل منطقه بخیه (Suture) بوسیله باتولیت‌های مرتبط با فرورانش می‌باشد. بر این اساس ما در این منطقه تنوع زیادی از سنگ‌های میزبان، پیچیدگی ساختاری بسیار زیاد ساختارهای قبل و همزمان کانی‌سازی و حد زمینه نسبتاً بالای مس در سنگ‌های میزبان مزوزوئیک را مشاهده می‌کنیم. علاوه بر این کانی‌سازی‌های مشابه انواع غرب اقیانوس آرام که احتمالاً بیشتر غنی از طلا هستند و دارای کانی‌سازی هیپوژن عیار بالاتری از مس می‌باشند، دیده می‌شود. در حالیکه در خاور اقیانوس آرام ذخایر پورفیری از نوع کلاسیک در پوسته کاملاً توده‌ای تشکیل شده‌اند. (در نگاره ۲-۲ گسل‌های اصلی احتمالی با خط چین نمایش داده شده است) بر اساس

این مطالعات، بیشترین پیچیدگی در منطقه بیرجند مشاهده می‌شود. در این منطقه روندهای شمالی-جنوبی کمربند افیولیتی زابل- بلوچ با سری روندهای خاوری- باختری تداخل می‌نمایند.

در طی زمان بسته شدن تاخیری یا پس از بسته شدن، احتمالاً در زمان ائوسن- الیگوسن گسلش امتدادلغز چپ‌لغز با امتدادهای خاوری- باختری و باختر شمال باختر رخ داده است. از این رو ماسه سنگ‌ها، سنگ‌های آتشفشانی و توده‌های نفوذی در محیط‌های امتداد لغز کششی نهشت شده‌اند در حالیکه نهشته‌های کرتاسه در پهنه‌های امتداد لغز فشارشی چین خورده‌اند.

رخدادهای کانی‌سازی مس که به عنوان پورفیری یا مرتبط با ماگماتیسم مافیک معرفی شده‌اند، با این گسل‌های امتداد لغز ائوسن- الیگوسن مرتبط با پهنه‌های امتداد لغز کششی تشکیل شده‌اند. چرخش پشتی (Back Rotation) گسل‌های کوچک مرتبط با گسل‌های بزرگ باعث تشکیل فضای باز شده است. بنا بر این بزرگترین انبساط‌ها در محل تلاقی گسل‌های کوچک با گسل‌های بزرگ رخ داده است که محل تشکیل ذخیره پورفیری شادان یک مثال شاخص از این نوع می‌باشد (نگاره ۲-۲).



نگاره ۲-۲: تفسیر تکتونیکی و متالوژنی منطقه بیرجند. گسل های چپ گرد با حوضه های کششی (Pull-apary) همزمان با تکتونیک ائوسن (هاشور نارنجی) و الیگوسن (هاشور زرد) همراهند. شبکه امتداد لغز کششی همزمان با تکتونیک با امتداد NE-SW نفوذی های الیگوسن (خط چین زرد) و اثر محورهای چین خوردگی با امتداد NW-SE (خطوط سبز) خم های مهار کننده (Restraining Bends) می باشند (پاپ ۲۰۰۴).

شرح متالوژنی منطقه مورد مطالعه به شرح زیر است:

۲-۴-۱ متالوژنی زون کوه‌های خاور ایران

متالوژنی زون کوه‌های خاور مرتبط با حرکات بلوک هیرمند در خاور و بلوک لوت در باختر، همینطور باز و بسته شدن اقیانوس واقع در باختر صفحه لوت می‌باشد. به اعتقاد شهاب پور (۱۳۸۶) تشکیل کانسار مس - مولیبدن پورفیری با توده گرانودیوریتی سرخکوه (ژوراسیک میانی تا بالایی) واقع در جنوب بیرجند و کانسار مس پورفیری مرتبط با توده گرانودیوریتی گزو (کرتاسه بالایی) را شاید بتوان در ارتباط با فرورانش صفحه هیرمند به زیر لوت دانست.

قربانی (۱۳۸۱) مناطق معدنی تفتان، نهبندان-ایران شهر، زاهدان-سراوان و میرجاوه-بیرجند را در این حوضه معرفی کرده است.

برخی از محققین نظیر بربریان و بربریان (۱۹۸۱) معتقدند جایگیری توده‌های نفوذی موجود در ایران مرکزی (شامل بلوک لوت) در نتیجه فرورانش در امتداد گسل زاگرس بوده ولی با توجه به فاصله زیاد نمی‌تواند مرتبط با آن باشد.

ترکیان و همکاران (۱۹۸۳) اعتقاد دارند با توجه به عدم وجود ساخت منطقه‌ای ژئوشیمیایی در سنگ‌های ماگمایی منطقه این سنگ‌ها را نمی‌توان به مناطق فرورانش نسبت داد. شهاب پور (۱۹۹۹) شکستگی‌های عمیق در جایگزینی توده‌های آذرین و تشکیل کانسارها را مطرح نموده است، لیکن ایشان وجود یک فرورانش صفحه اقیانوسی وسیع یا موضعی را نیز مردود نمی‌شناسد، بهر حال زمین-ساخت و متالوژنی این منطقه هنوز به طور کامل شناخته نشده است.

علاوه بر کانسارهای پورفیری، چندین کانسار اپی ترمال طلا در منطقه وجود دارد که از جمله آن‌ها می‌توان به کانسارهای خونیک و هیرد اشاره نمود. در سال ۲۰۰۳ طی بازدیدی که آقای ربک (Rebek) از این منطقه به عمل آوردند، اعتقاد ایشان به کانسارسازی در هیرد مشابه ناحیه طلا - نقره ویو (Wav gold - Silver district) و همینطور کانسار طلا - نقره میشی ما (Misima) می‌باشد که بخش عمده کانی‌سازی طلا و نقره در رگه‌های کربناتی تشکیل شده است. وجود طلا در رگه‌ها و

رگچه‌های کربناتی از این جهت اهمیت دارد که در پروفیل هوازده امکان انحلال کربنات و در نتیجه حمل طلا از پروفیل هوازده نیز وجود دارد. با این حال آقای حسن اشراقی (۱۳۸۵) در پایان نامه کارشناسی ارشد

زمین‌شناسی اقتصادی (دانشگاه تربیت مدرس) اثبات کرده است که کانسار هیرد یک کانسار طلای مرتبط به توده نفوذی (Intrusion related) است.

لازم به ذکر است که در منطقه معدنی، توده‌های افیولیتی کانی‌سازی کروم، منگنز و آزبست خاستگاه ماگمایی دارند. افزون بر آن در مجموعه اولترامافیک، سنگ‌های ماگمایی و فلیش‌های ناحیه کانی‌سازی طلا و نقره، مس و روی، سرب و طلا، طلا و مس با خاستگاه اسکارنی-گرمایی وجود دارند.

۲-۴-۲ متالورژی در بلوک لوت

اگرچه تا مدت‌ها تصور می‌شد که بلوک لوت، بلوک صلب و سختی می‌باشد، ولی فعالیت‌های ماگمایی ترشیری و کواترنری و زمین‌لرزه‌های متعدد همراه با گسلش‌های جوان نشان از پویایی بلوک لوت دارند. نیروهای فشارشی ناشی از حرکات صفحات باعث ایجاد گسلش‌های با جابه‌جایی امتداد لغز و برشی شده‌اند که این امر با بازشدگی همراه بوده است. ولکانیسم نیز متعاقب این امر به وقوع پیوسته است. گاه کانی‌زایی‌هایی از نوع رگه‌های فلزات پایه و عناصر گرانبها تشکیل شده‌اند که ناشی از محلول‌های گرمایی می‌باشند که در داخل شکستگی‌ها وارد شده‌اند. از مهم‌ترین کانسارهای رگه‌ای منطقه مورد مطالعه می‌توان به کانسار شناخته شده قلعه‌زری اشاره نمود که محصول اصلی آن مس می‌باشد و طلا و نقره به‌عنوان عناصر همراه حضور دارند. همین‌طور کانسار هیرد که همراه با دگرسانی-های کربناتی در مجموعه‌های آتشفشانی تشکیل شده است. این کانسارها در ارتباط ماگماتیسم و تکتونیک و نفوذ محلول‌های گرمایی به داخل شکستگی‌های منطقه رخ داده‌اند.

کانسارهای اپی‌ترمال طلا از دیگر کانسارهایی هستند که در این منطقه احتمال رخداد دارند. از مهم‌ترین این کانسارها کانسار شوراب و خونیک می‌باشند.

اکتشاف کانسار شادان (خوپیک) در این منطقه به عنوان یک کانسار پورفیری مس-طلا احتمال تشکیل این کانسارها در این منطقه را قوت بخشید. متعاقب شناسایی این کانسار شناخت کانسار پورفیری مس-طلای ماهرآباد در فاصله ۲۰ کیلومتری شمال این کانسار نشان داد که این کانسارها به صورت خوشه‌ای تشکیل می‌شوند و اکتشاف یک نوع از این کانسارها احتمال یافتن کانسارهای مشابه را در این مناطق تقویت می‌نماید.

۲-۵ علت انتخاب محدوده مورد مطالعه

اینودی (۱۹۹۸) در توصیف ویژگی‌های کانسارهای پورفیری به رخدادهای خوشه‌ای این کانسارها اشاره می‌کند. این نوع ذخایر به صورت خوشه‌ای (Cluster) تشکیل می‌شوند. لذا مجموعه کانسارهایی از ۳ تا ۵ کانسار در محدوده‌ای به وسعت ۵۰ تا ۱۰۰ کیلومتر مربع تشکیل می‌شوند. این ویژگی احتمالاً نشان‌دهنده مخزن‌های ماگمایی چندگانه پوسته بالایی می‌باشند بنابراین اگر تنها یک کانسار پورفیری در ناحیه‌ای یافت شود، می‌توان انتظار یافتن چند کانسار دیگر در منطقه را داشت (اینودی، ۱۹۹۸).

ریبک (۲۰۰۳) اشاره می‌کند در هر منطقه‌ای که سنگ‌های ماگمایی رخنمون دارند، به ویژه اینکه اگر این سنگ‌ها از نوع ولکانیک‌های آندزیتی، تراکی آندزیتی و آندزیت بازالتی باشند و مورد نفوذ توده‌های نیمه عمیق شده باشند، می‌توانند از نظر کانی‌سازی پورفیری و اپی‌ترمال مستعد باشند. (گفته‌های شفاهی Jacob Rebek) با توجه به وجود کمان ماگمایی سنگ‌های ترشیری در منطقه جنوب بیرجند و وجود سنگ‌های ماگمایی به سرشت کالکوالکال و ترکیب آندزیت، تراکی آندزیت و آندزیت بازالتی و همین‌طور شناسایی ذخایر پورفیری شادان، ماهرآباد در کمان جنوب بیرجند و ذخایر اپی‌ترمالی چون شوراب و خونیک پتانسیل تشکیل این ذخایر بصورت خوشه‌ای وجود دارد. از طرف دیگر نگارنده

اعتقاد دارد به دلیل آنکه بلوک زابل- بلوچ یا زون ساختاری سیستان (سهندي، ۲۰۰۲) با روند تقریباً شمالی- جنوبی تا منطقه مورد مطالعه ادامه دارد و گسترش آن تا منطقه بیرجند مشاهده می شود. احتمالاً این کانسارها در ارتباط با تکامل این زون ساختاری می باشد. با توجه به وجود کانسار پورفیری نوع مس- طلای آلکالن کوه لار (کریمی، ۱۳۸۱) در شمال زاهدان، احتمال رخداد این نوع کانسارها در این منطقه وجود دارد هر چند پورفیری شادان خود از نوع مس- طلا می باشد، ولی ماهیت ماگمایی آن نیازمند تحقیق بیشتر می باشد.

با توجه به آنچه ذکر شد به نظر می رسد انتخاب محدوده مورد مطالعه به منظور شناسایی ذخایر پورفیری و آبی ترمال با توجه به شواهد مذکور و همین طور وجود دگرسانی های گسترده در تصاویر ماهواره ای، آنومالی های ژئوشیمیایی و ذخایر شناخته شده به درستی صورت گرفته است.

فصل سوم

جمع آوری و پردازش داده‌ها،

تعیین نواحی امیدبخش

و

کنترل‌های صحرائی

۱-۳ مقدمه

۲-۳ جمع آوری و پردازش داده‌ها

۳-۳ انتخاب اهداف اکتشافی

۴-۳ کنترل صحرائی نواحی امیدبخش

۵-۳ مطالعات سیالات درگیر

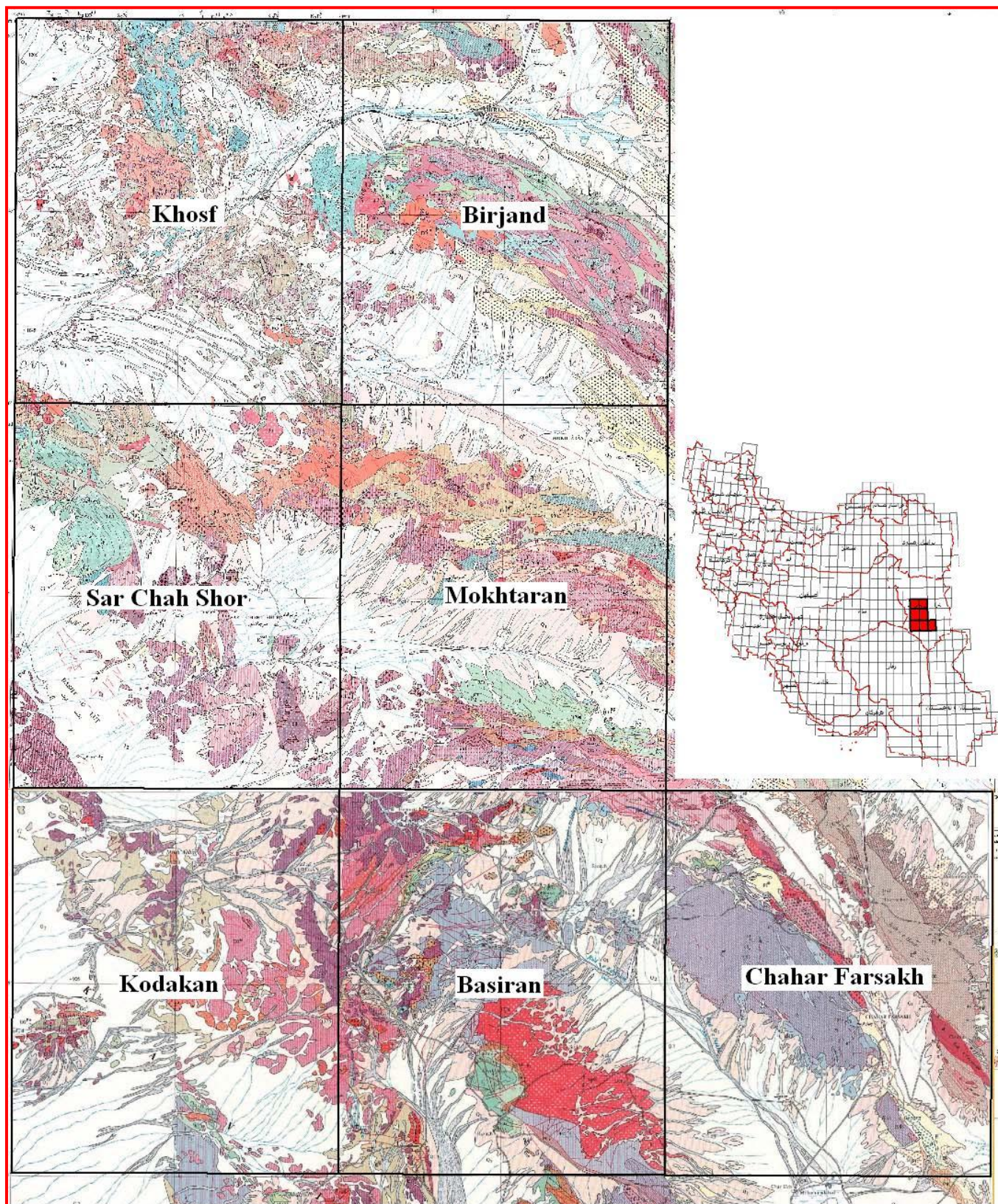
۳-۱ مقدمه

اولین بخش هر مطالعه، جمع‌آوری اطلاعات موجود می‌باشد. در مطالعه حاضر سعی شده است اطلاعات کلی و کارهای انجام شده قبلی را جمع‌آوری و پردازش نمائیم. ابتدا داده‌های زمین شناسی شامل نقشه‌های ۱: ۲۵۰/۰۰۰ و ۱: ۱۰۰/۰۰۰ جمع‌آوری و مطالعه گردید. در ادامه داده‌های ژئوفیزیک هوایی و ژئوشیمی مورد مطالعه قرار گرفت. همچنین با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و پردازش آن‌ها سعی بر تشخیص نواحی دگرسانی گردید. در آخرین مرحله از این مطالعات داده‌های معادن و اندیس‌های موجود در منطقه جمع‌آوری شد. نواحی امید بخش از تلفیق داده‌های مذکور تعیین شد در آخرین فاز این فصل به منظور کنترل داده‌های جمع‌آوری شده، طی چندین مرحله عملیات صحرایی مناطق امیدبخش مورد بررسی قرار گرفت و از مکان‌های مهم مشکوک به کانی-سازی به منظور شناخت و تعیین نوع مواد معدنی و دسته‌بندی آن‌ها نمونه‌برداری انجام شد.

۳-۲ جمع‌آوری و پردازش داده‌ها

۳-۲-۱ جمع‌آوری و پردازش داده‌های زمین‌شناسی

منطقه مورد مطالعه بخشی از دو نقشه ۱: ۲۵۰/۰۰۰ بیرجند و ده‌سلم می‌باشد و شامل نقشه-های ۱: ۱۰۰/۰۰۰ بصیران، خوسف، سرچاه شور، بیرجند، مختاران، کردگان و چهار فرسخ است. جهت اطلاعات کلی در مورد زمین‌شناسی منطقه، ابتدا مختصری در مورد هر یک از ورقه‌ها توضیح داده می‌شود. در نگاره ۳-۱ منطقه مورد مطالعه بر روی نقشه‌های زمین‌شناسی ۱: ۲۵۰/۰۰۰ بیرجند و ده‌سلم مشاهده می‌شود.



نگاره ۳-۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه بر روی نقشه‌های زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ بیرجند و ده سلم

ورقه بصیران

محدوده تحت پوشش این ورقه در بلوک لوت و منطقه فلیش- کمر بند افیولیتی شرق ایران قرار گرفته و از نظر ساختار زمین شناسی ویژگی این دو بخش از ایران را دارا می باشد. قدیمی ترین رخنمون سنگ ها در جنوب خاور این ورقه می باشد که از سنگ های دگرگونی با عنوان مجموعه دگرگونی خاور ده سلم تشکیل شده است. این مجموعه شامل شیست های بیوتیت دار، توف های دگرگون شده، هورنفلس و مرمر می باشد و سن مشخصی برای آن ها در نظر گرفته نشده است.

در قسمت شمال خاوری این ورقه بخش کوچکی از منطقه فلیش- کمر بند افیولیتی شرق ایران قرار دارد که محل اتصال بلوک لوت و منطقه فلیش می باشد. این سنگ های تحت تاثیر فرایند دگرگونی قرار گرفته و مجموعه ای از آمفیبولیت، میگماتیت، آندالوزیت شیست، سرپانتینیت را تشکیل داده است. گرانیت شاه کوه منطقه وسیعی از جنوب خاوری تا مرکز را در بر می گیرد و سن این توده ژوراسیک پیشین- قبل از کرتاسه است. توده هایی از جنس گرانیت، گرانودیوریت و دیوریت در بخش- های مختلف ناحیه شناسایی شده که به مزوزوئیک و ترشیری نسبت داده می شوند. همچنین رسوبات مزوزوئیک و ترشیری در قسمت های وسیعی از بخش مرکزی، خاور و باختر ناحیه رخنمون دارند که غالباً شامل شیل، ماسه سنگ، آهک و کنگلومرا می باشند.

جوان ترین سنگ های منطقه شامل گدازه های آندزیتی است که محدوده شمال خاوری نقشه را در بر می گیرد و از پیروکسن، آندزیت، آندزیت با بافت پورفیری و آندزیت بازالت تشکیل شده است.

ورقه خوسف

در این منطقه رخنمون های گسترده ای از سنگ های رسوبی کرتاسه پیشین تا اوائل ترشیری و نیز سنگ های آتشفشانی سنوزوئیک وجود دارد. قدیمی ترین رخنمون سنگ ها در این منطقه مربوط به پالئوزوئیک بالایی می باشد و منحصر به تکه های خرد شده و گسله ای از پلاتفرم موجود در نواحی مرکزی ایران است که به شکل یک تاقدیس در مرز شمال باختری نقشه دیده می شود. قدیمی ترین

واحد رسوبی منطقه سازند سردر می باشد که از سنگ های آهکی تشکیل شده و در شمال باختر منطقه برونزد دارد. این واحد با دگرشیبی فرسایشی توسط سازند آهک و شیلی جمال (به سن پرمین) پوشیده شده است. سازند سرخ شیل که از شیل های نازک آهکی تشکیل شده و مربوط به تریاس پیشین است در همین منطقه برونزد دارد و بر روی آن سازند شتری واقع شده که از دولومیت های ضخیم لایه تشکیل شده است.

توالی هایی از رخساره شبه فلیش که از مارن، ماسه سنگ و شیل تشکیل شده در قسمت شمال باختری منطقه برونزد دارد که مربوط به کرتاسه می باشد. واحدهای ائوسن متشکل از کنگلومرا همراه با ماسه سنگ، قسمت های شمالی و مرکزی نقشه را تشکیل می دهد. سنگ های آتشفشانی ائوسن - الیگوسن که از بازالت - توف، گنبد های داسیتی، آندزیت و ریولیت تشکیل شده اند در قسمت های مرکزی و خاوری و شمال باختری مشاهده می شوند. همچنین توده های نفوذی مربوط به ترشیری به صورت پراکنده در شمال باختری و مرکزی منطقه دیده می شود که غالباً از گابرو، گرانودیوریت و مونزودیوریت تشکیل شده است.

ورقه بیرجند

از نظر زمین شناسی محدوده مورد مطالعه را می توان به سه بخش تقسیم نمود.

۱- افیولیت و مخلوط درهم رنگین که مربوط به کرتاسه تا کرتاسه بالایی می باشد و به طور گسترده در بخش مرکزی پراکنده می باشد. این مجموعه شامل سنگ های الترا بازیک و الترا بازیک، سنگ های رسوبی و سنگ های دگرگونه است. سنگ های الترا بازیک عمدتاً از پریدوتیت، هارزبورژیت، (لوزولیت) و سرپانتیت تشکیل شده است. سنگ های رسوبی غالباً از ماسه سنگ و آهک تشکیل شده است و تمام اجزاء تشکیل دهنده این زون تحت تاثیر دگرگونی ضعیفی قرار گرفته است و در مواردی به شیست، اسلیت و فیلیت تبدیل گشته است.

۲- رسوبات نوع فلیش، که از دو نوع تشکیل شده و سن آن کرتاسه بالایی و پالئوسن است. فلیش- های کرتاسه بالایی از اجزاء رسوبی ناحیه مخلوط درهم رنگین محسوب می شود این رسوبات در باختر و شمال منطقه برونزد داشته و از شیل، ماسه سنگ و سیلت تشکیل شده است. فلیش های پالئوسن در شمال خاوری و شمال منطقه مخلوط درهم رنگین قرار داشته و از ماسه سنگ، شیل، شیل ماسه ای و آهک ماسه ای تشکیل شده است.

۳- سنگ های آذرآواری جوانتر از افیولیت ها سن ائوسن فوقانی تا نئوژن دارند که آن ها غالباً از توف، برش، آگلومرا و گدازه های داسیتی، آندزیتی و بازالتی تشکیل شده اند و در شمال- شمال باختری و مرکز نقشه دیده می شوند.

ورقه سرچاه شور

این منطقه یک زون ولکانیکی ترشیری با چین خوردگی ملایم مربوط به شاه کوه در شمال و شمال خاوری و یک زون شدیداً تکتونیزه و به طور بخشی دگرگون شده از مجموعه آمیزه رنگین فیلیت های کرتاسه را شامل می شود که از شمال باختری تا جنوب خاوری گسترش یافته است. قدیمی ترین واحد سنگی آن مربوط به آهک های ضخیم لایه کرتاسه است که در مرکز و شمال باختر منطقه برونزد دارد. این واحد آهکی توسط شیل فیلیتی، سنگ های ولکانیکی و زون فیلیش- ملانژ و نیز رسوبات پالئوسن- ائوسن پوشیده می شود که غالباً در نواحی مرکزی، جنوب خاوری گسترش دارند همچنین سنگ های دگرگونی مربوط به کرتاسه در قسمت های مرکزی و جنوب خاوری برونزد دارند که ترکیب آن ها غالباً میکاشیست، آمفیبولیت و گنایس می باشد.

واحدهای آتشفشانی که غالباً از آندزیت، داسیت- آندزیت پورفیری و بازالت تشکیل شده اند. سن ائوسن میانی تا نئوژن دارند، آن ها در قسمت های شمال باختری و خاوری، جنوب باختری و به صورت پراکنده در قسمت های مرکزی دیده می شوند.

ورقه مختاران

این منطقه متعلق به کمر بند فلیش و کالرد ملانژ ایران است که شامل یک مجموعه سنگی مربوط به کرتاسه پایانی است و توسط رسوبات ترشیری پوشیده شده است. قدیمی ترین رخنمون های سنگی آن مربوط به ژوراسیک است که به نظر می رسد مرز بین فلیش و ملانژ و بلوک لوت را تشکیل می دهد و از آهک و شیل ماسه ای تشکیل شده است. مجموعه فلیش و کالرد ملانژ های رنگین مربوط به کرتاسه فوقانی هستند که در قسمت های جنوبی و مرکزی منطقه گسترش دارند و مجموعه ای از سنگ های دگرگونی، رسوبی و آذرین را تشکیل می دهد. ترکیب این سنگ ها غالباً فیلیت، شیست، کوارتزیت، آمیزه هایی از متادیا باز، متاگابرو، آمفیبولیت و گنایس و مرمر می باشند. واحدهای رسوبی، آهک و ماسه سنگی از کرتاسه آغاز شده و تا ائوسن ادامه می یابد. این واحدهای رسوبی توسط سنگ های آتشفشانی و آذرآواری ائوسن فوقانی - الیگوسن شامل آگلومرا، برش، توف، آندزیت، داسیت و بازالت پوشیده شده اند و غالباً در قسمت های شمالی، مرکزی و جنوب باختری برونزد دارند.

ورقه چهار فرسخ

قدیمی ترین واحدهای سنگی این منطقه مربوط به تریاس بالایی - ژوراسیک زیرین می باشد (سازند شمشک) که قسمت های وسیعی از شمال باختری تا جنوب خاوری منطقه را در بر می گیرد. این سنگ ها عمدتاً شامل شیل، ماسه سنگ، کنگلومرا و آهک می باشند که در بعضی قسمت ها دگرگونی ضعیفی را متحمل شده و تبدیل به میکاشیست شده اند. این واحد در بعضی قسمت ها توسط رسوبات کرتاسه بالایی با یک دگرشیبی زاویه دار پوشیده شده است. این واحد از آهک، شیل، ماسه سنگ و کنگلومرا تشکیل شده است که قسمت های وسیعی از شمال باختر تا جنوب خاور را در بر می گیرد. این رسوبات در قسمت های شمالی در مجاورت سنگ های آتشفشانی و آذرآواری قرار گرفته اند. این سنگ ها ترکیبی آندزیتی داشته و مربوط به نئوژن می باشند.

قدیمی‌ترین فعالیت‌های ماگمایی در این ورقه مربوط به بعد از ژوراسیک است که از گرانیته و گرانودیوریت تشکیل شده و در شیل‌های فیلیتی ژوراسیک تزریق شده است. این گرانیته تا حدودی می‌تواند مرتبط به گرانیته شاه‌کوه باشد. در مجموع توده‌های نفوذی این ورقه که در قسمت‌های باختری مشاهده می‌شوند شامل دیاباز، دیوریت و گرانیته می‌باشد که با سنگ‌های اولترا بازیک منطقه همراه شده است.

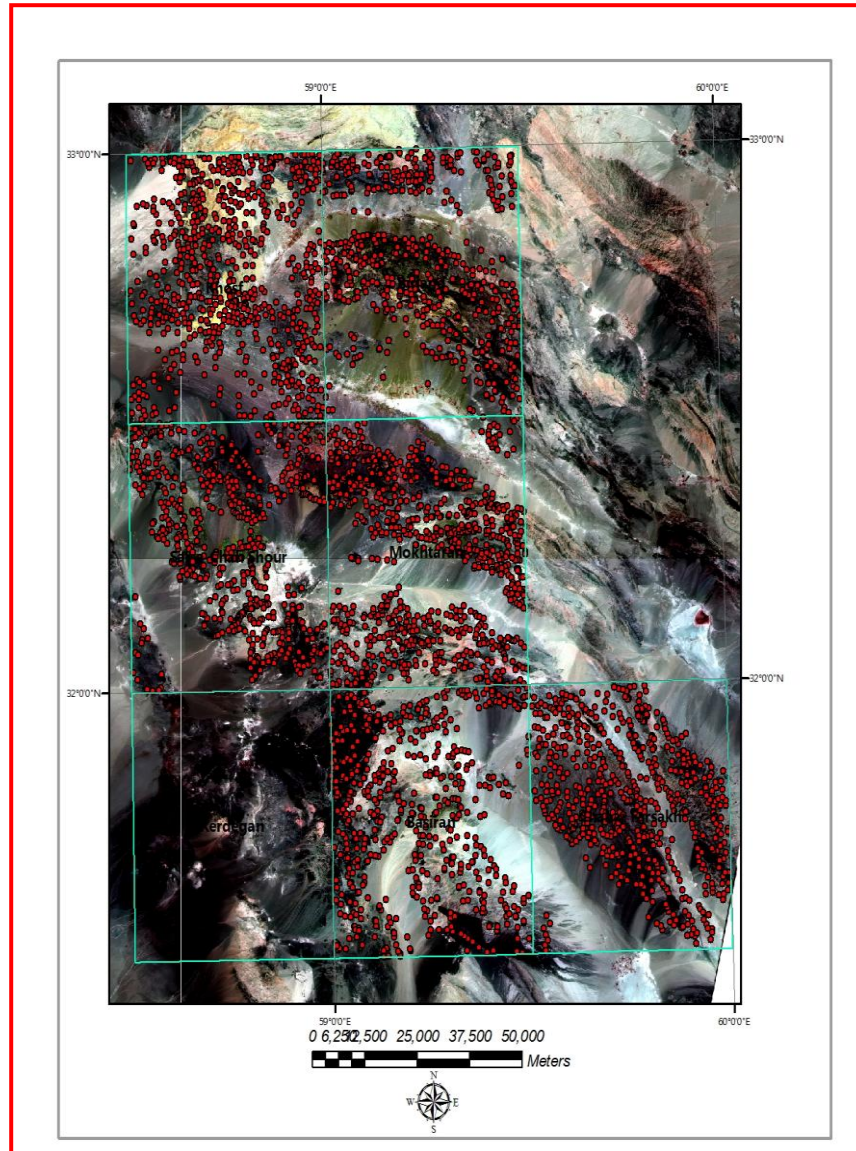
ورقه کردگان

در این منطقه رخنمون‌های گسترده‌ای از سنگ‌های رسوبی ائوسن مشاهده می‌شود و تقریباً نیمی از مساحت این منطقه توسط رسوبات آبرفتی کواترنر پوشیده شده است. قدیمی‌ترین رخنمون سنگ‌ها مربوط به ژوراسیک و سازند شمشک می‌باشد که شامل شیل، سیلتستون و ماسه‌سنگ بوده و در جنوب ورقه رخنمون دارد. واحد سنگ آهکی و آهک‌ماسه‌ای، ماسه‌سنگ و مارن مربوط به کرتاسه زیرین نیز بر روی سازند شمشک قرار گرفته است.

یکی از واحدهایی که دارای برونزد نسبتاً زیاد در منطقه می‌باشد واحد توفی با ترکیب غالب، متوسط تا اسیدی به رنگ سبز و خاکستری بوده که به صورت پراکنده در شمال، شمال باختر و مرکز منطقه مشاهده می‌شود. بخشی از این مجموعه شامل گدازه‌های آندزیتی در مرکز نقشه و گدازه‌های در مرکز خاور نقشه می‌باشد. گدازه‌های آندزیتی و توف نیز واحد دیگری می‌باشد که دارای برونزد زیاد در خاور و مرکز ورقه بوده و یکی از زیر مجموعه‌های آن شامل آندزیت-بازالت و بازالت به رنگ خاکستری تیره تا سیاه می‌باشد. واحد بازالت‌های آلکالن با سن الیگوسن-میوسن نیز با رخنمون قابل توجهی به صورت پراکنده در شمال باختر ورقه مشاهده می‌شود. همچنین یک واحد سنگی آذرین نفوذی شامل مونزونیت کوارتزار و دیوریت اولیگوسن به صورت بسیار اندک در شمال خاور، شمال باختر و باختر ورقه برونزد دارد.

۳-۲-۲ جمع آوری و پردازش داده‌های ژئوشیمیایی

داده‌های ژئوشیمیایی منطقه مورد مطالعه به صورت یک مجموعه از داده‌ها (Data Set) جمع-آوری و آماده‌سازی شد. اگرچه داده‌ها تا حد زیادی همگن هستند ولی بررسی نشان می‌دهد، پردازش هر ورقه به صورت مجزا نتایج بهتری به دست می‌دهد. در این مطالعه با توجه به پردازش این داده‌های موجود و استفاده از انواع روش‌های آماری، تلاش گردید با استفاده از روش‌های ساده پردازش، آنومالی‌های ژئوشیمیایی مشخص گردد. بدین منظور داده‌های هر ورقه ۱۰۰۰/۰۰۰: ۱ به صورت مجزا مورد پردازش قرار گرفت. مقادیر میانگین و انحراف معیار هر ورقه محاسبه گردید و مقادیر نمونه‌های آنومال بر مبنای بیشتر بودن از مقادیر (میانگین + دو برابر انحراف معیار) محاسبه گردیده است. در بعضی برگه‌ها و برای برخی عناصر این معیار به مقادیر (میانگین + انحراف معیار) تبدیل گردیده است. تمایز داده‌ها نیز بر این اساس می‌باشد که در متن گزارش به آن‌ها اشاره شده است. آنومالی‌های بدست آمده از این مرحله به همراه سایر داده‌ها در انتخاب اهداف اکتشافی مورد استفاده قرار گرفتند. در این بحث پارامترهای آماری هر ورقه برای عناصر مختلف آورده شده است. در جداول مذکور ID شماره نمونه‌های صحرائی برداشت شده می‌باشد. تعداد کل نمونه‌ها در ۶ ورقه ۳۷۴۸ نمونه می‌باشد (داده‌های ورقه کردگان در دسترس نمی‌باشد).



نگاره ۲-۳: نقشه نمونه برداری رسوبات آبراهه ای در منطقه مورد مطالعه بر پایه تصاویر استر منطقه

اطلاعات ژئوشیمیایی ورقه بیرجند

در ورقه بیرجند تعداد ۵۵۴ نمونه رسوب آبراهه‌ای برداشت شده است. در جدول ۱-۳ برخی پارامترهای آماری عناصر آنالیز شده آورده شده است. مقدار بیشینه عناصر فلزات پایه و عناصر پاراژنز طلا (آرسنیک، آنتیموان، جیوه و نقره) چندان بالا نمی‌باشد. تنگستن در چند نمونه مقادیر بالایی نشان می‌دهد و مقدار بیشینه آن ۴۵۰ گرم در تن می‌باشد.

جدول ۳-۱: نمونه های دارای ناهنجاری از عناصر کانساری مس ، طلا و عناصر وابسته (مقادیر طلا بر حسب میلی گرم در تن و

سایر عناصر بر حسب گرم در تن است) در ورقه بیرجند و پارامترهای آماری تمام نمونه ها

Number	ID	X	Y	Au	Fe%	As	Hg	Sb	Bi	Cu	W	Pb	Mo	Ag	Sn	Mn	Zn
BIR192	6188	701859	3634719	5	3.86	6.1	0.033	0.52	0.11	114.4	9	15.4	0.45	0.052	1.1	869	73
BIR345	6035	695438	3624004	1.2	3.61	9	0.031	0.66	0.28	74.6	1.1	24.4	0.43	0.07	1.9	732	99
BIR1	6379	730987	3605478	1	3.32	6.9	0.027	0.44	0.15	71.4	3.1	24.3	0.77	0.069	2	709	73
BIR209	6171	696212	3634275	1.6	3.61	7.4	0.045	0.88	0.11	67.5	0.94	21	0.75	0.061	1.9	708	85
BIR212	6168	699179	3629712	1	4.01	4.2	0.025	0.3	0.1	67.2	0.82	16.1	0.43	0.047	1.3	612	77
BIR191	6189	701732	3635814	1.5	4.01	6.1	0.037	0.51	0.11	60.5	42	17.6	0.74	0.049	2.1	833	91
BIR197	6183	696803	3635584	1.8	3.26	8.5	0.058	1.2	0.17	59.6	2.1	22.2	0.83	0.058	1.9	812	93
BIR33	6347	721911	3623484	1.1	3.86	10	0.021	0.52	0.1	56.6	1.9	13.2	0.36	0.055	1.1	859	66
BIR347	6033	695373	3622876	1.2	3.68	7.2	0.017	0.84	0.17	52.4	6.6	22.5	0.43	0.081	2.3	693	83
BIR519	5861	727798	3619601	1.5	3.47	7.2	0.027	0.48	0.1	50.6	0.74	20.4	0.39	0.061	1.2	722	71
BIR21	6359	724119	3625392	1.7	4.51	3.8	0.016	0.81	0.1	50.6	3.3	13.9	0.31	0.037	0.8	712	62
BIR312	6068	708182	3624789	3.1	4.37	12	0.042	0.72	0.14	43.8	0.82	15.9	0.37	0.063	1.4	737	77
BIR488	5892	711698	3631031	5.6	4.42	5.8	0.024	0.38	0.1	41.9	2	17.1	0.4	0.067	1.6	679	86
BIR466	5914	718502	3631462	1.3	3.01	8.4	0.013	0.64	0.13	41.2	1	32.1	0.61	0.068	2.8	654	104
BIR538	5842	726673	3613423	0.8	3.65	14	0.022	1.2	0.27	40.5	1.3	31.9	1.17	0.069	2.5	816	103
BIR486	5894	712270	3633851	1	3.33	7.2	0.046	0.44	0.1	39.8	3.5	27.5	0.67	0.082	2.8	625	99
BIR506	5874	732856	3620537	0.9	3.03	8.5	0.03	0.58	0.15	38.9	4.8	28.4	0.92	0.095	2.4	687	98
BIR502	5878	733212	3622962	1	3.49	8.8	0.022	0.81	0.23	38.4	4.7	30.6	0.69	0.073	2.5	652	100
BIR80	6300	714607	3617122	4.6	4.15	6.5	0.024	0.29	0.1	37.5	0.5	16.2	0.58	0.049	1.9	504	72
BIR195	6185	699345	3634980	2.5	3.76	5.5	0.054	0.66	0.1	37.4	11	15.7	0.4	0.041	1	700	68
BIR487	5893	711961	3632300	1.6	4.18	7.3	0.028	0.51	0.11	37.3	0.7	20.8	0.44	0.058	2.5	786	96
BIR411	5969	732080	3652112	1.4	3.21	8.1	0.013	0.82	0.27	37.2	6.5	33.6	0.73	0.064	3.6	765	105
BIR40	6340	725297	3611820	4.7	4.65	13	0.14	1.5	0.11	36.4	13	19.1	0.47	0.041	1	647	66
BIR241	6139	691480	3650331	0.8	3.38	25	0.076	2.4	0.19	34.5	0.97	18.2	0.8	0.04	2.2	888	86
BIR537	5843	726274	3612379	1.2	4.37	16	0.024	0.52	0.1	33.9	0.94	21.8	0.69	0.038	1.3	806	68
BIR199	6181	699916	3634079	3.2	3.81	4.6	0.023	0.27	0.1	33.8	0.5	13.3	0.41	0.043	1.2	584	63
BIR437	5943	717580	3651241	1.6	2.62	12	0.025	0.75	0.2	33.3	9.7	36.7	0.91	0.065	1.7	673	93
BIR344	6036	701565	3606526	1	3.15	8.3	0.014	0.44	0.23	33.1	6.8	27.2	0.62	0.082	1.7	667	105
BIR349	6031	692922	3625541	1	3.06	15	0.023	1.2	0.23	32.7	32	25.8	0.79	0.058	2.1	635	81
BIR484	5896	716459	3629381	1.9	3.89	6.7	0.024	0.49	0.1	31.8	0.63	26.5	0.65	0.084	3.9	636	96
BIR395	5985	732451	3645880	0.6	3.3	8.7	0.015	1.2	0.13	31.7	9.5	29.4	0.69	0.053	2.5	676	88
BIR8	6372	726679	3605141	0.7	3.54	10	0.036	0.6	0.17	31.4	3.7	28.4	0.87	0.085	2.4	639	100
BIR468	5912	721466	3628608	1.2	3.28	8.2	0.03	0.7	0.24	31.2	3.8	30.5	0.55	0.071	2.3	650	96
BIR544	5836	726315	3608957	4.6	4.16	5.8	0.034	0.61	0.1	31.2	0.62	16.8	0.63	0.044	1.3	555	65
BIR83	6297	717028	3614097	1.6	3.38	17	0.039	1.3	0.1	31.1	1.2	24.5	0.85	0.074	2.3	636	85
BIR389	5991	731883	3650875	1.1	3.26	9.9	0.015	1.6	0.27	31	10	31.5	0.59	0.056	2.9	711	97
BIR476	5904	714862	3632657	1.4	3.11	7.4	0.022	0.54	0.1	30.9	4.2	27.6	0.52	0.069	2.3	594	96
BIR394	5986	732193	3646826	1.1	3.06	8.3	0.017	1.3	0.13	30.8	1.3	27.7	0.54	0.068	2.5	620	97
BIR227	6153	692536	3650804	1.1	3.28	16	0.13	2.6	0.19	30.3	1.2	17.3	0.69	0.041	1.9	844	77
BIR233	6147	693913	3651147	0.6	2.83	22	0.051	0.77	0.2	30.2	28	21.6	0.93	0.052	2.4	740	85
BIR39	6341	725006	3613789	1	3.82	13	0.016	1.2	0.22	30	1.2	32	1.11	0.069	1.9	680	83
BIR181	6199	707885	3625777	2.2	3.92	14	0.021	1.6	0.14	30	1.1	23.3	0.65	0.058	1.4	778	72
BIR165	6215	703278	3651831	0.8	2.57	17	0.031	0.58	0.19	30	1.3	19.7	0.97	0.05	2.8	740	87
BIR390	5990	731984	3648064	0.8	2.96	9.7	0.015	1.7	0.13	29.9	5.6	29.7	0.67	0.062	3.1	689	93
BIR273	6107	692640	3633262	3.6	2.86	23	0.049	7.8	0.28	29.9	16	29.7	0.93	0.087	2.6	615	90
BIR510	5870	730915	3617499	4	3.81	6	0.022	0.37	0.15	29.6	0.68	19.8	0.47	0.051	1.1	356	67
BIR474	5906	717073	3632430	1	3.01	8.7	0.022	0.82	0.2	29.4	4.3	34	0.66	0.059	2.3	641	91

Number	ID	X	Y	Au	Fe%	As	Hg	Sb	Bi	Cu	W	Pb	Mo	Ag	Sn	Mn	Zn
BIR443	5937	715884	3650633	0.9	2.58	9	0.013	0.54	0.2	29.2	0.95	31.9	0.88	0.077	2.7	651	93
BIR111	6269	709610	3648315	0.9	2.98	23	0.018	0.38	0.15	29.1	2	15.7	0.63	0.033	1.7	708	66
BIR290	6090	689546	3632308	2	3.06	14	0.029	2	0.4	29	1.6	34	0.58	0.066	2.4	619	90
BIR438	5942	717611	3650226	0.6	2.38	7.7	0.017	0.64	0.1	28.8	0.81	33.4	0.77	0.066	1.8	701	90
BIR352	6028	691222	3624125	2.4	3.03	19	0.015	1.5	0.28	28.7	6.7	23.8	0.5	0.063	2	614	79
BIR440	5940	717512	3650239	1.6	2.58	10	0.022	0.73	0.2	28.3	5.4	31.4	0.94	0.077	2.5	644	89
BIR380	6000	726297	3608780	3.3	4.16	8	0.029	0.48	0.1	28.2	3	17	0.68	0.049	1.1	967	66
BIR391	5989	731784	3651965	1.1	2.96	11	0.015	1.5	0.13	28	1.1	29.1	0.58	0.055	2.4	737	88
BIR139	6241	703047	3652032	0.9	3.08	17	0.038	0.62	0.23	27.8	23	19.4	0.74	0.045	2.7	806	84
BIR545	5835	729780	3616395	3.2	3.76	5.8	0.022	0.54	0.1	27.4	0.62	20.4	0.55	0.059	1.1	825	64
BIR473	5907	712796	3635244	3.5	4.08	6	0.035	0.47	0.1	27.2	3.9	18.7	0.43	0.045	1.9	745	78
BIR73	6307	712048	3620501	1	2.5	8.2	0.018	0.64	0.19	27	0.97	29	0.83	0.075	2	571	95
BIR310	6070	709242	3624618	1.9	4.3	36	0.029	1.2	0.17	27	5	17.6	0.3	0.043	1.1	685	67
BIR226	6154	693805	3650955	1	2.57	17	0.069	2.5	0.23	26.8	1.1	19.4	0.92	0.061	2.5	624	83
BIR141	6239	702303	3651893	1.1	3.13	20	0.04	0.62	0.19	26.8	40	19.2	0.78	0.049	2.4	686	82
BIR71	6309	713350	3620914	0.8	2.87	13	0.02	0.54	0.3	26.4	1.4	30.2	0.66	0.059	1.8	619	83
BIR292	6088	689373	3633731	2.2	3.46	15	0.035	2.1	0.34	26.4	22	27.6	0.49	0.045	1.8	574	82
BIR383	5997	697685	3635701	3	3.01	9.1	0.027	0.69	0.13	26.2	450	26.4	0.59	0.068	1.6	617	77
BIR291	6089	688699	3634170	1	2.76	10	0.02	0.73	0.34	26.1	12	30.3	0.59	0.07	2.2	582	86
BIR368	6012	688042	3622970	1.8	3.22	16	0.014	1.2	0.23	26.1	7.7	28.5	0.62	0.073	2	729	95
BIR367	6013	687640	3623762	1.5	3.22	13	0.018	1	0.38	26	1.8	28.7	0.56	0.081	2.2	652	98
BIR295	6085	689915	3628910	3.9	3.91	10	0.031	0.84	0.11	25.6	0.86	22.9	0.52	0.068	1.5	739	70
BIR114	6266	707522	3651744	1.3	2.17	15	0.02	0.48	0.19	24.8	1.1	19.3	0.82	0.046	2.1	666	80
BIR242	6138	690651	3650098	0.5	2.47	19	0.04	0.56	0.11	24.4	36	19	0.87	0.05	2.3	632	78
BIR145	6235	700983	3651493	5.4	2.73	9.9	0.027	0.53	0.15	24.4	1.1	18.9	0.72	0.038	2.1	624	81
BIR118	6262	709406	3646764	1.2	2.42	15	0.018	0.37	0.19	24.2	0.81	16	0.66	0.051	1.9	613	77
BIR146	6234	700958	3651731	1.1	2.47	21	0.033	0.54	0.28	23.9	23	20.5	0.54	0.046	2.1	609	82
BIR369	6011	687787	3622529	1.6	3.53	16	0.027	1	0.28	23.7	1.1	28.4	0.57	0.057	1.8	711	94
BIR95	6285	718428	3615696	5.1	4.43	21	0.031	0.26	0.11	23.5	0.5	18.7	0.66	0.067	2	711	60
BIR246	6134	690106	3651826	0.6	2.73	17	0.058	0.66	0.19	22.8	1.1	16.2	0.64	0.04	1.9	692	68
BIR49	6331	720907	3613930	12	4.37	32	0.018	0.73	0.1	22.8	0.5	15.2	0.43	0.045	0.9	599	47
BIR130	6250	703950	3648788	1.1	2.88	16	0.022	0.66	0.19	22.6	16	20.2	0.75	0.06	2.1	614	76
BIR129	6251	704971	3648874	1.8	2.62	16	0.024	0.37	0.11	22.2	1.3	18.6	0.69	0.039	2.4	593	75
BIR259	6121	687193	3648675	0.8	2.37	18	0.029	1.5	0.15	21.9	40	19.6	0.73	0.052	1.9	695	70
BIR450	5930	711535	3651634	1.2	1.7	12	0.028	0.39	0.13	21.7	1.2	21.6	0.9	0.068	2.5	565	100
BIR333	6047	702554	3620533	5.6	4.22	7.2	0.033	0.33	0.17	21.7	3	18.5	0.26	0.051	1.1	450	70
BIR133	6247	705527	3647814	1	2.88	16	0.04	0.46	0.15	21.2	20	18.9	0.7	0.055	2.1	630	69
BIR439	5941	716925	3651664	0.6	2.62	8.6	0.011	0.43	0.13	20.9	12	31.3	0.75	0.059	2.1	711	83

تعداد نمونه		554	554	554	554	554	554	554	554	554	554	554	554	554	554	554
میانگین	Mean	1.94	3.33	12.09	0.03	0.92	0.17	34.30	11.84	23.41	0.65	0.06	2.01	678.48	82.73	
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	12	4.65	36	0.14	7.8	0.4	114.4	450	36.7	1.17	0.095	3.9	967	105	
شاخص غنی شدگی	Pf	6.18	1.40	2.98	4.56	8.49	2.32	3.33	38.00	1.57	1.79	1.61	1.94	1.43	1.27	
میانه	Median	1.25	3.27	10.00	0.03	0.66	0.15	30.00	2.00	22.00	0.66	0.06	2.05	674.50	83.00	
واریانس	Var	2.94	0.40	36.70	0.00	0.83	0.01	212.62	2381.92	36.68	0.03	0.00	0.36	8965.88	157.28	
انحراف معیار	STD	1.71	0.63	6.06	0.02	0.91	0.07	14.58	48.80	6.06	0.19	0.01	0.60	94.69	12.54	
میانگین+انحراف معیار	Mean+STD	3.66	3.96	18.15	0.05	1.83	0.24	48.89	60.65	29.46	0.84	0.07	2.60	773.17	95.27	
میانگین+دو برابر انحراف معیار	Mean+2STD	5.37	4.60	24.21	0.07	2.74	0.32	63.47	109.45	35.52	1.02	0.09	3.20	867.85	107.81	

اطلاعات ژئوشیمیایی ورقه خوسف

در این ورقه تعداد ۶۷۰ نمونه رسوب آبراهه‌ای برداشت شده است. در جدول ۳-۲ برخی پارامترهای آماری عناصر آنالیز شده آورده شده است. عناصر مس، روی و سرب آنومالی‌های متعددی نشان می‌دهند در حالیکه عناصری چون آرسنیک، آنتیموان و نقره آنومالی‌های شاخصی ندارند.

جدول ۳-۲: نمونه‌های دارای ناهنجاری از عناصر کانساری مس و عناصر وابسته (مقادیر بر حسب گرم در تن است) در ورقه

خوسف و پارامترهای آماری آن

ID	X	Y	Fe%	As	Hg	Sb	Bi	Cr	Cu	Pb	Ag	Sn	Ba	Sr	Mn%	Zn
6790	679220	3609829	18	25	0.056	7.928	1.167	190.883	214.08	12.317	0.117	3.443	451.489	400	0.25	184.305
6913	674472	3620859	12.405	18.271	0.047	7.541	0.82	116.37	186	22.438	0.134	3.405	535.054	294.993	0.182	137.885
6874	671191	3620764	18	25	0.055	7.851	1.057	167.196	186	11.44	0.124	3.31	476.3	400	0.25	153.312
6915	673565	3619356	21	25	0.053	8.1	1.158	192.13	186	11.362	0.123	3.248	457.379	400	0.25	184.793
7030	681096	3623578	13.375	17.039	0.046	7.789	0.873	129.314	186	8.858	0.135	3.321	529.595	261.984	0.191	154.983
6871	667845	3619033	18	25	0.071	8.176	1.389	280	186	8.625	0.12	3.168	369.125	400	0.25	161.563
6399	666005	3618699	18	25	0.069	8.091	1.298	290	186	5	0.13	3.114	403.289	400	0.25	189.819
6918	677802	3618828	14.938	18.275	0.049	7.682	0.91	139.614	185	6.524	0.123	3.44	519.099	277.327	0.2	161.48
6440	646963	3606979	12.169	15.964	0.045	8.014	0.786	113.769	139.113	14.647	0.123	3.351	540.052	254.425	0.177	146.813
6919	675980	3621907	11.337	15.275	0.046	7.531	0.725	105.815	131.089	14.025	0.136	3.469	559.878	253.142	0.171	133.76
7029	680166	3618791	10.861	15.381	0.037	7.665	0.76	102.054	126.102	24.083	0.127	3.493	566.15	257.948	0.16	133.393
6944	685336	3609731	10.712	16.612	0.042	7.636	0.771	108.029	125.549	26.742	0.135	3.528	557.905	276.792	0.169	126.972
6916	675140	3619941	10.78	13.744	0.043	7.449	0.7	96.92	124.841	12.938	0.145	3.395	578.737	234.643	0.164	134.998
7013	681013	3611736	10.627	15.766	0.039	7.749	0.817	98.333	124.233	29.775	0.123	3.473	559.749	264.271	0.163	135.483
6535	658937	3606901	10.757	15.351	0.038	7.751	0.736	100.975	123.911	26.561	0.119	3.619	568.195	262.821	0.165	137.051
7028	681761	3617665	3.041	14.147	0.041	7.504	0.728	98.532	123.731	19.323	0.138	3.504	573.155	241.26	0.156	135.185
6914	675176	3618713	10.567	14.844	0.042	6.786	0.703	96.295	123.243	18.08	0.13	3.921	599.183	265.204	0.161	128.843
6936	682327	3604301	10.447	13.877	0.045	7.475	0.729	95.286	121.559	19.312	0.15	3.35	572.347	237.553	0.164	128.346
6917	677050	3619231	10.337	13.617	0.042	7.465	0.675	93.033	119.741	16.56	0.135	3.53	584.059	237.906	0.159	131.264
7027	685832	3618516	9.253	14.02	0.037	7.385	0.694	80.886	109.745	30.028	0.13	3.61	589.251	250.749	0.146	122.65
6906	675747	3615936	9.271	14.241	0.033	7.666	0.673	81.563	108.599	32.977	0.128	3.496	590.088	257.166	0.149	129.209
7037	681462	3621707	9.091	11.1	0.037	7.524	0.584	77.733	106.423	11.408	0.122	3.631	609.11	203.554	0.145	125.482
6932	684308	3599760	8.932	11.284	0.036	7.14	0.61	65.285	103.795	21.076	0.154	3.416	624.964	220.488	0.141	126.934
6908	674850	3613403	8.6	15.29	0.035	7.455	0.687	77.393	103.099	40.761	0.12	3.685	588.528	277.261	0.145	114.62
7026	682877	3617118	8.369	11.23	0.037	7.167	0.615	65.538	99.394	23.698	0.147	3.423	618.693	216.022	0.135	117.108
6756	673288	3607084	8.185	13.266	0.032	7.458	0.62	72.253	97.728	30.724	0.137	3.545	611.528	247.709	0.142	111.158
6531	652327	3611967	8.211	12.203	0.032	7.64	0.582	73.636	96.421	31.421	0.106	3.893	610.32	231.312	0.135	111.826
6760	669929	3598429	8.055	11.648	0.03	7.534	0.595	68.791	95.441	28.861	0.14	3.468	619.296	223.822	0.14	118.364
6639	659237	3612134	7.709	12.911	0.029	7.488	0.638	65.518	93.989	33.49	0.135	3.524	610.718	240.615	0.137	111.471
7036	684133	3622397	7.877	12.365	0.031	7.289	0.597	56.342	93.951	32.293	0.144	3.417	622.878	240.588	0.125	113.362
6873	670445	3618412	7.781	11.822	0.039	7.342	0.545	64.855	93.219	25.427	0.157	3.328	614.186	227.783	0.136	107.861
6513	647940	3617427	7.589	12.515	0.036	6.701	0.597	63.348	91.654	34.564	0.145	3.755	635.552	249.344	0.137	96.22
6940	684645	3605359	7.571	14.857	0.031	7.337	0.607	60.478	91.623	41.751	0.139	3.482	611.562	281.639	0.135	99.385
6752	678965	3619736	7.605	12.625	0.033	7.328	0.603	64.872	91.592	35.616	0.148	3.471	618.531	243.492	0.133	105.947
7022	679957	3617529	7.487	11.896	0.036	7.16	0.569	60.248	90.186	33.27	0.133	3.766	622.186	234.751	0.128	104.754
6791	678780	3609976	7.537	10.516	0.035	7.167	0.526	63.034	89.897	21.791	0.131	3.747	636.766	211.926	0.132	104.833
6724	660846	3614561	7.514	11.62	0.031	7.47	0.547	63.044	89.707	30.027	0.138	3.421	625.632	227.621	0.134	107.204
6984	682424	3644582	7.506	7.609	0.034	7.041	0.458	39.001	88.458	11.348	0.174	2.816	655.506	168.831	0.121	116.616
6876	671056	3619799	7.193	12.206	0.033	7.428	0.543	59.849	86.884	34.822	0.136	3.482	621.684	238.199	0.129	99.081
6858	669308	3620360	6.972	14.952	0.031	7.434	0.638	70.858	86.841	51.459	0.137	3.593	599.799	279.279	0.136	90.37
6789	677831	3609286	6.962	11.218	0.036	7.234	0.513	60.985	84.786	25.818	0.14	3.628	632.384	223.519	0.132	95.232

ID	X	Y	Fe%	As	Hg	Sb	Bi	Cr	Cu	Pb	Ag	Sn	Ba	Sr	Mn%	Zn
6521	649822	3622180	7.001	10.765	0.033	7.104	0.515	55.07	84.537	28.256	0.145	3.573	642.126	221.655	0.128	101.294
7034	684145	3624035	6.825	9.745	0.037	7.039	0.596	48.109	83.549	26.94	0.158	3.391	633.793	200.43	0.127	95.368
7024	682400	3616072	6.788	11.392	0.037	6.978	0.496	58.007	83.5	26.979	0.149	3.711	635.945	229.581	0.13	90.036
6764	672291	3604400	6.892	11.84	0.029	7.293	0.496	56.4	82.947	30.99	0.125	3.81	642.514	242.422	0.128	104.971
6909	676589	3613269	6.766	11.648	0.033	7.26	0.494	62.276	82.506	28.907	0.143	3.683	636.109	233.475	0.132	92.685
6911	677416	3612053	6.765	11.708	0.033	7.204	0.489	46.23	82.433	41.45	0.149	3.665	632.351	235.434	0.13	91.059
6539	661060	3600954	6.805	10.075	0.029	7.071	0.495	52.623	82.238	26.296	0.153	3.552	651.843	211.972	0.127	98.634
7025	680936	3616552	6.746	10.72	0.032	7.18	0.521	56.49	82.101	31.365	0.147	3.616	639.693	218.994	0.126	93.482
6722	662527	3613625	6.758	13.981	0.032	7.169	0.497	54.165	82.089	42.558	0.152	3.45	630.758	279.375	0.129	90.228
6784	678536	3605516	6.661	9.55	0.033	7.139	0.514	48.932	81.638	24.802	0.159	3.412	641.795	198.333	0.124	97.618
6972	684215	3649444	6.626	11.955	0.037	6.796	0.666	46.731	81.322	65.867	0.205	2.978	608.092	248.93	0.126	95.396
6751	679919	3609860	6.697	11.81	0.031	7.15	0.539	53.04	81.288	40.219	0.147	3.605	635.665	242.324	0.126	95.627
6414	653125	3607460	6.677	9.339	0.035	7.276	0.451	56.012	80.791	20.267	0.139	3.637	644.116	196.036	0.127	97.451
6431	643549	3605536	6.517	11.911	0.032	7.065	0.473	51.989	80.072	32.226	0.143	3.653	644.045	244.817	0.124	95.303
6925	681419	3598581	6.568	10.533	0.034	6.653	0.527	44.09	80.052	32.835	0.162	3.542	659.615	226.838	0.123	89.237
6806	672648	3620768	6.528	10.061	0.034	6.839	0.488	44.021	79.686	27.504	0.182	3.236	655.508	215.435	0.123	91.217
6763	670846	3603005	6.372	11.811	0.031	7.486	0.51	54.346	79.572	33.586	0.143	3.485	624.605	232.137	0.125	94.457
6929	684744	3601731	6.412	10.263	0.034	7.072	0.513	45.193	79.16	30.725	0.153	3.47	641.182	213.413	0.122	91.896
6902	678694	3639014	6.409	10.289	0.034	6.827	0.563	35.994	78.822	35.511	0.174	3.083	646.821	219.893	0.118	92.278
7032	686205	3623578	6.439	10.798	0.03	7.023	0.588	46.032	78.59	42.821	0.177	3.234	643.453	228.299	0.124	94.127
7044	683305	3620678	6.28	10.992	0.032	6.969	0.571	39.826	77.884	41.051	0.171	3.203	642.55	228.357	0.119	86.603
6435	650631	3599544	6.308	10.997	0.031	7.307	0.448	50.313	76.538	33.944	0.129	3.734	642.39	229.243	0.123	87.491
6517	649855	3618830	6.34	9.046	0.032	7.155	0.475	51.424	76.521	29.713	0.137	3.709	653.715	199.198	0.121	95.206
7023	685855	3616969	6.105	10.745	0.028	7.105	0.554	44.691	75.636	42.365	0.149	3.562	645.79	226.226	0.116	90.69
7035	683524	3622809	5.365	14.513	0.031	6.971	0.633	38.261	67.652	92.665	0.151	3.669	601.365	400	0.111	83.536
6453	642260	3637693	4.301	10.126	0.026	6.049	0.501	5	54.57	78.522	0.173	3.317	677.424	257.611	0.098	68.575
6994	685251	3631939	4.2	10.983	0.03	6.718	0.569	11.034	54.405	85.944	0.197	3.053	634.485	257.686	0.1	66.024
6956	683085	3647698	4.18	25	0.041	6.678	1.102	13.131	53.747	280.931	0.21	2.914	403.555	400	0.099	65.507
6957	680620	3647551	3.988	25	0.041	6.59	0.998	10.46	51.133	258.19	0.214	2.865	430.323	400	0.098	65.642
6530	650264	3616493	3.994	15.998	0.018	6.633	0.165	19.968	50.919	52.378	0.145	3.92	702.162	400	0.097	63.752
6881	674491	3651696	3.831	9.26	0.028	6.458	0.507	6.716	49.664	84.431	0.221	2.899	657.512	238.087	0.096	64.909
6716	665323	3621042	3.707	11.478	0.018	7.047	0.407	48.728	48.3	67.68	0.107	4.801	680.152	268.207	0.104	58.224
6408	652709	3634322	3.392	8.542	0.03	6.495	0.408	25.411	44.642	70.121	0.148	4.214	677.43	227.348	0.097	52.869
6950	686171	3649501	3.216	12.961	0.029	6.763	0.633	21.273	42.44	138.696	0.163	4.008	595.089	400	0.092	59.234
6886	674115	3645808	3.159	9.622	0.02	6.656	0.328	12.905	41.691	66.499	0.167	3.692	697.176	249.481	0.091	53.478
6457	644784	3651332	3.214	9.621	0.022	6.809	0.312	17.276	41.479	66.575	0.15	3.92	691.353	249.335	0.091	53.104
6452	642797	3641591	3.058	9.677	0.021	6.79	0.326	16.349	40.733	65.869	0.142	3.997	692.701	247.943	0.091	50.782
6659	665649	3649139	3.124	7.826	0.02	6.82	0.393	16.852	40.626	70.973	0.17	3.84	692.042	216.798	0.09	54.567
6389	666407	3634002	3.044	8.968	0.018	6.839	0.364	22.483	40.299	66.67	0.147	4.096	701.832	235.411	0.091	51.205
6885	674863	3647102	3.071	9.854	0.02	6.677	0.295	40.011	40.062	65.093	0.113	5.008	707.971	256.422	0.093	49.777
6495	650830	3635045	2.956	7.949	0.022	6.741	0.364	29.003	39.553	65.598	0.139	4.39	697.045	217.205	0.094	46.899
6454	641974	3638081	2.83	10.501	0.022	6.865	0.394	21.174	38.183	87.429	0.143	4.157	667.549	263.509	0.09	45.14
6822	666968	3646758	2.884	13.022	0.028	6.739	0.563	13.884	37.658	145.471	0.174	3.821	596.233	400	0.087	49.561
6461	645044	3632198	2.831	8.206	0.024	6.853	0.302	26	37.1	68.607	0.144	4.308	690.507	225.687	0.092	44.644
6565	646806	3640600	2.577	9.338	0.019	6.983	0.327	43.954	35.149	71.25	0.109	5.111	698.779	243.357	0.094	42.103
6380	666394	3651440	2.509	8.515	0.023	6.827	0.395	23.962	34.355	86.411	0.136	4.451	673.164	232.714	0.089	44.418
6656	665584	3645389	2.428	9.351	0.017	7.093	0.254	49.565	32.915	66.577	0.1	5.611	703.178	245.829	0.093	40.815
6563	654018	3651933	2.36	7.644	0.019	6.93	0.356	39.731	32.568	74.002	0.123	4.976	696.557	216.101	0.091	40.342
6545	659660	3646483	2.35	8.648	0.019	7.128	0.265	50.249	32.225	66.414	0.043	5.527	700.945	211.498	0.092	41.032
6820	670466	3645305	2.296	15.489	0.027	6.515	0.642	5	31.656	176.54	0.208	3.229	581.955	400	0.081	43.001
6487	650616	3642305	2.193	9.063	0.026	7.067	0.313	51.294	31.03	82.925	0.114	5.302	668.515	239.796	0.094	36.317
6571	658520	3648272	2.224	10.369	0.015	7.134	0.25	67.705	30.889	73.238	0.1	8	703.486	264.911	0.096	37.758
6859	667147	3623792	2.199	15.896	0.019	6.838	0.431	12.302	30.612	138.191	0.158	4.04	631.635	400	0.083	41.265
6888	677283	3651850	2.183	8.126	0.013	6.986	0.339	48.304	30.596	74.216	0.043	5.792	710.952	226.123	0.091	38.843
6553	658673	3652154	2.168	8.533	0.021	7.032	0.253	75.284	30.198	67.565	0.043	8	702.623	233.254	0.097	36.127

تعداد نمونه		670	670	670	670	670	670	670	670	670	670	670	670	670	670
میانگین	Mean	7.03	12.78	0.03	7.17	0.58	64.12	85.33	49.42	0.14	3.79	617.81	260.03	0.13	94.50
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	21.00	25.00	0.07	8.18	1.39	290.00	214.08	280.93	0.22	8.00	710.95	400.00	0.25	189.82
شاخص غنی شدگی	Pf	2.99	1.96	2.16	1.14	2.39	4.52	2.51	5.68	1.56	2.11	1.15	1.54	1.92	2.01
میانه	Meadian	6.75	11.68	0.03	7.14	0.55	54.71	82.17	33.38	0.14	3.56	632.37	240.94	0.13	95.27
واریانس	Var	15.88	17.97	0.00	0.16	0.05	2377.47	1823.80	2036.85	0.00	0.71	4909.58	3541.38	0.00	1377.60
انحراف معیار	STD	3.98	4.24	0.01	0.40	0.22	48.76	42.71	45.13	0.03	0.84	70.07	59.51	0.04	37.12
میانگین+ انحراف معیار	Mean+STD	11.01	17.02	0.04	7.58	0.80	112.88	128.04	94.55	0.17	4.63	687.88	319.54	0.17	131.61
میانگین+دو برابر انحراف معیار	Mean+2STD	15.00	21.25	0.05	7.98	1.03	161.64	170.75	139.68	0.20	5.47	757.95	379.05	0.21	168.73

اطلاعات ژئوشیمیایی ورقه مختاران

در ورقه مختاران تعداد ۷۸۴ نمونه برداشت شده است. به طور کلی عناصر باریم، مس و تا حدی سرب آنومالی‌های متعددی دارند لازم به ذکر است معیار آنومالی مس با توجه به $x+2s$ یا $x+s$ انتخاب نگردیده است. زیرا این مقادیر در این برگه بسیار بالاتر از حد آنومالی می باشد. حد آنومالی مس در این برگه ۱۴۰ گرم در تن در نظر گرفته شده است. عناصر مولیبدن، جیوه و آنتیموان تعداد کمی آنومال دارند. در جدول ۳-۳ پارامترهای آماری عناصر این ورقه نشان داده شده است.

جدول ۳-۳: نمونه های دارای ناهنجاری از عناصر کانساری مس و عناصر وابسته (مقادیر عناصر بر حسب گرم در تن) ورقه

مختاران و پارامترهای آماری

ID	X	Y	Fe%	As	Hg	Sb	Bi	Cr	Cu	Pb	Ag	Sn	Ba	Sr	Mn%	Zn
6553	658673	3652154	2.168	8.533	0.021	7.032	0.253	75.284	30.198	67.565	0.043	8	702.623	233.254	0.097	36.127
6888	677283	3651850	2.183	8.126	0.013	6.986	0.339	48.304	30.596	74.216	0.043	5.792	710.952	226.123	0.091	38.843
6859	667147	3623792	2.199	15.896	0.019	6.838	0.431	12.302	30.612	138.191	0.158	4.04	631.635	400	0.083	41.265
6571	658520	3648272	2.224	10.369	0.015	7.134	0.25	67.705	30.889	73.238	0.1	8	703.486	264.911	0.096	37.758
6487	650616	3642305	2.193	9.063	0.026	7.067	0.313	51.294	31.03	82.925	0.114	5.302	668.515	239.796	0.094	36.317
6820	670466	3645305	2.296	15.489	0.027	6.515	0.642	5	31.656	176.54	0.208	3.229	581.955	400	0.081	43.001
6545	659660	3646483	2.35	8.648	0.019	7.128	0.265	50.249	32.225	66.414	0.043	5.527	700.945	211.498	0.092	41.032
6563	654018	3651933	2.36	7.644	0.019	6.93	0.356	39.731	32.568	74.002	0.123	4.976	696.557	216.101	0.091	40.342
6656	665584	3645389	2.428	9.351	0.017	7.093	0.254	49.565	32.915	66.577	0.1	5.611	703.178	245.829	0.093	40.815
6380	666394	3651440	2.509	8.515	0.023	6.827	0.395	23.962	34.355	86.411	0.136	4.451	673.164	232.714	0.089	44.418
6565	646806	3640600	2.577	9.338	0.019	6.983	0.327	43.954	35.149	71.25	0.109	5.111	698.779	243.357	0.094	42.103
6461	645044	3632198	2.831	8.206	0.024	6.853	0.302	26	37.1	68.607	0.144	4.308	690.507	225.687	0.092	44.644
6822	666968	3646758	2.884	13.022	0.028	6.739	0.563	13.884	37.658	145.471	0.174	3.821	596.233	400	0.087	49.561
6454	641974	3638081	2.83	10.501	0.022	6.865	0.394	21.174	38.183	87.429	0.143	4.157	667.549	263.509	0.09	45.14
6495	650830	3635045	2.956	7.949	0.022	6.741	0.364	29.003	39.553	65.598	0.139	4.39	697.045	217.205	0.094	46.899
6885	674863	3647102	3.071	9.854	0.02	6.677	0.295	40.011	40.062	65.093	0.113	5.008	707.971	256.422	0.093	49.777
6389	666407	3634002	3.044	8.968	0.018	6.839	0.364	22.483	40.299	66.67	0.147	4.096	701.832	235.411	0.091	51.205
6659	665649	3649139	3.124	7.826	0.02	6.82	0.393	16.852	40.626	70.973	0.17	3.84	692.042	216.798	0.09	54.567
6452	642797	3641591	3.058	9.677	0.021	6.79	0.326	16.349	40.733	65.869	0.142	3.997	692.701	247.943	0.091	50.782
6457	644784	3651332	3.214	9.621	0.022	6.809	0.312	17.276	41.479	66.575	0.15	3.92	691.353	249.335	0.091	53.104
6886	674115	3645808	3.159	9.622	0.02	6.656	0.328	12.905	41.691	66.499	0.167	3.692	697.176	249.481	0.091	53.478
6950	686171	3649501	3.216	12.961	0.029	6.763	0.633	21.273	42.44	138.696	0.163	4.008	595.089	400	0.092	59.234
6408	652709	3634322	3.392	8.542	0.03	6.495	0.408	25.411	44.642	70.121	0.148	4.214	677.43	227.348	0.097	52.869
6716	665323	3621042	3.707	11.478	0.018	7.047	0.407	48.728	48.3	67.68	0.107	4.801	680.152	268.207	0.104	58.224
6881	674491	3651696	3.831	9.26	0.028	6.458	0.507	6.716	49.664	84.431	0.221	2.899	657.512	238.087	0.096	64.909
6530	650264	3616493	3.994	15.998	0.018	6.633	0.165	19.968	50.919	52.378	0.145	3.92	702.162	400	0.097	63.752
6957	680620	3647551	3.988	25	0.041	6.59	0.998	10.46	51.133	258.19	0.214	2.865	430.323	400	0.098	65.642
6956	683085	3647698	4.18	25	0.041	6.678	1.102	13.131	53.747	280.931	0.21	2.914	403.555	400	0.099	65.507
6994	685251	3631939	4.2	10.983	0.03	6.718	0.569	11.034	54.405	85.944	0.197	3.053	634.485	257.686	0.1	66.024
6453	642260	3637693	4.301	10.126	0.026	6.049	0.501	5	54.57	78.522	0.173	3.317	677.424	257.611	0.098	68.575
7035	683524	3622809	5.365	14.513	0.031	6.971	0.633	38.261	67.652	92.665	0.151	3.669	601.365	400	0.111	83.536
7023	685855	3616969	6.105	10.745	0.028	7.105	0.554	44.691	75.636	42.365	0.149	3.562	645.79	226.226	0.116	90.69
6517	649855	3618830	6.34	9.046	0.032	7.155	0.475	51.424	76.521	29.713	0.137	3.709	653.715	199.198	0.121	95.206
6435	650631	3599544	6.308	10.997	0.031	7.307	0.448	50.313	76.538	33.944	0.129	3.734	642.39	229.243	0.123	87.491
7044	683305	3620678	6.28	10.992	0.032	6.969	0.571	39.826	77.884	41.051	0.171	3.203	642.55	228.357	0.119	86.603
7032	686205	3623578	6.439	10.798	0.03	7.023	0.588	46.032	78.59	42.821	0.177	3.234	643.453	228.299	0.124	94.127
6902	678694	3639014	6.409	10.289	0.034	6.827	0.563	35.994	78.822	35.511	0.174	3.083	646.821	219.893	0.118	92.278
6929	684744	3601731	6.412	10.263	0.034	7.072	0.513	45.193	79.16	30.725	0.153	3.47	641.182	213.413	0.122	91.896
6763	670846	3603005	6.372	11.811	0.031	7.486	0.51	54.346	79.572	33.586	0.143	3.485	624.605	232.137	0.125	94.457
6806	672648	3620768	6.528	10.061	0.034	6.839	0.488	44.021	79.686	27.504	0.182	3.236	655.508	215.435	0.123	91.217
6925	681419	3598581	6.568	10.533	0.034	6.653	0.527	44.09	80.052	32.835	0.162	3.542	659.615	226.838	0.123	89.237
6431	643549	3605536	6.517	11.911	0.032	7.065	0.473	51.989	80.072	32.226	0.143	3.653	644.045	244.817	0.124	95.303
6414	653125	3607460	6.677	9.339	0.035	7.276	0.451	56.012	80.791	20.267	0.139	3.637	644.116	196.036	0.127	97.451
6751	679919	3609860	6.697	11.81	0.031	7.15	0.539	53.04	81.288	40.219	0.147	3.605	635.665	242.324	0.126	95.627
6972	684215	3649444	6.626	11.955	0.037	6.796	0.666	46.731	81.322	65.867	0.205	2.978	608.092	248.93	0.126	95.396
6784	678536	3605516	6.661	9.55	0.033	7.139	0.514	48.932	81.638	24.802	0.159	3.412	641.795	198.333	0.124	97.618
6722	662527	3613625	6.758	13.981	0.032	7.169	0.497	54.165	82.089	42.558	0.152	3.45	630.758	279.375	0.129	90.228
7025	680936	3616552	6.746	10.72	0.032	7.18	0.521	56.49	82.101	31.365	0.147	3.616	639.693	218.994	0.126	93.482
6539	661060	3600954	6.805	10.075	0.029	7.071	0.495	52.623	82.238	26.296	0.153	3.552	651.843	211.972	0.127	98.634
6911	677416	3612053	6.765	11.708	0.033	7.204	0.489	46.23	82.433	41.45	0.149	3.665	632.351	235.434	0.13	91.059
6909	676589	3613269	6.766	11.648	0.033	7.26	0.494	62.276	82.506	28.907	0.143	3.683	636.109	233.475	0.132	92.685
6764	672291	3604400	6.892	11.84	0.029	7.293	0.496	56.4	82.947	30.99	0.125	3.81	642.514	242.422	0.128	104.971
7024	682400	3616072	6.788	11.392	0.037	6.978	0.496	58.007	83.5	26.979	0.149	3.711	635.945	229.581	0.13	90.036
7034	684145	3624035	6.825	9.745	0.037	7.039	0.596	48.109	83.549	26.94	0.158	3.391	633.793	200.43	0.127	95.368
6521	649822	3622180	7.001	10.765	0.033	7.104	0.515	55.07	84.537	28.256	0.145	3.573	642.126	221.655	0.128	101.294
6789	677831	3609286	6.962	11.218	0.036	7.234	0.513	60.985	84.786	25.818	0.14	3.628	632.384	223.519	0.132	95.232

6732	678965	3605359	4.66	11.13	0.03	6.93	0.47	38.33	58.67	67.83	0.15	4.01	649.51	256.62	0.11	70.30
6858	669308	3620360	6.972	14.952	0.031	7.434	0.638	70.858	86.841	51.459	0.137	3.593	599.799	279.279	0.136	90.37
6876	671056	3619799	7.193	12.206	0.033	7.428	0.543	59.849	86.884	34.822	0.136	3.482	621.684	238.199	0.129	99.081
6984	682424	3644582	7.506	7.609	0.034	7.041	0.458	39.001	88.458	11.348	0.174	2.816	655.506	168.831	0.121	116.616
6724	660846	3614561	7.514	11.62	0.031	7.47	0.547	63.044	89.707	30.027	0.138	3.421	625.632	227.621	0.134	107.204
6791	678780	3609976	7.537	10.516	0.035	7.167	0.526	63.034	89.897	21.791	0.131	3.747	636.766	211.926	0.132	104.833
7022	679957	3617529	7.487	11.896	0.036	7.16	0.569	60.248	90.186	33.27	0.133	3.766	622.186	234.751	0.128	104.754
6752	678965	3619736	7.605	12.625	0.033	7.328	0.603	64.872	91.592	35.616	0.148	3.471	618.531	243.492	0.133	105.947
6940	684645	3605359	7.571	14.857	0.031	7.337	0.607	60.478	91.623	41.751	0.139	3.482	611.562	281.639	0.135	99.385
6513	647940	3617427	7.589	12.515	0.036	6.701	0.597	63.348	91.654	34.564	0.145	3.755	635.552	249.344	0.137	96.22
6873	670445	3618412	7.781	11.822	0.039	7.342	0.545	64.855	93.219	25.427	0.157	3.328	614.186	227.783	0.136	107.861
7036	684133	3622397	7.877	12.365	0.031	7.289	0.597	56.342	93.951	32.293	0.144	3.417	622.878	240.588	0.125	113.362
6639	659237	3612134	7.709	12.911	0.029	7.488	0.638	65.518	93.989	33.49	0.135	3.524	610.718	240.615	0.137	111.471
6760	669929	3598429	8.055	11.648	0.03	7.534	0.595	68.791	95.441	28.861	0.14	3.468	619.296	223.822	0.14	118.364
6531	652327	3611967	8.211	12.203	0.032	7.64	0.582	73.636	96.421	31.421	0.106	3.893	610.32	231.312	0.135	111.826
6756	673288	3607084	8.185	13.266	0.032	7.458	0.62	72.253	97.728	30.724	0.137	3.545	611.528	247.709	0.142	111.158
7026	682877	3617118	8.369	11.23	0.037	7.167	0.615	65.538	99.394	23.698	0.147	3.423	618.693	216.022	0.135	117.108
6908	674850	3613403	8.6	15.29	0.035	7.455	0.687	77.393	103.099	40.761	0.12	3.685	588.528	277.261	0.145	114.62
6932	684308	3599760	8.932	11.284	0.036	7.14	0.61	65.285	103.795	21.076	0.154	3.416	624.964	220.488	0.141	126.934
7037	681462	3621707	9.091	11.1	0.037	7.524	0.584	77.733	106.423	11.408	0.122	3.631	609.11	203.554	0.145	125.482
6906	675747	3615936	9.271	14.241	0.033	7.666	0.673	81.563	108.599	32.977	0.128	3.496	590.088	257.166	0.149	129.209
7027	685832	3618516	9.253	14.02	0.037	7.385	0.694	80.886	109.745	30.028	0.13	3.61	589.251	250.749	0.146	122.65
6917	677050	3619231	10.337	13.617	0.042	7.465	0.675	93.033	119.741	16.56	0.135	3.53	584.059	237.906	0.159	131.264
6936	682327	3604301	10.447	13.877	0.045	7.475	0.729	95.286	121.559	19.312	0.15	3.35	572.347	237.553	0.164	128.346
6914	675176	3618713	10.567	14.844	0.042	6.786	0.703	96.295	123.243	18.08	0.13	3.921	599.183	265.204	0.161	128.843
7028	681761	3617665	3.041	14.147	0.041	7.504	0.728	98.532	123.731	19.323	0.138	3.504	573.155	241.26	0.156	135.185
6535	658937	3606901	10.757	15.351	0.038	7.751	0.736	100.975	123.911	26.561	0.119	3.619	568.195	262.821	0.165	137.051
7013	681013	3611736	10.627	15.766	0.039	7.749	0.817	98.333	124.233	29.775	0.123	3.473	559.749	264.271	0.163	135.483
6916	675140	3619941	10.78	13.744	0.043	7.449	0.7	96.92	124.841	12.938	0.145	3.395	578.737	234.643	0.164	134.998
6944	685336	3609731	10.712	16.612	0.042	7.636	0.771	108.029	125.549	26.742	0.135	3.528	557.905	276.792	0.169	126.972
7029	680166	3618791	10.861	15.381	0.037	7.665	0.76	102.054	126.102	24.083	0.127	3.493	566.15	257.948	0.16	133.393
6919	675980	3621907	11.337	15.275	0.046	7.531	0.725	105.815	131.089	14.025	0.136	3.469	559.878	253.142	0.171	133.76
6440	646963	3606979	12.169	15.964	0.045	8.014	0.786	113.769	139.113	14.647	0.123	3.351	540.052	254.425	0.177	146.813
6918	677802	3618828	14.938	18.275	0.049	7.682	0.91	139.614	185	6.524	0.123	3.44	519.099	277.327	0.2	161.48
6913	674472	3620859	12.405	18.271	0.047	7.541	0.82	116.37	186	22.438	0.134	3.405	535.054	294.993	0.182	137.885
6874	671191	3620764	18	25	0.055	7.851	1.057	167.196	186	11.44	0.124	3.31	476.3	400	0.25	153.312
6915	673565	3619356	21	25	0.053	8.1	1.158	192.13	186	11.362	0.123	3.248	457.379	400	0.25	184.793
7030	681096	3623578	13.375	17.039	0.046	7.789	0.873	129.314	186	8.858	0.135	3.321	529.595	261.984	0.191	154.983
6871	667845	3619033	18	25	0.071	8.176	1.389	280	186	8.625	0.12	3.168	369.125	400	0.25	161.563
6399	666005	3618699	18	25	0.069	8.091	1.298	290	186	5	0.13	3.114	403.289	400	0.25	189.819
6790	679220	3609829	18	25	0.056	7.928	1.167	190.883	214.08	12.317	0.117	3.443	451.489	400	0.25	184.305

تعداد نمونه		784	784	784	784	784	784	784	784	784	784	784	784	784	784
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	21.00	25.00	0.07	8.18	1.39	290.00	186.00	280.93	0.22	8.00	710.95	400.00	0.25	189.82
شاخص غنی شنگی	Pf	1.17	1.00	1.27	1.03	1.19	1.52	0.87	22.81	1.89	2.32	1.57	1.00	1.00	1.03
میانه	Meadian	6.72	11.65	0.03	7.14	0.55	54.26	82.10	33.54	0.14	3.57	633.09	240.94	0.13	95.22
واریانس	Var	14.65	16.40	0.00	0.16	0.05	2212.77	1654.16	2025.59	0.00	0.71	4624.66	3333.02	0.00	1297.43
انحراف معیار	STD	3.83	4.05	0.01	0.40	0.22	47.04	40.67	45.01	0.03	0.84	68.00	57.73	0.04	36.02
میانگین+ انحراف معیار	Mean+STD	21.83	29.05	0.07	8.32	1.38	237.92	254.75	57.32	0.15	4.29	519.49	457.73	0.29	220.32
میانگین+دوبرابر انحراف معیار	Mean+2STD	25.65	33.10	0.08	8.72	1.60	284.96	295.42	102.33	0.18	5.13	587.50	515.46	0.32	256.34

اطلاعات ژئوشیمیایی ورقه سرچاه شور

در ورقه سرچاه شور تعداد ۵۷۲ نمونه ژئوشیمیایی از رسوبات آبراهه‌ای برداشت شده است. در این ورقه مقادیر عناصر مس، سرب و روی در مقایسه با سایر ورقه‌های منطقه مورد مطالعه بسیار بالا می‌باشد. در حالیکه مقادیر عناصر طلا، آرسنیک، آنتیموان و جیوه پایین است. بطور مثال در این ورقه مقدار میانگین مس برابر با ۱۱۸/۷ گرم‌درتن است، در حالیکه این مقدار در ورقه‌های خوسف و مختاران به ترتیب ۵۲ و ۳۳ گرم‌درتن می‌باشد. در جدول ۳-۴ پارامترهای آماری این ورقه برای مقایسه با سایر ورقه‌ها آورده شده است.

جدول ۳-۴: نمونه‌های دارای ناهنجاری از عناصر کانساری مس و طلا و عناصر وابسته (مقادیر طلا بر حسب میلی گرم در تن و

سایر عناصر بر حسب گرم در تن است) ورقه سرچاه شور و پارامترهای آماری

ID	X	Y	Au	Fe%	As	Hg	Sb	Bi	Cu	W	Pb	Mo	Ag	Sn	Mn%	Zn
7542	684159	3582012	9.1	6.39	3.14	0.14	10.95	0.36	376.89	2.99	22.40	10.79	0.08	1.89	0.13	337.62
7175	641229	3587419	1.5	6.14	3.19	0.15	14.64	0.40	327.09	0.50	22.79	0.80	0.08	1.58	0.13	331.73
7113	660397	3590973	1.7	10.12	2.13	0.12	11.33	0.24	323.56	0.86	39.54	2.51	0.07	1.58	0.14	150.55
7543	684315	3581647	60	5.90	3.06	0.13	11.24	0.40	323.15	3.06	24.89	9.84	0.08	1.82	0.15	345.08
7545	685509	3581355	100	6.56	2.99	0.12	10.88	0.37	316.31	2.44	25.46	9.31	0.07	1.73	0.14	363.48
7421	661403	3568296	1.3	8.07	2.70	0.13	13.33	0.36	315.84	0.64	30.21	1.25	0.08	1.95	0.16	243.75
7458	642962	3544119	1.6	8.84	2.67	0.15	12.66	0.38	315.48	0.60	31.22	1.21	0.06	1.82	0.17	288.15
7544	685120	3581326	62	6.22	3.34	0.15	11.62	0.41	310.47	2.20	16.99	5.12	0.08	1.87	0.14	332.26
7117	659026	3589574	1.2	11.10	1.75	0.07	11.30	0.19	301.78	0.65	43.71	2.40	0.07	1.62	0.17	43.05
7321	672213	3559988	2.8	8.19	2.69	0.13	12.00	0.35	298.35	0.61	30.40	1.09	0.08	1.97	0.17	281.21
7248	668163	3566193	2	13.16	1.93	0.12	11.53	0.28	292.73	0.68	42.29	0.96	0.08	1.86	0.23	144.19
7556	675816	3583666	0.9	9.35	2.56	0.12	12.58	0.30	291.62	0.68	28.12	1.12	0.08	1.82	0.19	171.17
7406	686649	3544625	2.9	9.89	2.57	0.13	11.72	0.31	289.98	0.89	30.55	1.98	0.08	1.87	0.19	166.84
7380	680453	3547922	1.5	6.87	3.32	0.14	12.88	0.34	288.31	0.98	16.03	1.14	0.08	1.89	0.16	267.64
7137	661144	3585125	1.7	11.98	1.97	0.11	13.36	0.24	285.61	0.70	40.17	1.38	0.08	1.63	0.22	98.49
7335	669915	3556729	1.5	9.43	2.61	0.14	12.63	0.32	285.01	0.84	29.48	1.33	0.08	1.90	0.17	253.11
7600	670145	3577446	2.5	10.12	2.46	0.11	12.41	0.29	284.34	0.53	30.60	1.27	0.08	1.75	0.19	188.59
7517	681534	3589615	1.5	6.42	3.08	0.13	13.23	0.36	282.07	1.11	22.96	0.94	0.08	1.74	0.13	325.74
7353	668571	3554259	1.3	7.87	2.76	0.12	12.54	0.36	281.53	1.14	27.27	1.61	0.08	1.84	0.15	263.80
7366	670712	3547842	1.7	10.48	2.50	0.15	12.63	0.28	280.45	0.88	31.35	1.50	0.09	1.95	0.19	135.01
7250	670835	3564534	2.2	12.81	2.24	0.11	11.57	0.27	279.92	0.61	34.42	1.18	0.08	1.83	0.23	82.45
7220	658028	3577395	1.2	9.21	2.43	0.13	12.69	0.32	278.58	0.88	35.17	0.96	0.08	1.94	0.21	237.73
7359	670082	3550189	2.8	8.69	2.75	0.14	12.10	0.31	278.19	0.68	28.31	1.11	0.08	1.99	0.17	205.29
7233	667428	3571355	1.4	8.89	2.55	0.11	12.77	0.29	277.63	0.53	28.08	0.88	0.09	1.84	0.18	115.84
7368	672261	3546199	1.5	12.46	2.28	0.13	11.51	0.34	275.42	0.60	38.18	1.16	0.07	1.90	0.23	140.06
7246	670390	3566063	1.3	9.95	2.17	0.12	11.86	0.29	273.61	0.68	38.55	1.12	0.08	2.06	0.18	182.78
7141	659936	3583020	1.2	8.24	2.53	0.11	10.97	0.28	273.45	0.72	31.29	0.65	0.09	2.31	0.18	241.09
7382	675661	3548156	1.8	9.96	2.83	0.14	11.53	0.34	273.22	0.82	25.06	1.51	0.08	2.05	0.18	149.98
7444	658878	3555295	1.5	11.61	2.28	0.13	13.86	0.27	273.04	0.50	35.42	1.06	0.08	1.61	0.21	116.20

ID	X	Y	Au	Fe%	As	Hg	Sb	Bi	Cu	W	Pb	Mo	Ag	Sn	Mn%	Zn
7229	661828	3570500	1.6	6.94	2.63	0.13	13.02	0.37	272.45	0.50	33.62	0.86	0.08	1.98	0.18	300.37
7322	671377	3559485	2.5	11.51	2.38	0.13	12.07	0.30	272.22	0.68	31.62	1.26	0.08	1.75	0.21	72.72
7527	681768	3586297	2.1	5.34	2.93	0.14	12.07	0.45	272.02	0.50	28.13	1.05	0.09	1.99	0.14	397.33
7403	685329	3545938	1.4	8.31	3.07	0.12	11.98	0.33	268.63	0.85	24.67	1.39	0.08	1.98	0.17	199.16
7461	648065	3541983	1.9	9.18	2.37	0.15	12.10	0.33	268.18	0.50	38.33	0.74	0.08	1.87	0.19	253.93
7388	682480	3548691	3.6	11.16	3.15	0.14	10.90	0.32	267.78	0.60	21.03	1.02	0.07	1.90	0.24	231.94
7450	643598	3555752	1.4	7.28	3.14	0.15	15.39	0.39	267.70	0.71	20.08	2.11	0.08	1.69	0.17	301.43
7417	656694	3565557	1.2	10.39	2.59	0.12	12.45	0.29	266.88	0.80	27.24	1.03	0.08	2.01	0.20	97.72
7612	668056	3571459	1.3	9.46	2.51	0.12	12.58	0.33	266.46	1.01	31.29	0.79	0.08	1.89	0.18	168.08
7340	667446	3557181	1.4	10.22	2.46	0.14	12.40	0.31	265.94	0.94	33.40	1.20	0.08	2.04	0.18	202.89
7242	670037	3568288	2	8.16	2.79	0.16	14.01	0.37	265.88	0.77	28.10	0.88	0.09	1.85	0.18	252.59
7391	685072	3550954	1.8	7.50	2.84	0.14	11.25	0.39	265.84	0.60	27.78	0.96	0.07	2.03	0.15	253.22
7419	652982	3565306	1.5	8.47	2.95	0.15	13.18	0.35	265.44	0.96	23.97	1.03	0.08	1.91	0.18	246.17
7095	655241	3591475	1.1	7.49	2.72	0.12	11.37	0.39	262.14	0.50	31.00	0.81	0.08	2.21	0.20	253.17
7119	656617	3588476	1.3	8.15	2.50	0.13	14.03	0.32	262.14	0.60	33.32	2.37	0.08	1.58	0.16	278.90
7425	659641	3565664	1.1	8.58	3.16	0.15	13.06	0.36	261.87	0.80	18.92	0.98	0.08	1.89	0.17	220.73
7606	669921	3574819	1.1	7.33	2.93	0.15	12.60	0.38	261.50	0.63	25.42	1.00	0.08	1.92	0.14	306.94
7446	662235	3553359	1.5	5.53	3.24	0.14	14.38	0.44	261.44	0.90	21.80	1.06	0.09	1.77	0.15	368.47
7263	672358	3563314	3	10.00	2.34	0.11	11.73	0.30	261.41	0.61	33.39	1.01	0.08	1.77	0.19	121.63
7591	665778	3578785	2	12.50	2.08	0.10	11.57	0.20	261.01	0.59	35.86	1.15	0.08	1.69	0.21	46.05
7409	653263	3568110	2	5.61	3.02	0.15	14.41	0.40	260.85	1.13	27.57	1.14	0.08	1.79	0.14	393.70
7337	671901	3555758	1.1	8.35	2.74	0.14	12.68	0.34	260.56	0.54	28.60	1.09	0.08	1.89	0.17	229.92
7352	667364	3554602	2.3	13.62	2.26	0.13	12.07	0.32	260.17	0.91	37.13	1.36	0.07	1.66	0.25	113.08
7316	677610	3552819	1.5	5.70	2.94	0.13	12.70	0.40	259.43	0.61	27.38	1.09	0.09	1.99	0.12	375.03
7457	642063	3545569	1.5	8.74	3.01	0.14	13.74	0.36	259.42	0.83	21.85	1.06	0.08	1.86	0.16	241.56
7305	679150	3553878	2.5	9.94	2.82	0.14	11.75	0.30	259.35	0.68	25.47	1.05	0.09	2.03	0.20	163.77
7370	670247	3544099	1.6	8.29	2.59	0.15	12.16	0.35	259.19	0.93	32.05	1.39	0.09	2.13	0.16	241.15
7057	646096	3594458	1.8	8.06	2.63	0.11	11.62	0.35	257.71	0.84	31.70	1.42	0.07	1.83	0.19	237.62
7297	674253	3557123	2.8	11.36	2.85	0.13	12.18	0.34	257.40	0.54	23.34	1.26	0.08	1.88	0.19	125.58
7227	658840	3569693	1.4	10.90	2.16	0.13	12.66	0.29	256.38	0.50	36.24	0.65	0.07	1.75	0.21	152.83
7112	659445	3591491	1	5.43	2.95	0.14	11.72	0.43	256.18	0.71	27.81	1.75	0.08	1.85	0.17	360.85
7271	678937	3561553	1.5	8.27	2.92	0.14	11.70	0.31	255.97	0.63	23.77	0.79	0.08	1.91	0.19	235.68
7350	666018	3554135	1.8	7.44	2.95	0.12	12.55	0.39	255.67	0.67	24.98	1.14	0.09	1.99	0.16	302.81
7314	673037	3552788	5.3	6.48	3.01	0.15	12.32	0.38	254.90	1.04	25.33	1.40	0.09	2.02	0.13	307.11
7478	671766	3594706	1.8	14.31	1.85	0.12	12.27	0.27	254.83	0.50	45.49	1.12	0.07	1.53	0.22	100.02
7413	655480	3566474	1	5.65	3.08	0.15	15.44	0.43	254.69	0.56	24.99	0.79	0.08	1.56	0.13	331.89
7390	684537	3549563	2.5	10.31	3.00	0.14	11.55	0.34	254.65	0.68	19.44	1.08	0.08	2.03	0.17	144.27
7555	674928	3583248	1.4	9.66	2.08	0.10	11.44	0.27	254.56	0.60	39.05	0.88	0.09	2.04	0.18	171.00
7519	684837	3590177	1.3	8.71	2.55	0.09	10.45	0.30	254.49	0.57	29.84	0.96	0.09	2.13	0.18	198.81
7186	646463	3574505	1.2	9.47	2.01	0.13	14.32	0.29	253.94	0.88	41.29	1.16	0.08	1.71	0.17	204.77
7106	657989	3592952	2.4	14.24	2.15	0.15	12.83	0.32	252.57	0.56	40.14	1.78	0.07	1.41	0.21	95.21
7488	678820	3592481	1.4	15.44	1.67	0.14	12.44	0.30	252.55	0.75	50.70	1.04	0.07	1.48	0.22	111.42
7192	649768	3577712	1	5.27	3.07	0.15	15.51	0.43	252.37	0.79	26.17	0.91	0.08	1.62	0.12	379.35
7268	674042	3567762	2.4	10.81	2.47	0.13	12.97	0.30	252.20	0.50	30.20	0.97	0.08	1.86	0.21	114.16
7414	656093	3565695	1	6.71	3.06	0.14	13.59	0.41	252.18	0.88	24.04	0.84	0.08	1.89	0.15	319.72
7228	661541	3569631	1	9.95	2.13	0.12	12.51	0.31	252.04	0.51	32.78	1.16	0.09	1.84	0.20	143.84
7127	660400	3587582	2.2	14.20	1.60	0.11	12.01	0.28	251.96	0.70	49.61	1.24	0.08	1.74	0.24	109.15
7441	659005	3557699	1.8	6.59	3.40	0.14	13.83	0.39	251.83	1.12	16.31	1.22	0.09	1.82	0.13	305.69
7265	673755	3565433	2.7	15.89	1.77	0.13	11.20	0.35	250.12	0.70	49.57	1.30	0.07	1.74	0.28	164.97
7270	678831	3563156	2.5	9.61	2.35	0.11	11.54	0.29	250.02	0.50	32.78	0.80	0.09	2.02	0.19	122.94

ID	X	Y	Au	Fe%	As	Hg	Sb	Bi	Cu	W	Pb	Mo	Ag	Sn	Mn%	Zn
7367	669925	3546561	3.2	9.98	2.85	0.14	11.51	0.35	249.21	0.53	25.58	1.27	0.08	2.15	0.18	175.75
7345	666838	3555889	1.9	11.07	2.21	0.12	12.56	0.29	248.60	0.75	36.23	1.23	0.08	1.99	0.21	124.61
7481	675170	3597292	1.4	5.13	3.08	0.15	13.55	0.41	248.29	0.62	24.92	0.72	0.09	1.84	0.12	382.91
7432	661613	3561332	1	9.54	2.77	0.11	12.49	0.31	248.25	0.80	25.96	0.94	0.08	1.67	0.19	179.94
7599	669524	3578563	2.5	6.28	2.94	0.13	10.60	0.38	247.51	0.53	24.06	0.96	0.09	2.20	0.15	295.22
7354	670520	3553644	2.5	13.42	2.34	0.13	11.13	0.31	247.28	0.99	34.15	1.35	0.08	1.86	0.21	106.51
7311	673849	3554501	2.2	12.39	2.13	0.12	11.34	0.29	247.19	0.77	38.65	1.20	0.08	1.89	0.23	52.21
7357	670456	3551469	3.3	11.11	2.38	0.13	11.57	0.30	246.71	0.77	32.70	1.41	0.08	1.93	0.18	133.26
7593	666810	3578285	3.1	8.38	2.28	0.11	11.58	0.30	246.39	0.50	34.39	0.91	0.09	2.00	0.19	148.09
7307	677520	3553810	1.8	13.16	2.33	0.14	11.83	0.30	246.34	0.59	36.05	1.43	0.08	1.84	0.24	156.50
7541	683607	3582305	5.4	6.17	3.13	0.13	11.75	0.38	241.24	3.44	22.14	4.79	0.08	1.67	0.12	340.00
7361	671413	3548937	3.2	5.07	3.18	0.15	13.23	0.42	241.16	0.68	23.76	1.06	0.09	1.90	0.10	408.70
7346	666045	3555809	1.5	5.11	3.00	0.14	13.09	0.43	239.72	0.50	25.51	0.65	0.09	1.82	0.12	329.92
7392	685057	3550317	2.7	6.38	3.45	0.14	11.52	0.37	235.88	0.60	14.39	0.90	0.08	2.04	0.14	245.03
7301	679025	3555502	1.3	7.32	3.45	0.15	12.13	0.36	232.73	0.50	14.51	1.01	0.08	1.88	0.16	238.51
7287	679997	3558695	5.2	7.04	3.48	0.16	11.06	0.30	231.75	0.59	13.05	0.80	0.08	1.94	0.14	267.22
7266	673548	3566818	2.8	20.16	1.02	0.17	10.06	0.38	230.36	0.50	73.72	1.79	0.07	1.83	0.30	288.63
7558	678028	3582134	2	20.16	1.09	0.12	10.73	0.37	225.84	0.63	66.75	1.30	0.07	1.48	0.28	138.04
7393	686031	3549705	2.2	5.08	3.41	0.14	13.77	0.46	218.53	0.60	18.46	0.96	0.08	1.83	0.14	322.35
7111	663089	3591886	1	4.73	2.89	0.16	15.91	0.45	217.27	0.64	31.51	0.63	0.06	1.69	0.13	408.58
7264	673500	3563109	5.1	5.71	3.81	0.15	13.47	0.40	213.79	0.97	7.91	0.88	0.08	1.75	0.15	302.10
7114	660055	3590632	1	5.88	2.55	0.14	11.75	0.40	213.20	0.99	37.71	2.32	0.08	1.92	0.16	330.00
7178	644452	3585750	1.3	5.35	2.74	0.13	12.77	0.40	211.22	0.89	32.06	0.80	0.09	1.98	0.14	404.91
7371	675609	3549614	2.1	20.16	1.57	0.16	10.55	0.37	205.76	0.59	61.20	1.71	0.07	1.80	0.31	302.86
7451	644441	3554733	2	6.43	3.18	0.15	15.04	0.44	205.51	0.82	21.76	2.00	0.08	1.86	0.17	342.27
7540	683102	3582409	2.7	6.18	4.08	0.13	11.04	0.40	205.21	1.98	2.30	4.10	0.08	2.01	0.14	303.81
7267	673523	3567259	3	20.16	1.27	0.15	10.16	0.35	203.98	0.50	66.96	1.30	0.07	1.70	0.30	208.12
7387	681478	3549862	1.5	8.59	3.45	0.15	11.11	0.35	203.73	0.60	15.54	0.78	0.07	1.90	0.16	281.17
7052	644339	3596795	1.8	4.63	3.20	0.15	14.33	0.44	202.58	0.64	22.98	1.19	0.06	1.01	0.12	398.89
7118	657353	3590098	1.2	7.59	2.59	0.12	11.50	0.32	201.41	0.64	30.61	2.19	0.09	2.23	0.18	283.40
7416	653745	3566441	1.4	5.52	2.76	0.15	14.64	0.44	200.55	1.20	33.85	1.03	0.06	1.47	0.12	433.34
7304	679045	3554438	1	5.93	3.53	0.15	12.64	0.40	199.39	0.76	13.50	1.06	0.08	1.72	0.15	318.58
7062	648060	3595061	2	14.91	1.62	0.10	12.02	0.26	198.68	1.33	48.85	2.08	0.07	1.63	0.25	81.19
7083	647562	3590434	1.9	4.37	2.92	0.14	15.46	0.46	197.81	0.56	31.46	0.59	0.08	1.62	0.11	403.97
7104	659607	3593995	1.1	7.35	2.43	0.11	12.47	0.32	197.80	0.77	33.65	2.23	0.08	1.84	0.15	296.24
7149	651754	3585970	1.9	4.73	3.03	0.16	14.83	0.45	195.20	0.79	27.32	0.76	0.06	1.10	0.09	439.79
7210	654574	3573545	1.2	4.74	3.14	0.14	14.94	0.45	194.35	0.79	25.56	0.84	0.05	1.24	0.12	415.83
7099	651698	3590178	1	4.48	2.92	0.16	15.99	0.44	193.99	0.59	29.79	0.76	0.06	1.69	0.11	437.04
7115	659682	3590288	1	10.34	1.94	0.06	10.88	0.20	191.56	0.64	39.17	2.80	0.08	1.81	0.18	109.25
7205	650599	3575006	1.5	4.29	2.90	0.16	14.67	0.45	190.98	0.88	29.43	0.91	0.06	1.61	0.12	404.96
7066	641158	3593273	1.8	6.23	3.09	0.17	15.80	0.47	187.99	1.29	27.07	1.62	0.07	2.01	0.15	412.01
7168	648616	3580714	1.4	4.17	3.07	0.16	14.08	0.46	185.06	0.97	26.86	0.84	0.06	1.65	0.11	417.09
7179	645669	3585628	1	4.29	2.89	0.15	14.35	0.44	181.55	0.88	32.06	0.91	0.06	1.52	0.12	412.79
7259	669418	3561901	1	5.35	2.93	0.14	13.03	0.38	180.20	0.68	29.02	1.09	0.07	1.48	0.14	415.24
7215	652494	3571804	1.8	4.44	2.93	0.15	15.31	0.45	179.75	0.92	29.70	0.93	0.07	1.57	0.12	405.65
7201	654361	3574541	1.5	4.19	3.53	0.17	14.79	0.50	178.75	0.88	17.82	0.65	0.08	1.76	0.12	417.86
7212	655807	3571606	1.7	4.46	2.98	0.13	13.97	0.45	178.25	0.96	28.10	0.65	0.06	1.48	0.11	405.99
7502	683691	3595573	3.1	5.85	3.17	0.14	11.43	0.41	178.17	0.61	21.47	2.26	0.09	2.09	0.15	342.51
7160	650389	3580508	1	4.68	2.94	0.16	14.95	0.42	178.15	0.79	30.19	0.99	0.09	1.82	0.12	406.96
7278	682628	3554694	4	5.28	3.44	0.15	13.25	0.43	177.69	0.50	15.83	0.77	0.08	1.88	0.13	297.50

ID	X	Y	Au	Fe%	As	Hg	Sb	Bi	Cu	W	Pb	Mo	Ag	Sn	Mn%	Zn
7080	641210	3588792	1.2	5.08	3.16	0.16	15.19	0.45	177.67	0.56	26.01	0.63	0.07	1.42	0.13	412.07
7226	659030	3571458	2	4.25	3.04	0.15	15.35	0.47	176.38	0.88	27.89	0.65	0.09	1.58	0.10	431.21
7159	649764	3580733	1.2	4.72	3.40	0.15	14.85	0.47	175.68	0.75	20.15	0.72	0.08	1.65	0.13	399.06
7539	682594	3582457	2.6	5.78	3.61	0.14	11.68	0.39	175.32	0.98	11.99	0.71	0.08	1.82	0.14	324.49
7412	654822	3567060	1.3	4.87	3.14	0.16	14.47	0.46	174.09	0.56	24.18	1.11	0.06	1.65	0.13	414.64
7245	670524	3566883	4.2	17.93	1.44	0.14	10.65	0.33	173.16	0.51	62.89	1.36	0.07	1.66	0.31	238.24
7397	685008	3548112	1.6	6.94	3.48	0.14	12.89	0.38	173.11	0.72	13.57	0.85	0.08	1.83	0.14	294.24
7165	652968	3578884	1.2	4.26	3.16	0.15	15.17	0.49	172.41	0.97	23.96	0.84	0.06	1.08	0.11	403.22
7537	682427	3583635	2.1	5.30	2.97	0.15	12.73	0.41	171.14	0.88	26.60	0.71	0.09	1.94	0.15	401.81
7166	653296	3579048	1.1	4.28	3.33	0.16	14.19	0.46	168.58	0.97	21.22	0.76	0.08	1.82	0.09	405.50
7402	681170	3546105	1.5	7.29	3.74	0.14	11.52	0.27	168.50	0.60	8.43	0.96	0.07	1.79	0.18	228.57
7436	663079	3558251	1.3	4.79	3.23	0.15	13.27	0.39	166.57	1.26	23.36	1.10	0.08	1.66	0.12	432.19
7116	663261	3591133	1	5.48	2.97	0.17	15.41	0.45	166.37	1.13	31.67	1.51	0.06	1.74	0.12	412.07
7447	663230	3553910	1.5	7.19	3.03	0.15	13.84	0.43	166.10	0.83	27.90	1.06	0.09	1.86	0.14	339.82
7152	649351	3583438	2	5.05	3.08	0.14	14.43	0.43	166.05	0.70	26.31	0.99	0.09	1.87	0.12	407.14
7176	643527	3587052	1.5	4.67	3.10	0.14	15.22	0.44	164.53	0.59	25.50	0.84	0.06	1.33	0.11	439.54
7204	652454	3573229	2.1	4.19	3.06	0.15	16.21	0.44	164.44	1.17	28.45	1.25	0.08	1.50	0.11	406.89
7206	649887	3574990	1.6	4.61	2.98	0.14	14.75	0.45	163.17	0.97	28.44	0.91	0.06	1.45	0.10	408.83
7163	651920	3580394	1.2	4.38	3.10	0.16	15.10	0.44	163.08	1.01	26.99	0.97	0.06	1.12	0.13	432.50
7188	648876	3575421	1.2	4.38	3.10	0.16	15.10	0.44	163.08	1.01	26.99	0.97	0.06	1.12	0.13	432.50
7101	649028	3587737	1.8	4.98	3.08	0.13	12.90	0.44	162.99	0.61	25.39	1.02	0.09	1.87	0.13	408.03
7078	645703	3588907	1	4.26	3.04	0.15	16.21	0.42	162.63	0.64	28.57	1.10	0.06	1.51	0.11	413.65
7050	641118	3596002	1.2	5.03	3.11	0.16	14.94	0.46	162.50	0.72	26.42	0.50	0.07	1.80	0.13	417.53
7197	653803	3577104	1	4.14	3.33	0.15	14.60	0.49	162.38	0.70	21.87	0.87	0.06	1.57	0.11	418.04
7183	648166	3586109	1.2	5.14	3.21	0.15	14.22	0.44	161.89	0.60	22.14	0.72	0.09	1.86	0.13	400.55
7225	657077	3572814	1	4.13	3.33	0.15	15.37	0.44	160.72	0.82	22.14	1.05	0.08	1.66	0.11	415.18
7535	686771	3580667	2.3	4.88	2.98	0.14	13.39	0.42	159.52	0.50	26.67	0.55	0.09	1.85	0.15	400.26
7486	678206	3596725	0.9	4.48	2.73	0.15	13.73	0.44	158.59	0.62	33.69	0.72	0.06	1.57	0.14	418.61
7202	652853	3574168	1.1	4.03	3.26	0.15	15.57	0.48	158.59	0.80	25.37	0.72	0.08	1.58	0.09	447.12
7221	657059	3576628	1.3	4.56	3.13	0.14	15.40	0.49	158.15	0.97	25.17	0.84	0.08	1.50	0.09	401.22
7158	653178	3581166	1	4.31	3.41	0.16	14.13	0.46	157.48	1.37	18.78	1.11	0.08	1.86	0.11	427.92
7070	641184	3591310	1.1	5.38	2.97	0.18	17.67	0.42	157.44	1.03	31.52	1.33	0.07	1.93	0.11	458.48
7218	656084	3570500	1.7	5.42	3.40	0.15	14.04	0.40	157.06	0.80	17.40	0.55	0.08	1.70	0.12	311.88
7200	654005	3575299	1.5	4.06	3.24	0.15	15.75	0.48	156.69	0.79	23.64	0.53	0.08	1.55	0.09	428.67
7148	650277	3585965	1.5	4.50	3.10	0.16	15.32	0.49	156.36	0.62	25.09	0.76	0.06	1.08	0.11	411.73
7501	684608	3596816	5.8	5.28	3.12	0.13	11.41	0.45	155.48	0.72	24.33	3.06	0.09	2.08	0.13	321.76
7073	641895	3590055	1.2	6.50	2.98	0.16	15.56	0.42	155.20	0.72	27.21	0.80	0.06	1.47	0.12	410.78
7195	650631	3576120	2.9	4.20	3.14	0.16	14.98	0.46	152.94	0.88	26.27	0.87	0.08	1.66	0.11	444.17
7208	648854	3573683	1	4.41	3.05	0.16	14.82	0.46	152.08	1.04	26.64	0.86	0.07	1.69	0.11	426.30
7514	683291	3591369	1.2	4.70	3.22	0.14	12.83	0.43	151.50	0.84	23.86	0.88	0.06	1.49	0.11	424.66
7452	645509	3552707	1.3	4.18	3.37	0.14	14.78	0.45	148.82	0.75	17.97	1.41	0.09	1.50	0.13	412.21
7194	650989	3576422	1	4.15	2.90	0.16	15.19	0.43	147.32	0.97	31.62	0.68	0.08	1.60	0.10	449.12
7492	679570	3588677	1.4	4.87	2.77	0.15	12.89	0.42	143.03	0.64	34.86	0.58	0.08	1.82	0.15	411.74
7067	641515	3593805	1.3	4.67	3.18	0.16	17.59	0.48	141.70	1.24	25.50	1.60	0.06	1.84	0.11	452.77
7157	651186	3581364	1.5	4.15	3.05	0.15	15.29	0.43	141.34	0.79	27.45	0.84	0.09	1.54	0.10	410.58
7180	646165	3585745	1.3	4.45	3.10	0.15	15.21	0.49	140.53	0.80	26.52	0.84	0.06	1.49	0.12	420.15
7072	642735	3590228	1.6	5.63	3.24	0.16	14.58	0.43	137.47	0.64	22.55	0.54	0.07	1.91	0.13	400.67
7161	649330	3579728	1.1	4.48	3.60	0.15	15.63	0.47	136.52	0.88	14.47	1.06	0.07	1.39	0.11	401.43
7065	641446	3592225	1	3.98	3.09	0.17	18.67	0.48	135.79	0.68	28.78	0.58	0.07	1.93	0.09	433.69
7164	652493	3579882	1	4.47	2.95	0.14	14.30	0.45	127.76	0.88	30.07	0.67	0.08	1.79	0.10	403.06

ID	X	Y	Au	Fe%	As	Hg	Sb	Bi	Cu	W	Pb	Mo	Ag	Sn	Mn%	Zn
7147	649767	3586966	1.3	5.90	2.90	0.14	14.15	0.43	127.71	0.75	28.53	0.92	0.06	1.42	0.14	419.82
7150	652092	3585703	1.2	4.46	3.12	0.15	16.54	0.42	126.39	1.41	26.64	1.22	0.08	1.54	0.09	402.78
7086	648642	3594891	1.4	4.93	2.94	0.15	14.03	0.44	124.25	1.26	30.39	1.13	0.09	1.96	0.15	400.09
7151	651389	3583981	1.8	5.09	2.69	0.16	14.42	0.41	123.32	0.97	36.39	1.29	0.09	1.83	0.13	402.07
7076	644452	3588281	1.7	5.28	2.98	0.15	14.72	0.42	122.06	0.64	28.91	0.76	0.08	1.51	0.13	418.76
7079	642816	3588012	1	4.92	3.12	0.16	15.75	0.48	120.75	0.98	25.68	1.08	0.07	1.84	0.12	437.15
7217	649267	3573152	1.1	4.29	3.23	0.15	14.85	0.48	117.69	0.88	21.96	0.84	0.08	1.71	0.12	416.10
7145	657394	3578948	1.1	5.25	2.86	0.14	14.69	0.44	117.42	0.80	29.82	0.81	0.05	1.29	0.12	440.39
7405	686046	3544619	2.5	20.16	0.63	0.19	10.01	0.38	111.99	0.73	87.70	2.16	0.07	1.70	0.32	337.41
7376	677332	3550220	3.5	20.16	1.37	0.17	9.95	0.40	110.09	0.69	67.13	1.69	0.07	1.82	0.33	355.73
7243	670165	3567707	2.5	20.16	0.20	0.19	10.52	0.40	98.92	0.50	102.90	1.28	0.07	1.60	0.33	465.26
7232	673634	3547399	1.7	20.16	0.89	0.17	10.09	0.36	83.09	0.66	79.30	1.83	0.06	1.66	0.32	344.97
7153	653847	3584232	1.5	6	0.74	0.15	11.03	0.34	80.94	0.51	80.59	1.85	0.06	1.43	0.00	319.46
7056	644989	3593696	3.2	20.16	0.20	0.15	10.91	0.36	64.07	0.50	96.49	2.19	0.06	1.27	0.40	381.38
7240	667817	3569243	2.5	20.16	0.20	0.23	11.70	0.50	59.40	0.78	151.43	1.85	0.05	0.92	0.42	614.46
7375	676867	3549394	2.2	20.16	1.11	0.18	10.06	0.38	58.32	0.50	76.66	1.65	0.07	1.85	0.33	426.71
7383	674215	3547942	1.9	20.16	0.50	0.16	8.59	0.43	27.12	0.79	90.77	2.17	0.06	1.85	0.34	402.99

تعداد نمونه		572	572	572	572	572	572	572	572	572	572	572	572	572	572	572
میانگین	Mean	2.95	8.06	2.72	0.14	13.10	0.38	213.14	0.82	31.72	1.33	0.08	1.76	0.16	303.57	
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	100.00	20.16	4.08	0.23	18.67	0.50	376.89	3.44	151.43	10.79	0.09	2.31	0.42	614.46	
شاخص غنی شدگی	Pf	33.91	2.50	1.50	1.65	1.42	1.32	1.77	4.22	4.77	8.09	1.23	1.32	2.58	2.02	
میانه	Median	1.50	6.49	2.94	0.14	12.80	0.39	217.90	0.72	27.99	1.06	0.08	1.82	0.15	323.42	
واریانس	Var	85.12	17.83	0.47	0.00	3.09	0.00	3799.99	0.16	295.60	1.57	0.00	0.06	0.00	13790.66	
انحراف معیار	STD	9.23	4.22	0.68	0.02	1.76	0.07	61.64	0.40	17.19	1.25	0.01	0.24	0.06	117.43	
میانگین+ انحراف معیار	Mean+STD	12.17	12.28	3.40	0.16	14.86	0.45	274.78	1.21	48.91	2.59	0.09	1.99	0.22	421.00	
میانگین+ دوبرابر انحراف معیار	Mean+2STD	21.40	16.51	4.08	0.18	16.62	0.52	336.42	1.61	66.11	3.84	0.10	2.23	0.28	538.44	

اطلاعات ژئوشیمیایی ورقه بصیران

در ورقه بصیران تعداد ۵۸۲ نمونه رسوب آبراهه‌ای برداشت شده است. بررسی پارامترهای آماری داده‌های ژئوشیمیایی این ورقه نشان می‌دهد در تعداد کمی از نمونه‌ها طلا و مس آنومالی نشان می‌دهند ولی فلزات سرب، روی، آرسنیک و آنتیموان مقادیر چندانی بالایی نشان نمی‌دهند. معیار متمایز نمودن عیار عناصر مقدار $X+S$ می‌باشد.

جدول ۳-۵: نمونه های دارای ناهنجاری از عناصر کانساری مس ، طلا و عناصر وابسته (مقادیر طلا بر حسب میلی گرم در تن و

سایر عناصر بر حسب گرم در تن است) ورقه بصیران و پارامترهای آماری آن

Number	ID	X	Y	Au	Fe?%	As	Hg	Sb	Bi	Cu	W	Pb	Mo	Ag	Sn	Mn	Zn
BAS140	5383	689672	3521922	13	5.06	9	0.022	1.4	5.6	185.4	22	47	1.21	0.934	0.9	884	116
BAS134	5377	690020	3520396	10	4.29	14	0.023	1.4	3.6	145.3	21	55.7	0.88	0.479	0.6	823	104
BAS138	5381	690473	3520916	1.6	4.91	10	0.023	1	0.78	37.3	9.3	21.8	0.53	0.133	0.7	779	77
BAS121	5364	703738	3511860	3	3.97	40	0.029	1.3	0.98	35.4	39	21.3	1	0.044	1.4	693	76
BAS459	5702	715022	3518126	0.7	3.45	54	0.017	0.95	1.7	34.5	3.6	19	0.72	0.067	3.4	667	79
BAS538	5781	716897	3542140	1.2	3.35	9.6	0.023	0.7	0.2	33.8	7.3	20.1	0.79	0.064	1.4	685	90
BAS135	5378	690642	3517177	1.1	4.24	14	0.02	1.1	0.48	33.4	1.2	23.3	0.57	0.06	0.7	717	83
BAS301	5544	713935	3516528	0.8	3.3	28	0.02	0.89	0.84	31.3	4	19	1.33	0.062	2.6	662	83
BAS537	5780	716376	3540469	0.9	3.4	9.6	0.019	0.73	0.16	31.3	0.85	15	0.65	0.046	1.1	675	78
BAS187	5430	690428	3531863	0.9	4.34	10	0.02	0.84	0.11	30.8	11	17.5	0.81	0.049	2	716	87
BAS477	5720	709635	3533651	2.9	3.72	316	0.02	3.8	0.92	28.4	8.2	31.2	0.81	0.084	1.7	767	92
BAS521	5764	708039	3536674	2.5	3.41	76	0.027	3.4	0.37	25	0.88	22.7	0.71	0.059	0.9	798	89
BAS478	5721	709407	3533672	6.2	3.87	518	0.025	4.8	2.2	24.2	1.4	34	0.67	0.085	1.5	910	96
BAS1	5244	705613	3535552	1.5	3.59	111	0.025	2.2	0.44	23.9	7.7	26.7	0.86	0.064	1.1	728	91
BAS520	5763	706300	3537386	2.6	3.82	60	0.027	3.6	0.32	21.9	1	19	0.65	0.064	0.9	807	86
BAS125	5368	704474	3535307	2	3.46	54	0.022	1.7	0.26	21.1	1	18.9	0.76	0.051	1.1	699	89
BAS476	5719	709217	3531321	0.8	4.29	105	0.018	2.2	0.32	18.8	1.1	16.7	0.69	0.04	0.9	806	75
BAS353	5596	716200	3505288	2.7	3.32	16	0.026	0.63	0.32	18.3	6.2	23.8	1.11	0.056	1.4	690	88
BAS352	5595	716128	3504954	2.4	3.84	25	0.026	0.56	0.94	17.3	7	17.5	1.04	0.041	1.6	728	85
BAS299	5542	703328	3536907	3.2	3.67	17	0.022	2	0.21	17	1.2	11	0.58	0.029	0.7	686	63
BAS472	5715	708993	3528304	1.2	4.44	135	0.02	2.8	0.37	17	0.9	13.6	0.47	0.032	1	761	59
BAS294	5537	700370	3536984	2.6	4.55	88	0.025	4.2	0.2	14.7	1	11.9	0.36	0.026	0.6	758	50
BAS510	5753	719109	3529490	0.5	2.83	9.8	0.021	0.7	0.16	13.8	1.1	16.7	79	0.053	1.3	630	81
BAS270	5513	703316	3534717	2.4	3.41	35	0.025	2.5	0.16	13.2	0.72	10.7	0.49	0.029	0.7	616	57
تعداد نمونه				582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582

تعداد نمونه		582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582
میانگین	Mean	2.78	3.86	73.50	0.02	1.89	0.90	36.38	6.61	22.25	4.03	0.11	1.26	736.88	82.25		
ماکزیم مقدار عناصر	Max	13.00	5.06	518.00	0.03	4.80	5.60	185.40	39.00	55.70	79.00	0.93	3.40	910.00	116.00		
شاخص غنی شدگی	Pf	4.68	1.31	7.05	1.28	2.54	6.21	5.10	5.90	2.50	19.61	8.46	2.70	1.23	1.41		
میانه	Meadian	2.20	3.77	31.50	0.02	1.40	0.37	24.60	2.50	19.00	0.74	0.06	1.10	722.50	84.00		
واریانس	Var	8.91	0.31	13425.28	0.00	1.60	1.64	1668.82	83.22	114.04	255.06	0.04	0.44	5580.55	214.80		
انحراف معیار	STD	2.98	0.56	115.87	0.00	1.27	1.28	40.85	9.12	10.68	15.97	0.20	0.66	74.70	14.66		
میانگین+انحراف معیار	Mean+STD	5.76	4.41	189.37	0.03	3.16	2.18	77.23	15.73	32.93	20.00	0.31	1.92	811.58	96.91		
میانگین+دو برابر انحراف معیار	Mean+2STD	8.75	4.97	305.23	0.03	4.42	3.47	118.08	24.86	43.61	35.97	0.50	2.59	886.28	111.56		

اطلاعات ژئوشیمیایی ورقه چهار فرسخ

در این ورقه تعداد ۵۸۵ نمونه رسوب آبراهه‌ای برداشت و آنالیز شده است. تعداد آنومالی‌های ژئوشیمیایی آن کم می‌باشد. عناصر سرب، روی، آرسنیک، مولیبدن و مس تعدادی آنومالی نمایش می‌دهند که محاسبات بر اساس پارامترهای آماری جدول ۳-۶ انجام گرفته است.

جدول ۳-۶: نمونه‌های دارای ناهنجاری از عناصر کانساری مس و طلا و عناصر وابسته (مقادیر طلا بر حسب میلی گرم در تن و

سایر عناصر بر حسب گرم در تن است) ورقه چهارفرسخ و پارامترهای آماری آن

ID	X	Y	Au	Fe%	As	Hg	Sb	Bi	Cu	W	Pb	Mo	Ag	Sn	Mn	Zn
3547	739073	3537272	0.7	3.2	13	0.017	0.58	0.21	96.7	4	26.4	0.92	0.07	3.2	680	115
3185	782609	3525342	0.7	3.85	7.8	0.027	0.35	0.11	44.9	0.86	18.4	0.63	0.06	1.1	739	72
3598	759082	3526361	1	3.62	8	0.057	0.43	0.19	43.1	53	13.2	0.56	0.052	1.5	903	65
3546	740660	3536372	0.7	2.84	11	0.014	0.57	0.17	40.2	1.8	23.5	0.77	0.059	2.3	604	96
3232	766141	3532059	0.5	3.65	10	0.026	0.52	0.26	39.9	1	24.8	0.65	0.048	1.4	712	93
3174	780808	3519520	1.2	3.53	13	0.034	0.92	0.24	38.5	0.93	30	0.9	0.088	2.3	759	96
3493	756787	3514667	1.2	4.05	16	0.036	0.88	0.33	38.5	1.9	28.7	0.96	0.054	2.6	966	120
3182	781030	3521886	1.2	3.53	11	0.03	0.69	0.24	38.2	1	27.6	0.82	0.09	2.2	685	93
3167	779808	3526224	0.9	3.57	8.5	0.023	0.51	0.18	36.7	0.74	24.4	0.83	0.08	1.7	670	79
3659	753126	3524740	1.4	4.37	22	0.027	1.2	0.24	36.4	1.1	17.1	0.72	0.037	1.7	823	76
3602	758052	3529071	0.8	3.05	8.3	0.014	0.45	0.16	36.3	34	21.7	0.67	0.059	1.3	698	71
3299	762948	3536070	0.8	3.12	7.6	0.031	0.43	0.13	35.1	0.95	21.6	0.71	0.064	1.3	697	101
3417	773078	3493309	1.2	4.57	20	0.034	0.52	0.3	35	2.1	26.8	0.95	0.042	2.8	1009	108
3298	763558	3535541	0.7	3.07	8.2	0.024	0.45	0.18	34.9	1	22.3	0.7	0.064	2.1	689	100
3415	772541	3493395	1.1	4.04	18	0.03	0.54	0.26	34.1	1.4	25.5	0.91	0.047	2.1	911	108
3494	757313	3514296	1	4.46	19	0.02	0.88	0.33	33.9	1.3	28.7	0.88	0.048	2.6	951	113
3422	770893	3493693	1.4	3.77	18	0.017	0.56	0.29	33.3	1.6	29.3	1.14	0.054	2	850	101
3496	757471	3513599	1.3	3.75	17	0.014	0.84	0.27	33.2	1.6	28.8	0.94	0.054	2.6	866	110
3480	758642	3508513	1	3.44	19	0.02	0.92	0.2	32.7	1.2	26.2	0.73	0.054	1.9	805	98
3207	774024	3524530	0.7	2.97	9.8	0.03	0.62	0.19	32.4	1	26.8	1.28	0.079	2.8	681	96
3497	758679	3513966	1.1	4.05	20	0.02	0.97	0.27	32.3	1.5	30.1	0.74	0.043	2.2	866	98
3304	763314	3538104	1	2.91	8.7	0.027	0.53	0.16	32.2	1.4	25.1	0.87	0.062	1.9	688	140
3276	767461	3523745	1	3.17	9.9	0.024	0.58	0.18	32.1	2.6	24.5	0.66	0.064	1.5	650	102
3296	764421	3537028	1	3.07	9	0.031	0.45	0.16	32	1.2	25.5	0.78	0.073	1.6	693	105
3405	778717	3493781	1.3	2.63	8.9	0.026	0.47	0.13	31.9	1	28.1	0.81	0.088	1.5	577	116
3706	756774	3515853	1.1	4.32	20	0.13	0.86	0.32	31.7	1.8	34.1	1.42	0.058	5.5	918	103

ID	X	Y	Au	Fe%	As	Hg	Sb	Bi	Cu	W	Pb	Mo	Ag	Sn	Mn	Zn
3200	774107	3522306	1	2.97	11	0.026	0.67	0.21	31.7	0.97	25.4	1.04	0.067	2.5	695	79
3495	757604	3514752	0.9	4.62	22	0.023	1.2	0.27	31.4	2	24.9	0.72	0.04	2.2	940	98
3173	779452	3519465	2.5	3.89	13	0.034	1.1	0.24	31.4	0.9	24.4	0.63	0.076	1.6	782	77
3175	780854	3519143	1	3.41	11	0.026	0.54	0.26	31.2	0.93	30.2	0.83	0.091	2	709	85
3500	755911	3512834	0.8	3.39	10	0.027	0.64	0.2	31.1	1.4	25	1.02	0.045	2.3	819	80
3176	781482	3519617	1	3.33	9.2	0.026	0.47	0.21	30.8	0.99	28.6	1	0.097	2.4	628	95
3491	754111	3514978	0.5	3.03	12	0.023	0.75	0.27	30.8	1.2	26.1	1.49	0.061	3.5	701	95
3600	758452	3527730	4	3.36	12	0.021	0.45	0.16	30.6	16	20.6	0.62	0.052	1.3	789	73
3426	769879	3494330	1.1	4.77	26	0.031	0.76	0.26	29.8	3.6	24.8	0.97	0.055	2	1067	106
3511	750738	3512808	0.6	2.82	11	0.025	0.69	0.17	29.5	1.3	31	1.09	0.065	2.6	689	93
3470	760130	3504848	0.8	3.28	15	0.018	0.69	0.18	29.5	1.4	26.5	1	0.059	2.5	697	80
3508	751913	3512453	0.9	3.08	16	0.023	1.7	0.2	29.1	0.86	30.8	0.87	0.058	2.4	732	87
3498	757898	3513138	1.3	3.44	19	0.025	1.1	0.27	28.6	1.5	29.9	0.8	0.038	2	918	88
3499	756802	3512485	1	3.64	16	0.02	0.97	0.27	28.4	1.7	25	0.82	0.032	2	860	83
3479	757555	3507786	1	3.64	20	0.018	1.1	0.2	28.4	1.6	24.9	0.57	0.043	1.6	856	89
3202	775986	3527153	0.7	3.09	8.5	0.026	0.4	0.1	28.4	0.99	22	1.17	0.066	2.2	651	86
3617	747824	3536433	2.9	3.1	16	0.021	1.4	0.22	28.3	0.91	29.6	0.7	0.067	1.4	653	76
3710	758737	3516308	1.1	5.1	22	0.022	1	0.38	28	2	29	1.1	0.048	3.3	1113	95
3704	754463	3516026	1	4	24	0.025	0.88	0.32	27.9	1.8	30.4	0.74	0.05	2.3	1128	88
3535	742635	3514312	0.9	3.03	9.7	0.029	1	0.13	27.8	1.2	31.9	0.57	0.074	1.8	636	86
3618	747996	3536999	6.6	3.2	20	0.018	0.98	0.19	27.7	1	23.7	0.82	0.071	1.5	652	81
3507	751957	3511055	1	3.23	14	0.018	1.4	0.2	27.5	1.3	30.7	1.07	0.069	2.8	679	85
3720	746859	3517920	1.2	3.17	12	0.02	0.9	0.27	27.4	1.2	27	1.11	0.055	2.4	773	82
3557	741170	3540857	1.3	2.53	10	0.014	0.47	0.19	27.1	0.91	30	0.87	0.074	2.1	594	98
3705	756363	3516911	1.2	4.14	24	0.024	0.95	0.24	26.9	2.3	31.1	1.12	0.065	3.7	852	89
3721	747604	3519279	1	3.28	12	0.018	0.94	0.22	26.9	1.1	31.1	1.13	0.071	2	763	76
3260	763803	3517864	1.2	3.29	20	0.038	0.86	0.13	26.9	1	26.9	0.91	0.081	2	775	100
3708	758074	3515983	1.1	4.32	19	0.027	0.96	0.32	26.2	1.4	27.8	1.03	0.05	3	946	79
3425	768137	3492618	1	3.51	18	0.031	0.63	0.23	26.2	3	24.6	0.97	0.055	1.8	798	100
3637	741566	3529272	1.4	3.2	19	0.017	0.9	0.16	26.1	1.1	24.7	0.81	0.055	2	671	82
3689	750374	3516391	1.3	3.02	13	0.02	0.84	0.27	26	1.2	26.3	1.09	0.064	2.9	720	82
3737	741293	3519276	0.5	3.85	12	0.025	1	0.38	25.8	1.4	30.1	0.69	0.049	1.4	651	80
3688	751266	3515973	1	3.33	14	0.02	0.78	0.24	25.7	1.3	24.9	1.02	0.058	2.6	669	86
3432	769207	3497226	1.1	2.81	11	0.02	0.54	0.17	25.7	1.1	24.2	1.01	0.067	1.9	641	101
3725	743034	3522383	0.9	4.08	12	0.031	0.71	0.22	25.4	1.6	30.4	0.7	0.072	1.9	883	72
3553	740149	3538914	0.9	2.79	12	0.014	0.43	0.16	25.4	0.95	29.1	1.06	0.08	2.8	567	95
3457	764251	3508700	2	3.56	16	0.02	0.82	0.23	25.4	1.3	22.5	0.89	0.054	1.8	710	97
3253	761182	3523077	1.1	3.65	19	0.034	0.52	0.38	25.3	8.8	26.4	0.8	0.075	2.5	891	88

ID	X	Y	Au	Fe%	As	Hg	Sb	Bi	Cu	W	Pb	Mo	Ag	Sn	Mn	Zn
3703	754694	3516821	1	3.85	20	0.027	0.84	0.3	25.2	1.3	30	0.72	0.051	2.1	918	80
3383	762167	3513148	1.2	3.42	15	0.028	0.64	0.16	25.1	3.6	26.3	1.01	0.078	2.4	622	89
3428	767791	3493591	1.2	4.19	22	0.022	0.61	0.26	24.9	2.1	20.9	0.69	0.038	1.4	908	92
3448	768052	3505300	2.9	4.4	20	0.02	0.84	0.29	24.7	1.4	23.7	0.81	0.033	2.2	687	102
3259	764170	3519085	1	2.97	36	0.036	0.86	0.16	24.6	1.2	22.5	0.75	0.062	1.5	704	91
3702	753870	3517094	1	4.26	20	0.027	1	0.32	24.5	1.5	25.8	0.73	0.061	2	906	82
3685	749098	3516626	0.6	3.1	13	0.024	0.96	0.27	24.4	1.2	23.7	1.13	0.087	3.7	669	86
3692	751090	3518718	0.7	4	20	0.02	0.84	0.26	24.4	1.3	23.4	0.83	0.044	2	894	83
3256	761936	3520634	0.6	3.65	23	0.034	1.7	0.21	24.4	6.2	21.6	0.61	0.045	1.5	895	89
3255	761967	3521439	0.8	3.41	20	0.034	0.72	0.28	24.2	8.2	22.9	0.56	0.043	1.4	792	86
3683	748759	3520762	1.2	3.22	14	0.02	0.76	0.3	23.9	1.2	23.2	1.27	0.074	3.9	713	81
3427	770740	3495761	1.3	4.61	28	0.034	0.69	0.23	23.9	3.4	19.3	0.71	0.033	1.2	1096	92
3564	745102	3540326	1.2	3.26	26	0.014	0.62	0.16	23.8	1.1	25.2	0.79	0.063	2.1	655	76
3676	760348	3521166	1.2	3.69	20	0.031	4.6	0.24	23.8	1.3	21.7	0.71	0.064	1.7	774	88
3675	759630	3521568	1	4.06	27	0.028	1.9	0.32	23.8	1.8	20.9	0.81	0.056	2.7	931	92
3455	765015	3505398	1.2	3.3	19	0.017	0.76	0.23	23.7	1.3	19.1	0.72	0.044	1.4	740	87
3419	775141	3494518	2.1	3.09	9	0.014	0.58	0.17	23.6	0.9	20	0.64	0.044	1.4	660	83
3461	762555	3507253	2	3.35	16	0.02	0.82	0.3	23.6	1.2	19.6	0.74	0.045	1.5	710	83
3451	766827	3506339	1.1	2.88	16	0.02	0.71	0.23	23.5	1.1	21	1.01	0.065	1.8	647	96
3452	766377	3506926	1.7	2.72	17	0.02	0.78	0.23	23.4	1.2	22.2	1.13	0.068	2.2	632	99
3561	744173	3539427	0.8	2.69	13	0.017	0.45	0.19	23.3	1	27.2	1.01	0.07	1.9	653	86
3677	750710	3523246	1.2	3.38	15	0.02	1	0.3	22.9	1.3	21.7	1.16	0.057	3.6	708	88
3711	760417	3519021	0.9	3.28	15	0.018	0.76	0.24	22.7	1.6	25.2	1.01	0.066	2.7	647	80
3673	756894	3523397	1.1	3.74	21	0.031	2.7	0.4	22.3	2	22.4	0.64	0.072	2.1	885	77
3680	749156	3519421	1	3.02	13	0.022	0.86	0.22	22.3	1.3	20.2	1.19	0.068	3.3	642	93
3679	749447	3520626	1.3	3.54	16	0.02	1.2	0.24	21.9	1.2	20.8	1.09	0.059	3.3	714	82
3567	746516	3537301	0.6	2.79	9.8	0.014	0.41	0.13	20.8	0.91	23.1	1.05	0.047	1.8	577	70
3645	750169	3529243	1	2.87	10	0.018	0.57	0.13	20.7	1.3	17.8	0.48	0.045	1.3	583	64
3363	776539	3509433	3.1	3.99	8.7	0.021	0.35	0.1	20.5	1.3	15.8	0.59	0.046	1.1	487	66
3364	775840	3511767	2.1	3.62	7.6	0.03	0.32	0.1	20.2	0.95	15.2	0.54	0.052	1.1	510	64
3623	742602	3534222	0.9	2.84	11	0.014	0.66	0.16	19.3	0.83	30.4	0.65	0.041	1	587	65
3620	745407	3534439	1.1	3.2	17	0.014	0.68	0.11	18.6	0.67	15	1.25	0.031	0.9	452	54
3554	741459	3538343	0.8	2.43	10	0.014	0.55	0.16	18.2	0.95	20.6	1.14	0.056	2	519	89

تعداد نمونه		585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585
میانگین	Mean	1.21	3.48	15.36	0.02	0.83	0.22	28.96	2.63	24.95	0.88	0.06	2.13	751.60	88.89
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	6.60	5.10	36.00	0.13	4.60	0.40	96.70	53.00	34.10	1.49	0.10	5.50	1128.00	140.00
شاخص غنی شدن	Pf	5.44	1.47	2.34	5.20	5.54	1.78	3.34	20.16	1.37	1.70	1.64	2.58	1.50	1.58
میانه	Meadian	1.00	3.38	15.00	0.02	0.76	0.23	27.40	1.30	25.00	0.83	0.06	2.00	710.00	88.00
واریانس	Var	0.61	0.30	30.70	0.00	0.27	0.00	78.10	41.17	17.78	0.04	0.00	0.55	19385.33	181.89
انحراف معیار	STD	0.78	0.55	5.54	0.01	0.52	0.07	8.84	6.42	4.22	0.21	0.01	0.74	139.23	13.49
میانگین+ انحراف معیار	Mean+STD	2.00	4.03	20.90	0.04	1.35	0.29	37.80	9.04	29.17	1.09	0.07	2.88	890.83	102.37
میانگین+ دو برابر انحراف معیار	Mean+2STD	2.78	4.57	26.45	0.05	1.88	0.36	46.64	15.46	33.38	1.29	0.09	3.62	1030.06	115.86

۳-۲-۳ جمع آوری و پردازش داده‌های ژئوفیزیک هوایی

داده‌های ژئوفیزیک هوایی در منطقه مورد مطالعه شامل دو سری داده می‌باشد. داده های با فواصل خطوط پرواز ۷/۵ کیلومتر که پوشش کل منطقه را شامل می‌شود و دیگری داده‌های با خطوط پرواز ۲۵۰ متر که تنها بخشی از منطقه مورد مطالعه را پوشش می‌دهد. مشخصات این دو سری داده به شرح ذیل می‌باشد:

۱ - مشخصات وضعیت برداشت داده‌ها با فواصل خطوط پرواز ۷/۵ کیلومتر

الف- ارتفاع متوسط پرواز (۶۵۰۰ تا ۸۰۰۰ فوت از سطح زمین)

ب- فاصله خطوط برداشت (۷/۵ کیلومتر)

ج- فاصله خطوط کنترل (۴۰ کیلومتر)

د- راستای خطوط برداشت (شمالی- جنوبی)

و- راستای خطوط کنترل (خاوری - باختری)

ه- دستگاه برداشت مگنتومتر بخار سزیوم

۲ - مشخصات وضعیت برداشت داده‌ها با فواصل خطوط پرواز ۲۵۰ متر

الف- ارتفاع متوسط پرواز (۶۰ متر)

ب- ارتفاع سنسور مغناطیس منبع (۴۵ متر)

ج- ارتفاع سنسور الکترومغناطیس (۳۰ متر)

د- ارتفاع سنسور رادیومتری (۶۰ متر)

و- فاصله خطوط برداشت (۲۵۰ متر)

ه- آزیموت برداشت (۳۰ درجه و ۲۱۰ درجه)

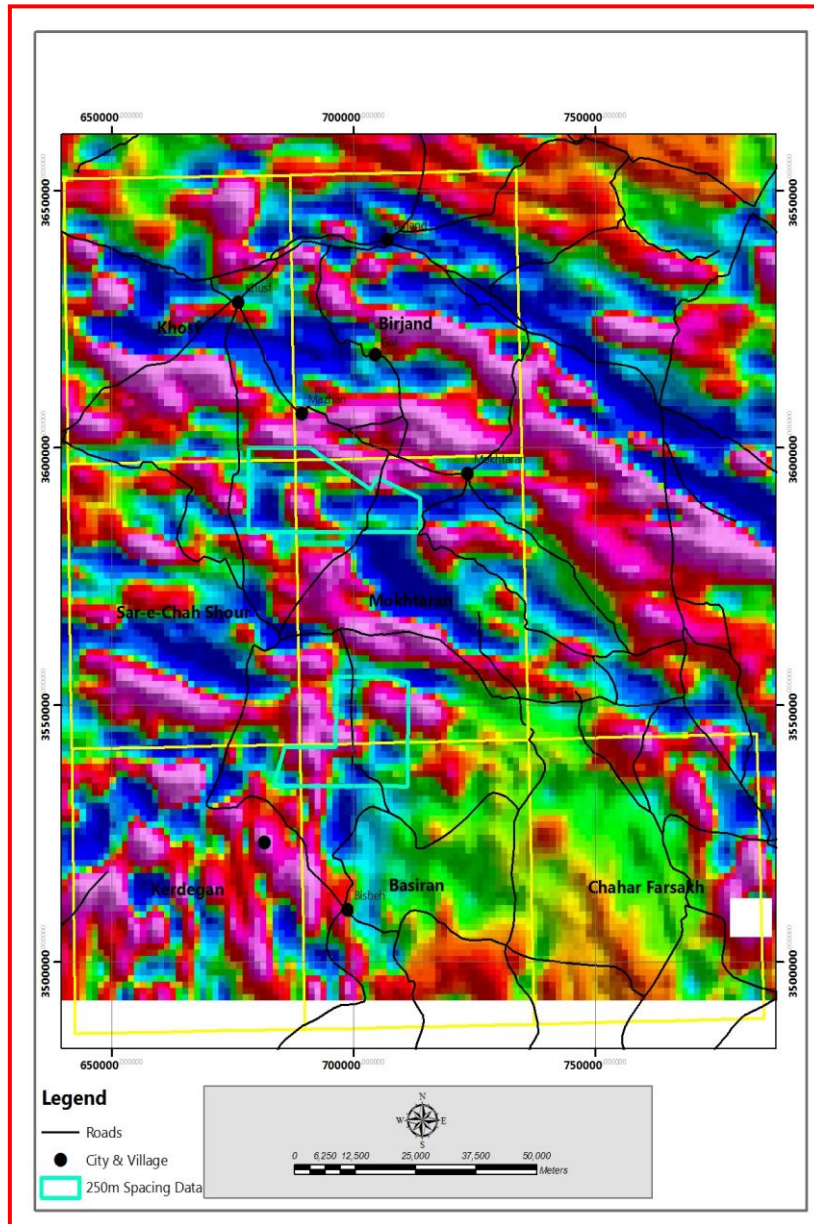
ی- فاصله خطوط کنترل (۱ کیلومتر)

اطلاعات ۷/۵ کیلومتری توسط شرکت آئرو و سرویس (Aero & Service) در طی سال‌های ۱۹۷۴ تا ۱۹۷۷ برداشت شده و هدف از آن به دست آوردن اطلاعات بیشتر در خصوص تکتونیک و زمین‌شناسی ایران بوده است. این داده‌ها فقط شامل داده‌های مغناطیس می‌باشند. با استفاده از این داده‌ها و پردازش آن‌ها می‌توان نقشه شدت کل میدان مغناطیس، مرز واحدهای مغناطیسی، جابجایی ساختارها، گسلش، همچنین مناطق امید بخش و انطباق ناهنجاری‌ها با واحدهای زمین‌شناسی را تهیه یا تعیین کرد. پردازش این داده‌ها نشان می‌دهد که اغلب واحدهای مغناطیس با یک واحد زمین‌شناسی مرتبط می‌باشند.

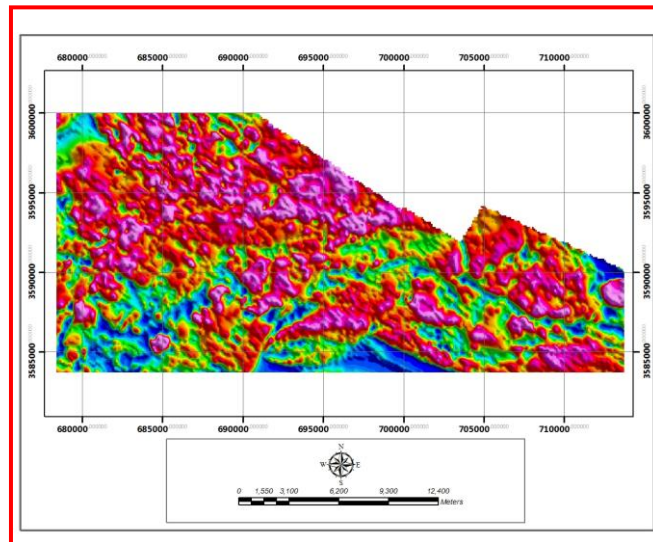
با اعمال فیلترهای مختلف همچون فیلتر برگردان به قطب (Reduction to Pole) که عملکرد آن به این صورت است که فیلتر میدان مغناطیس از یک عرض مغناطیس، که در آن بردار میدان زمین مایل و شیب‌دار است به قطب مغناطیس، یعنی جایی که میدان القایی قائم می‌باشد، منتقل می‌شود، می‌توان اطلاعات بهتر و تفسیر بهینه‌ای ارائه نمود. در خصوص فیلتر برگردان به قطب باید گفت اگر میدان زمین مایل باشد شکل بی‌هنجاری‌های مغناطیس که بصورت القایی بوجود آمده‌اند نسبت به منابع بوجود آورنده نا متقارن خواهد بود ولی در صورتی که میدان القایی قائم باشد بی‌هنجاری بوجود آمده در اثر القاء بر روی منبع خودش قرار می‌گیرد.

برای حذف اثرات ناحیه‌ای با طول موج بلند و تداخل بین بی‌هنجاری‌های مجاور از فیلتر مشتق قائم استفاده می‌شود. این فیلتر یک فیلتر بالاگذر است که وظیفه آن افزایش نسبت فرکانس‌های بالا به پایین می‌باشد. عملکرد این فیلتر حذف اثر ناهنجاری‌های بزرگ با منشاء عمیق و منطقه‌ای و بارز

نمودن ناهنجاری‌های کوچک و محلی است. با توجه به اطلاعات موجود خطواره‌هایی که از این داده-ها در استخراج آن‌ها می‌توان بهره گرفت مربوط به عوارض عمیق بوده و فقط شامل خطواره‌های بزرگ و ناحیه‌ای می‌باشد.



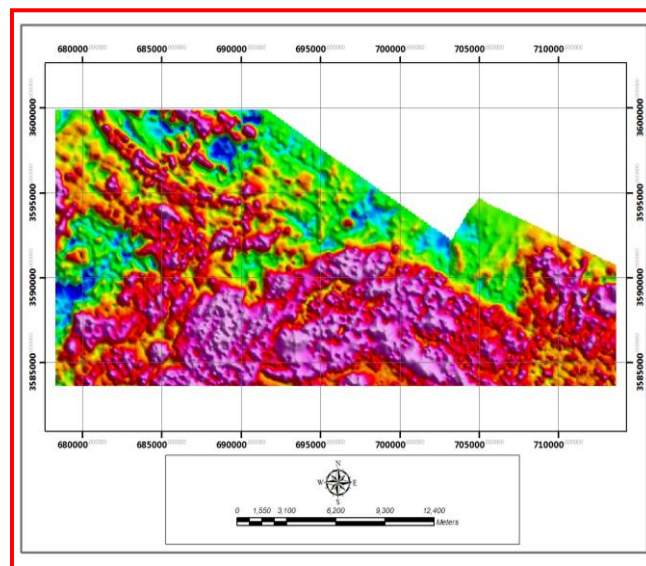
نگاره ۳-۳: نقشه مغناطیس کل ژئوفیزیک هوایی با فواصل پرواز ۷/۵ کیلومتر (سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور) (رنگ‌های سبز، آبی، زرد، نارنجی، قرمز و بنفش به ترتیب نشانگر افزایش شدت مغناطیس می‌باشد)



نگاره ۳-۴ الف: نقشه مغناطیسی کل داده های با فواصل پرواز ۲۵۰ متر منطقه جنوب بیرجند (سازمان زمین شناسی و

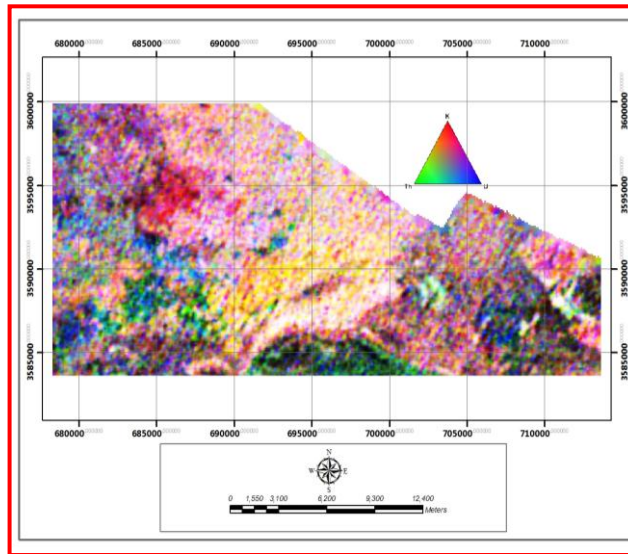
اکتشافات معدنی کشور)

(رنگ های سبز، آبی، زرد، نارنجی، قرمز و بنفش به ترتیب نشانگر افزایش شدت مغناطیس می باشد)



نگاره ۳-۴ ب: نقشه ترنری کل داده های با فواصل پرواز ۲۵۰ متر منطقه جنوب بیرجند (سازمان زمین شناسی و

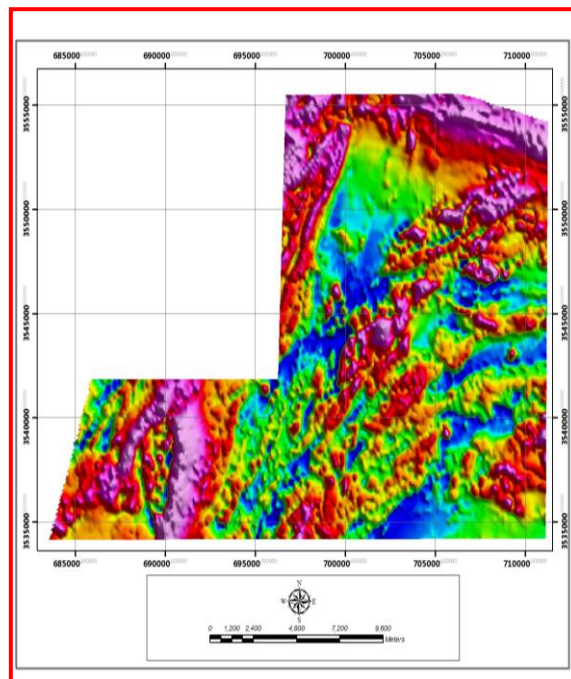
اکتشافات معدنی کشور)



نگاره ۳-۴ ج : نقشه مقاومت مخصوص کل داده های با فواصل پرواز ۲۵۰ متر منطقه جنوب بیرجند (سازمان زمین

شناسی و اکتشافات معدنی کشور)

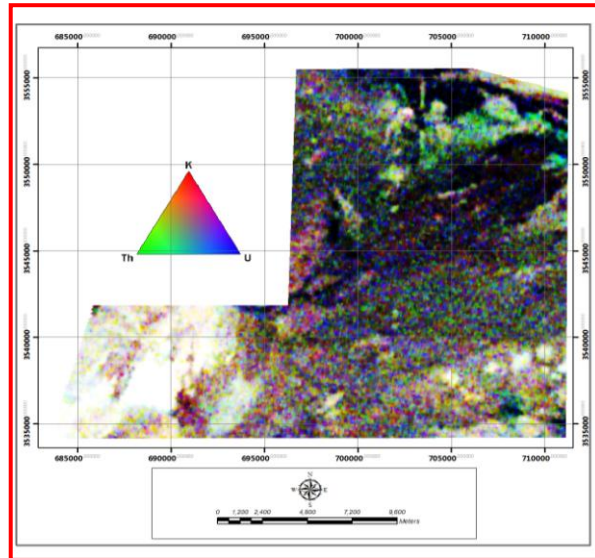
(رنگ های سبز، آبی، زرد، نارنجی، قرمز و بنفش به ترتیب نشانگر افزایش مقاومت مخصوص می باشد)



نگاره ۳-۵ الف: نقشه مغناطیس کل داده ها با فواصل پرواز ۲۵۰ متر منطقه بصیران - سر چاه شور (سازمان زمین

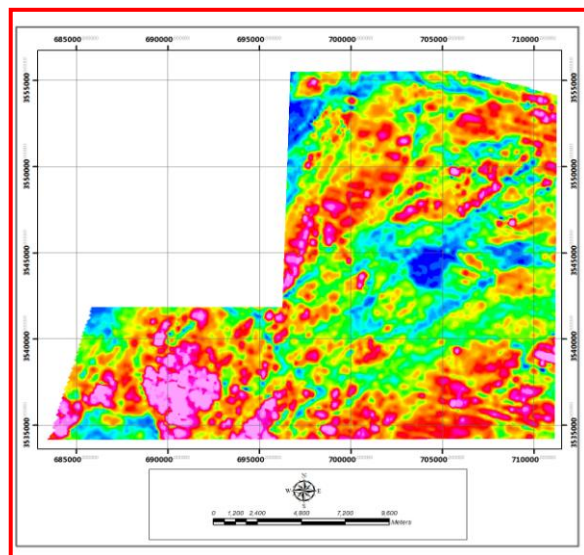
شناسی و اکتشافات معدنی کشور)

(رنگ های سبز، آبی، زرد، نارنجی، قرمز و بنفش به ترتیب نشانگر افزایش شدت مغناطیسی می باشد)



نگاره ۳-۵ ب: نقشه ترنری کل داده ها با فواصل پرواز ۲۵۰ متر منطقه بصیران- سر چاه شور (سازمان زمین شناسی و

اکتشافات معدنی کشور)



نگاره ۳-۵ ج: نقشه مقاومت مخصوص کل داده ها با فواصل پرواز ۲۵۰ متر منطقه بصیران- سر چاه شور (سازمان زمین

شناسی و اکتشافات معدنی کشور)

(رنگ های سبز، آبی، زرد، نارنجی، قرمز و بنفش به ترتیب نشانگر افزایش مقاومت مخصوص می باشد)

۳-۲-۴ جمع آوری و پردازش داده‌های تصاویر ماهواره‌ای

داده‌های ماهواره‌ای یکی از قابل اعتمادترین منابع جهت استفاده در امور زمین‌شناسی و اکتشاف مواد معدنی می‌باشد. این داده‌ها قابلیت شناسایی عوارض مختلف روی سطح زمین که قابل تصویربرداری در محدوده مشخصی از امواج الکترومغناطیس هستند را دارند. این تفکیک و تفسیر تصاویر ماهواره‌ای بر مبنای متفاوت بودن بازتاب عوارض مختلف در طول موج‌های مختلف امواج الکترومغناطیس صورت می‌گیرد. باندهای تصاویر ماهواره‌ای بر اساس نوع سنجنده و محدوده‌های مختلف امواج الکترومغناطیس قابل دریافت متفاوت است. تعداد باندهای قابل اخذ توسط سنجنده‌ها با یکدیگر متفاوت می‌باشد. قبل از استفاده از داده‌ها، آن‌ها را باید جهت ورود به مرحله پردازش آماده ساخت. این عملیات شامل دو مرحله کلی می‌باشد.

الف- تصحیح رادیومتریک

۱ - تصحیحات سنجنده

این مرحله شامل کالیبراسیون داخلی سنجنده و نحوه عمل و تکتور می‌باشد. هدف از انجام این مرحله تبدیل درجات خاکستری تصاویر به مقدار انرژی موج الکترومغناطیس رسیده به سنجنده است. این مرحله شامل حذف خطاهای احتمالی که ناشی از کالیبره نبودن آشکار سازها نسبت به هم و Drop Line که ناشی از عدم ثبت یک خط یا بیشتر از اطلاعات برداشتی است. از آنجا که چنین خطاهایی در تصاویر وجود ندارد، بنابراین به این نوع تصحیح در این مرحله نیازی نیست.

۲ - تصحیح اتمسفری

این مرحله شامل بدست آوردن مقادیر انعکاسی شده از هدف، قبل از عبور از اتمسفر می‌باشد که به دلیل استفاده از روش‌های غیر طیفی نیازی به انجام این مرحله در مورد تصاویر ETM نمی‌باشد.

ب- تصحیح هندسی تصاویر ماهواره‌ای

این تصحیحات با توجه به نقشه‌های ۱:۵۰/۰۰۰ با دقتی در حدود ۱ پیکسل با کمک نرم افزار ژئوماتیکا ۹/۱ انجام گرفت. تعداد نقاط انتخابی در کل تصویر بیش از ۱۰۰ نقطه بوده است و به دلیل در دست نبودن مدل ارتفاعی رقومی منطقه، تصحیح هندسی دو بعدی می‌باشد و تصویر نهایی دارای خطای جابجایی ارتفاعی است. عمل موزائیک تصویر بیشتر توسط همین نرم‌افزار انجام گرفت.

پردازش داده‌های ماهواره‌ای

پردازش داده‌های ماهواره‌ای به دو روش انجام می‌گیرد:

الف) پردازش بصری

ب) پردازش رقومی

در پردازش بصری، کاربر با توجه به ویژگی‌های تصویر عوارض مختلف را استخراج می‌کند. در حالی که در پردازش رقومی الگوی مورد نیاز به عنوان الگوی نمونه (Training sample) به نرم افزار داده می‌شود و به طور اتوماتیک این الگو در تمام تصویر شناسایی می‌شود. با تلفیق دو روش پردازش بصری و رقومی عوارض مورد نیاز با دقت بیشتر از تصویر ماهواره‌ای قابل استخراج است. در این پروژه بعد از استفاده از روش پردازش رقومی جهت بهبود بخشیدن به نتایج از تفسیر بصری بهره می‌گیریم.

روش‌های پردازش رقومی رایج عبارتند از:

(۱) نسبت‌گیری از باندها (Band ratio)

(۲) آنالیز مؤلفه‌های اصلی (Principal component analysis)

(۳) طبقه‌بندی تصویر (Image classification)

(۴) فیلتر کردن تصویر (Image filtering)

براساس نوع اطلاعات مورد درخواست جهت استخراج از تصویر یکی از روش‌های فوق را انتخاب می‌کنیم. در اینجا به دلیل تنوع و همپوشانی طیفی زیاد عوارض زمین‌شناسی در تصویر ماهواره‌ای نتایج حاصل از الگوریتم‌های مختلف طبقه‌بندی تصویر دقت کافی را نخواهند داشت. اطلاعات استخراج شده از تصویر ماهواره‌ای در این پروژه مناطق دگرسانی رس و آهن و همچنین گسل‌ها، خطواره‌ها و ساختارهای زمین‌شناسی می‌باشد که جهت آماده‌سازی این لایه‌ها از نسبت‌گیری باندها، آنالیز مولفه-های اصلی و فیلتر کردن تصویر استفاده شده است.

داده‌های ماهواره‌ای مورد استفاده در این پروژه بصورت زیر می‌باشد :

الف) تصویر ماهواره LANDSAT

تصویر سنجنده ETM که بر روی ماهواره LANDSAT ۷ نصب است شامل ۹ باند در محدوده امواج مرئی تا مادون قرمز حرارتی می‌باشد. محدوده الکترومغناطیس تحت پوشش این سنجنده عبارت است از :

الف- باندهای مرئی و مادون قرمز نزدیک (VNIR) در ۶ باند با قدرت تفکیک زمینی ۳۰ متر

ب- مادون قرمز میانی (حرارتی) (TIR) در دو باند با قدرت تفکیک زمینی ۶۰ متر

ج- باند پانکروماتیک در محدوده مرئی با قدرت تفکیک زمینی ۱۵ متر

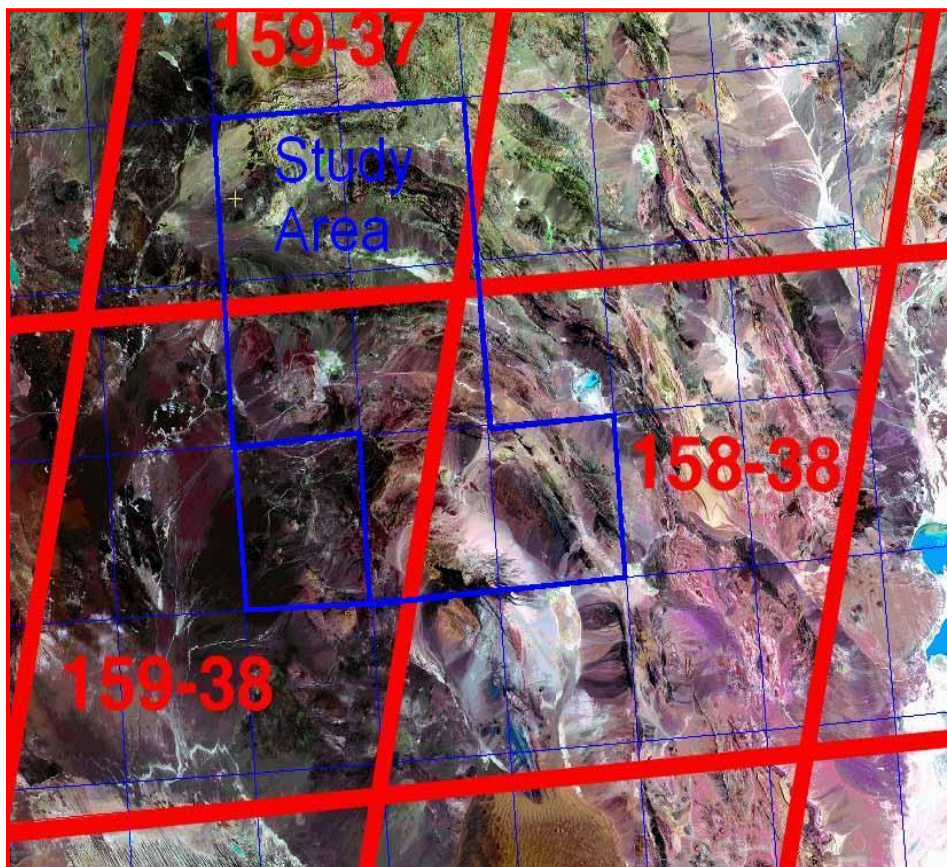
منطقه مورد مطالعه با توجه به وسعتی که دارد در بخش فراوانی از ۳ صحنه اطلاعاتی تصویر ETM قرار می‌گیرد که این صحنه‌های اطلاعاتی عبارتند از :

(۱) تصویر ETM با گذر ۱۵۸ و ردیف ۳۸

(۲) تصویر ETM با گذر ۱۵۹ و ردیف ۳۸

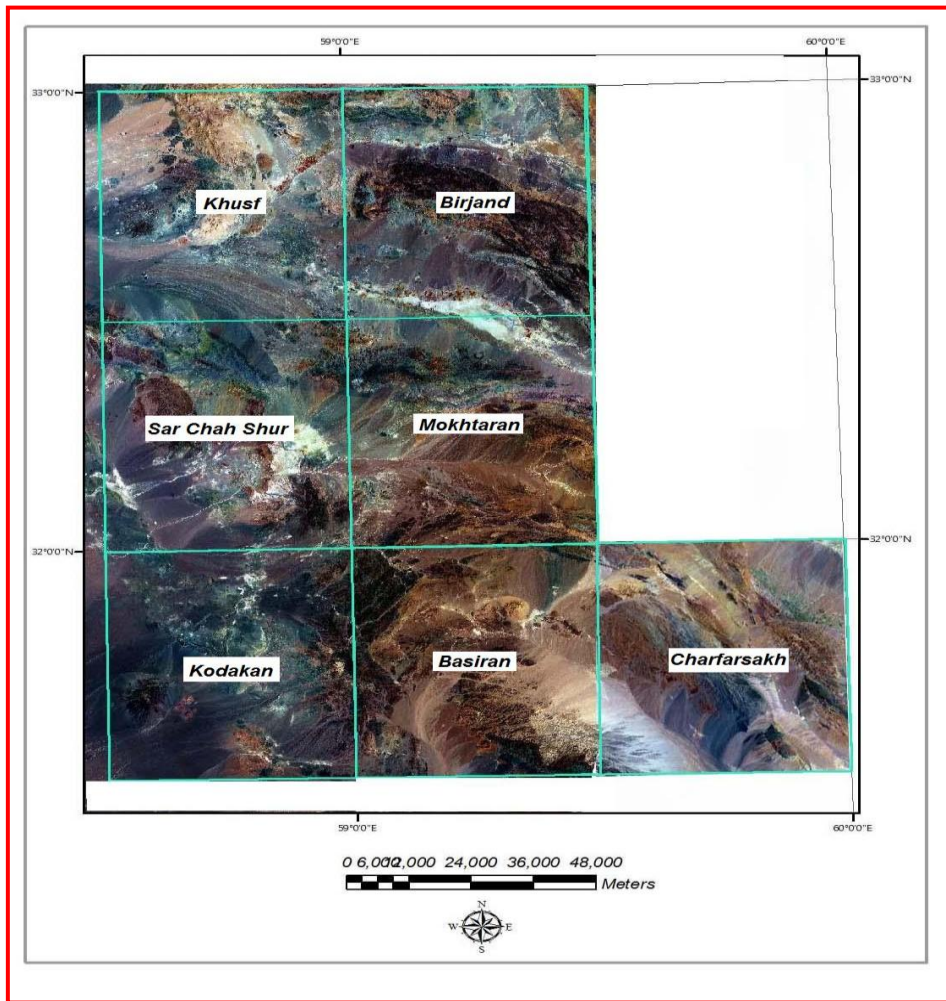
(۳) تصویر ETM با گذر ۱۵۹ و ردیف ۳۷

نگاره ۳-۶ موقعیت منطقه را نسبت به تصویرسنجنده ETM مورد استفاده نشان می‌دهد.



نگاره ۳-۶: موقعیت منطقه خوسف- بصیران نسبت به تصویر ETM

در نگاره ۳-۷ تصویر ETM^+ با ترکیب باندهای ۱ و ۳ و ۵ مربوط به منطقه خوسف - بصیران را قابل مشاهده می‌باشد.



نگاره ۳-۷: تصویر ETM با ترکیب باندهای ۵۳۱

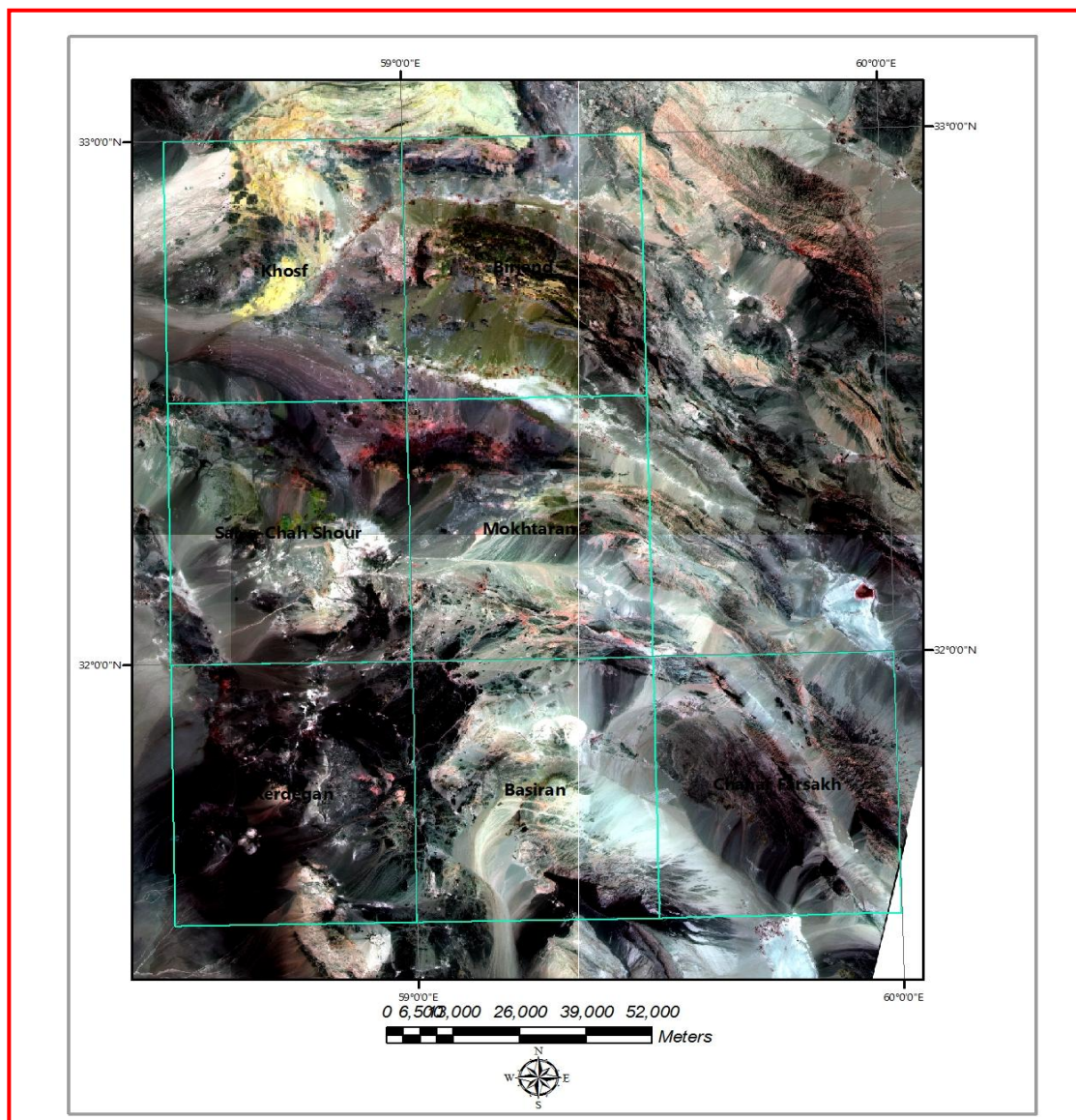
ب- تصاویر استر (ASTER)

با استفاده از تصاویر استر با قدرت تفکیک طیفی و رادیومتریکی بالاتر تفکیک انواع دگرسانی‌های کانی‌هایی مانند اپیدوت، کلریت، کانی‌های رسی و آلونیت امکان‌پذیر می‌باشد. برای آشنایی بیشتر ویژگی‌های مکانی و طیفی سنجنده استر در جدول ۳-۱ ارائه می‌گردد.

تصویر سنجنده (ASTER (Advanced Space born Thermal Emission and Reflection Radiometer) ماهواره TERRA همانطوریکه پیشتر نیز اشاره شد برای مطالعات زمین‌شناسی و اکتشافی مناسب می‌باشد چرا که از طریق آن تفکیک انواع دگرسانی میسر می‌باشد، بعلاوه این سنجنده پنج تصویر در

محدوده مادون قرمز حرارتی برداشت می‌نماید که در نوع خود بی‌نظیر بوده و برای تشخیص سیلیس نیز بسیار مناسب می‌باشد. این سنجنده تصاویری با ویژگی‌های طیفی و مکانی زیر برداشت می‌نماید:

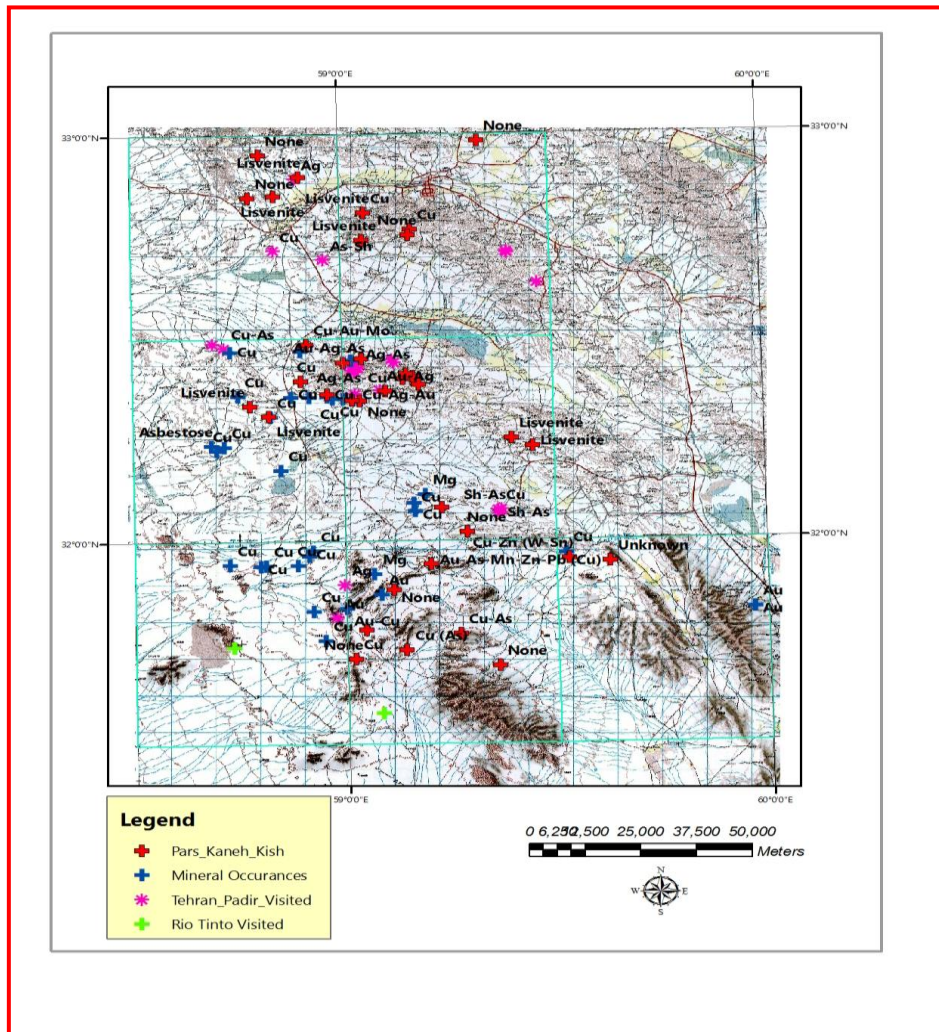
- تصاویر مرئی و مادون قرمز نزدیک (VNIR) با قدرت تفکیک زمینی پانزده متر (سه باند)
 - تصاویر مادون قرمز موج کوتاه (SWIR) با قدرت تفکیک زمینی ۳۰ متر (شش باند)
 - تصاویر مادون قرمز حرارتی (TIR) با قدرت تفکیک زمینی ۹۰ متر (پنج باند)
- در نگاره ۳-۸ تصویر ASTER باندهای SWIR منطقه خوسف - بصیران را نمایش می‌دهد.



نگاره ۳-۸: تصویر استر منطقه خوسف- بصیران

۳-۲-۵ جمع آوری و پردازش داده‌های آثار معدنی

داده‌های معدنی از منابع مختلف جمع‌آوری گردید. مهمترین منبع این داده‌ها نقشه زمین‌شناسی و گزارشات مختلف می‌باشد. نگاره ۳-۹ مناطق بازدید شده توسط شرکت‌های مختلف (شرکت پارس کانه کیش، تهران پادیر، ریوتینتو) و داده‌های معدنی منطقه را نمایش می‌دهد.



نگاره ۳-۹: داده‌های معدنی بر روی نقشه توپوگرافی به همراه مناطق بازدید شده توسط برخی شرکت‌ها

- اطلاعات معدنی ورقه خوسف

بر اساس بازدیدهای صحرایی کارشناسان سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور از شمال و شمال باختری شهر خوسف در نزدیکی روستاهای دستگرد و گلکان مشخص شد، زون‌های بزرگی از لیستونیت‌ها در امتداد گسله‌ها در واحدهای اولترابازیکی شدیداً تکتونیزه شده همراه با آثاری

از فیلیش و لایه‌های نازکی از چرت‌های رادیولاریتی وجود دارد. ویژگی بارز لیستونیت‌ها، حضور سیلیس کلسدونی همراه با آثار کربنات‌ها و لیمونیتی شدن (٪ ۲۰-۵) می‌باشد که گاه مقادیر کمی طلا دارند. همین‌طور در نزدیکی روستای کلاته قصاب در کنتاکت بین فیلیش‌ها و داسیت‌ها در ۳ ناحیه لنزهایی از برش‌های هیدروترمالی با پهنای حداکثر یک متر گزارش شده است که دارای دگرسانی بسیار ضعیف نتایج ضعیفی از مس و طلا می‌باشد (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۸۴). همچنین در فاصله ۱۰ کیلومتری خاور خوسف آثاری از کانی‌سازی مس در ارتباط با دایک‌های آندزیتی مشاهده شده است که هم اکنون معاونت اکتشاف سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور در حال انجام پروژه اکتشافی در منطقه می‌باشد.

توده‌های کم‌اهمیت گچ ممکن است در بالاترین قسمت توالی مارنی- توفی ائوسن دیده شود. رخنمون‌های دولومیت منحصر به شمال غرب منطقه در سازند شتری دیده می‌شود. اثراتی از مالاکیت در دیواره سنگ‌های مرتبط با دایک‌های آندزیتی سیلیسی در غرب جاده خوسف- ماژان دیده شده است. مقادیر کمی آلونیت ناخالص از سنگ‌های آتشفشانی مشابه در نواحی مجاور گزارش شده است. از داسیت‌های دو کوه و غیره می‌توان به عنوان سنگ‌های تزئینی جهت نمای ساختمان استفاده نمود. یک افق از اسمکتیت نسبتاً خالص (نوعی مونت موریونیت) در شرق و شمال غرب دهکده شوررود شناخته شده است همچنین اثراتی از لاتتانیم و دیگر عناصر نادر خاکی در سنگ‌های داسیتی نئوژن گزارش شده است. مقادیری از عناصر Pb-Ni-Cr در لیستونیت‌های ناحیه خوسف گزارش شده است که می‌تواند جهت پی‌جویی‌های عناصر طلا، کرم، نیکل، مس، روی و سرب مورد بررسی قرار گیرد.

- اطلاعات معدنی ورقه سرچاه شور

معادن قدیمی کوچک مس در نزدیکی چاه تنی دیده می‌شود که ظاهراً در ارتباط با نفوذی‌های آپلیتی این ناحیه است. آثار مالاکیت و کالکوپیریت در سنگ‌های دیابازی و مجموعه ملانژی غرب

فسون در معادن قدیمی در نزدیکی روگران و گلدار (جنوب و جنوب شرقی همیچ) در سنگ‌های آتشفشانی آندزیتی و داسیتی دیده شده است. سرباره‌هایی از آثار مالاکیت در ۱۰ کیلومتری چاه امین و ۴ کیلومتری جنوب عباس‌آباد (جنوب کویر سرچاه‌شور) در سنگ‌های داسیتی نزدیک روگران و آثار کانی‌زایی سرب و روی (گالن، سرسیت و اسمیت‌زونیت) مشاهده می‌شود. مقادیری از آزبست-های موجود در سرپانتینیت‌های هوازده در دو کیلومتری بیدو در زیر پوششی از آهک‌های ائوسن و در سرپانتینیت‌های موجود در ۴ کیلومتری چاه تنی دیده شده است. بر اساس مطالعاتی که توسط شرکت پارس‌کانه‌کیش انجام گرفته است. شواهدی از کانی‌سازی‌های مس-طلا-مولیبدن پورفیری و اپی‌ترمال سولفیدی پایین و بالا در ناحیه ماهرآباد و خوپیک گزارش شده است. یکی به نام خوپیک یا شادان و دیگری به نام ماهرآباد نامگذاری شده است. در منطقه خوپیک، فرآیندهای دگرسانی و کانه‌زایی از زون پتاسیک (بیوتیت ثانویه - مگنتیت - کالکوپیریت - پیریت) تا آرژلیک (کوارتز - رس - کربنات - پیریت - کالکوپیریت) که ممکن است در عمق بصورت فیلیک و همراه با اکتینولیت - پیریت باشد همه مرتبط با فرآیندهای هیدروترمال برشی هستند. در این ناحیه ویژگی‌های زمین‌شناسی، دگرسانی و کانی‌سازی حکایت از حضور ویژگی‌های مدل کانه‌زایی مس-طلای پورفیری می‌کند. در این منطقه واحدهای سنگی عمدتاً ولکانیک‌های آندزیتی می‌باشند که بوسیله استوک‌ها یا دایک‌های گرانودیوریتی - دیوریتی کوچک قطع شده‌اند و کانه‌زایی مس-طلای پورفیری در امتداد شمال غربی با ابعاد $500 \text{ m} \times 300 \text{ m}$ مشاهده می‌شود.

در ماهرآباد سنگ‌های ولکانیکی آندزیتی میزبان حجم گسترده‌ای از آلتراسیون آرژلیکی حدواسط (کوارتز - رس - کربنات - لیمونیت) می‌باشند که به صورت محلی با سولفیدزایی شدیدی که مرتبط با زون سیلیسی - لیمونیتی است، مشاهده می‌شود. رگه‌های لیمونیتی و گوتیتی همراه با سیلیس با پهنای یک متر بخوبی در این ناحیه دیده می‌شود. این احتمال وجود دارد که رگچه‌ها موجود در ارتباط با کانه‌زایی از نوع مس-طلای پورفیری باشند. حداقل ۵ مورد آثار معدنکاری و حفاری قدیمی

با پهناي ۵-۲ متر مشاهده می‌شود. در این حفاری‌ها آثار رگه‌های کوارتز خاکستری به چشم می‌خورد که در بافت استوک‌ورک هستند. رگه‌ها کمتر از ۲ تا ۲۰ میلی‌متر پهنا دارند. تراکم رگه‌ها در سنگ‌ها تقریباً زیاد است و از ۵ تا ۴۰ رگه در هر متر تغییر می‌کند. روند رگه‌ها عمدتاً از صفر تا ۳۳۰ درجه و گاهی از ۷۰ تا ۹۰ درجه تغییر می‌کند. شیب رگه‌ها اغلب بصورت عمودی است. اثراتی از کانی‌سازی Ni-Cr در درون لیستونیت‌ها در منطقه سرچاه شور مشاهده شده است.

- اطلاعات معدنی ورقه بیرجند

بیشتر معادن منیزیت ایران، در جنوب خاور شهرستان بیرجند واقع شده‌اند. معادن ترشک محمدی، چاه‌خو و افضل‌آباد که معرف معادن منیزیت منطقه هستند، کانی‌سازی منیزیت در خاور ایران در زون‌های گسلی واقع در مجموعه افیولیت-کرتاسه و فلیش‌های کرتاسه-ائوسن تشکیل شده است. کانی‌سازی منیزیت به حالت رگه‌ای، عدسی و جریان‌ی با حالت لایه‌ای یافت می‌شود. بافت از نوع نهان بلورین با شکست صدفی است. گسل‌های مهم که در آن‌ها منیزیت تشکیل شده است، عبارتند از: گسل نهبندان و گسل باختر و خاور نه. گسل نهبندان با شیب نزدیک به قائم و عمق زیاد و با سازوکار چیره امتداد لغز راست گرد، دارای روند کلی شمالی-جنوبی و شاخه‌های فرعی زیاد، بویژه در بخش‌های شمال باختر، جنوب خاور، خاور، شمال خاور است. رخنمون ذخایر منیزیتی در پریدوتیت‌های سرپانتینی شده در کمربند آمیزه رنگین واقع شده‌اند. بزرگ‌ترین ذخیره حدوداً در ۸ کیلومتری غرب روستای کلاته سلیمان می‌باشد که در حال حاضر از آن بهره‌برداری می‌شود. لیستونیت‌ها که معمولاً حاوی کربنات‌ها (منیزیت، سیدریت، دولومیت) کوارتز، کلسدون، اوپال، تالک، کلریت، سرپانتینیت‌ها و کانی‌های فلزی هستند در طول گسل‌های موجود در پریدوتیت‌های سرپانتینی شده دیده می‌شود. بقایای معدنکاری کوچکی برای مس و نیز اثراتی از مالاکیت دیده می‌شوند که هر دو فاقد ارزش اقتصادی هستند.

آثاری از بنتونیت در نزدیکی روستای اشکفتوک وجود دارد همین طور چندین معدن سنگ لاشه در مناطق مختلف در اطراف شهرستان بیرجند در حال بهره‌برداری می‌باشد که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به معدن دستگرد و سرخوان واقع در شمال خاوری بیرجند اشاره نمود که از سنگ‌های ولکانیک پالئوسن به منظور استفاده در کارهای ساختمانی بهره‌برداری می‌شود. در شمال بیرجند معدن خاک‌صنعتی زیراج به منظور استفاده در صنایع کاشی در حال بهره‌برداری است که این معدن در توف‌های اسیدی دگرسان شده تشکیل شده است.

در جنوب خلیلان ناحیه اصلی، چندین زون رگه‌ای کوارتز متبلور وجود دارد که در این رگه‌ها آثاری از مالاکیت و کالکوپیریت و پیریت دیده می‌شود. بهترین نمونه برداشت شده از این ناحیه توسط کارشناسان سازمان زمین‌شناسی کشور، ۲ تا ۳ درصد مس و ۹۰ میلی گرم در تن نشان داده است. موقعیت زمین‌شناختی این نقطه در واقع قسمت فوقانی یک سکانس افیولیتی می‌باشد که شامل چرت و اسپیلت‌های اقیانوسی است. رگه‌های کوارتز- کالکوپیریت احتمالاً رگه‌های نوع مزوترمال هستند اسپیلت‌های اقیانوسی است. رگه‌های کوارتز- کالکوپیریت احتمالاً رگه‌های نوع مزوترمال هستند در صورتی که لنزهای مگنتیت - مالاکیت نوعی اسکارن distal هستند (سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۸۴).

براساس مطالعات شرکت پارس کانه کیش اثراتی از کانی‌زایی Ni-Cr در لیستونیت‌های روکت سوفلی دیده شده است همچنین شواهدی از کانی‌سازی مس به صورت رگه‌های مزوترمال در نواحی خالیدان و لاخ سفید گزارش شده است.

- اطلاعات معدنی ورقه مختاران

آثار معادن قدیمی حاوی مالاکیت در ۴ کیلومتری شمال غربی هنگران در سنگ‌های بازیک دگرگونی مشاهده می‌شود. همچنین مقادیری منیزیت همراه با سرپانتین در ۴ کیلومتری شمال غربی هنگران و در ۱۱ کیلومتری مختاران دیده می‌شود که از ته نشست‌های بعدی برای استفاده

محلی استخراج شده است. در یک محدوده کوچکی از نقشه، ناحیه بصیران- بارک در واحدهای متادیاباز و شیست و مرمر گسلیده شده آثاری از مس، تنگستن و قلع یافت می شود.

آنومالی هایی که در مناطق جنوب سنگان، شمال سنگان، غرب ماهانی، شمال شرق هشتوگان، شمال ملوغان، جنوب برزاج، شرق شمس آباد، جنوب برمزید، غرب کاجوپایین و اطراف رزاق توصیف شده اند دارای آثار دگرسانی متوسط تا شدید از انواع کائولینیتی، آرژیلی، لیمونیتی و سیلیسی کاملاً مشهود می باشد و کانی سازی به طور پراکنده به ویژه در کوه خونیک (جنوب برزاج)، شمال ماهانی و شمال ملوغان قابل مشاهده است. کانه های پیریت، کالکوپیریت، بورنیت و ملاکیت درون رگه ها و رگچه های موجود در سنگ های آتشفشانی تشکیل شده اند. در جنوب روستای سمنی و جوب برک زون اکسیدان در طبقات آهکی دیده می شود و آثار کانه های ملاکیت، آزوریت و کوولیت درون سنگ آهک های شیلی که در کنار طبقات آندزیتی رخنمون دارند به چشم می خورد به طوریکه در جنوب برک معدن متروکه ای از این نوع وجود دارد (بر گرفته از گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱۰۰۰۰۰:۱ مختاران).

گزارش شرکت پارس کان کیش حاکی از شواهد کانی سازی (Cu-As) Au اپی ترمال در ناحیه خونیک و شیخ آباد می باشد. همچنین آثاری از عناصر Cr-Ni در لیستونیت های هنگران دیده شده است. این گزارش شواهدی از کانی سازی Cu به صورت رگه های مزوترمال در ناحیه چاه زاغو ارائه می دهد. در این مطالعات آنومالی هایی از ذخایر اپی ترمال در نواحی بید، غرب کاشوک، برزج و بید وجود دارد که در طی مطالعات صحرائی کانی سازی مهمی دیده نشده است. در حال حاضر اکتشاف نیمه تفضیلی- تفضیلی در محدوده معدنی طلای خونیک توسط سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور در حال انجام است.

- اطلاعات معدنی ورقه بصیران

نشانه‌هایی از ترکیبات مس در سنگ‌های آتشفشانی پالئوژن، به خصوص در مجاورت دایک‌ها و توده‌های نفوذی مشاهده شده است. در بخش باختری ورقه دایک‌های اسیدی در امتداد گسل‌ها به خصوص در سنگ‌های آتشفشانی پالئوژن نفوذ کرده که کانی‌سازی ضعیفی از طلا را دربر دارد. این سنگ‌ها به روش اسپکترومتری مورد بررسی قرار گرفته و مقدار طلا در آن‌ها ۲-۲۱ گرم‌درتن گزارش شده است. گرانیت شاه‌کوه در بخش جنوب خاوری ورقه توسط دایک‌های سیلیسی متعددی قطع می‌شود که در بیشتر این رگه‌ها آثار معدنی دیده می‌شود. این گرانیت با توجه به رنگ صورتی و بافت درشت آن جهت تهیه پلاک‌های صیقلی در مصارف ساختمانی بسیار مناسب می‌باشد.

توده گرانیتهی خاکستری رنگ شاه‌کوه گرانیتهی بیوتیت‌دار از نوع S می‌باشد. در حاشیه باختری و در نزدیکی تماس با سنگ‌های سازند شمشک دگرسانی نسبتاً شدیدی را متحمل شده و یک سری توده‌های کوچک گرانیتهی صورت رنگ که عمدتاً از فلدسپات پتاسیم‌دار و کوارتز و کمی بیوتیت تشکیل شده (آپوگرانیت) در آن نفوذ کرده است و به‌دنبال آن یک سری رگه‌های تیره رنگ تورمالین-کوارتز در امتداد و شکستگی‌های عمدتاً شمال خاوری- جنوب باختری در آن تزریق شده‌اند. این رگه‌های تورمالین‌دار در دو منطقه از محدوده مورد مطالعه تمرکز دارند، یکی در شمال و دیگری در بخش باختری توده گرانیتهی.

پیرامون روستای هیرد در شمال نقشه، سنگ‌های ولکانیکی ائوسن-الیگوسن شامل توف، برش توف، آگلومرا، آندزیت و داسیت بیشتر منطقه را تحت پوشش قرار داده‌اند که در بعضی قسمت‌ها توسط توده‌های نفوذی با سن بعد از ائوسن قطع می‌شوند. آخرین فاز ولکانیسم منطقه شامل بازالت و آندزیت بازالت با سن الیگوسن- میوسن به صورت محدود در بخش‌های باختری محدوده هیرد رخنمون دارد. نفوذ توده‌های پلوتونیک شامل گرانیتهی، میکروگرانیتهی، گرانودیوریت، کوارتز دیوریت و مونزودیوریت علاوه بر ایجاد دگرسانی از مواد فرار عناصر کانه‌ساز از جمله طلا، مس، روی و... غنی

شده که این محلول‌ها از طریق شکستگی‌ها بالا آمده و با دگرسان نمودن سنگ‌های مسیر، در شرایط مناسب موجبات کانی‌سازی را در فضاهای خالی فراهم آورده‌اند.

در این محدوده روند اغلب رگه‌های سیلیسی و زون‌های دگرسانی و کانه‌دار دارای امتداد شمال باختر- جنوب خاور است. دگرسانی آرژیلی- سیلیسی- لیمونیتی همراه با کانه‌زائی طلا در این محدوده قابل مشاهده است که احتمالاً کانی‌سازی طلا به صورت عدسی و یا شکل‌های نامنظم در امتداد گسل‌های مربوط تشکیل شده است.

توده گرانیته شاهکوه یکی از سنگ‌های زیبا برای مصرف در نمای ساختمان‌ها است. می‌توان از نقاطی که استعداد مناسب برای این منظور دارد استفاده کرد. در حال حاضر از دو محدوده به نام‌های گرانیته رزایران و گرانیته ده مریخ بهره‌برداری صورت می‌گیرد.

حجم عظیمی از هورنفلس در حاشیه جنوبی گرانیته شاهکوه وجود دارد. یکنواختی در بافت، درخشندگی و نرمی به سنگ ارزش بالائی داده است. در حال حاضر اکتشاف نیمه‌تفضیلی- تفصیلی در محدوده معدنی طلای هیرد توسط سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور در حال انجام است.

- اطلاعات معدنی ورقه چهار فرسخ

شواهدی از کانی‌سازی Zn-Cu- Sn-W به صورت اسکارن در مناطق چاه‌کلب گزارش شده است. چندین نشانه مس به صورت لکه‌های مالاکیتی در دیاباز و گابرو وجود دارد. این نشانه‌ها دارای ارزش اقتصادی نیستند.

در نواحی افضل‌آباد کوه دبیل، لاهکوه گرمه و خونیک در داخل توده‌های پریدوتیتی موجود در درون و یا کنار زون‌های گسل «نه خاوری» کانسارهای مهمی از منیزیت وجود دارد. در ناحیه افضل‌آباد، رگه‌های باریک و ناپیوسته‌ای به‌درازای ۲۶۰۰ متر از منیزیت دانه‌ریز با عیار نسبتاً خوب نمایانند. در کوه دبیل کانسار منیزیتی با اندازه ۵۰ × ۵۰ متر و به‌قطر ۱ تا ۳۰ متر به‌طور ناهم‌ساز نهشته‌های

آواری پالئوسن کنار گسل را می‌پوشانند. منیزیت خالص است اما به‌طور بومی، آلودگی به وسیله سنگ‌های فراگیر در آن صورت گرفته است.

در لاهکوه گرمه نیز منیزیت به‌صورت کلاهدک همواری جای گرفته است. نشانه‌های منیزیتی خونیک به‌صورت تکه‌هایی از رگه‌های ناپیوسته به‌درازای ۱۱ کیلومتر در پریدوتیت سرپانتینی واقع در درازای منطقه گسلی قابل ردیابی هستند. کانی‌سازی از درجه خلوص نسبتاً بالایی برخوردار است اما در همه جا آلودگی‌های سطحی زیادی از آهن و سیلیس وجود دارد.

در آمیزه‌های سرپانتینی، هونتیت گسترش زیاد دارد. هونتیت به‌صورت گرهک‌هایی به اندازه انگشت دست و یا رگه‌های سانتیمتری، تا ژرفای ۲ متر وجود دارد. بیشتر نواحی کانه‌دار به‌صورت گودال‌های روباز کنده شده‌اند که نشانگر کار صنعتی گذشته است. هونتیت به‌وسیله اهالی بومی برای سفیدکاری مصرف می‌شود.

در پاره‌ای از پهنه‌های آمیزه اولترامافیکی نشانه‌هایی از پنبه نسوز وجود دارد. مهم‌ترین این نشانه‌ها پنبه نسوز چاه رستم است. در این ناحیه الیاف کریزوتیل در پهنه صدمتر مربعی گسترش یافته است. میانگین ستبرای رگه‌ها ۳ تا ۵ میلیمتر است اما، این پهنه ممکن به ۱۰ میلیمتر نیز برسد. این ناحیه در ۸ کیلومتری شمال باختری معدن پنبه نسوز حاجات در محدوده شمال بندان است. باین ترتیب در صورتیکه معدن حاجات دارای ارزش اقتصادی باشد این نشانه‌ها نیز با ارزش خواهند بود.

اطلاعات معدنی ورقه کردگان -

با توجه به نقشه‌های زمین‌شناسی و داده‌های اندیس‌های معدنی ایران، کانسار شناخته شده‌ای در ورقه کردگان وجود ندارد.

۳-۳ انتخاب اهداف اکتشافی

پس از جمع‌آوری و پردازش داده‌های مختلف و تلفیق آن‌ها بیش از ۱۸۱ محدوده امیدبخش برای بازدید صحرائی انتخاب شدند که به علت آنکه کانسارهای پورفیری و اپی‌ترمال با دگرسانی مشخصی همراه هستند، اطلاعات تصاویر ماهواره‌ای در این پروژه مورد توجه ویژه قرار گرفت. تعداد ۱۲۲ محدوده امیدبخش مورد بازدید قرار گرفت، مابقی مناطق با محدوده‌های بازدید شده توسط سایر شرکت‌های مهندسين مشاور (پارس‌کانه‌کیش، تهران‌پادیر و ریوتینتو) همپوشانی داشت و لذا از بازدید آن‌ها صرف‌نظر گردید. محدوده‌های امیدبخش مذکور بر روی نقشه‌های توپوگرافی، نقشه‌های زمین‌شناسی و تصاویر ماهواره‌ای ترسیم شدند و پس از بررسی اطلاعات مختلف رتبه‌بندی شدند و مهم‌ترین و با اهمیت‌ترین آن‌ها که در حدود ۱۱۶ محدوده می باشد و توصیف کلیه آن‌ها در ادامه گزارش آمده است برای بازدید صحرائی انتخاب شدند. نقشه اهداف اکتشافی انتخاب شده نهائی در منطقه مورد مطالعه در نقشه پیوست آورده شده است. جدول شماره ۱ در پیوست شماره ۱ لیست اهداف اکتشافی انتخاب شده را نمایش می‌دهد.

۳-۴ مطالعات صحرائی، کنترل نواحی امیدبخش، نمونه‌برداری و تجزیه و تحلیل

نتایج آنالیز

۳-۴-۱ مقدمه

یکی از مهم‌ترین بخش‌های هر پروژه شناسایی، کنترل صحرائی محدوده‌ها و اهداف انتخاب شده می‌باشد. بدین منظور محدوده‌های امیدبخش معرفی شده مورد بازدید و پیمایش قرار گرفته است و مواردی چون شناسایی دگرسانی‌های احتمالی و نوع آن، شناسایی شواهد کانی‌سازی‌های مرتبط با نوع پورفیری و اپی‌ترمال از جمله ساخت‌های برشی، وجود گوسن، رگچه‌های کوارتزی، رگه‌های سیلیسی با ضخامت متفاوت، نوع سنگ میزبان، حضور یا عدم حضور کانی‌سازی پراکنده، ساختارهای

کنترل کننده کانی سازی احتمالی، وجود پوشش های شسته شده، زون های سوپرژن، اکسیدی و غیره مد نظر قرار گرفته است. طی برداشت های صحرایی متناسب با اهداف تعریف شده در پروژه، نمونه- برداری به روش مناسب صورت گرفت و در نهایت نتایج مورد ارزیابی قرار گرفته است. به منظور شناخت انواع سنگ ها، دگرسانی ها و ارتباط بین کانه زایی و پترولوژی سنگ میزبان ۷۱ نمونه معرف از سنگ های مختلف برای مطالعات پتروگرافی و ۶۴ نمونه معرف به منظور مطالعات کانی شناسی به روش XRD برداشت و آنالیز و مطالعه گردید. با توجه به ویژگی های محدوده های امیدبخش جهت آگاهی از کانی سازی و بررسی روابط پاراژنزی آنها، ۴۲ مقطع صیقلی تهیه و مطالعه شد. به منظور شناخت ویژگی های سنگ میزبان و شناخت آنومالی های موجود در منطقه تعداد ۴۹۴ نمونه جهت آنالیز ۴۵ عنصری به روش ICP و آنالیز طلا به روش غال گذاری (Fire Assay) برداشت و آنالیز گردید. در بخش ژئوشیمی، هر منطقه دارای یک جدول متشکل از عیارهای عناصر مهم فلزی به همراه واحد سنگ شناسی اصلی و مختصات هر نمونه می باشد. در بخش پایینی جدول مذکور عیار متوسط جهانی (با توجه به جدول ۳-۷) عناصر جهت مقایسه نتایج ژئوشیمیایی آورده شده است. لذا کلیه نمونه ها پس از این محاسبات بازنگری شده اند و مقادیر با ارزش آنها که درخور توجه می باشند، متمایز گردیدند. لازم به توضیح است مقدار سنسورد عنصر طلا که برابر با ۱ میلی گرم در تن می باشد با مقدار ۰/۷۵ میلی گرم در تن جایگزین گردید.

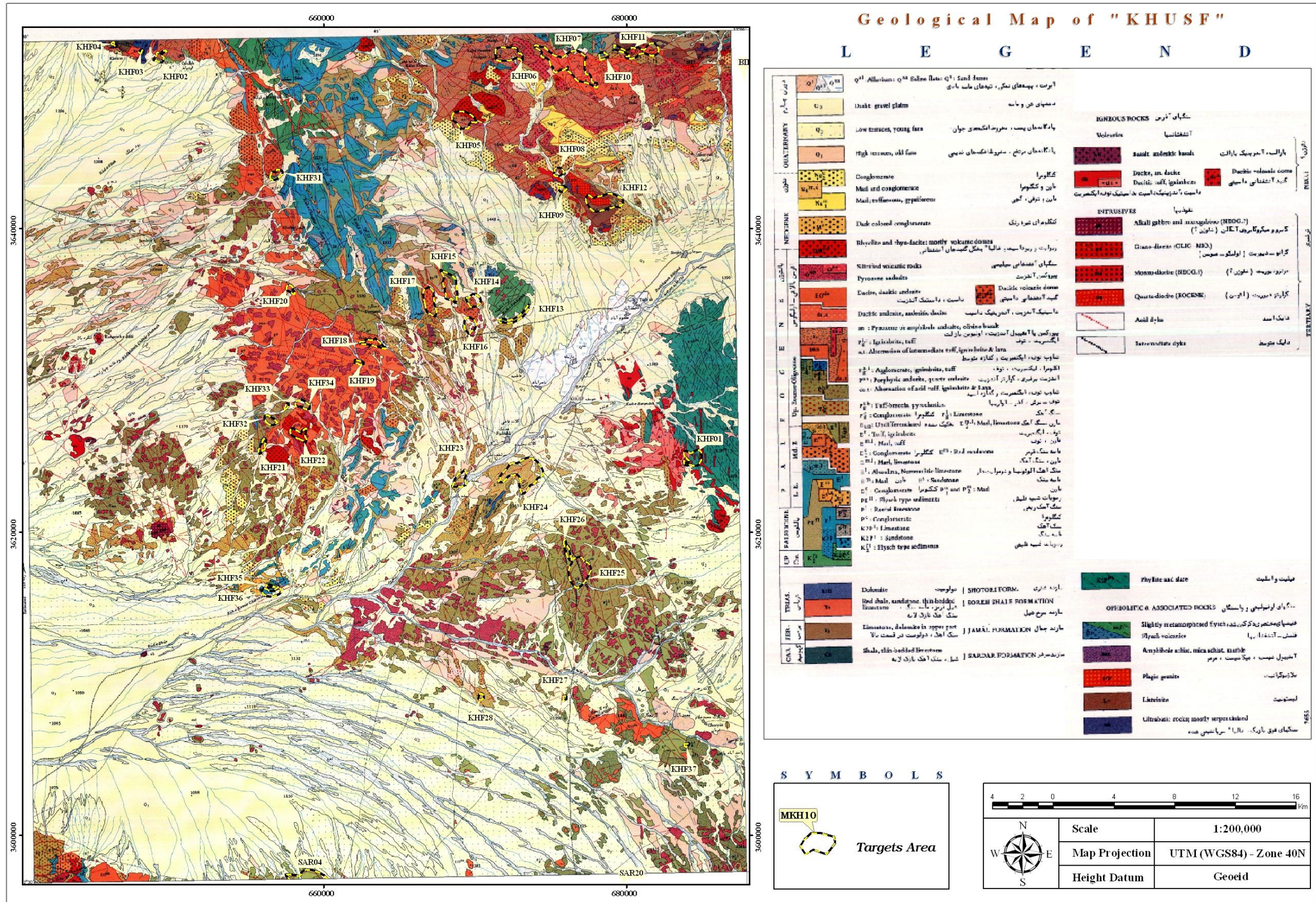
جدول ۳-۷: مقادیر کلارک در سنگ های رخنمون دار (بر اساس لونسون، ۱۹۸۰، رز و همکاران، ۱۹۷۹ و میسون و مر، ۱۳۷۳)

Rock type	Earth s crust	Ultrabasic	Basic	Intermediate	Acidic	Granodiorite	Granite
Cu	55	10	87	100	20	30	10
Pb	12.5	1	6	5	20	15	20
Zn	70	50	105	100	60	60	40
Cr	100	2000	170	200	10	20	4
Ni	75	2000	130	150	8	20	0.5
Co	25	150	48	50	5	10	1
Mo	1.5	0.3	1.5	1	1	1	2
Sn	2	0.5	1.5	1	3	2	3
W	1.5	0.8	0.7	1	1.5	2	2
V	135	40	250	250	40	100	20
Ba	425	0.4	330	250	830	500	600
Rb	90	0.5	50	30	210	120	150
Sr	375	10	470	465	110	450	285
U	2.7	0.001	1	0.5	3.5	3	4.8
Th	10	0.004	2	2.2	17	10	17
Zr	165	45	140	150	200	140	180
Hf	3	0.6	2	2	4	2	4
Ti	0.45	0.6	0.21	0.1	1.5	0.5	0.7
Se	0.05	0.05	0/05	0.05	0.05	0.05	0.06
Re	0.0005			0.0005		0.0005	0.0005
Te	0.0001			0.0001		0.001	0.01
Cs	3	0.1	1.1	1	5	2	5
Cd	0.2	0.1	0.22	0.18	0.12	0.2	0.21
Sc	16	15	30	38	7	10	5
Li	20	0.1	17	10	30	25	30
Ag	0.07	0.06	0.11	0.1	0.05	0.07	0.04
Au	0.004	0.006	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
Pt	0.002	0.12	0.02	0.02	0.008	0.006	0.008
Pd	0.004	0.12	0.02	0.02	0.009	0.02	0.02
Bi	0.2	0.2	0.05	0.06	0.07	0.07	0.07
Sb	0.2	1	1	0.6	0.5	0.4	0.31
As	1.8	1.9	1.9	1.2	0.8	0.6	0.5

ورقه یکصد هزارم خوسف

برگه خوسف در شمال محدوده مورد مطالعه واقع است. ۳۶ محدوده امیدبخش در آن قرار گرفته است که ۲۸ محدوده آن بازدید شده و پس از بررسی های صورت گرفته تنها ۱ محدوده امیدبخش

نهایی معرفی شده است. نقشه ۱-۳ پراکندگی محدوده‌های امیدبخش را بر روی نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ نمایش می‌دهد.



نقشه ۱-۳ پراکندگی محدوده‌های امیدبخش در نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ خوسف

۳-۴-۲- آنومالی KHF01 (X: 684367, Y: 3624879, Z:40)

ابعاد این آنومالی با موقعیت ۵ کیلومتری جنوب خاور روستای خوسف، ۱×۱ Km است و لیتولوژی این محدوده شامل سنگ‌های دگرگونی، توده‌های نفوذی است. آنومالی رنگی در این محدوده به علت نفوذ دایک‌ها و آپوفیزهای آندزیتی دگرسان شده ائوسن درون واحد فیلیتی کرتاسه است. در این منطقه در چند محل دگرسانی‌ها مورد بررسی قرار گرفته‌اند که در پی می‌آیند.

محدوده شماره ۱: مختصات این محدوده 3624993N/ 0684484E می‌باشد، در این محدوده دایک با ترکیب آندزیتی با عرض ۱۰-۲۵ متر در درون واحد فیلیتی کرتاسه نفوذ نموده است. دایک آندزیتی متحمل دگرسانی رسی و سربسیتی؟ و اندکی سیلیسی شده است رگچه‌های کوارتزی به- صورت محلی دارای بافت استوک‌ورک است و به صورت پراکنده در آن مشاهده می‌شود. این رگچه- های کوارتزی به صورت محدود حاوی مالاکیت نیز می‌باشند. تراکم رگچه‌های کوارتزی در این محدوده در حدود ۱-۵٪ حجمی سنگ می‌باشد و گسترش آن به فیلیت‌های حاشیه دایک آندزیتی نیز می‌رسد. نگاره ۳-۱۰ و ۳-۱۱ نفوذ دایک به داخل واحد فیلیتی و بافت محلی استوک‌ورک را نشان می‌دهد. تعداد دایک‌های آندزیتی به بیش از ۱۰ عدد می‌رسد که راستای همگی آن‌ها شمالی- جنوبی است. تظاهر آن‌ها بیشتر به صورت دایک می‌باشد ولی در قسمت‌هایی نیز به صورت آپوفیزهای کوچک و پراکنده رخنمون دارند.

دگرسانی در همه دایک‌ها و آندزیت‌ها یکسان نمی‌باشد و بخش‌هایی متحمل دگرسانی نشده‌اند و سنگ به نظر غیردگرسان (Fresh) می‌آید.

محدوده ۲: مختصات این محدوده 3624954N/684457E می‌باشد، در این محدوده یک دایک آندزیتی دگرسان شده با رنگ عمومی قهوه‌ای روشن رخنمون دارد که در مرز آن با واحد فیلیتی، در یک محدوده کوچک رگچه‌های کوارتزی و اکسید آهن و با بافت استوک‌ورکی را مشاهده می‌شود. راستای اصلی این رگچه‌ها شمالی- جنوبی است که شیب آن‌ها به سمت باختر شیب نشان می‌دهند.

محدوده ۳: مختصات این محدوده 3625087N/684340E است، در این محدوده یک دایک آندزیتی با راستای شمالی-جنوبی تا N15W و عرض ۵-۶ متر و رنگ عمومی قهوه‌ای روشن رخنمون دارد که ندرتاً حاوی رگچه‌های کوارتزی می‌باشد. واحد فیلیتی در مجاورت دایک نیز دچار دگرسانی شده است و به رنگ قهوه‌ای روشن درآمده است.

محدوده ۴: مختصات این محدوده 3625783N/684635E است، در این محدوده یک دایک آندزیتی با ضخامت ۵-۱۰ متر و شیب ۷۰ درجه به سمت باختر رخنمون دارد که عمدتاً، اکسیده شده است هیچ‌گونه کانه‌زایی رگچه‌های کوارتزی داخل این دایک را همراهی نمی‌کند. بخش‌هایی در طول این دایک یا دگرسان نشده است و یا دگرسانی بسیار ضعیفی را تحمل نموده است.

محدوده ۵: مختصات این محدوده 3625694N/684807E است، این محدوده منطبق بر بخشی از طولانی‌ترین دایک آندزیتی است، در این محل رنگ عمومی رخنمون قهوه‌ای روشن تا زرد چرکی است که ضخامت آن ۶-۸ متر و شیب آن تقریباً عمودی است، در بررسی بیشتر، هیچ‌گونه اثری از وجود رگچه‌های کوارتزی و کانه‌زایی در این محدوده پیدا نشد.

تعداد سه نمونه با شماره‌های KBP139, KBP140 و KBP138 جهت تجزیه شیمیایی از محدوده با مختصات 3624994N/684484E برداشت شد. سعی شد که نمونه‌ها از محل‌های با حداکثر تراکم رگچه‌های کوارتزی و نیز آغشته به مالاکیت برداشت شود. همچنین چند نمونه جهت مطالعه مقطع نازک (نمونه‌های KBP140, KBP143, KBP142, KBP141)، مینرالوگرافی (نمونه KBP140) و XRD (نمونه KBP139, KBP140) برداشت گردیدند.

با توجه به میزان عیار نسبتاً بالای طلا (۷۰ میلی‌گرم‌درتن در یک نمونه)، مقدار بالای مولیبدن (تا ۴۰ گرم‌درتن) و مقادیر آنومال مس (تا ۳۰۴۸ گرم‌درتن) این منطقه جهت بررسی‌های بیشتر و تعقیب دایک‌های آندزیتی و رگچه‌های کوارتزی همراه و نمونه‌برداری بیشتر از آن‌ها پیشنهاد می‌گردد.



نگاره ۳-۱۰: رگچه‌های سیلیسی به صورت استوک‌ورک همراه با آثار ملاکیت



نگاره ۳-۱۱: رگه سیلیسی نابارور که توسط دایک آندزیتی بریده شده است.

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

دو نمونه از رگه‌های سیلیسی موجود در سنگ‌های آندزیتی و یک نمونه از دایک آندزیتی برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جداول ۳-۸ خلاصه شده است. نتایج آنالیز نمونه‌های برداشت شده از رگه نشان‌دهنده همبستگی عناصر طلا، آرسنیک، مس، مولیبدن و روی می‌باشد. مس با میانگین ۱۸۵۱/۵، مولیبدن با میانگین ۲۷/۶۹ گرم‌درتن و طلا با میانگین ۴۸/۵ میلی‌گرم‌درتن مهم‌ترین کانی‌سازی در منطقه است. این عناصر با یکدیگر پارائنز می‌باشند و در محیط‌های ژئوشیمیایی مشابه یافت می‌شوند.

جدول ۳-۸: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF01، توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppb

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حدآشکار سازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP138	KHF-1	70	41934	10	0	3048	528	15	23	790	11	2	3	1	164
KBP139	KHF-1	27	57777	46	0	655	819	40	148	1397	1	2	3	2	454
KBP140	KHF-1	1	20001	4	0	5	312	3	10	82	1	2	3	1	25
عیار متوسط برای سنگ های حدواسط	Average grade(کلارک)	1	5000	2	0	5	1200	1	12	1000	0	2	3	1	130
میانگین	Mean	32.67	39904.00	20.00	0.00	1236.00	553.00	19.33	60.33	756.33	4.33	2.00	3.00	1.33	214.33
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	70.00	57777.00	46.00	0.00	3048.00	819.00	40.00	148.00	1397.00	11.00	2.00	3.00	2.00	454.00

Sample number	X	Y	توصیف
KBP138	684484	3624993	نمونه از رگه کوارتزی در اپوفیزهای آندزیتی دگرسان شده برداشت شد. رگه با عرض ۲-۱ سانتیمتر و ۱ متر طول است. واحد آندزیتی روی واحد فیلتی واقع شده است.
KBP139	684457	3624954	نمونه از رگه کوارتزی در واحد آندزیتی دگرسان در کنتاکت با فیلیت برداشت شده است. ضخامت رگه ۳-۱ سانتیمتر است.
KBP140	684807	3625696	نمونه از دایک آندزیتی دگرسان و غیردگرسان برداشت شده است.

مطالعات پتروگرافی

چهار نمونه از سنگ‌های ولکانیکی سیلیسی و نفوذی منطقه برداشت و مورد مطالعه پتروگرافی قرار گرفت که در جدول ۳-۹ اشاره شده است.

جدول ۳-۹: خلاصه نتایج پتروگرافی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امید بخش KHF01

شماره نمونه	نام سنگ	بافت	کانی های اصلی	کانی های فرعی	کانی های ثانویه
KBP140	دیوریت	پورفیری	پلاژیوکلاز- هورنبلند	کوارتز- بیوتیت	کلسیت- کوارتز ثانویه
KBP141	دیوریت	پورفیری	پلاژیوکلاز- هورنبلند	بیوتیت- کوارتز	کلسیت- کوارتز ثانویه
KBP142	سنگ سیلیسی شده	-	کوارتز	کلسیت	کوارتز
KBP143	گرانیت	برشی	کوارتز- ارتوز- پلاژیوکلاز	زیرکن	کوارتز ثانویه- کلسیت- سربیسیت

مطالعات مینرالوگرافی

یک نمونه از آندزیت دگرسان شده مورد مطالعه قرار گرفت. توصیف مینرالوگرافی آن به شرح زیر است.

مقطع KBP140

در این مقطع هماتیت به صورت بلورهای پراکنده ریز هماتیت و همچنین تجمع بلورهای بی‌وجه هماتیت (به صورت توده‌های قشری و آغشتگی سطحی) در برخی از بخش‌های زمینه تمرکز یافته است. این هماتیت‌ها حاصل انتقال و ته‌نشست آهن به صورت ثانویه می‌باشد.

مطالعات کانی‌شناسی به روش XRD

دو نمونه از واحدهای دگرسان شده ولکانیکی آنالیز گردید (شماره KBP139, KBP140) کوارتز، آل‌بیت و ارتوکلاز به عنوان کانی اصلی و کانی‌های کلسیت، کائولینیت، موسکویت و ایلیت به عنوان کانی‌های فرعی در آن تشخیص داده شده است. نتایج مطالعات XRD این واحدها در جدول ۳-۱۰ آمده است.

جدول ۳-۱۰: نتایج مطالعات کانی‌شناسی به روش XRD محدوده امید بخش KHF01

شماره نمونه	کانی‌های اصلی	کانی‌های فرعی
KBP139	کوارتز	کلسیت - کائولینیت - موسکویت
KBP140	کوارتز - آل‌بیت - ارتوکلاز	کائولینیت - موسکویت

نتیجه‌گیری

نتایج آنالیزها نشان می‌دهد که محدوده مورد مطالعه می‌تواند مستعد کانی‌سازی مس، طلا و بخصوص مولیبدن باشد. اگرچه در مطالعات مینرالوگرافی کانی‌های حاوی مس مشاهده نشده است ولی می‌توان با اشاره به رگه‌های سیلیس حاوی مالاکیت و مشاهدات صحرایی این منطقه را جهت مطالعه دقیق‌تر پیشنهاد نمود.

۳-۴-۳- آنومالی KHF02 (X:649179, Y:3651289)

این محدوده با موقعیت ۲۰ کیلومتری شمال روستای چمبوک، در نقشه یکصد هزارم خوسف شامل تناوبی از توف، ایگنمبریت و گدازه متوسط می‌باشد. در تصویر استر محدوده به رنگ صورتی و در تصویر ETM 5-3-1 به رنگ قهوه‌ای قابل رویت است.

در دشت شمالی برکه خوسف که منتهی به رشته کوهی با روند خاوری - باختری است واحدهای توف و پیروکلاستیک دگرسانی ضعیف آرژیلیک و دگرسانی ضعیف سیلیسی را در سطوح شکستگی تحمل نموده‌اند. افزایش کانی کائولینیت به همراه کلسدونی در بعضی از شکستگی‌ها قابل رویت است. نمونه KBP119 از این رخنمون برداشت گردیده است. در سطح دشت آثار اکسیدهای آهن فراوان در گدازه‌های آندزیتی - بازالتی رویت گردید ولی هیچگونه ارتباطی با منشأ اکسیدها و کانی‌های آهن دیده نشد. منطقه بالادست این محدوده نیز به لحاظ آثاری از برش یا گوسن مورد جستجو قرار گرفت و هیچگونه پدیده مورد توجهی یافت نشد.



نگاره ۳-۱۲: واحدهای توف-پیروکلاستی با دگرسانی ضعیف آرژیلی و سیلیسی

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

یک نمونه از سنگ‌های منطقه برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۱۱ خلاصه شده است. غنی‌شدگی خاصی در این نمونه مشاهده نمی‌شود و تنها می‌توان به غنی‌شدگی عنصر آهن به میزان ۱۴۶۸۶ گرم‌درتن اشاره نمود.

جدول ۳-۱: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF02 و توصیف نتایج آن

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP119	KHF02	0.75	14686.00	16.00	0.26	5.00	740.00	1.28	18.00	210.00	0.76	2.50	2.60	1.60	32.00
عیار متوسط برای سنگ های حدواسط	Average grade (کلارک)	1.00	5000.00	2.00	0.01	5.00	1200.00	0.60	12.00	1000.00	0.20	1.60	3.00	1.30	130.00

Sample number	X	Y	توصیف
KBP119	649098	3651183	نمونه از محدوده ای به وسعت ۵×۵ متر از دگرسانی ضعیف تا متوسط اکسید آهن - جاروسیت +/- گوتیت در سنگهای پیروکلاستیک و توف که به طور بخشی کائولینی شده، برداشت شده است.

۳-۴-۴- آنومالی KHF06 (X: 672308, Y: 3651571, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۱۰ کیلومتری شمال باختر روستای شورآب، در نقشه زمین شناسی خوسف متشکل از گدازه ها، ایگنمبریت و توف ائوسن بالایی-الیگوسن می باشند. بر روی تصاویر ماهواره ای منطقه دارای دگرسانی واضحی می باشد. در منطقه دگرسانی ضعیف تا متوسطی از کانی های رسی و اکسیدهای آهن به چشم می خورد، چندین رگه سیلیسی در منطقه مشاهده می شود که برخی رگه ها به ضخامت ۰/۵ متر و طول ۳۰ متر می باشد. تعداد ۴ نمونه (KBP343 الی KBP346) از این منطقه جهت آنالیز شیمیایی برداشت شد. نگاره ۳-۱۳ الف یکی از رگه های سیلیسی مشاهده شده را نمایش می دهد. نگاره ۳-۱۳ ب، رگچه های سیلیسی در مجموعه دگرسان را نشان می دهد. نتایج آنالیز شیمیایی در جدول ۳-۱۲ آورده شده است.



نگاره ۳-۱۳ ب: رگچه های سیلیسی در محدوده آنومال

نگاره ۳-۱۳ الف: رگه سیلیسی در محل برداشت نمونه KBP344

ویژگی های ژئوشیمیایی

۴ نمونه ژئوشیمی از این محدوده برداشت و آنالیز شد. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۱۲ خلاصه شده است. نتایج آنالیز غنی‌شدگی در خور توجهی را نشان نمی‌دهد تنها می‌توان به غنی‌شدگی آرسنیک به میزان ۱۱۶/۳ گرم‌درتن اشاره کرد.

جدول ۳-۱۲: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF06 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppb

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP343	KHF06	1	21559	5	0	22	476	1	21	133	1	2	2	2	43
KBP344	KHF06	1	44290	116	1	3	1197	1	15	302	1	2	3	2	58
KBP345	KHF06	1	30755	15	0	16	491	2	27	117	1	2	2	2	41
KBP346	KHF06	1	25412	5	0	3	797	1	14	342	1	2	3	1	64
عیار متوسط برای سنگ های حدواسط	Average grade(کلارک)	1	5000	2	0	5	1200	1	12	1000	0	2	3	1	130
میانگین	Mean	1	30504	35	0	11	740	1	19	224	1	2	3	2	52
ماکزیمم مقادیر عناصر	Max	1	44290	116	1	22	1197	2	27	342	1	2	3	2	64

Sample number	X	Y	توصیف
KBP343	671518	3651422	نمونه از سنگهای ولکانیکی با دگرسانی ضعیف آرژیلی به رنگ قهوه ای برداشت شد.
KBP344	671561	3651500	نمونه از رگه سیلیسی ۰/۵×۳ متر در سنگهای ولکانیکی برداشت شد که حاوی مقداری کوارتز به صورت پرکننده شکستگی هاست.
KBP345	671660	3651510	نمونه از سنگهای ولکانیکی سیلیسی شده با دگرسانی متوسط برداشت شد.
KBP346	671481	3651160	نمونه از یک منطقه احتمالاً گسله و شدیداً سیلیسی شده که حاوی سیلیس شیری است برداشت شد.

نتیجه گیری

بر اساس مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی این آنومالی از نظر زمین شناسی اقتصادی بی اهمیت است.

۳-۴-۵- آنومالی KHF07 (X: 667025, Y: 3634664, Z:40)

این آنومالی در شمال باختری شهر بیرجند واقع می باشد. بر طبق نقشه زمین شناسی خوسف لیتولوژی منطقه متشکل از ولکانیک های داسیت و آندزیتی گدازه و توف های ائوسن-الیگوسن و رسوبات کرتاسه می باشد. در طی عملیات صحرایی نیز رخنمون های توف ها و پیروکلاستیک های آندزیتی و داسیتی که دگرسان شده اند مشاهده گردید.

ویژگی های ژئوشیمیایی

از این منطقه ۷ نمونه جهت آنالیز شیمیایی برداشت و آنالیز گردید. نمونه KBP288 دارای بالاترین میزان آرسنیک (۲۲۱۳/۹ گرم در تن) و آنتیموان (۴۳ گرم در تن) می باشد. همچنین میزان مولیبدن، تنگستن و روی در نمونه KBP287 در مقایسه با سایر نمونه ها بالاتر است و همبستگی مثبت نشان می دهد که این می تواند حاصل عملکرد محلول های هیدروترمال باشد. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۱۳ خلاصه شده است.

جدول ۳-۱۳: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF07 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP340	KHF07	0.75	24982	5	0.38	15	609	1.07	26	115	1.43	2.2	2.1	2.05	55
KBP341	KHF07	0.75	25814	5.4	0.33	17	525	1.15	15	283	1.15	2.2	2.3	2.27	47
KBP342	KHF07	0.75	17544	5.1	0.44	9	471	1.31	22	211	1.37	1.9	2.3	1.99	45
Kbp286	KHF07	0.75	26508	12.8	0.5	14	305	1.29	17	387	3.66	2.6	3	1.54	55
Kbp287	KHF07	0.75	69963	123	1.33	21	396	6.4	37	1870	9.32	2.9	3.4	5.72	181
Kbp288	KHF07	0.75	94161	2213.9	1.58	20	165	4.44	38	21835	43.84	2.9	3.7	2.36	65
Kbp289	KHF07	0.75	23968	16.9	0.55	13	393	2.57	30	209	1.42	3.2	3.6	4.38	69
عیار متوسط برای سنگ های حدواسط (کلارک)	Average grade	1	5000	2	0.008	5	1200	0.6	12	1000	0.2	1.6	3	1.3	130
میانگین	Mean	0.8	40420.0	340.3	0.7	15.6	409.1	2.6	26.4	3558.6	8.9	2.6	2.9	2.9	73.9
ماکزیمم مقادیر عناصر	Max	0.8	94161.0	2213.9	1.6	21.0	609.0	6.4	38.0	21835.0	43.8	3.2	3.7	5.7	181.0

Sample number	X	Y	توصیف
KBP340	670605	3651600	نمونه از سنگهای ولکانیکی با دگرسانی ضعیف آرژیلی به رنگ قهوه ای برداشت شد که حاوی مقداری اکسید آهن است.
KBP341	674598	3651597	نمونه از سنگهای ولکانیکی با دگرسانی ضعیف آرژیلی و سیلیسی به رنگ قهوه ای برداشت شد که حاوی مقداری اکسید آهن است.
KBP342	674574	3651790	نمونه از منطقه سیلیسی و برشی شده با کنترل ساختاری از سنگهای ولکانیکی برداشت شد.
KBP286	674093	3645725	نمونه از محدوده بزرگی که توسط دگرسانی آرژیلی پوشیده شده و شامل ژپس است برداشت گردید.
KBP287	676435	3651633	نمونه از واحد آذرآواری بر روی توف آندزیت برداشت شد که حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و کم تا متوسط سیلیسی شده و مقداری کربناتی شده است.
KBP288	676478	3651499	نمونه از رگه سیلیسی ۲-۳ متر با امتداد S-N که حاوی اکسید آهن کرم رنگ در واحد آذرآواری است برداشت شده که تا حدی کربناتی شده است.
KBP289	676932	3651311	نمونه از واحد ولکانیکی که سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن و کرم رنگ است برداشت شد.

مطالعات پتروگرافی

یک نمونه از سنگ های محدوده آنومالی KHF07 جهت مطالعات پتروگرافی برداشته که توصیف آن

در جدول ۳-۱۴ آمده است.

جدول ۳-۱۴: خلاصه نتایج پتروگرافی نمونه های برداشت شده از محدوده امید بخش KHF07

شماره نمونه	نام سنگ	کانی های اصلی	کانی های فرعی	کانی های ثانویه
KBP289	سنگ آهک	کلسیت - دولومیت	آنکرت - کمی کوارتز	کربنات - دولومیت

مطالعات کانی شناسی به روش XRD

جهت مطالعات کانی شناسی با روش XRD یک نمونه از قسمت سیلیسی برداشت و مورد آنالیز قرار گرفت که حاوی کوارتز، آلبیت و مونت موریلونیت به عنوان کانی های اصلی و کائولینیت، دولومیت، کلسیت و هالیت به عنوان کانی های فرعی می باشند. نتایج مطالعات XRD این واحدها در جدول ۳-۱۵ آمده است.

جدول ۳-۱۵ : نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش KHF07

شماره نمونه	کانی های اصلی	کانی های فرعی
KBP286	کوارتز- آلبیت- مونت موریلونیت	کائولینیت- دولومیت- کلسیت- هالیت

نتیجه گیری

مطالعات آنالیز ژئوشیمی نمونه ها و مشاهدات صحرایی نشان می دهد هیچگونه غنی شدگی و کانی سازی از مس، طلا و مولیبدن مشاهده نمی شود و آنومالی از نوع بی اهمیت می باشد.

۳-۴-۶- آنومالی KHF08 (X: 677958, Y: 3650472, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۷ کیلومتری باختر روستای شورآب، در نقشه زمین شناسی خوسف این آنومالی درون مجموعه پیروکلاستیکی، توف و گدازه های ائوسن بالایی-الیگوسن می باشند. در جریان اکتشافات ژئوشیمیایی در مقیاس ۱: ۱۰۰۰۰۰۰ هیچ نوع آنومالی ژئوشیمیایی در این منطقه مشخص نشده است این محدوده بر روی تصاویر ماهواره ای دگرسانی ضعیفی نمایش می دهد. در کنترل صحرایی توده های نفوذی اسیدی گرانیته مشاهده شد که دگرسان نشده اند ولی در مرز توده با ولکانیک ها، تعداد زیادی رگه سیلیسی و ژاسپیروئیدی مشاهده می شود. بخش هایی نیز متحمل دگرسانی ضعیف شده اند. رگه های سیلیسی مذکور سیمای منحصربه فردی به نمایش می گذارند بطوریکه دارای رگچه های سیلیسی فراوانی می باشند. نگاره ۳-۱۴ ب نمایی از دگرسانی موجود در این محدوده را نمایش می دهد. گاه فرسایش باعث خالی شدن کانی های فلدسپات شده و ظاهری

شبهه به فرسایش تافوئی را در رخنمون ایجاد نموده است. نگاره ۳-۱۴ الف رگچه‌های سیلیسی داخل رگه سیلیس در این منطقه را نمایش می‌دهد.

تعداد ۱۱ نمونه (KBP347 الی KBP357) از این منطقه جهت آنالیز شیمیایی برداشت شد که نتایج آنالیز در جدول ۳-۱۶ آورده شده است.



نگاره ۳-۱۴ ب: نمایی از دگرسانی موجود آنومالی KHF8
(دید به سمت شمال)



نگاره ۳-۱۴ الف: رگچه‌های سیلیسی داخل محدوده
دگرسانی آنومالی KHF08

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

۱۱ نمونه ژئوشیمی از این محدوده برداشت و آنالیز شد. نتایج آنالیز این نمونه‌ها آنومالی مشخصی را نشان نمی‌دهد. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۱۶ خلاصه شده است.

جدول ۳-۱۶: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF08 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حدانکار سازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP347	KHF08	0.75	11410.00	5.30	0.36	6.00	305.00	1.38	28.00	163.00	3.62	2.50	2.90	1.93	26.00
KBP348	KHF08	0.75	14486.00	5.10	0.24	24.00	222.00	1.44	19.00	230.00	1.34	2.00	2.40	2.00	36.00
KBP349	KHF08	0.75	14338.00	4.60	0.32	14.00	269.00	1.69	19.00	275.00	1.30	2.20	3.10	1.49	36.00
KBP350	KHF08	0.75	29480.00	7.00	0.28	12.00	867.00	1.61	16.00	327.00	1.16	2.30	3.30	1.81	41.00
KBP351	KHF08	0.75	30335.00	20.10	0.34	25.00	1193.00	1.28	13.00	79.00	1.26	2.10	2.60	1.23	33.00
KBP352	KHF08	0.75	31226.00	16.80	0.57	11.00	982.00	2.26	16.00	251.00	1.24	2.20	2.70	1.39	37.00
KBP353	KHF08	0.75	30150.00	20.30	0.55	24.00	594.00	1.24	14.00	186.00	1.27	2.30	2.60	1.58	38.00
KBP354	KHF08	0.75	24288.00	21.60	0.48	11.00	349.00	1.37	12.00	326.00	1.38	2.10	2.70	1.54	31.00
KBP355	KHF08	0.75	29920.00	21.00	0.54	13.00	526.00	1.23	14.00	127.00	2.06	1.80	2.70	1.34	33.00
KBP356	KHF08	0.75	38165.00	7.60	0.40	12.00	594.00	1.28	17.00	1943.00	7.58	2.30	2.90	1.53	58.00
KBP357	KHF08	0.75	34569.00	42.10	0.56	25.00	457.00	3.39	14.00	1288.00	2.22	2.10	2.80	1.75	38.00
عیار متوسط برای سنگ های حدواسط	Average grade (کلارک)	1	5000.00	2.00	0.01	5.00	1200.00	0.60	12.00	1000.00	0.20	1.60	3.00	1.30	130.00
میانگین	Mean	0.75	26215.18	15.59	0.42	16.09	578.00	1.65	16.55	472.27	2.22	2.17	2.79	1.60	37.00
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	0.75	38165.00	42.10	0.57	25.00	1193.00	3.39	28.00	1943.00	7.58	2.50	3.30	2.00	58.00

Sample number	X	Y	توصیف
KBP347	672322	3650423	نمونه از سنگهای ولکانیکی که تا حد متوسطی سیلیسی شده همراه با مقادیری اکسید آهن برداشت شد.
KBP348	675342	3643932	نمونه از سنگهای ولکانیکی به طور ضعیف دگرسان شده (آندزیت- توف) و مقداری اکسید آهن برداشت شد.
KBP349	675416	3643945	نمونه از سنگهای ولکانیکی دگرسان شده که به طور ضعیف سیلیسی شده (آندزیت- توف) و حاوی مقادیری اکسید آهن است برداشت شد.
KBP350	675382	3643903	نمونه از سنگهای ولکانیکی که با درجه پایین سیلیسی شده، همراه با مقادیر اکسید آهن برداشت شد.
KBP351	675388	3643807	نمونه از جاسپر سیلیسی شده قرمز رنگ و منطقه دگرسان شده با کنترل ساختاری به همراه مقداری سیلیس شیری برداشت شد.
KBP352	675415	3643815	نمونه از منطقه جاسپر قرمز سیر با رگچه های کوارتز و مقادیر سیلیس شیری برداشت شد.
KBP353	675418	3643764	نمونه از سنگهای ولکانیکی سیلیسی شده به همراه مقادیر کوارتز به صورت پرکنندگی شکستگی و جاسپر قرمز رنگ برداشت شد.
KBP354	675465	3643760	نمونه از سیلیس هیدروترمال به صورت پرکنندگی شکستگی که به شدت سیلیسی و برشی شده برداشت شد.
KBP355	675493	3643753	نمونه از قسمت شدیداً سیلیسی شده که تا حدی در سطح آن هوازدگی مشاهده میشود برداشت گردید.
KBP356	675366	3643809	نمونه از سنگهای ولکانیکی سیلیسی شده همراه با کوارتز بصورت پرکنندگی شکستگیها و جاسپر قرمز رنگ برداشت گردید.
KBP357	675891	3642728	نمونه از رگه سیلیسی در سنگهای ولکانیکی و مقداری اکسید آهن برداشت شد.

نتیجه گیری

بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی و بررسی های صحرایی دگرسانی سیلیسی مذکور دارای کانی سازی با

اهمیتی نمی باشد.

۳-۴-۷- آنومالی شماره KHF09 (X: 679017, Y: 3650043, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۶ کیلومتری باختر روستای شورآب است. از نظر ویژگی‌های زمین‌شناسی و دگرسانی این آنومالی نیز دارای دگرسانی مشابه با آنومالی KHF8 می‌باشد و در جریان اکتشافات ژئوشیمیایی در مقیاس ۱: ۱۰۰۰۰۰ هیچ آنومالی ژئوشیمیایی در منطقه مشخص نشده است. در کنترل صحرایی منطقه رخنمون ژاسپیروئیدی در حاشیه رودخانه مشاهده می‌شود. درون همین مجموعه رگه‌های سیلیسی و گاه رگچه‌های کوارتزی به صورت پرکننده درز و شکاف‌ها مشاهده می‌گردد. تعداد ۱۱ نمونه (KBP358 الی KBP368) از این آنومالی جهت آنالیز شیمیایی برداشت شد. در نگاره ۳-۱۵ الف کانی‌های سولفیدی احتمالی در این مجموعه و نگاره ۳-۱۵ ب رگچه‌های کوارتزی درون این مجموعه را نمایش می‌دهد. نتایج آنالیز شیمیایی نمونه‌های برداشت شده از این محدوده در جدول ذیل نشان داده شده است.



نگاره ۳-۱۵ الف: کانی‌های سولفیدی احتمالی درون مجموعه ولکانیک‌های با دگرسانی ژاسپیروئیدی



نگاره ۳-۱۵ ب: رگچه‌های کوارتزی درون مجموعه دگرسان آنومالی KHF09

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

۱۱ نمونه از سنگ‌های ولکانیکی و سیلیسی این محدوده برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۱۷ خلاصه شده است. نتایج آنالیز غنی‌شدگی در خور توجهی را نشان نمی‌دهد و تنها می‌توان به غنی‌شدگی مولیبدن به میزان ۱۹ گرم‌درتن اشاره کرد. نتایج آنالیز نمونه‌ها نشان می‌دهد، عنصر مولیبدن در بیشتر نمونه‌ها دارای ناهنجاری می‌باشد. این غنی‌شدگی می‌تواند حاصل عملکرد محلول‌های هیدروترمال باشد که برای کانی‌سازی مولیبدن مهم است. اگرچه بیشتر عناصر کانساری مقادیر قابل توجهی ندارند، ولی همبستگی مثبتی بین مقادیر مولیبدن و آنتیموان دیده می‌شود.

جدول ۳-۱۷: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF09 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppb

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حدآشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP358	KHF09	0.75	38579	44.9	0.61	19	523	2.34	15	1037	4.66	2.2	2.4	1.79	47
KBP359	KHF09	0.75	33426	45.6	0.68	15	653	3.4	16	816	1.39	2.2	2.5	2.08	42
KBP360	KHF09	0.75	33315	22	0.7	12	1015	3.51	15	653	1.32	2.1	2.8	2.09	36
KBP361	KHF09	0.75	48258	22.6	0.69	15	406	19.39	16	592	8.77	2.2	2.4	2.18	45
KBP362	KHF09	0.75	22486	26.5	0.68	11	765	1.3	12	413	1.38	1.9	2.4	1.44	29
KBP363	KHF09	0.75	31729	21.3	0.54	11	746	1.32	13	200	1.3	2	2.1	1.49	33
KBP364	KHF09	0.75	30959	50.4	0.36	33	605	1.31	11	427	1.28	2	2.8	1.82	28
KBP365	KHF09	0.75	45085	28.3	0.89	20	554	1.68	26	448	7.47	2.1	2.7	1.84	60
KBP366	KHF09	0.75	24574	54.3	0.33	32	475	1.45	13	662	2.29	2	2.7	1.67	44
KBP367	KHF09	0.75	22034	11.8	0.7	15	595	1.33	13	822	1.18	2	2.5	1.63	24
KBP368	KHF09	0.75	28200	9.5	0.37	8	765	1.18	12	279	1.3	2.1	3	1.5	30
عیار متوسط برای سنگ های حدواسط	Average grade (کلارک)	1	5000	2	0.008	5	1200	0.6	12	1000	0.2	1.6	3	1.3	130
میانگین	Mean	0.75	32604.09	30.65	0.595	17	645.64	3.4736	15	577.18	2.94	2.1	2.6	1.775	38
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	0.75	48258.00	54.3	0.89	33	1015.00	19.39	26	1037.00	8.77	2.2	3	2.18	60

Sample number	X	Y	توصیف
KBP358	675916	3642708	نمونه از سنگهای ولکانیکی سیلیسی شده همراه با کوارتز پرکننده شکستگی به رنگ کرم تا قهوه ای برداشت شد.
KBP359	675920	3642666	نمونه از رگه سیلیسی همراه با مقداری اکسید آهن کرم تا قهوه ای در سنگهای ولکانیکی برداشت شد.
KBP360	675909	642642	نمونه از منطقه سیلیسی شده در سنگهای ولکانیکی همراه با اکسید آهن برداشت شد.
KBP361	675849	3642590	نمونه از رگه سیلیسی شده و جاسپروئید در کمپلکس ولکانیکی همراه با اکسید آهن کرم تا قهوه ای برداشت شد.
KBP362	675817	3642545	نمونه از سنگهای ولکانیکی سیلیسی و برشی شده همراه با اکسید آهن برداشت شد.
KBP363	675734	3642598	نمونه از منطقه جاسپر به رنگ قرمز سیر همراه با رگچه های سیلیسی برداشت شد.
KBP364	675753	3642607	نمونه از جاسپروئید و همراه با سولفید به صورت پرکنندگی شکستگی برداشت شد.
KBP365	675772	3642606	نمونه از جاسپر قرمز تیره همراه با رگچه های کوارتز شیری و مقداری کانیه های رسی سبز رنگ برداشت شد.
KBP366	675817	3642629	نمونه از کمپلکس سنگهای مافیل با دگرسانی متوسط همراه با ۵٪ اکسید آهن در زون سیلیسی برداشت شد.
KBP367	675823	3642649	نمونه از قسمت شدیداً سیلیسی و جاسپروئیدی شده همراه با رگچه های کوارتز برداشت شد.
KBP368	675685	3642551	نمونه از سنگهای اولترابازیک که بطور ضعیف جاسپروئیدی شده و بصورت رگچه های کوارتزی است برداشت شد.

نتیجه گیری

مطالعات ژئوشیمی و صحرایی نشان می دهد هیچگونه غنی شدگی و کانی سازی از مس، طلا و

مولیبدن در این محدوده صورت نگرفته است و این آنومالی از نوع بی اهمیت می باشد.

۳-۴-۸- آنومالی های KHF10 (X:678383, Y: 3651349, Z:40)

بر طبق نقشه زمین شناسی فرمپین واحدهای سنگی محدوده آنومالی KHF10 به سن ائوسن بالایی-الیگوسن می باشد که دارای تناوبی از گدازه های حدواسط، ایگنمبریت و توف می باشد. بر روی تصویر ماهواره ای این محدوده دارای دگرسانی با کنترل لیتولوژیکی می باشد. در کنترل صحرایی نیز کنترل لیتولوژیکی این دگرسانی تأیید شد. این آنومالی متشکل از مجموعه ولکانیکی و پیروکلاستیکی با دگرسانی ضعیف رسی و حاوی مقدار کمی اکسید آهن می باشد.

ویژگی های ژئوشیمیایی

۵ نمونه از سنگ های ولکانیکی و سیلیسی محدوده برداشت و آنالیز گردید. نتایج آنالیز ژئوشیمیایی غنی شدگی در خورتوجهی را نشان نداده است. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۱۸ خلاصه شده است.

جدول ۳-۱۸: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF10 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP290	KHF10	0.75	40646	11.9	0.7	13	672	1.88	22	136	3.31	2.9	4.2	2.29	72
KBP 291	KHF10	0.75	27167	11.2	0.53	17	560	1.26	18	112	1.28	2.4	3	3.04	72
KBP 292	KHF10	0.75	41702	8	0.8	11	1086	1.1	25	90	1.15	2.7	3.4	1.64	76
KBP 293	KHF10	0.75	39128	24.1	0.84	12	673	4.43	21	167	2.6	3.2	3.4	4.78	77
KBP 294	KHF10	0.75	28784	13.1	0.62	13	594	1.44	23	113	2.55	2.3	2.3	2.01	59
عیار متوسط برای سنگ های حدواسط میانگین	Average grade (کلارک)	1	5000	2	0.008	5	1200	0.6	12	1000	0.2	1.6	3	1.3	130
میانگین	Mean	0.8	35485.4	13.7	0.7	13.2	717.0	2.0	21.8	123.6	2.2	2.7	3.3	2.8	71.2
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	0.8	41702.0	24.1	0.8	17.0	1086.0	4.4	25.0	167.0	3.3	3.2	4.2	4.8	77.0

Sample number	X	Y	توصیف
KBP290	678364	3651264	نمونه از واحد داسیتی؟ که به مقدار کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن بوده و کرم رنگ است برداشت شد.
KBP291	678369	3651376	نمونه از واحد آذرآواری به همراه اکسید آهن کرم تا قهوه ای برداشت شد که کم تا متوسط سیلیسی شده و تا حدی کربناتی است.
KBP292	678383	3651349	نمونه از واحد کنگلومرای حاوی اکسید آهن قرمز - قهوه ای برداشت شد که در امتداد گسل سیلیسی واقع است.
KBP293	678458	3651282	نمونه از واحد آذرآواری با اکسید آهن کرم تا قهوه ای برداشت شد که به مقدار کم تا متوسط سیلیسی شده و مقداری هم کربناتی شده است.
KBP294	678607	3651267	نمونه از یک واحد ولکانیکی با اکسید آهن قرمز تا قهوه ای در امتداد گسل سیلیسی شده برداشت گردید.

مطالعات پتروگرافی

دو نمونه از سنگ‌های محدوده آنومالی KHF10 جهت مطالعات پتروگرافی برداشت شده که توصیف آن در جدول ۳-۱۹ آمده است.

جدول ۳-۱۹: خلاصه نتایج پتروگرافی نمونه های برداشت شده از محدوده امید بخش KHF 10

شماره نمونه	نام سنگ	بافت	کانی های اصلی	کانی های فرعی	کانی های ثانویه
KBP290	آندزیت	میکروگرانولار	پلاژیوکلاز- هونلند	بیوتیت- کمی کانی های اپک	کربنات- دولومیت
KBP294	برش	برش	کوارتز- پلاژیوکلاز- کلسیت	دولومیت- کانی های اپک	کوارتز ثانویه و کلسیت

نتیجه گیری :

مطالعات آنالیز ژئوشیمی نمونه‌ها و مشاهدات صحرایی نشان می‌دهد هیچگونه غنی‌شدگی و کانی‌سازی از مس، طلا و مولیبدن مشاهده نمی‌شود و آنومالی از نوع بی‌اهمیت می‌باشد.

۳-۴-۹- آنومالی KHF11 (X: 680849, Y: 3651701, Z:40)

طبق نقشه زمین‌شناسی خوسف منطقه موردنظر بخشی از مجموعه ولکانیک‌های ائوسن است. این محدوده بر روی تصاویر ماهواره‌ای آنومالی واضحی نمایش می‌دهد.

در کنترل صحرایی منطقه مشخص شد که، مجموعه پیروکلاستیکی و ولکانیک‌ها که گسترش قابل توجهی در منطقه مورد مطالعه دارند.

در بالای یک ستیغ با روند خاوری-باختری، یک محدوده دگرسانی مشاهده می‌شود که طول آن به حدود ۵۰۰ متر است. این محدوده دارای پهنای متغیری از ۵ تا ۱۰ متر می‌باشد که متشکل از بخش‌هایی به شدت سیلیسی و رسی می‌باشد که گاه دارای لیمونیت نیز می‌باشد. تعداد ۷ نمونه (KBP419 الی KBP428) به صورت عمود بر امتداد زون دگرسانی از این منطقه برداشت گردید. برخی نمونه‌ها فقط از بخش‌های سیلیسی (نگاره ۳-۱۶ الف)، برخی دیگر از زون لیمونیتی و بعضی

از نمونه‌ها از بخش ژاسپیروئیدی برداشت شدند. نگاره ۳-۱۶ ب، نمایی از این ساختار و دگرسانی آنرا نمایش می‌دهد. در انتهای باختری این ستیغ مزار شاه ناصر در بلندترین ارتفاع منطقه قرار دارد. در بخش دیگری از منطقه، زون دگرسانی دارای روند کاملاً متفاوت می‌باشد و روند آن به سمت روند شمالی-جنوبی چرخیده است. این زون جاروسیتی-گوتیتی می‌باشد. در هر دو منطقه ذکر شده دگرسانی توسط گسل کنترل می‌شود، به عبارت دیگر دگرسانی در امتداد ساختارها رخ داده است. اکسیدهای آهن پرکننده درز و شکافها هستند. از این بخش نیز دو نمونه (KBP426 و KB427) برداشت شدند.



نگاره ۳-۱۶ ب: نمایی از دگرسانی در امتداد ساختار منطقه آنومالی KHF11

(دید به سمت خاور)

نگاره ۳-۱۶ الف: رگچه‌های سیلیسی شیری در

منطقه آنومالی KHF11

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

۱۰ نمونه از دگرسانی‌های آنومالی KHF11 برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۲۰ خلاصه شده است. نتایج آنالیز شیمیایی غنی‌شدگی از عناصر آرسنیک، مولیبدن، آنتیموان و

گوگرد را نشان می‌دهد. مقادیر بالای عنصر گوگرد در نمونه‌های ناهنجار احتمالاً نشان‌دهنده ترکیبات سولفیدی عناصر کانساری می‌باشد. باتوجه به اینکه این عناصر از عناصر هم یافت در محیط‌های ژئوشیمیایی گرمابی می‌باشند و در مشاهدات صحرایی حضور رگه‌های سیلیسی به چشم می‌خورد، به نظر می‌رسد این غنی‌شدگی حاصل عملکرد محلول‌های اپی‌ترمال است.

جدول ۳-۲۰: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF11 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداثکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP419	KHF11	0.75	15803	35.3	0.38	6	320	1.19	11	210	1.36	2.1	2.4	1.46	27
KBP420	KHF11	0.75	42082	48.8	0.65	18	943	1.32	15	1385	1.4	2.2	3	1.64	51
KBP421	KHF11	0.75	127643	1198.7	2.03	23	293	8.57	39	3814	19.64	2	3.7	2.07	108
KBP422	KHF11	0.75	27138	32.1	0.53	8	860	1.06	12	127	1.39	1.8	2.9	1.27	34
KBP423	KHF11	0.75	38651	7.6	0.47	8	1029	1.14	22	95	1.2	2.2	2.7	2.07	73
KBP424	KHF11	0.75	44959	87.8	0.63	19	325	1.42	18	388	4.57	2.3	2.8	1.73	59
KBP425	KHF11	0.75	43280	59.3	0.63	12	704	1.1	14	227	4.07	2	2.8	1.62	45
KBP426	KHF11	0.75	91016	263.4	1.36	42	208	1.48	33	2178	18.86	2.5	3.2	2.06	64
KBP427	KHF11	0.75	39902	14.7	0.39	16	1026	1.19	15	307	4.34	2.1	2.7	1.77	57
KBP428	KHF11	0.75	79397	776.3	1.2	12	100	2.42	39	4787	41.98	2	2.6	1.1	34
عیار متوسط برای سنگ های اولترابازیک	Average grade (کلارک)	4	5000	2	0.007	10	1200	0.3	1	1000	0.2	0.5	0	0.8	50
میانگین	Mean	0.75	54987.10	252.4	0.827	16.4	580.8	2.089	21.8	1351.8	9.881	2.1	2.9	1.68	55
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	0.75	127643.00	1198.7	2.03	42	1029	8.57	39	4787	41.98	2.5	3.7	2.07	108

Sample number	X	Y	توصیف
KBP419	680451	3651570	نمونه از رگه سیلیسی در سنگهای ولکانیک دگرسان همراه با مقداری کوارتز شیری و کریستالین برداشت شد.
KBP420	680461	3651570	نمونه از منطقه لیستونیتی در زون گسله و دگرسان به رنگ کرم قهوه ای برداشت شد.
KBP421	680437	3651578	نمونه از سنگهای ولکانیکی دگرسان شده و احتمالاً ساختاری همراه با مقداری اکسید آهن به صورت لیستونیت و کانیهای رسی و برشی برداشت شد.
KBP422	680479	3651588	نمونه از منطقه دگرسان شده در سنگهای ولکانیکی برشی و کمی سیلیسی شده همراه با رگچه های کلسیتی برداشت شد.
KBP423	680527	3651593	نمونه از منطقه شدیداً سیلیسی- برشی همراه با جاسپر در زون گسلی E-W برداشت شد.
KBP424	680536	3651596	نمونه از منطقه لیستونیتی در ساختار E-W دگرسان شده به رنگ قهوه ای تا کرم برداشت شد.
KBP425	680552	3651611	نمونه از منطقه دگرسان شده لیستونیتی- آرژیلی در سنگهای ولکانیکی حاوی تا ۱۰٪ اکسید آهن کرم تا قهوه ای برداشت شد.
KBP426	680212	3651730	نمونه از منطقه سیلیسی ضعیف همراه با شکستگیهای حاوی اکسید آهن و رس که کنترل کننده ساختاری دارند برداشت شد.
KBP427	680212	3651730	نمونه از سنگهای ولکانیکی- سیلیسی برشی شده به همراه مقداری جاسپر و اکسید آهن بصورت لیستونیت- گوتیت و ... با امتداد N-S برداشت شد.
KBP428	680272	3651649	نمونه از منطقه دگرسان شده با امتداد N-S همراه با سیلیسی شدن و اکسید آهن بصورت گوتیت و جاروسیت در داخل شکستگی ها برداشت شد.

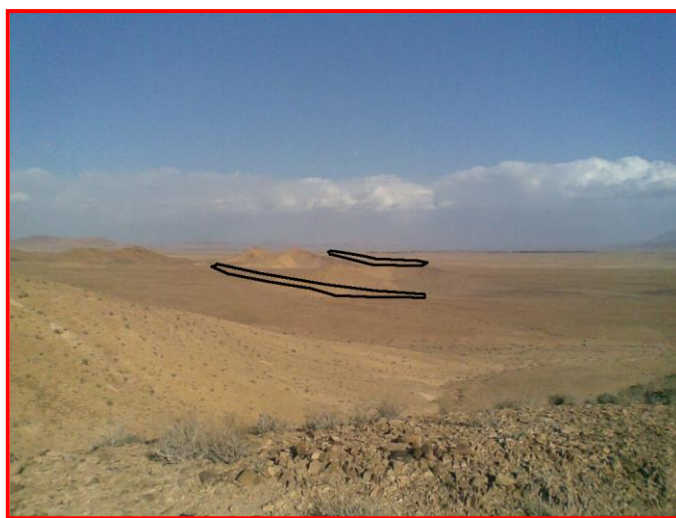
نتیجه گیری

مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی نشان می‌دهد این آنومالی از نوع بی‌اهمیت می‌باشد.

۳-۴-۱۰- آنومالی KHF13 (X: 672571, Y: 3634125, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۵ کیلومتری جنوب خاوری روستای کلاته قصاب، در روی تصویر ماهواره‌ای به صورت یک آنومالی هلالی شکل به طول حدود ۲۵۰۰ متر و عرض حدود ۲۰۰ متر دیده می‌شود. بخش شمالی این دگرسانی توسط شرکت پارس کانه کیش (با نام آنومالی KS04) بازدید شده است و آنومالی آن بی‌اهمیت تشخیص داده شد بعلاوه آنکه در تصاویر استر این بخش دگرسانی رسی شدید نمایش می‌دهد، لذا مجدداً بازدید شد. بازدید صحرائی نشان داد که دگرسانی رسی این محدوده بسیار کم می‌باشد ولی در همین بخش دگرسانی سیلیسی به صورت رگه‌ای مشاهده می‌شود که تعداد دو نمونه (KBP155 و KBP156) از آن‌ها برداشت گردید. به صورت محلی سیلیسی شدن نیز مشاهده می‌شود، مقدار کمی سیلیس خاکستری در یک محل مشاهده گردید که نمونه KBP155 از آن برداشت گردید.

نگاره ۳-۱۷: نمایی از رخنمون این دگرسانی را نمایش می‌دهد که به شکل رگه‌ای و با کنترل ساختاری می‌باشد.



نگاره ۳-۱۷: نمایی از دگرسانی آنومالی KHF13 با رگه‌های سیلیسی (دید به سمت خاور)

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

دو نمونه از قسمت‌های سیلیسی برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۲۱

خلاصه شده است. نتایج آنالیز ژئوشیمیایی غنی‌شدگی و مقادیر بالایی از عناصر را نشان نمی‌دهد.

جدول ۳-۲۱: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF13 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حدآشکار سازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP155	KHF13	0.75	15187	10	0.42	30	137	2.52	19	640	1.3	2.7	2.9	2.15	32
KBP156	KHF13	0.75	36009	15.6	0.65	68	1366	5.15	27	263	1.4	2.5	3.2	1.93	110
عیار متوسط برای سنگ های حدواسط	Average grade (کلارک)	1	5000	2	0.008	5	1200	0.6	12	1000	0.2	1.6	3	1.3	130
میانگین	Mean	0.75	25598	12.8	0.535	49	751.5	3.84	23	451.5	1.4	2.6	3.1	2.04	71
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	0.75	36009	15.6	0.65	68	1366	5.15	27	640	1.4	2.7	3.2	2.15	110

Sample number	X	Y	توصیف
KBP155	672412	3633894	نمونه از سنگ‌های ولکانیکی آرژیلی و سیلیسی شده و سیلیس خاکستری در امتداد ساختارها برداشت گردید.
KBP156	672379	3633896	نمونه از رگه کوچکی از ولکانیک سیلیسی و برش متوسط با ۲-۳٪ اکسید آهن و کربناتی برداشت شد.

نتیجه گیری

بررسی‌های صحرایی و نتایج آنالیز حاکی از آن است که در این محدوده و قسمت‌های سیلیسی،

کانی‌سازی خاصی صورت نگرفته است.

۳-۴-۱۱- آنومالی KHF14 (X: 669896, Y: 3635163, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۴ کیلومتری جنوب خاوری روستای کلاته قصاب واقع در جنوب خاوری

آنومالی KHF15 می‌باشد. در روی تصویر ماهواره‌ای استر دگرسانی واضحی نمایش می‌دهد و بر روی

تصویر ETM نیز دگرسانی دارد. بر روی نقشه زمین‌شناسی خوسف این مجموعه با یک گنبد

آتشفشانی داسیتی (EO^d) مشخص گردیده است که دارای سن ائوسن بالایی-الیگوسن می‌باشد. در

عملیات صحرایی منطقه داسیت و آندزیت سیلیسی شده مشاهده گردید که تکتونیزه می‌باشد و

خردشدگی زیادی دارد. به طور کلی رگه های سیلیسی-برشی-کربناتی در این مجموعه مشاهده می-گردد. مقدار اکسید آهن در این مجموعه حدود ۱ تا ۴٪ می باشد که در رگه ها این مقدار به ۲ تا ۵٪ می رسد. تعداد ۴ نمونه (KBP151 الی KBP154) از این رگه ها و مناطق سیلیسی-برشی برداشت گردید. در این مجموعه نیز خالی شدن کانی های فلدسپاتی ظاهری شبیه به سیلیس حفره ای به سنگ ها می دهد.

ویژگی های ژئوشیمیایی

چهار نمونه از رگه های سیلیسی و برشی برداشت و آنالیز گردید. نتایج آنالیز ژئوشیمیایی غنی شدگی خاصی از عناصر را نشان نمی دهد. تنها نمونه KBP153 دارای آرسنیک ۱۵۱ و مولیبدن ۹ گرم در تن می باشد. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۲۲ خلاصه شده است.

جدول ۳-۲۲: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF14 و توصیف نتایج آن.

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppb

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکار سازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP151	KHF14	0.75	16534	12.4	0.46	17	340	3.05	19	194	3.29	2.9	2.3	3.81	42
KBP152	KHF14	0.75	16750	10.7	0.47	16	258	1.31	22	299	1.31	2.6	2.2	2.39	47
KBP153	KHF14	0.75	37770	151.2	0.78	14	868	9.66	17	265	4.38	2.1	4	1.75	59
KBP154	KHF14	0.75	36018	8.6	0.62	15	525	1.16	14	319	3.03	2.5	3	1.78	59
عیار متوسط برای سنگ های گرانیتی	Average grade (کلارک)	4	5000	1.5	0.01	10	400	2	20	1000	0.2	3	4.8	2	40
میانگین	Mean	0.75	26768	45.73	0.58	15.5	497.75	3.795	18	269.25	3	2.53	2.88	2.43	51.75
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	0.75	37770	151.2	0.78	17	868	9.66	22	319	4.38	2.9	4	3.81	59

Sample number	X	Y	توصیف
KBP151	669861	3635296	نمونه از سنگهای ولکانیکی سیلیسی شده همراه با ۲-۴٪ اکسید آهن به رنگ قهوه ای و کربناتی شده برداشت شده است.
KBP152	669724	3835253	نمونه از سنگهای ولکانیکی سیلیسی و برشی شده و تکتونیزه به همراه ۳-۴٪ اکسید آهن به رنگ قهوه ای برداشت شده و در عین حال کربناتیزه شده است.
KBP153	669643	3635132	نمونه از سنگهای ولکانیکی- سیلیسی- برشی- آرزلی با ۳-۴٪ اکسید آهن قهوه ای رنگ و کربناتی شده برداشت شده است.
KBP154	669598	3635275	نمونه از سنگهای ولکانیکی- سیلیسی و برشی شده با ۳-۴٪ اکسید آهن قهوه ای رنگ و کربناتی شده برداشت شده است.

مطالعات پتروگرافی

نمونه KBP153 که یک سنگ آتشفشانی ریزدانه یا کریستال توف می باشد جهت مطالعات پتروگرافی برداشته شده است.

نمونه KBP-153

قطعات سیلیسی شده ریزبلور توسط کلسیت سیمانی شده اند. بقایای بلورهای پراکنده پلاژیوکلاز قابل تشخیص است. آغشتگی به هیدروکسیدهای آهن وجود دارد. سنگ اولیه یک سنگ آتشفشانی ریزبلور یا توف بوده که بشدت تغییر یافته است.

مطالعات کانی شناسی به روش XRD

یک نمونه از سنگ سیلیسی شده جهت مطالعه XRD برداشته شده. این نمونه سیلیس مورد آنالیز قرار گرفت که حاوی دولومیت و کوارتز به عنوان کانی اصلی و کائولینیت به عنوان کانی فرعی می باشد. نتایج مطالعات XRD آنومالی KHF14 در جدول ۳-۲۳ آمده است.

جدول ۳-۲۳: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش KHF14

شماره نمونه	کانی های اصلی	کانی های فرعی
KBP154	دولومیت- کوارتز	کلسیت- کائولینیت

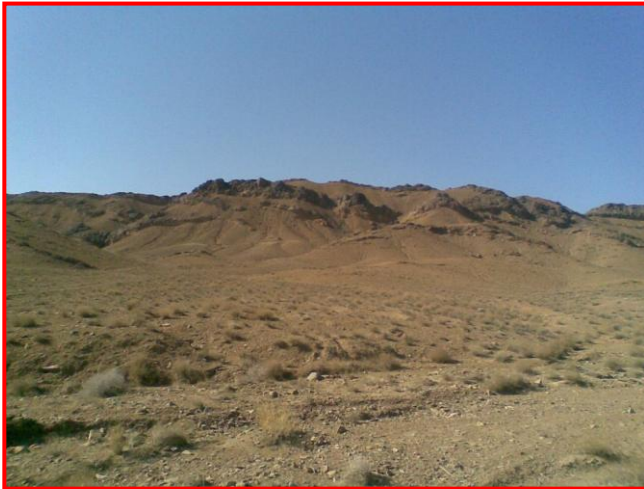
نتیجه گیری

بررسی های صحرایی و آنالیز نمونه ها حاکی از آن است که محدوده مورد بررسی فاقد غنی شدگی طلا، مس، سرب و روی می باشد و به نظر می رسد در آن کانی سازی انجام نشده است.

۳-۴-۱۲- آنومالی KHF15 (X: 668236, Y: 3636042, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۳ کیلومتری جنوب روستای کلاته قصاب، بر روی تصویر ماهواره ای استر دارای آنومالی با کشیدگی شمالی-جنوبی می باشد که دارای طولی در حدود ۲۵۰۰ متر و در راستای شمالی-جنوبی و عرض ۲۰۰ تا ۳۰۰ متر می باشد. این محدوده در تصویر لندست ۷ (سنجنده

(ETM) نیز دگرسانی نشان می‌دهد. بر روی نقشه زمین‌شناسی خوسف این منطقه دارای لیتولوژی EO^{da} می‌باشد که متشکل از داسیت، آندزیت داسیت و توف‌داسیتی ائوسن بالایی-الیگوسن می‌باشد. در طی عملیات صحرائی نیز ابعاد دگرسانی مذکور مورد تایید قرار گرفت دگرسانی از نوع سیلیسی بسیار شدید است که روند آن شمالی- جنوبی می‌باشد. این مجموعه اغلب دارای کنترل سنگ- شناسی می‌باشد و به عبارت دیگر توسط لیتولوژی کنترل می‌شود. به طور کلی سنگ‌ها به شدت برشی شده‌اند. مقدار اکسید آهن متغیر می‌باشد و گاه تا ۵٪ از حجم سنگ را تشکیل می‌دهد. رنگ عمومی مجموعه قهوه‌ای، قهوه‌ای تیره و کرم تیره می‌باشد. گاه خالی شدن کانی‌های فلدسپاتی ظاهری شبیه به سیلیس حفره‌ای نمایش می‌دهد ولی به طور کلی سیلیسی شدن در امتداد لیتولوژی رخ داده است. تعداد ۶ نمونه (نمونه‌های شماره KBP145 الی KBP150) از این مجموعه برداشت گردید، این نمونه‌ها اغلب از شدیدترین مناطق سیلیسی و برشی به صورت عمود امتداد کلی دگرسانی برداشت گردید. نگاره ۳-۱۹ نمایی از این دگرسانی را نمایش می‌دهد و نگاره ۳-۱۸ نمایی از برشی شدن در این دگرسانی را نمایش می‌دهد. تعداد سه نمونه با شماره‌های (KBP145, 147, 148) جهت مطالعات پتروگرافی برداشت شده است.



نگاره ۳-۱۹: نمایی از دگرسانی KHF15 (دید به سمت باختر)

نگاره ۳-۱۸: برشی شدن-سیلیسی شدن در آنومالی KHF15

ویژگی های ژئوشیمیایی

شش نمونه از سنگ های این محدوده برداشت و آنالیز گردید که نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۲۴ خلاصه شده است. نتایج نشان می دهد غنی شدگی خاصی در اغلب عناصر ایجاد نشده است و تنها می توان به غنی شدگی ضعیف مولیبدن اشاره نمود. بنابراین این آنومالی از نظر ژئوشیمیایی بی-اهمیت محسوب می شود.

جدول ۳-۲۴: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF15 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP145	KHF15	0.75	18387	47.9	0.45	10	366	4.12	22	651	2.97	2.3	2.5	3.56	44
KBP146	KHF15	0.75	15224	5.4	0.23	10	296	6.19	19	228	1.28	2.4	2.9	2.41	55
KBP147	KHF15	0.75	27057	5.1	0.61	61	840	1.35	15	571	2.97	2.1	2.9	1.45	49
KBP148	KHF15	0.75	23532	5.3	0.31	10	579	1.25	12	267	1.31	2.3	2.7	1.64	32
KBP149	KHF15	0.75	29229	11.7	0.6	37	669	1.24	16	173	5.27	2.4	2.5	1.89	66
KBP150	KHF15	0.75	25686	4.7	0.37	23	909	1.55	24	252	1.36	2.6	2.9	1.47	61
عبار متوسط برای سنگ های اسیدی (کلارک)	Average grade	4	5000	1.5	0.01	20	400	1	20	1000	0.2	3	3.5	1.5	60
میانگین	Mean	0.75	23185.83	13.35	0.43	25.17	609.83	2.62	18.00	357.00	2.53	2.35	2.73	2.07	51.17
مکانیزم مقادیر عناصر	Max	0.75	29229	47.9	0.61	61	909	6.19	24	651	5.27	2.6	2.9	3.56	66

Sample number	X	Y	توصیف
KBP145	668112	3636007	نمونه از یک منطقه سیلیسی حاوی اکسید آهن به رنگ قهوه ای روشن برداشت شد که دگرسانی کنترل ساختاری دارند.
KBP146	668119	3636111	نمونه از یک منطقه سیلیسی حاوی اکسید آهن به رنگ قهوه ای روشن برداشت شد که دگرسانی کنترل ساختاری دارند.
KBP147	668157	3636272	نمونه از یک منطقه دگرسانی سیلیسی - کربناتی حاوی اکسید آهن به رنگ قهوه ای روشن برداشت شد که دگرسانی کنترل ساختاری دارند و حاوی ۳-۴٪ اکسید آهن میباشد.
KBP148	668457	3636294	نمونه از یک منطقه دگرسانی سیلیسی - کربناتی حاوی اکسید آهن به رنگ قهوه ای روشن برداشت شد که دگرسانی کنترل ساختاری دارند و حاوی ۳-۴٪ اکسید آهن میباشد.
KBP149	668495	3636392	نمونه از سنگهای ولکانیکی شدیداً سیلیسی و برشی به رنگ قهوه ای برداشت شده است.
KBP150	668662	3636393	نمونه از سنگهای ولکانیکی که به طور ضعیف سیلیسی و آرزلی شده و کنترل ساختاری دارند برداشت شده است.

مطالعات پتروگرافی

از این محدوده سه نمونه جهت مطالعات پتروگرافی برداشت گردیده که نتایج آن به اختصار در

جدول ۳-۲۵ آمده است.

جدول ۳-۲۵: خلاصه نتایج پتروگرافی نمونه های برداشت شده از محدوده امید بخش KHF15

شماره نمونه	نام سنگ	بافت	کانی های اصلی	کانی های فرعی	کانی های ثانویه
KBP145	آندزیت تا داسیت	میکروگرانولار - پورفیری	پلاژیوکلاز - هورنبلند	کوارتز - کلسیت - سیریسیت	سیلیس - کلسیت - سیریسیت
KBP147	آهک با تجدید تبلور	-	کلسیت - کوارتز	-	-
KBP148	توف	میکروگرانولار	سیلیس	کربنات	کوارتز - کلسیت

مطالعات کانی شناسی XRD

آنالیز سه نمونه KBP145, KBP147, KBP148 نشان می دهد که کانی کوارتز مهم ترین فاز کانیایی در تمام نمونه هاست و کانی های کائولینیت، دولومیت، کلسیت و آلبیت سایر فازهای موجود در نمونه هاست. در جدول ۳-۲۶ نتایج مطالعات XRD آمده است.

جدول ۳-۲۶: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش KHF15

شماره نمونه	کانی های اصلی	کانی های فرعی	کانی های کمیاب
KBP145	کوارتز- کائولینیت- کلسیت	دولومیت	-
KBP147	کوارتز- دولومیت	کلسیت	آلبیت
KBP148	کوارتز- دولومیت	کلسیت- کائولینیت	-

نتیجه گیری

اگرچه دگرسانی سیلیسی قابل توجهی مشاهده می شود ولی کانی سازی قابل توجهی در این منطقه یافت نشد.

۳-۴-۱۳- آنومالی KHF16 (X: 669499, Y: 3633516, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۵ کیلومتری جنوب روستای کلاته قصاب، نیز بر روی تصویر ماهواره ای استر دگرسانی واضحی به ابعاد حدود ۸۰۰×۵۰۰ متر نشان می دهد که در تصویر ماهواره ای ETM نیز دگرسانی نشان می دهد. بازدید صحرایی نشان داد این آنومالی، آنومالی رنگین دروغین می باشد. در واقع این آنومالی به یک مجموعه پیروکلاستیکی تعلق دارد که به صورت سوپرژن رسی شده است. در برخی نقاط شدت رسی شدن قابل توجه است و شاید برای استخراج کانی های صنعتی قابل بهره برداری می باشد. به صورت محلی و ناچیز رگه های سیلیسی نیز در این مجموعه دیده می شود که تعداد سه نمونه (KBP157 الی KBP159) از آنها برداشت گردید. این بخش های سیلیسی اغلب

در حاشیه این مجموعه تشکیل شده و دارای کنترل ساختاری می باشد. ساختارهای NW-SE کنترل کننده دگرسانی می باشند.

ویژگی های ژئوشیمیایی

سه نمونه از رخنمون های با دگرسانی سیلیسی و آرژیلی برداشت و مورد آنالیز قرار گرفت. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۲۷ خلاصه شده است. نتایج آنالیز ژئوشیمیایی غنی شدگی و مقادیر بالایی از عناصر را نشان نمی دهد. اگرچه در یک نمونه مقدار گوگرد به ۱/۵ درصد می رسد، تمرکز بالایی از عناصر کانساری دیده نمی شود.

جدول ۳-۲۷: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF16 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP157	KHF16	0.75	11364	4.9	0.34	26	151	2.36	15	16506	1.38	2.6	3.8	2.4	29
KBP158	KHF16	0.75	30400	5.2	0.72	16	1037	1.17	20	306	1.33	2.7	3.1	1.71	42
KBP159	KHF16	0.75	31876	15.9	0.53	27	927	1.32	17	608	1.42	2.6	3	1.87	49
عبار متوسط برای سنگ های حدواسط	Average grade (کلارک)	1.0	5000.0	2.0	0.0	5.0	1200.0	0.6	12.0	1000.0	0.2	1.6	3.0	1.3	130.0
میانگین	Mean	0.8	24546.7	8.7	0.5	23.0	705.0	1.6	17.3	5806.7	1.4	2.6	3.3	2.0	40.0
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	0.8	31876.0	15.9	0.7	27.0	1037.0	2.4	20.0	16506.0	1.4	2.7	3.8	2.4	49.0

Sample number	X	Y	توصیف
KBP157	669662	3633422	نمونه از منطقه رسی به رنگ سفید بر روی واحدهای آتشفشانی برداشت شده است.
KBP158	669858	3633818	نمونه از سنگهای ولکانیکی برشی و سیلیسی با ۳-۴٪ اکسید آهن به رنگ قهوه ای و کربناتی شده برداشت شده است.
KBP159	669877	3633817	نمونه از پیروکلاستیک سیلیسی شده با ۳-۴٪ اکسید آهن به رنگ قهوه ای کربناتی شده برداشت شد.

مطالعات مینرالوگرافی

یک نمونه سیلیسی از این محدوده برداشت و مقطع صیقلی تهیه گردید که توصیف مینرالوگرافی آن به شرح زیر است.

شماره نمونه KBP159: کانی های فلزی موجود در زمینه این نمونه را دو کانی هماتیت و پیریت تشکیل می دهد. کانی هماتیت به صورت توده های بی شکل و بسیار پراکنده قابل مشاهده می باشد

که فراوانی آن به طور کلی بیشتر از پیریت می باشد. کانی اخیر تنها به صورت بلورهای بسیار ریز در زمینه دیده می شود. رخداد این دو کانی با یکدیگر در نمونه می تواند بیانگر این باشد که دست کم بخشی از هماتیت در این نمونه حاصل اکسیدشدگی کانی پیریت بوده است.

مطالعات کانی شناسی به روش XRD

یک نمونه از قسمت آلتراسیون آرژیلیک این محدوده برداشت و آنالیز گردید که کوارتز، کلسیت و آلبیت به عنوان کانی های اصلی و کلریت و دولومیت به عنوان کانی های فرعی و ژپس به عنوان کانی کمیاب (Trace) می باشد. در جدول ۳-۲۸ نتایج مطالعات XRD آمده است.

جدول ۳-۲۸: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش KHF16

شماره نمونه	کانی های اصلی	کانی های فرعی	کانی های کمیاب
KBP157	کوارتز- کلسیت- آلبیت	کلریت- دولومیت	ژپس

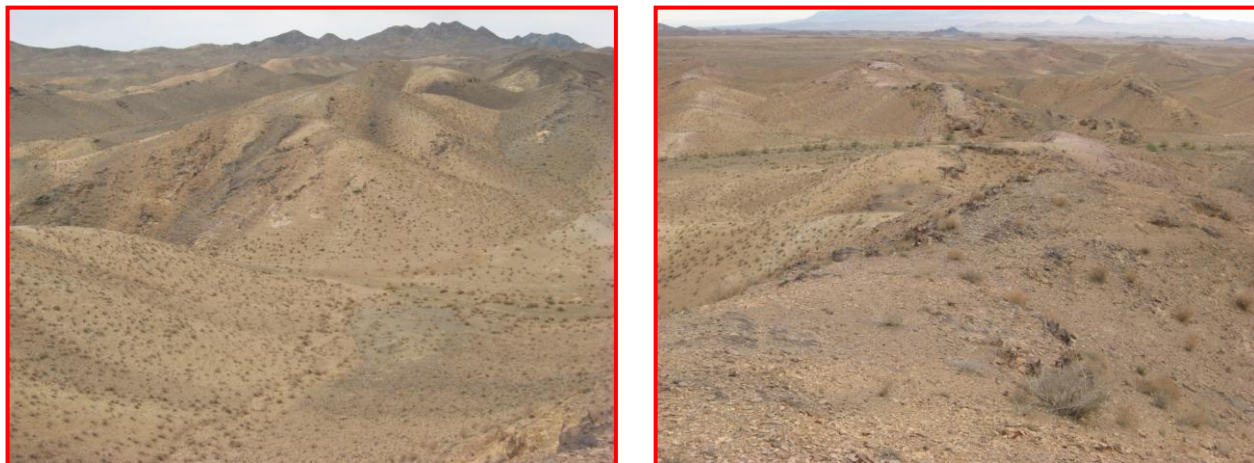
نتیجه گیری

با توجه به نتایج آنالیز شیمیایی و مقطع صیقلی و همچنین مطالعات صحرایی این ناحیه فاقد کانی سازی است و آنومالی مشاهده شده از نوع بی اهمیت می باشد.

۳-۴-۱۴- آنومالی KHF18 و KHF19 (X: 663270, Y: 3632441, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۲ کیلومتری جنوب خاوری روستای دستگرد، دارای ابعاد ۱۸۰۰×۳۰۰ متر می باشد. آنومالی رنگی در واحد آتشفشانی ائوسن با ترکیب عمومی آندزیتی واقع شده است. در این واحد سنگی دگرسانی به صورت رگه های سیلیسی-رسی به همراه اکسیدهای آهن (گوتیت- جاروسیت و کمی هماتیت) قابل مشاهده است. رگه های سیلیسی عموماً ۲۰-۱۰ متر ضخامت دارند و امتداد ۸۰° و در طول بیش از ۵۰۰ متر قابل تعقیب هستند. دو نمونه از رگه های سیلیسی جهت تجزیه شیمیایی برداشت شده است. نگاره ۳-۲۰ از این محدوده گرفته شده است. رگچه های اکسید آهن در داخل رگه های سیلیسی رگچه هایی از اکسید آهن مشاهده می شود که در محل هایی بافت

برشی و استوکورکی دارند. نمونه (KBP131) جهت آنالیز شیمیایی و نمونه (KBP130) جهت مطالعات پترگرافی یا دگرسانی از این محدوده برداشت شده است.



نگاره ۳-۲۰ رگه های سیلیسی در محدوده آنومالی MKH18

ویژگی های ژئوشیمیایی

دو نمونه از سنگ های ولکانیکی سیلیسی برداشت و آنالیز گردید. غنی شدگی خاصی در این نمونه ها مشاهده نمی شود و تنها می توان به غنی شدگی آرسنیک به میزان ۶۱۰ گرم در تن و غنی شدگی آنتیموان به میزان ۲۲ گرم در تن در نمونه KBP131 اشاره کرد که در محیط های ژئوشیمیایی با یکدیگر هم یافتند. در جدول ۳-۲۹ نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از این محدوده آمده است.

جدول ۳-۲۹: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF18 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppb

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حدآشکار سازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP130	KHF18	1	8337	4.8	0.27	2	202	1.09	6	178	0.89	2.1	1.9	1.5	22
KBP131	KHF18	5	80051	610.7	0.64	20	385	3.02	31	1010	22.36	1.8	3.8	1.7	75
عیار متوسط برای سنگ های حذواسط	Average grade (کلارک)	1	5000	2	0.01	5	1200	0.6	12	1000	0.2	1.6	3	1.3	130
میانگین	Mean	3	44194	307.75	0.46	11	293.5	2.06	18.5	594	11.625	1.95	2.85	1.6	48.5
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	5	80051	610.7	0.64	20	385	3.02	31	1010	22.36	2.1	3.8	1.7	75

Sample number	X	Y	توصیف
KBP130	663113	3632552	نمونه از سنگهای ولکانیکی سیلیسی شده \pm اکسید آهن تشکیل شده است.
KBP131	663018	3632454	نمونه از یک منطقه دگرسان به ابعاد 20×80 متر برداشت شد. رگه حاوی رگه های سیلیسی و اکسید آهن دار در درزه های آن است.

مطالعات پتروگرافی

KBP-130

نام سنگ: توف سیلیسی-کربناتی است که سیلیس عموماً ریزبلور و گاه به صورت تجمع بلورهای درشت است کربنات (کلسیت) متوسط تا درشت بلور در تمام متن سنگ پراکنده است. بلورهای پراکنده کانی اپک (پیریت؟) در مقطع مشاهده می شود. علاوه بر آن آغشتگی به هیدروکسید آهن نیز مشاهده می شود.

نتیجه گیری

با توجه به بررسی های میدانی و آنالیز نمونه ها هیچگونه کانی سازی و یا غنی شدگی از طلا، مس، سرب، روی، کرم و نیکل در این محدوده دیده نمی شود.

۳-۴-۱۵- آنومالی KHF20 (X:657801, Y: 3635998, Z:40)

وسعت این محدوده با موقعیت ۱۰ کیلومتری باختر روستای دست گرد، به ابعاد تقریبی 400×400 متر در تصاویر استر به رنگ صورتی تا قرمز و در تصویر ETM 531 نیز محدوده دگرسان قابل مشاهده می باشد. در نقشه یکصد هزارم خوسف ترکیبی از سنگ های داسیت و داسیت آندزیتی رخنمون اصلی محدوده مورد نظر می باشد.

در بخش شمالی جاده خوسف به خور محدوده آنومالی رنگین دارای رخنمون به وسعت 300×300 متر عمدتاً توسط ترکیبی از دایک های آندزیتی و توده دیوریتی پوشیده شده است. در بخش های خاوری این رخنمون ها به لیستونیت ها ختم می شوند. افزایش غلظت سیلیس تا حد دگرسانی ضعیف تا متوسط سیلیسی به همراه Vuggy silica در داخل واحدهای نیمه عمق آندزیتی - دیوریتی

مشاهده می‌شوند. در بخش‌های جنوبی نفوذ دایک‌ها در لیستونیت‌ها شدیدتر اتفاق افتاده و فقط اثرات و قطعات کوچکی از واحد لیستونیتی خرد شده در سطح رؤیت می‌شود. دو نمونه از بخش‌های سیلیسی و جاروسیتی - گوتیتی در اطراف دایک‌های نیمه عمق برداشت گردیده است (KBP115 الی KBP117).

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

سه نمونه از قسمت‌های سیلیسی شده برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۳۰ خلاصه شده است. نتایج غنی‌شدگی خاصی از عناصر نشان نمی‌دهد و تنها میانگین آنتیموان در منطقه ۱۶ گرم‌ترن اندازه‌گیری شده است که همبستگی با آرسنیک نشان می‌دهد.

جدول ۳-۳۰: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF20 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP115	KHF20	0.75	25080	54.7	0.22	22	802	0.97	15	273	21.01	1.4	2.3	1.5	53
KBP116	KHF20	2	26801	19.3	0.25	6	932	1.12	9	267	12.53	2	2.7	1.2	50
KBP117		1	24028	4.9	0.26	2	597	1.81	23	313	14.59	2.1	2.6	1.1	25
عیار متوسط برای سنگ های حدواسط	Average grade (کلارک)	1	5000	2	0.008	5	1200	0.6	12	1000	0.2	1.6	3	1.3	130
میانگین	Mean	1.25	25303	26.3	0.24	10	777	1.3	15.67	284.33	16.04	1.83	2.53	1.27	42.67
ماکزیمم مقادیر عناصر	Max	2	26801	54.7	0.26	22	932	1.81	23	313	21.01	2.1	2.7	1.5	53

Sample number	X	Y	توصیف
KBP115	657673	3636118	نمونه از محدوده به وسعت ۲×۵ متر از یک لکه سیلیسی شده و برشی شده اکسید آهنی که با دیگر لکه های اطراف روند N-S را داراست برداشت شد.
KBP116	657760	3636021	نمونه از محدوده به وسعت ۲۰×۲۰ متر از رگه سیلیسی حفره ای که به داخل سنگهای آندزیت دیوریتی نفوذ کرده برداشت شد. منطقه به طور متوسط سیلیسی شده و همراه با دگرسانی جاروسیت و گوتیت است.
KBP117	657606	3636042	نمونه از محدوده به وسعت ۱۰×۲۰ متر از رگه سیلیسی حفره ای که به داخل سنگهای آندزیت دیوریتی نفوذ کرده و دگرسانی متوسط تا قوی از سیلیس +/- جاروسیت +/- گوتیت نشان میدهد برداشت شد.

نتیجه‌گیری

نتایج آنالیز نمونه‌ها و بررسی صحرایی نشان می‌دهد هیچگونه غنی‌شدگی از عناصر مس، سرب، روی، طلا، کروم و نیکل وجود ندارد و انتظار کانی‌سازی خاصی در این منطقه وجود ندارد.

لازم به توضیح است محدوده‌های امیدبخش KHF21 و KHF22 نیز بازدید شدند و با توجه به عدم وجود دگرسانی و کانی‌سازی نمونه‌برداری از آن‌ها صورت نگرفت.

۳-۴-۱۶- آنومالی KHF23 (X: 669080, Y: 3623422, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۳ کیلومتری شمال خاوری روستای بیشه پایین، دارای گسترش ۱۱۰×۴۰۰ می‌باشد. واحد زمین‌شناسی دربرگیرنده این آنومالی رنگی از سنگ‌های آندزیتی تا توف برشی با سن ائوسن تشکیل شده است که بیشتر دگرسانی رسی و به مقدار کم‌تر سیلیسی شدن (به- همراه اکسیدهای آهن) را متحمل شده‌اند. رنگ عمومی بخش دگرسان شده قهوه‌ای روشن تا نارنجی و زرد می‌باشد. در بخش توف برش، قطعات فیلیت و شیست نیز یافت می‌شود. یک نمونه جهت تجزیه ژئوشیمی از بخش با دگرسانی غالب سیلیسی برداشت شده است (شماره نمونه KBP129).

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

یک نمونه از واحد آندزیت سیلیسی برداشت و آنالیز گردید. غنی‌شدگی خاصی در این نمونه مشاهده نمی‌شود. در جدول ۳-۳۱ نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های این محدوده آمده است.

جدول ۳-۳۱: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF23 و توصیف نتایج آن.

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppb

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکار سازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP129	KHF23	0.75	21467	7.4	0.23	13	651	1.01	9	493	1.13	2.5	3.7	1.8	47
عیار متوسط برای سنگ‌های حدواسط	Average grade (کلارک)	1	5000	2	0.01	5	1200	0.6	12	1000	0.2	1.6	3	1.3	130

Sample number	X	Y	توصیف
KBP129	668855	3623560	نمونه از لیتیک توف برشی از KHF23 برداشت شده که در اینجا بیشتر سیلیسی شده است.

نتیجه گیری

نتایج بررسی های صحرایی و آنالیز شیمیایی هیچگونه کانی سازی و یا غنی شدگی از طلا، مس، سرب و روی را در این محدوده نشان نمی دهد.

۳-۴-۱۷- آنومالی KHF24 (X: 673211, Y: 3623886, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۳ کیلومتری شمال خاوری روستای بیشه پایین، گسترشی نسبتاً وسیع با ابعاد (۲/۵×۲Km) داشته و در جنوب باختری خوسف واقع می باشد. سنگ دربرگیرنده این منطقه متشکل از توالی ماسه سنگ، کنگلومرا، سیلت سنگ و آهک ماسه ای با امتداد خاوری-باختری و شیب تقریبی 25° - 20° به سمت شمال است که طبق نقشه زمین شناسی خوسف با سن ائوسن در نظر گرفته شده است.

دگرسانی به صورت آغشتگی ضعیف اکسیدهای آهن می باشد که باعث ایجاد کنتراست رنگی شده است. با توجه به عدم وجود کانی سازی از این محدوده نمونه برداری انجام نشد.

۳-۴-۱۸- آنومالی های KHF25 و KHF26 (X: 677215, Y: 3617802, Z:40)

بررسی قبلی این محدوده نشان داد که در این منطقه تعداد زیادی رگه های سیلیسی وجود دارد که اغلب دارای روند شمالی-جنوبی می باشند. این رگه ها اغلب دارای شیب تقریباً عمود می باشند. نگاره ۳-۲۱ نمایی از یک رگه سیلیسی با امتداد شمالی-جنوبی و شیب زیاد را نمایش می دهد. این رگه ها اغلب دارای ۴ تا ۵ متر ضخامت می باشند و ضخامت آنها گاه به ۱۰ تا ۱۵ متر نیز می رسد. از این منطقه تعداد ۲۵ نمونه با شماره های (KBP255 الی KBP333) برداشت گردید. نتایج آنالیز این نمونه ها در جدول ذیل آورده شده است.



نگاره ۳-۲۱: نمایی از یک رگه سیلیسی در منطقه آنومالی KH26 (دید به سمت جنوب)

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

۲۵ نمونه از رگه‌های سیلیسی شده در واحدهای آتشفشانی محدوده KHF25, KHF26 برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۳۲ خلاصه شده است. نتایج آنالیز نشان می‌دهد میانگین عناصر آرسنیک، مس و مولیبدن به ترتیب ۶۴/۱۷، ۱۴۴/۴۷، ۳/۴۰ گرم‌درتن محاسبه شده است. سایر عناصر غنی‌شدگی در خور توجهی ندارند.

جدول ۳-۳۲: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF26, KHF25،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample number	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداثکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP255	KHF26	<	39355	18.6	0.55	80	1721	2.11	25	381	3.96	2.3	3.2	2.22	74
KBP256	KHF26	<	26977	12.5	0.52	101	722	1.63	22	836	9.16	2.3	2.3	1.65	70
KBP257	KHF26	<	44942	9.3	0.8	152	1058	2.63	19	600	8.98	2.5	2.8	2.15	97
KBP258	KHF26	<	39266	13.2	0.66	109	1465	2.1	18	430	3.22	2.4	2.7	1.74	72
KBP259	KHF26	17	49363	17.8	0.62	55	1274	4.24	19	655	3.43	2.2	2.9	2.13	96
KBP260	KHF26	<	33726	15.5	0.64	173	1286	1.61	15	381	8.8	2.4	2.6	1.53	85
KBP 315	KHF 26	<	32342	9.9	0.38	84	1078	1.45	22	571	9.59	2.2	2.5	1.69	70
KBP 316	KHF 26	<	38629	17.2	0.62	143	1285	2.26	10	800	5.33	2.4	2.6	1.91	92
KBP 317	KHF 26	<	28505	13.8	0.47	67	649	3.78	14	1402	9.97	2	2.5	1.81	57
KBP 318	KHF 26	<	44910	10.4	0.68	328	2096	1.57	22	596	5.69	2.3	2.6	1.51	95
KBP 319	KHF 26	<	40770	16	0.65	71	1227	1.34	21	680	1.4	2.2	2.2	2.16	71
KBP 320	KHF 26	<	28398	27.1	0.55	149	1155	1.38	25	899	4.66	2.4	2.4	1.88	59
KBP 321	KHF 26	<	52020	23.5	0.89	62	788	5.81	21	587	2.39	2.5	2.5	1.8	66
KBP 322	KHF 25	<	33928	15.6	0.65	65	1032	1.91	24	643	13.16	2.5	2.2	1.92	62
KBP 323	KHF 25	<	44112	12.5	0.67	104	982	1.42	24	1608	6.26	2.5	2.3	2.67	64
KBP 324	KHF 25	<	23947	34	0.45	57	1221	1.85	20	1741	10.23	2.5	2.2	2.52	43
KBP 325	KHF 25	<	54134	83.1	0.98	237	2316	8.74	25	678	1.41	2.3	2.5	1.76	84
KBP 326	KHF 25	<	42141	44	0.72	74	1389	1.39	30	568	9.92	2.7	2.5	1.98	110
KBP 327	KHF 25	<	45207	34.2	0.81	46	1255	1.67	37	1662	5.72	2.4	2.5	1.79	79
KBP 328	KHF 25	<	54043	88.7	0.66	138	885	9.36	24	1366	2.37	2.4	2.4	2.4	95
KBP 329	KHF 25	<	51443	42.1	0.68	34	1829	2.71	28	836	12.82	2.4	2.5	1.97	98
KBP 330	KHF 25	<	54598	91.3	0.77	127	251	6.1	26	1610	3.46	2.5	1.8	2.06	84
KBP 331	KHF 25	<	38265	403.6	0.65	230	991	2.77	27	851	3.82	2.5	2.3	1.92	138
KBP 332	KHF 25	<	32728	248.1	0.36	704	577	6.01	15	1432	1.28	2.4	2.5	2	115
KBP 333	KHF 25	<	7942	4.2	0.29	25	118	3.23	10	424	1.34	2.2	1.5	1.59	15
عبار متوسط برای سنگ های حدواسط	Average grade (کلرک)	1	5000	2	0.01	5	1200	0.6	12	1000	0.2	1.6	3	1.3	130
میانگین	Mean	0	37757	50.2	0.61	131	1102	3.06	20	857	5.73	2.3	2.3	1.89	76
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	17	54598	403.6	0.98	704	2316	9.36	37	1741	13.16	2.7	3.2	2.67	138

Sample number	X	Y	توصیف
KBP255	676022	3619082	نمونه از سیلیسی در زون گسله در داخل سنگهای آذرآواری گرفته شد.
KBP256	676066	3619014	نمونه از رگه برشی سیلیسی شده با عرض ۳-۲ متر و طول بیش از ۲۰۰۰ متر در سنگهای آذرآواری برداشت شد.
KBP257	675937	3618975	نمونه از رگه سیلیسی به عرض ۱ متر و طول بیش از ۲۰۰۰ متر در سنگهای آذرآواری برداشته شد.
KBP258	675924	3619066	نمونه از رگه سیلیسی با عرض ۱ متر و طول بیش از ۲۰۰۰ متر در سنگهای آذرآواری با ۳-۵٪ اکسید آهن برداشت شد.
KBP259	675907	3619155	نمونه از منطقه سیلیسی- برشی شده دگرسان ۱۵×۵۰ متر در سنگهای آذرآواری برداشت شد که حاوی ۳-۵٪ اکسید آهن است.
KBP260	675907	3619289	نمونه از رگه سیلیسی برشی کرناتی با ۳-۶٪ اکسید آهن برداشت شد.
KBP 315	675996	3619126	نمونه از رگه سیلیسی ۱-۲ متر با روند N-S که به داخل واحد آذرآواری نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای است و در امتداد گسل میباشد، همچنین تا حدی برشی شده است برداشت گردید.
KBP 316	676087	3618970	نمونه از رگه سیلیسی ۱-۲ متر با روند N-S که به داخل واحد آذرآواری نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای است و در امتداد گسل میباشد و همچنین تا حدی برشی شده است برداشت گردید.

Sample number	X	Y	توصیف
KBP 317	676356	3618622	نمونه از رگه سیلیسی ۱-۲ متر با روند N-S که به داخل واحد آذرآواری نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای است و در امتداد غسل میباشد و همچنین تا حدی برشی شده است برداشت گردید.
KBP 318	676407	3618533	نمونه از رگه سیلیسی ۱-۲ متر با روند N-S که به داخل واحد آذرآواری نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای است و در امتداد غسل میباشد و همچنین تا حدی برشی شده است برداشت گردید.
KBP 319	676518	3618380	نمونه از رگه سیلیسی ۱-۲ متر با روند N-S که به داخل واحد آذرآواری نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای است و در امتداد غسل میباشد و همچنین تا حدی برشی شده است برداشت گردید.
KBP 320	676449	3618443	نمونه از رگه سیلیسی ۱-۲ متر با روند N-S که به داخل واحد آذرآواری نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای است و در امتداد غسل میباشد و همچنین تا حدی برشی شده است برداشت گردید.
KBP 321	676540	3618320	نمونه از رگه سیلیسی ۱-۲ متر که به داخل واحد آذرآوای نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای است و در امتداد غسل میباشد و همچنین تا حدی برشی شده است برداشت گردید.
KBP 322	676581	3618249	نمونه از رگه سیلیسی ۱-۲ متر که به داخل واحد آذرآوای نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای است و در امتداد غسل میباشد و همچنین تا حدی برشی شده است برداشت گردید.
KBP 323	676649	3618132	نمونه از رگه سیلیسی ۱-۲ متر که به داخل واحد آذرآوای نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای است و در امتداد غسل میباشد و همچنین تا حدی برشی شده است برداشت گردید.
KBP 324	676733	3618000	نمونه از رگه سیلیسی ۱-۲ متر که به داخل واحد آذرآوای نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای است و در امتداد غسل میباشد و همچنین تا حدی برشی شده است برداشت گردید.
KBP 325	676792	3617861	نمونه از رگه سیلیسی ۱-۲ متر که به داخل واحد آذرآوای نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای است و در امتداد غسل میباشد و همچنین تا حدی برشی شده است برداشت گردید.
KBP 326	676872	3617726	نمونه از رگه سیلیسی ۱-۲ متر که به داخل واحد آذرآوای نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای است و در امتداد غسل میباشد و همچنین تا حدی برشی شده است برداشت گردید.
KBP 327	676968	3617614	نمونه از رگه سیلیسی ۱-۲ متر که به داخل واحد آذرآوای نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای است و در امتداد غسل میباشد و همچنین تا حدی برشی شده است برداشت گردید.
KBP 328	677163	3617577	نمونه از رگه سیلیسی ۱-۲ متر که به داخل واحد آذرآوای نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای است و در امتداد غسل میباشد و همچنین تا حدی برشی شده است برداشت گردید.
KBP 329	677217	3617389	نمونه از رگه سیلیسی شده ۱-۲ متر که به داخل واحد آذرآواری نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای میباشد و در امتداد یک غسل با روند N-S بوده و تا حدی برشی شده است برداشت گردید.
KBP 330	676585	3616529	نمونه از رگه سیلیسی شده ۵ متر که به داخل واحد آذرآواری نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای میباشد و در امتداد یک غسل با روند N-S بوده و تا حدی برشی شده است برداشت گردید.
KBP 331	676484	3616570	نمونه از رگه سیلیسی شده ۱-۲ متر که به داخل واحد آذرآواری نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای بوده برداشت شد. این رگه در امتداد غسل N-S و برشی نیز شده است.
KBP 332	676434	3616627	نمونه از رگه سیلیسی شده ۱-۲ متر که به داخل واحد آذرآواری نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای بوده برداشت شد. این رگه در امتداد غسل N-S و برشی نیز شده است.
KBP 333	676413	3617990	نمونه از رگه سیلیسی شده و ۵-۲ متر با مقادیر کم اکسید آهن برداشت شده که حاوی سیلیکات شیری است.

۳-۴-۱۹- آنومالی KHF27 (X: 675901, Y: 3609057, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۵ کیلومتری خاور روستای گاریجگان، به صورت یک تپه منفرد در وسط دشت قرار دارد. بر روی تصویر ماهواره‌ای ابعادی در حدود ۳۰۰×۲۰۰ متر دارد و در نقشه زمین-شناسی خوسف به صورت رسوبات آبرفتی کواترنری ترسیم شده است. بررسی صحرایی این محدوده

آنومالی نشان می‌دهد که طول این آنومالی در حدود ۱ کیلومتر می‌باشد و متشکل از ولکانیک‌ها و پیروکلاستیک‌های به شدت برشی و سیلیسی می‌باشد. از این آنومالی تعداد ۶ نمونه (KBP334 الی KBP339) از مناطق سیلیسی و برشی جهت آنالیز شیمیایی برداشت گردید که نتایج آن در جدول ذیل آورده شده است.

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

شش نمونه از سنگ‌های ولکانیکی سیلیسی و برشی شده این محدوده برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۳۳ خلاصه شده است. نتایج نشان می‌دهد هیچگونه غنی‌شدگی خاصی در عناصر ایجاد نشده است. تنها می‌توان به غنی‌شدگی آرسنیک به میزان ۱۹۸ گرم‌ترن اشاره کرد. میزان آنتیموان نیز در نمونه KBP334 غنی‌شدگی ضعیفی را نشان می‌دهد. لازم به ذکر است مقادیر عنصر گوگرد در اغلب نمونه‌ها دارای ناهنجاری است به ویژه در نمونه مذکور که مقدار آن به ۰/۷ درصد رسیده است.

جدول ۳-۳۳: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF27 و توصیف نتایج آن.

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP334	KHF27	0.75	28606	198.2	0.54	47	227	1.5	22	7717	8.47	2.6	1.9	1.56	22
KBP 335	KHF27	0.75	10286	141.9	0.24	84	1228	4.92	15	1267	3.19	2.4	1.6	1.75	10
KBP 336	KHF27	0.75	26303	92.3	0.6	48	172	1.46	29	7632	3.3	2.5	1.9	1.87	23
KBP 337	KHF27	0.75	28841	171.6	0.69	48	218	1.56	22	8146	2.96	2.3	1.8	2.2	22
KBP 338	KHF27	0.75	26502	83.6	0.42	51	355	1.49	24	5236	1.39	2	2.2	1.48	26
KBP 339	KHF27	0.75	27589	198.5	0.63	58	224	1.61	26	4921	4.59	2.7	1.7	1.62	22
عیار متوسط برای سنگ های حدواسط میانگین	Average grade (کلارک)	1	5000	2	0.008	5	1200	0.6	12	1000	0.2	1.6	3	1.3	130
میانگین	Mean	0.75	24687.83	147.68	0.52	56.00	404.00	2.09	23.00	5819.83	3.98	2.42	1.85	1.75	20.83
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	0.75	28841.00	198.50	0.69	84.00	1228.00	4.92	29.00	8146.00	8.47	2.70	2.20	2.20	26.00

Sample number	X	Y	توصیف
KBP334	676170	3608985	نمونه از قطعات نابرجایی که به شدت سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن که عمدتاً جاسپروئید قهوه ای تا قرمز رنگ است و به طور وسیع دگرسان شده است برداشت گردید.
KBP335	676011	3609125	رگه ۱۰-۱۲ متری به شدت سیلیسی شده با اکسید آهن جاسپروئید قرمز تا قهوه ای است.
KBP336	676178	3609186	رگه ۱۰-۱۲ متری به شدت سیلیسی شده با اکسید آهن جاسپروئید قرمز تا قهوه ای است.
KBP337	676323	3609137	رگه ۱۰-۱۲ متری به شدت سیلیسی شده با اکسید آهن جاسپروئید قرمز تا قهوه ای است.
KBP338	676351	3609221	رگه ۱۰-۱۲ متری به شدت سیلیسی شده با اکسید آهن جاسپروئید قرمز تا قهوه ای است و برشی نیز شده است.
KBP339	676335	3609301	رگه ۱۰-۱۲ متری به شدت سیلیسی شده و با اکسید آهن جاسپروئید قرمز تیره تا قهوه ای است و برشی نیز شده است.

مطالعات پتروگرافی

دو نمونه از واحدهای سنگی برداشت و مورد مطالعه پتروگرافی قرار گرفت که توصیف آن در جدول ۳-۳۴ آمده است.

جدول ۳-۳۴: خلاصه نتایج پتروگرافی نمونه های برداشت شده از محدوده امید بخش KHF27

شماره نمونه	نام سنگ	بافت	کانی های اصلی	کانی های فرعی
KBP338	توف سیلیسی	برشی	کوارتز- پلاژیوکلاز- کلسیت	دولومیت- کانی هیدرواکسید
KBP339	کریستال توف	-	هورنبلند- بیوتیت- پلاژیوکلاز	هیدرواکسید آهن

مطالعات کانی شناسی به روش XRD

یک نمونه جهت مطالعات کانی شناسی با روش XRD از این محدوده برداشت و مورد آنالیز قرار گرفت که حاوی کوارتز به عنوان کانی اصلی می باشد و کائولینیت، انیدریت و هماتیت به عنوان کانی فرعی حضور دارند. در جدول ۳-۳۵ نتایج مطالعات XRD آمده است.

جدول ۳-۳۵: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش KHF27

شماره نمونه	کانی های اصلی	کانی های فرعی
Kbp336	کوارتز	کائولینیت- انیدریت- هماتیت

نتیجه گیری

مطالعات آزمایشگاهی و مشاهدات صحرایی هیچگونه کانی سازی را در این منطقه نشان نمی دهد

۳-۴-۲۰- آنومالی KHF29 (X:645950, Y: 3654930, Z:40)

این محدوده در موقعیت ۲۰ کیلومتری شمال قیصار، در قسمت شمالی محدوده KHF31 و در خاور روستای کلات آبی قرار گرفته و حاوی یک رگه سیلیسی به طول ۱۰۰ متر به ضخامت ۳-۱ متر می باشد که یک نمونه KBP120 به منظور کنترل کانی سازی طلا و کانی شناسی از این رخنمون

برداشت گردید. یک نمونه از رگه سیلیسی منطقه برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۳۶ خلاصه شده است.

ویژگی های ژئوشیمیایی

غنی شدگی خاصی در آنالیز این نمونه ها مشاهده نمی شود.

جدول ۳-۳۶: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF29 و توصیف نتایج آن

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP120	KHF29	2	8549	2.7	0.29	17	1253	1.17	3	380	0.63	1.8	2.2	1.2	3
عیار متوسط برای سنگ های حدواسط	Average grade (کلارک)	1	5000	2	0.008	5	1200	0.6	12	1000	0.2	1.6	3	1.3	130

Sample number	X	Y	توصیف
KBP120	645949	3654931	نمونه از محدوده ای به وسعت ۲×۲ متر از رگه سیلیسی شمالی - جنوبی که میزبان آن سنگ آندزیت دانه ریز سبزرنگ است برداشت گردید.

کانی شناسی به روش XRD

نمونه فوق مورد آنالیز قرار گرفت در این نمونه دولومیت و کوارتز به عنوان کانی اصلی و کلسیت و کائولینیت به عنوان کانی های فرعی می باشد. نتایج مطالعات XRD در جدول ۳-۳۷ آمده است.

جدول ۳-۳۷: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش KHF29

شماره نمونه	کانی های اصلی	کانی های فرعی
KBP119	دولومیت - کوارتز	کلسیت - کائولینیت

ویژگی های ژئوشیمیایی

بررسی نتایج این نمونه هیچ آنومالی خاصی نشان نمی دهد.

نتیجه گیری

با توجه به مطالعات میدانی و آنالیز نمونه (نمونه سنگی و کانی شناسی) کانی سازی خاصی در منطقه مشاهده نشد.

۳-۴-۲۱- آنومالی KHF31 (X:656871, Y: 3643536, Z:40)

قسمت عمده این محدوده با موقعیت ۱۰ کیلومتری شمال روستای قیصار، در نقشه یکصد هزارم خوسف گنبد آتشفشانی با ترکیب داسیتی درج گردیده و در تصویر استر دگرسانی به رنگ صورتی و در تصویر ETM531 به رنگ سبز زیتونی مشخص شده است.

در شمال جاده خوسف - خور و در اطراف محدوده مرمریت بسطام آنومالی رنگین استخراج شده از تصویر استر عمدتاً سنگ‌های آندزیتی سبز رنگ هوازده می‌باشد که در بخش‌هایی درجه ضعیفی از دگرسانی سیلیسی در سطوح شکستگی (وجود سیلیس حفره‌ای) به همراه کانی‌های اکسید آهن (جاروسیت بیشتر، گوتیت کمتر) قابل مشاهده است. نمونه KBP118 از این بخش‌های سیلیسی-اکسید آهنی برداشت گردیده است.

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

یک نمونه از واحد پیروکلاستیک با دگرسانی ضعیف آرژیلیکی و سیلیسی مورد آنالیز قرار گرفت. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۳ خلاصه شده است. غنی‌شدگی خاصی از عناصر در این نمونه مشاهده نمی‌شود.

جدول ۳-۳: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF31 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکار سازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP118	KHF31	1	19288	4.5	0.27	4	338	0.91	5	228	1.18	2.7	2.3	1.1	36
عیار متوسط برای سنگ‌های حدواسط	Average grade (کلارک)	1	5000	2	0.008	5	1200	0.6	12	1000	0.2	1.6	3	1.3	130

Sample number	X	Y	توصیف
KBP118	656531	3643567	نمونه‌ای به وسعت ۲×۱۰ متر از آندزیت دانه ریز سیلیسی حفره‌ای که توسط آندزیت سبز رنگ غیردگرسان احاطه شده است و حاوی مقداری اکسید آهن در شکستگی‌ها می‌باشد برداشت شد.

نتیجه گیری

هیچ کانی سازی و غنی شدگی از مس، کرم، طلا، نیکل، سرب و روی در این محدوده مشاهده نمی-شود.

۳-۴-۲۲- آنومالی KHF32 (X: 656733, Y: 3627290, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۱۰ کیلومتری جنوب خاوری روستای دستگرد، در خوشه‌ای از آنومالی‌ها (KHF21, KHF22, KHF34, KHF33) قرار دارد. این آنومالی رنگی در واحد آتشفشانی ائوسن قرار دارد. دگرسانی در این محدوده و اطراف آن به صورت محدوده‌های پراکنده و متعدد که مابین آن‌ها سنگ‌های آتشفشانی غیر دگرسان قرار می‌گیرد تظاهر دارد. دگرسانی همانند سایر محدوده‌ها به صورت سیلیسی شدن با آغشتگی اکسیدهای آهن می‌باشد. یک نمونه جهت تجزیه شیمیایی از یک زون سیلیسی، برشی به همراه اکسیدهای آهن برداشت شده است (شماره نمونه KBP132 , KBP133). نمونه دیگر از یک محدوده دیگر دگرسان، که در امتداد شکستگی و از یک رگه سیلیسی با بافت برشی در مرکز آن، برداشت شده است (شماره نمونه KBP132 , KBP133) (در باختر KHF-32). نگاره ۳-۲۲ بخش مرکزی و زون‌های پراکنده دگرسانی را نشان می‌دهند.



نگاره ۳-۲۲ بخش مرکزی دگرسانی‌ها در محدوده آنومالی Mkh 32

ویژگی های ژئوشیمیایی

دو نمونه از آندزیت های سیلیسی شده برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۳۹ خلاصه شده است. نتایج غنی شدگی خاصی در عناصر را نشان نمی دهد.

جدول ۳-۳۹: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF32 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکار سازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP132	KHF32	2	21510	42.1	0.28	14	413	1.32	5	1213	1.07	2.1	2.4	1.3	15
KBP133	KHF32	6	25135	14.5	0.24	26	499	1	6	405	27.73	2.9	2.5	1.7	40
عیار متوسط برای سنگ های حدواسط	Average grade (کلارک)	1	5000	2	0.008	5	1200	0.6	12	1000	0.2	1.6	3	1.3	130
میانگین	Mean	4	23322.5	28.3	0.26	20	456	1.16	5.5	809	14.4	2.5	2.45	1.5	27.5
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	6	25135	42.1	0.28	26	499	1.32	6	1213	27.73	2.9	2.5	1.7	40

Sample number	X	Y	توصیف
KBP132	656308	3627455	نمونه از رگه سیلیس + برش حاوی اکسید آهن برداشت شده است.
KBP133	658270	3628443	نمونه از رگه سیلیسی به ضخامت ۰/۵ متر از یک سنگ میزبان آندزیتی دگرسان شده برداشت گردید که حاوی اکسید آهن به صورت جاروسیت و گوتیت است. امتداد رگه E-W میباشد.

نتیجه گیری

آنالیز نمونه ها و مشاهدات صحرائی هیچگونه کانی سازی و غنی شدگی از مس، سرب، روی، طلا، کرم و نیکل را در این محدوده نشان نمی دهد. لازم به توضیح است محدوده های امیدبخش KHF33 و KHF34 بازدید شده اند ولی با توجه به عدم اهمیت اقتصادی آنها نمونه برداری صورت نگرفته است.

۳-۴-۲۳- آنومالی KHF35 و KHF36 (X: 656415, Y: 3616409, Z:40)

این دو آنومالی در فاصله حدود ۲۵ کیلومتری جنوب باختری خوسف واقع می باشد. طبق نقشه زمین شناسی خوسف، منطقه متشکل از سنگ آهکی ریفی پالئوسن و رسوبات مارن، ماسه سنگ، سنگ آهک نومولیت دار ائوسن می باشد که در مرکز آن یک استوک کوارتز دیوریت نفوذ کرده است.

بر روی تصویر ماهواره‌ای ساختار این منطقه به شکل یک ساختار حلقوی مشاهده می‌گردد که آنومالی رنگین کم و پنهانی نمایش می‌دهد. هیچ آنومالی ژئوشیمیایی رسوب آبراهه‌ای در حاشیه این استوکورک مشاهده نمی‌شود. در بازدید صحرایی مشخص گردید که آنومالی KHF35 متعلق به یک توف و ماسه سنگ توفی اکسید آهن دار و رسی می‌باشد که چندان دگرسان نشده ولی به دلیل وجود کانی‌های اکسید آهن و رسی در تصاویر ماهواره‌ای دگرسانی نشان می‌دهد. مورفولوژی این محدوده دگرسانی در نگاره ۳-۲۳ قابل مشاهده می‌باشد.



نگاره ۳-۲۳: نمایی از دگرسانی KHF35 (دید به سمت شمال باختری)

آنومالی KHF36 یک آنومالی منحصربه‌فرد در منطقه می‌باشد که متشکل از یک سنگ آهکی خاکستری تا کرم رنگ ریفی و گاه فسیل‌دار است که به شدت سیلیسی و برشی شده است. دگرسانی سیلیسی به صورت کنترل‌کننده ساختاری در امتداد یک ساختار خاوری-باختری است که شکل هلالی به نمایش می‌گذارد. دگرسانی در بخش‌های مختلف سنگ آهک با شدت و ضعف متفاوت رخ داده است. این محدوده دگرسانی بیش از یک کیلومتر طول دارد و عرض آن از چندمتر تا ده‌ها متر متغیر می‌باشد این دگرسانی اغلب به صورت رگه‌ای ولی گاه به صورت توده‌ای نیز دیده می‌شود. نگاره ۳-۲۴ الف و ب نمایی از بخش‌هایی از این رگه‌های سیلیسی را نمایش می‌دهد. در

این اشکال ضخامت رگه چندمتر می باشد، در حالی که در برخی نقاط ضخامت بسیار بیشتر از این می باشد.



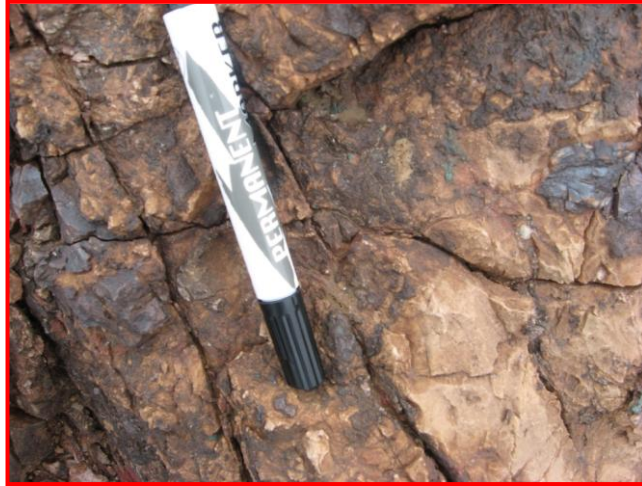
نگاره ۳-۲۴ ب: بخشی از دگرسانی سیلیسی به صورت رگه های

سیلیسی (دید به سمت خاور)

نگاره ۳-۲۴ الف: بخشی از دگرسانی سیلیسی به صورت

رگه های سیلیسی (دید به سمت جنوب خاوری)

گاه کوارتز به صورت شبکه ای جایگزین سنگ آهک شده است و سیلیس اغلب به صورت کریپتوکریستالین می باشد. همین طور گاه مواد سیاه رنگی به صورت بافت گل کلمی همراه با سیلیس تشکیل شده اند، احتمالاً این مواد سیاه اکسیدهای منگنز می باشد که می تواند به عنوان تله ژئوشیمیایی عمل کند. گاه مناطق تغذیه کننده نیز مشاهده می گردد. از نظر کانی سازی، کانی سولفیدی در این محدوده دگرسانی مشاهده نگردید. تنها در یک نقطه (محل نمونه KHP242) مقداری کانی سازی اکسیدمس مشاهده گردید. (نگاره ۳-۲۵)



نگاره ۳-۲۵: کانی‌سازی اکسیدمس در رگه سیلیسی در محدوده آنومالی KHF 36

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

بیست و چهار نمونه از سنگ آهک‌های سیلیسی شده این محدوده دگرسانی برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۴۰ خلاصه شده است. نتایج آنالیز شیمیایی حاکی از غنی‌شدگی عناصر طلا، آرسنیک، مس، منگنز و مولیبدن در نمونه KBP243 می‌باشد و از آنجائیکه در کانسارهای اپی ترمال طلا عمدتاً به صورت کمپلکس‌های بی‌سولفید حمل می‌شود، افزایش گوگرد در کنار عناصر بالا این مطلب را تایید می‌نماید. مقادیر بالای عناصر مذکور به لیتولوژی این نمونه که از لایه سیاه نواری (احتمالاً اکسیدمنگنز) و مقداری سیلیس کلوفرم گرفته شده بستگی دارد.

جدول ۳-۴: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KHF35, KHF36 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حدآشکار سازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP231	KHF35	0.75	37491	17.1	0.75	15	899	1.39	23	248	4.76	2.5	3.1	1.99	92
KBP232	KHF36	0.75	2056	9.2	0.3	18	1055	1.19	7	234	1.34	2.1	3	1.84	14
KBP233	KHF36	0.75	12738	35.6	0.71	17	443	1.51	13	287	3.5	2.2	2.8	1.95	45
KBP234	KHF36	0.75	1824	18.4	0.22	25	153	1.21	7	244	2.89	2.3	2.9	1.8	11
KBP235	KHF36	0.75	2733	12.1	0.34	19	146	1.28	8	169	2.89	2.2	2.9	1.67	13
KBP236	KHF36	0.75	1587	9.1	0.4	13	441	1.17	9	276	1.28	2.2	3	1.43	10
KBP237	KHF36	0.75	2628	14.6	0.22	11	488	1.14	8	378	1.25	2.1	3	1.51	13
KBP238	KHF36	0.75	14477	231.9	0.36	58	229	6.74	11	257	12.11	1.9	3.1	3.09	20
KBP239	KHF36	0.75	1796	14.7	0.27	19	645	1.13	9	442	1.29	2	2.5	1.43	9
KBP240	KHF36	0.75	2265	10.7	0.35	19	208	1.39	7	202	1.37	2.3	2.9	1.76	14
KBP241	KHF36	0.75	1982	9.1	0.22	11	192	1.04	6	538	1.15	2.1	2.9	1.49	10
KBP242	KHF36	0.75	5476	93.4	0.21	426	12926	13.94	13	356	3.64	2.2	2.9	5.92	41
KBP243	KHF36	12	2590	98.6	0.32	846	29656	33.19	10	1300	1.42	2.2	2.8	15.31	44
KBP244	KHF36	0.75	1359	11.5	0.56	11	213	1.06	11	373	1.28	2.1	3	1.68	11
KBP245	KHF36	0.75	1586	8.6	0.3	10	112	1.23	9	203	1.31	2.5	3	1.91	9
KBP246	KHF36	0.75	1499	10.1	0.21	16	100	1.15	8	188	1.27	2.1	2.7	1.64	9
KBP247	KHF36	0.75	7866	190.5	0.53	57	311	1.67	12	307	8.64	2.6	3.2	2.15	21
KBP248	KHF36	0.75	3240	19.4	0.22	21	108	1.22	8	243	1.36	1.7	2.6	1.77	12
KBP249	KHF36	0.75	2624	12.6	0.22	71	952	1.22	8	426	1.15	2.1	2.9	1.81	22
KBP250	KHF36	0.75	11741	106.9	0.35	122	420	1.49	16	713	2.7	2.4	3	1.63	47
KBP251	KHF36	0.75	3529	12.8	0.23	36	186	1.17	9	180	1.3	2	2.8	1.43	15
KBP252	KHF36	0.75	3502	28.8	0.21	34	791	1.14	9	293	1.25	2.3	2.9	1.55	15
KBP253	KHF36	0.75	7300	90.7	0.59	4508	774	1.36	13	402	35.5	2.4	2.9	0.5	52
KBP254	KHF36	0.75	2397	8.8	0.21	31	340	1.21	9	302	1.35	2.3	2.6	1.5	10
عیار متوسط برای سنگ های آهنی	Average grade (کلارک)	0.0	5000.0	1.0	0.0	4.0	400.0	0.4	9.0	1000.0	0.2	0.0	0.0	0.6	20.0
میانگین	Mean	1.2	5678.6	44.8	0.3	267.3	2157.8	3.3	10.1	356.7	4.0	2.2	2.9	2.4	23.3
مقادیر عناصر	Max	12.0	37491.0	231.9	0.8	4508.0	29656.0	33.2	23.0	1300.0	35.5	2.6	3.2	15.3	92.0

Sample number	X	Y	توصیف
KBP231	656306	3616343	نمونه از لکه ۲×۲ متر از توف برشی کرم تا قرمز گرفته شد.
KBP232	656143	3616135	نمونه از سنگ آهن سیلیسی شده که به طور بخشی برشی شده و کرم تا خاکستری رنگ میباشد گرفته شده است.
KBP233	656144	3616070	نمونه از سنگ آهن که به شدت سیلیسی شده به رنگ کرم و حاوی اکسیدمنس گرفته شد.
KBP234	656168	3616059	نمونه از سنگ آهن سیلیسی شده که به طور بخشی برشی شده و کرم تا خاکستری رنگ میباشد گرفته شده است.
KBP235	656212	3616035	نمونه از سنگ آهن سیلیسی شده که به طور بخشی برشی شده و کرم تا خاکستری رنگ میباشد گرفته شده است.
KBP236	656231	3616023	نمونه از سنگ آهن شدیداً سیلیسی شده کرم رنگ گرفته شد.
KBP237	656235	3615984	نمونه از رگه سیلیسی گرفته شد.
KBP238	656224	3615965	نمونه از سنگ آهن شدیداً برشی و سیلیسی شده به رنگ کرم گرفته شد.
KBP239	656226	3615925	نمونه از سنگ آهن شدیداً برشی و سیلیسی شده به رنگ کرم گرفته شد.
KBP240	656235	3615895	نمونه از سنگ آهن شدیداً برشی و سیلیسی شده به رنگ کرم گرفته شد.
KBP241	656258	3615854	نمونه از سنگ آهن سیلیسی - برشی شده گرفته شد.
KBP242	656309	3615871	نمونه از سنگ آهن سیلیسی - برشی شده همراه با نواری سیاه که ممکن است حاوی اکسیدمنگنز باشد گرفته شده است.
KBP243	656307	3615871	نمونه از لایه نواری سیاه (احتمالاً اکسیدمنگنز) و مقداری سیلیس کلورم گرفته شد.
KBP244	656356	3615885	نمونه از سنگ آهن برشی سیلیسی شده گرفته شده است.

Sample number	X	Y	توصیف
KBP245	656382	3615863	نمونه از سنگ آهک برشی سیلیسی شده گرفته شده است.
KBP246	656454	3615839	نمونه از سنگ آهک سیلیسی برشی شده به رنگ خاکستری و کرم گرفته شد.
KBP247	656489	3615874	نمونه از سنگ آهک شدیداً سیلیسی برشی شده در طول یک ساختار گسل با رنگ کرم گرفته شده است.
KBP248	656578	3615886	نمونه از سنگ آهک شدیداً سیلیسی برشی شده در طول یک ساختار گسل با رنگ کرم گرفته شده است.
KBP249	656606	3615904	نمونه از منطقه شدیداً سیلیسی برشی شده گرفته شد.
KBP250	656790	3615950	نمونه از رگه سیلیسی برشی شده به عرض ۲-۳ و طول بیش از ۲۰۰ متر گرفته شد که حاوی رس و اکسید آهن است.
KBP251	656821	3615960	نمونه از سنگ آهک سیلیسی برشی با مقداری کوارتز نهران بلور گرفته شد.
KBP252	656884	3615981	نمونه از سنگ آهک شدیداً سیلیسی و برشی شده در طول ساختار تکتونیک به رنگ کرم و حاوی ۲-۳٪ اکسید آهن گرفته شد.
KBP253	656908	3615982	نمونه از سنگ آهک شدیداً سیلیسی برشی شده به رنگ کرم که حاوی مقداری اکسید مس میباشد برداشت شد.
KBP254	657073	3616090	نمونه سنگ آهک برشی سیلیسی شده میباشد.

مطالعات پتروگرافی

شش نمونه از مناطق سنگ آهک سیلیسی این محدوده برداشت و مورد مطالعه قرار گرفت که توصیف آن به طور مختصر در جدول ۳-۴۱ آمده است.

جدول ۳-۴۱: خلاصه نتایج پتروگرافی نمونه های برداشت شده از محدوده امید بخش 36 KHF

شماره نمونه	نام سنگ	بافت	کانی های اصلی	کانی های فرعی	کانی های ثانویه
KBP245	ماسه سنگ آهکی	—	کوارتز - پلاژیوکلاز - فلدسپار	کلسیت - هیدروکسید	—
KBP247	سنگ آهک	برشی	کلسیت و کمی کوارتز	هیدروکسید آهن	کوارتز
KBP250	سنگ آهک	—	کلسیت و دولومیت	کوارتز	—
KBP253	توف سیلیسی	—	پلاژیوکلاز - کوارتز - کلسیت	کانی اکسید فلزی	کوارتز
KBP231	سنگ آهک	درشت بلور	کلسیت	—	—
KBP242	آهک	متوسط تا درشت بلور	کلسیت	—	—

مطالعات مینرالوگرافی

دو نمونه جهت مطالعات مینرالوگرافی و یک نمونه جهت مطالعات کانی شناسی با روش XRD انتخاب گردید که توصیف آن به شرح زیر است.

نمونه KBP243

کانی‌سازی در این نمونه به طور عمده کانی‌های اکسید منگنز سخت یا پسیلوملان، به صورت انباشتی از بلورهای سوزنی و همچنین به صورت توده‌های پراکنده با بافت قلوهای (Botryoidal) یا شعاعی (Radial) می‌باشد. علاوه بر اکسید منگنز، دانه‌های ریز پراکنده‌ای از هماتیت نیز در بخش-هایی از زمینه مشاهده می‌شود که به نظر می‌رسد حاصل اکسیدشدگی کانی‌های سولفیدی مانند پیریت است.

نمونه KBP253

کانی‌سازی اولیه متشکل از کالکوپیریت به بصورت توده‌ای می‌باشد که عمده آن‌ها از حاشیه به طور بخشی تا بسیار گسترده به کالکوسیت تبدیل شده است. علاوه بر کالکوسیت اکسیدهای آهن نیز در طی هوازدگی تشکیل شده است.

مطالعات کانی‌شناسی به روش XRD

سه نمونه از قسمت‌های دگرسانی سیلیسی این محدوده برداشته و حدود مطالعات کانی‌شناسی با روش XRD آنالیز گردید که حاوی دولومیت، کلسیت و کوارتز به عنوان کانی‌های اصلی و کوارتز و موسکویت به عنوان کانی‌های فرعی می‌باشد. در جدول ۳-۴۲ نتایج مطالعات XRD آمده است.

جدول ۳-۴۲: نتایج مطالعات کانی‌شناسی به روش XRD محدوده امید بخش 36, KHF35

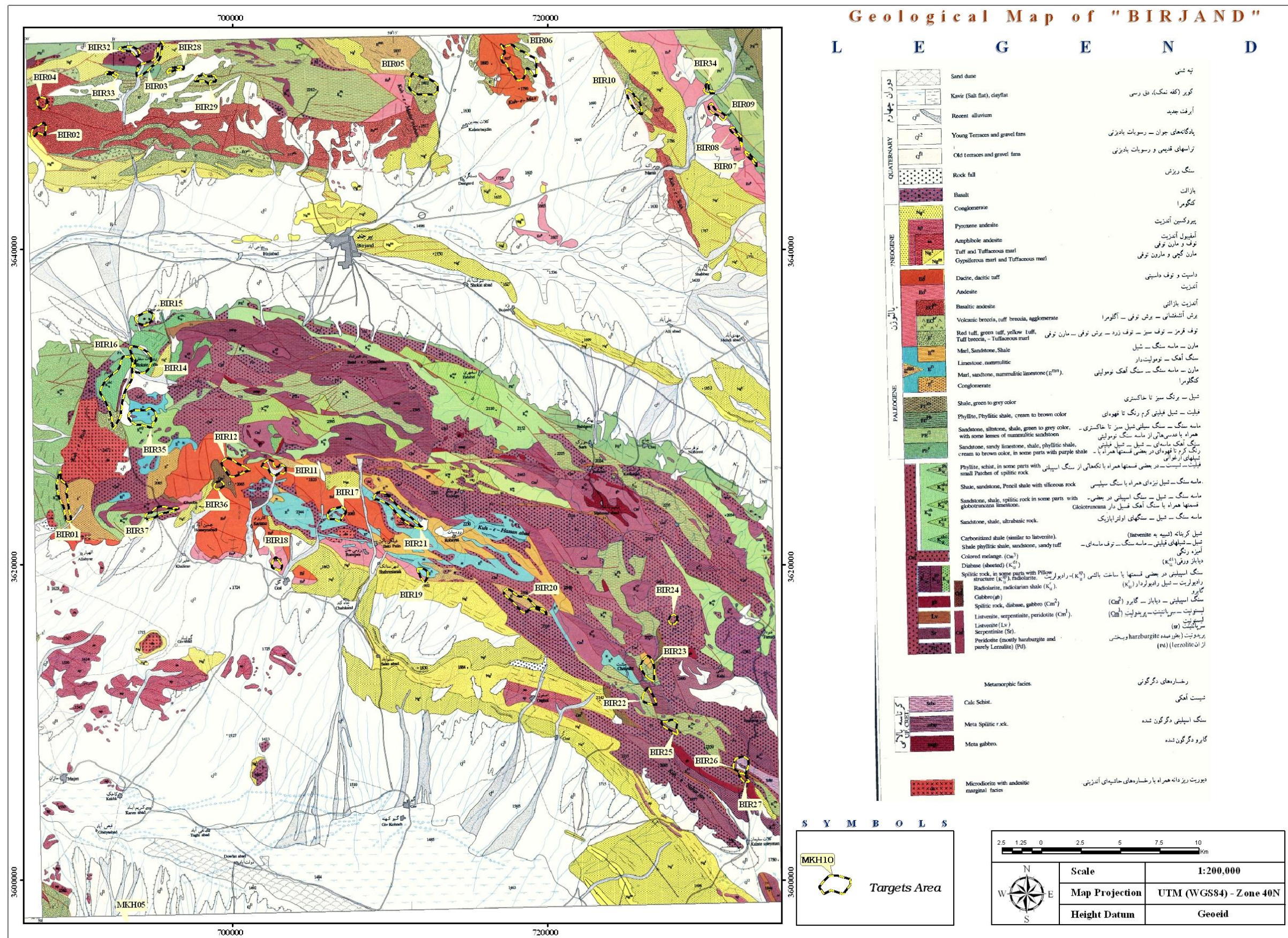
شماره نمونه	کانی‌های اصلی	کانی‌های فرعی
KBP242	دولومیت - کلسیت - کوارتز	-
KBP243	کلسیت - دولومیت	کوارتز
KBP249	دولومیت - کوارتز	کلسیت

نتیجه گیری

از ۲۴ نمونه، مقادیر بالای مس، منگنز و مولیبدن فقط در یک و دو نمونه مشاهده می شود و بطور کلی مطالعات صحرایی و ژئوشیمیایی حاکی از آن است که در این محدوده کانی سازی مهمی صورت نگرفته است.

ورقه یکصد هزارم بیرجند

برگه زمین شناسی یکصد هزارم بیرجند در شمال منطقه قرار دارد. ۳۷ محدوده امیدبخش در این برگه معرفی شده است که به دنبال مطالعات و بررسی های صورت گرفته ۲۷ محدوده امیدبخش آن - ها مورد بازدید صحرایی قرار گرفته و مابقی محدوده ها با نواحی بازدید شده توسط سایر شرکت ها همپوشانی دارد. تنها ۱ محدوده به عنوان محدوده امیدبخش نهایی معرفی شده است. نقشه ۲-۳ پراکندگی محدوده های امید بخش را بر روی نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ نمایش می دهد.



۳-۴-۲۴ - آنومالی BIR01 (X:691994, Y:3625237, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۵ کیلومتری جنوب زمان آباد، با دگرسانی به وسعت بیش از ۳ کیلومتر طول و ۶۰۰-۵۰۰ متر پهنا دارای روندی شمالی - جنوبی در تصویر استر قابل مشاهده است. در نقشه یکصد هزارم بیرجند این محدوده شامل شیل و ماسه سنگ در بخش‌های باختری آن و کنگلومرا در بخش‌های مرکزی و خاوری آن شناخته شده است. مجاورت این محدوده با محدوده کانی سازی شده KHF01 که حاوی کانی سازی مس به همراه استوکورک در میزبان فیلیتی است اهمیت کنترل صحرایی این منطقه را بیشتر می نماید.

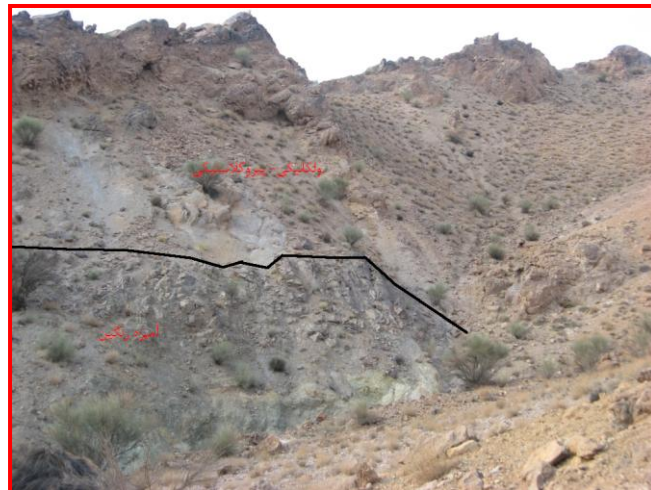
در موقعیت (۳۶۲۳۵۳۶،۶۸۹۱۹۱) در امتداد یک گسل تقریباً خاوری - باختری کنتاکت یک واحد کنگلومرایی با واحد شیست - فیلیت مورد توجه و بازبینی قرار گرفت. واحد مذکور در بخش‌هایی بدون مرزبندی مشخصی به واحد سرپانتینیت - شیست سبز تبدیل می گردد. به طور کلی می توان این واحد را واحد گدازه‌ای از زیرمجموعه واحدهای آمیزه رنگین در نظر گرفت. یک نمونه با نام KBP122 برای مطالعه سنگ شناسی از این واحد ولکانیک گدازه‌ای برداشت گردید (نگاره‌های ۳-۲۶ و ۳-۲۷). در این واحد ولکانیک گدازه‌ای رگه‌های آراگونیتی با ضخامت حداکثر ۲۰ سانتیمتر و طول حدودی ۱۰ متر قابل مشاهده است. (نگاره ۳-۲۸)



نگاره ۳-۲۶: واحد گدازه ای - پیروکلاستیکی محدوده BIR01



نگاره ۳-۲۷: قرارگیری واحد ولکانیکی - پیروکلاستیکی به روی مجموعه آمیزه رنگین



نگاره ۳-۲۸: رگه های آراگونیتی با ضخامت حداکثر ۲۰ سانتی متر به طول حدودی ۱۰ متر در واحد ولکانیک گدازه‌ای

در فاصله ۳ کیلومتری خاور محدوده BIR01 آثار کانی‌سازی مس از نوع مالاکیت همراه با سیلیسی شدن در سنگ میزبانی از فیلیت مشاهده گردید که با توجه به گسترش کم از آن نمونه‌گیری انجام نشد و قابل توجه نمی‌باشد. این محدوده در مجاورت دم داسیتی - آندزیتی بزرگ کوه خوت قرار گرفته است (نگاره ۳-۲۹). از قسمت‌های داسیتی - آندزیتی نمونه KBP121 برای مطالعات پتروگرافی برداشت گردید که مطالعه نشان می‌دهد توده یک آندزیت می‌باشد.



نگاره ۳-۲۹: نفوذ گنبد‌های داسیتی از جمله کوه بزرگ خوت در دشت پایین افتاده خوسف- دید به سمت باختر

مطالعات پتروگرافی

از این محدوده دو نمونه جهت مطالعات پتروگرافی برداشت شد که توصیف آن در جدول ۳-۴۳ آمده است.

جدول ۳-۴۳: خلاصه نتایج پتروگرافی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امید بخش BIR01

شماره نمونه	نام سنگ	بافت	کانی اصلی	کانی فرعی	کانی ثانویه
KBP121	آندزیت	پورفیری	پلاژیوکلاز- هورنبلند	بیوتیت- آپاتیت	-
KBP122	آندزیت	پورفیری	پلاژیوکلاز- هورنبلند	کوارتز- بیوتیت	کلسیت- سریسیت

نتیجه گیری

بررسی‌های میدانی و آنالیز نمونه‌ها هیچگونه کانی‌سازی و یا غنی‌شدگی از عناصر مس، سرب، روی، کرم و نیکل را در این محدوده نشان نمی‌دهد.

۳-۴-۲۵- آنومالی BIR02 (X: 687732, Y: 3647591, Z:40)

این مجموعه در روی نقشه زمین‌شناسی بیرجند با علامت $EO^{a,t}$ مشخص شده است که متشکل از تناوب گدازه، ایگنمبریت و توف می‌باشد. بر روی تصاویر ماهواره‌ای آنومالی ضعیفی از این منطقه مشاهده می‌شود. این آنومالی در مجموعه پیروکلاستیکی و رسوبات شیلی-ماسه‌سنگی با دگرگونی ضعیف در حد اسلیت و فیلیت قرار دارد. کنترل صحرائی حاکی از کنترل لیتولوژیکی آنومالی می-

باشد، به طوری که و هوازدگی سطحی کانی‌های فلدسپاتی باعث تشکیل رس و آزاد شدن اکسیدهای آهن شده است. نگاره ۳-۳۰، نمایی از این منطقه را نمایش می‌دهد. در مرکز این آنومالی در امتداد برخی ساختارها، سیلیسی شدن و برشی شدن مشاهده می‌شود. تعداد ۴ نمونه (KBP430 الی KBP433) جهت آنالیز شیمیایی از این منطقه برداشت گردید. یکی از این رگه‌ها دارای ۳ تا ۵ متر عرض و طولی بیش از ۳۰۰ متر می‌باشد و در امتداد گسل تشکیل شده است. این رگه در نگاره ۳-۳۱، قابل مشاهده می‌باشد.



نگاره ۳-۳۰: نمایی از منطقه آنومالی BIR02 (دید به سمت خاور)



نگاره ۳-۳۱: رگه سیلیسی-برشی در امتداد گسل در منطقه آنومالی BIR02

ویژگی های ژئوشیمیایی

تعداد پنج نمونه از قسمت های سیلیسی و برشی این محدوده برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از

عناصر در جدول ۳-۴ خلاصه شده است. نتایج آنالیز غنی شدگی در خور توجهی را نشان نمی دهد.

جدول ۳-۴: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش BIR02 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حدآشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP429	BIR02	0.75	5021	8.3	0.37	9	511	1.36	11	94	1.21	2	1.9	1.54	7
KBP430	BIR02	0.75	38470	14.9	0.54	19	737	2.74	21	675	2.4	2.5	2.8	1.78	62
KBP431	BIR02	0.75	53573	153.6	0.8	10	999	1.07	22	1083	9.77	2.1	3	1.61	77
KBP432	BIR02	0.75	31863	9	0.51	12	833	1.11	16	1439	3.64	2.1	2.8	1.58	46
KBP433	BIR02	0.75	43044	42.5	0.52	8	862	1.41	17	423	8.69	2	2.6	1.5	58
عیار متوسط برای سنگ های اسیدی	Average grade (کلارک)	4	5000	1.5	0.01	20	400	1	20	1000	0.2	3	3.5	1.5	60
میانگین	Mean	0.75	34394.2	45.66	0.548	11.6	788.4	1.538	17.4	742.8	5.142	2.14	2.62	1.602	50
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	0.75	53573	153.6	0.8	19	999	2.74	22	1439	9.77	2.5	3	1.78	77

Sample number	X	Y	توصیف
KBP430	687762	3647395	نمونه از سنگهای آذرآواری سیلیسی و آرژیلی ضعیف برداشت شد.
KBP431	687706	3647415	نمونه از سنگهای ولکانیکی آرژیلی - لیمونیتی شده و در راستای N-S به ابعاد ۲۰×۲۰۰ متر برداشت شد.
KBP432	687697	3647407	نمونه از منطقه برشی - سیلیسی با ۷-۵٪ اکسید آهن و کوارتز در داخل شکستگیها برداشت شد.
KBP433	687681	3647407	نمونه از منطقه سیلیسی با کنترل ساختاری N-S و حاوی ۵٪ اکسید آهن که سیلیسی شده برداشت شد.
KBP429	682227	3641277	نمونه از قطعات نبرجای کوارتز شیری پرکننده در سنگهای رسوبی - دگرگونی برداشت شد.

نتیجه گیری

اگرچه مطالعات صحرایی نشان دهنده حضور دگرسانی های سیلیسی و رسی در این محدوده است

ولی مقدار عناصر کانساری بسیار کم است. بنابراین مطالعات نشان می دهد این آنومالی از نوع بی -

اهمیت است.

۳-۴-۲۶- آنومالی شماره BIR03 (X:695281, Y:3652407, Z:40)

بر طبق نقشه زمین شناسی بیرجند این آنومالی منطبق بر مجموعه ولکانیکی-رسوبی ائوسن است این آنومالی رنگی در تصویر ماهواره ای دارای کنترل لیتولوژیکی می باشد. در کنترل صحرایی مشخص شد که رگه های سیلیسی حاوی ژاسپروئید و اکسید آهن ، منشاء آنومالی هستند در نگاره ۳-۳۲، نمایی از این رگه ها که در ستیغ ارتفاعات تشکیل شده، مشاهده می گردد. تعداد ۴ نمونه (KBP473 الی KBP476) جهت آنالیز شیمیایی از این منطقه برداشت شد.



نگاره ۳-۳۲: نمایی از رگه های سیلیسی در ستیغ ارتفاعات آنومالی BIR03

ویژگی های ژئوشیمیایی

چهار نمونه از رگه های سیلیسی- برشی شده که حاوی جاسپروئید می باشند برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۴۵ خلاصه شده است. نتایج آنالیز این نمونه ها غنی شدگی خاصی را نشان نمی دهد.

جدول ۳-۴۵: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش BIR03 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکار سازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP473	BIR03	0.75	33386	9.2	0.55	39	667	1.07	31	248	1.34	2	2.7	1.56	52
KBP474	BIR03	0.75	31771	51.3	0.57	30	870	1.22	21	300	8.27	2.1	2.8	1.4	81
KBP475	BIR03	0.75	32822	33.2	0.6	52	668	1.66	34	92	8.2	2.3	2.3	1.81	52
KBP476	BIR03	0.75	29310	27	0.49	20	924	1.48	31	235	1.26	2.1	2.6	1.86	76
عیار متوسط برای سنگ های اسیدی	Average grade (کلارک)	4	5000	1.5	0.01	20	400	1	20	1000	0.2	3	3.5	1.5	60
میانگین	Mean	0.75	31822.25	30.18	0.55	35.25	782.25	1.36	29.25	218.75	4.77	2.13	2.60	1.66	65.25
مکزییم مقادیر عناصر	Max	0.75	33386.00	51.30	0.60	52.00	924.00	1.66	34.00	300.00	8.27	2.30	2.80	1.86	81.00

Sample number	X	Y	توصیف
KBP473	694185	3651112	نمونه از رگه سیلیس شامل جاسپروئید، اکسید آهن کرم تا قهوه ای که برشی شده و در امتداد گسل است برداشت شد.
KBP474	694343	3651297	نمونه از رگه سیلیسی که شامل جاسپروئید، اکسید آهن کرم تا قهوه ای است برداشت شد.
KBP475	694395	3651364	نمونه از رگه سیلیسی که شامل جاسپروئید، اکسید آهن کرم تا قهوه ای است برداشت شد.
KBP476	694406	3651577	نمونه از رگه سیلیسی که شامل جاسپروئید، اکسید آهن کرم تا قهوه ای است برداشت شد.

نتیجه گیری

مطالعات صحرایی و آنالیز ژئوشیمیایی نمونه ها نشان می دهد این محدوده فاقد کانی سازی است و اهمیت اکتشافی ندارد.

۳-۴-۲۷ - آنومالی (X: 712053, Y: 3650414, Z:40) BIR05

این محدوده بر طبق نقشه زمین شناسی بیرجند منطبق بر مجموعه ولکانیکی و توف ائوسن است که بر روی تصاویر ماهواره ای نیز دارای آنومالی رنگی می باشد. در بازدید صحرایی از مجموعه رسوبی - آتشفشانی مشاهده گردید که رگه های سیلیسی به وفور درون آن نفوذ نموده اند. اغلب رگه های سیلیسی درون مجموعه ولکانیکی نفوذ نموده اند، ولی گاه رسوبات نیز میزبان رگه ها هستند. به صورت محلی پیریت هوازده نشده نیز در این مجموعه مشاهده می گردد. نگاره ۳-۳۳، نمایی از

منطقه دگرسانی BIR05 را نمایش می دهد (نگاره ۳-۳۴). سیلیس به صورت شکافه پُرکن را در مجموعه ولکانیک های دگرسان شده نشان می دهد.



نگاره ۳-۳۳: نمایی از محدوده آنومالی BIR05 (دید به سمت شمال باختری)



نگاره ۳-۳۴: سیلیس به صورت شکافه پُرکن در ولکانیک‌های منطقه

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

پانزده نمونه از رگه‌های سیلیسی که به داخل واحدهای ولکانیکی و رسوبی نفوذ کرده‌اند برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۴۶ خلاصه شده است. بیشترین مقدار آرسنیک $1331/8$ ، مس 1056 ، مولیبدن $9/55$ ، آنتیموان $12/68$ و روی 225 گرم‌درتن معرفی می‌گردد. میانگین این عناصر به ترتیب $173/53$ ، 117 ، $3/1654$ ، $2/928$ ، 88 گرم در تن محاسبه شده است. لازم به ذکر است در نمونه KBP466 مقادیر عناصر آرسنیک، مس، سرب، گوگرد و آنتیموان روند افزایشی نشان داده و دارای همبستگی مثبت هستند. در نمونه KBP460 با افزایش میزان عنصر مس، مولیبدن نیز غنی‌شدگی نشان می‌دهد. با توجه به وفور رگه‌های سیلیسی در منطقه این غنی‌شدگی‌ها می‌تواند حاصل عملکرد محلول‌های سیلیسی کانه‌دار باشد.

جدول ۳-۴۶: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش BIR05 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP458	BIR05	0.75	41841	88.1	0.57	16	954	2.81	28	935	6.79	2.5	2.7	2.35	126
KBP459	BIR05	0.75	41297	18.9	0.35	41	730	2.69	19	808	1.31	2.4	3.2	2.1	63
KBP460	BIR05	0.75	54930	75.9	0.56	1056	928	9.55	29	1110	1.28	2.2	2.9	1.34	43
KBP461	BIR05	0.75	29464	16.1	0.35	14	1638	2.16	26	365	1.2	2.5	2.7	1.88	35
KBP462	BIR05	0.75	34211	33.4	0.41	16	408	2.39	42	1883	3.23	2.2	2.3	1.54	64
KBP463	BIR05	0.75	27318	5.2	0.35	23	702	2.16	15	133	1.28	2.2	2.9	1.91	38
KBP464	BIR05	0.75	28214	18.5	0.49	34	1176	1.28	29	1550	1.37	2.2	2.7	2.24	115
KBP465	BIR05	0.75	29131	10.5	0.36	46	1099	1.26	54	320	1.27	2.1	2.6	1.88	99
KBP466	BIR05	0.75	38246	1331.8	0.46	325	880	5.31	288	1500	12.68	2.3	2.6	1.85	127
KBP467	BIR05	0.75	26558	132.3	0.35	52	500	1.55	40	926	1.37	2.4	2.6	2.1	77
KBP468	BIR05	0.75	22543	314.3	0.34	36	237	2.29	45	751	3.04	2.3	1.8	1.99	58
KBP469	BIR05	0.75	38297	343.8	0.25	33	406	8.57	39	1620	1.31	2.2	2.3	2.04	78
KBP470	BIR05	0.75	44865	60.7	0.6	17	1430	2.8	60	800	1.21	2.2	2.9	2.36	225
KBP471	BIR05	0.75	36719	140.8	0.36	36	850	1.52	78	374	5.2	2.6	3.1	2.43	126
KBP472	BIR05	0.75	30522	12.7	0.56	14	2095	1.08	18	176	1.38	2.1	2.9	1.78	47
عبار متوسط برای سنگ های اسیدی	Average grade (کلارک)	4.00	5000.00	1.50	0.01	20.00	400.00	1.00	20.00	1000.00	0.20	3.00	3.50	1.50	60.00
میانگین	Mean	0.75	34943.73	173.53	0.42	117.27	935.53	3.16	54.00	883.40	2.93	2.29	2.68	1.99	88.07
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	0.75	54930.00	1331.80	0.60	1056.00	2095.00	9.55	288.00	1883.00	12.68	2.60	3.20	2.43	225.00

Sample number	X	Y	توصیف
KBP458	712794	3649823	نمونه از رگه سیلیسی که به داخل واحد ولکانیکی نفوذ کرده و مرز آن N-S است برداشت شد که حاوی اکسید آهن و جاسپروئید میباشد.
KBP459	712713	3649957	نمونه از رگه سیلیسی که به داخل واحد ولکانیکی نفوذ کرده و مرز آن N-S است برداشت شد که حاوی اکسید آهن و جاسپروئید میباشد.
KBP460	712780	3650004	نمونه از رگه سیلیسی که به داخل واحد ولکانیکی نفوذ کرده و مرز آن N-S است برداشت شد که حاوی اکسید آهن و جاسپروئید میباشد.
KBP461	712787	3649998	نمونه از رگه سیلیسی که به داخل واحد ولکانیکی نفوذ کرده و مرز آن N-S است برداشت شد که حاوی اکسید آهن و جاسپروئید میباشد.
KBP462	712824	3649890	نمونه از رگه سیلیسی که به داخل واحد ولکانیکی نفوذ کرده و مرز آن N-S است برداشت شد که حاوی اکسید آهن و جاسپروئید میباشد.
KBP463	711680	3649633	نمونه از رگه سیلیسی که به داخل واحد ولکانیکی نفوذ کرده و مرز آن N-S است برداشت شد که حاوی اکسید آهن و جاسپروئید میباشد.
KBP464	711405	3649990	نمونه از رگه سیلیسی که به داده ولکانیکی نفوذ کرده و شامل جاسپروئید و مقادیری اکسید آهن است برداشت شد.
KBP465	711512	3650053	نمونه از رگه سیلیسی که به داده ولکانیکی نفوذ کرده و شامل جاسپروئید و مقادیری اکسید آهن است برداشت شد.
KBP466	711999	3650197	نمونه از رگه سیلیسی که به داده ولکانیکی نفوذ کرده و شامل جاسپروئید و مقادیری اکسید آهن است برداشت شد.
KBP467	712007	3650043	نمونه از رگه سیلیسی که به داده ولکانیکی نفوذ کرده و شامل جاسپروئید و مقادیری اکسید آهن است برداشت شد.
KBP468	712139	3649990	نمونه از رگه سیلیسی که به داده ولکانیکی نفوذ کرده و شامل جاسپروئید و پیریت و اکسید آهن کرم رنگ است برداشت شد.
KBP469	712142	3650002	نمونه از رگه سیلیسی که به داده ولکانیکی نفوذ کرده و شامل جاسپروئید و مقادیری اکسید آهن است برداشت شد.
KBP470	712304	3650078	نمونه از رگه سیلیسی که به داخل واحد رسوبی (کنگلومرایی) نفوذ کرده و شامل جاسپروئید، اکسید آهن کرم رنگ در امتداد گسل N-S میباشد برداشت شد.
KBP471	712382	3650120	نمونه از رگه سیلیسی که به داخل واحد ولکانیکی نفوذ کرده و شامل جاسپروئید، اکسید آهن کرم رنگ در امتداد گسل N-S است برداشت شد.
KBP472	712367	3650083	نمونه از رگه سیلیسی شامل جاسپروئید، مالاکیت؟، اکسید آهن کم تا متوسط برداشت شد.

نتیجه گیری

بالا بودن مقدار مس و تقریباً مولیبدن و گوگرد می تواند این محدوده را با اهمیت نشان دهد و برای بررسی های بعدی مناسب باشد.

۳-۴-۲۸- آنومالی BIR06 (X: 718173, Y: 3651908, Z:40)

به دلیل مشاهده رگه های سیلیسی و برشی و دگرسانی قابل توجه در آنومالی BIR05 آنومالی BIR06 با خصوصیات مشابه مورد بازدید قرار گرفت. مطابق نقشه زمین شناسی بیرجند این آنومالی بر روی مجموعه داسیت EO^{da} الیگوسن و توف های ائوسن قرار دارد. در این منطقه نیز سیلیسی- شدن و تشکیل کانی های رسی (نگاره ۳-۳۵) به صورت گسترده ای قابل مشاهده می باشد این دگرسانی ها درون مجموعه ولکانیکی رخ داده است. از این مجموعه تعداد ۱۲ نمونه (KBP481 الی KBP492) جهت آنالیز شیمیایی برداشت گردید.



نگاره ۳-۳۵: نمای از دگرسانی وسیع سیلیسی-رسی در منطقه آنومالی BIR06 (دید به سمت شمال خاوری)

ویژگی های ژئوشیمیایی

دوازده نمونه از سنگ های دگرسان شده و رگه های سیلیسی موجود در محدوده آنومالی BIR06 برداشت و آنالیز گردید. نتایج آنالیز غنی شدگی در خور توجهی را نشان نمی دهد تنها می توان به

غنی‌شدگی مولیبدن به میزان ۲۱ گرم‌درتن اشاره نمود. عیار میانگین این عنصر نیز در محدوده ۵/۶ گرم‌درتن محاسبه شده است. لازم به ذکر است میزان گوگرد به عنوان حامل عناصر کانساری در منطقه بالا است و با مقادیر مولیبدن ارتباط مثبتی دارد. در جدول ۳-۴۷ نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های این محدوده آمده است.

جدول ۳-۴۷: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امیدبخش BIR06 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حدانکار سازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP481	BIR06	0.75	13687	4.7	0.3	24	267	2.57	19	415	1.15	2.2	3	1.54	41
KBP482	BIR06	0.75	24456	9.2	0.54	35	990	1.52	18	327	1.26	2.3	3	1.78	55
KBP483	BIR06	0.75	25582	10	0.42	28	453	5.56	18	831	1.44	2.4	2.4	2.23	51
KBP484	BIR06	0.75	29829	24.8	0.55	28	726	4.24	22	420	1.42	2.1	2.4	1.76	70
KBP485	BIR06	0.75	24942	15.3	0.44	33	341	5.78	32	1451	1.29	2	2.6	1.75	46
KBP486	BIR06	0.75	25987	30.2	0.39	35	461	1.38	16	414	1.14	2.4	3	1.63	43
KBP487	BIR06	0.75	24495	15.8	0.65	47	152	9.28	42	403	3	2.5	2.2	2.03	74
KBP488	BIR06	0.75	27839	25.9	0.69	26	100	1.48	25	2251	6.24	2.2	1.8	1.67	25
KBP489	BIR06	0.75	19243	16.9	0.35	22	111	4.07	16	1730	1.39	1.9	1.8	1.6	20
KBP490	BIR06	0.75	26293	24.4	0.38	33	100	21.63	14	1464	1.3	1.9	1.7	1.33	17
KBP491	BIR06	0.75	28995	35.9	0.46	47	123	8.99	14	1452	5.85	2.1	1.7	1.29	15
KBP492	BIR06	0.75	34491	7.2	0.37	23	205	1.38	17	193	1.17	2.2	3.3	1.94	75
عیار متوسط برای سنگ های اسیدی	Average grade (کلارک)	4.00	5000.00	1.50	0.01	20.00	400.00	1.00	20.00	1000.00	0.20	3.00	3.50	1.50	60.00
میانگین	Mean	0.75	25486.58	18.36	0.46	31.75	335.75	5.66	21.08	945.92	2.22	2.18	2.41	1.71	44.33
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	0.75	34491.00	35.90	0.69	47.00	990.00	21.63	42.00	2251.00	6.24	2.50	3.30	2.23	75.00

Sample number	X	Y	توصیف
KBP481	718348	3652094	نمونه از واحد سیلیسی شده (بطور ضعیف) با مقادیر کم اکسید آهن کرم رنگ برداشت شد.
KBP482	718342	3652169	نمونه از واحد سیلیسی شده (بطور ضعیف) با مقادیر کم اکسید آهن کرم رنگ برداشت شد.
KBP483	718328	3652315	نمونه از واحد ولکانیکی کم تا متوسط سیلیسی شده و مقادیر کم اکسید آهن کرم برداشت شد.
KBP484	718442	3652340	نمونه از واحد رسوبی (ماسه سنگ) کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی مقادیر کم اکسید آهن کرم رنگ برداشت شد.
KBP485	718549	3652236	نمونه از واحد ولکانیکی کم تا متوسط سیلیسی شده حاوی مقادیر کم اکسید آهن کرم رنگ برداشت شد.
KBP486	718552	3652148	نمونه از واحد ولکانیکی کم تا متوسط سیلیسی شده حاوی مقادیر کم اکسید آهن کرم رنگ میباشد.
KBP487	718525	3651904	نمونه از واحد ولکانیکی کم تا متوسط سیلیسی شده حاوی مقادیر کم اکسید آهن کرم رنگ میباشد.
KBP488	718677	3652104	نمونه از واحد ولکانیکی کم تا متوسط سیلیسی شده حاوی مقادیر کم اکسید آهن کرم رنگ میباشد.
KBP489	718861	3651928	نمونه از واحد ولکانیکی سیلیسی شده همراه با مقادیری اکسید آهن کرم رنگ که شامل جاسپروئید است برداشت شد.
KBP490	718897	3651866	نمونه از واحد ولکانیکی سیلیسی شده همراه با مقادیری اکسید آهن کرم رنگ که شامل جاسپروئید است برداشت شد.
KBP491	718890	3651862	نمونه از واحد ولکانیکی سیلیسی شده همراه با مقادیری اکسید آهن کرم رنگ که شامل جاسپروئید است برداشت شد.
KBP492	719365	3652490	نمونه از واحد ولکانیکی کم سیلیسی شده همراه با مقادیر کم اکسید آهن کرم رنگ برداشت شد.

نتیجه گیری

بررسی های صحرایی و آنالیز شیمیایی نمونه ها حاکی از آن است که در این محدوده کانی سازی عناصر با ارزش اقتصادی صورت نگرفته است. بنابراین این آنومالی فاقد ارزش اکتشافی است.

۳-۴-۲۹- خوشه آنومالی BIR07 ، BIR08 ، BIR09 و BIR34

(X: 732936, Y: 3645816, Z:40)

این خوشه آنومالی در منتهی الیه شمال خاوری محدوده مورد مطالعه (گوشه شمال خاوری نقشه زمین شناسی ۱۰۰,۰۰۰ بیرجند) قرار دارند. بر طبق نقشه زمین شناسی که دارای لیتولوژی آندزیت با سن الیگوسن می باشد.

اگرچه بر روی تصاویر ماهواره ای دارای دگرسانی های مشخصی می باشد ولی این دگرسانی ها دارای کنترل لیتولوژیکی می باشند. کنترل صحرایی منطقه وجود دگرسانی های مرتبط با واحدهای آندزیتی، توف و پیروکلاستیک ها را محرز نمود. از این خوشه آنومالی منطقه تعداد ۲۰ نمونه (KBP296 الی KBP314) جهت آنالیز شیمیایی که نتایج آن در جدول ذیل آورده شده است برداشت شده است.

ویژگی های ژئوشیمیایی

از سنگ های ولکانیکی و دگرسان شده سیلیسی این خوشه آنومالی تعداد بیست نمونه برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۴۸ خلاصه شده است. نتایج نشان می دهد هیچگونه غنی شدگی خاصی در عناصر ایجاد نشده است. تنها میزان عنصر طلا در نمونه KBP313 به ۲۶ میلی گرم در تن رسیده است و حال آنکه میانگین آن در نمونه های برداشت شده از منطقه ۳/۷ میلی گرم در تن محاسبه شده است.

جدول ۳-۴۸: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش BIR34, BIR7-9 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP295	Bir34	0.75	21329	19.4	0.9	10	2131	1.27	20	379	1.34	2.1	2.9	1.5	48
KBP 296	Bir34	0.75	27200	25.2	0.39	13	1470	1.28	23	1104	9.34	2.3	3.1	1.77	53
KBP 297	Bir34	0.75	14316	4.9	0.47	6	2569	1.22	27	245	1.27	2.3	2.9	1.66	21
KBP 298	Bir34	0.75	39324	28.4	0.7	14	1177	1.2	25	412	2.89	2.4	2.9	1.84	86
KBP 299	Bir34	0.75	23014	10.1	0.56	10	650	3.99	28	234	2.5	2.7	3.1	1.73	48
KBP 300	Bir 9	0.75	1446	5.1	0.21	3	100	1.27	12	1134	1.18	2.5	3.3	1.66	13
KBP 301	Bir 9	14	22810	39.2	0.58	12	565	1.29	17	118	3.51	2.4	3.1	1.42	37
KBP 302	Bir 9	0.75	24798	13.3	0.53	15	1201	1.22	29	116	1.43	2.6	3.5	1.73	49
KBP 303	Bir 8	0.75	24278	14.5	0.55	11	1249	1.96	25	180	1.84	2.8	3.4	1.71	45
KBP 304	Bir 8	0.75	11341	5.4	0.35	8	2151	1.2	17	62	1.33	2.5	3.1	1.99	21
KBP 305	Bir 8	0.75	13819	4.5	0.37	11	1511	1.59	48	70	1.22	2.1	2.7	1.71	26
KBP 306	Bir 8	0.75	41162	10	0.75	27	921	1.35	36	206	2.18	2.4	3	2.05	86
KBP 307	Bir7	0.75	7907	4.7	0.38	6	2022	1.09	39	63	1.31	2	2.5	1.66	14
KBP 308	Bir7	0.75	38355	23.4	0.81	34	912	1.2	32	140	2.47	2.4	2.7	1.74	85
KBP 309	Bir7	0.75	16696	8.2	0.58	20	516	2.19	17	1189	3.74	2.7	1.9	2.12	41
KBP 310	Bir7	0.75	11631	16.7	0.6	11	100	1.55	19	492	1.26	2.4	1.7	1.99	37
KBP 311	Bir 8	0.75	38358	5.2	0.9	30	561	0.99	19	182	3.52	2.6	2.3	1.6	74
KBP 312	Bir 8	0.75	46528	15	0.87	36	1036	3.26	36	159	1.35	2.8	3	1.99	107
KBP 313	Bir 8	26	40837	47.2	0.79	20	1062	1.48	40	252	5.1	2.2	3.2	2.02	62
KBP 314	Bir 9	23	19995	33	0.43	10	711	1.29	24	212	8.63	2.3	2.7	1.37	44
عیار متوسط برای سنگ های اسیدی	Average grade (کلارک)	4	5000	1.5	0.01	20	400	1	20	1000	0.2	3	3.5	1.5	60
میانگین	Mean	3.79	24257.20	16.67	0.59	15.35	1130.75	1.59	26.65	347.45	2.87	2.43	2.85	1.76	49.85
ماکزیمم مقادیر عناصر	Max	26.00	46528.00	47.20	0.90	36.00	2569.00	3.99	48.00	1189.00	9.34	2.80	3.50	2.12	107.00

Sample number	X	Y	توصیف
KBP 295	730525	3649993	نمونه از محدوده دگرسان شده وسیعی به ابعاد ۱-۳ کیلومتر که به طور کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده در روند N-S نشان میدهد و احتمالاً میزان آن سنگ ولکانیکی که تا حدی کربناتی شده برداشت گردید.
KBP 296	730517	3649991	نمونه از محدوده دگرسان شده وسیعی به ابعاد ۱-۳ کیلومتر که به طور کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده در روند N-S نشان میدهد و احتمالاً میزان آن سنگ ولکانیکی که تا حدی کربناتی شده برداشت گردید.
KBP 297	730316	3650089	نمونه از سنگهای رسوبی که مقدار کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و تا حدی کربناتی شده برداشت گردید.
KBP 298	730289	3650108	نمونه از سنگهای رسوبی که مقدار کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و تا حدی کربناتی شده برداشت گردید.
KBP 299	730115	3650258	نمونه از سنگهای رسوبی که مقدار کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و تا حدی کربناتی شده برداشت گردید.
KBP 300	731240	3648178	نمونه از سنگهای رسوبی که مقدار کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و تا حدی کربناتی شده برداشت گردید.
KBP 301	732038	3648835	نمونه از سنگهای رسوبی که مقدار کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و تا حدی کربناتی شده برداشت گردید.
KBP 302	732529	3648975	نمونه از سنگهای رسوبی که مقدار کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و تا حدی کربناتی شده برداشت گردید.
KBP 303	732813	3648276	نمونه از سنگهای رسوبی که مقدار کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و تا حدی کربناتی شده برداشت گردید.
KBP 304	732482	3647797	نمونه از سنگهای رسوبی که مقدار کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و تا حدی کربناتی شده برداشت گردید.
KBP 305	732532	3647549	نمونه از سنگهای رسوبی که مقدار کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و تا حدی کربناتی شده برداشت گردید.
KBP 306	732298	3647236	نمونه از سنگهای رسوبی که مقدار کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و تا حدی کربناتی شده برداشت گردید.
KBP 307	732590	3646447	نمونه از سنگهای رسوبی که مقدار کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و تا حدی کربناتی شده برداشت گردید.
KBP 308	732884	3645888	نمونه از سنگهای رسوبی که مقدار کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و تا حدی کربناتی شده برداشت گردید.

Sample number	X	Y	توصیف
KBP 309	732756	3645943	نمونه از واحد ولکانیکی (توف- آندزیت) که سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است برداشت شد.
KBP 310	732609	3646082	نمونه از واحد ولکانیکی (توف- آندزیت) سیلیسی شده و همراه با اکسید آهن قهوه ای روشن برداشت شد. سنگ غیردگرسان سفید است.
KBP 311	732305	3646901	نمونه از واحد رسوبی- دگرسانی شده ماسه سنگ (فیلیت) که کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ میباشد و کربناتی شده برداشت گردید.
KBP 312	731953	3647390	نمونه از واحد رسوبی- دگرگون شده که کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و کربناتی شده برداشت گردید.
KBP 313	731685	3647656	نمونه از واحد رسوبی- دگرگون شده که کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و کربناتی شده برداشت گردید.
KBP 314	730824	3648628	نمونه از واحد رسوبی- دگرگون شده که کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و کربناتی شده برداشت گردید.

مطالعات پتروگرافی

سه نمونه از سنگ‌های منطقه مورد مطالعه پتروگرافی قرار گرفت که توصیف آن در جدول ۳-۴۹ آمده است.

جدول ۳-۴۹: خلاصه نتایج پتروگرافی نمونه های برداشت شده از محدوده امید بخش 34, 09, 08, 07 BIR

شماره نمونه	نام سنگ	کانی های اصلی	کانی های فرعی
KBP296	ماسه سنگ آهکی- رسی دار	کوارتز- کلسیت	کانی های رسی و اکسید آهن
KBP300	سنگ آهک	کلسیت- آراگونیت	-
KBP301	سنگ آهک سیلیسی شده	کلسیت- کوارتز	-

مطالعات کانی شناسی به روش XRD

چهار نمونه با شماره‌های KBP296, KBP300, KBP305, KBP311 مورد آنالیز XRD قرار گرفت که حاوی کوارتز، کلسیت، دولومیت و آراگونیت به عنوان کانی‌های اصلی و کائولینیت، ایلیت، موسکویت و آلپیت به عنوان کانی‌های فرعی می‌باشد. در جدول ۳-۵۰ نتایج XRD آمده است.

جدول ۳-۵۰: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش 34, 09, 08, 07 BIR

شماره نمونه	کانی های کمیاب	کانی های فرعی	کانی های اصلی
KBP296	آلپیت	کائولینیت	کوارتز- کلسیت- دولومیت
KBP 300	-	-	آراگونیت- کلسیت
KBP 305	-	کائولینیت	کوارتز- کلسیت
KBP 311	-	کائولینیت- موسکویت	کوارتز- دولومیت

نتیجه گیری

نتایج مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی این آنومالی را از لحاظ اکتشافی بی اهمیت نشان می دهد.

۳-۴-۳۰- آنومالی BIR11 (X: 702628, Y: 3626133, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۵ کیلومتری شمال خاوری روستای خلیلان، بر طبق نقشه زمین شناسی بیرجند این آنومالی منطبق بر بخشی از واحدهای ولکانیک داسیتی تا داسیتی- آندزیتی قرار دارد. این مجموعه به نظر می رسد لیسونیت باشد ولی در برخی نقاط مقدار زیادی سولفات تشکیل شده است که احتمالاً حاصل از هوازدگی و دگرسانی سوپرژن سولفیدها (پیریت) باشد. به طور کلی در این محدوده برشی شدن و دگرسانی سیلیسی شدیدی مشاهده می شود که تعداد ۴ نمونه (KBP206 الی KBP209) از این منطقه جهت آنالیز برداشت شد (جدول ۳-۳۹). نگاره ۳-۳۶ نمایی از این دگرسانی را نمایش می دهد.



نگاره ۳-۳۶: نمایی از دگرسانی آنومالی BIR11 (دید به سمت خاور)

ویژگی های ژئوشیمیایی

چهار نمونه از سنگ های لیستونیتی و ولکانیکی این محدوده برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۵۱ خلاصه شده است. نتایج نشان می دهد غنی شدگی خاصی در عناصر ایجاد نشده است. تنها در یک نمونه عیار آرسنیک به ۳۴ گرم در تن و عیار گوگرد به ۱ درصد رسیده است.

جدول ۳-۵۱: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش BIR11 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppb

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حدآشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP206	BIR11	0.75	98672	12.1	1.57	29	783	2.66	34	630	1.3	2.3	3.5	2.31	121
KBP207	BIR11	0.75	49452	8.9	0.7	36	910	1.51	55	955	1.16	3	2.8	1.76	91
KBP208	BIR11	0.75	47933	10.9	0.77	49	709	1.55	28	1105	1.24	2.8	2.6	2.05	79
KBP209	BIR11	0.75	57969	34.4	0.97	31	905	4.47	24	10071	2.71	2.7	3.2	1.89	39
عیار متوسط برای سنگ های اولترابازیک	Average grade (کلارک)	0.004	5000	2	0.007	10	1200	0.3	1	1000	0.2	0.5	0.001	0.8	50
میانگین	Mean	0.75	63506.50	16.58	1.00	36.25	826.75	2.55	35.25	3190.25	1.60	2.70	3.03	2.00	82.50
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	0.75	98672.00	34.40	1.57	49.00	910.00	4.47	55.00	10071.00	2.71	3.00	3.50	2.31	121.00

Sample number	X	Y	توصیف
KBP206	702814	3625998	نمونه از لیستونیت کربنات همراه با مقداری کریستال کوارتز برداشت شد.
KBP207	702838	3625981	نمونه از لیستونیت کربنات همراه با مقداری کریستال کوارتز برداشت شد.
KBP208	702868	3625987	نمونه از لیستونیت عمدتاً کربناتی همراه با اکسید آهن (تا ۵٪) برداشت شد.
KBP209	702887	3626057	نمونه از سنگهای ولکانیکی با مقداری سولفات بعد از سولفید در آذرآوری ها برداشت شد.

مطالعات کانی شناسی به روش XRD

جهت مطالعه کانی شناسی با روش XRD یک نمونه از قسمت های دگرسان شده برداشت و آنالیز گردید که حاوی کوارتز به عنوان کانی اصلی و کلسیت، کائولینیت و گوتیت به عنوان کانی های فرعی می باشد. نتایج مطالعات XRD در جدول ۳-۵۲ آمده است.

جدول ۳-۵۲: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش BIR11

شماره نمونه	کانی های اصلی	کانی های فرعی
KBP208	کوارتز	کلسیت - کائولینیت - گوتیت

مطالعات پتروگرافی

نمونه KBP-208 از این محدوده برداشت و مطالعه شد. این سنگ آتشفشانی است که بشدت سیلیسی شده است. در این مقطع قالب بلورهای هورنبلند که برخی آپاسیتی هستند، قابل تشخیص است. قالب بلورهای پلاژیوکلاز و همین طور پیروکسن نیز وجود دارد. سنگ اولیه به احتمال زیاد آندزیت می باشد.

نتیجه گیری

مطالعات صحرایی و آنالیز شیمیایی هیچگونه غنی شدگی و کانی سازی را در این محدوده نشان نمی دهد بنابراین این آنومالی دارای اهمیت اکتشافی نمی باشد.

۳-۴-۳۱- آنومالی (X: 700018, Y: 3626334, Z:40) BIR12

بر طبق نقشه زمین شناسی بیرجند این محدوده با موقعیت ۳ کیلومتری شمال روستای خلیلان، منطبق بر بخشی از مجموعه داسیت تا داسیت آندزیت است. این مجموعه بر روی تصاویر ماهواره ای ASTER و ETM دگرسانی نشان می دهد ولی هیچ آنومالی ژئوشیمیایی در اطراف آن مشاهده نمی شود. در کنترل صحرایی مشاهده گردید که کنترل کننده دگرسانی کربناتی-سیلیسی ساختارها و لیتولوژی ولکانیک های منطقه می باشند. تعداد دو نمونه (KBP210 و KBP211) از این منطقه برداشت شد.

ویژگی های ژئوشیمیایی

دو نمونه از سنگ های آذرآواری دگرسان شده محدوده برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۵۳ خلاصه شده است. نتایج نشان می دهد غنی شدگی خاصی در عناصر ایجاد نشده است.

جدول ۳-۵: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش BIR12 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP210	BIR12	0.75	31072	19.5	0.94	23	623	1.72	25	366	6.08	2.9	2.4	3.34	52
KBP211	BIR12	0.75	49356	9	0.91	11	807	1.14	20	178	3.08	2.5	2.2	1.44	67
عیار متوسط برای سنگ های حدواسط (کلارک)	Average grade	1	5000	2	0.06	5	1200	0.6	12	1000	0.2	1.6	3	1.3	130
میانگین	Mean	0.75	40214	14.25	0.925	17	715	1.43	22.5	272	4.58	2.7	2.3	2.39	59.5
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	0.75	49356	19.5	0.94	23	807	1.72	25	366	6.08	2.9	2.4	3.34	67

Sample number	X	Y	توصیف
KBP210	700769	3626065	نمونه از سنگهای آذرآوری دگرسان شده با دگرسانی کربناتی، ۳-۴٪ اکسید آهن برداشت شد.
KBP211	699934	3625791	نمونه از سنگهای آذرآوری با دگرسانی ضعیف و رگچه های کربناتی به رنگ کرم برداشت شد.

نتیجه گیری

مطالعات صحرایی و ژئوشیمی کانی سازی مهمی را نشان نمی دهد و این آنومالی از نوع بی اهمیت است.

۳-۴-۳- آنومالی BIR14 و BIR16 (X: 694170, Y: 3633010, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۵ کیلومتری خاور کمر سرخ تپه، در نقشه زمین شناسی بیرجند این آنومالی با علامت K_2^{shc} مشخص شده است که متشکل از شیل کربناتی (مشابه لیستونیت) می باشد. در تصویر ماهواره ای این محدوده دگرسانی واضحی نمایش می دهد. این دو آنومالی در نزدیک هم و در امتداد هم دیگر قرار گرفته اند. کنترل صحرایی منطقه نشان می دهد لیستونیت بخش عمده این منطقه را تشکیل می دهد، ولی نسبت به آنومالی BIR15 از شدت سیلیسی شدن کمتری برخوردار است و چندان جالب توجه به نظر نمی رسد. از دو محل این دو آنومالی ۸ نمونه جهت آنالیز شیمیایی برداشت گردید (KBP397 الی KBP404) نگاره ۳-۳۷، نمایی از این دگرسانی را نمایش می دهد.



نگاره ۳-۳۷: نمایی از دگرسانی آنومالی BIR16 (دید به سمت باختر)

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

هشت نمونه از سیلیس شیری رنگ و سنگ‌های سیلیسی و رسی و لیستونیتی برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۵۴ خلاصه شده است. نتایج آنالیز این نمونه‌ها غنی‌شدگی خاصی را نشان نمی‌دهد.

جدول ۳-۵۴: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امیدبخش BIR14, BIR16 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حدآشکار سازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP397	BIR14	0.75	25405	4.7	0.43	9	642	1.13	17	227	2.5	2.2	2.6	1.8	36
KBP398	BIR14	0.75	20604	6.1	0.23	11	539	1.65	19	85	1.2	1.9	2.4	1.61	33
KBP399	BIR14	0.75	27714	8.6	0.51	9	547	1.18	30	146	2.4	2.2	2.5	2.03	49
KBP400	BIR14	0.75	35483	20.4	0.55	14	562	1.27	16	132	1.37	2.2	2.2	1.83	38
KBP401	BIR16	0.75	29771	4.6	0.43	6	576	1.01	14	218	7.61	2	2.5	1.64	33
KBP402	BIR16	0.75	35044	5.1	0.7	5	484	1.13	14	154	7.43	2	2.6	1.55	36
KBP403	BIR16	0.75	22752	9.8	0.4	12	454	1.33	23	91	1.44	2.1	2.4	2.11	37
KBP404	BIR16	0.75	27655	12.2	0.39	12	645	1.28	26	143	1.38	2.4	2.4	1.6	45
عیار متوسط برای سنگ‌های اولترا مافیک	Average grade (کلارک)	4	5000	2	0.007	10	1200	0.3	1	1000	0.2	0.5	0.001	0.8	50
میانگین	Mean	0.75	28053.50	8.94	0.46	9.75	556.13	1.25	19.88	149.50	3.17	2.13	2.45	1.77	38.38
ماکزیم	Max	0.75	35483.00	20.40	0.70	14.00	645.00	1.65	30.00	227.00	7.61	2.40	2.60	2.11	49.00

Sample number	X	Y	توصیف
KBP397	694105	3632809	نمونه از لیستونیت به مقدار کم سیلیس و بیشتر کربناتی به رنگ قهوه ای برداشت شد.
KBP398	694129	3632856	نمونه از لیستونیت قهوه ای رنگ با مقداری کوارتز شیری و اکسید آهن و مقدار کمی مس برداشت شد.
KBP399	694198	3632905	نمونه از شکستگی های حاوی اکسید آهن- کوارتز شیری و رس برداشت شد.
KBP400	694199	3632915	نمونه کلوخه ای از لیستونیت سیلیسی شده که قهوه ای رنگ با ۵٪ اکسید آهن است برداشت شد.
KBP401	692668	3630575	نمونه از رگه سیلیسی در کمپلکس مافیک- لیستونیت و مقداری کانپهای رسی برداشت شد.
KBP402	692657	3630541	نمونه از رگه سیلیسی شده همراه با مقداری اکسید آهن و کانپهای رس برداشت شد.
KBP403	692704	3630510	نمونه از سیلیس شیری در منطقه سیلیسی شده و رس= کربنات دار برداشت شد.
KBP404	692715	3630493	نمونه از سیلیس شیری در منطقه سیلیسی شده و رس= کربنات دار برداشت شد.

نتیجه گیری

نتایج مطالعات صحرایی و آنالیز نمونه های فوق نشان می دهد این آنومالی از نوع بی اهمیت است.

۳-۴-۳ - آنومالی BIR15 (X: 694438, Y: 3635664, Z:40)

در نقشه زمین شناسی بیرجند این آنومالی شامل رسوبات شیل، ماسه سنگ و سنگ های دگرگونی فیلیت، اسلیت، شیل مدادی با رگه های کوارتزی می باشد. این محدوده بر روی تصاویر ماهواره ای، منطقه آنومالی مشخصی دارد. بر طبق داده های ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه ای مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ آنومالی ضعیفی از عناصر آرسنیک و روی در این محدوده تشخیص داده شده است. کنترل صحرایی مشخص نمود، در این منطقه مجموعه ای لیستونیتی درون مجموعه اولترابازیک وجود دارد که گسترش قابل توجهی دارد. تفاوت این مجموعه با سایر مجموعه های لیستونیتی وجود سیلیس و دگرسانی سیلیسی شدیدتر می باشد، به طوری که رگه های سیلیسی زیاد در منطقه مشاهده می شود کوارتزهای شیری به وفور به صورت پیرکننده درز و شکافها مشاهده می شود و گاه کوارتز به صورت بلورهایی در درز و شکافها رشد کرده است (نگاره ۳-۳۸ الف) و گاه تعدد جهات مختلف رگچه کوارتزی ظاهری شبیه به استوکورک (نگاره ۳-۳۸ ب) ایجاد می کند. نمایی از لیستونیت محدوده آنومالی BIR15 در نگاره ۳-۳۹، مشاهده می شود. گاه ژاسپیروئید و سیلیس

خاکستری نیز در این منطقه مشاهده می‌شود. تعداد ۱۷ نمونه (KBP380 الی KBP396) جهت آنالیز ژئوشیمیایی از این منطقه برداشت شد نتایج آنالیز در جدول ذیل آورده شده است.



نگاره ۳-۳۸ الف: رشد بلورهای کوارتزی درون شکاف‌ها در محدوده BER15



نگاره ۳-۳۸ ب: ظاهر استوکورکی رگچه‌های سیلیسی شیری رنگ در محدوده BER15



نگاره ۳-۳۹: نمایی از دگرسانی منطقه آنومالی BIRI 5 (دید به سمت جنوب)

ویژگی های ژئوشیمیایی

هفده نمونه از رگه های سیلیسی که به داخل واحدهای ولکانیکی و رسوبی نفوذ کرده اند برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۵۵ خلاصه شده است. میزان آرسنیک و آنتیموان در برخی نمونه ها بالاست و از همبستگی خوبی برخوردار می باشد و نشان دهنده عملکرد محلول های کم دماست.

جدول ۳-۵۵: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش BIR15 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP380	BIR15	0.75	29788	6.9	0.38	5	476	1.12	13	74	9.07	2.2	1.8	1.21	31
KBP381	BIR15	0.75	30617	4.8	0.4	7	488	1.07	14	52	5.86	2.2	1.9	1.43	29
KBP382	BIR15	0.75	27194	4	0.62	5	430	1.08	13	67	2.49	2.1	2.2	1.42	25
KBP383	BIR15	0.75	37934	77.9	0.66	25	608	1.47	17	212	11.54	2.3	2.4	1.71	40
KBP384	BIR15	0.75	24003	21.1	0.89	12	393	1.4	12	200	10.56	2.1	2.2	1.57	27
KBP385	BIR15	0.75	31828	51	0.41	11	488	1.48	14	283	8.77	2	2.3	1.54	39
KBP386	BIR15	0.75	29110	64.8	0.71	15	609	1.35	13	316	25.73	1.8	2.4	1.49	44
KBP387	BIR15	0.75	26026	86.2	0.31	10	527	1.33	14	329	56.81	2.1	2.7	1.64	44
KBP388	BIR15	0.75	24117	31.4	0.21	20	210	1.3	13	111	15.76	1.9	2.5	1.62	49
KBP389	BIR15	0.75	30653	43.2	0.47	6	629	1.3	13	140	20.38	2.3	2.7	1.27	50
KBP390	BIR15	0.75	28969	32.3	0.7	6	427	1.16	13	89	6.01	1.9	2.1	1.27	31
KBP391	BIR15	0.75	31432	39.6	0.58	7	451	1.21	13	62	4.58	2.1	1.8	1.31	34
KBP392	BIR15	0.75	18802	12.6	0.33	6	266	1.23	12	50	2.5	1.9	1.8	1.6	20
KBP393	BIR15	0.75	25347	68	0.39	6	316	1.41	15	575	9.55	2.2	2.3	1.67	34
KBP394	BIR15	0.75	34970	23	0.54	6	570	1.16	15	87	6.77	2.2	2.6	1.76	37
KBP395	BIR15	0.75	24748	6.4	0.4	5	374	1.26	10	175	3.86	2.1	1.8	1.42	27
KBP396	BIR15	0.75	26505	21.1	0.21	5	378	1.17	14	129	3.23	2.3	2.1	1.4	29
عیار متوسط برای سنگ های اولترامافیک	Average grade (کلارک)	4	5000.0	2.0	0.0	10.0	1200.0	0.3	1.0	1000.0	0.2	0.5	0.0	0.8	50.0
میانگین	Mean	0.75	28355.5	35.0	0.5	9.2	449.4	1.3	13.4	173.6	12.0	2.1	2.2	1.5	34.7
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	0.75	37934.0	86.2	0.9	25.0	629.0	1.5	17.0	575.0	56.8	2.3	2.7	1.8	50.0

Sample number	X	Y	توصیف
KBP380	694400	3635586	نمونه از منطقه سیلیسی شده در لیستونیت همراه با مقادیر کانیهای رسی سبز رنگ برداشت شد.
KBP381	694414	3635607	نمونه از رگه سیلیسی شده در لیستونیتها برداشت شد که حاوی مقدار کمی اکسید آهن با جاسپر است.
KBP382	694360	3635607	نمونه از رگه سیلیسی شده در لیستونیت و مقدار کمی اکسید آهن کرم رنگ برداشت شد.
KBP383	694377	3635694	نمونه از رگه سیلیسی شده در لیستونیت همراه با مقدار کمی اکسید آهن کرم رنگ برداشت شد.
KBP384	694301	3635619	نمونه از رگه سیلیسی شده در کمپلکس مافیک و مقداری اکسید آهن برداشت شد.
KBP385	694318	3635654	نمونه از منطقه سیلیسی شده و برشی شده در لیستونیت همراه با اکسید آهن بصورت پرکنندگی شکستگیها برداشت شد.
KBP386	694424	3635737	نمونه از رگه سیلیسی شده در لیستونیت همراه با مقداری اکسید آهن کرم رنگ برداشت شد.
KBP387	694474	3635779	نمونه از قسمت سیلیسی و برشی شده همراه با اکسید آهن کربناتی و مقداری کانیهای رسی برداشت شد.
KBP388	694534	3635830	نمونه از لیستونیت قهوه ای رنگ همراه با کوارتز شیری برداشت شد.
KBP389	694456	3635701	نمونه از سنگهای مافیک لیمونیتی شده به رنگ زرد برداشت شد.
KBP390	695688	3635883	نمونه از کوارتز شیری در لیستونیت سیلیسی شده برداشت شد.
KBP391	694717	3635874	نمونه از لیستونیت شدیداً سیلیسی شده همراه با کوارتز به صورت پرکننده شکستگی و کربناتی برداشت شد.
KBP392	694786	3635885	نمونه از لیستونیت شدیداً سیلیسی شده همراه با کوارتز به صورت پرکننده شکستگی و کربناتی برداشت شد ولی حاوی مقداری کوارتز شیری نیز هست و روند رگه های سیلیسی E-W است.
KBP393	694776	3635773	نمونه از منطقه سیلیسی در لیستونیت همراه با مقداری کانیهای رسی سبز رنگ برداشت شد.
KBP394	694717	3635771	نمونه از منطقه شدیداً سیلیسی شده با مقداری کوارتز شیری برداشت شد.
KBP395	694681	3635653	نمونه از کوارتز به صورت پرکنندگی شکستگیها و مقداری سیلیس خاکستری و شیری برداشت شد.
KBP396	694628	3635658	نمونه از منطقه شدیداً سیلیسی شده و همراه با کوارتز شیری به رنگ کرم تا قهوه ای برداشت شد.

نتیجه گیری

نتایج مطالعات فوق نشان می دهد این آنومالی از نوع بی اهمیت است و عناصر کانساری در حد آنومالی ضعیف و بی اهمیت می باشند.

۳-۴-۳- آنومالی BIR17 (X: 706848, Y: 3623268, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۵ کیلومتری شمال خاور روستای خلیلان، بر طبق نقشه زمین شناسی بیرجند بر واحد E0^{ad} منطبق می باشد که دارای لیتولوژی داسیت و داسیت آندزیت می باشد. این محدوده بر روی تصاویر استر و ETM دارای دگرسانی می باشد.

در کنترل صحرائی مشخص گردید که این آنومالی، حاصل از لیستونیت هایی می باشد که بر بخشی از مجموعه اولترامافیک قرار دارد. به طور کلی لیستونیت های این محدوده دارای رگچه های کربناتی و

سیلیسی است و گاه با سیلیسی شدن شدید همراه است. از این منطقه تنها سه نمونه (KBP201 الی KBP203) جهت آنالیز برداشت شد. نگاره ۳-۴۰ نمایی از این آنومالی را نمایش می دهد.



نگاره ۳-۴۰: نمایی از لیستونیت های بر روی مجموعه اولترامافیک (دید به سمت شمال)

ویژگی های ژئوشیمیایی

سه نمونه از سنگ های لیستونیت سیلیسی و کربناتی شده این محدوده برداشت و مورد آنالیز قرار گرفت. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۵۶ خلاصه شده است. نتایج آنالیز ژئوشیمیایی غنی شدگی خاصی از عناصر را نشان نمی دهد. تنها مقدار آنتیموان در نمونه KBP201 به ۳۲ گرم در تن رسیده و میانگین آن در منطقه ۱۷ گرم در تن محاسبه شده است. عیار آرسنیک نیز در نمونه KBP203، ۳۸۳ گرم در تن اندازه گیری شده است. در یک نمونه که دارای بیشترین مقدار آرسنیک می باشد، آنومالی ضعیفی از سرب و روی نیز مشاهده می شود.

جدول ۳-۵۶: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش BIR17 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حد آشکار سازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP201	BIR17	0.75	42846	196.4	0.84	10	866	1.47	34	207	32.21	2.4	3.3	1.76	75
KBP202	BIR17	0.75	39910	184.9	0.75	14	1401	1.21	14	210	10.21	2.2	3	1.49	54
KBP203	BIR17	0.75	45688	383.7	0.8	12	1583	1.13	48	664	8.85	2.2	3.4	1.74	176
عبار متوسط برای سنگ های اولترامافیک	Average grade (کلرک)	4	5000	2	0.007	10	1200	0.3	1	1000	0.2	0.5	0.001	0.8	50
میانگین	Mean	0.75	42814.67	255.00	0.80	12.00	1283.33	1.27	32.00	360.33	17.09	2.27	3.23	1.66	101.67
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	0.75	45688.00	383.70	0.84	14.00	1583.00	1.47	48.00	664.00	32.21	2.40	3.40	1.76	176.00

Sample number	X	Y	توصیف
KBP201	706360	3623030	نمونه از لیمونیت سیلیسی - کربناتی در بالای سنگهای اولترابازیک برداشت گردید.
KBP202	706310	3623130	نمونه از لیستونیت سیلیسی - کربناتی همراه با مقداری اکسید آهن به صورت پرکنندگی شکستگیها برداشت گردید.
KBP203	706138	3623027	نمونه از لیستونیت سیلیسی - کربناتی همراه با مقداری اکسید آهن به صورت پرکنندگی شکستگیها برداشت گردید.

مطالعات پتروگرافی

یک نمونه (KBP203) مورد مطالعات پتروگرافی قرار گرفت که تماماً شامل بلورهای درشت کلسیت می باشد. تعداد اندکی بلورهای کوارتز نیز در مقطع دیده می شود.

نتیجه گیری

آنالیز شیمیایی و شواهد صحرایی نشان می دهد که آنومالی فاقد ارزش اکتشافی است.

۳-۴-۳۵ - آنومالی BIR18 (X: 702803, Y: 3620023, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۳ کیلومتری جنوب خاور روستای خلیلان، بر روی نقشه زمین شناسی بیرجند در واحد آندزیتی قرار دارد. این محدوده در تصویر ماهواره ای استر و لندست دگرسانی واضحی نمایش می دهد بعلاوه آنومالی ژئوشیمیایی رسوب آبراهه ای طلا به مقدار ۵/۶ میلی گرم در تن در نزدیک آن واقع شده است. در بازدید صحرایی مشخص شد که منطقه متشکل از مجموعه ولکانیکی و پیروکلاستیکی آندزیتی است که متحمل دگرسانی سیلیسی و کربناتی شده است. مقدار قابل

توجهی اکسیدهای آهن نیز در بخش‌هایی از منطقه مشاهده می‌گردد که مقدار آن به حدود ۳ تا ۴٪ می‌رسد. از این منطقه تعداد ۵ نمونه (KBP196 الی KBP200) جهت آنالیز برداشت گردید.

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

۵ نمونه از محدوده دگرسانی برداشت و مورد آنالیز قرار گرفت. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۵۷ خلاصه شده است. نتایج حاکی از غنی‌شدگی عناصر آرسنیک، منگنز و آنتیموان در منطقه است. میانگین این عناصر به ترتیب ۲۲۶/۳۴، ۱۵۷۶، ۱۳/۵۵ گرم‌درتن معرفی می‌گردد. از آنجائیکه این عناصر با یکدیگر پارائز هستند و در محیط‌های ژئوشیمیایی دما پایین تشکیل می‌شوند، می‌توان عملکرد محلول‌های اپی‌ترمال را مسئول این غنی‌شدگی دانست. به نظر می‌رسد تمرکز آرسنیک و تا حدی آنتیموان با عنصر منگنز در ارتباط بوده است. به عبارت دیگر منگنز نقش تمرکز دهنده عناصر مذکور را ایفا نموده است.

جدول ۳-۵۷: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امیدبخش BIR18 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP196	BIR18	0.75	95174	213.3	1.48	34	3329	3.78	51	1280	16.09	2.1	3	2.47	264
KBP197	BIR18	0.75	40786	48.6	0.77	6	1837	1.5	33	757	26.07	2.4	3.2	2.37	75
KBP198	BIR18	0.75	40930	81.8	0.93	39	1074	3.13	28	2206	6.27	2.4	2.8	3.62	102
KBP199	BIR18	0.75	43053	149.5	0.92	20	893	1.63	26	917	9.39	2.2	2.6	2.1	104
KBP200	BIR18	0.75	51093	638.5	0.84	13	747	4.01	22	670	9.94	2.2	2.6	2.04	78
عبار متوسط برای سنگ های حنواسط (کلارک)	Average grade	1	5000	2	0.008	5	1200	0.6	12	1000	0.2	1.6	3	1.3	130
میانگین	Mean	0.75	54207.2	226.34	0.988	22.4	1576	2.81	32	1166	13.552	2.26	2.84	2.52	124.6
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	0.75	95174	638.5	1.48	39	3329	4.01	51	2206	26.07	2.4	3.2	3.62	264

Sample number	X	Y	توصیف
KBP196	702512	3619954	نمونه از سنگهای آذرآواری سیلیسی- کربناتی با رگه های سیلیسی پرکننده شکستگی ها همراه با ۲-۳٪ اکسید آهن برداشت شده است.
KBP197	702586	3619931	نمونه از سنگهای آذرآواری سیلیسی- کربناتی با رگه های سیلیسی حاوی ۲-۳٪ اکسید آهن برداشت شد.
KBP198	702633	3619990	نمونه از سنگهای آذرآواری دگرسان شده همراه با ۳-۴٪ اکسید آهن به صورت پرشدگی شکستگیها (لیمونیت) برداشت شده و نیز کربنات و سیلیس حاوی ۴-۵٪ اکسید آهن میباشد.
KBP199	702705	3619947	نمونه از سنگهای آذرآواری با ۳-۴٪ اکسید آهن به صورت پرکنندگی شکستگیها و اغلب لیمونیت برداشت شد.
KBP200	702714	3619900	نمونه از سنگهای آذرآواری با دگرسانی کربناتی به همراه ۳-۴٪ اکسید آهن برداشت شده است.

مطالعات پتروگرافی

یک نمونه از سنگ‌های ولکانیکی این محدوده برداشت و مورد مطالعه پتروگرافی قرار گرفت که توصیف آن به شرح زیر است.

نمونه KBP-۱۹۶ سنگ اولیه یک کریستال توف تا کریستال لیتیک توف است. قالب بلورهای پراکنده و نامنظم پلاژیوکلاز، هورنبلند احتمالاً بیوتیت قابل تشخیص است که سیلیسی و سریسیتی شده‌اند.

مطالعات کانی‌شناسی به روش XRD

یک نمونه از قسمت دگرسانی سیلیسی جهت مطالعه با روش XRD آنالیز گردید که حاوی کوارتز، کائولینیت و کلسیت به عنوان کانی‌های اصلی و هماتیت به عنوان کانی فرعی می‌باشد. در جدول ۳-۵۸ نتایج مطالعات XRD آمده است.

جدول ۳-۵۸: نتایج مطالعات کانی‌شناسی به روش XRD محدوده امید بخش BIR18

شماره نمونه	کانی‌های اصلی	کانی‌های فرعی
KBP199	کوارتز- کائولینیت- کلسیت	هماتیت

نتیجه‌گیری

نمونه‌های برداشت شده از این محدوده هیچگونه غنی‌سازی از طلا، مس، سرب، مولیبدن و روی نشان نمی‌دهد بنابراین این آنومالی با توجه به مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی بی‌اهمیت می‌باشد.

۳-۴-۳- آنومالی BIR21 (X: 700770, Y: 3626070, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۱۰ کیلومتری شمال خاوری روستای خلیلان، در امتداد واحدهای زمین-شناسی است بنابراین به نظر می‌رسد دارای کنترل لیتولوژیکی باشد. در کنترل صحرایی نیز این امر تایید شد و مشخص شد این آنومالی متعلق به لیستونیت‌های همراه با مجموعه اولترابازیک می‌باشد. و دو نمونه (KBP204 و KBP205) از آن برداشت شد.

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

دو نمونه از لیستونیت‌های کربناتی و سیلیسی شده این محدوده برداشته و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۵۹ خلاصه شده است. نتایج نشان می‌دهد غنی‌شدگی خاصی در عناصر ایجاد نشده است.

جدول ۳-۵۹: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امیدبخش BIR21 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حدانکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP204	BIR21	0.75	20337	20.6	0.74	6	287	1.63	13	274	1.3	2.6	3.5	1.75	25
KBP205	BIR21	0.75	19115	7.3	0.39	6	371	1.14	10	149	1.32	2.2	3.1	1.63	34
عبار متوسط برای سنگ های اولتر امافیک	Average grade (کلارک)	4	5000	2	0.007	10	1200	0.3	1	1000	0.2	0.5	0.001	0.8	50
میانگین	Mean	0.75	19726	13.95	0.565	6	329	1.385	11.5	211.5	1.31	2.4	3.3	1.69	29.5
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	0.75	20337	20.6	0.74	6	371	1.63	13	274	1.32	2.6	3.5	1.75	34

Sample number	X	Y	توصیف
KBP204	710456	3623390	نمونه از لیستونیت عمدتاً کربنات به همراه ۵٪ اکسید آهن در بالای سنگ آهنها برداشت گردید.
KBP205	710397	3623410	نمونه از لیستونیت سیلیسی- کربناتی برداشت گردید.

مطالعات کانی‌شناسی به روش XRD

جهت مطالعه کانی‌شناسی با روش XRD یک نمونه برداشت و مورد مطالعه قرار گرفت این نمونه حاوی دولومیت و کوارتز به عنوان کانی‌های اصلی و کلسیت به عنوان کانی فرعی می‌باشد. در جدول ۳-۶۰ نتایج مطالعات XRD آمده است.

جدول ۳-۶۰: نتایج مطالعات کانی‌شناسی به روش XRD محدوده امید بخش BIR21

شماره نمونه	کانی‌های اصلی	کانی‌های فرعی
KBP204	دولومیت- کوارتز	کلسیت

نتیجه‌گیری

این آنومالی از لحاظ اکتشافی به نظر با اهمیت نمی‌باشد.

۳-۴-۳۷- آنومالی BIR22 (X:726084, Y: 3610834, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۴ کیلومتری خاور روستای چشت، با وسعت ۷۰۰×۹۰۰ متر در تصویر استر به رنگ صورتی و در نقشه یکصدهزارم بیرجند متشکل از واحدهای فیلیت- شیست و در بخش- هایی سنگ‌های اسپیلیتی مشخص شده است. در تصویر ETM۵۳۱ محدوده به رنگ زرد روشن نسبتاً دگرسان مشاهده می شود. در این بخش بزرگی از یک واحد اولترامافیک با ترکیب سنگ- شناسی آمفیبولیت و پریدوتیت سرپانتینیتی به صورت ضعیف سیلیسی شده و متحمل دگرسانی ضعیف شده است. دگرسانی باعث ایجاد یک غشای ضخیم رسی زرد رنگ در سطوح فوقانی این واحد شده است. همچنین در بخش‌هایی سفیدشدگی (Bleaching) و همچنین سربسیتی شدن ناشی از دگرسانی واحدهای سربسیت شیست رخنمون رنگین این منطقه را باعث شده است. دو نمونه KBP107 و KBP108 از بخش‌های سیلیسی با بافت رگچه‌ای پرکننده شکستگی‌ها برداشت گردیده است (نگاره ۳-۴۱).



نگاره ۳-۴۱: دگرسانی آرژیلی در واحدهای شیستی - آمفیبولیتی به همراه دگرسانی ضعیف سیلیسی در BIR22 در موقعیت (۴۰S, Z: ۷۲۷۲۹۰, ۳۶۱۴۱۲۰) در نزدیکی محدوده BIR23 یک لایه سیلیسی - آهکی (لیستونیت؟) حاوی رگچه‌های ثانوی سیلیس رخنمون دارد. این لایه توسط واحدهای فیلیتی و اولترامافیک احاطه شده است (نگاره ۳-۴۲).



نگاره ۳-۴۲: واحد سیلیسی - آهکی (لیستونیت؟) در بخشی از مجموعه آمیزه رنگین محدوده (BIR22)

ویژگی های ژئوشیمیایی

دو نمونه از واحدهای اولترامافیک موجود در این محدوده برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۶۱ خلاصه شده است.

نتایج هیچگونه غنی‌شدگی از عناصر نشان نمی‌دهد و آنومالی موجود در این محدوده بی‌اهمیت محسوب می‌شود.

جدول ۳-۶۱: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش BIR22 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP107	BIR22	0.75	51657	10.8	0.28	41	1067	0.7	7	72	1.14	2.1	4.1	1.7	85
KBP108	BIR22	1	39335	4.5	0.23	79	877	0.73	4	76	0.72	2	3.2	1.3	53
عیار متوسط برای سنگ های اولترامافیک	Average grade (کلارک)	4	5000	2	0.007	10	1200	0.3	1	1000	0.2	0.5	0.001	0.8	50
میانگین	Mean	0.875	45496	7.65	0.255	60	972	0.715	5.5	74	0.93	2.05	3.65	1.5	69
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	1	51657	10.8	0.28	79	1067	0.73	7	76	1.14	2.1	4.1	1.7	85

Sample number	X	Y	توصیف
KBP107	726424	3611712	نمونه از محدوده ای به وسعت ۳×۳ متر در سکنس آمیزه رنگین از بخش های آمفیبولیت - کلریت به شدت سیلیسی فایده شده که دارای رگچه های سیلیسی با تراکم ۵٪ می باشد برداشت گردیده است.
KBP108	726476	3611710	نمونه همانند نمونه قبل با ۵۰ متر فاصله

مطالعات کانی‌شناسی به روش XRD

یک نمونه با شماره KBP109 از محدوده BIR22 جهت مطالعات کانی‌شناسی با روش XRD برداشته شده است، در این نمونه دولومیت و کوارتز به عنوان کانی‌های اصلی و آلبیت و کائولینیت به عنوان کانی‌های فرعی می‌باشند. در جدول ۳-۶۲ نتایج مطالعات XRD آمده است.

جدول ۳-۶۲: نتایج مطالعات کانی‌شناسی به روش XRD محدوده امید بخش BIR22

شماره نمونه	کانی‌های اصلی	کانی‌های فرعی
KBP109	کوارتز- دولومیت	آلبیت- کائولینیت

نتیجه‌گیری

بررسی‌های میدانی و مطالعات آزمایشگاهی حاکی از آن است که منطقه مورد نظر دارای کانی‌سازی خاصی نمی‌باشد.

۳-۴-۳- آنومالی BIR23 (X:726397, Y: 3613433, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۳ کیلومتری خاور روستای چنشت، به وسعت تقریبی ۸۰۰×۱۵۰۰ متر با روند شمالی - جنوبی در تصویر استر به رنگ صورتی و در تصویر ETM ۵۳۱ به صورت رنگین مشاهده گردید. در نقشه یکصد هزارم بیرجند این آنومالی توسط مارن، ماسه سنگ و شیل و همچنین فیلیت و شیست پوشیده شده است. در مطالعات ژئوشیمیایی یکصد هزارم بیرجند یک نمونه ژئوشیمیایی آبراه‌ای برداشت شده است. این نمونه حاوی ۴/۵ میلی‌گرم در تن طلا بوده است. این نمونه این منطقه را نسبتاً آنومال مطرح کرده است.

محدوده‌ای در شمال روستای چنشت (نگاره ۳-۴۳) واقع در مجموعه کوه‌های باقران در جنوب روستای مزارگاهی متشکل از واحد فیلیتی ضخیم لایه با ترکیب کالک شیست می‌باشد که دگرسانی در حد رسی شدن باعث افزایش اکسیدهای آهن ناشی از اکسید شدن کانه‌های آهن‌دار در این مجموعه گردیده است ولی به طور کلی هیچ فرایند ثانویه‌ای باعث افزایش کانی‌سازی قابل توجهی در

این مجموعه نشده است. از حوضه آبریز نمونه ژئوشیمیایی فوق الذکر سه نمونه KBP105 و KBP106 و KBP1109 به منظور کنترل کانی‌سازی تیپ طلای شیرزون از مناطق اکسید آهنی و سیلیسی برداشت شد.



نگاره ۳-۴۳: دگرسانی در حد رسی به همراه افزایش اکسیدهای آهن در مجموعه اولترامافیک کوههای باقران مشرف به

روستای چنشت - دید به سمت شمال

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

از واحدهای دگرگونی شیست‌های فیلیتی سه نمونه با شماره‌های KBP 105,106,109 برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۶۳ خلاصه شده است. نتایج آنالیز نشان می‌دهد هیچگونه غنی‌شدگی خاصی در عناصر مشاهده نمی‌شود و آنومالی موجود در این محدوده از نوع بی‌اهمیت محسوب می‌شود.

جدول ۳-۶۳: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش BIR23 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP105	BIR23	2	25189	8.1	0.38	15	524	1.16	8	64	0.68	2.4	3.6	1.3	52
KBP106	BIR23	0.75	34862	3.5	0.25	3	572	0.62	2	958	1.13	1.4	2.4	1.2	35
KBP109	BIR23	2	17189	3.4	0.22	4	926	0.61	14	64	0.96	2.3	2.4	1.6	31
عیار متوسط برای سنگ های اولترامافیک	Average grade (کلارک)	4	5000	2	0.007	10	1200	0.3	1	1000	0.2	0.5	0.001	0.8	50
میانگین	Mean	1.375	30025.5	5.8	0.315	9	548	0.89	5	511	0.905	1.9	3	1.25	43.5
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	2	34862	8.1	0.38	15	572	1.16	8	958	1.13	2.4	3.6	1.3	52

Sample number	X	Y	توصیف
KBP105	726364	3613195	نمونه کلوخه ای به وسعت ۵×۵ متر از کالک شیبست های فیلیتی در شمال روستای چنشت از قسمت های اکسید آهنی به منظور کنترل آنومالی طلا برداشت شد.
KBP106	726252	3613472	نمونه از قطعات برجا و درشت فیلیت های اکسید آهنی که به شدت سیلیسی فاید شده برداشت گردیده است. تقریباً حجم سیلیس ۸۰٪/ سنگ را پوشانده است (کلریت حدود ۱۰٪).
KBP109	727292	3614122	نمونه ۲×۵ متر از یک رگه سیلیسی اکسید آهنی (ولاستونیت؟) برداشت شده است. رگچه های سیلیسی به فراوانی در متن سنگ دیده می شوند.

مطالعات پتروگرافی

نمونه KBP109 از این محدوده برداشت و مورد مطالعه قرار گرفت.

این نمونه تحت تاثیر دگرسانی کربناتی شدیدی قرار گرفته است و دارای رگچه های کربنات فراوانی می باشد. این نمونه احتمالاً یک شیل کربناتی بوده است. کانه اپک تقریباً ۲ درصد ترکیب مودال را تشکیل می دهد.

مطالعه کانی شناسی به روش XRD

جهت مطالعه کانی شناسی با روش XRD دو نمونه از محدوده برداشت و مورد مطالعه قرار گرفت این نمونه ها حاوی کوارتز، آلبیت و کلسیت به عنوان کانی های اصلی و مسکویت، اپلیت و کلریت به عنوان کانی های فرعی می باشد. در جدول ۳-۶۴ نتایج مطالعات XRD آمده است.

جدول ۳-۶۴: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش BIR23

شماره نمونه	کانی های اصلی	کانی های فرعی
KBP105	کوارتز- آلبیت- کلسیت	موسکویت- کلریت
KBP109	کوارتز- دولومیت	آلبیت- کائولینیت

نتیجه گیری

در این محدوده شواهدی از کانی سازی های مس، طلا، سرب و روی چه در آنالیزها و چه در مطالعات صحرایی دیده نشده است.

۳-۴-۳۹- آنومالی BIR26 و BIR27 (X:732344, Y: 3607301, Z:40)

وسعت این محدوده با موقعیت ۱۰ کیلومتر شمال روستای کلات سلیمان و لیتولوژی مجموعه اولترابازیک، تقریباً ۸۰۰ × ۱۰۰۰ متر در تصاویر استر به رنگ صورتی روشن و در تصویر ETM۵۳۱ واحدی رنگین مشاهده گردید. در نقشه یکصد هزارم بیرجند قسمت عمده این محدوده شیست آهکی و در مرکز آن بازالت مشاهده گردیده است.

در این محدوده که در جنوب روستای هرپوند قرار گرفته عمدتاً واحدهای اولترامافیکی سیلیسی شده (لیستونیت) است و رخنمون زرد تا نخودی رنگ آنها کاملاً دگرسان به نظر می آید (نگاره ۳-۴۴). حضور کانه های سبز رنگ (احتمالاً کلریتی) گرچه شباهت زیادی به کانی سازی مالاکیت را در ذهن القا می نماید (به تست اسید جواب مثبت نمی دهد) ولی تست اسید نشان داد مالاکیت نمی باشد. در بخش های شمالی این محدوده افزایش دگرسانی سیلیسی به صورت کلسدونی و اپالی شدن قابل توجه است نمونه های KBP110 الی KBP114 از این بخش برداشت گردید.



نگاره ۳-۴۴: رخنمونی از دگرسانی رسی و سیلیسی وسیع در واحد اولترامافیک در اطراف روستای هریوند

ویژگی های ژئوشیمیایی

پنج نمونه از سنگ های محدوده برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۶۵ خلاصه شده است. نتایج هیچگونه غنی شدگی خاصی از عناصر نشان نمی دهد و تنها عیار آرسنیک در نمونه KBP113 به ۳۲۲ گرم در تن رسیده است. میانگین آن در نمونه ها ۸۱/۸ گرم در تن محاسبه شده است. در نمونه مذکور مقدار گوگرد نیز افزایش چشمگیری نشان می دهد که حاکی از نقش کمپلکس های گوگرد در حمل آرسنیک می باشد.

جدول ۳-۶۵: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش BIR26 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppb

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حدآشکار سازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP110	BIR26	1	27860	25.8	0.25	9	1122	0.61	6	54	1.44	1.6	2.4	1.3	47
KBP111	BIR26	0.75	26985	4.5	0.23	7	543	0.68	3	250	1.41	1.9	3	1.3	40
KBP112	BIR26	4	53041	35.1	0.44	4	636	0.72	7	924	1.02	2.2	2.2	1.3	33
KBP113	BIR26	2	67612	322.9	0.37	4	41	4.2	11	8964	1.2	1.1	2.6	1.3	20
KBP114	BIR26	1	42259	20.7	0.27	14	405	0.66	10	102	1.37	2.4	2.5	1.3	38
عیار متوسط برای سنگ های اولترامافیک	Average grade (کلارک)	4	5000	2	0.007	10	1200	0.3	1	1000	0.2	0.5	0.001	0.8	50
میانگین	Mean	1.75	43551.4	81.8	0.312	7.6	549.4	1.374	7.4	2058.8	1.288	1.84	2.54	1.3	35.6
ماکزیمم مقادیر عناصر	Max	4	67612	322.9	0.44	14	1122	4.2	11	8964	1.44	2.4	3	1.3	47

Sample number	X	Y	توصیف
KBP110	731913	3607079	نمونه از محدوده ای به وسعت ۲۰×۱۰ متر از دگرسان آرژیلیکی حاوی کانی های سبز رنگ که بعضی سطوح آنها کلسدونی و اپالی شده برداشت شد.
KBP111	731918	3607077	نمونه از محدوده ای به وسعت ۲×۲ متر از بخشهای کلسدونی (مشخصات نمونه بعد) است.
KBP112	732532	3606886	نمونه از محدوده ای به وسعت ۲×۵ متر از واحد کانولینیزه و اکسید آهنی که در داخل مجموعه الترامافیک قرار گرفته برداشته شده است. سیلیسی شدن ضعیف تا متوسط و با مقدار اکسید آهنی در حدود ۵٪ رخ داده است.
KBP113	732526	3606892	نمونه از قسمتهای کلسدونی و اپالی دگرسان شده (کانولینیت + سریسیت) واحدهای الترامافیک برداشت شده است.
KBP114	732511	3606326	نمونه از فلوتهای سیلیسی شده و دگرسان از یک آبراهه خشک که در پایین دست نمونه های قبلی برداشت شده است.

مطالعات کانی شناسی به روش XRD

یک نمونه به شماره KBP110 مورد آنالیز قرار گرفت که حاوی دولومیت به عنوان کانی اصلی و کوارتز به عنوان کانی فرعی می باشد. در جدول ۳-۶۶ نتایج مطالعات XRD آمده است.

جدول ۳-۶۶: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش BIR26

شماره نمونه	کانی های اصلی	کانی های فرعی
KBP110	دولومیت	کوارتز

نتیجه گیری

با توجه به بررسی های میدانی و با توجه به نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه ها این منطقه فاقد کانی سازی تشخیص داده شد.

۳-۴-۴- آنومالی (X:696378, Y: 3651455, Z:40) BIR28

این محدوده با وسعت تقریبی ۲۰۰×۱۰۰۰ متر و روند خاوری - باختری در نقشه یکصد هزارم بیرجند واقع است. واحد میزبان این آنومالی رنگی توف است. آنومالی رنگین در تصویر استر به صورت واضح می باشد در حالیکه در ترکیب ۵۳۱ داده های ETM به رنگ قهوه ای روشن و سبز روشن دیده می شود. در محدوده ای به وسعت ۳۰۰×۱۰۰ متر تپه ماهورهای کم ارتفاع و نسبتاً مسطح پوشیده شده از قطعات ریز سیلیسی (کوچکتر از ۳ سانتی متر) به صورت باقی مانده (Residual) به روی قشر رسی (متورم) مشاهده می شود. نمونه KBP96 از این رخنمون های سیلیسی برداشته شده است.

ادامه این رخنمون به طرف باختر ضخیم تر (۵-۳ متر) گشته و میزان اکسیدهای آهن افزایش یافته و تا ۵٪ می‌رسد. نمونه KBP97 از موقعیت این رخنمون برداشته شده است.

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

سه نمونه از رخنمون‌های سیلیسی برداشت و آنالیز گردید که نتایج آنالیز برخی از عناصر مهم این نمونه‌ها در جدول ۳-۶۷ خلاصه شده است. نتایج نشان می‌دهد غنی‌شدگی خاصی از عناصر ایجاد نشده است و تنها میانگین آرسنیک در منطقه به ۱۲۶ گرم‌ترتن رسیده است.

جدول ۳-۶۷: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امیدبخش BIR28 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP096	BIR28	4	34731	141.4	0.25	60	1371	1.59	11	519	7.4	2.1	2.6	1.4	90
KBP097	BIR28	1	31554	174.2	0.26	18	532	1.3	6	467	6.98	2	2.4	1.5	60
KBP098	BIR28	5	23237	62.8	0.24	43	317	0.76	6	321	6.89	1.7	2	1.4	79
عیار متوسط برای سنگ‌های اسیدی	Average grade (کلارک)	4	5000	1.5	0.01	20	400	1	20	1000	0.2	3	3.5	1.5	60
میانگین	Mean	3.33	29840.67	126.13	0.25	40.33	740.00	1.22	7.67	435.67	7.09	1.93	2.33	1.43	76.33
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	5.00	34731.00	174.20	0.26	60.00	1371.00	1.59	11.00	519.00	7.40	2.10	2.60	1.50	90.00

Sample number	X	Y	توصیف
KBP096	696382	3651483	نمونه سنگ لب پری از رخنمونی ۳×۲۰ متر از رخنمون سیلیسی اکسید آهن برداشت شده. سیلیسی شدن متوسط تا زیاد است و اکسید آهن در حد ۵٪ است.
KBP097	696302	3651471	نمونه ۳×۵ متر از یک رخنمون سیلیسی اکسید آهنی. جاروسیت و گویتیت در حدود ۵/۲٪ است و به شدت سیلیسی شده برداشت گردیده است.
KBP098	696201	3651445	ادامه رگه قبلی که آثار گسلی بودن آن در این منطقه مشهود است. ضخامت رگه ۳-۲ متر و طول نمونه ۵ متر می‌باشد.

مطالعات مینرالوگرافی

یک نمونه از قسمت سیلیسی برداشت (نمونه KBP098) و مطالعه گردید توصیف مقطع آن به شرح زیر است.

مقطع KBP098: این نمونه در زیر مقطع به طور عمده شامل بلورهای ریز تا درشت و بی‌وجه هماتیت می‌باشد که گاهی در میان آن‌ها بلورهای پراکنده‌ای از کانی مگنتیت مشاهده می‌شود. عمده

هماتیت‌ها حاصل اکسیدشدگی کانی‌های اولیه سولفیدی، مانند پیریت، است که دیگر اثری از آن‌ها باقی نمانده است.

مطالعات کانی‌شناسی به روش XRD

یک نمونه از قسمت‌های سیلیسی شده برداشت و با روش XRD مطالعه شد. مطالعه حاکی از آن است این نمونه‌ها حاوی کوارتز به عنوان کانی اصلی و کلسیت و دولومیت به عنوان کانی فرعی می‌باشد. در جدول ۳-۶۸ نتایج مطالعات XRD آمده است.

جدول ۳-۶۸: نتایج مطالعات کانی‌شناسی به روش XRD محدوده امید بخش BIR28

شماره نمونه	کانی‌های اصلی	کانی‌های فرعی	کانی‌های کمیاب
KBP098	کوارتز	کلسیت - دولومیت	-

نتیجه‌گیری

نتایج ژئوشیمیایی و مطالعات صحرایی نشان می‌دهد این منطقه نیز فاقد کانی‌سازی‌های با ارزشی از مس، سرب، روی و طلا می‌باشد.

۳-۴-۴۱- آنومالی (X:698326, Y: 3650840, Z:40) BIR29

در تصویر استر گسترش این آنومالی رنگی (۳۰۰-۴۰۰)×۱۳۰۰ متر می‌باشد. در نقشه یکصد هزارم بیرجند تمام محدوده آنومالی واقع در واحد E^۱ می‌باشد که شامل توف قرمز رنگ، توف سبز رنگ، توف زرد رنگ، توف برشی و مارن توفی می‌باشد. در تصویر ۱-۳-۵ داده‌های ETM گسترش این واحد بارنگ قهوه‌ای تیره دارای مرزبندی مشخصی می‌باشد همچنین در تصویر ۳-۴۵ این واحد به رنگ قرمز تیره بطور واضح مشخص می‌باشد.

لیتولوژی محوطه به ابعاد ۲۰۰×۲۰۰ متر، که تصویر استر دگرسانی نشان می‌دهد متشکل از یک واحد پیروکلاستیکی است که در بعضی قسمت‌ها شامل توف آریلیکی نیز می‌باشد. این محدوده

توسط یک سیستم شکستگی با راستای شمالی- جنوبی تحت تأثیر قرار گرفته است در امتداد این گسله‌ها مقدار اکسید آهن به صورت جاروسیت و به مقدار کمتر افزایش یافته، گوتیت و همچنین دگرسانی ضعیف سیلیسی در آن صورت گرفته است دیده می‌شود (نگاره ۳-۴۵).



نگاره ۳-۴۵: یکی از رخنمون‌های پیروکلاستیکی محدوده BIR29 با دگرسانی سیلیسی ضعیف تا متوسط - دید به سمت خاور

نمونه‌های KBP84,85,86 از این محدوده گرفته شده است.

در موقعیت $X: ۶۹۸۵۷۱$ ، $Y: ۳۶۵۰۸۸۸$ محدوده دیگر به ابعاد ۲۰×۵۰ متر با دگرسانی مشابه محدوده فوق‌الذکر مشاهده شد. دگرسانی سیلیسی در این محدوده بسیار شدید می‌باشد و به صورت محلی کلسدونی تشکیل شده است و یک رگه سیلیسی به ضخامت حدوده ۵ متر مشاهده می‌شود. نمونه KBP87 از رخنمون این دگرسانی برداشت گردیده است (نگاره‌های ۳-۴۶ و ۳-۴۷).



نگاره ۳-۴۶: نفوذ رگچه‌های سیلیسی در بخش‌های توفی محدوده BIR29



نگاره ۳-۴۷: دگرسانی سیلیسی در محدوده BIR29 با افزایش اکسید آهن. در بخش‌هایی سیلیسی شدن باعث از بین رفتن بافت پیروکلاستیکی اولیه شده است.

در حد فاصل محدوده‌های BIR32 و BIR33 در موقعیت X:693333 و Y:3650536 محدوده در حال استخراج بنتونیت در داخل زون کالرد ملانژ به صورت یک لایه شیب‌دار (حدود ۸۰-۷۰ درجه، به سمت جنوب) واقع گردیده است (نگاره ۳-۴۸). اطراف محدوده در قسمت‌های شمالی ولکانیک-های سبز رنگ (احتمالاً ائوسن) و در قسمت‌های جنوبی زون آمیزه رنگین قرار گرفته است. به نظر

می آید زون بنتونیتی روی گسل حد فاصل این دو واحد واقع شده است. تکرار واحد آمیزه رنگین در قسمت های شمالی بعد از واحد سبز رنگ ولکانیکی مشهود است.



نگاره ۳-۴۸: محدوده در حال استخراج بنتونیت در داخل زون کالرد ملانژ به صورت یک لایه شیبدار (حدود ۷۰-۸۰ درجه، به سمت جنوب)

ویژگی های ژئوشیمیایی

۱۲ نمونه از سنگ های سیلیسی شده حاوی اکسیدهای آهن برداشت و آنالیز گردید. نتایج آنالیز برخی از عناصر مهم این نمونه ها در جدول ۳-۶۹ خلاصه شده است. نتایج غنی شدگی در خور توجهی را نشان نمی دهد و فقط آرسنیک و آنتیموان در برخی نمونه ها دارای غنی شدگی و همبستگی مثبت می باشند.

جدول ۳-۶۹: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش BIR29 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP084	BIR29	2	36161	90.6	0.22	12	1338	1.03	12	342	12.49	2.5	2.5	1.5	61
KBP085	BIR29	0.75	30127	43.8	0.23	8	1272	5.13	9	387	10.71	2.5	2.4	1.7	39
KBP086	BIR29	4	35744	67.2	0.22	6	826	2.22	8	845	8.68	2.4	2.6	1.7	45
KBP087	BIR29	0.75	30081	43.3	0.72	9	575	0.82	6	232	6.84	1.7	2.8	1.6	32
KBP088	BIR29	0.75	33773	90.7	0.24	37	1130	0.92	40	257	3.65	2.1	2.7	1.3	91
KBP089	BIR29	2	30884	148.6	0.26	58	1018	0.69	46	194	5.25	1.9	2.4	1.4	93
KBP090	BIR29	1	12706	4.9	0.77	5	225	0.93	2	139	3.38	2	2.5	1.3	6
KBP091	BIR29	2	34866	56.9	0.22	48	780	0.91	7	958	6.76	1.4	2.7	1.5	53
KBP092	BIR29	0.75	32737	85.6	0.22	99	1087	0.7	7	711	7.3	1.4	2.9	1.5	54
KBP093	BIR29	0.75	42742	79.3	0.25	21	851	1.06	24	338	7.92	1.9	3.1	1.4	47
KBP094	BIR29	4	34800	182.3	0.26	15	995	0.74	10	826	8.6	1.8	2.7	1.5	101
KBP095	BIR29	4	39709	112.4	0.25	71	1164	0.84	9	1006	12.08	2.7	3.2	1.8	117
عبار متوسط برای سنگ های حدواسط	Average grade (کلارک)	1	5000	2	0.008	5	1200	0.6	12	1000	0.2	1.6	3	1.3	130
میانگین	Mean	1.9	32860.8	83.8	0.3	32.4	938.4	1.3	15.0	519.6	7.8	2.0	2.7	1.5	61.6
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	4.0	42742.0	182.3	0.8	99.0	1338.0	5.1	46.0	1006.0	12.5	2.7	3.2	1.8	117.0

Sample number	X	Y	توصیف
KBP084	698471	3651094	نمونه از گرانتیت تا مونوزوگرانتیت با دگرسانی ضعیف به رنگ کرم برداشت شده است.
KBP085	698505	3651097	نمونه چپ ۵×۵ متر از سیستم گسله با روند تقریبی N-S متشکل از ژوراسیت بالا و هماتیت (گوتیت) پایین و آلتراسیون سیلیسی متوسط تا ضعیف برداشت گردیده است. سنگ میزبان: پیروکلاستیک
KBP086	698556	3651020	طول نمونه ۱۵×۳ متر همانند دو نمونه قبل است. افزایش اکسید آهن همراه با تخلخل دیده میشود و به ندرت بافت اسکلتی در اکسید آهن وجود دارد. جاروسیت و گوتیت در حدود ۵٪ است. سیلیسی شدن ضعیف تا متوسط مشاهده میشود (ژاسپیر نیز دیده شده است. ضخامت رگه نسبت به دو نمونه قبل حدود ۵×۱۰۰ متر بیشتر شده است.
KBP087	698571	3650889	نمونه به وسعت ۵×۱۰ متر است. نمونه از پیروکلاستیکهای به شدت سیلیسی فایده شده در حد (M-S) که همراهی اکسید آهن به صورت جاروسیت و گوتیت در حدود ۵٪ است برداشت شد. سیلیسی فایده شدن به همراه کلسدونی شدن، اپالی شدن و ایجاد خلل و فرج اکسید آهنی به وفور دیده می شود. وسعت محدوده ۵۰×۲۰۰ متر است.
KBP088	698507	3650835	همان مشخصات قبلی در امتداد نمونه ۸۷ وجود دارد. همچنین سنگ میزبان ایگنیمبریتی نیز شده است.
KBP089	698479	3650777	نمونه ای به وسعت ۲×۵ متر در امتداد دو نمونه قبلی است ولی شدت دگرسانی و اکسید آهن کمتر شده است. (هماتیت تا جاروسیت در حد ۱-۲٪) در این نمونه از مخلوطی از واحد آلتره و بخش زیرین آن که سفیدشدگی پیدا کرده برداشت شده است.
KBP090	698512	3650871	نمونه در این قسمت عمدتاً کلسدونی و اپالی می باشد و حضور اکسید آهن کمتر شده است.
KBP091	698470	3650869	نمونه در امتداد نمونه قبلی است ولی اکسید آهن به مراتب بیشتر است و حضور کلسدون و اپال مشهود نیست. نمونه احتمالاً حاوی کانی های مس mal نیز می باشد. سیلیسی شدن متوسط تا زیاد است.
KBP092	698429	3650882	ادامه زون با مشخصات قبلی. سیلیسی شدن متوسط تا زیاد است. جاروسیت و گوتیت در حدود ۳٪ است.
KBP093	698397	3650859	ادامه زون - بافت اسکلتی در اکسید آهن دیده می شود ولی شدت دگرسانی سیلیسی به مراتب کمتر شده است.
KBP094	698348	3650897	سیلیسی شدن ضعیف تا متوسط است. جاروسیت و گوتیت در حدود ۳٪ است. سنگ میزبان: ایگنیمبریت
KBP095	698313	3650863	ادامه زون قبلی ولی شباهت هایی به واحدهای لیستونیتی پیدا کرده است.

مطالعات پتروگرافی

یک نمونه از سنگ‌های شدیداً سیلیسی شده مورد مطالعه قرار گرفت که توصیف پتروگرافی آن به شرح زیر است.

این نمونه شدیداً تحت دگرسانی سیلیسی قرار گرفته است و تشخیص سنگ اولیه امکان ندارد. کوارتز ثانویه، کانی اصلی این نمونه است.

مطالعات مینرالوگرافی

دو نمونه از سنگ‌های سیلیسی که حاوی جاروسیت و گوتیت در نمونه دستی می‌باشد مورد مطالعه قرار گرفت که نتایج مینرالوگرافی به شرح زیر می‌باشد.

در مقطع KBP88 هیچ کانی فلزی در این نمونه مشاهده نمی‌شود. فقط کمی آغستگی به هیدروکسیدهای آهن و بلورهای ریز و پراکنده هماتیت وجود دارد.

در مقطع KBP092 کانی‌سازی در این جا تنها به صورت پراکنده و ناچیز اتفاق افتاده است به طوری که فقط بلورهای پراکنده هماتیت و پیریت مشاهده می‌شود. به نظر می‌رسد که همراهی نزدیک دو کانی هماتیت و پیریت با یکدیگر شاهدهی برای تشکیل هماتیت در اثر اکسیدشدگی پیریت باشد.

مطالعات کانی‌شناسی به روش XRD

چهار نمونه از قسمت‌های سیلیسی شده جهت مطالعه کانی‌شناسی برداشته شد (KBP091- KBP095). مطالعه با روش XRD نشان داد که کوارتز و دولومیت به عنوان کانی‌های اصلی و کلسیت به عنوان کانی فرعی نمونه‌های مذکور می‌باشد. در جدول ۳-۷۰ نتایج مطالعات XRD آمده است.

جدول ۳-۷۰: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش BIR29

شماره نمونه	کانی های اصلی	کانی های فرعی
KBP091	کوارتز- دولومیت	کلسیت
KBP092	کوارتز- دولومیت	کلسیت
KBP094	کوارتز- دولومیت	کلسیت
KBP095	کوارتز- دولومیت	کلسیت

نتیجه گیری

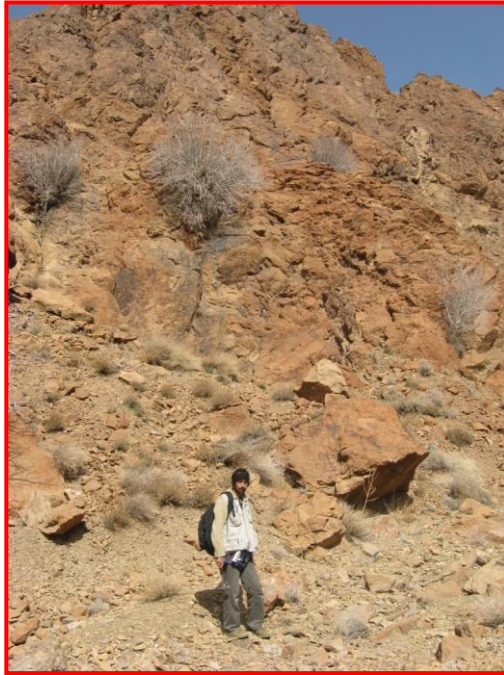
با توجه به نتایج آنالیزهای ژئوشیمیایی و بررسی صحرایی این مناطق فاقد کانی سازی های مس، سرب، روی و طلا تشخیص داده شد.

۳-۴-۴۲- آنومالی BIR32 (X:692217, Y: 3651702, Z:40)

در تصویر استر این آنومالی رنگین در راستای خاوری- باختری (در شمال روستای اشکفتوک) قرار گرفته است. این آنومالی رنگین در ترکیبات ۱-۳-۵ و ۲-۴-۷ در تصاویر ETM دگرسان به نظر نمی آید. این محدوده در فاصله ۵۰۰ متری از شمال آنومالی BIR33 قرار گرفته و با توجه به ادامه زون آمیزه رنگین مشاهده شده در این منطقه انتظار می رود مشخصات BIR33 تکرار شده باشد. با توجه به عدم وجود شواهد کانی سازی نمونه ای از این منطقه برداشت نشد.

۳-۴-۴۳- آنومالی BIR33 (X:692359, Y: 3651147, Z:40)

این محدوده امیدبخش در ورقه بیرجند واقع می باشد همانند BIR32 بوده که در تصاویر ETM آنومالی رنگین دیده نمی شود. لیتولوژی محدوده شامل سکانس ضخیمی (۱۰۰-۷۰ متر) از فیلیت با شیب تقریباً قائم با باندها و لنزهای سیلیسی مزوترمال (روند E-W) بدون شواهدی از دگرسانی است که در قسمت های شمالی آن زون آمیزه رنگین قرار گرفته است. (نگاره ۳-۴۹). به دلیل عدم وجود شواهد کانی سازی نمونه ای از این محل برداشت نشد.



نگاره ۳-۴۹: قرارگیری واحد سیلیسی-اکسید آهنی (لیسونیتی) در بخش فوقانی

مجموعه آمیزه رنگین (دید به سمت شمال)

۳-۴-۴۴ - آنومالی (X: 694519, Y: 3629299, Z:40) BIR35

این محدوده با موقعیت ۳ کیلومتری خاور روستای زمان آباد در نقشه زمین شناسی بیرجند ، لیتولوژی این محدوده با علامت E^L مشخص شده که متشکل از آهک آلومین دار می باشد، این محدوده بر روی تصاویر استر دگرسانی واضحی دارد. کنترل صحرایی منطقه نشان می دهد لیتولوژی محدوده شامل سنگ آهک، ماسه سنگ و شیل متورق می باشد که به طور محلی در امتداد ساختارها متحمل سیلیسی شدن وسیعی می باشد (نگاره ۳-۵۰). از این آنومالی تعداد ۴ نمونه KBP405 الی KBP408 جهت آنالیز شیمیایی برداشت شد.



نگاره ۳-۵: نمایی از دگرسانی با کنترل ساختاری در منطقه آنومالی BIR35 (دید به سمت شمال خاوری)

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

چهار نمونه از رخنمون‌های سیلیسی و لیستونیت‌های سیلیسی- کربناتی این محدوده برداشت و آنالیز گردید. این نمونه‌ها غنی‌شدگی خاصی را نشان نمی‌دهد. در جدول ۳-۷۱ نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌ها آمده است. تنها در نمونه KBP405 مقدار آرسنیک به ۱۲۷ گرم‌درتن و آنتیموان به ۷ گرم‌درتن رسیده است.

جدول ۳-۷۱: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امیدبخش BIR35 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppb

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP405	BIR35	0.75	23420	127.2	0.22	9	575	1.19	13	160	7.25	2.3	2.6	1.59	31
KBP406	BIR35	0.75	40972	4.3	0.56	10	106	3.21	13	272	7.19	2.2	2	1.41	30
KBP407	BIR35	0.75	19315	10.5	0.38	11	322	1.26	13	157	1.57	2.4	2.8	1.77	36
KBP408	BIR35	0.75	14659	8.6	0.4	8	273	1.45	12	348	1.2	2.1	2.6	1.63	24
عیار متوسط برای سنگ‌های اسیدی	Average grade (کلارک)	4	5000	1.5	0.01	20	400	1	20	1000	0.2	3	3.5	1.5	60
میانگین	Mean	0.75	24591.50	37.65	0.39	9.50	319.00	1.78	12.75	234.25	4.30	2.25	2.50	1.60	30.25
ماکزیمم مقادیر عناصر	Max	0.75	40972.00	127.20	0.56	11.00	575.00	3.21	13.00	348.00	7.25	2.40	2.80	1.77	36.00

Sample number	X	Y	توصیف
KBP405	693897	3629451	نمونه از لیستونیت کربناتی شده و به مقدار کمتر سیلیس و از قسمت‌های غیردگرسان خاکستری و قسمت‌های دگرسانی قهوه ای برداشت شد.
KBP406	693723	3629343	نمونه از قطعات نابرجا در سنگهای بازیگ همراه با کوارتز پرکننده شکستگی ها برداشت شد.
KBP407	693621	3629387	نمونه از لیستونیت سیلیسی شده شدید تا متوسط همراه با مقداری کم اکسید آهن برداشت شد.
KBP408	693528	3629466	نمونه از کوارتز داخل شکستگی ها به رنگ قهوه ای و مقداری لیستونیت سیلیسی شده برداشت شد.

نتیجه گیری

با توجه به نتایج مطالعات صحرایی و آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌ها این آنومالی از لحاظ اکتشافی بی-اهمیت می‌باشد.

۳-۴-۴۵- آنومالی BIR36 (X: 699071, Y: 3629299, Z:40)

طبق نقشه زمین‌شناسی بیرجند این آنومالی بخشی از مجموعه آمیزه رنگین است که در میان مجموعه داسیت، آندزیت داسیت و داسیت آندزیتی قرار گرفته است. کنترل صحرایی نشان می‌دهد این محدوده بخشی از مجموعه پیروکلاستیکی می‌باشد که توسط رگه‌های سیلیسی مختلف قطع شده است. رگه‌ها اغلب در امتداد گسل‌ها و ساختارها نفوذ کرده‌اند و دارای امتدادهای متفاوتی می‌باشند. سیلیسی شدن شدید و برشی شدن در بسیاری از نقاط قابل مشاهده می‌باشد. گاه ژاسپروئید نیز به رنگ قرمز پررنگ (جگری) دیده می‌شود (نگاره ۳-۵۱) در تصویر ۳-۵۲، نمایی از این دگرسانی مشاهده می‌شود. از این آنومالی تعداد ۹ نمونه (KBP411 الی KBP418) جهت آنالیز شیمیایی برداشت شد.



نگاره ۳-۵۱: دگرسانی سیلیسی-ژاسپروئیدی در محدوده آنومالی BIR36



نگاره ۳-۵۲: نمایی از دگرسانی BIR36 (دید به سمت شمال خاوری)

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

هشت نمونه از رگه‌های سیلیسی شده این محدوده برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ذیل خلاصه شده است. نتایج نشان می‌دهد ماکزیمم غنی‌شدگی آنتیموان در این محدوده ۶۶ و عیار میانگین ۲۲/۵۴ گرم‌درتن محاسبه شده است. سایر عناصر غنی‌شدگی قابل توجهی ندارند. در جدول ۳-۷۲ نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌ها آمده است.

جدول ۳-۷۲: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش BIR36 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداثکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP411	BIR36	0.75	29851	6.9	0.21	40	837	1.27	22	115	20.26	2.4	2.2	1.45	50
KBP412	BIR36	0.75	25568	7.5	0.34	27	573	1.37	20	198	37.11	2.1	1.9	1.79	34
KBP413	BIR36	0.75	27464	16.7	0.42	23	388	4.79	18	202	22.27	2.8	2.6	1.94	53
KBP414	BIR36	0.75	9088	7.2	0.37	40	437	1.18	14	142	2.85	2	2.7	1.42	25
KBP415	BIR36	0.75	34676	8.9	0.7	10	735	1.27	14	89	7.18	2.2	2.5	1.59	45
KBP416	BIR36	0.75	14350	23	0.33	9	100	4.58	14	324	66.22	2.3	1.5	1.75	19
KBP417	BIR36	0.75	21640	17.5	0.6	6	420	1.09	14	116	4.87	2	2.6	1.36	31
KBP418	BIR36	0.75	24926	14.7	0.47	7	625	4.26	16	313	19.56	2.3	1.9	2.15	44
عبار متوسط برای سنگ های اسیدی	Average grade (کلارک)	4	5000	1.5	0.01	20	400	1	20	1000	0.2	3	3.5	1.5	60
میانگین	Mean	0.75	23445.38	12.80	0.43	20.25	514.38	2.48	16.50	187.38	22.54	2.26	2.24	1.68	37.63
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	0.75	34676.00	23.00	0.70	40.00	837.00	4.79	22.00	324.00	66.22	2.80	2.70	2.15	53.00

Sample number	X	Y	توصیف
KBP411	699323	3625023	نمونه از سنگهای آذرآوری سیلیسی شده (جاسپر) برداشت شد.
KBP412	699185	3625002	نمونه از منطقه برش و سیلیسی با کنترل ساختاری در سنگهای آذرآوری برداشت شد.
KBP413	699095	3625047	نمونه از منطقه برشی و سیلیسی شده در سنگهای آذرآوری برداشت شد.
KBP414	699163	3625123	نمونه از سنگهای آذرآوری شدیداً سیلیسی شده همراه با مقداری سیلیس شیری رنگ برداشت شد.
KBP415	699071	3625144	نمونه از سنگهای آذرآوری سیلیسی - کربناتی - جاسپروئیدی برداشت شد.
KBP416	699015	3624995	نمونه از منطقه سیلیسی شده با کنترل ساختاری همراه با ۳٪ اکسید آهن برداشت شد.
KBP417	698950	3624878	نمونه از قطعات نابرجای جاسپر و کربنات شدیداً سیلیسی شده برداشت شد.
KBP418	699072	3625007	نمونه از سنگهای آذرآوری جاسپر و شدیداً سیلیسی شده برداشت شد.

نتیجه گیری

نتایج مطالعات صحرایی و آنالیز ژئوشیمیایی نشان می دهد این آنومالی از نوع بی اهمیت است.

۳-۴-۴- آنومالی BIR37 (X: 695326, Y: 3623399, Z:40)

طبق نقشه زمین شناسی بیرجند این منطقه مجموعه آمیزه رنگین می باشد. این محدوده در تصویر ماهواره ای دگرسانی واضحی دارد که دارای کنترل ساختاری است. کنترل صحرایی منطقه نشان می دهد یک رگه سیلیسی پرشیب با امتداد تقریبی خاوری-باختری عامل ایجاد آنومالی است. دو

نمونه (KBP409 الی KBP410) از این رگه جهت آنالیز شیمیایی برداشت شد. نگاره ۳-۵۳، نمایی از این دگرسانی را نشان می‌دهد.



نگاره ۳-۵۳: نمایی از رگه سیلیسی در محدوده آنومالی BIR37 (دید به سمت خاور)

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

دو نمونه از رگه سیلیسی این محدوده برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۷۳ خلاصه شده است. نتایج نشان می‌دهد هیچگونه غنی‌شدگی خاصی از عناصر ایجاد نشده است.

جدول ۳-۷۳: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امیدبخش BIR37،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP409	BIR37	0.75	45015	27.1	0.66	60	1152	1.53	27	434	1.35	2	2.5	1.84	100
KBP410	BIR37	0.75	23585	4.7	0.43	106	1981	1.16	25	256	1.09	2.2	2.4	1.89	41
عیار متوسط برای سنگ‌های اسیدی	Average grade (کلارک)	4	5000	1.5	0.01	20	400	1	20	1000	0.2	3	3.5	1.5	60
میانگین	Mean	0.75	34300	15.9	0.545	83	1566.5	1.345	26	345	1.22	2.1	2.45	1.865	70.5
ماکزیمم مقادیر عناصر	Max	0.75	45015	27.1	0.66	106	1981	1.53	27	434	1.35	2.2	2.5	1.89	100
شاخص غنی‌شدگی	Pf	1	1.31	1.70	1.21	1.28	1.26	1.14	1.04	1.26	1.11	1.05	1.02	1.01	1.42

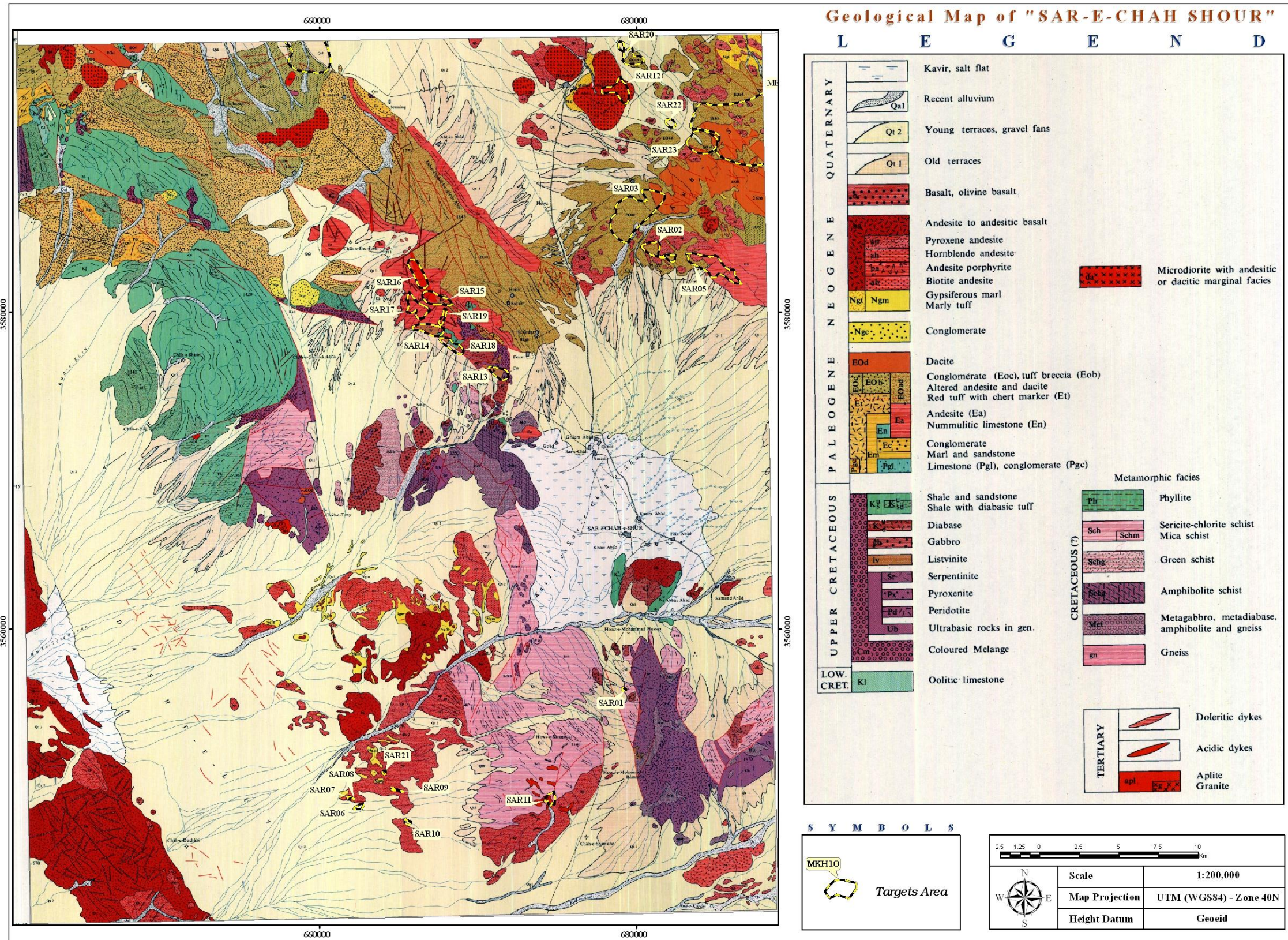
Sample number	X	Y	توصیف
KBP409	695385	3623392	نمونه از سنگهای رسی سیلیسی شده همراه با مقداری اکسید آهن برداشت شد.
KBP410	695326	3623399	نمونه از رگه سیلیسی در سنگهای مافیک و کوارتز شیری ۱-۲ متر برداشت شد.

نتیجه گیری

نتایج مطالعات صحرایی و آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌ها نشان می‌دهد این آنومالی از نوع بی‌اهمیت است.

ورقه یکصد هزارم سرچاه شور

برگه زمین‌شناسی یکصد هزارم سرچاه شور در مرکز محدوده مطالعاتی واقع شده و ۲۳ محدوده امیدبخش در این برگه قرار گرفته است که ۱۴ محدوده امیدبخش آن‌ها مورد بازدید صحرایی قرار گرفته و مابقی محدوده‌ها با نواحی بازدید شده توسط سایر شرکت‌ها همپوشانی دارد. از محدوده‌های بازدید شده تعداد ۷ محدوده به عنوان محدوده امیدبخش نهایی معرفی شده است. نقشه ۳-۳ پراکندگی محدوده‌های امیدبخش را بر روی نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ نمایش می‌دهد. محدوده امیدبخش SAR01 بازدید شده است و در مطالعات صحرایی دگرسانی و کانی‌سازی قابل توجهی مشاهده نشده است، لذا نمونه‌برداری صورت نگرفته است.



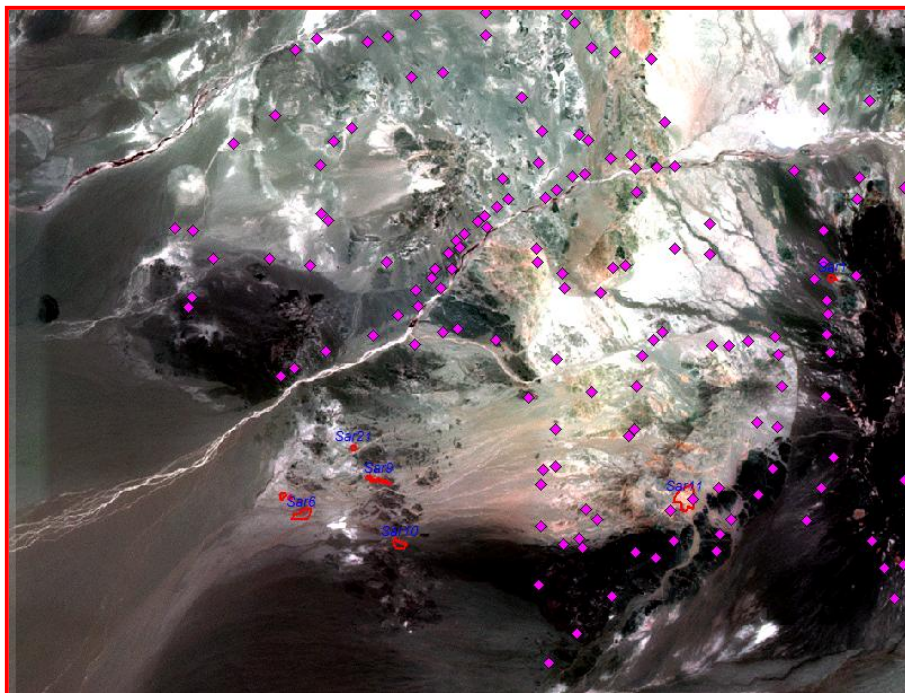
نقشه ۳-۳ پراکندگی محدوده‌های امیدبخش در نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ سرچاه شور

۳-۴-۴۷ - خوشه‌های آنومالی‌های SAR21, SAR10, SAR09, SAR08, SAR07, SAR06
(X:661855, Y: 3549346, Z:40)

در حاشیه کویر لوت، در منتهی‌الیه جنوب باختری چهارگوش بیرجند ورقه سرچاه شور تعداد حداقل ۶ آنومالی کوچک بر روی تصویر ماهواره‌ای مشاهده می‌شود، که بصورت پنهان در دشت قرار دارند. در نقشه زمین‌شناسی مجموعه آتشفشانی این منطقه به عنوان پیروکسن آندزیت مشخص گردیده است. با بررسی اطلاعات ژئوشیمیایی منطقه مشاهده می‌شود که هیچ آنومالی ژئوشیمیایی (چه عنصر طلا و عناصر همراه و مس) در این منطقه وجود ندارد و علت آن عدم نمونه‌گیری ژئوشیمیایی این مجموعه می‌باشد. شکل شماره (۳-۵۴) نقشه نمونه‌برداری ژئوشیمیایی منطقه و نبود نمونه‌های ژئوشیمیایی در این مجموعه امیدبخش را نشان می‌دهد.

این مجموعه به‌صورت تپه ماهورهایی به ارتفاع بیشینه ۲-۳ متر، در دشت قرار دارند و لذا آبراهه مشخصی از آن‌ها منشاء نمی‌گیرد. در بازدید صحرایی از این منطقه مشخص گردید، مجموعه سنگ‌های آتشفشانی از نوع آندزیت میزبان این دگرسانی‌ها می‌باشد. دگرسانی‌های منطقه حاصل از یک سیستم رگه‌ای اپی‌ترمال می‌باشد. مشخص نمودن عرض این رگه‌ها به دلیل پوشیده بودن توسط رسوبات کمی مشکل است، با این حال اغلب ضخامت رگه‌ها ۰/۵ تا ۱ متر و گاه بیشتر می‌باشد، که نیازمند بررسی بیشتر می‌باشد. همان‌طور که در نگاره‌های (۳-۵۵) مشاهده می‌شود، طول این رگه‌ها متفاوت و در برخی موارد مشخصاً دارای طولی بیش از یک کیلومتر می‌باشند. رگه‌های دارای آزیموت تقریباً یکسان (310° تا 320°) می‌باشند و اغلب تقریباً عمود می‌باشند و گاه به‌صورت لکه‌ای می‌باشند. مشخصه این سیستم وجود برش‌های هیدروترمالی (نگاره ۳-۵۶) سیلیسی شدن شدید، گاه کانی‌زایی پیریت، مقدار کمی کانی‌زایی مس (نگاره ۳-۵۷) می‌باشد. رخنمون کمی از رگه‌ها دیده می‌شود و اغلب سنگ‌ها نیمه رخنمون می‌باشند و قطعات

سیلیسی در سطح خاک پراکنده می‌باشند، مانند آنچه در نگاره (۳-۵۸) مشاهده می‌شود. از دیگر ویژگی‌های سیلیسی شدن این رگه وجود سیلیس حفره‌ای (Vugy Silica) می‌باشد که در نگاره (۳-۵۹) مشاهده می‌شود. در مرحله اول تعداد ۱۴ نمونه از این مجموعه امیدبخش برداشت گردید که همگی جهت آنالیز ارسال شد (نمونه‌های KBP050 الی KBP063). در مرحله دوم نیز به منظور اطمینان از وجود یا عدم وجود کانی‌سازی تعداد ۲۸ نمونه برداشت و آنالیز گردید.



نگاره ۳-۵۴: نقشه نمونه‌برداری ژئوشیمیایی منطقه و عدم برداشت نمونه ژئوشیمیایی (محدوده‌های دگرسانی با رنگ

قرمز نشان داده شده است)



نگاره ۳-۵۵: برونزد رگه‌ها در تپه ماهورها و رخنمون‌های سنگی منطقه



نگاره ۳-۵۶: برشی شدن و قطعات سیلیسی- برشی در روی پروفیل خاک محدوده دگرسانی SAR10



نگاره ۳-۵۷: کانی سازی مس به صورت اکسیدی در قطعات سنگی روی رگه



نگاره ۳-۵۹: برونزد یکی از رگه های منطقه مورد مطالعه

نگاره ۳-۵۸: وجود قطعات سیلیسی حفره دار بر روی سنگ های آتشفشانی

ویژگی های ژئوشیمیایی

۱۳ نمونه از مناطق سیلیسی و برشی در این مجموعه برداشت و مورد آنالیز قرار گرفت. در مرحله دوم بازدید نیز تعداد ۲۸ نمونه دیگر از رگه های سیلیسی برداشت و آنالیز شدند. نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه ها در جدول ۳-۷۴ آمده است. میانگین عناصر آرسنیک و آنتیموان در منطقه به ترتیب ۱۸۳ و ۳۹ گرم در تن معرفی می شود و این دو عنصر پارائنز دارای همبستگی مثبت هستند. در این محدوده بالاترین عیار عنصر مس ۹۸۳۹ گرم در تن، بالاترین عیار عنصر قلع ۱۹ گرم در تن و

بالاترین عیار عنصر مولیبدن ۲۵ گرم در تن می باشد. حضور رگه های سیلیسی نشاندهنده فعالیت محلول های هیدروترمال است که مسئول دگرسانی ها و غنی شدگی ها می باشد. لازم به ذکر است عیار عنصر گوگرد به عنوان حمل کننده عناصر کانساری در منطقه بالا است.

جدول ۳-۷۴: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش SAR6-10, SAR21 و توصیف نتایج

آن، Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP050	SAR10	0.75	20947	81.8	0.23	72	50	1.2	13	12841	97.44	1.7	2.1	1.2	14
KBP051	SAR10	2	29704	121	0.24	92	108	1.16	26	10687	70.32	1.4	2.2	1.2	30
KBP052	SAR10	1	43362	143.8	0.24	84	208	2.16	28	11793	53.93	2.1	2.4	1.1	47
KBP054	SAR10	0.75	16117	31.4	0.25	26	299	1.31	13	2401	26.35	1.5	2.1	1.4	25
KBP055	SAR10	4	18341	118.4	0.21	9460	62	1.33	15	1653	85.9	2	2	0.7	72
KBP056	SAR10	0.75	34048	64.8	0.23	184	79	0.76	21	1723	58.66	1.6	1.6	1.4	38
KBP057	SAR09	2	23090	156.1	0.26	39	77	25.8	13	6093	35.26	1.8	1.8	1.5	29
KBP058	SAR10	0.75	23268	139.5	0.24	32	168	1.85	4	581	10.28	1.8	1.6	1.2	9
KBP059	SAR06	0.75	13802	68.7	0.28	17	268	1.23	4	1527	13	2.2	2.3	1.3	15
KBP060	SAR06	5	23722	85.4	0.22	34	150	3.5	15	5999	25.05	2.4	2.6	1.6	34
KBP061	SAR06	0.75	67326	37.1	0.46	36	744	2.37	18	4474	43.77	2.5	2.8	1.5	115
KBP062	SAR08	2	30634	32.5	0.28	22	1221	5.71	5	4805	1.31	2.4	2.7	1.3	55
KBP063	SAR 09	1	26069	24.7	0.28	11	483	1.07	21	3250	67.45	1.8	2.5	1.2	37
KBP126	SAR06	5	32538	57.4	0.28	555	442	0.86	12	2477	44.81	19	2.3	1.6	83
KBP127	SAR06	4	51274	590	0.29	61	188	1.52	34	7528	110.3	2	2.1	1.3	55
KBP128	SAR10	4	18233	52.3	0.22	9839	155	1.18	13	1917	35.96	2.2	1.6	0.66	67
KBP 261	SAR10	0.75	44685	108.2	0.71	52	152	1.6	28	7568	67.64	2.4	2.1	1.11	48
KBP 262	SAR10	0.75	22251	53.9	0.26	33	446	2.22	14	4560	80.47	2.3	2.7	1.34	30
KBP 263	SAR10	0.75	26461	24.4	0.36	33	429	1.47	23	2560	32.93	2.3	2.2	1.4	56
KBP 264	SAR10	0.75	60539	16.2	0.99	98	985	3.17	20	4720	22.6	2.5	2.8	2.06	92
KBP 265	SAR10	0.75	23674	80.6	0.36	25	262	1.87	17	4768	73.88	2.5	2.9	1.65	41
KBP 266	SAR09	0.75	48588	146.5	0.7	68	283	1.24	23	6499	9.32	2.2	2.3	1.8	50
KBP 267	SAR09	0.75	66469	180.5	1.03	84	490	3.19	33	9179	7.96	2.6	3	1.9	54
KBP 268	SAR09	0.75	113856	366.9	1.76	227	299	2.56	32	5768	22.25	2.4	3	8.3	243
KBP 269	SAR09	0.75	48187	362.8	0.7	206	222	1.68	23	14942	21.3	2.3	2.9	2.2	73
KBP 270	SAR06	0.75	78086	30.4	1.29	51	1110	3.01	23	7988	19.78	2.5	3.3	2.23	119
KBP 271	SAR06	0.75	6774	5.4	0.54	10	131	1.43	10	445	3.77	2.1	1.4	1.43	12
KBP 272	SAR06	0.75	49456	67.2	0.73	15	430	1.52	26	3218	40.74	2.1	2	1.7	138
KBP 273	SAR07	0.75	32628	92.2	0.68	70	415	2.75	25	4069	81.35	2.4	2.3	2.48	53
KBP 274	SAR07	0.75	52384	102.4	0.78	39	678	1.59	22	10222	51.35	2.6	2.7	1.9	67
KBP 275	SAR08	0.75	24908	68.7	0.51	95	278	1.38	24	5862	42.12	2.6	3	1.47	30
KBP 276	SAR08	0.75	49985	185.1	0.72	21	144	1.26	20	13851	38.46	2.1	2.6	2.04	55
KBP 277	SAR08	0.75	44505	745.1	0.8	33	227	1.28	33	9797	44.79	2.3	1.9	1.41	62
KBP p278	SAR08	0.75	25786	265.8	0.33	26	511	1.08	14	1961	13.41	2.1	2.6	2	63
KBP 279	SAR08	0.75	28934	133.1	0.5	17	1645	1.37	25	6518	118.5	2.4	2.5	1.62	41
KBP 280	SAR08	0.75	106483	700.8	1.57	28	532	1.56	38	14174	29.15	2	2.9	2.15	130
KBP 281	SAR21	0.75	48877	562.2	0.65	91	522	5.15	24	10016	9.45	2.5	2.9	2	116
KBP 282	SAR21	0.75	124102	616.7	1.97	84	360	3.54	33	3593	1.42	2.2	2.7	1.98	177

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
KBP 284	SAR21	10	22120	120.3	0.38	93	1431	1.36	27	1245	1.09	2.4	2.9	1.83	77
KBP 285	SAR21	0.75	52868	347.2	0.69	84	1733	1.61	22	1304	1.43	2.6	2.9	2.25	102
عیار متوسط برای سنگ های حد واسط	Average grade (کلارک)	1	5000	2	0.01	5	1200	0.6	12	1000	0.2	1.6	3	1.3	130
میانگین	Mean	1.5	42911.2	183.9	0.6	542.4	472.4	2.5	21.2	5755.1	39.4	2.6	2.5	1.8	68.3
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	10.0	124102.0	745.1	2.0	9839.0	1733.0	25.8	38.0	14942.0	118.5	19.0	3.5	8.3	243.0

Sample number	X	Y	توصیف
KBP050	665623	3547860	نمونه از منطقه ای با دگرسانی ضعیف که به طور محلی برشی و سیلیسی شده و با پیریت های غیردگرسان همراه است برداشت گردید.
KBP051	665583	3547859	نمونه از قطعات نابر جای سیلیسی به رنگ خاکستری داخل کمپلکس ولکانیکی برداشت شده که حاوی پیریت غیردگرسان و برش است.
KBP052	665515	3547875	نمونه از قطعات نابر جای سیلیسی به رنگ خاکستری داخل کمپلکس ولکانیکی برداشت شده که حاوی پیریت غیردگرسان و برش است.
KBP054	665510	3548003	نمونه از سنگهای ولکانیکی سیلیسی شده به رنگ قهوه ای برداشت شده نمونه برشی میباشد.
KBP055	665307	3548273	نمونه از رگه سیلیس همراه با مقداری اکسیدمس که برشی نیز میباشد برداشت شده.
KBP056	665027	3548572	نمونه از رگه سیلیسی - برشی برداشت شده است. و امتداد آن ۹۰/۳۱۰ میباشد.
KBP057	664911	3549875	نمونه از رگه سیلیسی - برشی برداشت شده است.
KBP058	663706	3549414	نمونه از رگه سیلیسی - برشی قهوه ای رنگ با ضخامت ۲-۵/۰ متر میباشد.
KBP059	662436	3548862	نمونه از قطعات نابر جای سیلیسی با بافت سیلیسی نواری میباشد.
KBP060	662476	3548734	نمونه از سیلیس و برش برداشت شده است.
KBP061	662333	3548693	نمونه از قطعات سیلیس و برش برداشت شده است.
KBP062	662087	3549308	نمونه از سنگهای ولکانیکی سیلیسی شده ضعیف به رنگ نارنجی و قهوه ای برداشت شده است.
KBP063	666745	3550117	نمونه از قطعات سیلیسی نابر جا در سنگهای ولکانیکی برداشت شده است.
KBP126	662292	3548869	نمونه از یک برونزد غیردگرسان میباشد.
KBP127	662376	3548936	نمونه از یک برونزد غیردگرسان میباشد.
KBP128	665317	3548265	نمونه از رگه برشی +/- سیلیسی -/ مالاکیتی در امتداد N50W به عرض ۵/۰ متر برداشت شده است. مالاکیت در قسمتهای برشی قابل رویت است.
KBP 261	665576	3547862	نمونه از محدوده بزرگ دگرسان که حاوی کوارتز شیری و سیلکات حاوی اکسید آهن جاروسیت قهوه ای برداشت شد.
KBP 262	665558	3547861	نمونه از محدوده بزرگ دگرسان که حاوی کوارتز شیری و سیلکات حاوی اکسید آهن جاروسیت قهوه ای برداشت شد.
KBP 263	665511	3547798	نمونه از محدوده بزرگ دگرسان که حاوی کوارتز شیری و سیلکات حاوی اکسید آهن جاروسیت قهوه ای برداشت شد.
KBP 264	665564	3547777	نمونه از رگه سیلیسی به داخل کمپلکس رسوبی - آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای و برشی است برداشت شد.
KBP 265	665680	3547815	نمونه از رگه سیلیسی به داخل کمپلکس رسوبی - آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای و برشی است برداشت شد.
KBP 266	664995	3549689	نمونه از واحد آندزیت پورفیری سیلیسی شده که حاوی اکسید آهن (جاسپروئید) میباشد برداشت شد.
KBP 267	665065	3549734	نمونه از رگه سیلیسی که به داخل سنگ رسوبی - آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده برداشت گردید.
KBP 268	665249	3549756	نمونه از رگه سیلیسی که به داخل سنگ رسوبی - آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده برداشت گردید.
KBP 269	665090	3549772	نمونه از رگه سیلیسی که به داخل سنگ رسوبی - آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده برداشت گردید.
KBP 270	662341	3548699	نمونه از رگه سیلیسی که به داخل سنگ رسوبی - آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده برداشت گردید.
KBP 271	662281	3548835	نمونه از یک رگه سیلیسی شده ۲-۳ متر که غالباً سیلیکات شیری با مقادیر کم اکسید آهن است برداشت گردید.

Sample number	X	Y	توصیف
KBP 272	662270	3548855	نمونه از رگه سیلیسی که به داخل کمپلکس رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده برداشت گردید.
KBP 273	661913	3549213	نمونه از رگه سیلیسی که به داخل کمپلکس رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده برداشت گردید.
KBP 274	661924	3549349	نمونه از رگه سیلیسی که به داخل کمپلکس رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده برداشت گردید.
KBP 275	662092	3549368	نمونه از رگه سیلیسی که به داخل کمپلکس رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده برداشت گردید.
KBP 276	662041	3549305	نمونه از رگه سیلیسی که به داخل کمپلکس رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده برداشت گردید.
KBP 277	662605	3549495	نمونه از رگه سیلیسی که به داخل کمپلکس رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده برداشت گردید.
KBP 278	662653	3549293	نمونه از رگه سیلیسی که به داخل کمپلکس رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده برداشت گردید.
KBP 279	662552	3549131	نمونه از رگه سیلیسی که به داخل کمپلکس رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده برداشت گردید و حاوی مقادیری پیریت است.
KBP 280	662531	3549131	نمونه از رگه سیلیسی که به داخل کمپلکس رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده برداشت گردید و حاوی مقادیری پیریت است.
KBP 281	664132	3550940	نمونه از رگه سیلیسی که به داخل کمپلکس رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده برداشت گردید و حاوی مقادیری پیریت است.
KBP 282	664100	3550878	نمونه از رگه سیلیسی که به داخل کمپلکس رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده برداشت گردید و حاوی مقادیری پیریت است.
KBP 283	664024	3550930	نمونه از رگه سیلیسی که به داخل کمپلکس رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده برداشت گردید و حاوی مقادیری پیریت است.
KBP 284	664011	3550986	نمونه از رگه سیلیسی که به داخل کمپلکس رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده برداشت گردید و حاوی مقادیری ژیبس است.
KBP 285	664027	3550974	نمونه از رگه سیلیسی که به داخل کمپلکس رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده برداشت گردید و حاوی مقادیری ژیبس است.

مطالعات پتروگرافی

شش نمونه از قسمت‌های سیلیسی و برشی این مجموعه جهت مطالعات پتروگرافی برداشت شد.

نتایج این مطالعات در جدول ۳-۷۵ آمده است.

جدول ۳-۷۵: خلاصه نتایج پتروگرافی نمونه های برداشت شده از محدوده امید بخش SAR06, 07, 08, 09, 10.21.

شماره نمونه	نام سنگ	بافت	کانی های اصلی	کانی های فرعی	کانی های ثانویه
KBP52	سنگ سیلیسی شده (شدیداً دگرسان)	برشی	-	کانی اپک	اپیدوت کلسیت- کانی رسی
KBP55	سنگ سیلیسی و برشی شده	برشی	قالب های پلاژیوکلاز	کلسیت	کوارتز
KBP57	سنگ سیلیسی و برشی شده (احتمالاً آندزیت)	پورفیری برشی	پلاژیوکلاز- هورنبلند- بیوتیت	کانی اپک	کوارتز ثانویه
KBP60	برش هیدروترمال	برشی	کوارتز	پلاژیوکلاز	کوارتز ثانویه- کلسیت- سریسیت
KBP63	سنگ سیلیسی و برشی شده	برشی	کوارتز	-	کوارتز ثانویه- کلسدون- کلسیت
KBP284	داسیت تا آندزیت	برشی	پلاژیوکلاز- کوارتز	آمفیبول	سیلیس- سریسیت

مطالعات مینرالوگرافی

به دلیل مشاهده شواهد کانی سازی اپی ترمال تعداد هجده نمونه جهت مطالعات مینرالوگرافی انتخاب و مطالعه گردید تا در صورت وجود کانی سازی طلا مشخص گردد ولی متأسفانه در هیچ یک از نمونه ها کانی طلا مشاهده نشده است. در شش نمونه کانی فلزی به طور عمده شامل بلورهای پیریت است که تا حدی توسط هماتیت جایگزین شده اند. کانی سازی در نمونه KBP55 شامل تجمع های نسبتاً کوچکی از کانی گالن است که از حاشیه به کانی های ثانویه تبدیل شده است. در سایر نمونه ها بلورهای نیمه وجه دار تا بی وجه هماتیت تنها کانی فلزی در این نمونه ها را تشکیل می دهد که بلورهای آن به صورت پراکنده در زمینه قرار گرفته است.

مطالعات کانی شناسی به روش XRD

پنج نمونه از مناطق دگرسان شده جهت مطالعات کانی به روش XRD مطالعه شد طبق این مطالعه ترکیب آن ها به عنوان کانی اصلی، کائولینیت، کلسیت، دولومیت و انیدریت به عنوان کانی فرعی است. نتایج مطالعات XRD در جدول ۳-۷۶ آمده است.

جدول ۳-۷۶: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش SAR06, 7, 08, 09, 10, 21

شماره نمونه	کانی های اصلی	کانی های فرعی
KBP054	کوارتز	کائولینیت- کلسیت- دولومیت
KBP055	کوارتز	کائولینیت
KBP057	کوارتز	کائولینیت
KBP058	کوارتز	هماتیت
BP060	کوارتز	کائولینیت- انیدریت

نتیجه گیری

اگرچه مطالعات صحرایی نشان دهنده احتمال کانی سازی رگه ای طلا می باشد ولی مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی نشان می دهد که کانی سازی از نوع مس- مولیبدن در محدوده می تواند وجود داشته باشد (با توجه به مطالب ذکر شده در بخش ژئوشیمی)، ولی مقدار طلا بسیار پایین است همچنین مقدار سرب و روی پایین می باشد. مطالعات XRD دگرسانی نوع سیلیسی و آرژیلیک را در محدوده نشان می دهد. این محدوده می تواند مستعد کانی سازی رگه ای اپی ترمال باشد.

۳-۴-۴۸- آنومالی SAR11 (X:674579, Y: 3549288, Z:40)

این محدوده امیدبخش در ورقه یکصد هزارم سرچاه شور دارای ویژگی مشخصی در تصویر ماهواره ای است ولی در بازدید صحرایی سنگ های ولکانیکی اسیدی از نوع ریوداسیت و داسیت در منطقه دیده می شود که دارای دگرسانی ضعیف رسی سوپرژن می باشند که در نگاره (۳-۶۰) نمایی از آن مشاهده می شود. از این آنومالی دنومونه KBP64-65 از بخش های دارای سیلیسی شدن ضعیف برداشت گردید.



نگاره ۳-۶۰: نمایی از دگرسانی SAR11 (دید به سمت شمال و شمال باختری)

ویژگی های ژئوشیمیایی

دو نمونه از سنگ های ریولیتی و ریوداسیتی که دگرسانی ضعیف رسی نشان می دهند، برداشت و آنالیز شد. میزان طلا، آهن، آرسنیک، گوگرد و آنتیموان در نمونه KBP064 به نسبت بالا است و از همبستگی خوبی برخوردار می باشند. در این محدوده میانگین طلا $15/3$ میلی گرم در تن و آنتیموان $11/73$ گرم در تن محاسبه شده است. از آنجائیکه عناصر مذکور شاخص محیط های ژئوشیمیایی کم دما می باشند، می توان محلول های اپی ترمال را مسئول این غنی شدگی و دگرسانی دانست. در جدول ۳-۷۷ نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های این محدوده آمده است.

جدول ۳-۷۷: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش SAR11 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP064	SAR11	30	16953	71.1	0.45	32	415	3.31	31	1851	22.13	2	2.5	1.7	36
KBP065	SAR11	0.75	6623	4.6	0.46	2	92	1.98	26	2257	1.32	1.8	2.3	1.6	12
عیار متوسط برای سنگ های گرانیتی	Average grade (کلارک)	4	5000	1.5	0.01	10	400	2	20	1000	0.2	3	4.8	2	40
میانگین	Mean	15.4	11788.0	37.9	0.5	17.0	253.5	2.6	28.5	2054.0	11.7	1.9	2.4	1.7	24.0
ماکزیمم مقادیر عناصر	Max	30.0	16953.0	71.1	0.5	32.0	415.0	3.3	31.0	2257.0	22.1	2.0	2.5	1.7	36.0

Sample number	X	Y	توصیف
KBP064	674436	3548985	نمونه از یک کمپلکس ریولیت- ریوداسیت با دگرسانی ضعیف رسی تشکیل شده است.
KBP065	674588	3549088	نمونه از سنگهای ولکانیکی اسیدی با دگرسانی ضعیف رسی به رنگ نارنجی برداشت شده که فاقد کانی سازی است.

نتیجه گیری

منطقه فاقد ارزش اقتصادی است.

۳-۴-۴۹- آنومالی های Sar12 , Sar20 (محدوده کانسار پورفیری ماهرآباد)

(X:678872, Y: 3593993, Z:40)

دو محدوده امیدبخش Sar12 و Sar20 در ورقه سرچاه شور از لحاظ واحد مورفولوژی به صورت مجزا در حاشیه رنج کوهستان قرار دارند که توسط دشت پوشیده از آبرفتی از هم جدا شده اند. این دو آنومالی در واقع متعلق به محدوده ذخیره پورفیری ماهرآباد می باشند. این محدوده در سال ۲۰۰۴ در طی پی جویی کانسارهای فلزی توسط شرکت پارس کانه کیش مورد شناسایی واقع گردید. این محدوده در فاصله حدود ۵۰ کیلومتری (فاصله مستقیم) جنوب خاوری شهر بیرجند و ۴۰ کیلومتری جنوب شهر خوسف واقع شده است و دسترسی به آن توسط راه آسفالت خوسف به ماژان و قلعه زری ممکن می باشد. از نظر تاریخچه اکتشافی چندین فعالیت معدنکاری قدیمی در منطقه مشاهده می شود (نگاره شماره ۳-۶۱) و حتی در برخی اطلاعات نقاط معدنی، به وجود کانی سازی مس در این منطقه اشاره شده

است ولی نوع و سیستم کانی‌سازی مشخص نشده بود. کارهای اکتشافی شرکت پارس کانه کیش وجود سیستم پورفیری در این منطقه را محرز می‌نماید. پس از تهیه نقشه زمین‌شناسی و نمونه‌برداری ژئوشیمیایی منطقه توسط شرکت مذکور، در حال حاضر عملیات حفاری اکتشافی در حال انجام می‌باشد (نگاره ۳-۶۴). محدوده دگرسانی در این منطقه توسط دشت پوشیده از آبرفتی به دو بخش جنوبی و شمالی تقسیم شده است. در بخش شمالی منطقه اصلی دگرسانی دارای گسترش در حدود ۲۰۰×۵۰۰m می‌باشد. در این منطقه لیتولوژی عمدتاً از نوع آندزیت پورفیری است که متحمل دگرسانی کوارتز-سریسیتی شده است. استوک ورک‌های کوارتز هم به شکل شبکه‌ای و هم دم اسبی گسترش خوبی در این منطقه دارند. انواع دم اسبی اغلب دارای روند شمالی- جنوبی می‌باشند. رگچه‌ها اغلب از نوع خاکستری (احتمالاً دارای طلا) می‌باشند (نگاره ۳-۶۳). اغلب چند نسل از رگچه در این منطقه قابل تشخیص می‌باشد. کانی‌های اکسید آهن به صورت گوتیت - جاروسیت و گاه هماتیت در منطقه گسترش دارند. شکل شماره ۳-۶۲ رگچه‌های دم اسبی (Sheeted Stockworking) را نمایش می‌دهد. مطلب مهم این‌که این دگرسانی به سمت جنوب باز بوده و لذا در زیر دشت ادامه دارد. بخش جنوبی در فاصله حدود یک کیلومتری بخش شمالی قرار دارد در این بخش دگرسانی در چندین تپه واقع در دشت مشاهده می‌شود. لذا به نظر می‌رسد ضخامت آبرفت چندان زیاد نمی‌باشد. در این بخش اگرچه شدت دگرسانی زیاد است ولی کانی‌سازی کمتر می‌باشد. به‌طور کل استوک‌ورک‌های کوارتزی با چگالی زیاد و امتداد تقریبی شمال خاوری در این بخش مشاهده می‌شوند. در بخش جنوبی دگرسانی کم و بیش دارای کنترل ساختاری است.



نگاره ۳-۶۱: فعالیت معدنکاری قدیمی در منطقه ماهرآباد



نگاره ۳-۶۳: رگچه‌های دم اسبی (Sheeted Stockworking)

سیلیسی در منطقه ماهرآباد



نگاره ۳-۶۲: رگچه‌های سیلیسی در منطقه ماهرآباد

خاکستری (احتمالاً دارای کانی سازی طلا)



نگاره ۳-۶۴: حفر گمانه در دشت آبرفت ماهرآباد

۳-۴-۵۰- آنومالی SAR13 (X: 671488, Y: 3576177, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۳ کیلومتری جنوب باختر روستای حصاردان، در منطقه سیدان واقع شده است. بر طبق نقشه زمین شناسی سرچاه شور این منطقه، پیچیده می باشد و متشکل از چندین مجموعه واحد آذرین مربوط به کالرد ملانژ می باشد. این محدوده بر روی تصویر ماهواره ای ETM دارای دگرسانی شدید می باشد. همین طور در تصاویر استر نیز دارای آنومالی رنگین می باشد. بر طبق مطالعات ژئوشیمیایی آبراهه ای در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ در نزدیکی این منطقه چندین آنومالی مس مشاهده می شود.

در کنترل صحرایی مشخص شد که بخشی از منطقه متشکل از مجموعه آتشفشانی می باشد که متحمل دگرسانی شده است، همین طور بخش هایی از مجموعه آمیزه رنگین منطقه دارای دگرسانی سیلیسی و کربناتی می باشند که در نگاره ۳-۶۵ ب مشاهده می شود. ویژگی مشخص این منطقه اخیر وجود رگه های سیلیسی شیری رنگ می باشد که گاه دارای مقادیر کمی مس نیز می باشد. در

نگاره ۳-۶۵ الف یکی از این رگه‌ها مشاهده می‌شود. همین‌طور رگه‌های برشی سیلیسی-کربناتی نیز در این مجموعه مشاهده می‌شود. تعداد ۷ نمونه (KBP212 الی KBP218) از این آنومالی برداشت شد.



نگاره ۳-۶۵ ب: یک رگه سیلیسی در محل برداشت نمونه

نگاره ۳-۶۵ الف: نمایی از دگرسانی در منطقه آنومالی SAR13

شماره KBP212 (دید به سمت باختری)

(دید به سمت شمال باختری)

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

هفت نمونه از قسمت‌های سیلیسی و سایر دگرسانی‌های این محدوده برداشت و آنالیز گردید که نتایج حاکی از غنی‌شدگی عناصر طلا و مس در نمونه‌های KBP212 و KBP217 می‌باشد. عناصر طلا و مس این دو عنصر با یکدیگر پاراژنز هستند و همبستگی مثبت نشان می‌دهند. میزان آرسنیک نیز در اغلب نمونه‌های برداشت شده از این محدوده بالا بوده و دارای ماکزیمم غنی‌شدگی ۳۵۳ با میانگین ۱۰۹ گرم‌درتن می‌باشد. نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های این محدوده در جدول ۳-۷۸ آمده است.

جدول ۳-۷۸: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش SAR13 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppm

	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکار سازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP212	SAR13	15	79858	168	4.06	379	459	3.98	37	320	3.63	2.3	2.5	1.47	40
KBP213	SAR13	0.75	54538	77	0.93	105	697	1.4	18	688	12.62	2.4	2.9	1.81	84
KBP214	SAR13	0.75	23168	44.6	0.4	44	853	1.22	15	1153	5.93	2.1	2.6	1.5	57
KBP215	SAR13	0.75	26004	353.4	0.5	14	991	1.12	14	230	4.5	1.9	2.9	1.47	39
KBP216	SAR13	0.75	72325	98.3	0.93	60	1251	1.19	22	360	4.84	2.4	2.9	2.37	187
KBP217	SAR13	128	7711	17.1	1.27	280	231	2.55	9	217	1.24	2.5	1.9	1.59	21
KBP218	SAR13	0.75	5243	4.7	0.32	7	100	1.4	9	64	1.2	2.4	1.5	1.44	11
عیار متوسط برای سنگ های اولترابازیک میانگین	Average grade (کلارک)	4	5000	2	0.007	10	1200	0.3	1	1000	0.2	0.5	0.001	0.8	50
مکانیزم مقادیر عناصر	Mean	20.96	38406.71	109.01	1.20	127.00	654.57	1.84	17.71	433.14	4.85	2.29	2.46	1.66	62.71
	Max	128.00	79858.00	353.40	379.00	1251.00	1251.00	37.00	1153.00	1153.00	12.62	2.90	2.90	187.00	187.00

Sample number	X	Y	توصیف
KBP212	671729	3576110	نمونه از کوارتز شیری ۱×۵۰ متر در سنگهای بازیک و اولترابازیک با مقداری اکسیدمس به صورت پراکنندگی شکستگیها برداشت شد.
KBP213	671650	3576081	نمونه از سنگهای ولکانیکی سیلیسی شده با ۴-۲٪ اکسید آهن قهوه ای رنگ و کربناتی که حاوی مقادیری پیریت غیردگرسان است برداشت گردید.
KBP214	671603	3576090	نمونه از سنگهای آذرآواری سیلیسی برشی در کمپلکس رسوبی- آتشفشانی با کنترل ساختاری به ابعاد ۱×۱۰۰ متر برداشت شد.
KBP215	671562	3576085	رگه سیلیسی شیری در سنگهای ولکانیکی دگرسان شده به رنگ قهوه ای و حاوی رس و اکسید آهن میباشد.
KBP216	671488	3576089	نمونه از سنگهای ولکانیکی با دگرسانی ضعیف و سیلیسی شدن به همراه ۴-۳٪ اکسید آهن و رس تشکیل شده است.
KBP217	671424	3575945	نمونه از لکه سیلیسی شیری در وسعت ۵×۵ متر و مقدار کمی اکسیدمس برداشت شد.
KBP218	671592	3575796	نمونه از لکه سیلیسی شیری در قسمت برونزد دگرسان شده برداشت شد.

مطالعات پتروگرافی

جهت مطالعه پتروگرافی یک نمونه از این محدوده برداشت و مورد مطالعه قرار گرفت که توصیف آن به شرح زیر است.

نمونه KBP-۲۱۳

کانی های این نمونه شامل سریسیت و کوارتز ریزدانه همراه با نوارها و لنزهای کلسیت درشت بلور و مقداری پیریت ریزدانه است. در این نمونه فولیاسیون مشخصی در مقیاس میکروسکوپی مشاهده می شود که می تواند ناشی از بُرش (shearing) در محل برداشت این نمونه باشد (نزدیکی به یک گسل).

مطالعات مینرالوگرافی

سه نمونه KBP212, KBP213, KBP217 از بخش‌های دگرسانی این محدوده برداشته و مورد مطالعه مینرالوگرافی قرار گرفت که در همگی آن‌ها هماتیت کانی فلزی عمده در نمونه است و شکل بلوری دانه‌های ریز هماتیت در زمینه بیانگر آن است که این کانی احتمالاً حاصل اکسیدشدگی کانی‌های سولفیدی مانند پیریت بوده است.

مطالعات کانی‌شناسی به روش XRD

جهت مطالعه کانی‌شناسی با روش XRD یک نمونه از قسمت‌های دگرسان شده برداشت و آنالیز گردید که حاوی کوارتز و دولومیت به عنوان کانی‌های اصلی می‌باشد. نتایج مطالعات XRD در جدول ۳-۷۹ آورده شده است.

جدول ۳-۷۹: نتایج مطالعات کانی‌شناسی به روش XRD محدوده امید بخش SAR13

شماره نمونه	کانی‌های اصلی	کانی‌های فرعی
KBP215	کوارتز- دولومیت	-

نتیجه‌گیری

مطالعات ژئوشیمیایی غنی‌شدگی از عناصر کروم، طلا، مس و نیکل نشان می‌دهد که با توجه به مطالعات صحرایی این محدوده می‌تواند مستعد کانی‌سازی طلا و مس باشد.

۳-۴-۵۱- آنومالی SAR18 (X: 668745, Y: 3579879, Z:40)

این محدوده در موقعیت ۷ کیلومتری جنوب باختر روستای حصاردان، متشکل از مجموعه ولکانیکی و دگرگونی با سن می‌باشد که در بالادست گسلی تشکیل شده است. در این منطقه چندین آنومالی در تصویر ماهواره‌ای مشاهده می‌شود که یکی از آن‌ها توسط شرکت پارس کانه کیش و دیگری توسط شرکت ریوتینتو بازدید شده است. در محدوده آنومالی بازدید شده در این منطقه رگه‌های

سیلیسی-کربناتی در امتداد یک گسل با روند شمال باختری مشاهده می‌شود. یک رگه ژاسپروئیدی-سیلیسی-برشی در این منطقه مشاهده گردید که گاه سیلیس متبلور و یا کلسیت متبلور درز و شکاف آن را پر کرده است.

نگاره ۳-۶۶ نمایی از این ژاسپروئید را نمایش می‌دهد. تعداد ۱۲ نمونه (KBP219 الی KBP230) از از مناطق سیلیسی، برشی و ژاسپروئیدی این آنومالی جهت آنالیز شیمیایی برداشت گردید که نتایج آنالیز در جدول ۳-۵۹ آورده شده است.



نگاره ۳-۶۶ الف و ب : نمایی از ژاسپروئیدهای مشاهده شده در آنومالی SAR18

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

از محدوده مورد مطالعه دوازده نمونه از سنگ‌های سیلیسی شده که در مواردی حاوی جاسپروئید می‌باشد و دارای بافت برشی هستند برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۸۰ خلاصه شده است. نتایج نشان می‌دهد غنی‌شدگی در خور توجهی در میزان عناصر ایجاد نشده است.

جدول ۳-۸۰: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش SAR18 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP219	SAR18	0.75	26837	12.5	0.45	19	672	1.34	25	218	2.52	2.5	2.3	1.94	69
KBP220	SAR18	0.75	26918	33.3	0.48	20	781	1.32	26	284	3.33	2.1	2.6	1.62	61
KBP221	SAR18	0.75	30319	7.5	0.4	19	985	1.29	20	479	3.44	2.3	3.3	2	64
KBP222	SAR18	0.75	41135	25.8	0.71	35	686	2.94	24	372	9.32	2	2.7	1.88	61
KBP223	SAR18	0.75	22634	27.9	0.47	56	1759	1.58	22	399	5.06	2.3	2.8	2.04	57
KBP224	SAR18	0.75	9924	19.2	0.23	10	2669	1.23	10	200	1.37	2.3	3.2	1.58	25
KBP225	SAR18	0.75	31749	43.7	0.59	38	751	1.36	23	662	9.34	2.7	2.3	1.85	43
KBP226	SAR18	0.75	22181	62.5	0.61	16	1530	1.56	30	297	4.97	2.2	2.1	2.13	48
KBP227	SAR18	0.75	34718	12.8	0.71	55	609	1.26	16	334	3.3	2.3	2.3	1.75	72
KBP228	SAR18	0.75	37912	37.1	0.7	31	1920	1.32	31	147	5.27	2.4	2.2	1.75	59
KBP229	SAR18	0.75	35171	24.6	0.97	30	1566	1.21	38	227	4.26	2.8	1.8	2.13	48
KBP230	SAR18	0.75	32085	5.1	0.58	29	1025	1.35	13	389	1.36	2.1	2.8	1.58	51
عیار متوسط برای سنگ های حدواسط	Average grade (کلارک)	1	5000	2	0.008	5	1200	0.6	12	1000	0.2	1.6	3	1.3	130
میانگین	Mean	0.75	29298.58	26.00	0.58	29.83	1246.08	1.48	23.17	334.00	4.46	2.33	2.53	1.85	54.83
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	0.75	41135.00	62.50	0.97	56.00	2669.00	2.94	38.00	662.00	9.34	2.80	3.30	2.13	72.00

Sample number	X	Y	توصیف
KBP219	667933	3577989	نمونه از سنگهای آذرآواری برشی و سیلیسی شده با کنترل ساختاری و ۵-۳٪ اکسید آهن برداشت گردید.
KBP220	667970	3577961	نمونه از امتداد نمونه ۲۱۹ برداشت شد که حاوی کوارتز به صورت پرکنندگی شکستگی و ۴-۳٪ اکسید آهن است.
KBP221	668059	3578026	نمونه از رگه سیلیسی شده و به ابعاد ۵۰-۱ متر و حاوی مقداری کریستال کوارتز به صورت پرکنندگی شکستگیها برداشت شد.
KBP222	668146	3577948	نمونه از سنگهای آذرآواری سیلیسی ضعیف با ۳٪ اکسید آهن برداشت گردید.
KBP223	668186	3577848	نمونه از قسمت جاسپروئید قرمز رنگ همراه برش و مقداری اکسید آهن برداشت گردید.
KBP224	668199	3577839	نمونه انتخابی از کریستالهای کوارتز به صورت پرکننده شکستگی و مقادیر کمی اکسید مس در رگه جاسپر میباشد.
KBP225	668213	3577827	نمونه از جاسپروئید قرمز رنگ همراه برش و مقداری اکسید آهن برداشت گردید.
KBP226	668308	3577781	نمونه از شروع منطقه جاسپروئیدی ضعیف به ابعاد ۲۰×۲ و برشی شده برداشت شده است.
KBP227	668378	3577723	نمونه از یک لکه جاسپر در منطقه سیلیسی - کربناتی میباشد.
KBP228	668460	3577669	نمونه از جاسپر و سیلیس و مقداری برش میباشد.
KBP229	668536	3577628	نمونه از قسمت جاسپروئید با دگرسانی ضعیف سیلیس به رنگ قرمز سیر میباشد.
KBP230	668722	3577460	نمونه از کوارتز شیری در سنگهای آذرآواری سیلیسی - کربناتی دگرسان شده به رنگ قهوه ای میباشد.

مطالعات پتروگرافی

یک نمونه (KBP223) از این محدوده برداشت و مورد مطالعه کانی‌شناسی با روش پتروگرافی قرار گرفت. این نمونه یک سنگ آهک سیلیسی می‌باشد که شامل بلورهای کلسیت و مقداری کوارتز است. بقایای فسیل نیز در آن قابل تشخیص می‌باشد.

مطالعات مینرالوگرافی

دو نمونه از قسمت‌های سیلیسی این محدوده برداشت و مورد مطالعه قرار گرفت. کانی‌سازی فلزی قابل توجهی در این نمونه‌ها مشاهده نمی‌شود. تنها کانی فلزی موجود در زمینه، هماتیت است که به صورت پراکنده و غالباً ریزدانه مشاهده می‌شود.

مطالعات کانی‌شناسی به روش XRD

جهت مطالعات کانی‌شناسی با روش XRD دو نمونه از مناطق دگرسان شده سیلیسی این محدوده برداشت و آنالیز گردید که حاوی کوارتز و کلسیت به عنوان کانی‌های اصلی و کلسیت، دولومیت، هماتیت، کائولینیت، موسکویت و ایلیت به عنوان کانی‌های فرعی می‌باشد. نتایج مطالعات XRD در جدول ۳-۸۱ آمده است.

جدول ۳-۸۱: نتایج مطالعات کانی‌شناسی به روش XRD محدوده امید بخش SAR18

شماره نمونه	کانی‌های اصلی	کانی‌های فرعی	کانی‌های کمیاب
KBP223	کوارتز - کلسیت	دولومیت	موسکویت
KBP229	کوارتز	هماتیت - کلسیت - کائولینیت - موسکویت	-

نتیجه‌گیری

آنالیزهای شیمیایی نشان می‌دهد که مقادیر عناصر طلا، مس، مولیبدن، کروم و روی این محدوده پایین می‌باشند به طور کلی این محدوده کانی‌سازی مهمی را نشان نمی‌دهد و آنومالی موجود از لحاظ اکتشافی بی‌اهمیت است.

۳-۴-۵۲ - آنومالی SAR22 (X: 682280, Y: 3590950, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۵ کیلومتری باختر روستای قله خلیج، حاصل از مطالعات ژئوفیزیک هوایی (با خط پرواز ۲۵۰ متر) می‌باشد مشخصه ژئوفیزیکی این آنومالی SAR22 می‌باشد و لیتولوژی این محدوده بر طبق نقشه زمین‌شناسی منطبق بر آبرفت‌های کواترنری می‌باشد. در تصاویر ماهواره‌ای

رخنمون کوچک سنگی در منطقه قابل مشاهده می‌باشد. در تصاویر ماهواره‌ای استر و لندست دگرسانی خاصی قابل مشاهده نمی‌باشد. در کنترل صحرایی منطقه رخنمون کوچکی از سنگ‌های ولکانیکی آندزیتی مشخص گردید که در نگاره ۳-۶۷ قابل مشاهده می‌باشد. اغلب در بریدگی حاشیه رودخانه‌ها نیز واحدهای سنگی رخنمون دارند. هیچ‌گونه دگرسانی قابل توجه و کانی‌سازی در منطقه مشاهده نشد، با این حال مقداری سیلیس به‌صورت پراکنده و رگچه‌ای و ژئودی دیده می‌شود دو نمونه (KBP180 و KBP181) به‌صورت انتخابی (Selective) از این رگچه‌های سیلیسی برداشت گردید که آنالیز آن در جدول ۳-۸۲ آورده شده است. در نگاره ۳-۶۸ ژئودهای سیلیسی مذکور مشاهده می‌شوند.



نگاره ۳-۶۸: ژئودهای سیلیسی در محل آنومالی SAR22



نگاره ۳-۶۷: نمایی از منطقه آنومالی ژئوفیزیک هوایی

(دید به سمت جنوب باختری)

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

دو نمونه به شماره‌های KBP180, KBP181 از رگچه‌های سیلیسی محدوده برداشت و مورد آنالیز قرار گرفت. نتایج آنالیز ژئوشیمیایی غنی‌شدگی خاصی از عناصر را نشان نمی‌دهد.

جدول ۳-۸۲: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش SAR22 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP180	SAR22	0.75	7087	4.6	0.22	9	2030	1.51	11	387	1.44	2.5	2.9	1.63	8
KBP181	SAR22	0.75	18209	5.3	0.89	12	1784	2.1	13	546	1.37	2.1	3	1.8	56
عبار متوسط برای سنگ های حدواسط	Average grade (کلارک)	1	5000	2	0.008	5	1200	0.6	12	1000	0.2	1.6	3	1.3	130
میانگین	Mean	0.75	12648	4.95	0.555	10.5	1907	1.805	12	466.5	1.405	2.3	2.95	1.715	32
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	0.75	18209	5.3	0.89	12	2030	2.1	13	546	1.44	2.5	3	1.8	56

Sample number	X	Y	توصیف
KBP180	682278	3591840	نمونه از قطعات نابرجای سیلیسی در واحد آندزیتی برداشت شد که شکستگیها ژئودها را پر کرده است.
KBP181	682306	3591820	نمونه از قطعات نابرجای سیلیس که شکستگیهای را پر کرده است برداشت شده است.

مطالعات پتروگرافی

نمونه KBP-۱۸۱ از قسمت دگرسانی سیلیسی مورد مطالعه قرار گرفت که توصیف پتروگرافی آن به شرح زیر است.

این نمونه به طور عمده شامل کلسیت درشت بلور همراه با دو نسل سیلیس است. یک نسل سیلیس کالسدونی و یک نسل کوارتز درشت بلور است. بافت سنگ اولیه محو شده است. نام سنگ آهک سیلیسی و کربناتی شده است.

مطالعات کانی شناسی به روش XRD

یک نمونه از رخنمون دگرسانی سیلیسی با روش XRD آنالیز گردید این نمونه حاوی کوارتز و کلسیت به عنوان کانی های اصلی و دولومیت به عنوان کانی فرعی می باشد. در جدول ۳-۸۳ نتایج مطالعات XRD آمده است.

جدول ۳-۸۳: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش SAR22

شماره نمونه	کانی های اصلی	کانی های فرعی
KBP181	کوارتز - کلسیت	دولومیت

نتیجه گیری

مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی این آنومالی را بی‌اهمیت نشان می‌دهد.

۳-۴-۵۳- آنومالی SAR23 (X: 684890, Y: 3590950, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۴ کیلومتری باختر روستای قله خلج، براساس داده‌های ژئوفیزیک هوایی در (با خط پرواز ۲۵۰ متر) انتخاب گردید این محدوده از لحاظ پارامتر ژئوفیزیک آنومال بوده است. این آنومالی در حاشیه دگرسانی وسیعی که به دگرسانی شیخ‌آباد معروف می‌باشد، قرار دارد. از نظر زمین‌شناسی منطقه موردنظر عمدتاً دارای لیتولوژی‌های EO^{ad} و EO^{da} می‌باشد که متشکل از داسیت، داسیت آندزیت، توف و آندزیت بازالتی می‌باشد. در کنترل صحرایی مشخص شد که منطقه مورد نظر از لحاظ مورفولوژی در حاشیه کوهستان قرار دارد و دارای لیتولوژی داسیت، داسیت آندزیت و آندزیت دگرسان شده می‌باشد دگرسانی عمدتاً از نوع سیلیسی می‌باشد این دگرسانی مشخصاً دارای کنترل ساختاری می‌باشند. علاوه براین، دگرسانی آرژیلیک نیز که با تشکیل کانی‌های رسی مشخص می‌گردد، قابل مشاهده است. اکسیدهای آهن به‌وفور و عمدتاً در درز و شکاف‌ها قابل مشاهده می‌باشند. نگاره ۳-۶۹ دید کلی از این دگرسانی را نشان می‌دهد.



نگاره ۳-۶۹: نمایی از بخش باختری دگرسانی شیخ‌آباد در محل آنومالی SAR23 (دید به سمت شمال خاوری)

گاه فرسایش باعث از بین رفتن کانی‌های سست شده و سیلیس به شکل دگرسانی تافونی مشاهده می‌شود. در این محل مقدار کمی سرباره مشاهده گردید. از این محدوده آنومالی تعداد ۹ نمونه به ترتیب از شماره KBP182 الی KBP190 جهت آنالیز و تعداد سه نمونه جهت مطالعات پتروگرافی برداشت گردید.

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

نه نمونه از سنگ‌های ولکانیکی و قسمت‌های سیلیسی شده برداشت و مورد آنالیز قرار گرفت. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۸۴ خلاصه شده است. نتایج حاکی از غنی‌شدگی ضعیف مس در یک نمونه است و سایر نمونه‌ها غنی‌شدگی خاصی را نشان نمی‌دهند.

جدول ۳-۸۴: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امیدبخش SAR23 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP182	SAR23	0.75	43670	38	0.83	51	335	1.12	25	1494	1.28	2.4	1.9	2.09	36
KBP183	SAR23	0.75	39726	31.4	0.76	56	322	1.34	24	1064	1.14	2.3	2.3	2.09	38
KBP184	SAR23	0.75	50065	21.6	0.74	104	507	1.39	32	7412	7.99	2.2	2.2	1.7	40
KBP185	SAR23	0.75	43443	14.6	0.73	90	1166	1.12	25	556	6.52	2.3	2.5	2.18	69
KBP186	SAR23	0.75	38741	17.2	0.6	28	149	1.27	26	2296	1.3	2.5	2.8	1.98	31
KBP187	SAR23	0.75	49400	22.8	1.17	84	672	1.36	37	3976	5.45	2.6	2.3	1.69	61
KBP188	SAR23	0.75	65796	27.9	1.33	50	1586	1.31	30	923	8.04	2.5	2.8	2.23	111
KBP189	SAR23	0.75	68328	19.7	1.06	41	972	3.45	27	791	3.47	2.6	2.8	2.3	145
KBP190	SAR23	0.75	42237	14.5	0.5	19	929	1.36	31	2026	1.3	2.2	2.6	1.86	73
عبار متوسط برای سنگ‌های حدواسط میانگین	Average grade (کلارک)	1	5000	2	0.008	5	1200	0.6	12	1000	0.2	1.6	3	1.3	130
میانگین	Mean	0.75	49045.11	23.08	0.86	58.11	737.56	1.52	28.56	2282.00	4.05	2.40	2.47	2.01	67.11
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	0.75	68328.00	38.00	1.33	104.00	1586.00	3.45	37.00	7412.00	8.04	2.60	2.80	2.30	145.00

Sample number	X	Y	توصیف
KBP182	683450	3590630	نمونه از آندزیت تا داسیت دگرسان شده با ۴-۳٪ اکسید آهن برداشت شد.
KBP183	683680	3590460	نمونه از سنگهای ولکانیکی آندزیت تا داسیت با دگرسانی ضعیف پرکننده شکستگیها با ۴-۳٪ اکسید آهن برداشت شد.
KBP184	684305	3590356	نمونه از آندزیت تا داسیت با دگرسانی ضعیف به صورت پرکننده شکستگیها با ۴-۳٪ اکسید آهن برداشت شد.
KBP185	684376	3590364	نمونه از آندزیت تا داسیت با دگرسانی ضعیف به رنگ قهوه ای تا کرم برداشت شد که سیلیسی و جاروسیتی شده و مقدار سرباره در نزدیک آن پیدا شده است.
KBP186	684413	3590407	نمونه از قسمت داسیت سیلیسی- آرزلی شده به رنگ قرمز- قهوه ای برداشت شد که مقداری سرباره در نزدیکی آن پیدا شده است.
KBP187	684960	3590870	نمونه از داسیت سیلیسی- آرزلی شده به رنگ قرمز قهوه ای برداشت شده است.
KBP188	684840	3590990	نمونه از سنگهای ولکانیکی برداشت شده است که کمی سیلیسی و رسی شده اند.
KBP189	684570	3591060	نمونه از سنگهای ولکانیکی داسیت تا آندزیت سیلیسی شده با مقداری اکسید آهن به صورت پرشدگی شکستگیها که عمدتاً جاروسیت میباشد برداشت شده است.
KBP190	684128	3591282	نمونه از داسیت تا آندزیت با دگرسانی ضعیف سیلیسی و آرزلی همراه با مقدار ۵٪ اکسید آهن حاصل از هوازگی برداشت شده است.

مطالعات پتروگرافی

سه نمونه از سنگهای آتشفشانی و پیروکلاستیک منطقه مطالعه گردید و توصیف پتروگرافی آنها

به طور خلاصه در جدول ۳-۸۵ آمده است.

جدول ۳-۸۵: خلاصه نتایج پتروگرافی نمونه های برداشت شده از محدوده امید بخش SAR23

شماره نمونه	نام سنگ	کانی های اصلی	کانی های فرعی	کانی های ثانویه
KBP184	آندزیت	هورنبلند- بیوتیت- پلاژیوکلاز	آپاتیت	کوارتز- کربنات
KBP188	توف سیلیسی شده	کوارتز- پلاژیوکلاز- کلسیت	هیدرواکسید آهن	کوارتز ریزبلور
KBP189	توف سیلیسی شده کربناتی	پلاژیوکلاز- کوارتز	کلسیت- کانی اپک	کوارتز ریزبلور و کلسیت

مطالعات کانی شناسی به روش XRD

دو نمونه از قسمت های دگرسان شده برداشت و با روش XRD آنالیز شد، این نمونه ها حاوی کوارتز و کلسیت به عنوان کانی های اصلی و پیریت، ارتوکلاز و کائولینیت به عنوان کانی های فرعی می باشد.

نتایج مطالعات XRD در جدول ۳-۸۶ آمده است.

جدول ۳-۸۶ : نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش SAR23

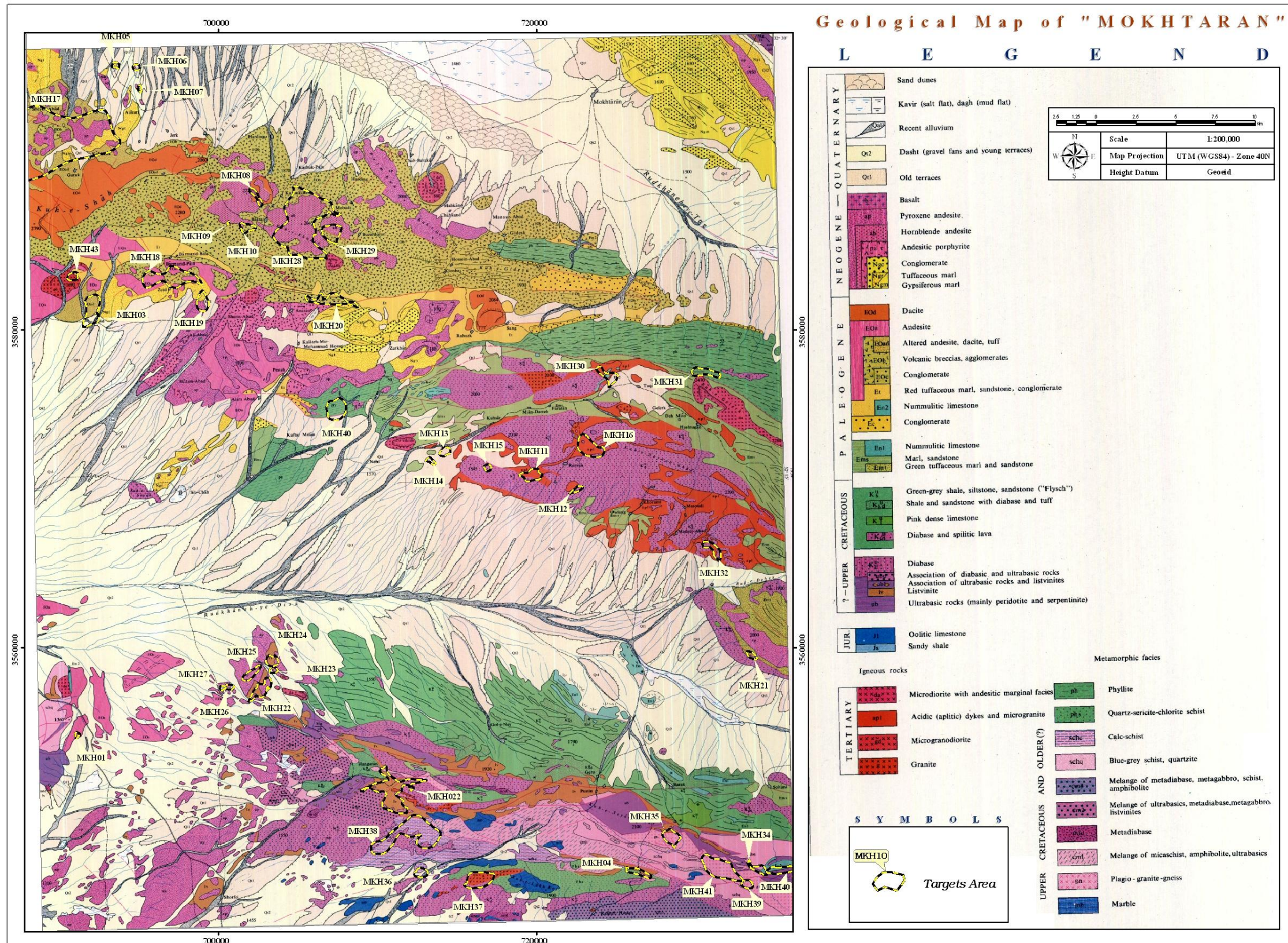
شماره نمونه	کانی های اصلی	کانی های فرعی
KBP184	کوارتز	پیریت- ارتوکلاز- کائولینیت
KBP190	کوارتز- کلسیت	کائولینیت

نتیجه گیری

مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی این محدوده را فاقد کانی سازی نشان می دهد بنابراین آنومالی های موجود از نوع بی اهمیت است.

ورقه یکصد هزارم مختاران

برگه زمین شناسی یکصد هزارم مختاران در مرکز محدوده مورد مطالعه قرار دارد. ۴۳ محدوده امید بخش در این برگه معرفی شده است که از این تعداد ۲۶ محدوده مورد بازدید قرار گرفته است و سایر نواحی از محدوده های شناخته شده بوده و یا توسط سایر شرکت ها بازدید شده است. به دنبال بررسی های صورت گرفته ۳ محدوده به عنوان محدوده امید بخش نهایی معرفی می گردد. نقشه ۳-۴ پراکندگی محدوده های امید بخش را بر روی نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ نمایش می دهد.



نقشه ۳-۴ پراکندگی محدوده‌های امیدبخش در نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ مختاران

۳-۴-۵۴- آنومالی (X:691107, Y: 3554514, Z:40) MKh01

این محدوده در ورقه مختاران و در حاشیه باختری جاده بصیران به خوسف واقع می‌باشد و یک آنومالی کاذب حاصل از سنگ‌های رسوبی از نوع آهک‌های دولومیتی کرم رنگ می‌باشد، که از آن نمونه‌گیری نیز انجام نگرفت.

۳-۴-۵۵- آنومالی شماره (X: 693538, Y: 3596608, Z:40) MKH05

این محدوده در ۵ کیلومتری جنوب باختری روستای دولت‌آباد واقع می‌باشد. با بررسی داده‌های حاصل از مطالعات ژئوفیزیک هوایی این آنومالی مشخص گردید. این محدوده در تصاویر ماهواره‌ای استر و لندست نیز دگرسانی نشان می‌دهند. این منطقه به علت رخنمون کم واحدهای سنگی ترسیم نشده است.

بازدید صحرایی نشان داد که لیتولوژی این دو تپه شامل واحدهای ولکانیکی داسیتی تا داسیتی آندزیتی می‌باشد که در امتداد ساختارها به شدت سیلیسی شده است. مناطق سیلیسی شده عمدتاً به دلیل مقاومت در برابر فرسایش در بالای تپه باقی مانده است و گاه برشی شدن نیز نشان می‌دهد. از بخش‌های سیلیسی این محدوده تعداد ۵ نمونه (KBP191 الی KBP195) برداشت گردید. نگاره ۳-۷۰ نمایی از این تپه را نشان می‌دهد. آنالیز این نمونه‌ها در جدول ذیل آورده شده است.



نگاره ۳-۷۰: نمایی از مورفولوژی تپه‌ای بخش دگرسان شده در محل آنومالی MKH05، امتداد رگه‌ها نیز در تصویر قابل مشاهده است.

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

۵ نمونه از این محدوده برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۸۷ خلاصه شده است. نتایج آنالیز ژئوشیمیایی غنی‌شدگی در خور توجهی را نشان نمی‌دهد و تنها می‌توان به غنی‌شدگی آرسنیک به میزان ۱۰۵ گرم‌درتن و مولیبدن به میزان ۱۲/۸ گرم‌درتن اشاره نمود. میانگین این عناصر نیز به ترتیب ۵۵/۲۴ و ۷/۲۸ گرم‌درتن معرفی می‌گردد. افزایش گوگرد با غنی‌شدگی عناصر مذکور در ارتباط است.

جدول ۳-۸۷: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امیدبخش MKH05 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP191	MKH05	0.75	16792	82.9	0.3	40	152	5.84	13	12580	1.37	2.2	1.7	1.7	13
KBP192	MKH05	0.75	5105	25.2	0.54	6	100	5.76	8	565	1.43	2.5	1.4	1.81	8
KBP193	MKH05	0.75	56572	38.3	1.15	15	100	12.81	34	8266	1.43	2.2	2.1	1.98	23
KBP194	MKH05	0.75	3927	24	0.24	6	100	2.68	11	635	1.26	2.3	1.5	1.67	8
KBP195	MKH05	0.75	10857	105.8	0.27	19	100	9.34	15	7129	1.43	2.3	1.9	1.73	16
عیار متوسط برای سنگ‌های گرانیتی-	Average grade (کلارک)	4	5000	1.5	0.01	10	400	2	20	1000	0.2	3	4.8	2	40
میانگین	Mean	0.75	18650.6	55.24	0.5	17.2	110.4	7.286	16.2	5835	1.384	2.3	1.72	1.778	13.6
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	0.75	56572	105.8	1.15	40	152	12.81	34	12580	1.43	2.5	2.1	1.98	23

Sample number	X	Y	توصیف
KBP191	693399	3596687	نمونه از داسیت؟ سیلیسی و برشی شده به رنگ خاکستری با ۱٪ اکسید آهن برداشت شده است.
KBP192	693439	3596680	نمونه از داسیت؟ سیلیسی و برشی شده به رنگ خاکستری با ۱٪ اکسید آهن برداشت شده است.
KBP193	693481	3596668	نمونه از داسیت؟ سیلیسی و برشی شده به رنگ خاکستری با ۲٪ اکسید آهن به صورت جاروسیت برداشت شده است.
KBP194	693559	3596632	نمونه از داسیت؟ شدیداً سیلیسی شده خاکستری رنگ همراه با ۲٪ جاروسیت به صورت پرشدگی شکستگی ها برداشت گردید.
KBP195	693611	3596625	نمونه از سنگهای ولکانیکی داسیت تا آندزیت سیلیسی شده با اکسید آهن (عمدتاً جاروسیت) به صورت پرشدگی شکستگیها برداشت گردید.

نتیجه گیری

نتایج مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی نشان می دهد که این، آنومالی با اهمیت نمی باشد.

۳-۴-۵۶ - آنومالی MKH07 و MKH06 (X: 694765, Y: 3596563, Z:40)

طبق نقشه زمین شناسی منطقه مختاران این دو آنومالی به همراه آنومالی MKH05 منطبق بر رسوبات آبرفتی کواترنری است و در حاشیه یک رشته کوهستانی قرار دارد که اندیس طلای خونیک در آن واقع شده است. آنومالیها به صورت چند تپه در دشت قرار دارند این محدوده در تصاویر ماهواره ای استر دگرسانی واضحی دارند. محدوده MKH05 قبلاً بازدید شده بود و رگه های سیلیسی و برشی در آن مشاهده شده بود. در این مرحله این دو آنومالی بازدید شد و تعداد ۲۴ نمونه (KBP434 الی KBP457) جهت آنالیز شیمیایی از آنها برداشت شد.

در بازدید صحرایی از منطقه مجموعه ولکانیکی مشاهده گردید که دارای دگرسانی سیلیسی با شدت و ضعف مختلف می باشد. اکسیدهای آهن به مقدار قابل توجهی در مجموعه حضور دارند. گاه ژاسپروئید به صورت محلی در حاشیه ساختارها تشکیل شده است و گاه برشی شدن نیز قابل مشاهده می باشد.

ویژگی های ژئوشیمیایی

بیست و چهار نمونه از واحدهای آتشفشانی و آذرآواری که سیلیسی و برشی شده اند و گاه حاوی جاسپروئید می باشند، برداشت و آنالیز گردید. نتایج آنالیز برخی از عناصر مهم این نمونه ها در جدول

۳-۸۸ خلاصه شده است. این نمونه‌ها غنی‌شدگی بالایی از عناصر آرسنیک، مس، مولیبدن، سرب و گوگرد را نشان می‌دهند و میانگین عناصر مولیبدن و گوگرد در منطقه به ترتیب ۲۲/۶۲ و ۲۰۸۱۵/۲۵ گرم‌درتن محاسبه شده است. عملکرد محلولهای هیدروترمال کانه دار را می‌توان با این غنی‌شدگی و دگرسانی مرتبط دانست. لازم به توضیح است مقادیر گوگرد بسیار بالا می‌باشد در صورتی که غنی‌شدگی عناصر کانساری چندان چشمگیر نیست.

جدول ۳-۸۸: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امیدبخش MKH6-7 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حدآشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP434	MKH07	0.75	25962	35	0.62	51	100	2.06	41	36318	4.1	2.3	2	1.6	12
KBP435	MKH07	0.75	27497	19.3	0.82	10	100	2.27	54	31543	1.43	2.3	1.8	2.02	12
KBP436	MKH07	0.75	24824	49.5	0.61	11	100	3.83	50	29444	4.17	2.4	1.5	1.94	13
KBP437	MKH07	0.75	34793	48.6	0.63	4	100	1.93	29	74828	1.4	2.5	2.5	1.92	13
KBP438	MKH07	0.75	15144	30.1	0.48	24	108	2.54	104	52545	4.42	2.6	1.9	1.6	13
KBP439	MKH07	0.75	35812	68	1.1	40	100	5.2	206	28233	7.86	2.4	1.6	1.98	18
KBP440	MKH07	0.75	82759	56.7	1.02	80	100	4.7	134	47747	3.53	2.4	2.4	1.49	23
KBP441	MKH07	0.75	14077	44.7	0.62	13	100	2.15	105	41935	9.22	2.4	1.4	2.02	12
KBP442	MKH07	0.75	106064	111.4	1.66	51	115	27.7	36	4560	1.25	2	2.9	1.65	53
KBP443	MKH07	0.75	96383	87.3	1.74	51	252	17.98	52	3301	1.18	2.3	2.2	1.58	32
KBP444	MKH07	0.75	80694	101.8	1.02	41	193	25.66	43	3102	2.82	2.3	2.3	1.77	31
KBP445	MKH07	0.75	114819	146.6	1.43	64	124	18.46	40	2524	1.33	2.1	2.7	1.56	64
KBP446	MKH06	0.75	45791	8	0.6	29	1029	5.93	43	355	1.25	2.6	3.4	1.93	93
KBP447	MKH06	0.75	33548	8.3	0.73	34	1421	5.46	35	213	1.17	2.5	2.7	1.81	65
KBP448	MKH06	0.75	37262	9	0.66	29	2451	10.86	31	220	1.17	2.5	2.8	1.8	77
KBP449	MKH06	0.75	35387	12.9	0.67	27	1725	14.4	31	205	1.38	2.4	2.7	1.96	73
KBP450	MKH06	0.75	32321	5.4	0.55	27	1276	16.71	26	505	1.02	2.6	3.1	2.06	89
KBP451	MKH06	0.75	62284	38.3	1	45	100	36.8	60	25815	3.99	2.5	2.1	1.65	21
KBP452	MKH06	0.75	65843	73.4	0.92	105	100	152.71	90	15343	1.37	2.5	2.3	1.87	23
KBP453	MKH06	0.75	38131	28.5	0.76	43	100	29.57	86	39059	2.7	2.7	1.9	1.69	24
KBP454	MKH06	0.75	76821	50.5	0.81	120	100	24.1	35	4217	3.01	2.1	2.7	1.39	25
KBP455	MKH06	0.75	77234	100.2	1.12	98	100	76.23	40	6193	1.4	2.4	2.3	1.84	26
KBP456	MKH06	0.75	78376	197.6	1	74	100	10.92	25	2927	1.29	2	2.4	1.74	25
KBP457	MKH06	0.75	53665	40.1	0.74	53	100	44.88	116	48434	1.44	2.2	2	2.12	24
عبار متوسط برای سنگ‌های حدواسط	Average grade (کلارک)	1	5000	2	0.008	5	1200	0.6	12	1000	0.2	1.6	3	1.3	130
میانگین	Mean	0.75	53978.79	57.13	0.89	46.83	420.58	22.63	63.00	20815.25	2.66	2.38	2.32	1.79	35.88
ماکزیمم مقادیر عناصر	Max	0.75	114819.00	197.60	1.74	120.00	2451.00	152.71	206.00	74828.00	9.22	2.70	3.40	2.12	93.00

Sample number	X	Y	توصیف
KBP434	694891	3595054	نمونه از واحد ولکانیکی - توف همراه با مقدار کمی اکسید آهن قهوه ای کرم و به مقدار متوسط سیلیسی شده برداشت شد.
KBP435	694955	3595018	نمونه از واحد ولکانیکی - توف همراه با مقدار کمی اکسید آهن قهوه ای کرم و به مقدار متوسط سیلیسی شده برداشت شد.
KBP436	695015	3595032	نمونه از واحد ولکانیکی - توف همراه با مقدار کمی اکسید آهن قهوه ای کرم و به مقدار متوسط سیلیسی شده برداشت شد.
KBP437	695016	3595138	نمونه حاوی کانیهای رسی - ژپس و سولفات؟ است.
KBP438	694951	3595150	نمونه از سنگهای ولکانیکی (توف - آندزیت) همراه با اکسید آهن قهوه ای و به مقدار متوسط سیلیسی شده که حاوی جاسپروئید است برداشت شد.
KBP439	694929	3595162	نمونه از واحد ولکانیکی توف و آندزیت همراه با اکسید آهن و به مقدار متوسط سیلیسی شده که حاوی مقادیری جاسپروئید و ژپس برداشت شد.
KBP440	694992	3595137	نمونه از واحد آندزیتی - توف همراه با مقدار کمی اکسید آهن قهوه ای کرم و به مقدار متوسط سیلیسی شده برداشت شد.
KBP441	695063	3595146	نمونه از واحد آندزیتی - توف همراه با مقدار کمی اکسید آهن قهوه ای کرم و به مقدار متوسط سیلیسی شده برداشت شد.
KBP442	694761	3594165	نمونه از واحد آندزیتی - توف همراه با مقدار کمی اکسید آهن قهوه ای کرم و به مقدار متوسط سیلیسی شده برداشت شد.
KBP443	694742	3594178	نمونه از واحد ولکانیکی همراه با اکسید آهن قهوه ای رنگ که به شدت سیلیسی شده و حاوی جاسپروئید است برداشت شد.
KBP444	694723	3594160	نمونه از واحد ولکانیکی همراه با اکسید آهن قهوه ای رنگ که به شدت سیلیسی شده و حاوی جاسپروئید است برداشت شد.
KBP445	694720	3594009	نمونه از واحد ولکانیکی همراه با اکسید آهن قهوه ای رنگ که به شدت سیلیسی شده و حاوی جاسپروئید است برداشت شد.
KBP446	694557	3595805	نمونه از واحد ولکانیکی همراه با اکسید آهن قهوه ای رنگ که به شدت سیلیسی شده و حاوی جاسپروئید است برداشت شد.
KBP447	694592	3595757	نمونه از واحد ولکانیکی همراه با اکسید آهن قهوه ای رنگ که به شدت سیلیسی شده و حاوی جاسپروئید است برداشت شد.
KBP448	694609	3595840	نمونه از سنگهای ولکانیکی همراه با اکسید آهن کرم رنگ که تا حد کم تا متوسط سیلیسی و برشی شده برداشت شد.
KBP449	694625	3595874	نمونه از کمپلکس ولکانیکی حاوی اکسید آهن کرم رنگ که تا حد کم تا متوسط سیلیسی شده برداشت شد.
KBP450	695057	3597943	نمونه از کمپلکس ولکانیکی حاوی اکسید آهن کرم رنگ که تا حد کم تا متوسط سیلیسی شده برداشت شد.
KBP451	694825	3596482	نمونه از سنگهای ولکانیکی حاوی اکسید آهن قهوه ای رنگ که به شدت سیلیسی شده و شامل جاسپروئید است برداشت شد.
KBP452	694803	3596482	نمونه از سنگهای ولکانیکی حاوی اکسید آهن قهوه ای رنگ که به شدت سیلیسی شده و شامل جاسپروئید است برداشت شد.
KBP453	694779	3596461	نمونه از سنگهای ولکانیکی حاوی اکسید آهن قهوه ای رنگ که به شدت سیلیسی شده و شامل جاسپروئید است برداشت شد.
KBP454	694742	3596456	نمونه از سنگهای ولکانیکی حاوی اکسید آهن قهوه ای تا قرمز که به شدت سیلیسی و برشی شده شامل جاسپروئید است برداشت شد.
KBP455	694728	3596471	نمونه از سنگهای ولکانیکی حاوی اکسید آهن قهوه ای تا قرمز که به شدت سیلیسی و برشی شده شامل جاسپروئید است برداشت شد.
KBP456	694668	3596511	نمونه از سنگهای ولکانیکی حاوی اکسید آهن قهوه ای تا قرمز که به شدت سیلیسی و برشی شده شامل جاسپروئید است برداشت شد.
KBP457	694779	3596391	نمونه از قطعات نابرجای حاوی اکسید آهن (جاسپروئید) نزدیک واحد ولکانیکی برداشت شد.

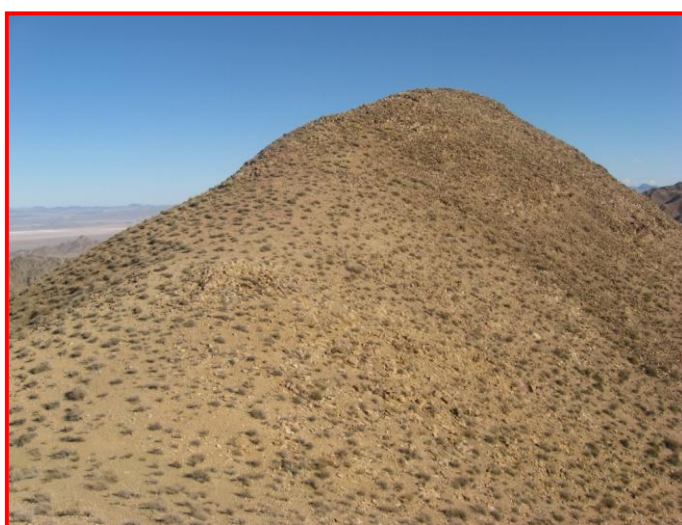
نتیجه گیری

با توجه به بالا بودن مقدار مولیبدن و گوگرد این محدوده می تواند مورد بررسی دقیق تری قرار گیرد. نمونه های مولیبدن در آنومالی MKH06 بالا می باشند، لذا این محدوده نیازمند بررسی بیشتر می باشد.

۳-۴-۵۷ - آنومالی MKH08 (X: 702372, Y: 3588376, Z:40)

این محدوده توسط بررسی های ژئوفیزیک (با خطوط پرواز ۲۵۰ متر) بعنوان محدوده با مقاومت پایین و از بین رفتن مغناطیس مشخص شده است، این محدوده با موقعیت ۳ کیلومتری جنوب کوه سفیدی، در تصویر ماهواره ای دارای دگرسانی مشخص می باشد. در نقشه زمین شناسی مختاران،

لیتولوژی منطقه برشی‌های ولکانیکی و آندزیت تعیین شده است. در بازدید صحرایی از این محدوده یک گنبد داسیتی مشاهده گردید که دارای دگرسانی رسی- اکسید آهنی می‌باشد (نگاره ۳-۷۱). مقدار قابل توجهی اکسیدهای آهن در درز و شکاف سنگ‌ها تشکیل شده است. گرچه به‌طور محلی رگه سیلیسی مشاهده گردید ولی در مجموع دگرسانی سیلیسی قوی قابل مشاهده نمی‌باشد و عمدتاً متشکل از دگرسانی رسی-اکسید آهنی می‌باشد. تعداد ۵ نمونه (KBP171 الی KBP175) از این منطقه برداشت گردید.



نگاره ۳-۷۱: گنبد داسیتی در منطقه MKH08 (دید به سمت جنوب خاوری)

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

تعداد پنج نمونه از سنگ‌های داسیتی- پیروکلاستیک و رگه‌های سیلیسی داخل آن برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۸۹ خلاصه شده است.

نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نشان می‌دهد مقادیر طلا، مس، آرسنیک، مولیبدن، سرب و آنتیموان در نمونه KBP172 بالا می‌باشد و طلا با غنی‌شدگی ۱۰۲ و میانگین ۱/۵۳ میلی‌گرم‌درتن و مولیبدن با غنی‌شدگی ۲۹ و میانگین ۱۱/۷ گرم‌درتن مهم‌ترین کانی‌سازی منطقه به شمار می‌رود. ارتباط واضحی بین غنی‌شدگی طلا و مولیبدن مشاهده می‌شود.

حضور رگه سیلیسی نشان دهنده عملکرد محلول های هیدروترمال بوده که به نظر می رسد دارای عناصر کانی ساز بوده است.

جدول ۳-۸۹: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش MKH08 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حدآشکار سازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP171	MKH8	87	26993	16.7	0.87	29	151	15.33	46	1725	3.71	2.5	2.3	2.35	47
KBP172	MKH8	102	20875	21.7	0.52	82	326	28.98	307	362	18.14	2.7	1.8	7.9	96
KBP173	MKH8	75	29890	9.9	0.82	57	114	8.37	91	684	1.29	2.7	2.3	2.1	64
KBP174	MKH8	0.75	43339	19.5	0.82	53	172	1.47	51	1072	4.81	2.8	2.4	2.17	91
KBP175	MKH8	0.75	37229	35.7	0.72	12	487	4.49	64	1364	3.72	2.2	2.8	2.3	94
عیار متوسط برای سنگ های گرانیتی	Average grade (کلارک)	4	5000	1.5	0.01	10	400	2	20	1000	0.2	3	4.8	2	40
میانگین	Mean	53.1	31665.2	20.7	0.8	46.6	250.0	11.7	111.8	1041.4	6.3	2.6	2.3	3.4	78.4
ماکزیمم مقادیر عناصر	Max	102.0	43339.0	35.7	0.9	82.0	487.0	29.0	307.0	1725.0	18.1	2.8	2.8	7.9	96.0

Sample number	X	Y	توصیف
KBP171	702423	3588118	نمونه از یک داسیت دگرسان شده و جاروسیتی که حاوی ۱-۲٪ اکسید آهن است و ممکن است یک دم باشد برداشت گردید.
KBP172	702350	3588197	نمونه از یک رگه سیلیس همراه با سیلت دندان سگی در دم داسیتی برداشت گردید که رنگ آن خاکستری و حاوی اولیژیست است.
KBP173	702428	3588222	نمونه از جاروسیت داسیت پورفیری خاکستری کرم رنگ همراه با ۳-۲٪ اکسید آهن برداشت شده است.
KBP174	702540	3588177	نمونه از سنگهای ولکانیکی - پیروکلاستیک جاروسیتی دگرسان شده برداشت گردید که حاوی تا ۴٪ اکسید آهن در شکستگیهاست.
KBP175	702648	3587904	نمونه از سنگهای ولکانیکی دگرسان شده همراه با جاروسیت - گوتیت - هماتیت به صورت پرکننده شکستگیها برداشت شده است.

مطالعات پتروگرافی

دو نمونه از سنگهای پیروکلاستیک این محدوده برداشت و مورد مطالعه قرار گرفت که توصیف پتروگرافی آن به شرح زیر است.

نمونه KBP-171 کریستال توف یا سنگ آتشفشانی بسیار تغییر یافته است. قالب بلورهای نسبتاً درشت و پلاژیوکلاز و هورنبلند قابل تشخیص می باشد. پلاژیوکلاز و هورنبلند توسط سریسیت، کلسیت و مقداری اپیدوت جانشین شده اند.

در مقطع نمونه KBP-173 قالب بلورهای نسبتاً درشت پلاژیوکلاز، فلدسپار پتاسیک؟، هورنبلند و اندکی بیوتیت در زمینه بسیار ریزبلور قابل تشخیص است. برخی بلورها شکسته و ناقص هستند. بلورهای درشت بشدت سریسیتی شده‌اند. زمینه سنگ بشدت سیلیسی است. سنگ اولیه به احتمال زیاد کریستال توف تا کریستال لیتیک توف بوده است.

مطالعات مینرالوگرافی

جهت انجام مطالعات مینرالوگرافی تعداد دو نمونه از این محدوده برداشته شد که شرح نمونه‌ها در ذیل آمده است:

نمونه KBP172

کانی‌های فلزی موجود در این نمونه را به طور عمده اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن شامل هماتیت و گوتیت تشکیل می‌دهد. از آن جا که دانه‌های بسیار ریز و پراکنده‌ای از کانی پیریت در بخش‌هایی از زمینه در کنار هماتیت دیده می‌شود، به نظر می‌رسد که دست‌کم بخشی از هماتیت موجود حاصل اکسیدشدگی کانی پیریت است.

نمونه KBP175

تنها کانی‌های فلزی مشاهده شده در زمینه این نمونه را بلورهای پراکنده اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن (عمدتاً گوتیت) تشکیل می‌دهد.

مطالعات کانی‌شناسی به روش XRD

یک نمونه از سنگ‌های ولکانیکی دگرسان شده این محدوده برداشت و جهت مطالعه با روش XRD آنالیز شد این نمونه حاوی کوارتز و آلبیت به عنوان کانی‌های فرعی و کلریت، موسکویت و ایلیت به عنوان کانی‌های فرعی می‌باشد. در جدول ۳-۹۰ نتایج مطالعات XRD آورده شده است.

جدول ۳-۹۰ : نتایج مطالعات کانی‌شناسی به روش XRD محدوده امید بخش MKH08

شماره نمونه	کانی‌های اصلی	کانی‌های فرعی
KBP175	کوارتز- آلبیت	کلریت- موسکویت- ایلیت

نتیجه گیری

مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی حاکی از کانی سازی طلا و مولیبدن مرتبط با توده داسیتی می باشد که اظهار نظر در مورد کم و کیف آن نیازمند کار اکتشافی بیشتری می باشد.

۳-۴-۵۸- آنومالی MKH11 (X: 724525, Y: 3577054, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۵ کیلومتری باختر روستای چوگان، دارای گسترش 700×1500 متر می باشد. گسترش این آنومالی رنگی خاوری-باختری است و بر روی واحد سنگی آتشفشانی دگرگونه meta-volcanics قرار دارد. دگرسانی در بخش مرکزی محدوده از شدت بیشتری برخوردار است و رگه های متعدد سیلیسی شده در قسمت هایی از تپه اصلی به هم وصل شده و زون سیلیسی را تشکیل داده است. نگاره ۳-۷۲ گویای این دگرسانی و رگه های متعدد سیلیسی است.

کانی های حاصل از دگرسانی به صورت اکسیدهای ثانویه آهن، سیلیس و کربنات در متن و درزه های سنگ حضور دارند. ضخامت رگه ها از حد چند سانتی متر تا بیشتر از پنج متر در امتداد گسله ها و شکستگی ها تشکیل شده اند. با فاصله گرفتن از بخش اصلی تعداد و تراکم رگه ها کم تر می شود. ضخامت رگه حدود ۵ متر و حاوی سیلیس، کربنات و اکسیدهای آهن می باشد. محدوده دگرسان MKH-12 در خاور این محدوده نیز دارای ویژگی های مشابه می باشد.



نگاره ۳-۷۲: دگرسانی و رگه های سیلیس در محدوده آنومالی MKH 11 (نگاه به سمت باختر)

۳-۴-۵۹- آنومالی MKH12 و MKH13 (X: 714241, Y: 3572333, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۱۰ کیلومتری باختر روستای چوگان، دارای ابعاد ۶۰۰×۷۰۰ متر می باشد. در این نواحی سنگ دربرگیرنده توفهای کرتاسه هستند که دایکهای با ترکیب آندزیتی مربوط به ائوسن در آن نفوذ نموده اند. محدوده آنومالی رنگی در تصاویر ماهواره ای را می توان تقریباً در مرکز محدوده های آنومالی رنگی متعددی در نظر گرفت که راستای خاوری-باختری و یا شمالی-جنوبی دارند و همه آنها به گونه ای در امتداد ساختارها و شکستگی های تکتونیکی منطقه تشکیل شده اند. همه این محدوده ها دارای رنگ عمومی قهوه ای روشن تا زرد چرکی هستند و اکسید آهن به صورت ثانویه پراکنده در متن و یا سطح درزه ها و شکستگی های سنگ تشکیل شده اند.

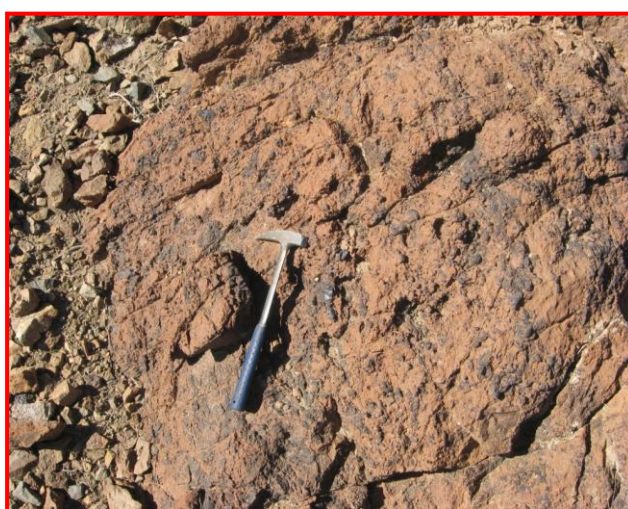
۳-۴-۶۰- آنومالی MKH16 (X: 722795, Y: 3572503, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۵ کیلومتری شمال روستای چوگان است. گسترش بخش اصلی دگرسانی در منطقه حدود ۱ کیلومتر می باشد که به صورت وجود اکسیدهای آهن ثانوی در متن و سطح درزه های سنگ می باشد. سنگ دربرگیرنده دیوریت یا گابرو بوده است که تحت تأثیر دگرسانی و دگرگونی ناحیه ای کلریتی و سرپانتینیتی شده است. یک رگه سیلیسی به ضخامت ۱-۲ متر و طول

۳۰ متر در قسمت دگرسانی کلریتی ظاهر دارد. به دلیل عدم وجود کانی سازی از این رگه نمونه برداشت نشد.

۳-۴-۶۱- آنومالی MKH18 (X: 696946, Y: 3581738, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۵ کیلومتری شمال باختر روستای اناران، در تصویر ماهواره‌ای استر دگرسانی نشان می‌دهد. همین‌طور در تصاویر ETM نیز دارای دگرسانی رسی-اکسید آهنی می‌باشد. بر اساس نقشه زمین‌شناسی مختاران، لیتولوژی منطقه پیروکسن تا آمفیبول آندزیت می‌باشد. بر اساس بازدید صحرایی لیتولوژی منطقه متشکل از مجموعه رسوبی-آتشفشانی می‌باشد که رگه‌های برشی سیلیسی-کربناتی اغلب با امتداد خاوری-باختری به‌وفور در آن تشکیل شده‌اند. مقدار قابل توجهی اکسیدهای آهنی نیز اغلب همراه این مجموعه مشاهده می‌شود. نگاره ۳-۷۳ نمایی از برشی شدن در این رگه‌ها را نشان می‌دهد. این رگه‌ها اغلب دارای کنترل ساختاری می‌باشند و در حاشیه آن‌ها گاه سطح گسل نیز مشاهده می‌شود (نگاره ۳-۷۴ الف). همین‌طور گاه رگچه‌های کربناتی (نگاره ۳-۷۴ ب) در این مجموعه مشاهده می‌شود. از رگه‌های این منطقه تعداد ۶ نمونه برداشت گردید که شامل نمونه‌های KBP165 الی KBP170 می‌باشند.



نگاره ۳-۷۳: برشی شدن رگه برشی سیلیسی-کربناتی



نگاره ۳-۷۴ ب: سطح گسل و تشکیل رگه برشی -
سیلیسی کربناتی در حاشیه آن (دید به سمت شمال خاور)



نگاره ۳-۷۴ الف: رگچه‌های کربناتی درون
رگه سیلیسی - برشی - کربناتی

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

شش نمونه از رگه‌های کربناتی وسیلیسی برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۹۱ خلاصه شده است. این نمونه‌ها غنی‌شدگی خاصی را نشان نمی‌دهد.

جدول ۳-۹۱: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امیدبخش MKH18 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppb

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکار سازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP165	MKH18	0.75	46305	4.8	0.76	62	1640	4.17	41	184	1.18	2.5	3.1	2.07	147
KBP166	MKH18	0.75	28221	5.2	0.56	14	845	1.6	31	230	6.34	2.6	2.7	1.98	100
KBP167	MKH18	0.75	38027	7.9	0.6	18	851	1.3	35	846	4.48	2.2	2.8	1.91	63
KBP168	MKH18	12	37761	8	0.82	76	933	9.08	41	287	12.02	2.4	2.7	3.47	123
KBP169	MKH18	0.75	43525	12.9	0.8	12	1229	1.26	36	384	1.41	2.2	2.9	2.07	97
KBP170	MKH18	0.75	43468	25.6	0.72	46	853	2.57	22	218	3.6	2.9	2.5	2.2	102
عیار متوسط برای سنگ‌های حدواسط (کلارک)	Average grade (کلارک)	1	5000	2	0.008	5	1200	0.6	12	1000	0.2	1.6	3	1.3	130
میانگین	Mean	2.63	39551.17	10.73	0.71	38.00	1058.50	3.33	34.33	358.17	4.84	2.47	2.78	2.28	105.33
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	12.00	46305.00	25.60	0.82	76.00	1640.00	9.08	41.00	846.00	12.02	2.90	3.10	3.47	147.00

Sample number	X	Y	توصیف
KBP165	696590	3583007	نمونه از سنگهای ولکانیکی سیلیسی- برشی- کربناتی به رنگ قرمز تیره تا قهوه ای برداشت شده است.
KBP166	696580	3583025	نمونه از سنگهای ولکانیکی برشی- سیلیسی به طول و عرض ۲۰۰×۲ متر با کنترل ساختاری برداشت شده است.
KBP167	696605	3583154	نمونه از منطقه سیلیسی- برشی- کربناتی به عرض ۳-۴ متر با کنترل ساختاری E-W همراه با ۶-۵٪ اکسید آهن برداشت شده است.
KBP168	696558	3583243	نمونه از رگه سیلیسی- کربناتی با عرض ۱-۲ متر همراه با رگچه های کلسیتی در سنگهای ولکانیکی برداشت شد.
KBP169	696581	3583398	نمونه از منطقه برشی- سیلیسی- کربناتی به عرض بیش از ۲۰ متر و حاوی ۴-۳٪ اکسید آهن به رنگ قهوه ای تا کرم است.
KBP170	696529	3583411	نمونه از سنگهای ولکانیکی سیلیسی- برشی- کربناتی به عرض بیش از ۲۰ متر و حاوی ۴-۳٪ اکسید آهن برداشت شد.

مطالعات پتروگرافی

نمونه KBP168 از سنگ آذرین واجد رگچه های سیلیسی- کربناتی مورد مطالعه قرار گرفت که توصیف آن به شرح زیر است.

نمونه KBP-۱۶۸ سنگ آذرین با بافت پورفیری و دگرسانی شدید سیلیسی و رسی (سریسیتی) می باشد و قالب فنوکریست های پلاژیوکلاز توسط کانی های رسی (سریسیت) پر شده است. فنوکریست های فرومنیزین اولیه به طور کامل سیلیسی- رسی شده اند و قالب آن ها بسختی قابل تشخیص است. بلورهای ریز پیریت که به اکسید آهن تبدیل شده اند، حدود ۳٪ نسبت مودال را تشکیل می دهند.

مطالعات کانی شناسی به روش XRD

دو نمونه از قسمت های سیلیسی- کربناتی جهت مطالعه با روش XRD برداشته و مورد آزمایش قرار گرفت در این نمونه ها حاوی دولومیت و کوارتز به عنوان کانی های اصلی و کائولینیت، کلسیت و آلبیت به عنوان کانی های فرعی می باشد. در جدول ۳-۹۲ نتایج مطالعات XRD آورده شده است

جدول ۳-۹۲ : نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش MKH18

شماره نمونه	کانی های اصلی	کانی های فرعی
KBP165	دولومیت- کوارتز	کائولینیت- کلسیت
KBP168	دولومیت- کوارتز	کائولینیت- کلسیت- آلبیت

نتیجه گیری

نتایج ژئوشیمیایی و صحرایی این آنومالی را بی اهمیت نشان می دهد.

۳-۴-۶۲- آنومالی (X: 698990, Y: 3581738, Z:40) MKH 19

این محدوده با موقعیت ۵ کیلومتری شمال حاکم آباد، در جنوب آنومالی Khf-18 واقع شده است و ابعاد آن ۶۰۰×۲۰۰ متر می باشد. لیتولوژی محدوده شامل سنگ های آتشفشانی ائوسن و با امتداد خاوروی-باختری، دگرسانی غالب شامل سیلیسی شدن، رسی شدن به همراه اکسیدهای آهن ثانویه می باشد. برشی شدن به صورت محدود در بخش هایی از محدوده رخ داده است. نگاره ۳-۷۵ دورنمای محدوده دگرسان شده را نشان می دهد (دید به سمت شمال) و نگاره ۳-۷۶ یک رگه، برشی شده به ضخامت حدود ۳۰ سانتی متر را نشان می دهد. یک نمونه سنگی از رگه برشی (شماره نمونه KBP135)، و دو نمونه از رگه های سیلیسی (شماره نمونه KBP136 الی KBP137) به همراه اکسیدهای آهن برداشت شده است.

ویژگی های ژئوشیمیایی

بررسی نتایج آنالیز نمونه ها نشان دهنده مقادیر نسبتاً بالایی از طلا، آرسنیک و آنتیموان می باشد. این عناصر در محیط های ژئوشیمیایی هم یافتند و نشان دهنده عملکرد محلول های اپی ترمال می باشد. حضور عنصر گوگرد در تمامی نمونه های منطقه چشمگیر است. در جدول ۳-۹۳ نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه ها آمده است.

جدول ۳-۹۳: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش MKH19 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حدآشکار سازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP134	MKH19	5	59524	50.7	0.52	61	100	3.3	23	13436	0.77	1.8	2.5	1.4	28
KBP135	MKH19	4	40659	57.5	0.57	32	6	2.26	44	39035	14.7	2.5	1.8	1.4	11
KBP136	MKH19	25	50034	60	0.76	62	14	3.66	145	4112	69.52	2.5	1.5	1.5	47
KBP137	MKH19	334	37427	81.7	0.52	39	52	2.33	41	5325	84.76	2	2.1	1.2	44
عیار متوسط برای سنگ های اسیدی	Average grade (کلارک)	4	5000	1.5	0.01	20	400	1	20	1000	0.2	3	3.5	1.5	60
میانگین	Mean	92	46911	62.475	0.5925	48.5	43	2.8875	63.25	15477	42.4375	2.2	1.975	1.375	32.5
ماکزیمم مقادیر عناصر	Max	334	59524	81.7	0.76	62	100	3.66	145	39035	84.76	2.5	2.5	1.5	47

Sample number	X	Y	توصیف
KBP135	699221	3581510	نمونه از یک منطقه دگرسان سیلیس + رس +/- اکسید آهن برداشت شده به در بعضی قسمتها مقدار رس بیشتر از سیلیس است.
KBP136	699122	3581585	نمونه از قسمت دگرسانی رسی + سیلیس +/- اکسید آهن (گوتیت) برداشت شده و علائمی از وجود پیریت دگرسان وجود ندارد.
KBP137	699082	3581605	نمونه از رگه سیلیس در یک زون دگرسان شده و رس + سیلیس برداشت شد. عرض رگه ۵ متر و طول آن ۸۰-۷۰ متر میباشد. رگه حاوی مقادیر زیاد کانیهای اکسید آهن است و امتداد آن ۱۶۵ میباشد.
KBP134	702860	3584464	نمونه از یک رگه سیلیسی به پهنای ۱ متر در منطقه دگرسانی سیلیسی - اکسید آهنی برداشت شد.

نتیجه گیری

در این منطقه مطالعات صحرایی نشان دهنده حضور یک زون سیلیسی برشی در سنگ های میزبان ولکانیکی ائوسن می باشد که نتایج آنالیز نمونه ها نشان دهنده مقادیر نسبتاً بالایی از طلا، آرسنیک، گوگرد، سرب و آنتیموان می باشد. همراهی پاراژنز مذکور نشان دهنده کانی سازی طلا در این منطقه بوده و شایسته انجام فعالیت اکتشافی می باشد.



نگاره ۳-۷۶: رگه برشی شده به ضخامت ۳۰ سانتیمتر

نگاره ۳-۷۵: دورنمایی از محدوده دگرسانی MKH19

(دید به سمت شمال)

۳-۴-۶۳- آنومالی MKH20 (X: 707090, Y: 3581841, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۳ کیلومتری خاور روستای اناران، در ابعاد ۷۰۰×۳۰۰ متر در حاشیه واحدهای سنگی و رسوبات آبرفتی قرار دارد.

محدوده آنومالی منطبق بر مرز فیلیت‌های کرتاسه، کنگلومرای پالئوسن؟ و با سنگ‌های آتشفشانی ائوسن است، واحدهای مذکور با مرز گسله روی واحدهای زیرین قرار می‌گیرد. در این محدوده دگرسانی به صورت حضور رگه‌های کوارتزی (نابارور) و آغشتگی اکسیدهای آهن رخ داده است. به دلیل اهمیت کم و عدم مشاهده کانی‌سازی خاص از این محدوده نمونه‌برداری انجام نگرفت.

۳-۴-۶۴- خوشه آنومالی های MKH 27 , MKH 26 , MKH 25, MKH 24,

MKH 23, MKH 22

(X:702673, Y: 3557363, Z:40)

این شش محدوده امیدبخش در ورقه مختاران و در حاشیه جنوبی رودخانه دهک واقع در خاور روستای سرچاه شور واقع است. لیتولوژی آن شامل مجموعه سنگ‌های آندزیتی و لیستونیت‌های کرتاسه انتخاب شده بود که در بازدید از هر شش مورد آن تنها عامل ایجاد آنومالی رنگین (Color Anomaly) در تصاویر ماهواره‌ای وجود لیستونیت می‌باشد. به‌رحال برای کنترل کانی‌سازی احتمالی در این مجموعه تعداد ۹ نمونه سنگی از مناطق با دگرسانی سیلیسی شدیدتر، برشی شدگی، کانی‌سازی ضعیف مالاکیت برداشت گردید. نگاره (۳-۷۷) دو نمونه از محل‌های سیلیسی - برشی در امتداد ساختارها که مورد نمونه‌برداری قرار گرفته‌است به ترتیب در آنومالی‌های MKH25 و MKH22 را نمایش می‌دهد.



نگاره ۳-۷۷: سیلیسی شدن و برشی شدن در امتداد ساختارهای مجموعه لیستونیتی

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

تعداد ۹ نمونه از سنگ‌های لیستونیت که سیلیسی و کربناتی شده‌اند مورد آزمایش قرار گرفت. بیشترین عیار طلا در منطقه ۲۸ میلی‌گرم‌درتن بوده است که مربوط به نمونه KBP078 می‌باشد و حال آنکه میانگین این عنصر در منطقه ۶ میلی‌گرم‌درتن است. میانگین عیار مس در منطقه نیز ۲۸

گرم در تن محاسبه شده است که بیشترین مقدار آن مربوط به نمونه KBP074 به میزان ۱۳۱ گرم- در تن می باشد. در جدول ۳-۹۴ نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه ها این محدوده آمده است.

جدول ۳-۹۴: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش MKH22-27 و توصیف نتایج آن.

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکار سازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP077	MKH22	1	31379	11.2	0.3	25	848	0.64	11	247	1.3	2.3	2.6	1.2	57
KBP078	MKH22	28	42426	44.3	0.25	39	1563	0.89	43	218	5.13	2.2	2.9	1.4	81
KBP070	MKH27	6	45976	49.5	0.31	11	1675	0.7	20	367	4.87	1.4	2.8	1.6	115
KBP071	MKH26	10	24538	17.8	0.28	14	501	1.06	10	440	6.07	2	2.6	1.6	49
KBP072	MKH26	2	9846	3.5	0.26	2	202	0.92	3	306	0.95	1.9	2.3	1.3	17
KBP073	MKH26	5	48126	22.9	0.64	15	1096	1.08	14	337	4.85	1.5	2.8	1.3	83
KBP074	MKH25	1	39100	15.2	0.28	131	1267	0.74	29	333	1.29	1.9	2.6	1.4	94
KBP075	MKH25	0.75	30535	25.1	0.23	15	764	0.72	35	325	10.35	2.3	2.6	1.6	84
KBP076	MKH23	0.75	32809	12.1	0.44	10	1013	0.78	28	465	5.12	1.9	2.8	1.2	77
عیار متوسط برای سنگ های اولترامافیک	Average grade (کلرک)	4	5000	2	0.007	10	1200	0.3	1	1000	0.2	0.5	0.001	0.8	50
میانگین	Mean	6.06	33859.44	22.40	0.33	29.11	992.11	0.84	21.44	337.56	4.44	1.93	2.67	1.40	73.00
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	28.00	48126.00	49.50	0.64	131.00	1675.00	1.08	43.00	465.00	10.35	2.30	2.90	1.60	115.00

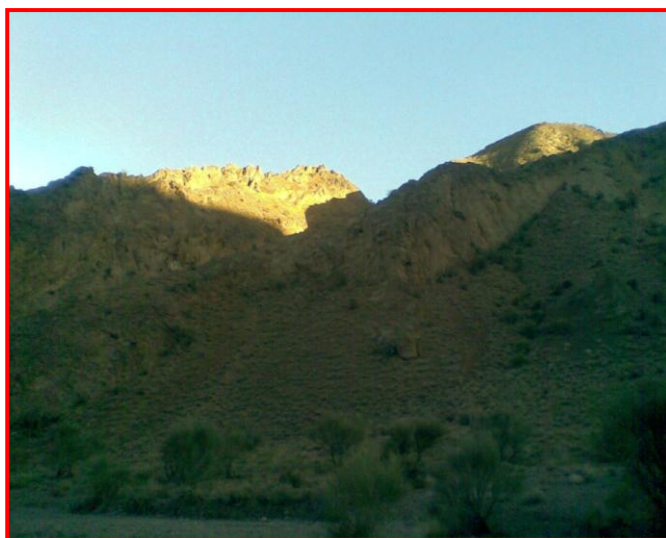
Sample number	X	Y	توصیف
KBP070	700210	3557371	نمونه از لیستونیت سیلیسی، کربناتی و برشی شده برداشت گردید.
KBP071	700587	3557484	نمونه از لیستونیت کربناتی- برشی و مقدار بیشتری سیلیسی برداشت شده است.
KBP072	700678	3557519	نمونه از لیستونیت کربناتی، برشی و سیلیسی برداشت شده است.
KBP073	700492	3557494	نمونه از لیستونیت کربناتی، برشی و سیلیسی برداشت شده است.
KBP074	701632	3558026	نمونه از منطقه برشی- سیلیسی شده با کنترل کننده ساختاری به ابعاد ۳۰۰×۱ متر در لیستونیت برداشت شد.
KBP075	703068	3559120	نمونه از لیستونیت برشی و سیلیسی ساختاری برداشت شده است.
KBP076	703293	3558540	نمونه از لیستونیت برشی و سیلیسی ساختاری برداشت شده است.
KBP077	703050	3557677	نمونه از رگه سیلیسی و برشی داخل لیستونیت برداشت شده است.
KBP078	702864	3557631	نمونه از بالای تپه لیستونیتی که سیلیسی شده برداشت شده است.

نتیجه گیری

با توجه به پایین بودن مقادیر عناصر سرب، روی، مس، طلا و آرسنیک این منطقه فاقد کانی سازی تشخیص داده شد.

۳-۴-۶۵- آنومالی (X: 707089, Y: 3585852, Z:40) MKH29

این محدوده با موقعیت ۳ کیلومتری جنوب روستای خونیک، منطبق بر یکی از محدوده‌های حاصل از مطالعات ژئوفیزیک هوایی (با فواصل پرواز ۲۵۰ متر) می‌باشد که در خاور خونیک قرار دارد. در تصاویر ماهواره‌ای این منطقه نیز دگرسانی مشاهده می‌شود. بر طبق نقشه زمین‌شناسی مختاران این منطقه متشکل از ولکانیک‌های آندزیتی می‌باشد. در مشاهدات صحرایی مجموعه ولکانیکی-رسوبی مشاهده گردید که دارای مناطق وسیعی از دگرسانی سیلیسی شدن (ضعیف) و کربناتی شدن می‌باشد. مقداری اکسیدهای آهن نیز این دگرسانی را همراهی می‌کند. ولی در این منطقه ویژگی خاصی که دال بر دگرسانی مرتبط کانی‌سازی خاصی باشد مشاهده نشد. تعداد ۴ نمونه (KBP176 الی KBP179) از دگرسانی‌های این منطقه برداشت گردید که آنالیز آن‌ها در جدول ۳-۹۵ آورده شده است. در نگاره ۳-۷۸ نمایی از این دگرسانی مشاهده می‌شود.



نگاره ۳-۷۸: نمایی از دگرسانی گسترده سیلیسی ضعیف و کربناتی در منطقه آنومالی MKH29 (دید به سمت

جنوب خاوری)

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

چهار نمونه از زون‌های سیلیسی و کربناتی برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۹۵ خلاصه شده است. نتایج نشان می‌دهد هیچگونه غنی‌شدگی خاصی در عناصر مشاهده نمی‌شود.

جدول ۳-۹۵: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امیدبخش MKH29 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppb

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکار سازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP176	MKH29	0.75	36205	8.9	0.72	148	1008	1.47	28	727	1.09	2.3	2.7	1.5	64
KBP177	MKH29	0.75	41658	34.7	0.62	39	744	1.57	19	261	6.64	3	2.7	1.96	89
KBP178	MKH29	0.75	47460	41.3	1.17	27	1154	1.51	43	1264	3.4	2.4	3	2.24	118
KBP179	MKH29	0.75	42141	34.5	0.69	33	762	2.83	22	332	3.47	2.7	2.5	2.17	94
عیار متوسط برای سنگ‌های حدواسط (کلارک)	Average grade	1	5000	2	0.008	5	1200	0.6	12	1000	0.2	1.6	3	1.3	130
میانگین	Mean	0.75	41866	29.85	0.8	61.75	917	1.845	28	646	3.65	2.6	2.725	1.9675	91.25
ماکزیمم مقادیر عناصر	Max	0.75	47460	41.3	1.17	148	1154	2.83	43	1264	6.64	3	3	2.24	118

Sample number	X	Y	توصیف
KBP176	706936	3588054	نمونه از منطقه کربناتی- سیلیسی- برشی با کنترل ساختاری برداشت گردید که حاوی ۲-۳٪ اکسید آهن به رنگ قهوه‌ای تا کرم می‌باشد برداشت گردید.
KBP177	707037	3586093	نمونه از منطقه سیلیسی شده با کنترل ساختاری برداشت شد که حاوی ۲-۳٪ آهن به رنگ قهوه‌ای کرم می‌باشد.
KBP178	707485	3586348	نمونه از سنگ‌های ولکانیکی سیلیسی- کربناتی شده با دگرسانی ضعیف برداشت شد که حاوی ۲-۳٪ اکسید آهن بوده و قهوه‌ای رنگ است.
KBP179	707405	3586323	نمونه از سنگ‌های آتشفشانی، سیلیسی شده ضعیف تا متوسط برداشت شده است.

مطالعات کانی‌شناسی به روش XRD

یک نمونه (KBP177) از زون سیلیسی- کربناتی جهت مطالعه کانی‌شناسی با روش XRD برداشته و آنالیز گردید. در این نمونه کوارتز به عنوان کانی اصلی، کلسیت و کائولینیت به عنوان کانی‌های فرعی و دولومیت به عنوان کانی کمیاب (Trace) می‌باشد. نتایج مطالعات XRD در جدول ۳-۹۶ آمده است.

جدول ۳-۹۶: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش MKH29

شماره نمونه	کانی های اصلی	کانی های فرعی	کانی های کمیاب
KBP177	کوارتز	کلسیت- کائولینیت	دولومیت

نتیجه گیری

مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی حاکی از آن است که آنومالی این محدوده از لحاظ کانی سازی بی- اهمیت می باشد.

۳-۴-۶۶- آنومالی MKH30 (X: 724525, Y: 3577054, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۱۰ کیلومتری جنوب باختری رهوزک دارای گسترشی حدوداً ۱۴۰۰ متر در ۵۰۰-۲۰۰ متر می باشد. محدوده آنومالی رنگی روی تصاویر استر و ETM مشخص می باشد. این محدوده از نظر زمین شناسی از آهک خاکستری کرتاسه که با مرز گسله بر روی واحد شیل ارغوانی تا بنفش قرار می گیرد و این واحدها نیز خود با مرز گسله بر روی واحد سرپانتینیت به رنگ سبز تیره قرار دارد. به سمت شمال واحد ماسه سنگی به رنگ قهوه ای روشن تا زرد چرکی گسترش دارد که در اثر وجود اکسیدهای آهن ثانوی در سطح درزه ها و متن سنگ می باشد. نگاره ۳-۷۹، نگاه به سمت باختر از واحد آهکی، شیل ارغوانی و سرپانتینیت را نشان می دهد. به دلیل عدم وجود کانی سازی از این محدوده نمونه برداری انجام نشد.



نگاره ۳-۷۹: واحد آهنی، شیل ارغوانی و سرپانتینیت در محدوده MKH30 (دید به سمت باختر)

۳-۴-۶۷- آنومالی MKH31 (X: 730574, Y: 3577299, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۱۵ کیلومتری خاور روستای رهوزک دارای گسترشی حدود ۱۸۰۰×۴۰۰ متر می‌باشد. این محدوده آنومالی در درون واحد فیلیت کرتاسه قرار دارد. کشیدگی خاوری-باختری دارد. دگرسانی به رنگ عمومی قهوه‌ای روشن تا زرد چرکی ناشی از وجود اکسیدهای ثانویه آهن بیشتر در امتداد لایه‌بندی و جهت یافتگی واحد فیلیتی است. دگرسانی در نقاطی که از شدت بیشتری برخوردار است به صورت سیلیسی شدن نیز مشاهده می‌شود که به صورت وجود رگه-رگچه‌های سیلیسی به رنگ شیری با ضخامت‌های متفاوت از حد سانتی‌متر تا حداکثر ۳۰-۲۰ سانتی‌متر رخنمون دارند.

دگرسانی در راستای شکستگی‌ها از شدت بیشتری برخوردار است. نگاره ۳-۸۰ گویای این حالت دگرسانی می‌باشد (نگاه به سمت خاور). هیچ‌گونه آثار کانه‌زایی در منطقه رخنمون ندارد. به دلیل عدم مشاهده کانی‌سازی از این محدوده نمونه برداری انجام نگرفت.



نگاره ۳-۸۰: دگرسانی در منطقه آنومالی MKH-31

۳-۴-۶۸- خوشه‌های آنومالی‌های MKH 2 , MKH 38 , MKH 36 , MKH 37
(X:710952, Y: 3550947, Z:40)

این چهار محدوده امیدبخش در بخش جنوبی برگه مختاران در مجموعه افیولیتی واقع شده‌اند. دو آنومالی MKH2 , MKH 37 ، قبلاً توسط شرکت پارس کانه کیش مورد بازدید قرار گرفته است. آن‌ها در این محدوده دو محدوده لیستونیت یافته‌اند. بازدید صحرایی دو آنومالی دیگر یعنی MKH 36 و MKH 38 نیز وجود لیستونیت را در این منطقه محرز نمود که در نگاره (۳-۸۱) نمایی از بخش جنوبی دگرسانی MKH 38 مشاهده می‌شود. در مجموع تعداد ۴ نمونه از این آنومالی‌ها جهت کنترل کانی‌سازی احتمالی از بهترین و شدیدترین مناطق دگرسان برداشت گردید.



نگاره ۳-۸۱: نمایی از بخش جنوبی آنومالی MKH38 (دید به سمت باختر)

ویژگی های ژئوشیمیایی

چهار نمونه از لیستونیت های محدوده که تا حدودی سیلیسی شده اند، برداشت و آنالیز گردید. عناصر آرسنیک، آنتیموان و تنگستن در نمونه KBP082 به نسبت بالا است و میانگین این عناصر به ترتیب ۱۱۳، ۱۴ و ۵ گرم در تن محاسبه شده است. افزایش مقدار آرسنیک با افزایش مقدار آنتیموان همراه است. در جدول ۳-۹۷ نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه ها آمده است.

جدول ۳-۹۷: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش MKH2, MKH36-38 و توصیف نتایج

آن، Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حدآشکار سازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP079	MKH38	0.75	46203	56.1	0.25	9	668	0.95	9	213	3.7	2.1	3	1.3	41
KBP080	MKH38	0.75	26289	34.3	0.26	7	940	0.63	5	120	1.34	2.3	2.7	1.4	37
KBP081	MKH38	1	48347	218.1	0.49	18	314	2.63	10	265	25.95	2	2.8	1.6	45
KBP082	MKH36	2	25338	145.5	0.23	36	533	0.82	6	256	26.31	2.8	2.1	15.7	44
عیار متوسط برای سنگ های اولترامافیک	Average grade (کلارک)	4	5000	2	0.007	10	1200	0.3	1	1000	0.2	0.5	0.001	0.8	50
میانگین	Mean	1.125	36544.25	113.5	0.3075	17.5	613.75	1.2575	7.5	213.5	14.325	2.3	2.65	5	41.75
ماکزیمم مقادیر عناصر	Max	2	48347	218.1	0.49	36	940	2.63	10	265	26.31	2.8	3	15.7	45

Sample number	X	Y	توصیف
KBP079	709788	3547644	نمونه از لیستونیت برشی - سیلیسی - ساختاری برداشت شده است.
KBP080	712658	3548122	نمونه از لیستونیت برشی - سیلیسی - ساختاری برداشت شده است.
KBP081	712767	3548189	نمونه از لیستونیت برشی - سیلیسی - ساختاری برداشت شده است.
KBP082	712947	3545712	نمونه از لیستونیت برشی - سیلیسی - ساختاری برداشت شده است.

نتیجه گیری

با توجه به آنالیز شیمیایی و مشاهدات صحرائی به نظر می رسد کانی سازی با اهمیتی در این منطقه وجود ندارد.

۳-۴-۶۹- آنومالی (MKH43) (X: 690920, Y:3583350, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۵ کیلومتری جنوب خاوری پوستین در تصویر ماهواره‌ای استر دگرسانی نشان نمی‌دهد و براساس مطالعات ژئوفیزیکی (با خطوط پرواز ۲۵۰ متر) انتخاب شده است. بر روی نقشه زمین‌شناسی مختاران، منطقه در حاشیه توده نفوذی گرانودیوریتی قرار دارد. در طی عملیات صحرایی مشخص گردید، توده نفوذی کاملاً سالم و بدون دگرسانی می‌باشد. منطقه حاشیه توده بازدید شد که متشکل از مجموعه رسوبی-آتشفشانی (نگاره‌های ۳-۸۲) می‌باشد که دارای مقادیر قابل توجهی اپیدوت و کلریت می‌باشد. به‌طور محلی رگه‌های بسیار نازک سیلیسی و مقدار کمی کانی‌سازی مس مشاهده گردید. همین‌طور مقادیری تراورتن احتمالاً حاصل از خروج محلول‌ها در این منطقه تشکیل شده است از این منطقه پنج نمونه (KBP160 الی KBP164) جهت کنترل ویژگی‌های ژئوشیمیایی نمونه‌ها برداشت گردید.



نگاره ۳-۸۲ نمایی از محدوده آنومالی که واحدهای آتشفشانی-رسوبی در حاشیه گرانودیوریت (دید به سمت شمال و

شمال باختری) در آن مشاهده می‌شود

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

پنج نمونه از رگچه‌های سیلیسی این محدوده برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۹۸ خلاصه شده است. نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نشان می‌دهد عناصر طلا، آرسنیک، مس،

مولیدن، سرب و گوگرد در نمونه KBP161 از همبستگی بالایی برخوردارند. میانگین این عناصر به ترتیب ۳۱/۴، ۱۶/۷۲، ۱۳۸۳۳، ۹/۶۵، ۹۵/۲ میلی گرم در تن و ۳۷۲۴/۴ گرم در تن محاسبه شده است. افزایش گوگرد در نمونه مذکور احتمال حمل طلا در محلول‌های گرمایی را به وسیله کمپلکس بی سولفید قوت می‌بخشد. به نظر می‌رسد این غنی‌شدگی‌ها عملکرد محلول‌های مسئول دگرسانی است.

جدول ۳-۹۸: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امیدبخش MKH43 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکار سازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP160	MKH43	0.75	21685	4.7	0.43	81	578	4.19	14	71	1.38	2.5	2.1	1.72	37
KBP161	MKH43	154	247983	32.6	4.8	68729	322	21.8	420	17001	1.4	2.5	6.9	0.5	342
KBP162	MKH43	0.75	14106	26.9	0.56	225	366	4.4	18	281	1.19	2.7	3.8	1.74	12
KBP163	MKH43	0.75	7648	8.1	0.26	108	689	16.24	14	305	1.19	2.4	4.1	1.71	13
KBP164	MKH43	0.75	5315	11.3	0.38	22	457	1.66	10	964	1.22	2.4	4.1	2.06	14
عیار متوسط برای سنگ‌های گرانیتی	Average grade (کلارک)	4	5000	1.5	0.01	10	400	2	20	1000	0.2	3	4.8	2	40
میانگین	Mean	31.4	59347.4	16.72	1.286	13833	482.4	9.658	95.2	3724.4	1.276	2.5	4.2	1.546	83.6
ماکزیم مقدار عناصر	Max	154	247983	32.6	4.8	68729	689	21.8	420	17001	1.4	2.7	6.9	2.06	342

Sample number	X	Y	توصیف
KBP160	690836	3583431	نمونه از قطعات نابرجای سیلیسی در واحد ولکانیکی برداشت گردید. سیلیس قرمز تیره تا خاکستری بوده میتواند از رگه های کوچک باشد.
KBP161	690798	3583462	نمونه از شکستگیهای حاوی اکسید آهن و اکسید مس در سنگهای ولکانیکی برداشت شده است.
KBP162	690717	3583340	نمونه از یک منطقه ای به ابعاد ۱۰×۱۰ که شامل سنگهای ولکانیکی سیلیسی-آرژیلی ضعیف به رنگ کرم تا زرد است برداشت شده است.
KBP163	690714	3583295	نمونه از سنگ ولکانیکی سیلیسی خاکستری به همراه پیریت و کلریت و مقداری پیریت غیردگرسان برداشت شده است.
KBP164	690739	3583259	رگه سیلیسی شده ضعیف به طول و عرض ۱×۵ در ولکانیک ها که زرد تا کرم بوده و حاوی مقادیری اپیدوت و کلریت است.

مطالعات پتروگرافی

دو نمونه از این محدوده (KBP161, 164) برداشت شد و مورد مطالعه پتروگرافی قرار گرفت. نمونه KBP164 یک سنگ آتشفشانی ریزدانه یا کریستال توف با بافت میکروگرانولار می‌باشد. زمینه این سنگ شامل سیلیس ریزبلور همراه با تجمع بلورهای نسبتاً درشت کوارتز و رگچه‌های کوارتز و

کوارتز-کلسیت است. کلسیت به صورت بلورهای پراکنده و همین‌طور تجمع‌های بلوری و رگچه‌ای مشاهده می‌شود.

مطالعات مینرالوگرافی

جهت مطالعات مینرالوگرافی دو نمونه با شماره‌های 163, 161 KBP از این محدوده برداشته شد که نتایج آن به شرح زیر است:

KBP161

در این نمونه کانی‌سازی اولیه به صورت رخداد توده‌های درشت از کانی کالکوپیریت بوده که بخش عمده‌ای از آن‌ها به اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن (به طور عمده هماتیت) تبدیل شده است. با این وجود بخش‌هایی از کانی کالکوپیریت هنوز به صورت جزیره‌هایی در زمینه گوتیت باقی مانده است. این کانی در بخش‌هایی از نمونه نوعی نواربندی کولوفرمی (Colloform banding) نشان می‌دهد که حاصل انحلال و ته‌نشست دوباره اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن بوده است. توسعه بافت مشبک یا جعبه‌ای (Boxwork texture) در بخش عمده‌ای از زمینه به دلیل شستشوی اکسید-هیدروکسیدهای آهن حاصل از اکسیدشدگی کالکوپیریت و احتمالاً پیریت می‌باشد. ضمن این فرایند مس از محیط خارج می‌شود و آهن موجود در شبکه کالکوپیریت به صورت اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن ته‌نشست می‌یابد. در این نمونه همچنین کانی‌های اکسیدی مس مانند مالاکیت یافت می‌شود که تشکیل آن‌ها نتیجه اکسیدشدگی کانی‌های اولیه مس مانند کالکوپیریت است.

KBP163

کانی‌سازی فلزی در این نمونه به صورت بلورهای درشت تا ریزدانه از کانی هماتیت می‌باشد. برخی از این دانه‌های فلزی حاوی آثاری از کانی پیریت می‌باشد که نشان می‌دهد منشأ این هماتیت‌ها به طور عمده از اکسیدشدگی پیریت بوده است.

نتیجه گیری

مطالعات ژئوشیمیایی غنی شدگی از مس، طلا و مولیبدن را نشان می دهد ولی بر اساس مطالعات صحرایی کانی سازی و دگرسانی بسیار کوچک و کم اهمیت است لذا برای مطالعات بعدی پیشنهاد نمی گردد.

ورقه یکصد هزارم کردگان

برگه کردگان در گوشه جنوب باختری محدوده مطالعاتی قرار دارد. ۱۳ محدوده امیدبخش در آن شناسایی گردید. در این بررسی ۱۱ محدوده در این ورقه بازدید شد. ۲ محدوده قبلاً توسط شرکت ریوتینتو بازدید شده است. به دنبال بررسی های صورت گرفته از این تعداد، ۳ محدوده امیدبخش نهایی معرفی شد. در نقشه ۳-۵ پراکندگی محدوده های امیدبخش نمایش داده شده است.

۳-۴-۷۰- خوشه آنومالی های KUD1, KUD2, KUD3, KUD4, KUD5**(X:684939, Y: 3535665, Z:40)**

در گوشه شمالی خاوری ورقه کردگان تعداد ۵ آنومالی مشاهده می شود که بزرگترین آن ها محدوده KUD1 می باشد، دیگر محدوده ها تقریباً به صورت نقطه ای هستند. خوشه آنومالی ها درون مجموعه ولکانیک های آندزی بازالتی و بازالتی قرار دارند. به نظر می رسد این آنومالی حاصل کنتراست رنگی مجموعه ولکانیکی مذکور و توده های نیمه عمیق داسیتی، ریوداسیتی و دیوریتی می باشند که به صورت لکه ای در نقاط مختلف دیده می شوند. از لحاظ مورفولوژی بخش زیادی از آنومالی اصلی یعنی KUD1 داخل دشت می باشد همانطور در نگاره (۳-۸۳) مشاهده می شود در دشت مذکور کانی های رسی فراوان می باشد. یک نمونه (KBP43) از بخش با دگرسانی ضعیف سیلیسی برداشت گردید. در یک محل در یک ساختار کوچک به اندازه ۰/۵ متر (نگاره ۳-۸۴) و به طول چند متر دگرسانی سیلیسی وجود دارد، لذا از این محل دو نمونه KBP45 و KBP46 برداشت گردید. در این محل سیلیسی شدن همراه با برشی شدن مشاهده می شود و مقداری اکسیدهای آهن در درز و شکاف ها تشکیل شده است. آنومالی های دیگر بی اهمیت می باشند. به طور مثال آنومالی KUD5 فقط رخنمون یک ریولیت در دشت می باشد که در نگاره (۳-۸۵) مشاهده می شود.



نگاره ۳-۸۳: نمایی از دگرسانی کاذب حاصل از وجود کانی های رسی در دشت



نگاره ۳-۸۴: برشی شدن و سیلیسی شدن در محل نمونه‌های KBP045 و KBP046



نگاره ۳-۸۵: نمایی از آنومالی KUD5 (دید به سمت شمال)

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

سه نمونه از سنگ‌های ریولیتی که به مقدار کم دگرسان شده‌اند و حاوی رگچه‌های کوارتزی و اکسید آهن بوده و نیز از سنگ‌های داسیتی سیلیسی و برشی شده برداشت و آنالیز گردید. این نمونه‌ها غنی‌شدگی ضعیفی از طلا، آرسنیک و مولیبدن را نشان می‌دهد ولی به نظر می‌رسد این آنومالی از نوع بی‌اهمیت است. در جدول ۳-۹۹ نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌ها آمده است.

جدول ۳-۹۹: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KUD1-5 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکار سازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP043	KUD1	10	28673	31.7	0.52	56	887	3.61	28	226	8.91	8.9	3.1	5.6	66
KBP045	KUD1	2	27257	18.2	0.82	92	1606	8.7	30	742	12.93	2.3	3.1	6.1	134
KBP046	KUD1	3	20874	7.7	0.26	13	2065	3.3	84	598	5.54	1.9	2.8	1.5	181
عیار متوسط برای سنگ های گرانیتی-	Average grade (کلارک)	4	5000	1.5	0.01	10	400	2	20	1000	0.2	3	4.8	2	40
میانگین	Mean	5	25601.3	19.2	0.5	53.7	1519.3	5.2	47.3	522.0	9.1	4.4	3.0	4.4	127.0
ماکزیمم مقادیر عناصر	Max	10	28673	31.7	0.82	92	2065	8.7	84	742	12.93	8.9	3.1	6.1	181

Sample number	X	Y	توصیف
KBP045	685057	3535478	نمونه از سنگهای ولکانیکی داسیت با دگرسانی ضعیف سیلیسی- آرزلی برداشت شده است.
KBP046	685067	3535476	نمونه از رگه کوچک سیلیسی شده با مقداری برش و دگرسانی رسی است. ضخامت رگه ۰/۲ تا ۰/۳ متر است.
KBP43	684742	3535582	نمونه از ریولیت با دگرسانی ضعیف همراه با مقداری اکسید آهن است که رگچه های کوارتزی به مقدار کم در آن مشاهده شده است. نمونه نارنجی رنگ بوده و مقداری فلدسپار به رس تجزیه شده است

۳-۴-۷۱- آنومالی KUD6 (X:679155, Y: 3517439, Z:40)

از نظر دگرسانی و لیتولوژی این محدوده دگرسانی نیز مشابه محدوده دگرسانی KUD9 است.

لذا فقط یک نمونه از بخش های سیلیسی و برشی (نگاره ۳-۸۶) آن برداشت گردید.



نگاره ۳-۸۶: بخش های سیلیسی و برشی

ویژگی های ژئوشیمیایی

یک نمونه از قسمت های سیلیسی و برشی شده سنگ های نیمه عمیق این محدوده برداشت شد. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۱۰۰ خلاصه شده است. این نمونه دارای مقادیر بالایی طلا، آرسنیک، مولیبدن و آنتیموان بوده که نشان دهنده فعالیت محلول های گرمابی در منطقه می باشد. این عناصر از همبستگی بالایی برخوردار می باشند.

جدول ۳-۱۰۰: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KUD6 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP042	KUD6	65.0	13231.0	57.1	0.4	17.0	66.0	12.4	13.0	2663.0	33.5	1.8	2.2	1.2	4.0
عیار متوسط برای سنگ های اسیدی	Average grade (کلارک)	4.0	5000.0	1.5	0.0	20.0	400.0	1.0	20.0	1000.0	0.2	3.0	3.5	1.5	60.0

Sample number	X	Y	توصیف
KBP042	679535	3517136	نمونه از سنگ های ولکانیکی اسیدی و برشی شده برداشت شده است.

نتیجه گیری

در این منطقه بر اساس مشاهدات صحرایی، نتایج ژئوشیمیایی و همینطور مشابهت با مناطقی که توصیف آن ها در ادامه می آید، حضور اثراتی از یک سیستم اپی ترمال سولفیداسیون بالا مشاهده می شود.

۳-۴-۷۲- آنومالی KUD9 (X:680554, Y: 3517208, Z:40)

این محدوده در کنار محدوده KUD6 واقع می باشد و متشکل از داسیت ائوسن دگرسان است.

از ویژگی های دگرسانی در این بخش نیز وجود مقدار زیادی سیلیس می باشد. نگاره (۳-۸۷) نمایی از این دگرسانی را نمایش می دهد. همان طور که مشاهده می شود سیلیس عمدتاً در بالای تپه ها باقی-

مانده و فرسایش بخش‌های پایین را شسته است. از این محدوده سه نمونه KBP040 الی KBP042 از بخش‌های سیلیسی و برش برداشت گردید.



نگاره ۳-۸۷: نمایی از منطقه دگرسان KUD9 (دید به سمت شمال)

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

دو نمونه از قسمت‌های شدیداً سیلیسی شده و برشی شده سنگ‌های داسیتی برداشت شد این نمونه در مقیاس نمونه دستی حاوی جاروسیت و کانی‌های رسی می‌باشد. نتایج آنالیز حاکی از غنی‌شدگی طلا، آرسنیک و آنتیموان در محدوده می‌باشد. با توجه به اینکه این عناصر در محیط‌های ژئوشیمیایی هم یافتند ارتباط آنها منطقی به نظر می‌رسد و نشان دهنده عملکرد محلول‌های دما پایین در منطقه است. نمونه KBP041 بیشترین غنی‌شدگی از طلا و آرسنیک را در این محدوده نشان می‌دهد (Au=186ppb, As=165ppm). در جدول ۳-۱۰۱ نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌ها آمده است.

جدول ۳-۱۰۱: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امیدبخش KUD9 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حدآشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP040	KUD9	31	28693	68.8	79.53	40	83	3.09	105	5448	49.53	2.3	2.3	1.1	7
KBP041	KUD9	186	17865	165.4	0.65	43	21	2.66	145	24441	32.96	2.6	2.5	7.3	6
عیار متوسط برای سنگ‌های گرانیتی-	Average grade (کلارک)	4	5000	1.5	0.01	10	400	2	20	1000	0.2	3	4.8	2	40
میانگین	Mean	108.5	23279	117.1	40.09	41.5	52	2.875	125	14944.5	41.245	2.45	2.4	4.2	6.5
ماکزیمم مقادیر عناصر	Max	186	28693	165.4	79.53	43	83	3.09	145	24441	49.53	2.6	2.5	7.3	7

Sample number	X	Y	توصیف
KBP040	680320	3516868	نمونه از قطعات نابرجای سیلیسی از سنگهای ولکانیکی اسیدی با بافت برشی و سیلیس حفره ای برداشت شده است.
KBP041	680268	3516973	نمونه از سیلیس حفره ای سیلیسی شده همراه با جاروسیت و رس برداشت شده است.

مطالعات پتروگرافی

دو نمونه به منظور مطالعات پتروگرافی از این محدوده برداشت گردیده که نتایج آن به اختصار در جدول ۳-۱۰۲ ارائه شده است.

جدول ۳-۱۰۲ : خلاصه نتایج پتروگرافی نمونه های برداشت شده از محدوده امید بخش KUD09

شماره نمونه	نام سنگ	بافت	کانی اصلی	کانی فرعی	کانی ثانویه
KBP40	سنگ سیلیسی و برشی شده	برشی	کوارتز	بیوتیت - پلاژیوکلاز	کوارتز ثانویه - اپیدوت سریسیت
KBP41	سنگ سیلیسی شده	پورفیری - برشی شده	پلاژیوکلاز - بیوتیت		کوارتز ثانویه

مطالعات مینرالوگرافی

مقطع صیقلی از یک نمونه از قسمت سیلیسی تهیه و مورد مطالعه قرار گرفت که توصیف آن به شرح زیر است.

مقطع KBP040: هماتیت فراوانترین کانی فلزی زمینه را تشکیل می دهد که به صورت بلورهای ریز پراکنده تا نسبتاً متراکم و توده ای دیده می شود. تجمع هایی از این کانی در پیرامون منافذ و حفره های زمینه مشاهده می شود. تمرکز هماتیت به طور عمده در ارتباط با بخش های به ظاهر سیلیسی شده نمونه می باشد که قطعاتی از زمینه اولیه را دربر گرفته است. بنابراین به نظر می رسد که کانی سازی در این نمونه در ارتباط با یک رخداد سیلیسی بوده است. هماتیت می تواند محصول اکسیدشدگی سولفیدهای آهن دار اولیه مانند پیریت و کالکوپیریت باشد. همچنین مقدار اندکی مگنتیت در بخش هایی از زمینه مشاهده می شود.

نتیجه گیری

با توجه به مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی به نظر می‌رسد این محدوده می‌تواند غنی‌شدگی از طلا به همراه کانی‌های مس داشته باشد اگرچه اغلب کانی‌های حاوی مس و اکسید آهن تجزیه شده‌اند. در این منطقه حضور کانی‌سازی و آنومالی طلا و سایر خصوصیات صحرایی نشان‌دهنده وجود سیستم اپی‌ترمال سولفیداسیون بالا می‌باشد (شواهد سیستم اپی‌ترمال این محدوده در بند ۴-۲ آورده شده است).

۳-۴-۷۳- آنومالی KUD10 (X:681622, Y: 3514649, Z:40)

این محدوده با مختصات مرکز آنومالی در شمال جاده خاکی قلعه زری - شهداد (کرمان) قرار دارد و با رنگ صورتی واضحی بر روی تصویر ماهواره‌ای ASTER (SWIR) مشخص می‌باشد. در کنار این محدوده یک مزرعه و آغل مخصوص شتران واقع شده است. از ویژگی‌های این آنومالی وجود مقدار سیلیس و برش در ساختارهای خاص می‌باشد که در نگاره ۳-۸۸ مشاهده می‌شود. در این منطقه به دلیل حضور مقادیر قابل ملاحظه‌ای از سولفید و اکسیداسیون آن در افق‌های سطحی مقدار زیادی ژئپس (نگاره ۳-۸۹) در مناطق مختلف آن دیده می‌شود که احتمالاً حاصل از اکسیداسیون سولفیدهای اولیه می‌باشد. کانی ژئپس در پروفیل خاک دیده می‌شود و در سنگ‌ها فقط کانی سولفیدی پیریت قابل مشاهده است. از این محدوده تعداد ۳ نمونه به شماره‌های KBP037 الی KBP039 برداشت گردید. همانند محدوده‌های KUD11, KUD12 مقدار زیادی اکسید آهن نیز در این منطقه وجود دارد.



نگاره ۳-۸۹: ورقه‌های ژئوپس حاصل از اکسیداسیون سولفیدها



نگاره ۳-۸۸: سیلیس‌های حاصل از فرسایش بادی

در پروفیل خاک سطحی

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

سه نمونه از قسمت‌های سیلیسی شده محدوده مورد آزمایش قرار گرفت. نتایج حاکی از غنی‌شدگی عناصر آرسنیک، بیسموت و آنتیموان در نمونه KBP039 به میزان ۱۵۹، ۴۰۰ و ۴۹ گرم‌درتن می‌باشد. ارتباط مثبتی بین عناصر مذکور مشاهده می‌شود. در جدول ۳-۱۰۳ نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌ها آمده است.

جدول ۳-۱۰۳: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امیدبخش KUD10 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP037	KUD10	1	14243	95	0.4	4	7	1.5	29	50182	6	2.2	2.4	1.8	5
KBP038	KUD10	3	6980	74.4	0.48	4	34	1.67	11	56090	1.26	1.7	2.3	5.4	5
KBP039	KUD10	5	35675	159.1	400.21	27	10	1.56	44	23161	48.74	2.1	2.3	1.6	8
عیار متوسط برای سنگ‌های گرانیتی	Average grade (کلارک)	4	5000	1.5	0.01	10	400	2	20	1000	0.2	3	4.8	2	40
میانگین	Mean	3	18966.0	109.5	133.7	11.7	17.0	1.6	28.0	43144.3	18.7	2.0	2.3	2.9	6.0
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	5	35675.0	159.1	400.2	27.0	34.0	1.7	44.0	56090.0	48.7	2.2	2.4	5.4	8.0

Sample number	X	Y	توصیف
KBP037	681991	3514770	نمونه از یک منطقه شدیداً سیلیسی و جاروسیتی میباشد.
KBP038	681922	3514793	نمونه از یک منطقه شدیداً سیلیسی و برشی که کنترل کننده ساختاری دانه با ابعاد ۱×۳۰ متر برداشت شده است.
KBP039	681874	3514702	منطقه سیلیسی بر بالای تپه با لیتولوژی داسیت و ریوداسیت میباشد که دارای مقداری ژیپس و رس است که در محل‌های متفاوت دیده شده است.

مطالعات کانی‌شناسی به روش XRD

یک نمونه از قسمت‌های دگرسان شده برداشت و آنالیز شد و این نمونه حاوی کوارتز و ناتروآلونیت به عنوان کانی‌های اصلی و کائولینیت و آلونیت به عنوان کانی‌های فرعی می باشد. در جدول ۳-۱۰۴ نتایج مطالعات XRD آمده است.

جدول ۳-۱۰۴: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش KUD10

شماره نمونه	کانی‌های اصلی
KBP038	کوارتز- ناتر و آلونیت

نتیجه‌گیری

مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی نشان می‌دهد که دگرسانی آرژیلیک پیشرفته در منطقه ایجاد شده است ولی همانند محدوده‌های KUD09, KUD06 فاقد کانی‌سازی مس-سرب-روی و طلا بوده و از عناصر آهن - تیتان - زیرکن و تا حدودی آرسنیک غنی می‌باشد. این آنومالی نیز همان دگرسانی آرژیلیک پیشرفته می‌باشد و احتمالاً مربوط به سطوح بالایی یک سیستم اپی‌ترمال سولفیداسیون بالا و یا پورفیری می‌باشد.

۳-۴-۷۴- آنومالی KUD11 (X:684710, Y: 3517540, Z:40)

در فاصله حدود ۳ تا ۱۰ کیلومتری باختر معدن قلعه‌زری، ۵ آنومالی رنگی در تصاویر ماهواره-ای مشاهده می‌شود که در نقشه زمین‌شناسی منطقه داسیت با سن ائوسن معرفی شده است. این آنومالی‌ها به دلیل وجود کانی‌های رسی حاصل از دگرسانی سنگ‌های داسیتی و ریوداسیتی، همین-طور سیلیسی شدن ایجاد شده است. اکسیدهای آهن فراوانی در این مجموعه‌ها اغلب از نوع

جاروسیت و گوتیت باعث رنگین شدن این سنگ‌ها شده است. آنومالی KUD11 به وسعت حدود $2 \times 1/5$ کیلومتر سیمای واضحی در تصویر ماهواره‌ای می‌باشد که در نگاره (۳-۹۰) مشاهده می‌شود. لیتولوژی این منطقه عمدتاً متشکل از سنگ‌های داسیتی و ریوداسیتی است که در برخی نقاط به شدت سیلیسی شده است، گاه برشی شدن (نگاره ۳-۹۱) از پدیده‌های معمول در این منطقه می‌باشد. از این منطقه ۵ نمونه از محل‌های سیلیسی و برشی و یا سیلیس رگه‌ای از بهترین نقاط برداشت گردید که با شماره‌های KBP028 الی KBP032 نامگذاری شده‌اند.



نگاره ۳-۹۰: برشی شدن در منطقه KUD11



نگاره ۳-۹۱: نمایی از منطقه دگرسان (دید به سمت شمال باختر) KUD11

ویژگی های ژئوشیمیایی

پنج نمونه از قسمت های سیلیسی شده در این محدوده مورد آزمایش قرار گرفت و تمامی نمونه ها در نتیجه عملکرد محلول های هیدروترمال حاوی مقادیر بالایی از عناصر تیتانیوم، زیرکونیوم و استرانسیوم می باشد عیار میانگین این عناصر به ترتیب ۴۰۴۱/۶۰ ، ۲۱۶/۸ و ۱۱۵۴/۸۰ گرم در تن محاسبه شده است. اگرچه مقادیر تیتانیوم، زیرکونیوم و استرانسیوم در نمونه ها بالا می باشد ولی با مقایسه آن ها با میزان متوسط آن ها در سنگ های اسیدی به نظر می رسد غنی شدگی قابل توجهی صورت نگرفته است. در جدول ۳-۱۰۵ نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه ها آورده شده است.

جدول ۳-۱۰۵: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش KUD11 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn	Ti	Zr	Sr
حداشکار سازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	10	0.5
KBP028	KUD11	2	30793	28	1.05	24	6	1.21	157	40730	9.62	3.2	2.3	1.9	8	3636.00	174	437.00
KBP029	KUD11	0.75	7598	15.1	0.61	3	16	2.23	122	43227	5.51	2.2	2.3	1.9	3	3395.00	154	476.00
KBP030	KUD11	2	9148	30.8	1.13	5	10	3.4	89	33387	5.75	1.9	1.3	5.3	3	4261.00	271	2322.00
KBP031	KUD11	1	25753	36.9	1.07	14	6	6.67	60	53256	9.58	2.8	2.4	1.7	4	4498.00	258	1434.00
KBP032	KUD11	0.75	6683	34.1	0.59	14	45	2.65	44	32720	9.69	2.5	2.3	1.9	4	4418.00	227	1105.00
عیار متوسط برای سنگ های گرانیتی	Average grade (کلارک)	4	5000	2	0	10	400	2	20	1000	0	3	5	2	40	1700		110
میانگین	Mean	1.3	15995	29	1	12	17	3	94	40664	8	3	2	3	4	4042	217	1155
ماکزیمم مقادیر عناصر	Max	2	30793	37	1	24	45	7	157	53256	10	3	2	5	8	4498	271	2322

Sample number	X	Y	توصیف
KBP028	684769	3517876	نمونه از سنگ های ولکانیکی اسیدی سیلیسی شده (حفره ای) با رنگ قرمز تا بنفش میباشد که حاوی فلدسپات هایی است که به رس دگرسان شده است.
KBP029	684694	3517790	سیلیس حفره ای با رنگ خاکستری و به طور محلی مایل به قرمز که احتمالاً ریوداسیت بوده است.
KBP030	684699	3517760	نمونه از سنگ های ولکانیکی اسیدی شدیداً سیلیسی شده به رنگ خاکستری است.
KBP031	684739	3517746	سنگ های ولکانیکی به شدت سیلیسی و برشی شده به همراه احتمالاً آلونیت است.
KBP032	684771	3517740	نمونه از سنگ های ولکانیکی شدیداً سیلیسی و برشی شده با بافت احتمالاً حفره ای است.

مطالعات پتروگرافی

از سه نمونه از سنگ های دگرسان این محدوده مقطع نازک تهیه گردید که توصیف پتروگرافی آن به اختصار در جدول ۳-۱۰۶ آمده است.

جدول ۳-۱۰۶: خلاصه نتایج پتروگرافی نمونه های برداشت شده از محدوده امید بخش KUD11

شماره نمونه	نام سنگ	بافت	کانی اصلی	کانی فرعی	کانی ثانویه
KBP23	آندزیت	پورفیری	پلاژیوکلاز- هورنبلند	کوارتز- بیوتیت	سریسیت- اپیدوت- کلسیت- کوارتز ثانویه
KBP29	گرانیت	گرانولار تا پورفیروئید	ارتوز- کوارتز- بیوتیت	زیرکن	کوارتز ثانویه- اپیدوت- کانی رسی
KBP31	گرانیت آپلیت	گرانولار تا پورفیروئید	کوارتز- ارتوز	بیوتیت	اپیدوت- کوارتز ثانویه- کانی رسی- فلدسپات آلكالی؟

مطالعات کانی شناسی به روش XRD

سه نمونه از قسمت های دگرسان شده مورد آزمایش قرار گرفت. کوارتز، ناترو آلونیت و آلونیت به عنوان کانی اصلی و کانی های فرعی شامل جاروسیت و پیروفیلیت می باشد. در جدول نتایج ۳-۱۰۷ نتایج مطالعات XRD آمده است.

جدول ۳-۱۰۷: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش KUD11

شماره نمونه	کانی های اصلی	کانی های فرعی
KBP028	کوارتز	جاروسیت- آلونیت- پیروفیلیت
KBP029	کوارتز- آلونیت	
KBP031	کوارتز- ناترو و آلونیت	جاروسیت

نتیجه گیری:

دگرسانی سیلیسی و آرژیلیک پیشرفته (حضور کانی های آلونیت و پیروفیلیت در مطالعات XRD) در این محدوده در سنگ های نفوذی نیمه عمیق دیده می شود. نتایج آنالیز شیمیایی هیچگونه آنومالی از عناصر مس، طلا، سرب و روی نشان نمی دهد. به نظر می رسد دگرسانی آرژیلیک پیشرفته و سیلیسی شدن در این ناحیه مرتبط با سطوح بالای یک سیستم اپی ترمال یا پورفیری باشد.

۳-۴-۷۵- آنومالی KUD12 (X:686929, Y: 3514262, Z:40)

این آنومالی دارای وسعت بیشتری از محدوده قبلی است ولی عمدتاً متشکل از توده‌های نیمه عمیق ریوداسیتی و داسیتی با دگرسانی رسی می‌باشد و سیلیسی شدن کمتر از آنومالی قبلی است ولی مقداری سیلیس حفره‌ای با رنگ خاکستری در منطقه مشاهده می‌شود. نگاره (۳-۹۲) نمایی از این دگرسانی را نشان می‌دهد که عمدتاً به صورت تپه ماهوره‌های صورتی، و زرد و نارنجی می‌باشد. از این آنومالی ۴ نمونه (KBP033 و KBP036) برداشت گردید.



نگاره ۳-۹۲: نمایی از دگرسانی KUD12 (دید به سمت شمال خاوری)

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

چهار نمونه از قسمت‌های سیلیسی شده در میزبان سنگ‌های نیمه‌عمیق مورد آزمایش قرار گرفته و نتایج آنالیز هیچ گونه غنی‌شدگی خاصی را در عناصر نشان نداده است. نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌ها در جدول ۳-۱۰۸ آمده است.

جدول ۳-۱۰۸: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امیدبخش KUD12 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppb

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حدانکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP033	KUD12	2	6056	7.6	0.39	15	20	1.27	19	47701	0.97	1.9	1.8	1.8	15
KBP034	KUD12	0.75	32097	11.6	0.46	7	37	4.75	65	52470	1.14	2.3	2.2	1.7	10
KBP035	KUD12	1	11380	7.6	0.54	5	11	2.21	161	12171	0.98	2	2.2	1.8	4
KBP036	KUD12	1	18651	18.7	0.34	2	12	2.44	22	39591	7.99	1.6	1.8	1.6	5
عیار متوسط برای سنگ‌های گرانیتی- میانگین	Average grade (کلارک)	4	5000	1.5	0.01	10	400	2	20	1000	0.2	3	4.8	2	40
میانگین	Mean	1.2	17046.0	11.4	0.4	7.3	20.0	2.7	66.8	37983.3	2.8	2.0	2.0	1.7	8.5
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	2.0	32097.0	18.7	0.5	15.0	37.0	4.8	161.0	52470.0	8.0	2.3	2.2	1.8	15.0

Sample number	X	Y	توصیف
KBP033	686823	3514632	نمونه از سیلیس حفره ای در سنگهای ولکانیکی ریوداسیتی به رنگ خاکستری قرمز و بنفش است.
KBP034	686831	3514584	نمونه از سیلیس خاکستری در سنگهای ولکانیکی است که به رنگ بنفش میباشد.
KBP035	686875	3514522	نمونه از سنگهای ولکانیکی با دگرسانی رسی و سیلیسی حفره ای است که مقداری سرسیتی شده است.
KBP036	686327	3514300	نمونه از سنگهای ولکانیکی شدیداً سیلیسی شده همراه با مقداری جاروسیت، گوتیت و سیلیس حفره ای است. همچنین دارای بافت برشی است که مقداری آلونیت به همراه آن است.

مطالعات پتروگرافی

یک نمونه از گرانیت تا آپلیت در این محدوده مورد مطالعه پتروگرافی قرار گرفت. کانی‌های اصلی آن کوارتز و موسکوویت می‌باشد. موسکوویت به صورت رشته‌ای و صفحه‌ای دیده می‌شود. ارتوز عمدتاً به صورت بی‌وجه همراه با کوارتز دیده می‌شود. این نمونه سالم و فاقد دگرسانی می‌باشد

مطالعات کانی‌شناسی به روش XRD

این مطالعات نشان می‌دهد کوارتز و ناتر و آلونیت به عنوان کانی اصلی در این دگرسانی وجود دارد. نتایج مطالعات XRD در جدول ۳-۱۰۹ آمده است.

جدول ۳-۱۰۹: نتایج مطالعات کانی‌شناسی به روش XRD محدوده امید بخش KUD12

شماره نمونه	کانی‌های اصلی
KBP033	کوارتز- ناتر و آلونیت

نتیجه‌گیری

با توجه به مطالعات صحرایی و آنالیز XRD دگرسانی منطقه از نوع آرژیلیک پیشرفته می‌باشد. مقدار کانی‌های سولفات‌ها بالا است. حضور سیلیس حفره‌ای (Vugy) نیز از نشانه‌های دگرسانی سولفیداسیون بالا می‌باشد ولی نتایج آنالیز شیمیایی هیچگونه غنی‌شدگی از عناصر Au-Cu-Pb-Zn نشان نمی‌دهد. به نظر می‌رسد این آنومالی مربوط به سطوح بالایی یک سیستم اپی‌ترمال سولفیداسیون بالا یا پورفیری باشد که نیازمند بررسی بیشتر است.

۳-۴-۷۶ معدن متروک KUD13 (X:681100, Y: 3539440, Z:40)

این آنومالی در ورقه کردگان و ۳۰ کیلومتری شمال روستای قلعه زری واقع است. در بازدید صحرایی تعدادی ترانشه بزرگ که احتمالاً توسط بیل مکانیکی یا لودر حفر شده (نگاره ۳-۹۳) مشاهده می‌شود. کانی‌سازی مس اکسیدی (نگاره ۳-۹۴) قابل توجهی در منطقه وجود دارد. دگرسانی‌های ضعیف از جمله سیلیسی شدن و دولومیتی شدن در منطقه وجود دارد. سنگ میزبان نیز مجموعه رسوبی - آتشفشانی می‌باشد که سنگ‌های آتشفشانی عمدتاً از نوع آندزیت می‌باشند. این آنومالی نیز در دشت قرار دارد. ۳ نمونه (KBP047 الی KBP049) از این منطقه برداشت شد.



نگاره ۳-۹۴: کانی‌سازی اکسید مس در سنگ‌های حاصل از ترانشه‌ها

نگاره ۳-۹۳: نمایی از ترانشه‌های حفاری شده در منطقه آنومالی

(دید به سمت جنوب)

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

سه نمونه از سنگ‌های رسوبی و آتشفشانی که مقدار کمی سیلیسی و دولومیتی شده‌اند برداشت و آنالیز گردید. سیستم کانی‌سازی و دگرسانی در این منطقه توسط قشر خاک پوشیده شده و برای بررسی مشخصات آن نیاز به حفاری است. ترانشه‌های قدیمی نیز تا حدی پر شده‌اند. نمونه‌ها از

بخش‌های با کانی‌سازی اکسیدی مس برداشت و مورد آنالیز شیمیایی قرار گرفتند. نتایج آنالیز برخی از عناصر مهم این نمونه‌ها در جدول ۳-۱۱۰ خلاصه شده است.

این نمونه‌ها غنی‌شدگی در خور توجهی از عنصر مس و تا حدودی روی، آنتیموان و طلا را نشان می‌دهد. میانگین این عناصر به ترتیب ۲۶۶۵۷، ۲۴۸، ۷، ۱۰ گرم‌درتن محاسبه شده است. نمونه KBP048 با ۱۲ میلی‌گرم‌درتن طلا و با ۳۷۸۸۳ گرم‌درتن مس دارای بیشترین این مقادیر در منطقه است. عناصر مذکور در محیط‌های ژئوشیمیایی یکسان در کنار یکدیگر یافت می‌شوند بنابراین همبستگی بین آن‌ها منطقی است و بر عملکرد محلول‌های گرمایی در منطقه گواهی می‌دهد.

جدول ۳-۱۱۰: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امیدبخش KUD13 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP047	ab Mine	8	29602	31.7	0.27	23324	1599	4.01	31	344	1.31	2.2	2.6	0.69	264
KBP048	ab Mine	12	28851	3.7	0.22	37883	2214	1.27	26	4251	0.65	1.9	2.4	0.67	243
KBP049	ab Mine	10	20664	10.8	0.22	18764	1223	1.18	37	256	20.15	2.1	4.1	0.71	238
عبار متوسط برای سنگ های حدواسط	Average grade (کلارک)	1	5000	2	0.008	5	1200	0.6	12	1000	0.2	1.6	3	1.3	130
میانگین	Mean	10	26372.3	15.4	0.2	26657.0	1678.7	2.2	31.3	1617.0	7.4	2.1	3.0	0.7	248.3
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	12	29602.0	31.7	0.3	37883.0	2214.0	4.0	37.0	4251.0	20.2	2.2	4.1	0.7	264.0

Sample number	X	Y	توصیف
KBP047	681066	3539277	نمونه از ترانشه‌ها در سنگ‌های ولکانیکی است که به طور ضعیف متحمل دگرسانی سیلیسی شده و حاوی مقداری اکسیدمس است.
KBP048	681106	3539440	نمونه از واحد ولکانیکی، رسوبی و دولومیتی برداشت شده که سیلیسی و دولومیتی شده اند و رگه های کوارتزی باریت به مقدار کم در آن وجود دارد.
KBP049	681077	3539241	نمونه از یک معدن با ترانشه‌های بزرگ برداشت شده که اکسیدمس در سنگ‌های ولکانیکی مشاهده میشود.

مطالعات مینرالوگرافی

از یک نمونه در قسمت سنگ‌های ولکانیکی سیلیسی شده مقطع صیقلی تهیه گردید که توصیف آن به شرح زیر می‌باشد.

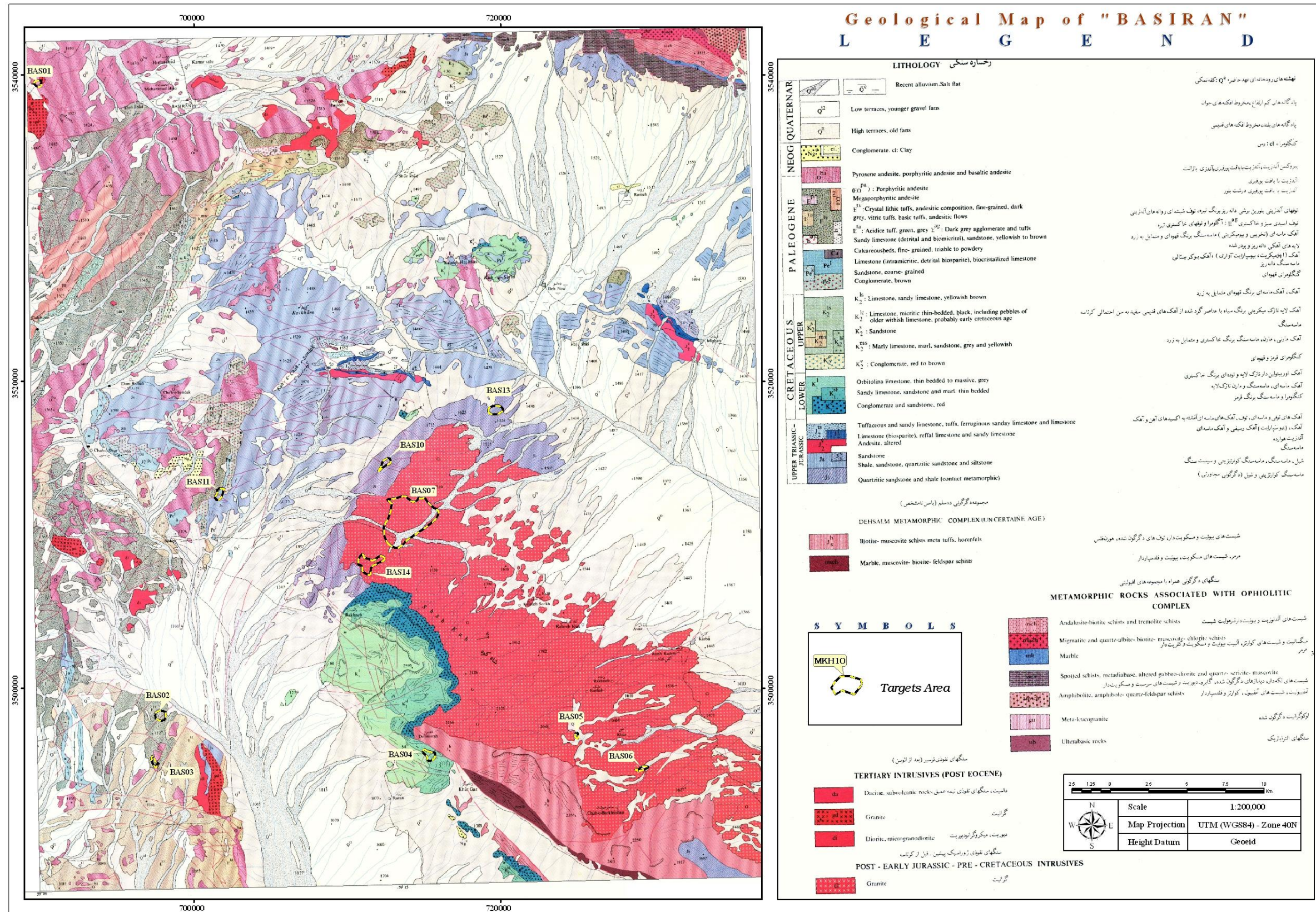
مقطع KBP047: بلورهای نیمه‌وجه‌دار تا بی‌وجه هماتیت تنها کانی فلزی موجود در این نمونه می‌باشد که به صورت بلورهای ریز تا درشت در زمینه دیده می‌شود. به نظر می‌رسد که بلورهای کمابیش وجه‌دار هماتیت حاصل اکسیدشدگی کانی‌هایی مانند پیریت یا مگنتیت بوده است.

نتیجه‌گیری

مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی نشان می‌دهد این محدوده حاوی مس می‌باشد که می‌تواند از نوع کانی‌سازی‌های رگه‌ای در ارتباط با سنگ‌های ولکانیکی باشد. به دلیل پوشیده شدن این آنومالی توسط رسوبات بادی و پر شدن ترانشه‌های قدیمی توسط رسوبات، ترانشه و چاهک می‌تواند بهترین روش اکتشافی برای این محدوده باشد. علاوه بر این روش‌های ژئوفیزیکی الکتریکی (RS-IP) جهت تشخیص زون‌های سولفیدی در عمق مناسب است.

ورقه یکصدهزارم بصیران

ورقه زمین‌شناسی یکصدهزارم بصیران در بخش جنوبی منطقه مورد بررسی واقع شده است. در این ورقه ۱۴ محدوده امیدبخش معرفی شد. در این پروژه ۱۰ محدوده آن بررسی شد مابقی محدوده‌ها قبلاً توسط سایر شرکت‌ها بازدید شده است. پس از بررسی‌های صورت گرفته ۵ محدوده امیدبخش نهایی معرفی شد. نقشه ۳-۶ پراکندگی محدوده‌های امیدبخش را در ورقه بصیران نمایش می‌دهد.



نقشه ۳-۶ پراکندگی محدوده‌های امیدبخش در نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ بصیران

۳-۴-۷۷- آنومالی BAS01 (X:689812, Y: 3539435, Z:40)

این محدوده امیدبخش در ورقه بصیران واقع است و در تصویر ماهواره‌ای ASTER مشخص می‌باشد. در بازدید صحرایی از این منطقه وجود یک داسیت مشخص گردید که دارای دگرسانی ضعیف می‌باشد. در برخی نقاط آن رگه‌های سیلیسی تشکیل و برشی شده است که نگاره (۳-۹۵) نشان‌دهنده آن می‌باشد. ولی واضح‌ترین ویژگی این آنومالی یک منطقه تکتونیزه داخل آن است که توسط گسلش کنترل می‌شود و با برش گسلی و سیلیسی شدن همراه می‌باشد. از این محل دو نمونه KBP067 و KBP068 در جهت عمود بر امتداد برداشت گردید. این زون ابعاد 50×5 m دارد که در نگاره (۳-۹۶) مشخص می‌باشد.



نگاره ۳-۹۵: سیلیسی شدن و برشی شدن در محل نمونه KBP066



نگاره ۳-۹۶: منطقه گسلی و برشی درون آنومالی BAS1

ویژگی های ژئوشیمیایی

چهار نمونه از قسمت های سیلیسی محدوده مورد آزمایش قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۳-۱۱۱ آمده است. این نمونه ها همبستگی مثبتی از عناصر آرسنیک، مولیبدن و آنتیموان را در منطقه نشان می دهند. نمونه KBP067 نیز دارای بالاترین مقادیر این عناصر مس و سرب در منطقه است.

جدول ۳-۱۱۱: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش BAS1 و توصیف نتایج آن.

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حدانکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP066	BAS1	3	27952	159.6	0.61	51	456	10.54	24	1617	70.1	2	4.3	1.6	50
KBP067	BAS1	1	14414	71.7	1.06	108	400	14.36	125	739	98.62	2.5	4	1.6	42
KBP068	BAS1	2	12018	55.9	0.8	31	238	14.61	15	903	25.14	2.3	3.5	1.4	29
KBP069	BAS1	0.75	39207	327.2	0.3	10	672	1.38	8	678	11.99	1.6	3	1.4	43
عیار متوسط برای سنگ های گرانیتی	Average grade (کلارک)	4	5000	1.5	0.01	10	400	2	20	1000	0.2	3	4.8	2	40
میانگین	Mean	1.7	23397.8	153.6	0.7	50.0	441.5	10.2	43.0	984.3	51.5	2.1	3.7	1.5	41.0
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	3.0	39207.0	327.2	1.1	108.0	672.0	14.6	125.0	1617.0	98.6	2.5	4.3	1.6	50.0

Sample number	X	Y	توصیف
KBP067	689803	3539470	نمونه از یک زون برشی تکتونیک به ابعاد ۵×۱۰۰ متر در سنگهای ولکانیکی داسیتی برداشت شد که به طور ضعیف سیلیسی شده است.
KBP068	689785	3539491	نمونه از ۵۰ متری غرب نمونه KBP067 در منطقه گسله برداشت شده که حاوی مقداری برش سیلیسی شده در سنگهای داسیتی است.
KBP66	689734	3539477	منطقه ای کوچک از سیلیس با کنترل ساختاری در سنگهای ولکانیکی داسیت است.
KBP69	689803	3539470	نمونه از لیستونیت سیلیسی و کربناتی شده برداشت شده که حاوی مقادیر کمی اکسیدمس است.

مطالعات کانی شناسی به روش XRD

یک نمونه از قسمت دگرسان شده این محدوده برداشت شد (شماره نمونه KBP067) که حاوی کوارتز به عنوان کانی اصلی و کائولینیت، کلسیت، دولومیت و ارتوکلاز به عنوان کانی های فرعی است. نتایج مطالعات XRD در جدول ۳-۱۱۲ آورده شده است.

جدول ۳-۱۱۲: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش BAS01

شماره نمونه	کانی های اصلی	کانی های فرعی
KBP067	کوارتز	کائولینیت- کلسیت- دولومیت- ارتوکلاز

نتیجه گیری

مطالعات صحرایی نشان می دهد که محدوده این دگرسانی کوچک است و نتایج آنالیز شیمیایی حاکی از آن است که در آن کانی سازی خاصی صورت نگرفته است. بنابراین این محدوده فاقد ارزش اکتشافی است.

۳-۴-۷۸- آنومالی BAS02 (X:697822, Y: 3498234, Z:40)

این محدوده آنومالی در تصویر ماهواره ای استر (ASTER) و لندست دارای دگرسانی می باشد. در بازدید صحرایی از این منطقه یک محدوده دگرسانی سیلیسی- رسی به وسعت حدود ۲ × ۲ km مشاهده شد. سنگ های احاطه کننده منطقه عمدتاً متشکل از ولکانیک های آندزی بازالتی و بازالتی می باشد ولی محدوده انتخاب شده دارای لیتولوژی داسیت تا ریوداسیت می باشد که تعدادی رگه

سیلیسی در این مجموعه نفوذ نموده است. این رگه‌ها اغلب دارای روند یکسان می‌باشند، روند N60W مهم‌ترین روند این رگه‌ها می‌باشد، رگه‌ها سیلیس و برشی هستند و گاه دارای مقداری سولفید تازه می‌باشد. بافت‌های کلوپورم در آن‌ها معمول است. طول رگه‌ها چند صد متر و ضخامت آن‌ها ۰/۵ تا ۵ متر است. نگاره (۳-۹۷) نمایی از دگرسانی‌های این محدوده را نشان می‌دهد. نگاره ۳-۹۸ نیز رخنمون دو رگه را نشان می‌دهد. ۹ نمونه جهت آنالیز (KBP001 تا KBP006)، یک نمونه جهت مطالعات پتروگرافی و دو نمونه جهت مطالعات مینرالوگرافی از این مجموعه برداشت گردید. به‌طور کلی می‌توان گفت این مجموعه یک سیستم اپی‌ترمال سولفیداسیون پایین می‌باشد (رجوع شود به بند ۴-۲).



نگاره ۳-۹۷: نمایی از دگرسانی موجود در محدوده آنومالی BAS02 (دید به سمت شمال باختری)



نگاره ۳-۹۸ : رگه‌های سیلیسی درون محدوده BAS02

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

جهت مطالعات ژئوشیمیایی 9 نمونه از رگه‌های سیلیسی و نواحی برشی این محدوده برداشت شد. در بعضی نمونه‌ها سیلیس (یا کانی دیگر) با بافت کلوفرم دیده شده و پیریت‌ها تازه به نظر میرسند. نتایج آنالیز برخی از عناصر مهم این نمونه‌ها در جدول ۳-۱۱۳ خلاصه شده است میانگین عناصر طلا و آرسنیک در محدوده به ترتیب ۲۳/۸۸ میلی‌گرم‌درتن و ۱۱۷/۴۳ گرم‌درتن می‌باشد. نمونه KBP005 دارای بیشترین مقدار طلا و آرسنیک بوده و با یکدیگر همبستگی نشان می‌دهند. افزایش این عناصر شاخص محیط‌های ژئوشیمیایی اپی‌ترمال است.

جدول ۳-۱۱۳: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش BAS02 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

✓	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
KBP123	BAS02	5	18540	18.2	0.26	7	466	1.69	13	6085	5.66	2.3	2.9	1.9	37
KBP124	BAS02	1	15639	13.3	0.23	5	116	1.18	13	7870	1.29	2.7	3.5	1.7	14
KBP125	BAS02	11	17728	26	0.3	12	67	7.49	12	8364	9.53	1.9	1.9	1.9	3
KBP001	BAS02	7	6797	12.9	0.53	3	37	10.64	18	1515	10.74	1.7	1.3	1.5	4
KBP002	BAS02	6	8256	9.7	0.29	4	47	16.62	11	1080	7.61	2.1	1.5	1.3	4
KBP003	BAS02	6	15925	9.6	0.41	7	63	2.22	5	6784	1.32	1.8	2	1.6	2
KBP004	BAS02	9	9300	123.8	0.37	8	92	1.88	3	340	5.19	2.2	1.3	1.4	16
KBP005	BAS02	131	19945	586.1	0.3	8	80	2.34	3	2897	6.92	1.7	1.3	1.3	8
KBP006	BAS02	26	11311	165.8	0.28	8	94	2.82	2	558	4.47	1.9	1.4	1.4	7
عبار متوسط برای سنگ های اسیدی	Average grade (کلارک)	4	5000	1.5	0.01	20	400	1	20	1000	0.2	3	3.5	1.5	60
میانگین	Mean	22	13716	107	0	7	118	5	9	3944	6	2	2	2	11
ماکزیمم مقادیر عناصر	Max	131.0	19945.0	586.1	0.5	12.0	466.0	16.6	18.0	8364.0	10.7	2.7	3.5	1.9	37.0

Sample number	X	Y	توصیف
KBP001	699262	3497727	نمونه از رگه سیلیسی برداشت شده که این رگه بیش از ۱۰۰ متر طول و ۱ متر عرض دارد
KBP002	697748	3498275	نمونه از ۰/۵ متری پهنای رگه سیلیسی بالا برداشت شده است.
KBP003	697922	3498168	نمونه از منطقه سیلیسی شده برداشت شده که دارای بافت برشی و پیریت غیردگرسان میباشد.
KBP004	698068	3497956	رگه به شدت سیلیسی و برشی شده به طول چندصد متر و عرض ۵-۲ متر میباشد که امتداد آن N60W است.
KBP005	698182	3498079	نمونه از همان رگه کوارتزی قبلی است که دارای بافت کلوفرم میباشد.
KBP006	698268	3498150	نمونه از ادامه همان رگه کوارتزی است که دارای بافت کلوفرم و برشی است که دارای ۱۰-۵ متر عرض میباشد.
KBP123	697678	3498288	نمونه از قسمت سیلیسی +/- پیریت پراکنده +/- رس برداشت شده است که حاوی کانیهای ثانویه مانند اکسید آهن در ژیبس است
KBP124	697754	3498236	سنگهای داسیتی شدیداً سیلیسی و پیریتی شده و حاوی اکسید آهن در درزه است.
KBP125	697622	3498289	نمونه از سیلیسی که حاوی پیریت پراکنده +/- کوارتز حفره ای که به رنگ تیره است میباشد

مطالعات پتروگرافی:

در نمونه KBP005 برداشت شده از رگه سیلیسی با بافت کلوفرم به دلیل دگرسانی سیلیسی شدید، کوارتز ثانویه کانی اصلی است و در اثر شدت دگرسانی، کانیها و بافت اولیه سنگ محو شده است.

مطالعات مینرالوگرافی

دو نمونه جهت مطالعات مینرالوگرافی انتخاب گردید. نمونه KBP003 از زون سیلیسی برداشت شده که حاوی پیریت و قطعات برشی می باشد و بیشترین تمرکز پیریت در بخش های سیلیسی شده زمینه رخ داده است. نمونه KBP005 از همان رگه سیلیسی برداشت شده که دارای بافت کلوفرم

می‌باشد. هماتیت کانی فلزی موجود در زمینه می‌باشد و به طور عمده محصول اکسیدشدگی پیریت است.

مطالعات کانی‌شناسی به روش XRD

جهت تعیین کانی‌های زون‌های دگرسانی ۶ نمونه از رگه‌های این محدوده مورد مطالعات XRD قرار گرفت. کانی اصلی در تمامی نمونه‌ها کوارتز است. کانی فرعی شامل ارتوکلاز، کانی‌های کمیاب شامل ایلیت، موسکویت و انیدریت و کانی‌های اصلی در تمامی نمونه‌ها کوارتز می‌باشد. در جدول ۳-۱۱۴ نتایج مطالعات کانی‌شناسی به روش XRD آمده است.

جدول ۳-۱۱۴: نتایج مطالعات کانی‌شناسی به روش XRD محدوده امید بخش BAS02

شماره نمونه	کانی‌های اصلی	کانی‌های فرعی	کانی‌های کمیاب
KBP001	کوارتز	-	موسکویت ایلیت
KBP002	کوارتز	-	-
KBP003	کوارتز	-	انیدریت
KBP004	کوارتز	ارتوکلاز	-
KBP005	کوارتز	-	-
KBP006	کوارتز	-	-

نتیجه‌گیری:

حضور رگه‌های سیلیسی که گاه برشی شده‌اند به همراه بافت کلوفرم از مشخصه‌های رگه‌های اپی-ترمال سولفیداسیون پائین می‌باشد. دگرسانی سیلیسی-آرژیلی و حضور این رگه‌ها در سنگ میزبان ولکانیکی و نیز تشکیل کانی سولفیدی پیریت در داخل زمینه سیلیسی می‌تواند موییدی بر کانی‌سازی اپی‌ترمال باشد.

۳-۴-۷۹- آنومالی BAS03 (X:697420, Y: 3495174, Z:40)

این محدوده آنومالی در مجاورت محدوده آنومالی BAS02 انتخاب شده است و متشکل از داسیت و ریوداسیت غیردگرسان می‌باشد. اثری از کانی‌سازی در این مجموعه مشاهده نگردید، بنابراین از این محدوده نمونه‌گیری نشد.

۳-۴-۸۰- آنومالی BAS04 (X:715371, Y: 3495653, Z:40)

این محدوده در ورقه بصیران واقع است. از لحاظ زمین‌شناسی در حاشیه جنوب باختری گرانیت شاهکوه در کنار سنگ‌های آهنی قرار دارد که در نگاه اول احتمالاً با بازتاب سنگ‌های کربناتی اشتباه می‌شود. ولی بازدید صحرایی نشان داد این آنومالی متعلق به یک مجموعه توف و پیروکلاستیک‌های اسیدی از نوع ریولیتی است که در اثر هوازدگی سطحی مقدار ضعیفی رس در آن‌ها ایجاد شده و مقدار کمی اکسیدهای آهن سنگ‌ها را رنگین نموده است. لذا این آنومالی نیز یک آنومالی کاذب می‌باشد. نگاره ۳-۹۹: نمایی از توف‌ها و پیروکلاستیک‌های اسیدی را نشان می‌دهد. به دلیل عدم وجود کانی‌سازی از این منطقه نمونه برداری نشده است.



نگاره ۳-۹۹: نمایی از توف‌ها و پیروکلاستیک‌های اسیدی (دید به سمت باختر تا جنوب)

۳-۴-۸۱- آنومالی BAS05 (X:724970, Y: 3496939, Z:40)

با کنترل زمینی، این آنومالی کاذب تشخیص داده شد. بازتاب ایجاد شده در تصاویر ماهواره‌ای احتمالاً در اثر فعالیت معدنکاری بر روی گرانیت شاه‌کوه ایجاد شده است این منطقه از نظر دگرسانی و کانی سازی قابل توجه نمی‌باشد. شکل (۳-۱۰۰) سینه کار موجود در منطقه را نشان می‌دهد.



نگاره ۳-۱۰۰: سینه کار سنگ ساختمانی در منطقه آنومالی

۳-۴-۸۲- آنومالی BAS06 (X:729224, Y: 3494778, Z:40)

این محدوده آنومالی براساس تصاویر ماهواره‌ای ASTER و ETM انتخاب شده است. در بازدید صحرایی از منطقه، مشخص شد بخشی از گرانیت شاه‌کوه در این منطقه برونزد دارد. این توده دارای تفریق ماگمایی زیادی بوده، به طوری که واحدهای نفوذی مختلفی را می‌توان در آن تفکیک کرد. در نقطه انتخاب شده، سنگ‌های گرانیتی تا مونزو گرانیتی با فنوکریست‌های کوارتز و ارتوز مشاهده گردید که در برخی نقاط کمی رسی شده‌اند. در نگاره (۳-۱۰۱) و (۳-۱۰۲) نمایی از گرانیت با دگرسانی ضعیف رسی مشاهده می‌شود. در این منطقه تعداد زیادی سینه کار سنگ ساختمانی

مشاهده می شود که یکی از آن ها در نگاره (۳-۱۰۳) دیده می شود. گاه همین معدن کاری نیز باعث برونزد سنگ های روشن رنگ می شود که ممکن است در تصویر ماهواره ای با دگرسانی اشتباه شود. ۴ نمونه (نمونه های KBP009 الی KBP012) جهت بررسی بارور بودن توده برداشت گردید.



نگاره ۳-۱۰۱: نمایی از گرانیب با دگرسانی ضعیف رسی (دید به سمت شمال)



نگاره ۳-۱۰۲: محل برداشت نمونه KBP010 با دگرسانی رسی در حاشیه رودخانه



نگاره ۳-۱۰۳: سینه کار سنگ‌های ساختمانی

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

چهار نمونه از توده نفوذی با ترکیب مونزوگرانیت، گرانیت تا مونزوگرانیت کمی آلتره شده، مونزوگرانیت تا آلکالی گرانیت برداشت و مورد آنالیز قرار گرفت. هیچ یک از عناصر غنی‌شدگی در خور توجهی ندارند و تنها می‌توان به عنصر قلع با مقادیر ۱۱ و ۱۷ گرم‌درتن حاصل از دو نمونه KBP011 و KBP012 اشاره نمود. نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌ها در جدول ۳-۱۱۵ آمده است.

جدول ۳-۱۱۵: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امیدبخش BAS06 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حدانکار سازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP009	BAS06	1.00	13641.00	6.80	0.38	3.00	161.00	1.16	114.00	61.00	1.14	2.80	2.40	1.80	25.00
KBP010	BAS06	2.00	9217.00	4.10	0.38	3.00	281.00	1.09	3.00	3135.00	0.92	2.40	2.60	1.50	9.00
KBP011	BAS06	1.00	20310.00	8.20	0.48	2.00	170.00	1.01	11.00	62.00	1.09	11.80	2.70	1.50	15.00
KBP012	BAS06	1.00	8786.00	4.80	0.42	3.00	136.00	1.11	25.00	59.00	0.85	17.10	3.30	1.60	8.00
عیار متوسط برای سنگ های گرانیتی	Average grade (کلارک)	4.00	5000.00	1.50	1.00	10.00	400.00	2.00	20.00	1000.00	0.50	3.00	4.80	2.00	40.00
میانگین	Mean	1.25	12988.50	5.98	0.42	2.75	187.00	1.09	38.25	829.25	1.00	8.53	2.75	1.60	14.25
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	2.00	20310.00	8.20	0.48	3.00	281.00	1.16	114.00	3135.00	1.14	17.10	3.30	1.80	25.00

Sample number	X	Y	توصیف
KBP009	729152	3495282	نمونه از مونزوگرانیت یا آلکالی گرانیت میباشد که حاوی مقادیر زیادی فنوکریسیت ارتوز و کوارتزی میباشد.
KBP010	729233	3494811	نمونه از گرانیت با دگرسانی ضعیف میباشد.
KBP011	729289	3494833	نمونه از گرانیت با دگرسانی آرزلیک ضعیف همراه با مقداری اکسید آهن حاصل از کانی های مافیک میباشد.
KBP012	729338	3495013	نمونه از مونزوگرانیت تا آلکالی گرانیت همراه با اکسید آهن در شکستگیها و مقداری تورمالین میباشد.

مطالعات پتروگرافی

دو نمونه جهت مطالعات پتروگرافی انتخاب گردید که توصیف پتروگرافی آن به شرح زیر است. نمونه KBP012 موسکویت - گرانیت بوده که بلورهای بی‌شکل مسکویت و کوارتز فضای بین بلورهای شکل‌دار ارتوز و پلاژیوکلاز را پر کرده‌اند. نمونه KBP013 یک سنگ گرانیت پگماتیتی است که دارای کانی‌های اصلی کوارتز- ارتوز، بیوتیت و پرتیت می‌باشد.

مطالعات کانی‌شناسی به روش XRD

یک نمونه از گرانیت تا مونزوگرانیت آلتیه شده مورد آزمایش XRD قرار گرفت، کانی‌های آن شامل کوارتز به عنوان کانی اصلی و کلسیت، موسکویت، آلبیت و ایلیت به عنوان کانی فرعی می‌باشد. در جدول ۱۱۶-۳ نتایج مطالعات XRD آورده شده است

جدول ۱۱۶-۳: نتایج مطالعات کانی‌شناسی به روش XRD محدوده امید بخش BAS06

شماره نمونه	کانی‌های اصلی	کانی‌های فرعی
KBP010	کوارتز	موسکویت- آلبیت- کلسیت

نتیجه‌گیری

با توجه به پایین بودن مقادیر عناصر در این محدوده به نظر می‌رسد توده گرانیت بارور نبوده و احتمال کانی‌سازی در حاشیه این توده بسیار پایین می‌باشد.

بر اساس گزارشات و تحقیقات ژئوشیمیایی چند فاکتور جدایش گرانیت‌های عقیم از بارور عبارتند از:

۱ - میزان SiO_2 بالا در گرانیت‌های بارور (که این مقدار بین ۶۹ تا ۷۸٪) می‌باشد.

۲ - میزان نسبت $\frac{K}{Rb}$ گرانیت‌های بارور پایین است در حالیکه این مقدار در نمونه‌های این منطقه بین ۱۸۵ تا ۲۶۴ می‌باشد.

۳ - میزان نسبت $\frac{Mg}{Li}$ گرانیت‌های بارور پایین دارند. این مقدار نیز برای نمونه‌های این منطقه بالاست و بین ۱۱۳ تا ۴۲۵ می‌باشد.

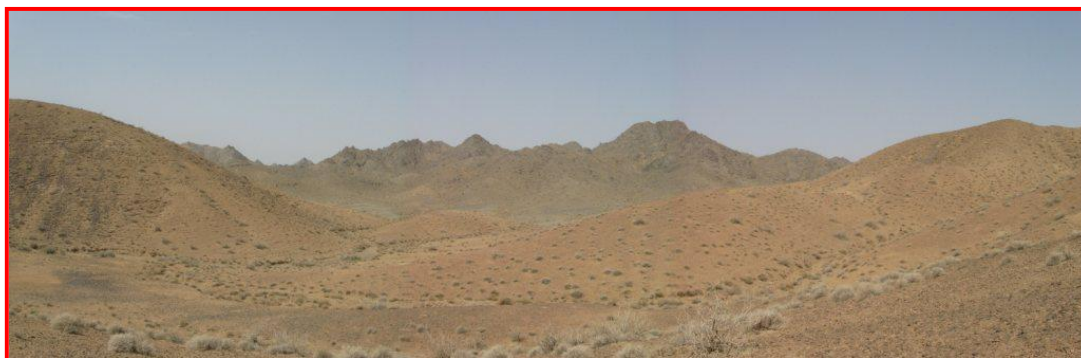
۴ - نسبت $\frac{Ba}{Rb}$ گرانیت‌های بارور بالا می‌باشد. این مقدار در این نمونه‌ها ۰/۹۵ تا ۲/۷۷ است.

۵ - نسبت $\frac{Rb}{Sr}$ در گرانیت‌های بارور بالا می‌باشد. این مقدار برای نمونه‌های این منطقه ۰/۸ تا ۳/۳ است.

۶ - گرانیت‌های باردار TiO_2 , W, Sn, U غنی‌شدگی نشان می‌دهند. در حالیکه در نمونه‌ها غنی‌شدگی چندانی از عناصر مذکور مشاهده نمی‌شود.

۳-۴-۸۳ - آنومالی (X:714621, Y: 3511647, Z:40) BAS07

این آنومالی براساس تصاویر ماهواره‌ای درون توده باتولیت شاه کوه انتخاب شده است. در این منطقه علاوه بر دگرسانی یک ساختار حلقوی کوچک نیز مشاهده می‌شود. در بازدید صحرایی مشخص گردید آنومالی رنگی مربوط به تباین (کنتراست) رنگی بین سنگ‌های نفوذی با ترکیب مختلف می‌باشد. به نظر می‌رسد ترکیب اصلی توده شاه‌کوه از نوع گرانیت باشد که دارای رنگ خاکستری است ولی در منطقه آنومالی به نظر می‌رسد. ترکیب آکالی گرانیت، عامل ایجاد آنومالی رنگی در تصاویر ماهواره‌ای گردیده است. توده در این بخش دارای مقدار زیادی ارتوز با رنگ صورتی است به طوری که رنگ کوه‌ها نیز به رنگ صورتی می‌باشد. در تصویر (۳-۱۰۴) این تباین رنگی به وضوح قابل مشاهده می‌باشد. نمونه شماره KBP018 از این توده به منظور بررسی ویژگی‌های ژئوشیمیایی سنگ‌ها برداشت گردید. این منطقه به دلیل وسعت زیاد بار دیگر مورد بازدید قرار گرفت و همان نتایج تایید گردید. در این بازدید نمونه شماره KBP083 از این منطقه برداشت شد.



شکل ۳-۱۰۴: تباین رنگی بین گرانیت‌های خاکستری رنگ و آلکالی گرانیت صورتی رنگ در محل آنومالی Bas07

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

دو نمونه از این محدوده جهت آنالیز شیمیایی انتخاب گردید. نتایج برخی از عناصر در جداول ۳-۱۱۷ خلاصه شده است. هیچ یک از عناصر غنی‌شدگی در خور توجهی را نشان نمی‌دهد تنها میزان عنصر اورانیوم در نمونه KBP083 برداشت شده از سنگ‌های لیستونیتی به ۲۱ گرم‌درتن رسیده است.

جدول ۳-۱۱۷: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امیدبخش BAS07 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppb

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP083	BAS7	0.75	11384	13.2	1.41	38	105	7.88	11	104	0.98	2.5	21.1	5.5	32
عیار متوسط برای سنگ‌های اولترامافیک	Average grade (کلارک)	4	5000	2	0.007	10	1200	0.3	1	1000	0.2	0.5	0.001	0.8	50
Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
KBP018	BAS07	1	12394	9.5	1	13	127	4.35	21	131	0.79	3	4	1.7	26
عیار متوسط برای سنگ‌های گرانیتی	Average grade (کلارک)	4	5000	1.5	0.01	10	400	2	20	1000	0.2	3	4.8	2	40

Sample number	X	Y	توصیف
KBP018	712951	3509508	نمونه از آلکالی گرانیت تا سینو گرانیت غیردگرسان برداشت شده است.
KBP083	712540	3510276	نمونه از لیستونیت برشی-سیلیسی-ساختاری و نزدیک به جاده برداشت شده است.

مطالعات پتروگرافی

نمونه KBP018 مورد مطالعه پتروگرافی قرار گرفت که در آن بلورهای ارتوز وجهدار و پرتیت تشکیل خوشه‌هایی را می‌دهند که در زمینه‌ای از کوارتزهای ریزدانه و فلدسپات‌های آلکالن بی وجه قرار می‌گیرند. بیوتیت عمدتاً بلورهای وجهدار تا نیمه وجهدار دارد. فلدسپات‌های آلکالن به مقدار جزئی به سریسیت تجزیه شده‌اند. کانه اپیک حدود ۲ درصد ترکیب مودال نمونه را تشکیل می‌دهد.

نتیجه‌گیری

بررسی‌های صحرایی و نتایج ژئوشیمی دو نمونه نشان می‌دهد، محدوده بررسی شده دارای کانی-سازی خاصی نمی‌باشد و آنومالی اهمیت اکتشافی ندارد.

۳-۴-۸۴ آنومالی (X:712483, Y: 3514678, Z:40) BAS10

این محدوده آنومالی بازتاب بسیار واضحی در تصاویر ماهواره‌ای دارد که حاصل از مقادیر زیادی اکسیدهای آهن همراه با توده‌های درونی نیمه‌عمیق گرانیت در این منطقه می‌باشد. مقدار زیاد اکسیدهای آهن از نوع گوتیت و جاروسیت باعث رنگ‌آمیزی سنگ‌های آذرین روشن به رنگ صورتی، بنفش و قرمز شده است. به‌طور کلی این سنگ‌ها سیلیسی شده‌اند که دو نمونه شماره KBP026 و KBP027 از این محل‌ها برداشت گردید. شکل (۳-۱۰۵) نمایی از این گرانیت‌ها را نمایش می‌دهد.



نگاره ۳-۱۰۵: گرانیتهای روشن رنگ در محل آنومالی BAS10 (دید به سمت شمال خاوری)

ویژگیهای ژئوشیمیایی

دو نمونه از گرانیتهای در این محدوده برداشت و آنالیز گردید. نتایج آنالیز برخی از عناصر در جدول ۳-۱۱۸ خلاصه شده است. عنصر قلع با مقادیر ۳۲۰ و ۲۲۱ گرم در تن، مهمترین کانی سازی منطقه معرفی می گردد.

جدول ۳-۱۱۸: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش BAS10 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حدآشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP026	BAS10	0.75	46682	10.7	0.86	81	135	1.38	18	765	0.63	320	2.9	7.2	68
KBP027	BAS10	0.75	28977	14.6	0.84	44	91	1.54	11	1684	1	221	2.6	7.6	26
عیار متوسط برای سنگ های گرانیتهای	Average grade (کلارک)	0.00	5000.0	1.5	0.0	10.0	400.0	2.0	20.0	1000.0	0.2	3.0	4.8	2.0	40.0
میانگین	Mean	0.75	37829.5	12.7	0.9	62.5	113.0	1.5	14.5	1224.5	0.8	270.5	2.8	7.4	47.0
ماکزیمم مقادیر عناصر	Max	0.75	46682.0	14.6	0.9	81.0	135.0	1.5	18.0	1684.0	1.0	320.0	2.9	7.6	68.0

Sample number	X	Y	توصیف
KBP026	712196	3514488	نمونه از واحد ولکانیکی ریولیت- ریوداسیت با دگرسانی ضعیف برداشت شده که حاوی اکسید آهن به صورت جاروسیت و گوتیت به رنگ نارنجی و بنفش است.
KBP027	712181	3514392	نمونه از سنگهای ولکانیکی ریولیت- ریوداسیت شسته شده با دگرسانی ضعیف سیلیسی است که حاوی مقداری اکسید آهن به صورت جاروسیت و گوتیت به رنگ نارنجی و بنفش است.

مطالعات پتروگرافی

نمونه KBP27 از این محدوده برداشت و مورد مطالعه پتروگرافی قرار گرفت که در مقیاس نمونه دستی جاروسیت و گوتیت مشاهده شد. این نمونه تا حدودی سیلیسی شده است. نام سنگ گرانیت و دارای بافت گرانولار می باشد. شدت دگرسانی فیلیک در این نمونه زیاد بوده و شناسایی کانی های اولیه سنگ مشکل می باشد. قالب های بیوتیت و هورنبلند قابل شناسایی می باشند. فلدسپات ها و کانی های فرومنیزین به سریسیت تجزیه شده اند.

نتیجه گیری

با توجه به مقادیر قلع، مطالعات پتروگرافی و وجود دگرسانی (هم در مطالعات صحرایی و هم مقاطع نازک) این محدوده می تواند جهت کانی سازی های قلع پورفیری مورد توجه قرار گیرد.

۳-۴-۸۵ - آنومالی شماره BAS11 (X:701708, Y: 3512838, Z:40)

این محدوده آنومالی متشکل از سنگ های آهنی کرم تا نارنجی می باشد (نگاره ۳-۱۰۶). در این مجموعه به عرض حدود ۱۰ متر یک زون برشی، سیلیسی و اکسید آهنی مشاهده می شود. یک توده از جنس دیوریت به درون این مجموعه نفوذ نموده و احتمالاً باعث دگرسانی آن شده است. این توده در چند نقطه برونزد دارد. نگاره (۳-۱۰۷) ساختار مورد نظر و توده دیوریتی را نشان می دهد. از توده دیوریتی یک نمونه (KBP008) جهت مطالعات پتروگرافی برداشت گردید.



نگاره ۳-۱۰۶: نمایی از آنومالی BAS11 (دید به سمت شمال باختر)



نگاره ۳-۱۰۷: نمایی از منطقه گسله با کانی سازی و توده دیوریتی در وسط آن (دید به سمت خاور)

ویژگی های ژئوشیمیایی

یک نمونه از زون سیلیسی داخل آهک برداشت و مورد آنالیز شیمیایی قرار گرفت. تمامی عناصر مندرج در جدول ۳-۱۱۹ به جزء گوگرد دارای مقادیر بالایی می باشد. با توجه به مشاهدات صحرایی و حضور سیلیس و غنی شدگی عناصر، این منطقه می تواند جهت کانی سازی رگه ای پلی متال مناسب باشد.

جدول ۳-۱۱۹: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش BAS11 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حدآشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP07	BAS11	51	256630	1809	56.74	824	3565	29.25	11450	756	66.16	454	38.7	82.9	9352
عیار متوسط برای سنگ های اسیدی	Average grade (کلارک)	4	5000	1.5	0.01	20	400	1	20	1000	0.2	3	3.5	1.5	60

Sample number	X	Y	توصیف
KBP07	701526	3512408	نمونه از منطقه سیلیسی شده اکسید آهن دار در سنگ آهک میباشد.

مطالعات پتروگرافی

جهت مطالعات پتروگرافی نمونه KBP08 از توده نفوذی دیوریتی برداشت شد. این نمونه خاکستری تیره می باشد که توصیف پتروگرافی آن به شرح زیر است.

شرح: فنوکریست های غالب در این نمونه پلاژیوکلاز می باشد. فنوکریست های بیوتیت و هورنبلند غالباً به کلریت و کلسیت تجزیه شده اند. فنوکریست های پلاژیوکلاز به کلسیت و سرپیسیت تجزیه شده اند. کانه اپک حدود ۳ درصد ترکیب مودال نمونه را تشکیل می دهد.

نتیجه گیری

بررسی نتایج ژئوشیمیایی و پتروگرافی نشان دهنده حضور کانی سازی رگه ای پلی متال می باشد.

۳-۴-۸۶ - آنومالی BAS13 (X:719704, Y: 3518039, Z:40)

این محدوده واجد یک کار قدیمی (شدادی) است که در پرس و جو از اهالی روستای دهنو شناسایی و بازدید شد. در این منطقه دو کار قدیمی وجود دارد که در نگاره های ۳-۱۰۸ مشاهده می شوند. مقدار زیادی باطله حاصل از کار قدیمی در اطراف دو چاه که در امتداد دو رگه (به ضخامت حدود ۰/۵ متر)، پراکنده می باشد که مقداری سرباره نیز در اطراف چاهها مشاهده می شود.

کانی سازی مس همراه با دگرسانی سیلیسی و آرژیلی با مقداری اکسید آهن در منطقه وجود دارد. این کانی سازی در حاشیه توده گرانیتی شاه کوه تشکیل شده است. ۳ نمونه (KBP015 الی KBP017) از این منطقه برداشت گردیدند.



نگاره ۳-۱۰۸: فعالیت معدنکاری قدیمی در منطقه آنومالی BAS13

ویژگی های ژئوشیمیایی

جهت مطالعه ژئوشیمیایی ۳ نمونه از دو رگه سیلیسی و آرژیلی حاوی ماده معدنی که آثار کانی سازی داشته اند برداشت و آنالیز گردید. غنی شدگی اغلب عناصر شامل طلا، آرسنیک، مس، مولیبدن، قلع، آنتیموان و روی در این منطقه درخور توجه بوده و مهم ترین کانی سازی مربوط به عنصر سرب با میانگین ۱۹۹۸۷/۳۳، روی با میانگین ۵۳۷۷/۶۶ و قلع با میانگین ۲۲۱۸/۶۶ گرم در تن می باشد. در این منطقه یک کانی سازی پلی متال رخ داده که با نفوذ توده گرانیتی شاه کوه می تواند در ارتباط باشد. در جدول ۳-۱۲۰ نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه ها آمده است.

جدول ۳-۱۲۰: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش BAS13 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حدآشکارسازي		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP15	BAS13	51	118752	757.3	1.21	173	5095	0.95	8247	14408	14.22	673	4.6	65.3	6455
KBP16	BAS13	9	39048	3820.2	0.57	853	850	14.43	22274	481	33.36	1165	2.1	22.8	2330
KBP17	BAS13	9	34166	1533.7	0.67	1121	961	7.78	29441	588	39.05	4818	3.1	65.8	7348
عبار متوسط برای سنگ های اسیدی میانگین	Average grade (کلارک)	0.0	5000.0	1.5	0.0	20.0	400.0	1.0	20.0	1000.0	0.2	3.0	3.5	1.5	60.0
میانگین	Mean	23.0	63988.7	2037.1	0.8	715.7	2302.0	7.7	19987.3	5159.0	28.9	2218.7	3.3	51.3	5377.7
ماکزیمم مقادیر عناصر	Max	51.0	118752.0	3820.2	1.2	1121.0	5095.0	14.4	29441.0	14408.0	39.1	4818.0	4.6	65.8	7348.0

Sample number	X	Y	توصیف
KBP15	719704	3518039	منطقه رگه کانی زایی شده با دگرسانی ضعیف در توده گرانیتی است
KBP16	719543	3518125	نمونه از دنباله رگه قبلی همراه با مقداری اکسید مس و دگرسانی سیلیسی، آرژیلی و اپیدوتی برداشت شده است.
KBP17	719541	3518114	نمونه از دنباله رگه قبلی همراه با سنگهای سیلیسی و آرژیلی شده برداشت شده است.

مطالعات کانی شناسی به روش XRD

جهت تعیین دگرسانی یک نمونه (KBP016) از قسمت سیلیسی - آرژیلی مورد آزمایش قرار گرفت که شامل کوارتز به عنوان کانی اصلی و سروزیت، کلریت به عنوان کانی فرعی و ایلیت و موسکویت به عنوان کانی کمیاب می باشد. در جدول ۳-۱۲۱ نتایج مطالعات XRD آورده شده است

جدول ۳-۱۲۱: نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش BAS13

شماره نمونه	کانی های اصلی	کانی های فرعی	کانی های کمیاب
KBP016	کوارتز	سروزیت- کلریت	موسکویت ایلیت

مطالعات مینرالوگرافی

نمونه KBP015: این نمونه به طور عمده شامل اکسیدها و هیدروکسیدهای منگنز (مانند جاکوبسیت و پسیلوملان) و آهن است. در برخی از بخشها این زمینه فلزی به شدت دچار اکسیدشدگی و شستشو شده است. تنها بلورهای ریز و پراکنده ای از کانی پیریت در متن آن مشاهده می شود.

نمونه KBP016: این نمونه حاوی تمرکزهای پراکنده از کانی‌های ثانویه مس نظیر مالاکیت و به مقدار جزئی تنوریت می‌باشد که همراه با آن‌ها اکسیدهای آهن، مانند هماتیت، به مقدار ناچیزی دیده می‌شود.

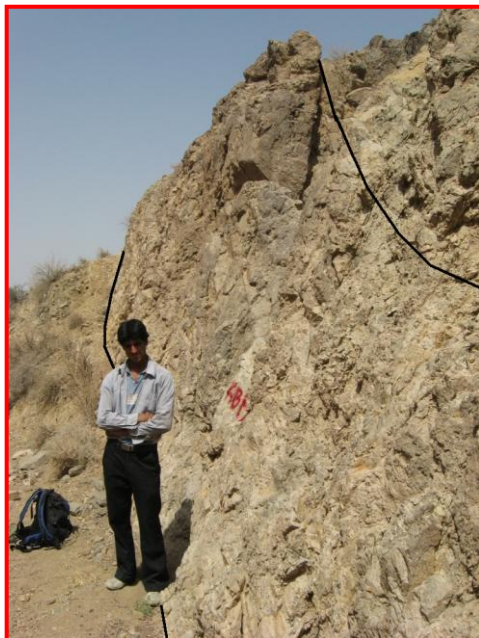
نتیجه‌گیری

با توجه به مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی به نظر می‌رسد در این ناحیه کانی‌سازی‌های رگه‌ای از نوع پلی متال است که می‌تواند جهت عناصر قلع، تنگستن، سرب، روی و مس مهم باشد و حاشیه این توده نفوذی می‌تواند جهت این نوع کانی‌سازی مورد توجه قرار گیرد.

۳-۴-۸۷- آنومالی BAS14 (X:712298, Y: 3508549, Z:40)

این منطقه نیز مشابه محدوده آنومالی BAS07 حاصل از تباین رنگی بین واحدهای مختلف توده نفوذی شاه‌کوه می‌باشد. در پیمایش این آنومالی یک رگه سیلیسی - باریت به ضخامت یک متر و طول حدود ۵۰ متر مشاهده گردید که نمونه KBP019 از آن برداشت گردید. این رگه در شکل (۳-۱۰۹) قابل مشاهده می‌باشد. همین‌طور یک منطقه با استوک ورک‌های کوارتزی و رگه سیلیسی به وسعت حدود ۳۰×۵۰m درون توده نفوذی گرانیت تا گرانودیوریتی مشاهده گردید. نگاره (۳-۱۱۰) رگه سیلیسی و استوک ورک‌های کوارتزی را نشان می‌دهد. کانی‌سازی قلع و تنگستن نیز در این بخش محتمل می‌باشد. از این محل ۴ نمونه به شماره‌های KBP020 الی KBP023 برداشت گردید. در یک نقطه کانی‌سازی ضعیف از مس به صورت اکسیده و با بافت پرکننده درز و شکاف مشاهده گردید که نمونه KB024 از آن برداشت گردید (شکل ۳-۱۱۱). از دیگر ویژگی‌های این منطقه وجود مقدار زیادی تورمالین به صورت رگه‌های سیلیس-تورمالین می‌باشد که به‌وفور در بخش‌های مختلف قابل مشاهده است. تورمالین به دلیل داشتن عنصر B می‌تواند حمل‌کننده مناسبی برای طلا باشد. علاوه بر این در سیستم‌های کانی‌سازی قلع و تنگستن نیز می‌تواند نقش

اساسی داشته باشد. نمونه شماره KBP025 از یک رگه کوارتز-تورمالین به ضخامت حدود ۰/۵ متر برداشت گردید (شکل ۳-۱۱۲).



نگاره ۳-۱۰۹: رگه باریت در محل نمونه شماره KB019



نگاره ۳-۱۱۰: الف) رگه سیلیسی، ب) استوک ورکهای کوارتزی در محل آنومالی BAS14



نگاره ۳-۱۱۲: رگه سیلیسی - تورمالین دار در محل نمونه شماره KBP025

نگاره ۳-۱۱۱: کانی سازی مس در محل نمونه شماره KB024

ویژگی های ژئوشیمیایی

یک نمونه از رگه سیلیسی باریتی، چهار نمونه از توده گرانیتی و دو نمونه از کانی زایی اکسیدمس به صورت پرکننده شکستگی ها در داخل گرانودیوریت برداشت شده است که نتایج آنالیز آن ها در جدول ۳-۱۲۲ خلاصه شده است. بالاترین عیار عنصر مس ۸۳۵۷ گرم در تن و عنصر قلع ۱۹۴ گرم در تن محاسبه شده است. عناصر آرسنیک، مس و روی در نمونه KBP023 همبستگی مثبت نشان می-دهند. لازم به ذکر است در نمونه برداشت شده از رگه کوارتز- تورمالین با سنگ میزبان توده گرانیتی عیار اورانیوم به ۱۵۳ گرم در تن رسیده است.

جدول ۳-۱۲۲: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش BAS14 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکار سازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP019	BAS14	2	10356	15.7	0.26	5	633	2.38	12	103	0.72	2.5	2.7	1.5	12
KBP020	BAS14	0.75	20679	4.7	0.66	4	385	0.99	9	669	0.85	31.9	2.4	4.9	25
KBP021	BAS14	4	22962	15.4	0.63	60	398	1.87	17	79	0.86	13.5	2.8	5.9	13
KBP022	BAS14	2	29898	29.4	0.36	2	1404	0.99	12	558	1.09	194	3.1	1.5	14
KBP023	BAS14	8	30140	86.6	0.78	8357	772	2.14	12	73	0.71	7.2	3.5	1.9	187
KBP024	BAS14	0.75	19824	94.5	0.84	17	633	4.33	9	153	4.68	80.9	3.8	1.9	15
KBP025	BAS14	0.75	19824	94.5	0.84	24	13	17	633	4.33	4	9	153	4.68	80.9
عیار متوسط برای سنگ های گرانیتی	Average grade (کلارک)	4	5000	1.5	0.01	10	400	2	20	1000	0.2	3	4.8	2	40
میانگین	Mean	2.6	21954.7	48.7	0.6	1209.9	605.4	4.2	100.6	234.2	1.8	48.4	24.5	3.2	49.6
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	8.0	30140.0	94.5	0.8	8357.0	1404.0	17.0	633.0	669.0	4.7	194.0	153.0	5.9	187.0

Sample number	X	Y	توصیف
KBP019	712298	3508549	نمونه از منطقه با کانه زایی باریت که با عرض ۱/۵ متر و طول ۵۰ متر در توده گرانیتی واقع شده است برداشت گردید.
KBP020	712238	3508518	نمونه از رگه ای سیلیسی با عرض ۰/۵-۱ متر در گرانیت برداشت شده که حاوی مقداری تورمالین است.
KBP021	712251	3508523	نمونه از کوارتز- استوک ورک حاوی اولیژیست در گرانیت تا گرانودیوریت برداشت شده که دگرسانی ضعیف سرسیتی نشان میدهد.
KBP022	712253	3508532	نمونه لب پری از چند متر کوارتز- استوک ورک در داخل گرانیت برداشت شد که حاوی مقداری تورمالین است.
KBP023	712113	3508446	نمونه از رگه کوارتز- تورمالین با عرض ۲۰ سانتیمتر در داخل یک توده نفوذی گرانیتی برداشت شده است.
KBP024	711943	3508400	کانه زایی مس به صورت اکسیدمس در شکستگیهای داخل توده گرانیت- گرانودیوریت میباشد.
KBP025	711292	3508028	نمونه از رگه کوارتز- تورمالین با یک متر عرض و ۲۰ متر طول در داخل گرانیت- گرانودیوریت میباشد.

مطالعات پتروگرافی

دو نمونه KBP 21, KBP22 جهت مطالعات پتروگرافی انتخاب گردید که مربوط به توده گرانیتی می- باشد و توصیف آن در جدول ۳-۱۲۳ آمده است.

جدول ۳-۱۲۳: خلاصه نتایج پتروگرافی نمونه های برداشت شده از محدوده امید بخش BAS14

شماره	نام سنگ	بافت	کانی اصلی	کانی فرعی	کانی ثانویه
KBP21	گرانیت	گرانولار	کوارتز- ارتوز- پیریت- بیوتیت	پلاژیوکلاز	کوارتز ثانویه- سرسیت
KBP22	گرانیت	گرانولار	ارتوز- کوارتز- بیوتیت	پلاژیوکلاز- پیریت	کلریت کوارتز ثانویه

مطالعات مینرالوگرافی

دو نمونه از بخش‌های گرانیتی حاشیه رگه جهت مقطع صیقلی برداشت شد. توصیف آن به شرح زیر است.

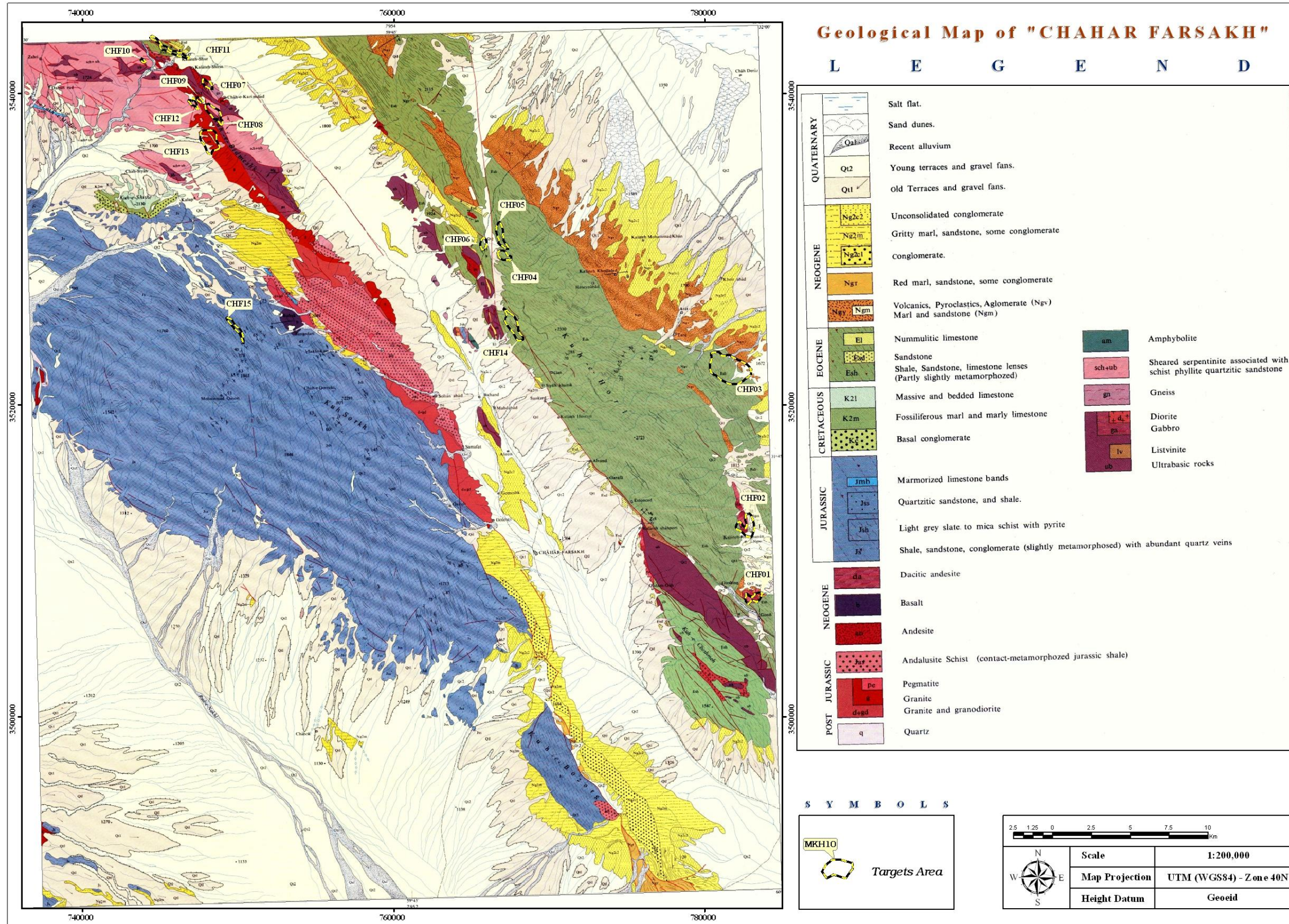
نمونه **KBP021** و **KBP022**: هیچ کانی‌سازی قابل توجهی در این نمونه‌ها مشاهده نمی‌شود. بلورهای ریز مگنتیت و هماتیت تنها کانی‌های فلزی موجود در زمینه می‌باشد.

نتیجه‌گیری

حضور رگه سیلیسی باریتی در اطراف توده گرانیتی و همچنین کانی‌سازی مس و قلع در اطراف این توده می‌تواند احتمال کانی‌سازی‌های اپی‌ترمال از نوع مس، قلع و تنگستن پورفیری را تقویت کند.

ورقه یکصد هزارم چهار فرسخ

ورقه زمین‌شناسی یکصد هزارم چهار فرسخ در بخش جنوبی منطقه مورد بررسی واقع شده است. در این ورقه ۱۵ محدوده امیدبخش معرفی شد. با توجه به اینکه این ورقه جزء شرح خدمات نبوده است تنها ۴ محدوده آن بررسی شد. پس از بررسی‌های صورت گرفته یک محدوده امیدبخش نهایی معرفی شد. نقشه ۳-۷ پراکندگی محدوده‌های امیدبخش را در ورقه چهار فرسخ نمایش می‌دهد.



نقشه ۳-۷ پراکنندگی محدوده‌های امیدبخش در نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ چهارفرسخ

۳-۴-۸۸- آنومالی CHF1 (X:783121, Y: 3507614, Z:40)

این محدوده با موقعیت تقریبی ۱۷ کیلومتری خاور چهارفرسخ، دارای ابعاد تقریبی ۱۰۰۰×۵۵۰ متر با روند خاوری - باختری در تصویر استر به صورت یک گنبد داسیتی کاملاً مشخص به رنگ صورتی تا قرمز رخنمون دارد و بر مبنای نقشه یکصد هزارم چهار فرسخ ترکیبی از داسیت و آندزیت بوده که توسط واحدهای مارنی، ماسه سنگی و شیل احاطه شده است. رخنمون اصلی واحد سنگی در این محدوده گنبد داسیتی و ترکیب ریوداسیت- داسیت با ابعاد ۳۰۰×۳۰۰ متر که در حد ضعیف دگرسانی آرژیلیک را ناشی از هوازدگی متحمل شده است. حضور اکسید آهن کمتر از ۱٪ نشان از عملکرد ضعیف دگرسانی (هوازدگی) در منطقه است. دو نمونه KBP100 و KBP101 به ترتیب از واحدهای ماسه سنگ دگرگون شده در کنتاکت داسیت و سپس از خود توده داسیتی برداشت شد.

ویژگی های ژئوشیمیایی

نتایج آنالیز شیمیایی دو نمونه برداشت شده از ماسه سنگ دگرگونه و داسیت در جدول ۳-۱۲۴ آورده شده است. تنها می توان به عیار عناصر مس به میزان ۱۱۹۳ و قلع به میزان ۳۰ گرم در تن در نمونه KBP101 اشاره نمود. وجود کانی سازی مس همراه با دگرسانی حاشیه یک گنبد داسیتی می تواند ناشی از عملکرد محلول های هیدروترمال در منطقه باشد.

جدول ۳-۱۲۴: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش CHF01 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppb و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حدآشکار سازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP100	CHF01	2	40318	8.3	0.45	2	918	1.16	9	118	1.21	2.4	3.5	1.6	68
KBP101	KHF01	3	6172	3.4	0.24	1193	116	1.27	3	166	0.75	30.6	3.6	1.5	19
عیار متوسط برای سنگ های گرانیتی	Average grade (کلارک)	4	5000	1.5	0.01	10	400	2	20	1000	0.2	3	4.8	2	40
میلگین	Mean	2.5	23245	5.85	0.345	597.5	517	1.215	6	142	0.98	16.5	3.55	1.55	43.5
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	3	40318	8.3	0.45	1193	918	1.27	9	166	1.21	30.6	3.6	1.6	68

Sample number	X	Y	توصیف
KBP100	783134	3507470	نمونه ای به وسعت ۲×۲ متر بصورت کلوخه ای از واحد کنتاکت دار ماسه سنگ دگرگون شده که به وسیله واحد داسیتی گنبدی شکل قطع گردیده است برداشت شد.
KBP101	783132	3507466	نمونه ای به وسعت ۲×۲ متر از واحد داسیتی که در حد ضعیف آرزلیتی شده است برداشت گردیده است. اکسید آهن در حد ۱٪ است که ناشی از عملکرد سوپرژن می باشد.

مطالعات کانی شناسی به روش XRD

یک نمونه با روش XRD مورد مطالعه قرار گرفت این نمونه حاوی کوارتز و آلبیت به عنوان کانی های اصلی و کلسیت، موسکویت و ایلیت به عنوان کانی های فرعی می باشد. در جدول ۳-۱۲۵ نتایج مطالعات XRD آورده شده است.

جدول ۳-۱۲۵ : نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش CHF01

شماره نمونه	کانی های اصلی	کانی های فرعی
KBP101	کوارتز- آلبیت	کلسیت- موسکویت

نتیجه گیری

آنالیز شیمیایی نشانگر آن است که غنی شدگی از مس در قسمت های ماسه سنگ های دگرگونه مجاور سنگ های داسیتی وجود دارد ولی در حد و اندازه انجام کار اکتشافی نمی باشد.

۳-۴-۸۹- آنومالی (X:217038, Y: 3510102, Z:40) CHF02A

به دلیل وجود آنومالی با شماره CHF02 محدوده دیگری در نزدیکی این منطقه بازدید گردید که به نام منطقه CHF02A نامگذاری گردید. این محدوده در ورقه یکصد هزارم چهار فرسخ واقع است. در این محدوده نفوذ توده داسیتی در داخل شیل- مارن و فیلیت به صورت یک رخنمون گنبدی شکل به وسعت ۵۰۰×۱۰۰۰ متر دیده می شود (نگاره ۳-۱۱۳). اگرچه دگرسانی قابل ذکری دیده نشد ولی برای کنترل ژئوشیمی توده یک نمونه برداشت گردید.



نگاره ۳-۱۱۳ : نفوذ توده داسیتی در داخل واحدهای شیل- مارن و فیلیت در محدوده CHF02A

(دید به سمت خاور)

ویژگی‌های ژئوشیمیایی

یک نمونه از واحد داسیتی دارای دگرسانی ضعیف آرژیلیک برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۱۲۶ خلاصه شده است. نتایج آنالیز ژئوشیمیایی این نمونه‌ها غنی‌شدگی خاصی را نشان نمی‌دهد.

جدول ۳-۱۲۶: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های برداشت شده از محدوده امیدبخش CHF02A و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حداشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP099	CHF02A	2	11441	4.5	0.25	3	639	1.25	12	186	3.55	2.4	3.2	1.8	48
عیار متوسط برای سنگ های گرانیتی	Average grade (کلارک)	4	5000	1.5	0.01	10	400	2	20	1000	0.2	3	4.8	2	40

Sample number	X	Y	توصیف
KBP099	217938	3510102	نمونه ۵×۵ متر از یک گنبد داسیتی به رنگ زرد نخودی با دگرسانی ضعیف آرژیلیک که به درون یک واحد شیستی - فیلیتی - کربناته نفوذ کرده است برداشت شد.

مطالعات پتروگرافی

مطالعه پتروگرافی نمونه KBP99 نشان داد کانی‌های اصلی موجود در سنگ پلاژیوکلاز و بیوتیت بوده که پلاژیوکلازها به مقدار جزئی به کلسیت تجزیه شده‌اند.

نتیجه‌گیری

نتایج ژئوشیمیایی و کانی‌شناسی نشان می‌دهد که این محدوده غنی‌شدگی خاصی از عناصر کانساری نشان نمی‌دهد.

۳-۴-۹۰- آنومالی CHF02 (X:782707, Y: 3512195, Z:40)

این محدوده با موقعیت ۱۵ کیلومتری خاور چهارفرسخ، دارای ابعاد تقریبی ۱۱۰۰×۱۵۰۰ متر در تصویر استر به صورت یک گنبد داسیتی کاملاً مشخص رخنمون دارد (نگاره ۳-۱۱۴) و بر مبنای نقشه یکصد هزارم چهار فرسخ ترکیبی از داسیت و آندزیت بوده که توسط واحدهای مارنی، ماسه سنگی و شیل احاطه شده است.



نگاره ۳-۱۱۴: نفوذ گنبد ریوداسیتی در داخل واحدهای رسوبی و دگرگونی

رخنمون عمده واحدهای سنگی این محدوده شامل توده سفید رنگ به ابعاد ۵۰۰×۵۰۰ متر از جنس ریوداسیت با بلورهای ریز کوارتز در متن می باشد که فاقد دگرسانی است ولی هوازدگی در این واحد باعث افزایش اکسید آهن به صورت جاروسیت و کمی گوتیت شده است. واحدهای مجاور این گنبد ریوداسیتی عبارت است از: آهک، آمفیبولیت شیست و شیل. به علت عدم وجود دگرسانی وکانی- سازی قابل توجهی در این محدوده از آن نمونه ای برداشت نشد.

۳-۴-۹۱- آنومالی CHF03 (X:781115, Y: 3523130, Z:40)

این محدوده در موقعیت ۵ کیلومتری جنوب خاوری تورک قرار دارد. وسعت منطقه ۱۰۰۰×۳۰۰ متر و امتداد آن خاوری - باختری می باشد که در تصویر استر به رنگ صورتی روشن از رخنمون های مجاور قابل جدایش است. در نقشه یکصد هزارم چهار فرسخ واحدهای عمده این محدوده شیل و ماسه سنگ تشخیص داده شده است.

در یک کیلومتری جنوب آنومالی CHF03 نفوذ واحدهای دیوریتی به رنگ سبز در داخل آندزیت های قرمز رنگ و بازالت بدون ایجاد دگرسانی در سنگ میزبان مشاهده گردید. همچنین واحدهای رسوبی سنگ آهک و شیل بدون دگرگونی مجاورتی نشان دهنده جوانتر بودن این واحدهای رسوبی می باشد.

ویژگی های ژئوشیمیایی

سه نمونه (KBP102-104) از واحدهای دیوریتی - آندزیت پیروکلاستیک در این محدوده برداشت و آنالیز گردید. نتایج برخی از عناصر در جدول ۳-۱۲۷ خلاصه شده است.

نتایج نشان می دهد هیچگونه غنی شدگی خاصی در عناصر مشاهده نمی شود تنها عیار عنصر اورانیوم در نمونه KBP104 به ۶۱ گرم در تن رسیده است

جدول ۳-۱۲۷: نتایج آنالیز ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از محدوده امیدبخش CHF03 و توصیف نتایج آن،

Au بر حسب ppm و سایر عناصر بر حسب ppm

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حدآشکارسازی		1	10	0.5	0.2	1	5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP102	CHF03	1	29987	4.4	0.26	38	443	0.94	10	144	0.84	2.7	3.9	1.5	62
KBP103	CHF03	1	39011	4.4	0.24	55	728	0.82	11	130	0.78	2.8	3.8	1.7	64
KBP104	CHF03	2	35533	3.9	0.22	11	1583	0.71	8	179	0.63	1.9	61	1.4	89
عیار متوسط برای سنگ های حدواسط (کلارک)	Average grade	1	5000	2	0.008	5	1200	0.6	12	1000	0.2	1.6	3	1.3	130
میانگین	Mean	1.33	34843.67	4.23	0.24	34.67	918.00	0.82	9.67	151.00	0.75	2.47	22.90	1.53	71.67
ماکزیم مقادیر عناصر	Max	2.00	39011.00	4.40	0.26	55.00	1583.00	0.94	11.00	179.00	0.84	2.80	61.00	1.70	89.00

Sample number	X	Y	توصیف
KBP102	782195	3522720	نمونه ۲×۳ متر لب پری از واحد دیوریتی حاوی ۲٪ اکسید آهن است که به یک واحد آندزیتی نفوذ کرده است و افزایش غلظت سیلیس را در سطوح شکستگی آندزیت افزایش داده است.
KBP103	782195	3522720	نمونه ۲×۵ متر لب پری از واحد آندزیتی سیلیسی فایده شده در مجاورت نفوذ توده دیوریتی برداشت گردیده است.
KBP104	782529	3522429	نمونه ۵×۲ متر از یک واحد پیروکلاستیک نخودی رنگ که شدیداً سیلیسی فایده شده برداشت گردید. سیلیکا کلسدونی به همراه اکسید آهن به وفور دیده می شود. اکسید آهن در حد ۳-۲٪ است.

مطالعات پتروگرافی

نمونه KBP102 برداشت شده از سنگ های بازالتی یک الیوین بازالت است و دارای کانی های اصلی پلاژیوکلاز، الیوین، اوژیت و هورنبلند می باشد. این نمونه تقریباً سالم و فاقد دگرسانی است.

مطالعه کانی شناسی به روش XRD

یک نمونه سیلیسی شده از واحد پیروکلاستیک برداشت شد و با روش XRD مطالعه شد. این نمونه حاوی دولومیت به عنوان کانی اصلی، کلسیت و مونت موریلونیت به عنوان کانی های فرعی و کوارتز به عنوان کانی کمیاب می باشد.

جدول ۳-۱۲۸ : نتایج مطالعات کانی شناسی به روش XRD محدوده امید بخش CHF03

شماره نمونه	کانی های اصلی	کانی های فرعی
KBP104	دولومیت	کلسیت- مونتموریلونیت

نتیجه گیری

نتایج آنالیز ژئوشیمیایی و مطالعات صحرایی نشان می دهد که در این محدوده کانی سازی خاصی صورت نگرفته است.

۳-۵ مطالعات سیالات درگیر

مطالعات سیالات درگیر بر روی ۲۰ نمونه دوبر صیقلی صورت پذیرفت. اندازه گیری پارامترهای دمایی در آزمایشگاه کانی شناسی موسسه تحقیقات پیشرفته فرآوری موادمعدنی ایران به کمک استیج (Stage:THMS600) گرم کننده و منجمدکننده با مدل Linkam که بر روی میکروسکوپ Zeiss نصب است صورت گرفت، دامنه حرارتی دستگاه ۱۹۶- تا ۶۰۰+ درجه سانتیگراد است. همچنین این دستگاه مجهز به دو کنترل گر، گرمایش (TP94) و سرمایش (LNP)، مخزن ازت (جهت پمپ نیتروژن برای انجماد) و مخزن آب (جهت خنک کردن دستگاه در دمای بالا) است.

جهت کالیبراسیون دستگاه با تلورانس: Heating: ± 0.6 , Freezing ± 0.2

Heating: Sodium nitrate, melting point: $+308^{\circ}\text{C}$

Freezing: n-Hexane, melting point: -94.3°C

پتروگرافی سیالات درگیر

در مطالعات پتروگرافی، مشخصات بصری سیالات درگیر از قبیل شکل و اندازه سیالات درگیر (Shape Size)، رده بندی ژنتیکی سیالات درگیر (اولیه، ثانویه، ثانویه کاذب)، محتویات سیالات درگیر (L+V+S) نسبت V/L، نوع کانی های دختر (با توجه به شکل کریستالی و مورفولوژی ظاهری)، رنگ (Reflectance Index)، پدیده های تغییر سیالات درگیر بعد از به تله افتادن مانند Leakage و Necking down مورد بررسی قرار گرفت. برخی پدیده ها مانند Necking down و

Leakage باعث می‌شوند تا داده‌ها و نتایج سیالات درگیر قابل اعتماد نگردد لذا از مطالعه میکروترمومتری آن‌ها صرف‌نظر شده است.

شکل ظاهری سیالات درگیر

به طور کلی از لحاظ شکل ظاهری، انکلوزیون‌های بیشتر نمونه‌ها به صورت اشکال نامنظم، کشیده و باریک و در موارد اندکی دارای شکل کریستال منفی مشاهده شدند.

اندازه سیالات درگیر

از لحاظ اندازه، سیالات درگیر مورد مطالعه در اکثریت نمونه‌ها بسیار ریز بوده (زیر ۴ میکرون) طوری که عملیات انجماد بر روی بیشتر انکلوزیون‌ها را با مشکل مواجه کرده و لذا ثبت دماهای اولین نقطه ذوب یخ (T_{mf} یا T_e) و همچنین آخرین نقطه ذوب یخ (T_{mice}) جهت محاسبه شوری امکان‌پذیر نشد.

رده‌بندی ژنتیکی سیالات درگیر

سیالات درگیر را می‌توان از لحاظ زمان به تله افتادن یا مبنای نحوه زایش به اولیه (Primary)، ثانویه (Secondary) و ثانویه دروغین (Pseudo secondary) تقسیم کرد که به رده‌بندی ژنتیکی نیز معروف است. در بیشتر نمونه‌ها انکلوزیون‌های اولیه به تعداد کمتر و درصد انکلوزیون‌های ثانویه بسیار زیادتر مشاهده می‌شوند و به علت ماهیت نمونه‌ها، بیشتر آن‌ها فاقد انکلوزیون جهت مطالعات میکروترمومتری می‌باشند.

انواع سیالات درگیر

در مطالعه سنگ‌شناسی صورت گرفته بر روی سیالات درگیر انواع تک فاز مایع (Liquid)، دو فاز مایع-گاز (Liquid rich)، دو فاز مایع-گاز (Vapor rich)، تک فاز گازی (Vapor)، سه فاز مایع و چهار فاز مایع-گاز-جامد ($\text{Halite} \pm \text{Sylvite} \pm \text{Hematite}$) مشاهده گردید که تنها بر روی انکلوزیون‌های دو فاز مایع-گاز و سه فاز مایع و چهار فاز مایع-گاز-جامد ($\text{Halite} \pm \text{Sylvite} \pm \text{Hematite} \pm \text{Pyrite}$) مطالعات میکروترمومتری انجام گرفت.

فاز جامد در بیشتر موارد هماتیت و در موارد اندکی به نظر می‌رسد پیریت باشد. دماهای انحلال نمک‌ها (در یکی از موارد هالیت (از روی شکل مکعبی و منظم) و دیگری سیلویت (شبه هالیت ولی از حواشی به صورت گرد شده است) پایین‌تر از دمای همگن شدن حباب بخار است $(Th_v > Th_s)$). پدیده Necking down در اکثر نمونه‌ها رایج است. همچنین مطالعات میکروترموتری نشان داد که سیالات درگیر غنی از گاز Vapor rich شاخص مناسبی جهت اندازه‌گیری نمی‌باشند. لذا از انجام آن‌ها صرف‌نظر گردید. از ۲۰ مقطع ارسالی تنها ۴ مقطع تقریباً مناسب مطالعات میکروترموتری بوده که شرح مختصر دماهای آن‌ها در زیر آمده است.

جدول ۳-۱۲۹: نتایج بررسی مقاطع دوبر صیقلی جهت مطالعات سیالات درگیر

شماره مقطع	شماره آنومالی	توضیحات
KBP003	BAS02	این نمونه دارای انکلوژیونهای مناسب جهت مطالعات میکروترموتری نمی باشد.
KBP005	BAS02	این نمونه دارای انکلوژیونهای مناسب جهت مطالعات میکروترموتری نمی باشد.
KBP013	BAS06	این نمونه دارای تعدادی انکلوژیون مناسب جهت کار داشت لذا مطالعات بر روی آن صورت پذیرفت.
KBP018	BAS07	این نمونه دارای انکلوژیونهای ثانویه ریز تک فاز و دو فاز بوده که مناسب جهت مطالعات میکروترموتری نمی باشند.
KBP021	BAS14	در این نمونه انکلوژیونهای ثانویه ریز مشاهده گردید که مناسب جهت مطالعات میکروترموتری نمی باشند.
KBP022	BAS14	در این نمونه انکلوژیونهای ثانویه ریز مشاهده گردید که مناسب جهت مطالعات میکروترموتری نمی باشند.
KBP027	BAS10	در این نمونه تعدادی انکلوژیون مشاهده گردید لذا مطالعات بر روی آنها صورت پذیرفت.
KBP050	SAR10	در این نمونه، در موارد اندکی انکلوژیون (زیر ۴ میکرون) مشاهده شد و بیشتر انکلوژیونها به صورت ثانویه رویت گردید و مناسب کار نبودند.
KBP052	SAR10	در این نمونه، انکلوژیونهایی که مناسب مطالعه باشند وجود نداشت و تنها در موارد اندکی انکلوژیونهای ثانویه ریز مشاهده گردید.
KBP055	SAR10	در این نمونه، انکلوژیونهایی که مناسب مطالعه باشند وجود نداشت و تنها در موارد اندکی ثانویه های ریز مشاهده گردید.
KBP057	SAR09	این نمونه دارای انکلوژیونهای مناسب جهت مطالعات میکروترموتری نمی باشد.
KBP060	SAR06	این نمونه دارای انکلوژیونهای مناسب جهت مطالعات میکروترموتری نمی باشد.
KBP063	SAR09	این نمونه دارای انکلوژیونهای مناسب جهت مطالعات میکروترموتری نمی باشد.
KBP234	KHF36	این نمونه دارای تعدادی انکلوژیون مناسب جهت کار بود لذا مطالعات بر روی آنها صورت پذیرفت.
KBP239	KHF36	انکلوژیونهایی که مناسب مطالعه باشند وجود نداشت انکلوژیونهای مشاهده شده اکثراً به صورت تک فاز و به صورت اشکال کشیده و به تعداد بسیار کم (زیر ۵ میکرون) بودند.
KBP247	KHF36	این نمونه دارای انکلوژیونهای مناسب جهت مطالعات میکروترموتری نمی باشد.
KBP249	KHF36	در این نمونه تعداد اندکی انکلوژیون دو فازی غنی از مایع مشاهده گردید لذا مطالعات بر روی آنها صورت پذیرفت.
KBP250	KHF36	این نمونه دارای انکلوژیونهای بسیار ریز پراکنده بوده و همچنین در مواردی انکلوژیونهای ثانویه ریز نیز مشاهده گردید.
KBP253	KHF36	این نمونه دارای انکلوژیونهای مناسب جهت مطالعات میکروترموتری نمی باشد.
KBP296	BIR34	این نمونه دارای انکلوژیونهای بسیار ریز پراکنده بوده و همچنین در مواردی انکلوژیونهای ثانویه ریز نیز وجود دارد

۳-۵-۱ مطالعات پتروگرافی و سیالات درگیر نمونه‌های انتخاب شده

در این پروژه ۲۰ نمونه با هدف مطالعه سیالات درگیر برداشته شد که تعداد ۴ نمونه دارای سیالات درگیر مناسب جهت مطالعه داشت که شرح آن‌ها در ذیل آورده شده است.

۱- نمونه شماره KBP13

این نمونه با مختصات X: 729327, Y: 3495327 متعلق به آنومالی شماره BAS06 واقع در ورقه زمین‌شناسی یکصدهزارم بصیران است.

مطالعات پتروگرافی :

نام سنگ: گرانیت پگماتیتی

بافت سنگ: گرانولار (پگماتیتی)

کانی‌های اصلی: کوارتز، ارتوز، بیوتیت، پرتیت

کانی‌های فرعی: پلاژیوکلاز

کانی‌های دگرسانی: مقدار کمی سربیسیت و کلریت

دگرسانی: ضعیف. بیوتیت تا حدی کلریتی شده است و فلدسپات‌ها اندکی سربیسیتی شده‌اند.

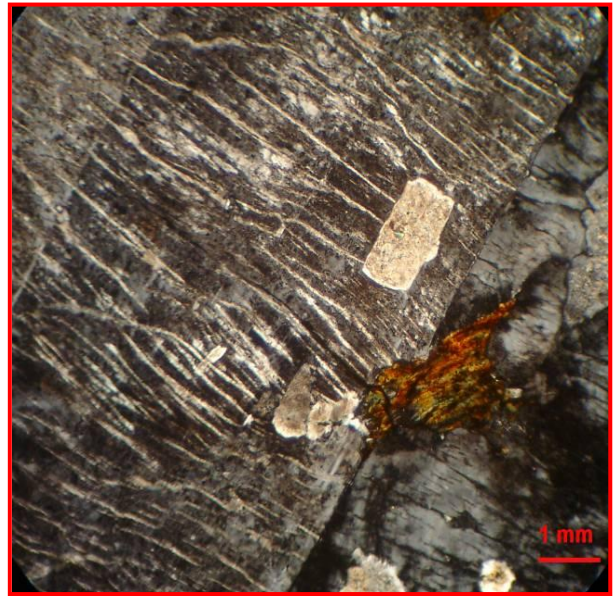
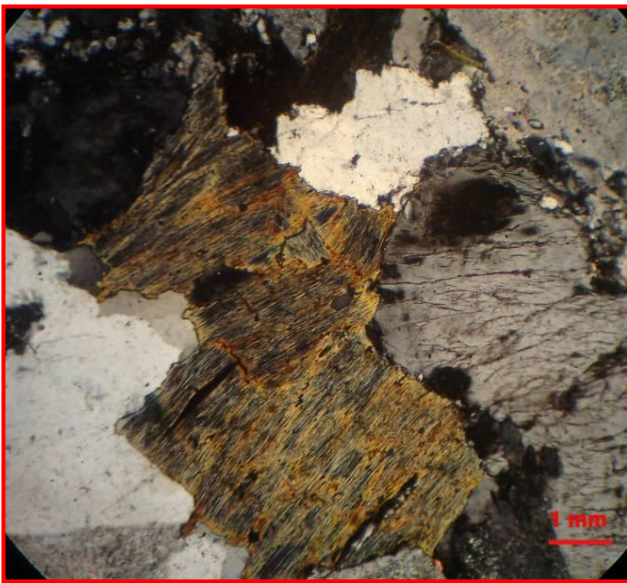
شرح: بافت این نمونه درشت‌بلور و پگماتیتی می‌باشد. ارتوز و پرتیت عمدتاً وجه‌دار می‌باشند و

کوارتز و بیوتیت عمدتاً به صورت بی‌وجه، فضای بین آن‌ها را پر می‌کنند. بیوتیت‌ها به طور جزئی به

کلریت تجزیه شده‌اند. کانه اپک حدود ۲ درصد ترکیب مودال نمونه را تشکیل داده و به صورت

پراکنده در زمینه است.

نگاره ۳-۱۱۵

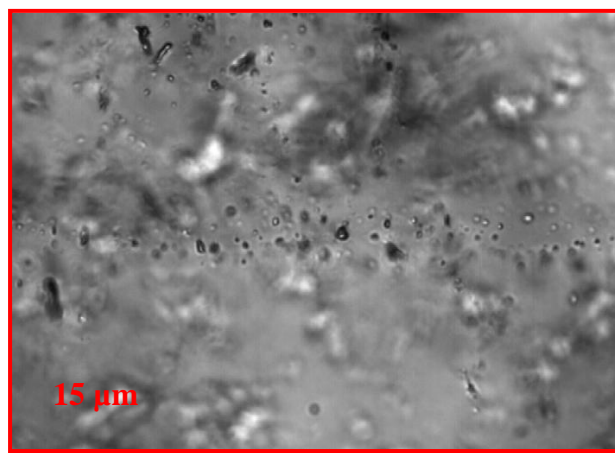
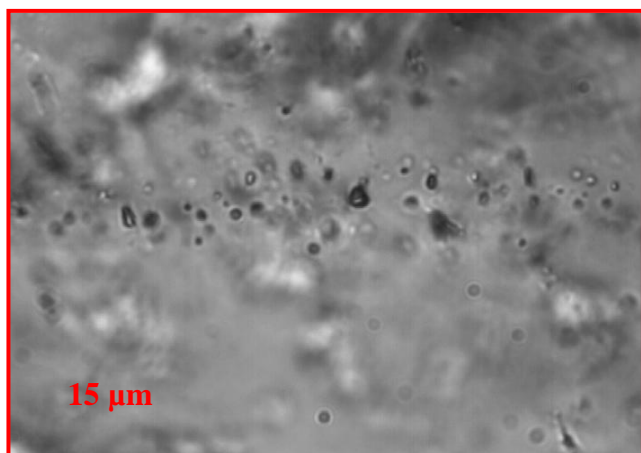


نمونه شماره KBP13B: بلور بیوتیت کلریتی شده در بین بلورهای کوارتز و ارتوز، XPL.

نمونه شماره KBP13A: پرتیت درشت بلور همراه با بلور بیوتیت، XPL.

مطالعات سیالات درگیر:

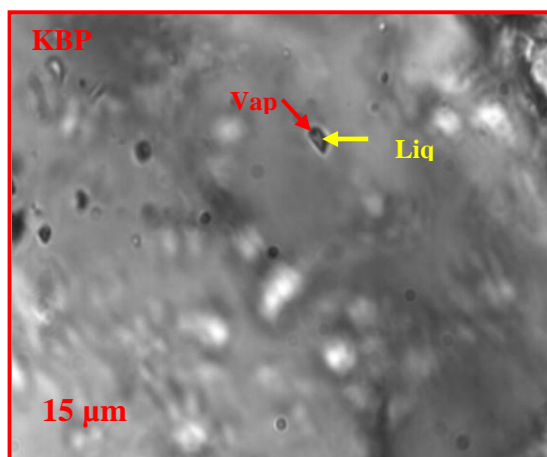
یک نمونه از بخش گرانیت شاه کوه مورد مطالعه قرار گرفت. مقدار Tm (نقطه ذوب یخ) بین ۲- تا ۲۱- درجه که معادل شوری ۳/۲۷ تا ۲۳ درصد وزنی NaCl می‌باشد. مقدار Th (دمای همگن شدگی) بین ۱۴۰ تا ۳۱۲ درجه سانتیگراد با میانگین ۲۰۷ درجه سانتیگراد است. تعبیر و تفسیر مطالعات آنکلوژیون سیال با یک نمونه امکان‌پذیر نیست ولی می‌توان گفت شوری نسبتاً بالا و دیگر شواهد کانی سازی قلع در محدوده گرانیت شاه کوه می‌تواند این منطقه را جهت مطالعات تکمیلی و پی‌جویی ذخایر پورفیری قلع مورد اهمیت قرار دهد.



نگاره ۳-۱۱۶ : انکلوزیونهای ثانویه تک فاز و دو فازی در روند خطی در نمونه KBP013

نمونه KBP013

نمونه KBP013



نگاره ۳-۱۱۸ : انکلوزیون دو فازی اولیه در نمونه KBP013

جدول ۳-۱۳۰: نتایج مطالعات سیالات درگیر در نمونه شماره KBP013

Sample	KBP013							
n	Size(μm)	Origin	Type	Te (°C)	Tm (°C)	Salinity wt%NaCl	Density gr/cm ³	Th(°C)
1	6	P	LV	-65	-2.5	4.07	0.8	272
2	5	P	LV	-65	-2	3.27	0.71	312
3	4	P	LV	-65	-2.5	4.07	0.72	312
4	10	P	LV	-60	-2	3.27	0.91	182
5	10	P	LV	-70	-8	11.7	0.98	169
6	9	P	LV	-60	-17	20.2	1.01	201
7	7	P	LV	-62	-18.7	21.45	1.05	174
8	8	P	LV	-65	-15.5	19.02	0.93	276
9	12	P	LV	-70	-20	22.35	1.06	178
10	5	P	LV	-60	-17	20.2	1.07	140
11	10	P	LV	-60	-21	23.01	1.05	188
12	7	P	LV	-62	-18	20.94	1.06	165
13	7	P	LV	-60	-18	20.94	1.06	165
14	5	P	LV	-60	-18	20.94	1.05	170
تعداد انکلوژیونهای اندازه گیری شده: n:			Th: دمای همگن شدن نهایی انکلوژیون		Salinity wt%NaCl: میزان شوری			
اندازه انکلوژیونها به میکرون: size:			Te (°C): Eutectic دمای		Densitygr/cm ³ : چگالی انکلوژیون			
منشا انکلوژیونها، اولیه (p): Origin:			Tm (°C): دمای نهایی ذوب یخ					
<p>انکلوژیونهای شماره ۱ تا ۴ که در جدول فوق آمده به سختی و به صورت پراکنده در نمونه یافت شدند بعد از تعیین دمای آنها، در محدوده ای از نمونه تجمعی از انکلوژیونهای اولیه مشاهده و حدود ۱۰ تا تعیین حرارت گردیدند(البته انکلوژیونهای بیشتری در این محدوده اندازه گیری شدند که دامنه حرارتی آنها مانند همین ۱۰ تا انکلوژیون بود). انکلوژیونهای ثانویه در ابعاد ریز و به صورت تک فاز و دو فاز غنی از مایع فراوان مشاهده می شود.</p>								

۲- نمونه شماره KBP27

این نمونه با مختصات X:712181, Y: 3514392 متعلق به آنومالی شماره BAS10 واقع در ورقه

زمین شناسی یکصد هزرم بصیران است.

مطالعات پتروگرافی:

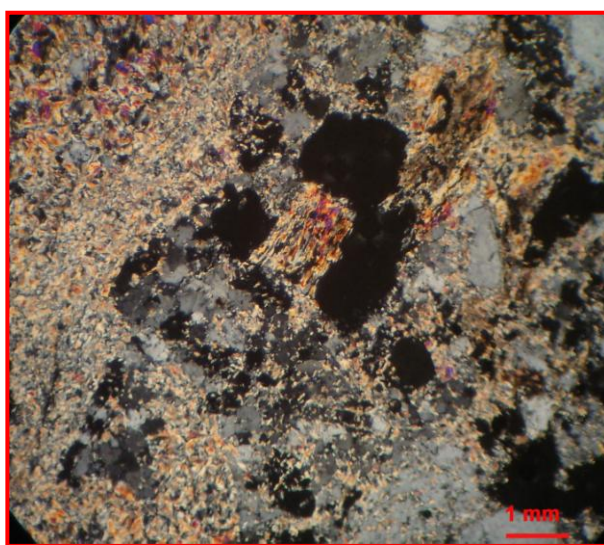
نام سنگ: گرانیت

بافت سنگ: گرانولار

کانی های اصلی: کوارتز، بیوتیت

کانی های فرعی: پلاژیوکلاز، هورنبلند**کانی های دگرسانی: سربیسیت****دگرسانی: فیلپیک شدید**

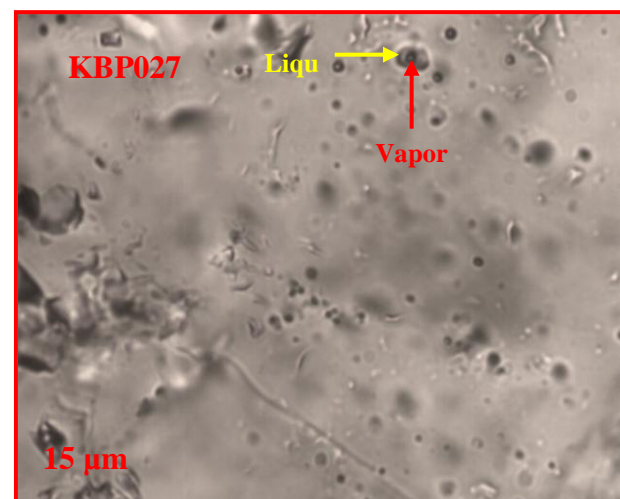
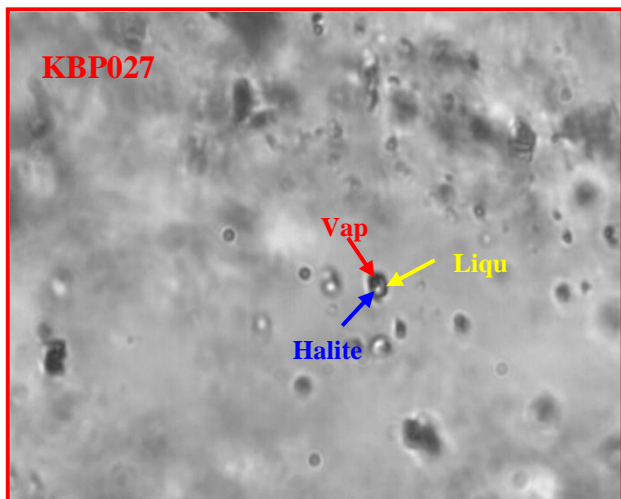
شرح: شدت دگرسانی فیلپیک در این نمونه زیاد بوده و شناسایی کانی های اولیه سنگ مشکل می-باشد. قالب های بیوتیت و هورنبلند قابل شناسایی می باشند. فلدسپات ها و کانی های فرومنیزین به سربیسیت تجزیه شده اند. کانه اپک حدود ۲ درصد ترکیب مودال نمونه را تشکیل می دهد.



نگاره ۳-۱۱۹ نمونه شماره KBP27: بیوتیت و زمینه به سربیسیت تجزیه شده اند. کوارتز و کانیه های مات دیده می شود،

مطالعات سیالات درگیر:

این نمونه از محدوده گرانیت شاه کوه انتخاب گردید که متاسفانه به دلیل ریز بودن انکلوزیون امکان اندازه گیری Tm و در نتیجه تعیین شوری وجود نداشته است. با این حال مقادیر Th مشخص گردید و محدوده دمای همگن شدن آن ۱۶۰ تا ۲۲۰ درجه سانتیگراد با میانگین ۱۷۵ درجه سانتیگراد می باشد. با توجه به نداشتن مقادیر Tm در مورد شوری سیال نمی توان نظری داد ولی با توجه به اندازه گیری نمونه KBP013 می توان گفت محدوده گرانیت شاه کوه مستعد کانی سازی رگه ای و پورفیری قلع است و می توان مطالعات تکمیلی در این ناحیه انجام داد.

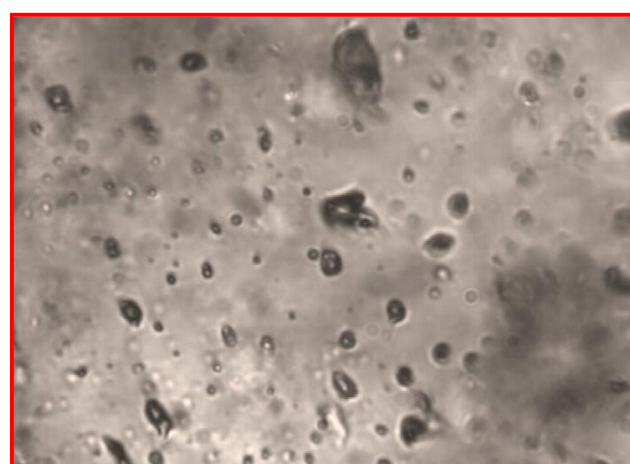
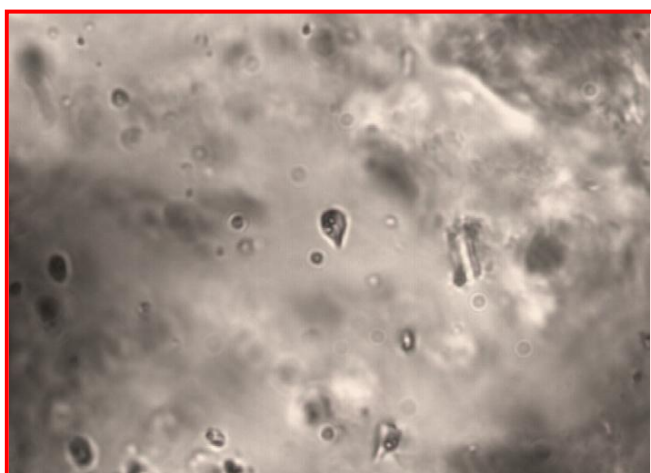


نگاره ۳-۱۲۱: انکلوزیون سه فازی (مایع آبگین+ حباب بخار+ هالیت) در نمونه

نگاره ۳-۱۲۰: انکلوزیون دو فازی اولیه غنی از مایع (V<L)

در نمونه KBP027

در نمونه KBP027



نگاره ۳-۱۲۳: ۱- انکلوزیون های چهار فازی (مایع آبگین+ حباب بخار+

نگاره ۳-۱۲۲: انکلوزیون های سه فازی غنی از گاز (V>L)

بخار+ هالیت+ هماتیت) ۲- پدیده نشت در نمونه KBP027

در نمونه KBP027

جدول ۳-۱۳۱: نتایج مطالعات سیالات درگیر در نمونه شماره KBP027

Sample	KBP234								
n	Size(μm)	Origin	Type	Te (°C)	Tm (°C)	Salinity wt%NaCl	Density gr/cm3	Th (°C)	Th H(°C)
1	6	P	LVH(?)	غیر قابل ثبت	غیر قابل ثبت	.....	.....	160	غیر قابل ثبت
2	5	P	LVH(?)	غیر قابل ثبت	غیر قابل ثبت	.....	.....	175	غیر قابل ثبت
3	5	P	LVH(?)	غیر قابل ثبت	غیر قابل ثبت	.....	.....	180	غیر قابل ثبت
4	4	P	LVH(?)	غیر قابل ثبت	غیر قابل ثبت	.....	.....	220	غیر قابل ثبت
5	5	P	LV	غیر قابل ثبت	غیر قابل ثبت	.....	.....	169	.....
6	5	P	LVH(?)	غیر قابل ثبت	غیر قابل ثبت	.....	.....	191	غیر قابل ثبت
7	4	P	LVSH(?)	غیر قابل ثبت	غیر قابل ثبت	.....	.....	166	غیر قابل ثبت
8	4	P	LVSH(?)	غیر قابل ثبت	غیر قابل ثبت	.....	.....	166	غیر قابل ثبت
تعداد انکلوژیونهای اندازه گیری شده: n		Th: دمای همگن شدن نهایی انکلوژیون			Salinity wt%NaCl: میزان شوری				
اندازه انکلوژیونها به میکرون: size		Te (°C): Eutectic دمای			Densitygr/cm3 چگالی انکلوژیون:				
Origin: (p) منشأ انکلوژیونها، اولیه		Tm (°C): دمای نهایی ذوب یخ			Th H: دمای انحلال هالیت				
در این نمونه انکلوژیونهای اولیه که به نظر چند فاز (مایه آبگین + بخار ± هالیت ± فاز اپک) و در ابعاد زیر ۶ میکرون هستند مشاهده گردید بعلاوه ریز بودن انکلوژیونها، ثبت دماهای انجامد (Te, Tm) و همچنین دماهای انحلال هالیت (؟) مقدور نشد و لذا تنها به دمای همگن شدن فاز بخار بسنده شده است. فاز اپک به نظر می رسد در بیشتر موارد هماتیت (؟) باشد.									

۳- نمونه شماره KBP-234

این نمونه با مختصات X:656168, Y: 3616059 متعلق به آنومالی شماره KHF36 واقع در ورقه

زمین شناسی یکصد هزرم خوسف است.

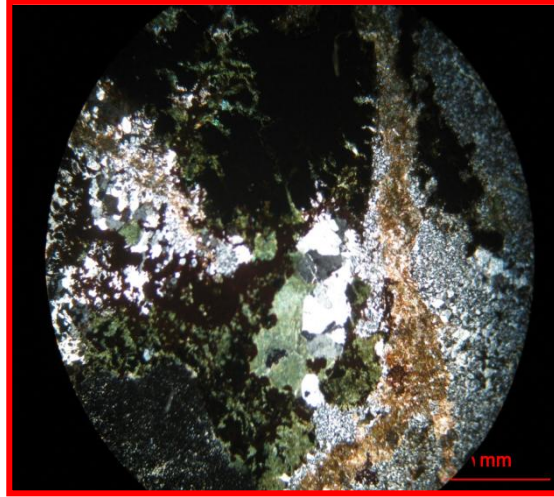
مطالعات پتروگرافی:

نام سنگ: سنگ آهک

بافت سنگ: درشت بلور

کانی های اصلی: کلسیت

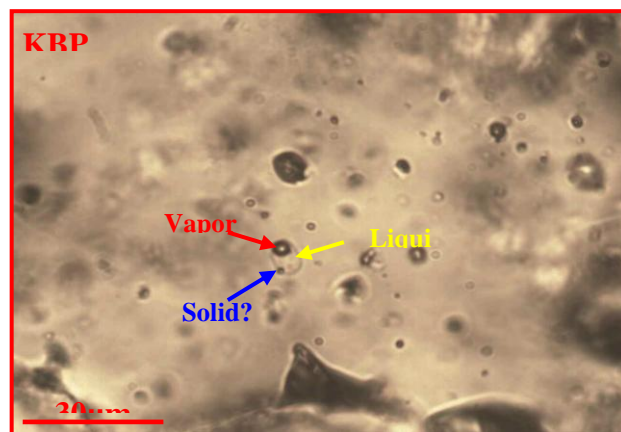
شرح: سنگ کربناتی (آهکی) با بقایای فسیلی که متحمل تبلور مجدد شده است کلسیت درشت بلور به صورت تجمع‌های پراکنده و رگچه‌ای در زمینه کلسیت ریزبلور.



نگاره ۳-۱۲۴: کلسیت های درشت بلور به همراه رگچه های پر شده توسط کلسیت بصورت فرعی در نمونه KBP234 (XPL-4×)

مطالعات سیالات درگیر :

این نمونه از نواحی سیلیسی که در میزبان آهکی تشکیل شده برداشت و مطالعه گردید مقادیر T_m (نقطه ذوب یخ) در بازه ۴/۵ تا ۷- درجه معادل شوری ۷/۱ تا ۱۰/۴۸ درصد وزنی NaCl است. محدوده دمای همگن شدگی بین ۲۱۶ تا ۴۰۰ > درجه سانتیگراد می باشد.



نگاره ۳-۱۲۵: انکلوزیون اولیه سه فازی در نمونه KBP234

جدول ۳-۱۳۲: نتایج مطالعات سیالات درگیر در نمونه شماره KBP234

Sample	KBP234		Type	Te (°C)	Tm (°C)	Th _{v-L} (°C)	Th _{Ha} (°C)	Th _{Syl} (°C)	Salinity wt%NaCl	Salinity Ha-Syl wt%NaCl	Density gr/cm ³
	n	Size (µm)										Origin
1	7	P	LVS	غیر قابل مشاهده	غیر قابل مشاهده	304	.....	.....	.....	.....	.....
2	13	P	LVH _{Ha}	-60	-7	>400	270	.....	10.48	36	0.65
3	6	P	LVS	غیر قابل مشاهده	غیر قابل مشاهده	216	.....	.....	.....	.....	.....
4	11	P	LV	-60	-4.5	297	.....	.....	7.1	.....	0.79
5	8	P	LVSH _{Syl}	غیر قابل مشاهده	غیر قابل مشاهده	312	.....	78	.....	27.3	.....
6	5	P	LVS	غیر قابل مشاهده	غیر قابل مشاهده	310	.....	.....	.....	.....	.....
7	8	P	LVS	غیر قابل مشاهده	غیر قابل مشاهده	308	.....	.....	.....	.....	.....
8	5	P	LV	غیر قابل مشاهده	غیر قابل مشاهده	>400	.....	.....	.....	.....	.....
9	5	P	LV	غیر قابل مشاهده	غیر قابل مشاهده	>400	.....	.....	.....	.....	.....
10	5	P	LVS	غیر قابل مشاهده	غیر قابل مشاهده	>400	.....	.....	.....	.....	.....
11	7	P	LVH _{Ha}	غیر قابل مشاهده	غیر قابل مشاهده	346	?	.....	.....	.....	.....
				همگن شدن نهایی انکلوژیون				همگن شدن نهایی بخار			
n: تعداد انکلوژیونهای اندازه گیری شده				Th:	Salinity wt%NaCl: میزان شوری			Th:			
Size: اندازه انکلوژیونها به میکرون				Te (C): Eutectic	چگالی انکلوژیون: Density gr/cm ³			دمای انحلال هالیت		ThHalite (C):	
Origin: (p) منشأ انکلوژیونها، اولیه				دمای نهایی ذوب یخ: Tm				دمای انحلال سیلویت: ThSylvite			
<p>در این نمونه انکلوژیونهای تک فازی و دو فازی غنی از گاز تقریباً فراوان است (تعیین دما بر روی آنها صورت نگرفت) انکلوژیونهای مورد مطالعه از نوع دو فازی، سه فازی و بعضاً چهار فازی است فاز نمک در یک مورد هالیت و در دیگری سیلویت است. فاز ایک احتمالاً در بیشتر موارد هماتیت (با توجه به رنگ و شکل ظاهری) است. در بسیاری از این انکلوژیونها به علت کوچک بودن اندازه آنها تعیین پارامترهای Tm, Te (جهت محاسبه شوری) مقدور نمی باشد. در انکلوژیون شماره ۱۱ فاز نمک در حین حرارت به علت قرار گرفتن در زیر فاز بخار از نظر پنهان مانده و ثبت دمای انحلال آن ممکن نگردید.</p>											

۴- نمونه شماره KBP-249

این نمونه با مختصات X:656606, Y:3615904 متعلق به آنومالی شماره KHF36 واقع در ورقه زمین شناسی یکصد هزرم خوسف است.

مطالعات پتروگرافی :

نام سنگ: سنگ آهک

کانی های اصلی: کلسیت و دولومیت

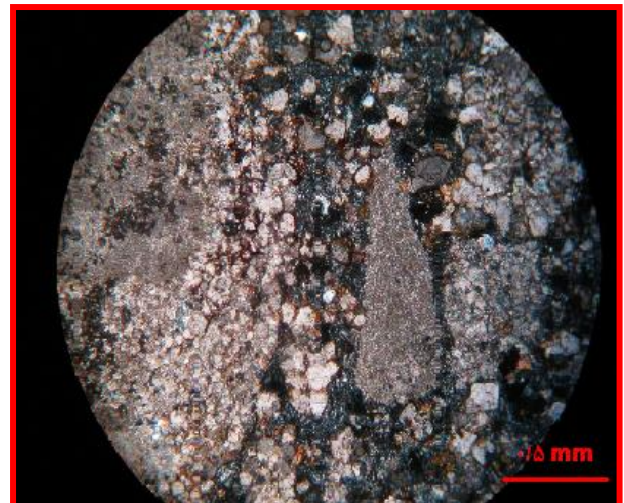
کانی های فرعی: کوارتز

شرح: آهک ریزبلور برشی که با کلسیت و دولومیت درشت بلور سیمانی شده است. مقدار کمی کوارتز به صورت پراکنده وجود دارد. بقایای فسیلی (شبيه به اربیتولین) قابل تشخیص است.



نگاره ۳-۱۲۷: کلسیت و دولومیت در نمونه KBP 249

(XPL - ۴×)



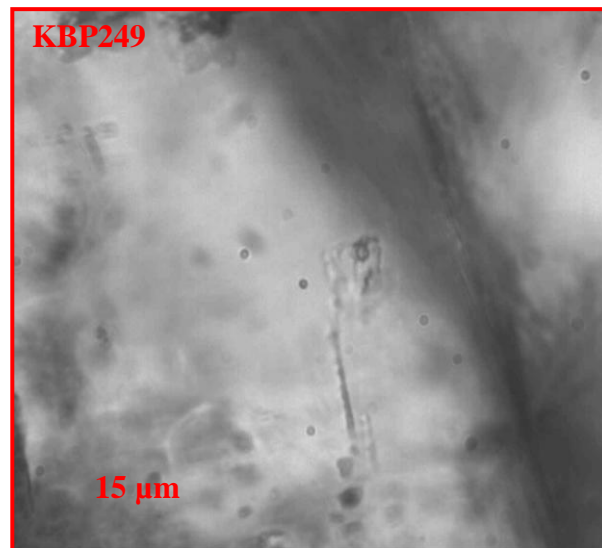
نگاره ۳-۱۲۶: کلسیت و دولومیت در نمونه KBP 249

(XPL - ۱۰×)

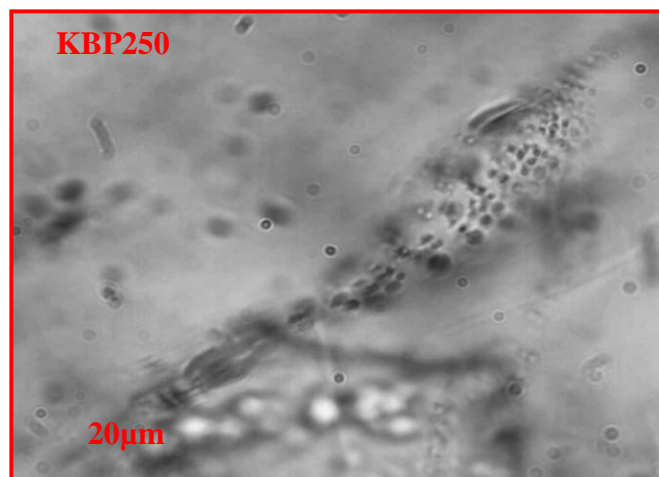
مطالعات سیالات درگیر :

این نمونه مانند نمونه قبلی از رگه های سیلیسی برداشت گردید. مقادیر Tm در بازه ۰/۴ تا ۲/۸- درجه معادل شوری ۰/۶۶ تا ۴/۵۴ درصد وزنی NaCl است. محدوده دمای همگن شدگی ۱۲۸ تا ۱۵۰ درجه سانتیگراد با میانگین ۱۴۶ درجه است.

مطالعه انکلوزیون‌های سیال این دو نمونه نشان می‌دهد شوری سیال تشکیل‌دهنده پایین تا متوسط بوده است. با توجه به مقایسه کانسارهای اپی‌ترمال میزان دمای همگن شدن در یک بازه بزرگ قرار دارد، ۴۰۰ تا ۱۲۸ درجه سانتیگراد که می‌تواند به سرد شدن سیال و فرایند جوشش مربوط باشد که به دلیل کم بودن مقدار نمونه‌ها تفسیر دقیق‌تر امکان پذیر نمی‌باشد.



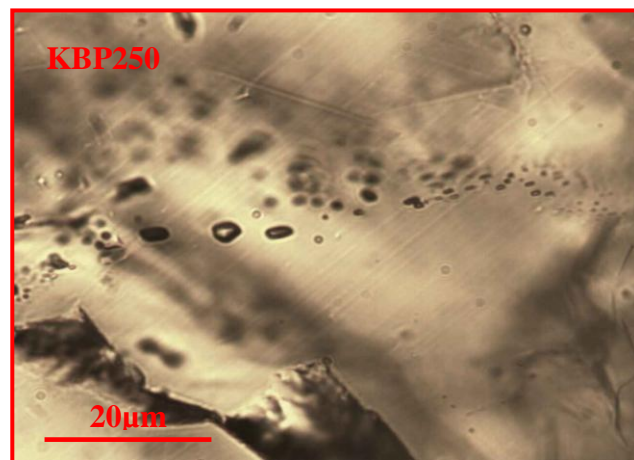
نگاره ۳-۱۲۸: پدیده Necking down در یکی از انکلوزیون‌های نمونه KBP249



نگاره ۳-۱۲۹: انکلوزیون‌های ثانویه با روند خطی در نمونه KBP249

جدول ۳-۱۳۳: نتایج مطالعات سیالات درگیر در نمونه شماره KBP249

Sample	KBP0249							
n	Size (µm)	Origin	Type	Te (°C)	Tm (°C)	Salinity wt%NaCl	Density gr/cm3	Th (°C)
1	5	P	LV	-41	-2.8	4.54	0.95	150
2	7	P	LV	-53	-1	1.65	0.92	160
3	12	P	LV	-49	-0.4	0.66	0.94	128
4	7	P	LV	-41	-1	1.65	0.93	150
5	5	P	LV	-49	-1	1.65	0.93	145
تعداد انکلوژیونهای اندازه گیری شده n:			همگن شدن نهایی انکلوژیون: Th		Salinity wt%NaCl			
					میزان شوری:			
اندازه انکلوژیونها به میکرون: Size			Te (C): Eutectic		چگالی انکلوژیون:			
					Density gr/cm3			
Origin: (p) منشأ انکلوژیونها، اولیه			Tm: ° دمای نهایی ذوب یخ					
<p>در این نمونه انکلوژیونهای تک فاز مایع به تعداد زیاد و دو فاز غنی از مایع به تعداد خیلی کمتر مشاهده می شوند با توجه به ماهیت نمونه اکثر انکلوژیونها دچار نشت (Leakage) و Neckingdown شده اند و لذا ارزش ثبت دمایی ندارند (دماهای قابل اعتمادی را ارائه نمی دهند).</p>								



نگاره ۳-۱۳۰: انکلوژیونهای ثانویه با روند خطی در نمونه KBP249

فصل چهارم

معرفی محدوده‌های امیدبخش معدنی،

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۱-۴ مقدمه

۲-۴ مشخصات اهداف اکتشافی بازدید شده، توصیف نمونه‌ها و اهداف نمونه‌برداری

۳-۴ کانی‌سازی‌های مشاهده شده و محدوده‌های دگرسانی مهم

۴-۴ نتایج

۵-۴ پیشنهادات

۴-۱ مقدمه

ماحصل بازدیدهای صحرایی نقاط انتخاب شده تعدادی محدوده پتانسیل دار می باشد که در طی مشاهدات صحرایی کانی سازی قابل مشاهده داشته اند و یا نتایج آزمایشگاهی آثاری از کانی سازی را نشان داده است. در این فصل ابتدا مختصری به اهداف اکتشافی انتخاب شده و توصیف صحرایی نمونه های برداشت شده پرداخته می شود و سپس در بحث نتایج، نوع کانی سازی احتمالی ۱۸ محدوده منتخب که دارای کانی سازی بوده اند آورده شده و رتبه بندی از محدوده ها ارائه گردیده است. در نهایت پیشنهادات به منظور اجرای فاز بعدی مطالعات صورت گرفته است.

۴-۲ مشخصات اهداف اکتشافی بازدید شده، توصیف نمونه ها و اهداف نمونه برداری

در طول انجام پروژه ۱۲۲ محدوده امیدبخش مورد بازدید و نمونه برداری قرار گرفت که جدول ۴-۱ لیست اهداف اکتشافی انتخاب شده را نمایش می دهد. تعداد ۴۹۴ نمونه به روش ICP برای ۴۰ عنصر و طلا به روش غال گذاری (Fire Assay) آنالیز گردید و ۶۴ نمونه به روش XRD آنالیز شد. همچنین تعداد ۷۱ نمونه جهت تهیه مقطع نازک و مطالعات پتروگرافی و ۴۲ نمونه جهت تهیه مقاطع صیقلی و مطالعات مینرالوگرافی برداشت و مطالعه شد. در نهایت تعداد ۲۰ نمونه جهت مطالعات سیالات درگیر برداشت و مطالعه شد. محل نمونه برداری و توصیف صحرایی نمونه های برداشت شده در جدول ۴-۲ ارائه شده است.

جدول ۴-۱: محدوده‌های امیدبخش بازدید شده، اهداف اکتشافی بازدید شده و برخی مشخصات آن‌ها به همراه تعداد نمونه‌های

برداشت شده از هر محدوده

NAME	Easting	Northing	VISITED	ICP	Thin	Po	X	Alteration in Satellite image (ASTER & ETM)	Geology (1:100,000 sheets)	Stream Sediment anomaly	RANKE
KHF01	684367	3624879	Parsi Kan Kav	4	4	1	2	Clay minerals + Fe Oxide + Sericite	Phyllite, phyllitic shale, in some parts with patches of spillitic rocks.	Cu=83- Pb-Zn	C
KHF02	649179	3651289	Parsi Kan Kav	1			1	Clay minerals + Fe Oxide	Dark, grey, violet andesitic tuff breccia and pyroclastics interbedded with lava flows; locally trachy andesite, latite, agglomerate and ignimbrite.		D
KHF05	669246	3647121	Pars Kaneh Kish					Weak Clay minerals + Fe Oxide	Dark, grey, violet andesitic tuff breccia and pyroclastics interbedded with lava flows; locally trachy andesite, latite, agglomerate and ignimbrite.		D
KHF06	672308	3651571	Parsi Kan Kav	4				Weak Clay minerals + Fe Oxide			A
KHF07	676073	3650688	Parsi Kan Kav	7				Weak Clay minerals + Fe Oxide	Porphyritic dacite and associated pyroclastics, dacitic andesite, andesitic dacite and locally with alteration.	Pb-Zn	C
KHF08	677958	3650472	Parsi Kan Kav	11				Weak Clay minerals + Fe Oxide	Amphibolite and amphibole schist.		D
KHF09	679017	3650043	Parsi Kan Kav	11				Weak Clay minerals + Fe Oxide	Shale, marl, nummulitic limestone, tuffaceous sandstone, some conglomerate.		D
KHF10	678333	3651420	Parsi Kan Kav	5	3		1	Weak Clay minerals + Fe Oxide	Sandstone, siltstone and shale with some lenses of nummulitic limestone.		D
KHF11	680849	3651701	Parsi Kan Kav	10				Weak Clay minerals + Fe Oxide	Listvinite.		D
KHF12	678742	3641857	Pars Kaneh Kish					Weak Clay minerals + Fe Oxide	Plagio-granite.		C
KHF13	672571	3634125	Parsi Kan Kav	2				Clay minerals + Fe Oxide	Shale, marl, nummulitic limestone, tuffaceous sandstone, some conglomerate.		B
KHF14	669896	3635163	Parsi Kan Kav	4	1		1	Weak Clay minerals + Fe Oxide	Dacite, dacitic andesite.		D
KHF15	668236	3636042	Parsi Kan Kav	6	3		3	Weak Clay minerals + Fe Oxide	Dark, violet to grey porphyritic basaltic andesite, volcanic rocks of shoshonitic affinity.		D
KHF16	669499	3633516	Parsi Kan Kav	3			1	Weak Clay minerals + Fe Oxide	Sandstone, siltstone and shale with some lenses of nummulitic limestone.		D
KHF17	667025	3634664	Pars Kaneh Kish					Weak Clay minerals + Fe Oxide	Dacite, dacitic andesite.		D
KHF18	663270	3632441	Parsi Kan Kav	2	1			Weak Clay minerals + Fe Oxide	Dark, violet to grey porphyritic basaltic andesite, volcanic rocks of shoshonitic affinity.		D
KHF19	662329	3631173	Parsi Kan Kav					Clay minerals + Fe Oxide				C
KHF20	657801	3635998	Parsi Kan Kav	3				Clay minerals + Fe Oxide	Dark, violet to grey porphyritic basaltic andesite, volcanic rocks of shoshonitic affinity.		C

NAME	Easting	Northing	VISITED	ICP	Thin	Po	X	Alteration in Satellite image (ASTER & ETM)	Geology (1:100,000 sheets)	Stream Sediment anomaly	RANKE
KHF21	655956	3625630	Parsi Kan Kav	Sample not taken				Weak Clay minerals + Fe Oxide	Dark, violet to grey porphyritic basaltic andesite, volcanic rocks of shoshonitic affinity.		D
KHF22	658384	3626419	Parsi Kan Kav	Sample not taken				Weak Clay minerals + Fe Oxide	Rhyolite and rhyodacite, mostly volcanic domes.		D
KHF23	669080	3623422	Parsi Kan Kav	1				Weak Clay minerals + Fe Oxide	Shale, marl, nummulitic limestone, tuffaceous sandstone, some conglomerate.		C
KHF24	673211	3623886	Parsi Kan Kav	Sample not taken				Weak Clay minerals + Fe Oxide			C
KHF25	677215	3617802	Parsi Kan Kav	12			1	Weak Clay minerals + Fe Oxide	Green, grey, white acidic tuff breccia, agglomerates and other pyroclastics.		D
KHF26	676002	3619024	Parsi Kan Kav	7	2		2	Weak Clay minerals + Fe Oxide			D
KHF27	675901	3609057	Parsi Kan Kav	6	2		1	Weak Clay minerals + Fe Oxide	Tuff, ignimbrite, tuffaceous shale, locally sandstone and conglomerate.		C
KHF29	645950	3654930	Parsi Kan Kav	1				Weak Clay minerals + Fe Oxide	Out of Study area		C
KHF31	656871	3643536	Parsi Kan Kav	1				Weak Clay minerals + Fe Oxide	Dacite, dacitic andesite.		C
KHF32	656733	3627290	Parsi Kan Kav	2				Clay minerals + Fe Oxide	Tuff, ignimbrite, tuffaceous shale, locally sandstone and conglomerate.		C
KHF33	657562	3628284	Parsi Kan Kav	Sample not taken				Clay minerals + Fe Oxide + Sericite	Dark grey to black olivine-pyroxene basalt and amphibole andesite, locally silicified.		A
KHF34	658856	3628289	Parsi Kan Kav	1				Clay minerals + Fe Oxide	Dark, violet to grey porphyritic basaltic andesite, volcanic rocks of shoshonitic affinity.		C
KHF35	656415	3616409	Parsi Kan Kav	1				Clay minerals + Fe Oxide + Sericite	Diorite, granite, microgranodiorite, monzonite.		B
KHF36	656315	3615777	Parsi Kan Kav	23	6	2	3	Clay minerals + Fe Oxide	Limestone.		B
BIR01	689251	3624366	Parsi Kan Kav		2			Weak Clay minerals + Fe Oxide	Phyllite, phyllitic shale, in some parts with patches of spillitic rocks.		D
BIR02	687732	3647591	Parsi Kan Kav	4				Weak Clay minerals + Fe Oxide	Dark, grey, violet andesitic tuff breccia and pyroclastics interbedded with lava flows; locally trachy andesite, latite, agglomerate and ignimbrite.		D
BIR03	695281	3652407	Parsi Kan Kav	4				Weak Clay minerals	Sandstone, sandy limestone, shale and phyllitic shale.		C
BIR05	712053	3650414	Parsi Kan Kav	15				Weak Clay minerals	Green tuff, tuff breccia, agglomerate, tuffaceous shale, including locally intermediate and acidic lava flows.		D
BIR06	718173	3651908	Parsi Kan Kav	12				Clay minerals + Fe Oxide		Pb-Zn	A
BIR07	732936	3645816	Parsi Kan Kav	4	1			Clay minerals + Fe Oxide	Red and grey porphyritic andesite locally altered.		B
BIR08	732009	3647308	Parsi Kan Kav	7			2	Clay minerals + Fe Oxide		Pb-Zn	B

NAME	Easting	Northing	VISITED	ICP	Thin	Po	X	Alteration in Satellite image (ASTER & ETM)		Stream Sediment anomaly	RANKE
BIR09	730730	3648732	Parsi Kan Kav	4	1		1	Clay minerals + Fe Oxide			B
BIR11	702628	3626133	Parsi Kan Kav	4	1		1	Clay minerals + Fe Oxide	Porphyritic dacite and associated pyroclastics, dacitic andesite, andesitic dacite and locally with alteration.		B
BIR12	700018	3626334	Parsi Kan Kav	2				Clay minerals + Fe Oxide			B
BIR14	694170	3633010	Parsi Kan Kav	4				Weak Clay minerals + Fe Oxide	Shale, pencil shale and sandstone.		D
BIR15	694438	3635664	Parsi Kan Kav	17				Weak Clay minerals + Fe Oxide	Sandstone, sandy limestone, shale and phyllitic shale.		D
BIR16	692685	3631164	Parsi Kan Kav	4				Weak Clay minerals + Fe Oxide	Shale, pencil shale and sandstone.	Au=3.6ppm-Pb-Zn	A
BIR17	706846	3623268	Parsi Kan Kav	3	1			Weak Clay minerals + Fe Oxide	Grey, massive, alveolina and nummulitic limestone.		C
BIR18	702803	3620023	Parsi Kan Kav	5	1		1	Clay minerals + Fe Oxide	Red and grey porphyritic andesite locally altered.	Au=5.6	A
BIR21	700770	3626070	Parsi Kan Kav	2			1	Weak Clay minerals + Fe Oxide	Grey, massive, alveolina and nummulitic limestone.		C
BIR22	726084	3610834	Parsi Kan Kav	2			1	Weak Clay minerals + Fe Oxide	Phyllite, phyllitic shale, in some parts with patches of spillitic rocks.		C
BIR23	726397	3613433	Parsi Kan Kav	3	1		2	Weak Clay minerals + Fe Oxide		Au=4.7-pb-Zn	C
BIR26	732344	3607301	Parsi Kan Kav	5			1	Weak Clay minerals + Fe Oxide	Calc-schist.		C
BIR27	732383	3606590	Close to BIR26					Weak Clay minerals + Fe Oxide	Listvinitic.		C
BIR28	696378	3651455	Parsi Kan Kav	3		1	2	Clay minerals + Fe Oxide + Sericite	Green tuff, tuff breccia, agglomerate, tuffaceous shale, including locally intermediate and acidic lava flows.		B
BIR29	698326	3650840	Parsi Kan Kav	12	1	2	4	Weak Clay minerals + Fe Oxide				D
BIR32	692217	3651702	Parsi Kan Kav	4				Weak Clay minerals + Fe Oxide	Ultrabasic rocks in general, mainly peridotite and serpentinite, mostly harzburgite, partly lherzolite, listvinitic.		D
BIR33	692359	3651147	Parsi Kan Kav	Sample not taken				Weak Clay minerals + Fe Oxide	Green tuff, tuff breccia, agglomerate, tuffaceous shale, including locally intermediate and acidic lava flows.		D
BIR34	730204	3650162	Parsi Kan Kav	5	1		1	Clay minerals + Fe Oxide	Sandstone, sandy limestone, shale and phyllitic shale.		B
BIR35	694519	3629299	Parsi Kan Kav	4				Clay minerals + Fe Oxide	Grey, massive, alveolina and nummulitic limestone.		C
BIR36	699071	3625144	Parsi Kan Kav	8				Clay minerals + Fe Oxide	Spillitic rock, diabase, gabbro.		C
BIR37	695326	3623399	Parsi Kan Kav	2				Clay minerals + Fe Oxide	Flysch type sediments: shale, sandstone and limestone.		C
SAR01	679199	3556195	Parsi Kan Kav	Sample not taken				Clay minerals + Fe Oxide	Marble, muscovite-biotite-feldspar-albite-sericite schist with quartz.		B
SAR02	681246	3583878	Pars Kani					Clay minerals + Fe Oxide + Sericite	Altered, andesite, dacite and acidic volcanic rocks; ignimbrite tuff.		A
SAR03	679830	3586202	Pars Kaneh Kish					Clay minerals + Fe Oxide	Altered, andesite, dacite and acidic volcanic rocks; ignimbrite tuff.		B

NAME	Easting	Northing	VISITED	ICP	Thin	Po	X	Alteration in Satellite image (ASTER & ETM)	Geology (1:100,000 sheets)	Stream Sediment anomaly	RANKE	
SAR04	659345	3596751	Tehran Padir					Clay minerals + Fe Oxide	Green, grey, white acidic tuff breccia, agglomerates and other pyroclastics.		B	
SAR05	684799	3582885	Pars Kani					Clay minerals + Fe Oxide + Sericite	Red and grey porphyritic andesite locally altered.	up to 100ppm Au	A	
SAR06	662476	3548758	Parsi Kan Kav	41	6	18	5	Weak Clay minerals	Dark grey to black olivine-pyroxene basalt and amphibole andesite, locally silicified.		B	
SAR07	661855	3549346	Parsi Kan Kav					Weak Clay minerals			B	
SAR08	662109	3549296	Parsi Kan Kav					Weak Clay minerals			B	
SAR09	664849	3549838	Parsi Kan Kav					Weak Clay minerals			B	
SAR10	665536	3547820	Parsi Kan Kav					Weak Clay minerals			B	
SAR11	674579	3549288	Parsi Kan Kav	2				Clay minerals + Fe Oxide + Sericite	Dark grey to black olivine-pyroxene basalt and amphibole andesite, locally silicified.	Pb-Zn	A	
SAR12	678872	3593993	Pars Kaneh Kish	2				Clay minerals + Fe Oxide	Microdiorite with andesitic or dacitic marginal facies.		A	
SAR13	671488	3576177	Parsi Kan Kav	7	1	3	1	Clay minerals + Fe Oxide	Listvinitic.		C	
SAR14	667359	3578825	Pars Kaneh Kish					Clay minerals + Fe Oxide	Listvinitic.		C	
SAR15	667373	3580731	Pars Kaneh Kish					Clay minerals + Fe Oxide	Listvinitic.		C	
SAR16	666495	3581568	Pars Kaneh Kish					Clay minerals + Fe Oxide	Dark grey to black olivine-pyroxene basalt and amphibole andesite, locally silicified.		C	
SAR17	666029	3580334	Pars Kaneh Kish					Clay minerals + Fe Oxide	Red and grey porphyritic andesite locally altered.		C	
SAR18	668745	3579879	Parsi Kan Kav	12	1	2	2	Clay minerals + Fe Oxide	Shale, pencil shale and sandstone.		C	
SAR19	667761	3579706	Pars Kaneh Kish					Clay minerals + Fe Oxide	Red and grey porphyritic andesite locally altered.		C	
SAR20	679578	3596178	Pars Kaneh Kish	Sample not taken					Clay minerals + Fe Oxide + Sericite	Altered, andesite, dacite and acidic volcanic rocks; ignimbrite tuff.		A
SAR21	664101	3550863	Parsi Kan Kav	41	6	18	5	Weak Clay minerals	Dark grey to black olivine-pyroxene basalt and amphibole andesite, locally silicified.		B	
SAR22	682280	3591850	Parsi Kan Kav	2	1		1	Clay minerals + Fe Oxide	Altered, andesite, dacite and acidic volcanic rocks; ignimbrite tuff.		B	
SAR23	684890	3590950	Parsi Kan Kav	9	3		2	Clay minerals + Fe Oxide				C
MKH01	691107	3554514	Parsi Kan Kav	Sample not taken					Clay minerals + Fe Oxide	Red and grey porphyritic andesite locally altered.		C
MKH02	710952	3550947	Pars Kaneh Kish	Sample not taken					Clay minerals + Fe Oxide	Listvinitic (ophicarbonate)		D
MKH03	692095	3580543	Pars Kaneh Kish					Clay minerals + Fe Oxide + Sericite	Diorite, granite, microgranodiorite, monzonite.		B	
MKH05	693538	3596608	Parsi Kan Kav	5				Clay minerals + Fe Oxide	Varigated tuff, tuffaceous shale and marl, locally including conglomerate intercalations.		C	
MKH06	694765	3596563	Parsi Kan Kav	12				Clay minerals + Fe Oxide	Dark grey to black olivine-pyroxene basalt and amphibole andesite, locally silicified.		C	
MKH07	695040	3595139	Parsi Kan Kav	12				Clay minerals + Fe Oxide				C

NAME	Easting	Northing	VISITED	ICP	Thin	Po	X	Alteration in Satellite image(ASTER & ETM)	Geology(1:100,000 sheets)	Stream Sediment anomaly	RANKE
MKH08	702372	3588376	Parsi Kan Kav	5	2	2	1	Clay minerals + Fe Oxide	Porphyritic dacite and associated pyroclastics, dacitic andesite, andesitic dacite and locally with alteration.		B
MKH10	701761	3586355	Pars Kaneh Kish					Clay minerals + Fe Oxide	Green, grey, white acidic tuff breccia, agglomerates and other pyroclastics.		C
MKH11	719700	3570836	Parsi Kan Kav	Sample not taken				Clay minerals + Fe Oxide + Sericite	Dark grey to black olivine-pyroxene basalt and amphibole andesite, locally silicified.		B
MKH12	722529	3569947	Parsi Kan Kav	Sample not taken				Clay minerals + Fe Oxide + Sericite			C
MKH13	714241	3572333	Parsi Kan Kav	Sample not taken				Clay minerals + Fe Oxide + Sericite			B
MKH16	722795	3572503	Parsi Kan Kav	Sample not taken				Weak Clay minerals + Fe Oxide	Dark grey to black olivine-pyroxene basalt and amphibole andesite, locally silicified.		C
MKH17	688420	3591773	Pars Kaneh Kish					Clay minerals + Fe Oxide + Sericite	Altered, andesite, dacite and acidic volcanic rocks; ignimbrite tuff.	Up to 10ppm Au-Cu=53	B
MKH18	696946	3583240	Parsi Kan Kav	6	1		2	Weak Clay minerals + Fe Oxide	Green, grey, white acidic tuff breccia, agglomerates and other pyroclastics.		B
MKH19	698990	3581738	Parsi Kan Kav	3				Clay minerals + Fe Oxide + Sericite	Varigated tuff, tuffaceous shale and marl, locally including conglomerate intercalations.		A
MKH20	707090	3581841	Parsi Kan Kav	Sample not taken				Clay minerals + Fe Oxide	Volcanoclastic conglomerate and sandstone.	Au=13	B
MKH22	702673	3557363	Parsi Kan Kav	2				Clay minerals + Fe Oxide	Dark grey to black olivine-pyroxene basalt and amphibole andesite, locally silicified.	Pb-Zn-As	B
MKH23	703534	3558587	Parsi Kan Kav	1				Clay minerals + Fe Oxide			B
MKH24	703466	3559182	Parsi Kan Kav	Sample not taken				Clay minerals + Fe Oxide	Listvinitic.		B
MKH25	702368	3558595	Parsi Kan Kav	2				Clay minerals + Fe Oxide	Dark grey to black olivine-pyroxene basalt and amphibole andesite, locally silicified.		B
MKH26	700784	3557538	Parsi Kan Kav	3				Clay minerals + Fe Oxide			B
MKH27	700251	3557497	Parsi Kan Kav	1				Clay minerals + Fe Oxide			B
MKH28	705310	3586638	Pars Kaneh Kish					Clay minerals + Fe Oxide + Sericite	Grey to deep green, amphibole-minor pyroxene, hornblende andesite, basalt and andesite basalt.	Au=8ppm	A
MKH29	707089	3585852	Parsi Kan Kav	4			1	Clay minerals + Fe Oxide + Sericite			A
MKH30	724525	3577054	Parsi Kan Kav	Sample not taken				Clay minerals + Fe Oxide + Sericite	Dark grey to black olivine-pyroxene basalt and amphibole andesite, locally silicified.		B
MKH31	730574	3577299	Parsi Kan Kav	Sample not taken				Clay minerals + Fe Oxide + Sericite	Phyllite, phyllitic shale, in some parts with patches of spillitic rocks.		B
MKH36	712689	3545894	Parsi Kan Kav	1				Weak Clay minerals + Fe Oxide	Calc-schist.		C
MKH37	716383	3545408	Parsi Kan Kav	Sample not taken				Clay minerals + Fe Oxide	Granite, microgranite.		D

NAME	Easting	Northing	VISITED	ICP	Thin	Po	X	Alteration in Satellite image (ASTER & ETM)	Geology (1:100,000 sheets)	Stream Sediment anomaly	RANKE	
MKH38	712798	3548424	Parsi Kan Kav	3				Clay minerals + Fe Oxide	Calc-schist.		D	
MKH43	690920	3583350	Parsi Kan Kav	5	2	2		Weak Clay minerals + Fe Oxide	Diorite, granite, microgranodiorite, monzonite.		B	
KUD01	684939	3535665	Parsi Kan Kav					Weak Clay minerals + Fe Oxide	Basaltic andesite to basalt. dark grey to black		C	
KUD02	684249	3535618	Parsi Kan Kav					Weak Clay minerals + Fe Oxide			C	
KUD03	684415	3535808	Parsi Kan Kav	3	1	1		Weak Clay minerals + Fe Oxide			C	
KUD04	686221	3536414	Parsi Kan Kav					Weak Clay minerals + Fe Oxide	Granit (Eocene-Oligocene)		C	
KUD05	685232	3534984	Parsi Kan Kav					Weak Clay minerals + Fe Oxide	Basaltic andesite to basalt. dark grey to black		D	
KUD06	679155	3517439	Parsi Kan Kav	1				Clay minerals + Fe Oxide + Sericite	Altered acidic volcanic rocks		B	
KUD07	663677	3513810	Rio Tinto					Clay minerals + Fe Oxide + Sericite	Tuff. mostly intermediate to felsic composition, green, grey		D	
KUD08	667770	3513138	Rio Tinto					Clay minerals + Fe Oxide + Sericite	Andesitic flows		D	
KUD09	680554	3517208	Parsi Kan Kav	2	2	1		Clay minerals + Fe Oxide + Sericite	Altered acidic volcanic rocks		B	
KUD10	681622	3514649	Parsi Kan Kav	3			1	Clay minerals + Fe Oxide + Sericite			B	
KUD11	684710	3517540	Parsi Kan Kav	5	3		3	Clay minerals + Fe Oxide + Sericite			B	
KUD12	686929	3514262	Parsi Kan Kav	4	1		2	Clay minerals + Fe Oxide + Sericite			B	
KUD13	681100	3539440	Parsi Kan Kav	3			1	Clay minerals + Fe Oxide	Basaltic andesite to basalt, dark grey to black		C	
BAS01	689812	3539435	Parsi Kan Kav	3			1	Weak Clay minerals + Fe Oxide	Granite, microgranite.		B	
BAS02	697822	3498234	Parsi Kan Kav	9	6	2	6	Clay minerals + Fe Oxide	Green tuff, tuff breccia, agglomerate, tuffaceous shale, including locally intermediate and acidic lava flows.		B	
BAS03	697420	3495174	Parsi Ka Kav - Rio Tinto	Sample not taken				Clay minerals + Fe Oxide			B	
BAS04	715371	3495653	Parsi Kan Kav	Sample not taken				Weak Clay minerals + Fe Oxide	Cream, red, brown, marly, sandy, fossiliferous, orbitolina limestone, sandstone and marl thin bedded.		D	
BAS05	724970	3496939	Parsi Kan Kav	Sample not taken				Weak Clay minerals + Fe Oxide	Granite.		D	
BAS06	729224	3494778	Parsi Kan Kav	4	2		1	Weak Clay minerals + Fe Oxide			D	
BAS07	714621	3511647	Parsi Kan Kav	2	1			Clay minerals + Fe Oxide			B	
BAS10	712483	3514678	Parsi Kan Kav	2	1			Weak Clay minerals + Fe Oxide	Biotite-muscovite schist, meta tuff, horenfels.		B	
BAS11	701708	3512838	Parsi Kan Kav	1	1			Weak Clay minerals + Fe Oxide	Grey monotonous argillaceous, silty, sandy shale to mica schist with pyrite and intercalations of sandstone.		B	
BAS13	719704	3518039	Parsi Kan Kav	3			2	1	Clay minerals + Fe Oxide	Biotite-muscovite schist, meta tuff, horenfels.		D
BAS14	712298	3508549	Parsi Kan Kav	7	2		2		Clay minerals + Fe Oxide	Granite.		D

جدول ۴-۲: مختصات جغرافیایی و توصیف صحرایی نمونه های برداشت شده

Sample number	X	Y	توصیف
KBP001	699262	3497727	از رگه سیلیسی برداشت شده که این رگه بیش از ۱۰۰ متر طول و ۱ متر عرض دارد
KBP002	697748	3498275	از ۵ متری پهنای رگه سیلیسی بالا
KBP003	697922	3498168	از منطقه سیلیسی شده که دارای بافت برشی و پیریت غیردگرسان میباشد.
KBP004	698068	3497956	رگه به شدت سیلیسی و برشی شده به طول چندصد متر و عرض ۵-۲ متر میباشد که امتداد آن N60W است.
KBP005	698182	3498079	از همان رگه کوارتزی قبلی است که دارای بافت کلوفرم میباشد.
KBP006	698268	3498150	از ادامه همان رگه کوارتزی است که دارای بافت کلوفرم و برشی است که دارای ۱۰-۵ متر عرض میباشد.
KBP007	701526	3512408	از منطقه سیلیسی شده اکسید آهن دار در سنگ آهک میباشد.
KBP009	729152	3495282	از مونوزوگرانیت یا آلکالی گرانیت که حاوی مقادیر زیادی فنوکریست ارتوز و کوارتزی میباشد.
KBP010	729233	3494811	از گرانیت با دگرسانی ضعیف
KBP011	729289	3494833	از گرانیت با دگرسانی آرزبلیک ضعیف همراه با مقداری اکسید آهن حاصل از کانی های مافیک
KBP012	729338	3495013	از مونوزوگرانیت تا آلکالی گرانیت همراه با اکسید آهن در شکستگیها و مقداری تورمالین
KBP015	719704	3518039	رگه کانی زایی شده با دگرسانی ضعیف در توده گرانیت
KBP016	719543	3518125	از دنباله رگه قبلی همراه با مقداری اکسید مس و دگرسانی سیلیسی، آرزبلی و اپیدوتی
KBP017	719541	3518114	از دنباله رگه قبلی همراه با سنگهای سیلیسی و آرزبلی شده
KBP018	712951	3509508	از آلکالی گرانیت تا سینو گرانیت غیردگرسان
KBP019	712298	3508549	از منطقه تکتونیک با عرض ۱ متر با کانه زایی باریت که با عرض ۵/۱ متر و طول ۵۰ متر در توده گرانیته
KBP020	712238	3508518	از رگه ای سیلیسی با عرض ۵/۱-۱ متر در گرانیته برداشت شده که حاوی مقداری تورمالین است.
KBP021	712251	3508523	از کوارتز- استوک ورک حاوی اولیژیست در گرانیته تا گراندیوریت برداشت شده که دگرسانی ضعیف سرسیتی نشان میدهد
KBP022	712253	3508532	نمونه لب پری از چند متر کوارتز- استوک ورک در داخل گرانیته برداشت شد که حاوی مقداری تورمالین است.
KBP023	712113	3508446	از رگه کوارتز- تورمالین با عرض ۲۰ سانتیمتر در داخل یک توده نفوذی گرانیته
KBP024	711943	3508400	کانه زایی مس به صورت اکسیدمس در شکستگیهای داخل توده گرانیته- گراندیوریت
KBP025	711292	3508028	از رگه کوارتز- تورمالین با یک متر عرض و ۲۰ متر طول در داخل گرانیته- گراندیوریت
KBP026	712196	3514488	از واحد ولکانیکی ریولیت- ریوداسیت با دگرسانی ضعیف برداشت شده که حاوی اکسید آهن به صورت جاروسیت و گوتیت به رنگ نارنجی و بنفش است.
KBP027	712181	3514392	از سنگهای ولکانیکی ریولیت- ریوداسیت شسته شده با دگرسانی ضعیف سیلیسی است که حاوی مقداری اکسید آهن به صورت جاروسیت و گوتیت به رنگ نارنجی و بنفش است.
KBP028	684769	3517876	از سنگهای ولکانیکی اسیدی سیلیسی شده (حفره ای) با رنگ قرمز تا بنفش میباشد که حاوی فلدسپات هایی است که به رس دگرسان شده است
KBP029	684694	3517790	سیلیس حفره ای با رنگ خاکستری و به طور محلی مایل به قرمز که احتمالاً ریوداسیت بوده است
KBP030	684699	3517760	از سنگهای ولکانیکی اسیدی شدیداً سیلیسی شده به رنگ خاکستری است.
KBP040	680320	3516868	از قطعات نابرجای سیلیسی از سنگهای ولکانیکی اسیدی با بافت برشی و سیلیس حفره ای
KBP041	680268	3516973	از سیلیس حفره ای سیلیسی شده همراه با جاروسیت و رس
KBP042	679535	3517136	از سنگهای ولکانیکی اسیدی و برشی شده
KBP043	684742	3535582	از ریولیت با دگرسانی ضعیف همراه با مقداری اکسید آهن است که رگچه های کوارتزی به مقدار کم در آن مشاهده شده است. نمونه نارنجی رنگ بوده و مقداری فلدسپار به رس تجزیه شده است.
KBP045	685057	3535478	از سنگهای ولکانیکی داسیت با دگرسانی ضعیف سیلیسی- آرزبلی
KBP046	685067	3535476	از رگه کوچک سیلیسی شده با مقداری برش و دگرسانی رسی است. ضخامت رگه ۳/۰ تا ۲/۰ متر است.
KBP047	681066	3539277	از ترانسه ها در سنگهای ولکانیکی است که به طور ضعیف متحمل دگرسانی سیلیسی شده و حاوی مقداری اکسیدمس است.
KBP048	681106	3539440	از واحد ولکانیکی، رسوبی و دولومیتی برداشت شده که سیلیسی و دولومیتی شده اند و رگه های کوارتزی باریت به مقدار کم در آن وجود دارد.
KBP049	681077	3539241	از یک معدن با ترانسه های بزرگ برداشت شده که اکسیدمس در سنگهای ولکانیکی مشاهده میشود.
KBP050	665623	3547860	از منطقه ای با دگرسانی ضعیف که به طور محلی برشی و سیلیسی شده و با پیریت های غیردگرسان همراه است.

Sample number	X	Y	توصیف
KBP051	665583	3547859	از قطعات نابرجای سیلیسی به رنگ خاکستری داخل کمپلکس ولکانیکی برداشت شده که حاوی پیریت غیردگرسان و برش است.
KBP052	665515	3547875	از قطعات نابرجای سیلیسی به رنگ خاکستری داخل کمپلکس ولکانیکی برداشت شده که حاوی پیریت غیردگرسان و برش است.
KBP054	665510	3548003	از سنگهای ولکانیکی سیلیسی شده به رنگ قهوه ای برداشت شده نمونه برشی میباشد.
KBP057	664911	3549875	از رگه سیلیسی - برشی
KBP058	663706	3549414	از رگه سیلیسی - برشی قهوه ای رنگ با ضخامت ۰/۵-۲ متر
KBP059	662436	3548862	از قطعات نابرجای سیلیسی با بافت سیلیسی نواری
KBP060	662476	3548734	از سیلیس و برش
KBP061	662333	3548693	از قطعات سیلیس و برش
KBP062	662087	3549308	از سنگهای ولکانیکی سیلیسی شده ضعیف به رنگ نارنجی و قهوه ای
KBP063	666745	3550117	از قطعات سیلیسی نابرجا در سنگهای ولکانیکی
KBP064	674436	3548985	نمونه از یک کمپلکس ریولیت - ریوداسیت با دگرسانی ضعیف رسی تشکیل شده است.
KBP065	674588	3549088	از سنگهای ولکانیکی اسیدی با دگرسانی ضعیف رسی به رنگ نارنجی برداشت شده که فاقد کانی سازی است.
KBP066	689734	3539477	منطقه کوچک سیلیسی با کنترل ساختاری در سنگهای ولکانیکی داسیت
KBP067	689803	3539470	از یک زون برشی تکتونیک به ابعاد ۵×۱۰۰ متر در سنگهای ولکانیکی داسیتی برداشت شد که به طور ضعیف سیلیسی شده است.
KBP068	689785	3539491	از ۵۰ متری غرب نمونه KBP067 در منطقه گسله برداشت شده که حاوی مقداری برش سیلیسی شده در سنگهای داسیتی است.
KBP069	700387	3555008	از لیستونیت سیلیسی و کربناتی شده برداشت شده که حاوی مقادیر کمی اکسیدمس است.
KBP070	700210	3557371	از لیستونیت سیلیسی ، کربناتی و برشی شده
KBP071	700587	3557484	از لیستونیت کربناتی - برشی و مقدار بیشتری سیلیسی
KBP072	700678	3557519	از لیستونیت کربناتی، برشی و سیلیسی
KBP073	700492	3557494	از لیستونیت کربناتی، برشی و سیلیسی
KBP074	701632	3558026	از منطقه برشی - سیلیسی شده با کنترل کننده ساختاری به ابعاد ۱×۳۰۰ متر در لیستونیت
KBP075	703068	3559120	از لیستونیت برشی و سیلیسی ساختاری
KBP076	703293	3558540	از لیستونیت برشی و سیلیسی ساختاری
KBP077	703050	3557677	از رگه سیلیسی و برشی داخل لیستونیت
KBP078	702864	3557631	از بالای تپه لیستونیتی که سیلیسی شده
KBP079	709788	3547644	از لیستونیت برشی - سیلیسی - ساختاری
KBP080	712658	3548122	از لیستونیت برشی - سیلیسی - ساختاری
KBP081	712767	3548189	از لیستونیت برشی - سیلیسی - ساختاری
KBP082	712947	3545712	از لیستونیت برشی - سیلیسی - ساختاری
KBP083	712540	3510276	از لیستونیت برشی - سیلیسی - ساختاری و نزدیک به جاده
KBP084	698471	3651094	از گرانیب تا موزوگرانیب با دگرسانی ضعیف به رنگ کرم
KBP085	698505	3651097	نمونه چپ ۵×۵ متر از سیستم گسله با روند تقریبی N-S متشکل از ژوراسیت بالا و هماتیت (گوتیت) پایین و آلتراسیون سیلیسی متوسط تا ضعیف برداشت گردیده است. سنگ میزبان: پیروکلاستیک
KBP086	698556	3651020	طول نمونه ۱۵×۳ متر همانند دو نمونه قبل. افزایش اکسید آهن همراه با تخلخل است و به ندرت بافت اسکلتی در اکسید آهن دیده میشود. جاروسیت و گوتیت در حدود ۵٪ است. (سیلیسی شدن ضعیف تا متوسط مشاهده میشود) ژاسپیر نیز دیده شده است. ضخامت رگه نسبت به دو نمونه قبل حدود ۵×۱۰۰ متر بیشتر شده است.
KBP087	698571	3650889	نمونه ۵×۱۰ متر. نمونه از پیروکلاستیکهای به شدت سیلیسی فاید شده در حد (M-S) که همراهی اکسید آهن به صورت جاروسیت و گوتیت در حد ۵٪ است. سیلیسی فاید شدن به همراه کلسدونی شدن، اپالی شدن و ایجاد خلل و فرج اکسید آهنی به وفور دیده می شود. وسعت محدوده ۵۰×۲۰۰ متر.
KBP088	698507	3650835	همان مشخصات قبلی در امتداد نمونه ۸۷. سنگ میزبان اینگیمبریتی نیز شده است.
KBP089	698479	3650777	نمونه ۲×۵ متر در امتداد دو نمونه قبلی ولی شدت دگرسانی و اکسید آهن کمتر شده است. (هماتیت تا جاروسیت در حد ۱-۲٪) در این نمونه از مخلوطی از واحد آلتره و بخش زیرین آن که سفیدشدگی پیدا کرده نمونه برداشت شده است.

Sample number	X	Y	توصیف
KBP090	698512	3650871	نمونه در این قسمت عمدتاً کلسدونی و اپالی می باشد و حضور اکسید آهن کمتر شد است.
KBP091	698470	3650869	نمونه در امتداد نمونه قبلی ولی اکسید آهن به مراتب بیشتر است ولی حضور کلسدون و اپال مشهود نیست. نمونه احتمالاً حاوی کانی های مس mal? نیز می باشد. سیلیسی شدن متوسط تا زیاد است.
KBP092	698429	3650882	ادامه زون با مشخصات قبلی. سیلیسی شدن متوسط تا زیاد است. جاروسیت و گوتیت در حدود ۳٪ است.
KBP093	698397	3650859	ادامه زون - بافت اسکلتی در اکسید آهن دیده می شود ولی شدت دگرسانی سیلیسی به مراتب کمتر شده است.
KBP094	698348	3650897	ضعیف تا متوسط سیلیسی. جاروسیت و گوتیت در حدود ۳٪ است. سنگ میزبان: ایگنیمبریت
KBP095	698313	3650863	ادامه زون قبلی ولی شباهت هایی به واحدهای لیستونیتی پیدا کرده است.
KBP096	696382	3651483	نمونه سنگ لب پری از رخنمونی ۳×۲ متر از رخنمون سیلیسی اکسید آهن برداشت شده. سیلیسی شدن متوسط تا زیاد است و اکسید آهن در حد ۵٪
KBP097	696302	3651471	نمونه ۳×۵ متر از یک رخنمون سیلیسی اکسید آهنی. جاروسیت و گوتیت در حدود ۵/۲٪ است، به شدت سیلیسی شده برداشت گردیده است.
KBP098	696201	3651445	ادامه رگه قبلی که آثار گسلی بودن آن در این منطقه مشهود است. ضخامت رگه ۳-۲ متر و طول نمونه ۵ متر می باشد.
KBP099	217938	3510102	نمونه ۵×۵ متر از یک گنبد داسیتی به رنگ زرد نخودی با دگرسانی ضعیف آرژیلیک که به درون یک واحد شیستی - فیلیتی - کربناته نفوذ کرده است.
KBP100	783134	3507470	نمونه ۲×۲ متر بصورت کلوخه ای از واحد کنتاکت دار ماسه سنگ دگرگون شده که به وسیله واحد داسیتی گنبدی شکل قطع گردیده است.
KBP101	783132	3507466	نمونه ۲×۲ متر از واحد داسیتی که در حد ضعیف آرژیلیتی شده است برداشت گردیده است. اکسید آهن در حد ۱٪ است که ناشی از عملکرد سوپرژن میباشد.
KBP102	782195	3522720	نمونه ۳×۲ متر لب پری از واحد دیوریتی حاوی ۲٪ اکسید آهن است که به یک واحد آندزیتی نفوذ کرده است و افزایش غلظت سیلیس را در سطوح شکستگی آندزیت افزایش داده است.
KBP103	782195	3522720	نمونه ۵×۲ متر لب پری از واحد آندزیتی سیلیسی فاید شده در مجاورت نفوذ توده دیوریتی
KBP104	782529	3522429	نمونه ۲×۵ متر از یک واحد پیروکلاستیک نخودی رنگ که شدیداً سیلیسی فاید شده برداشت گردید. سیلیکا کلسدونی به همراه اکسید آهن به وفور دیده می شود. اکسید آهن در حد ۳-۲٪ است.
KBP105	726364	3613195	نمونه کلوخه ای از ۵×۵ متر از کالک شیست های فیلیتی در شمال روستای چنشت ا ز قسمتهای اکسید آهنی به منظور کنترل آنومالی طلا
KBP106	726252	3613472	نمونه از قطعات برجا و درشت فیلیت های اکسید آهنی که به شدت سیلیسی فاید شده برداشت گردیده است. تقریباً حجم سیلیس ۸۰٪ سنگ را پوشانده است (کلریت حدود ۱۰٪)
KBP107	726424	3611712	نمونه ۳×۳ متر در سکانسی در واحد آمیزه رنگین نمونه از بخش های آمفیبولیت - کلریت به شدت سیلیسی فاید شده که دارای رگچه های سیلیسی با تراکم ۵٪ می باشد برداشت گردیده است
KBP108	726476	3611710	همانند نمونه قبل با ۵۰ متر فاصله
KBP109	727292	3614122	نمونه ۲×۵ متر از یک رگه سیلیسی اکسید آهنی (ولاستونیت؟) برداشت شده است. رگچه های سیلیسی به فراوانی در متن سنگ دیده می شوند.
KBP110	731913	3607079	نمونه ۲۰×۱۰ متر از دگرسان آرژیلیکی حاوی کانی های سبز رنگ بعد از دگرسانی اولترامافیک ها که بعضی سطوح آنها کلسدونی و اپالی شده که نمونه بعد فقط از قسمتهای اپالی می باشد.
KBP111	731918	3607077	نمونه ۲×۲ متر از بخشهای کلسدونی (مشخصات نمونه بعد)
KBP112	732532	3606886	نمونه ۲×۵ متر از واحد کائولینیزه و اکسید آهنی که در داخل مجموعه الترامافیک قرار گرفته برداشته شده است. سیلیسی شدن ضعیف تا متوسط و با مقدار اکسید آهنی در حدود ۵٪ است.
KBP113	732526	3606892	از قسمتهای کلسدونی و اپالی دگرسان شده (کائولینیت + سریسیت) واحدهای الترامافیک برداشت شده است.
KBP114	732511	3606326	از فلوتهای سیلیسی شده و دگرسان از یک آبراهه خشک که در پایین دست نمونه های قبلی برداشت شده است
KBP115	657673	3636118	نمونه ۲×۵ متر از یک لکه سیلیسی شده و برشی شده اکسید آهنی که با دیگر لکه های اطراف روند N-S را داراست.
KBP116	657760	3636021	نمونه ۲۰×۲۰ از رگه سیلیسی حفره ای که به داخل سنگهای آندزیت دیوریتی نفوذ کرده برداشت شد. به طور متوسط سیلیسی شده و همراه دگرسانی جاروسیت و گوتیت است.
KBP117	657606	3636042	نمونه ۱۰×۲۰ متر از رگه سیلیسی حفره ای که به داخل سنگهای آندزیت دیوریتی نفوذ کرده و دگرسانی متوسط تا قوی از سیلیس +/- جاروسیت +/- گوتیت نشان میدهد.

Sample number	X	Y	توصیف
KBP118	656531	3643567	نمونه ۲×۱۰ متر از آندزیت دانه ریز سیلیسی حفره ای که توسط آندزیت سبز رنگ غیردگرسان احاطه شد و حاوی مقداری اکسید آهن در شکستگی ها میباشد.
KBP119	649098	3651183	نمونه ۵×۵ از دگرسانی ضعیف تا متوسط اکسید آهن - جاروسیت +/- گوئیت در سنگهای پیروکلاستیک و توف که به طور بخشی کائولینی شده است.
KBP120	645949	3654931	نمونه ۲×۲ متر از رگه سیلیسی شمالی- جنوبی که میزان آن سنگ آندزیت دانه ریز سبزرنگ است.
KBP123	697678	3498288	از قسمت سیلیس +/- پیریت پراکنده +/- رس تشکیل شده است که حاوی کانیههای ثانویه مانند اکسید آهن در ژپیس است.
KBP124	697754	3498236	سنگهای داسیتی شدیداً سیلیسی و پیریتی شده و حاوی اکسید آهن در درزه است.
KBP125	697622	3498289	از سیلیسی که حاوی پیریت پراکنده +/- کوارتز حفره ای به رنگ تیره
KBP126	662292	3548869	از یک پروزد غیردگرسان
KBP127	662376	3548936	از یک پروزد غیردگرسان
KBP128	665317	3548265	از رگه برشی +/- سیلیسی +/- مالاکیتی در امتداد N50W به عرض ۵/۰ متر برداشت شده است. مالاکیت در قسمتهای برشی قابل رویت است.
KBP129	668855	3623560	از لیتیک توف برشی از KHF23 برداشت شده که در اینجا بیشتر سیلیسی شده است.
KBP130	663113	3632552	از سنگهای ولکانیکی سیلیسی شده +/- اکسید آهن تشکیل شده است.
KBP131	663018	3632454	از یک منطقه دگرسان به ابعاد ۲۰×۸۰ متر برداشت شد. رگه حاوی رگه های سیلیسی و اکسید آهن دار در درزه های آن است.
KBP132	656308	3627455	از رگه سیلیس + برش حاوی اکسید آهن
KBP133	658270	3628443	از رگه سیلیسی به ضخامت ۰/۵ متر از یک سنگ میزبان آندزیتی دگرسان شده برداشت گردید که حاوی اکسید آهن به صورت جاروسیت و گوئیت است. امتداد رگه E-W میباشد.
KBP134	702860	3584467	از یک منطقه دگرسان شده با ضخامت ۵۰ متر در واحد ولکانیکی (آندزیتی؟) که حاوی سیلیس + اکسید آهن + کانیههای رسی است که کنترل کننده ساختاری وجود دارد.
KBP135	699221	3581510	از یک منطقه دگرسان سیلیس + رس +/- اکسید آهن برداشت شده که در بعضی قسمتها مقدار رس بیشتر از سیلیس است.
KBP136	699122	3581585	از قسمت دگرسانی رسی + سیلیس +/- اکسید آهن (گوئیت) برداشت شده و علائمی از پیریت دگرسان وجود ندارد.
KBP137	699082	3581605	از رگه سیلیس در یک زون دگرسان شده و رس + سیلیس. عرض رگه ۵ متر و طول آن ۸۰-۷۰ متر میباشد. رگه حاوی مقادیر زیاد کانیههای اکسید آهن است و امتداد آن ۱۶۵ میباشد.
KBP138	684484	3624993	از رگه کوارتزی در اپوفیزهای آندزیتی دگرسان شده برداشت شد. رگه با عرض ۲-۱ سانتیمتر و ۱ متر طول است. واحد آندزیتی روی واحد فیلتی واقع شده است.
KBP139	684457	3624954	از رگه کوارتزی در واحد آندزیتی دگرسان در کنتاکت با فیلیت برداشت شده است. ضخامت رگه ۳-۱ سانتیمتر است.
KBP140	684807	3625696	از دایک آندزیتی دگرسان و غیردگرسان
KBP144			از یک منطقه سیلیس که حاوی اکسید آهن میباشد به رنگ قهوه ای روشن در سنگهای متاولکانیک واقع شده برداشت گردید. این واحد کلریتی و سرپانتیتی شده است.
KBP145	668112	3636007	از یک منطقه سیلیس که حاوی اکسید آهن میباشد به رنگ قهوه ای روشن برداشت شد که کنترل ساختاری دارند.
KBP146	668119	3636111	از یک منطقه سیلیس که حاوی اکسید آهن میباشد به رنگ قهوه ای روشن برداشت شد که کنترل ساختاری دارند.
KBP147	668157	3636272	از یک منطقه سیلیس که حاوی اکسید آهن میباشد به رنگ قهوه ای روشن برداشت شد که کنترل ساختاری دارند و حاوی ۳-۴٪ اکسید آهن میباشد و کربناتی نیز شده است.
KBP148	668457	3636294	از یک منطقه سیلیس که حاوی اکسید آهن میباشد به رنگ قهوه ای روشن برداشت شد که کنترل ساختاری دارند و حاوی ۳-۴٪ اکسید آهن میباشد و کربناتی نیز شده است.
KBP149	668495	3636392	از سنگهای ولکانیکی شدیداً سیلیسی و برشی به رنگ قهوه ای
KBP150	668662	3636393	از سنگهای ولکانیکی که به طور ضعیف سیلیسی و آرژیلی شده و کنترل ساختاری دارند.
KBP151	669861	3635296	از سنگهای ولکانیکی سیلیسی شده همراه با ۲-۴٪ اکسید آهن به رنگ قهوه ای و کربناتی شده
KBP152	669724	3835253	از سنگهای ولکانیکی سیلیسی و برشی شده و تکتونیزه به ۳-۴٪ اکسید آهن به رنگ قهوه ای برداشت شده و درعین حال کربناتیزه شده است.
KBP153	669643	3635132	از سنگهای ولکانیکی - سیلیسی - برشی - آرژیلی با ۳-۴٪ اکسید آهن قهوه ای رنگ و کربناتی شده
KBP154	669598	3635275	از سنگهای ولکانیکی - سیلیسی و برشی شده با ۳-۴٪ اکسید آهن قهوه ای رنگ و کربناتی شده

Sample number	X	Y	توصیف
KBP155	672412	3633894	از سنگهای ولکانیکی- آرژیلی و سیلیسی شده با کنترل کننده ساختاری و سیلیس خاکستری
KBP156	672379	3633896	از رگه کوچکی از ولکانیک سیلیسی و برش متوسط با ۲-۳٪ اکسید آهن و کربناتی
KBP157	669662	3633422	از منطقه رسی به رنگ سفید بر روی واحدهای آتشفشانی
KBP158	669858	3633818	از سنگهای ولکانیکی برشی و سیلیسی با ۳-۴٪ اکسید آهن به رنگ قهوه ای و کربناتی شده
KBP159	669877	3633817	از پیروکلاستیک سیلیسی شده با ۳-۴٪ اکسید آهن به رنگ قهوه ای کربناتی شده
KBP160	690836	3583431	از قطعات نابرجای سیلیسی در واحد ولکانیکی برداشت گردید. سیلیس قرمز تیره تا خاکستری بوده میتواند از رگه های کوچک باشد.
KBP161	690798	3583462	از شکستگیهای حاوی اکسید آهن و اکسید مس در سنگهای ولکانیکی
KBP162	690717	3583340	از یک منطقه ای به ابعاد ۱۰×۱۰ که شامل سنگهای ولکانیکی سیلیسی- آرژیلی ضعیف به رنگ کرم تا زرد است
KBP163	690714	3583295	از سنگ ولکانیکی سیلیسی خاکستری به همراه پیریت و کلریت و مقداری پیریت غیردگرسان
KBP164	690739	3583259	رگه سیلیسی شده ضعیف به طول و عرض ۱×۵ در ولکانیک ها که زرد تا کرم بوده و حاوی مقادیری اپیدوت و کلریت است.
KBP165	696590	3583007	از سنگهای ولکانیکی سیلیسی- برشی- کربناتی به رنگ قرمز تیره تا قهوه ای
KBP166	696580	3583025	از سنگهای ولکانیکی برشی- سیلیسی به طول و عرض ۲×۲۰۰ متر با کنترل ساختاری
KBP167	696605	3583154	از منطقه سیلیسی- برشی- کربناتی به عرض ۳-۴ متر با کنترل ساختاری E-W همراه با ۵-۶٪ اکسید آهن
KBP168	696558	3583243	از رگه سیلیسی- کربناتی با عرض ۱-۲ متر همراه با رگچه های کلسیتی در سنگهای ولکانیکی
KBP169	696581	3583398	از منطقه برشی- سیلیسی- کربناتی به عرض بیش از ۲۰ متر و حاوی ۳-۴٪ اکسید آهن به رنگ قهوه ای تا کرم است.
KBP170	696529	3583411	از سنگهای ولکانیکی سیلیسی- برشی- کربناتی به عرض بیش از ۲۰ متر و حاوی ۳-۴٪ اکسید آهن
KBP171	702423	3588118	از یک داسیت دگرسان شده و جاروسیتی که حاوی ۱-۲٪ اکسید آهن است و ممکن است یک دم باشد
KBP172	702350	3588197	از یک رگه سیلیس همراه با سیلت دندان سگی در دم داسیتی برداشت گردید که رنگ آن خاکستری و حاوی اولیژیت است.
KBP173	702428	3588222	از جاروسیت داسیت پورفیری خاکستری کرم رنگ به ۲-۳٪ اکسید آهن
KBP174	702540	3588177	از سنگهای ولکانیکی- پیروکلاستیک جاروسیتی دگرسان شده برداشت گردید که حاوی تا ۴٪ اکسید آهن در شکستگیهاست.
KBP175	702648	3587904	از سنگهای ولکانیکی دگرسان شده همراه با جاروسیت- گوتیت- همتایت به صورت پرکننده شکستگیها
KBP176	706936	3588054	از منطقه کربناتی- سیلیسی- برشی با کنترل ساختاری برداشت گردید که حاوی ۲-۳٪ اکسید آهن به رنگ قهوه ای تا کرم میباشد
KBP177	707037	3586093	از منطقه سیلیسی شده با کنترل ساختاری برداشت شد که حاوی ۲-۳٪ آهن به رنگ قهوه ای کرم میباشد.
KBP178	707485	3586348	از سنگهای ولکانیکی سیلیسی- کربناتی شده با دگرسانی ضعیف برداشت شد که حاوی ۲-۳٪ اکسید آهن بوده و قهوه ای رنگ است.
KBP179	707405	3586323	از سنگهای آتشفشانی، سیلیسی شده ضعیف تا متوسط
KBP180	682278	3591840	از قطعات نابرجای سیلیس در واحد آندزیتی برداشت شد که شکستگیها ژئودها را پر کرده است.
KBP181	682306	3591820	از قطعات نابرجای سیلیس که شکستگیهای را پر کرده است
KBP182	683450	3590630	از آندزیت تا داسیت دگرسان شده با ۳-۴٪ اکسید آهن
KBP183	683680	3590460	از سنگهای ولکانیکی آندزیت تا داسیت با دگرسانی ضعیف پرکننده شکستگیها با ۳-۴٪ اکسید آهن
KBP184	684305	3590356	از آندزیت تا داسیت با دگرسانی ضعیف به صورت پرکننده شکستگیهای با ۳-۴٪ اکسید آهن
KBP185	684376	3590364	از آندزیت تا داسیت با دگرسانی ضعیف به رنگ قهوه ای تا کرم برداشت شد که سیلیسی و جاروسیتی شده و مقدار سرباره در نزدیک آن پیدا شده است.
KBP186	684413	3590407	از قسمت داسیت سیلیسی- آرژیلی شده به رنگ قرمز- قهوه ای برداشت شد که مقداری سرباره در نزدیکی آن پیدا شده است.
KBP187	684960	3590870	از داسیت سیلیسی- آرژیلی شده به رنگ قرمز قهوه ای
KBP188	684840	3590990	از سنگهای ولکانیکی برداشت شده است که کمی سیلیسی و رسی شده اند.
KBP189	684570	3591060	از سنگهای ولکانیکی داسیت تا آندزیت سیلیسی شده با مقداری اکسید آهن به صورت پرشدگی شکستگیها که عمدتاً جاروسیت میباشدند
KBP190	684128	3591282	از داسیت تا آندزیت با دگرسانی ضعیف سیلیسی و آرژیلی همراه با مقدار ۵٪ اکسید آهن حاصل از هوازدگی
KBP191	693399	3596687	از داسیت؟ سیلیسی و برشی شده به رنگ خاکستری با ۱٪ اکسید آهن
KBP192	693439	3596680	از داسیت؟ سیلیسی و برشی شده به رنگ خاکستری با ۱٪ اکسید آهن

Sample number	X	Y	توصیف
KBP193	693481	3596668	از داسیت؟ سیلیسی و برشی شده به رنگ خاکستری با ۲٪ اکسید آهن به صورت جاروسیت
KBP194	693559	3596632	از داسیت؟ شدیداً سیلیسی شده خاکستری رنگ همراه با ۲٪ جاروسیت به صورت پرشدگی شکستگی ها
KBP195	693611	3596625	از سنگهای ولکانیکی داسیت تا آندزیت سیلیسی شده با اکسید آهن (عمدتاً جاروسیت) به صورت پرشدگی شکستگیها
KBP196	702512	3619954	از سنگهای آذرآواری سیلیسی- کربناتی با رگه های سیلیسی پرکننده شکستگی ها همراه با ۳-۲٪ اکسید آهن
KBP197	702586	3619931	از سنگهای آذرآواری سیلیسی- کربناتی با رگه های سیلیسی حاوی ۳-۲٪ اکسید آهن
KBP198	702633	3619990	از سنگهای آذرآواری دگرسان شده همراه با ۴-۳٪ اکسید آهن به صورت پرشدگی شکستگیها (لیمونیت) برداشت شده و نیز کربنات و سیلیس حاوی ۵-۴٪ اکسید آهن میباشد.
KBP199	702705	3619947	از سنگهای آذرآواری با ۴-۳٪ اکسید آهن به صورت پرکنندگی شکستگیها و اغلب لیمونیت
KBP200	702714	3619900	از سنگهای آذرآواری با دگرسانی کربناتی به همراه ۴-۳٪ اکسید آهن
KBP201	706360	3623030	از لیمونیت سیلیسی- کربناتی در بالای سنگهای اولترابازیک
KBP202	706310	3623130	از لیستونیت سیلیسی- کربناتی همراه با مقداری اکسید آهن به صورت پرکنندگی شکستگیها
KBP203	706138	3623027	از لیستونیت سیلیسی- کربناتی همراه با مقداری اکسید آهن به صورت پرکنندگی شکستگیها
KBP204	710456	3623390	از لیستونیت عمدتاً کربنات به همراه ۵٪ اکسید آهن در بالای سنگ آهکها
KBP205	710397	3623410	از لیستونیت سیلیسی- کربناتی
KBP206	702814	3625998	از لیستونیت کربنات همراه با مقداری کریستال کوارتز
KBP207	702838	3625981	از لیستونیت کربنات همراه با مقداری کریستال کوارتز
KBP208	702868	3625987	از لیستونیت عمدتاً کربناتی همراه با اکسید آهن (تا ۵٪)
KBP209	702887	3626057	از سنگهای ولکانیکی با مقداری سولفات بعد از سولفید در آذرآواری ها
KBP210	700769	3626065	از سنگهای آذرآواری دگرسان شده با دگرسانی کربناتی، ۴-۳٪ اکسید آهن
KBP211	699934	3625791	از سنگهای آذرآواری با دگرسانی ضعیف و رگچه های کربناتی به رنگ کرم
KBP212	671729	3576110	از کوارتز شیری ۱×۵۰ متر در سنگهای بازیک و اولترابازیک با مقداری اکسید مس به صورت پرکنندگی شکستگیها
KBP213	671650	3576081	از سنگهای ولکانیکی سیلیسی شده با ۴-۲٪ اکسید آهن قهوه ای رنگ و کربناتی که حاوی مقادیری پیریت غیردگرسان است
KBP214	671603	3576090	از سنگهای آذرآواری سیلیسی برشی در کمپلکس رسوبی- آتشفشانی با کنترل ساختاری به ابعاد ۱×۱۰۰ متر
KBP215	671562	3576085	رگه سیلیسی شیری در سنگهای ولکانیکی دگرسان شده به رنگ قهوه ای و حاوی رس و اکسید آهن میباشد.
KBP216	671488	3576089	از سنگهای ولکانیکی با دگرسانی ضعیف و سیلیسی شدن به همراه ۴-۳٪ اکسید آهن و رس تشکیل شده است.
KBP217	671424	3575945	از لکه سیلیسی شیری در ۵×۵ و مقدار کمی اکسید مس
KBP218	671592	3575796	از لکه سیلیسی شیری در قسمت برونزد دگرسان شده
KBP219	667933	3577989	از سنگهای آذرآواری برشی و سیلیسی شده با کنترل ساختاری و ۵-۳٪ اکسید آهن برداشت گردید.
KBP220	667970	3577961	از امتداد نمونه ۲۱۹ برداشت شد که حاوی کوارتز به صورت پرکنندگی شکستگی و ۴-۳٪ اکسید آهن است.
KBP221	668059	3578026	از رگه سیلیسی شده و به ابعاد ۵۰-۱ متر و حاوی مقداری کریستال کوارتز به صورت پرکنندگی شکستگیها
KBP222	668146	3577948	از سنگهای آذرآواری سیلیسی ضعیف با ۳٪ اکسید آهن
KBP223	668186	3577848	از قسمت جاسپروئید قرمز رنگ همراه برش و مقداری اکسید آهن
KBP224	668199	3577839	انتخابی از کریستالهای کوارتز به صورت پرکننده شکستگی و مقادیر کمی اکسید مس در رگه جاسپر میباشد.
KBP225	668213	3577827	از جاسپروئید قرمز رنگ همراه برش و مقداری اکسید آهن
KBP226	668308	3577781	از شروع منطقه جاسپروئیدی ضعیف به ابعاد ۲×۲۰۰ و برشی شده میباشد.
KBP227	668378	3577723	از یک لکه جاسپر در منطقه سیلیسی- کربناتی
KBP228	668460	3577669	از جاسپر و سیلیس و مقداری برش
KBP229	668536	3577628	از قسمت جاسپروئید با دگرسانی ضعیف سیلیس به رنگ قرمز سیر
KBP230	668722	3577460	از کوارتز شیری در سنگهای آذرآواری سیلیسی- کربناتی دگرسان شده به رنگ قهوه ای

Sample number	X	Y	توصیف
KBP231	656306	3616343	از لکه ۲×۲ متر از توف برشی کرم تا قرمز گرفته شد.
KBP232	656143	3616135	از سنگ آهک سیلیسی شده که به طور بخشی برشی شده و کرم تا خاکستری رنگ میباشد گرفته شده است.
KBP233	656144	3616070	از سنگ آهک به شدت سیلیسی شده به رنگ کرم و حاوی اکسیدمس گرفته شد.
KBP234	656168	3616059	از سنگ آهک سیلیسی شده که به طور بخشی برشی شده و کرم تا خاکستری رنگ میباشد گرفته شده است.
KBP235	656212	3616035	از سنگ آهک سیلیسی شده که به طور بخشی برشی شده و کرم تا خاکستری رنگ میباشد گرفته شده است.
KBP236	656231	3616023	از سنگ آهک شدیداً سیلیسی شده کرم رنگ گرفته شد.
KBP237	656235	3615984	از رگه سیلیسی گرفته شد.
KBP238	656224	3615965	از سنگ آهک شدیداً برشی و سیلیسی شده به رنگ کرم
KBP239	656226	3615925	از سنگ آهک شدیداً برشی و سیلیسی شده به رنگ کرم
KBP240	656235	3615895	از سنگ آهک شدیداً برشی و سیلیسی شده به رنگ کرم
KBP241	656258	3615854	از سنگ آهک سیلیسی - برشی شده
KBP242	656309	3615871	از سنگ آهک سیلیسی - برشی شده همراه با مداری سیاه نواری که ممکن است حاوی اکسیدمنگنز باشد
KBP243	656307	3615871	از لایه سیاه نواری (احتمالاً اکسیدمنگنز) و مقداری سیلیس کلورفرم
KBP244	656356	3615885	از سنگ آهک برشی سیلیسی شده
KBP245	656382	3615863	از سنگ آهک برشی سیلیسی شده
KBP246	656454	3615839	از سنگ آهک سیلیسی برشی شده به رنگ خاکستری و کرم
KBP247	656489	3615874	از سنگ آهک سیلیسی برشی شده شدید در طول یک ساختار گسل با رنگ کرم
KBP248	656578	3615886	از سنگ آهک سیلیسی برشی شده شدید در طول یک ساختار گسل با رنگ کرم
KBP249	656606	3615904	از منطقه شدیداً سیلیسی برشی شده
KBP250	656790	3615950	از رگه سیلیسی برشی شده به عرض ۲-۳ و طول بیش از ۲۰۰ متر گرفته شد که حاوی رس و اکسید آهن است.
KBP251	656821	3615960	از سنگ آهک سیلیسی برشی با مقداری کوارتز نهران بلور
KBP252	656884	3615981	از سنگ آهک شدیداً سیلیسی و برشی شده در طول ساختار تکتونیک به رنگ کرم و حاوی ۲-۳٪ اکسید آهن
KBP253	656908	3615982	سنگ آهک شدیداً سیلیسی برشی شده به رنگ کرم که حاوی مقداری اکسید مس میباشد.
KBP254	657073	3616090	سنگ آهک برشی سیلیسی شده میباشد.
KBP255	676022	3619082	از سیلیس در زون گسله در داخل سنگهای آذرآواری گرفته شد.
KBP256	676066	3619014	از رگه برشی سیلیسی شده با عرض ۲-۳ متر و طول بیش از ۲۰۰۰ متر در سنگهای آذرآواری
KBP257	675937	3618975	از رگه سیلیسی به عرض ۱ متر و طول بیش از ۲۰۰۰ متر در سنگهای آذرآواری
KBP258	675924	3619066	از رگه سیلیسی با عرض ۱ متر و طول بیش از ۲۰۰۰ متر در سنگهای آذرآواری با ۵-۳٪ اکسید آهن
KBP259	675907	3619155	از منطقه سیلیسی - برشی شده دگرسان ۵×۱۵ متر در سنگهای آذرآواری برداشت شد که حاوی ۵-۳٪ اکسید آهن است.
KBP260	675907	3619289	از رگه سیلیسی برشی کربناتی با ۶-۳٪ اکسید آهن
KBP261	665576	3547862	از محدوده بزرگ دگرسان که حاوی کوارتز شیری و سیلیکات حاوی اکسید آهن جاروسیت قهوه ای
KBP262	665558	3547861	از محدوده بزرگ دگرسان که حاوی کوارتز شیری و سیلیکات حاوی اکسید آهن جاروسیت قهوه ای
KBP263	665511	3547798	از محدوده بزرگ دگرسان که حاوی کوارتز شیری و سیلیکات حاوی اکسید آهن جاروسیت قهوه ای
KBP264	665564	3547777	از رگه سیلیسی به داخل کمپلکس رسوبی - آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای و برشی است
KBP265	665680	3547815	از رگه سیلیسی به داخل کمپلکس رسوبی - آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای و برشی است
KBP266	664995	3549689	از واحد آندزیت پورفیری سیلیسی شده که حاوی اکسید آهن (جاسپروئید) میباشد
KBP267	665065	3549734	از رگه سیلیسی که به داخل سنگ رسوبی - آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده
KBP268	665249	3549756	از رگه سیلیسی که به داخل سنگ رسوبی - آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده
KBP269	665090	3549772	از رگه سیلیسی که به داخل سنگ رسوبی - آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده

Sample number	X	Y	توصیف
KBP270	662341	3548699	از رگه سیلیسی که به داخل سنگ رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده
KBP271	662281	3548835	از یک رگه سیلیسی شده ۲-۳ متر که غالباً سیلیکات شیری با مقادیر کم اکسید آهن است
KBP272	662270	3548855	از رگه سیلیسی که به داخل کمپلکس رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده
KBP273	661913	3549213	از رگه سیلیسی که به داخل کمپلکس رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده
KBP274	661924	3549349	از رگه سیلیسی که به داخل کمپلکس رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده
KBP275	662092	3549368	از رگه سیلیسی که به داخل کمپلکس رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده
KBP276	662041	3549305	از رگه سیلیسی که به داخل کمپلکس رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده
KBP277	662605	3549495	از رگه سیلیسی که به داخل کمپلکس رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده
KBP278	662653	3549293	از رگه سیلیسی که به داخل کمپلکس رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده
KBP279	662552	3549131	از رگه سیلیسی که به داخل کمپلکس رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده برداشت گردید و حاوی مقادیری پیریت است.
KBP280	662531	3549131	از رگه سیلیسی که به داخل کمپلکس رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده برداشت گردید و حاوی مقادیری پیریت است.
KBP281	664132	3550940	از رگه سیلیسی که به داخل کمپلکس رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده برداشت گردید و حاوی مقادیری پیریت است.
KBP282	664100	3550878	از رگه سیلیسی که به داخل کمپلکس رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده برداشت گردید و حاوی مقادیری پیریت است.
KBP283	664024	3550930	از رگه سیلیسی که به داخل کمپلکس رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده برداشت گردید و حاوی مقادیری پیریت است.
KBP284	664011	3550986	از رگه سیلیسی که به داخل کمپلکس رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده برداشت گردید و حاوی مقادیری ژپیس است.
KBP285	664027	3550974	از رگه سیلیسی که به داخل کمپلکس رسوبی- آتشفشانی نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است و برشی شده برداشت گردید و حاوی مقادیری ژپیس است.
KBP286	674093	3645725	از محدوده بزرگی که توسط دگرسانی آرژیلی پوشیده شده و شامل ژپیس است
KBP287	676435	3651633	از واحد آذرآواری بر روی توف آندزیت برداشت شد که حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و کم تا متوسط سیلیسی شده و مقداری کربناتی شده است.
KBP288	6767478	3651499	از رگه سیلیسی ۲-۳ متر با امتداد S-N که حاوی اکسید آهن کرم رنگ در واحد آذرآواری است برداشت شده که تا حدی کربناتی شده است.
KBP289	676932	3651311	از واحد ولکانیکی که سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن و کرم رنگ است
KBP290	678275	3651264	از واحد داسیتی؟ که کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن بوده و کرم رنگ است
KBP291	678364	3651376	از واحد آذرآواری به همراه اکسید آهن کرم تا قهوه ای برداشت شد که کم تا متوسط سیلیسی شده و تا حدی کربناتی است.
KBP292	687383	3651349	از واحد کنگلومرایی حاوی اکسید آهن قرمز - قهوه ای برداشت شد که در امتداد گسل سیلیسی شده است.
KBP293	678458	3651282	از واحد آذرآواری با اکسید آهن کرم تا قهوه ای برداشت شد که کم تا متوسط سیلیسی شده و مقداری هم کربناتی شده است.
KBP294	678607	3651267	از یک واحد ولکانیکی با اکسید آهن قرمز تا قهوه ای در امتداد گسل سیلیسی شده
KBP295	730525	364993	از محدوده دگرسان شده وسیعی به ابعاد ۱-۳ کیلومتر که به طور کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده در روند N-S نشان میدهد و احتمالاً میزبان آن سنگ ولکانیکی که تا حدی کربناتی شده برداشت گردید.
KBP296	730517	3649991	از محدوده دگرسان شده وسیعی به ابعاد ۱-۳ کیلومتر که به طور کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده در روند N-S نشان میدهد و احتمالاً میزبان آن سنگ ولکانیکی که تا حدی کربناتی شده برداشت گردید.
KBP297	730316	3650089	از سنگهای رسوبی که مقدار کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و تا حدی کربناتی شده
KBP298	730289	3650108	از سنگهای رسوبی که مقدار کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و تا حدی کربناتی شده
KBP299	730115	3650258	از سنگهای رسوبی که مقدار کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و تا حدی کربناتی شده
KBP300	731240	3648178	از سنگهای رسوبی که مقدار کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و تا حدی کربناتی شده
KBP301	732038	3648835	از سنگهای رسوبی که مقدار کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و تا حدی کربناتی شده

Sample number	X	Y	توصیف
KBP302	732529	3648975	از سنگهای رسوبی که مقدار کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و تا حدی کربناتی شده
KBP303	732813	3648276	از سنگهای رسوبی که مقدار کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و تا حدی کربناتی شده
KBP304	732482	3647797	از سنگهای رسوبی که مقدار کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و تا حدی کربناتی شده
KBP305	732532	3647549	از سنگهای رسوبی که مقدار کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و تا حدی کربناتی شده
KBP306	732298	3647236	از سنگهای رسوبی که مقدار کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و تا حدی کربناتی شده
KBP307	732590	3646447	از سنگهای رسوبی که مقدار کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و تا حدی کربناتی شده
KBP308	732884	3645888	از سنگهای رسوبی که مقدار کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و تا حدی کربناتی شده
KBP309	732756	3645943	از واحد ولکانیکی (توف- آندزیت) که سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن قهوه ای است
KBP310	732609	3646082	از واحد ولکانیکی (توف- آندزیت) سیلیسی شده و همراه با اکسید آهن قهوه ای روشن برداشت شد. سنگ غیردگرسان سفید است.
KBP311	732305	3646901	از واحد رسوبی- دگرسانی شده ماسه سنگ (فیلیت) که کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ میباشد و کربناتی شده
KBP312	731953	3647390	از واحد رسوبی- دگرگون شده که کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و کربناتی شده
KBP313	731685	3647656	از واحد رسوبی- دگرگون شده که کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و کربناتی شده
KBP314	730824	3648628	از واحد رسوبی- دگرگون شده که کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی اکسید آهن کرم رنگ بوده و کربناتی شده
KBP315	675996	3619126	از رگه سیلیسی ۱-۲ متر با روند N-S که به داخل واحد آذرآواری نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای است و در امتداد گسل میباشد همچنین تا حدی برشی شده است
KBP316	676087	3618970	از رگه سیلیسی ۱-۲ متر با روند N-S که به داخل واحد آذرآواری نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای است و در امتداد گسل میباشد همچنین تا حدی برشی شده است
KBP317	676356	3618622	از رگه سیلیسی ۱-۲ متر با روند N-S که به داخل واحد آذرآواری نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای است و در امتداد گسل میباشد همچنین تا حدی برشی شده است
KBP318	676407	3618533	از رگه سیلیسی ۱-۲ متر با روند N-S که به داخل واحد آذرآواری نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای است و در امتداد گسل میباشد همچنین تا حدی برشی شده است
KBP319	676518	3618380	از رگه سیلیسی ۱-۲ متر با روند N-S که به داخل واحد آذرآواری نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای است و در امتداد گسل میباشد همچنین تا حدی برشی شده است
KBP320	676449	3618443	از رگه سیلیسی ۱-۲ متر با روند N-S که به داخل واحد آذرآواری نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای است و در امتداد گسل میباشد همچنین تا حدی برشی شده است
KBP321	676540	3618320	از رگه سیلیسی ۱-۲ متر که به داخل واحد آذرآواری نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای است و در امتداد گسل میباشد همچنین تا حدی برشی شده است
KBP322	676581	3618249	از رگه سیلیسی ۱-۲ متر که به داخل واحد آذرآواری نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای است و در امتداد گسل میباشد همچنین تا حدی برشی شده است
KBP323	676649	3618132	از رگه سیلیسی ۱-۲ متر که به داخل واحد آذرآواری نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای است و در امتداد گسل میباشد همچنین تا حدی برشی شده است
KBP324	676733	3618000	از رگه سیلیسی ۱-۲ متر که به داخل واحد آذرآواری نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای است و در امتداد گسل میباشد همچنین تا حدی برشی شده است
KBP325	676792	3617861	از رگه سیلیسی ۱-۲ متر که به داخل واحد آذرآواری نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای است و در امتداد گسل میباشد همچنین تا حدی برشی شده است
KBP326	676872	3617726	از رگه سیلیسی ۱-۲ متر که به داخل واحد آذرآواری نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای است و در امتداد گسل میباشد همچنین تا حدی برشی شده است
KBP327	676968	3617614	از رگه سیلیسی ۱-۲ متر که به داخل واحد آذرآواری نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای است و در امتداد گسل میباشد همچنین تا حدی برشی شده است
KBP328	677163	3617577	از رگه سیلیسی ۱-۲ متر که به داخل واحد آذرآواری نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای است و در امتداد گسل میباشد همچنین تا حدی برشی شده است
KBP329	677217	3617389	از رگه سیلیسی شده ۱-۲ متر که به داخل واحد آذرآواری نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای میباشد و در امتداد یک گسل با روند N-S بوده و تا حدی برشی شده است

Sample number	X	Y	توصیف
KBP330	676585	3616529	از رگه سیلیسی شده ۵ متر که به داخل واحد آذرآواری نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای میباشد و در امتداد یک گسل با روند N-S بوده و تا حدی برشی شده است
KBP331	676484	3616570	از رگه سیلیسی شده ۱-۲ متر که به داخل واحد آذرآواری نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای بوده برداشت شد. این رگه در امتداد گسل N-S و برشی نیز شده است.
KBP332	676434	3616627	از رگه سیلیسی شده ۱-۲ متر که به داخل واحد آذرآواری نفوذ کرده و حاوی اکسید آهن کرم تا قهوه ای بوده برداشت شد. این رگه در امتداد گسل N-S و برشی نیز شده است.
KBP333	676413	3617990	از رگه سیلیسی شده و ۵-۲ متر با مقادیر کم اکسید آهن برداشت شده که حاوی سیلیکات شیری است.
KBP334	676170	3608985	از قطعات نابرجایی با شدت سیلیسی شده برداشت گردید که حاوی اکسید آهن که عمدتاً جاسپروئید قهوه ای تا قرمز رنگ است و به طور وسیع دگرسان شده است.
Kbp335	676011	3609125	رگه ۱۰-۱۲ متری به شدت سیلیسی شده با اکسید آهن جاسپروئید قرمز تا قهوه ای است.
Kbp336	676178	3609186	رگه ۱۰-۱۲ متری به شدت سیلیسی شده با اکسید آهن جاسپروئید قرمز تا قهوه ای است.
Kbp337	676323	3609137	رگه ۱۰-۱۲ متری به شدت سیلیسی شده با اکسید آهن جاسپروئید قرمز تا قهوه ای است.
Kbp338	676351	3609221	رگه ۱۰-۱۲ متری به شدت سیلیسی شده با اکسید آهن جاسپروئید قرمز تا قهوه ای است و برشی نیز شده است.
Kbp339	676335	3609301	رگه ۱۰-۱۲ متری به شدت سیلیسی شده و با اکسید آهن جاسپروئید قرمز تیره تا قهوه ای است و برشی نیز شده است.
KBP340	674605	3651600	از سنگهای ولکانیکی با دگرسانی ضعیف آرژیلی به رنگ قهوه ای برداشت شد که حاوی مقداری اکسید آهن است.
KBP341	674598	3651597	از سنگهای ولکانیکی با دگرسانی ضعیف آرژیلی و سیلیسی به رنگ قهوه ای برداشت شد که حاوی مقداری اکسید آهن است.
KBP342	674574	3651790	از منطقه سیلیسی و برشی شده با کنترل ساختاری از سنگهای ولکانیکی
KBP343	671518	3651422	از سنگهای ولکانیکی با دگرسانی ضعیف آرژیلی به رنگ قهوه ای
KBP344	671561	3651500	از رگه سیلیسی ۳×۵/۰ متر در سنگهای ولکانیکی برداشت شد که حاوی مقداری کوارتز به صورت پرکننده شکستگیهاست.
KBP345	671660	3651510	از سنگهای ولکانیکی سیلیسی شده با دگرسانی متوسط
KBP346	671481	3651160	از یک منطقه احتمالاً گسله و شدیداً سیلیسی شده که حاوی سیلیس شیری است
KBP347	672322	3650432	از سنگهای ولکانیکی که تا متوسط سیلیسی شده همراه با مقادیری اکسید آهن
KBP348	675342	3643932	از سنگهای ولکانیکی دگرسان شده و به طور ضعیف (آندزیت- توف) و مقداری اکسید آهن
KBP349	675416	3643945	از سنگهای ولکانیکی دگرسان شده به طور ضعیف سیلیسی شده (آندزیت- توف) حاوی مقادیری اکسید آهن
KBP350	675382	3643903	از سنگهای ولکانیکی با درجه پایین سیلیسی شده همراه با مقادیر اکسید آهن
KBP351	675388	3643807	از جاسپر سیلیسی شده قرمز رنگ و منطقه دگرسان شده با کنترل ساختاری به همراه مقداری سیلیس شیری
KBP352	675415	3643815	از منطقه جاسپر قرمز سیر با رگچه های کوارتزی و مقداری سیلیس شیری
KBP353	657418	3643764	از سنگهای ولکانیکی سیلیسی شده به همراه مقادیر کوارتز به صورت پرکنندگی شکستگی و جاسپر قرمز رنگ
KBP354	675465	3643760	از سیلیس هیدروترمال به صورت پرکنندگی شکستگیها که به شدت سیلیسی و برشی شده
KBP355	675493	3643753	از قسمت شدیداً سیلیسی شده که تا حدی در سطح آن هوازدگی مشاهده میشود
KBP356	675366	3643809	از سنگهای ولکانیکی سیلیسی شده همراه با کوارتز بصورت پرکنندگی شکستگیها و جاسپر قرمز رنگ
KBP357	675891	3642728	از رگه سیلیسی در سنگهای ولکانیکی و مقداری اکسید آهن
KBP358	675916	3642708	از سنگهای ولکانیکی سیلیسی شده همراه با کوارتز پرکننده شکستگی کرم تا قهوه ای
KBP359	675920	3642666	از رگه سیلیسی همراه با مقداری اکسید آهن کرم تا قهوه ای در سنگهای ولکانیکی
KBP360	675909	3642642	از منطقه سیلیسی شده در سنگهای ولکانیکی همراه با اکسید آهن
KBP361	675849	3642590	از رگه سیلیسی شده و جاسپروئید در کمپلکس ولکانیکی همراه با اکسید آهن کرم تا قهوه ای
KBP362	675817	3642545	از سنگهای ولکانیکی سیلیسی و برشی شده همراه با اکسید آهن
KBP363	675734	3642598	از منطقه جاسپر قرمز سیر همراه با رگچه های سیلیسی
KBP364	675753	3642607	از جاسپروئید و همراه با احتمالاً سولفاید به صورت پرکنندگی شکستگی
KBP365	675772	3642606	از جاسپر قرمز تیره همراه با رگچه های کوارتز شیری در مقداری کانیه های رسی سبز رنگ

Sample number	X	Y	توصیف
KBP366	675817	3642629	از کمپلکس سنگهای مافیل با دگرسانی متوسط همراه با ۵٪ اکسید آهن در زون سیلیسی
KBP367	675823	3642649	از قسمت شدیداً سیلیسی و جاسپروئیدی شده همراه با رگچه های کوارتز
KBP368	675685	3642551	از سنگهای اولترابازیک که بطور ضعیف جاسپروئیدی شده و بصورت رگچه های کوارتزی است
KBP380	694400	3635586	از منطقه سیلیسی شده در لیستونیت همراه با مقادیر کانیهای رسی سبز رنگ
KBP381	694414	3635607	از رگه سیلیسی شده در لیستونیتها برداشت شد که حاوی مقدار کمی اکسید آهن با جاسپر
KBP382	694360	3635607	از رگه سیلیسی شده در لیستونیت و مقدار کمی اکسید آهن کرم رنگ
KBP383	694377	3635694	از رگه سیلیسی شده در لیستونیت همراه با مقدار کمی اکسید آهن کرم رنگ
KBP384	694301	3635619	از رگه سیلیسی شده در کمپلکس مافیک و مقداری اکسید آهن
KBP385	694318	3635654	از منطقه سیلیسی شده و برشی شده در لیستونیت همراه با اکسید آهن بصورت پرکنندگی شکستگیها
KBP386	694424	3635738	از رگه سیلیسی شده در لیستونیت همراه با مقداری اکسید آهن کرم رنگ
KBP387	694474	3635779	از قسمت سیلیسی و برشی شده همراه با اکسید آهن کربناتی و مقداری کانیهای رسی
KBP388	694534	3635830	از لیستونیت قهوه ای رنگ همراه با کوارتز شیری
KBP389	694456	3635701	از سنگهای مافیک لیمونیتی شده به رنگ زرد
KBP390	695688	3635883	از کوارتز شیری در لیستونیت سیلیسی شده
KBP391	694717	3635874	از لیستونیت شدیداً سیلیسی شده همراه با کوارتز به صورت پرکننده شکستگی و کربناتی
KBP392	694786	3635885	از لیستونیت شدیداً سیلیسی شده همراه با کوارتز به صورت پرکننده شکستگی و کربناتی برداشت شد ولی حاوی مقداری کوارتز شیری نیز هست و روند رگه های سیلیسی E-W است.
KBP393	694776	3635773	از منطقه سیلیسی در لیستونیت همراه با مقداری کانیهای رسی سبز رنگ
KBP394	694717	3635771	از منطقه شدیداً سیلیسی شده با مقداری کوارتز شیری
KBP395	694681	3635653	از کوارتز به صورت پرکنندگی شکستگیها و مقداری سیلیس خاکستری و شیری
KBP396	694628	3635658	از منطقه شدیداً سیلیسی شده و همراه با کوارتز شیری به رنگ کرم تا قهوه ای
KBP397	694105	3632809	از لیستونیت به مقدار کم سیلیس و بیشتر کربناتی به رنگ قهوه ای
KBP398	694129	3632856	از لیستونیت قهوه ای رنگ با مقداری کوارتز شیری و اکسید آهن و مقدار کمی مس
KBP399	694198	3632905	از شکستگی های حاوی اکسید آهن - کوارتز شیری و رس
KBP400	694199	3632915	نمونه کلوخه ای از لیستونیت سیلیسی شده که قهوه ای رنگ با ۵٪ اکسید آهن
KBP401	692668	3630575	از رگه سیلیسی در کمپلکس مافیک - لیستونیت و مقداری کانیهای رسی
KBP402	692657	3630541	از رگه سیلیسی شده همراه با مقداری اکسید آهن و کانیهای رس
KBP403	692704	3630510	از سیلیس شیری در منطقه سیلیسی شده و رس = کربنات دار
KBP404	692715	3630493	از سیلیس شیری در منطقه سیلیسی شده و رس = کربنات دار
KBP405	693897	3629451	از لیستونیت کربناتی شده و به مقدار کمتر سیلیس و در قسمت های غیردگرسان خاکستری و قسمت های دگرسانی قهوه ای
KBP406	693723	3629343	از قطعات نابجا در سنگهای بازیک همراه با کوارتز پرکننده شکستگی ها
KBP407	693621	3629387	از لیستونیت سیلیسی شده شدید تا متوسط همراه با مقداری کم اکسید آهن
KBP408	693528	3629466	از کوارتز داخل شکستگی ها به رنگ قهوه ای و مقداری لیستونیت سیلیسی شده
KBP409	695385	3623392	از سنگهای رسی سیلیسی شده همراه با مقداری اکسید آهن
KBP410	695326	3623399	از رگه سیلیسی در سنگهای مافیک و کوارتز شیری ۱-۲ متر
KBP411	699323	3625023	از سنگهای آذرآواری سیلیسی شده (جاسپر)
KBP412	699185	3625002	از منطقه برش و سیلیسی با کنترل ساختاری در سنگهای آذرآواری
KBP413	699095	3625047	از منطقه برشی و سیلیسی شده در سنگهای آذرآواری
KBP414	699163	3625123	از سنگهای آذرآواری شدیداً سیلیسی شده همراه با مقداری سیلیس شیری رنگ

Sample number	X	Y	توصیف
KBP415	699071	3625144	از سنگهای آذرآواری سیلیسی - کربناتی - جاسپروئیدی
KBP416	699015	3624995	از منطقه سیلیسی شده با کنترل ساختاری همراه با ۳٪ اکسید آهن
KBP417	698950	3624878	از قطعات نابرجای جاسپر و کربنات شدیداً سیلیسی شده
KBP418	699072	3625007	از سنگهای آذرآواری جاسپر و شدیداً سیلیسی شده
KBP419	680451	3651570	از رگه سیلیسی در سنگهای ولکانیک دگرسان همراه با مقداری کوارتز شیری و کریستالین
KBP420	680461	3651570	از منطقه لیستونیتی در زون گسله و دگرسان به رنگ کرم قهوه ای
KBP421	680437	3651578	از سنگهای ولکانیکی دگرسان شده و احتمالاً ساختاری همراه با مقداری اکسید آهن به صورت لیستونیت و کانیهای رسی و برشی
KBP422	680479	3651588	از منطقه دگرسان شده در سنگهای ولکانیکی برشی و کمی سیلیسی شده همراه با رگچه های کلسیتی
KBP423	680527	3651593	از منطقه شدیداً سیلیسی - برشی همراه با جاسپر در زون گسلی E-W برداشت شد.
KBP424	680536	3651596	از منطقه لیستونیتی در ساختار E-W دگرسان شده به رنگ قهوه ای تا کرم
KBP425	680552	3651611	از منطقه دگرسان شده لیستونیتی - آرزبلی در سنگهای ولکانیکی حاوی تا ۱۰٪ اکسید آهن کرم تا قهوه ای
KBP426	680212	3651730	از منطقه سیلیسی ضعیف همراه با شکستگیهای حاوی اکسید آهن و رس که کنترل کننده ساختاری دارند
KBP427	680212	3651730	از سنگهای ولکانیکی سیلیسی برشی شده به همراه مقداری جاسپر و اکسید آهن بصورت لیستونیت - گوتیت و ... ساختار N-S
KBP428	680272	3651649	از منطقه دگرسان شده با امتداد N-S همراه با سیلیسی شدن و اکسید آهن بصورت گوتیت و جاروسیت در داخل شکستگی ها
KBP429	682227	3641277	از قطعات نابرجای کوارتز شیری پرکننده در سنگهای رسوبی - دگرگونی
KBP430	687762	3647395	از سنگهای آذرآواری سیلیسی و آرزبلی ضعیف
KBP431	687706	3647415	از سنگهای ولکانیکی آرزبلی - لیمونیتی شده و در راستای N-S به ابعاد ۲۰×۲۰ متر
KBP432	687697	3647407	از منطقه برشی - سیلیسی با ۷-۵٪ اکسید آهن و کوارتز در داخل شکستگیها
KBP433	687681	3647407	از منطقه سیلیسی با کنترل ساختاری N-S و حاوی ۵٪ اکسید آهن که سیلیسی شده
KBP434	694891	3595054	از واحد ولکانیکی (توف - آندزیت) همراه با اکسید آهن کرم تا قهوه ای که تاحد کم تا متوسط سیلیسی شده
KBP435	694955	3595018	از واحد ولکانیکی (توف - آندزیت) همراه با اکسید آهن کرم تا قهوه ای که تاحد کم تا متوسط سیلیسی شده
KBP436	695015	3595032	از واحد ولکانیکی (توف - آندزیت) همراه با اکسید آهن کرم تا قهوه ای که تاحد کم تا متوسط سیلیسی شده
KBP437	695016	3595138	حاوی کانیهای رسی - ژپیس و سولفات؟ است.
KBP438	694951	3595150	از سنگهای ولکانیکی (توف - آندزیت) همراه با اکسید آهن قهوه ای متوسط سیلیسی شده که حاوی جاسپروئید است
KBP439	694929	3595162	از واحد ولکانیکی توف و آندزیت همراه با اکسید آهن و تا متوسط سیلیسی شده که حاوی مقادیری جاسپروئید و ژپیس
KBP440	694992	3595137	از واحد آندزیتی - توف همراه با اکسید آهن قهوه ای کرم تا حد کم تا متوسط سیلیسی شده
KBP441	695063	3595146	از واحد آندزیتی - توف همراه با اکسید آهن قهوه ای کرم تا حد کم تا متوسط سیلیسی شده
KBP442	694761	3594165	از واحد آندزیتی - توف همراه با اکسید آهن قهوه ای کرم تا حد کم تا متوسط سیلیسی شده
KBP443	694742	3594178	از واحد ولکانیکی همراه با اکسید آهن قهوه ای رنگ که به شدت سیلیسی شده و حاوی جاسپروئید است
KBP444	694723	3594160	از واحد ولکانیکی همراه با اکسید آهن قهوه ای رنگ که به شدت سیلیسی شده و حاوی جاسپروئید است
KBP445	694720	3594009	از واحد ولکانیکی همراه با اکسید آهن قهوه ای رنگ که به شدت سیلیسی شده و حاوی جاسپروئید است
KBP446	694557	3595805	از واحد ولکانیکی همراه با اکسید آهن قهوه ای رنگ که به شدت سیلیسی شده و حاوی جاسپروئید است
KBP447	694592	3595757	از واحد ولکانیکی همراه با اکسید آهن قهوه ای رنگ که به شدت سیلیسی شده و حاوی جاسپروئید است
KBP448	694609	3595840	از سنگهای ولکانیکی همراه با اکسید آهن کرم رنگ تا حد کم تا متوسط سیلیسی و برشی شده
KBP449	694625	3595874	از کمپلکس ولکانیکی حاوی اکسید آهن کرم رنگ که تا حد کم تا متوسط سیلیسی شده
KBP450	695057	3597943	از کمپلکس ولکانیکی حاوی اکسید آهن کرم رنگ که تا حد کم تا متوسط سیلیسی شده
KBP451	694825	3596482	از سنگهای ولکانیکی حاوی اکسید آهن قهوه ای رنگ به شدت سیلیسی شده و شامل جاسپروئید
KBP452	694803	3596482	از سنگهای ولکانیکی حاوی اکسید آهن قهوه ای رنگ به شدت سیلیسی شده و شامل جاسپروئید
KBP453	694779	3596461	از سنگهای ولکانیکی حاوی اکسید آهن قهوه ای رنگ به شدت سیلیسی شده و شامل جاسپروئید

Sample number	X	Y	توصیف
KBP454	694742	3596456	از سنگهای ولکانیکی حاوی اکسید آهن قهوه ای تا قرمز به شدت سیلیسی و برشی شده شامل جاسپروئید
KBP455	694728	3596471	از سنگهای ولکانیکی حاوی اکسید آهن قهوه ای تا قرمز به شدت سیلیسی و برشی شده شامل جاسپروئید
KBP456	694668	3596511	از سنگهای ولکانیکی حاوی اکسید آهن قهوه ای تا قرمز به شدت سیلیسی و برشی شده شامل جاسپروئید
KBP457	694779	3596391	از قطعات نابرجای حاوی اکسید آهن (جاسپروئید) نزدیک واحد ولکانیکی
KBP458	712794	3649823	از رگه سیلیسی که به داخل واحد ولکانیکی نفوذ کرده و مرز آن N-S است برداشت شد، حاوی اکسید آهن و جاسپروئید
KBP459	712713	3649957	از رگه سیلیسی که به داخل واحد ولکانیکی نفوذ کرده و مرز آن N-S است برداشت شد، حاوی اکسید آهن و جاسپروئید
KBP460	712780	3650004	از رگه سیلیسی که به داخل واحد ولکانیکی نفوذ کرده و مرز آن N-S است برداشت شد، حاوی اکسید آهن و جاسپروئید
KBP461	712787	3649998	از رگه سیلیسی که به داخل واحد ولکانیکی نفوذ کرده و مرز آن N-S است برداشت شد، حاوی اکسید آهن و جاسپروئید
KBP462	712824	3649890	از رگه سیلیسی که به داخل واحد ولکانیکی نفوذ کرده و مرز آن N-S است برداشت شد، حاوی اکسید آهن و جاسپروئید
KBP463	711680	3649633	از رگه سیلیسی که به داخل واحد ولکانیکی نفوذ کرده و مرز آن N-S است برداشت شد، حاوی اکسید آهن و جاسپروئید
KBP464	711405	3649990	از رگه سیلیسی که به داده ولکانیکی نفوذ کرده و شامل جاسپروئید و مقادیری اکسید آهن است.
KBP465	711512	3650053	از رگه سیلیسی که به داده ولکانیکی نفوذ کرده و شامل جاسپروئید و مقادیری اکسید آهن است.
KBP466	711999	3650197	از رگه سیلیسی که به داده ولکانیکی نفوذ کرده و شامل جاسپروئید و مقادیری اکسید آهن است.
KBP467	712007	3650043	از رگه سیلیسی که به داده ولکانیکی نفوذ کرده و شامل جاسپروئید و مقادیری اکسید آهن است.
KBP468	712139	3649990	از رگه سیلیسی که به داده ولکانیکی نفوذ کرده و شامل جاسپروئید و پیریت و اکسید آهن کرم رنگ است برداشت شد.
KBP469	712142	3650002	از رگه سیلیسی که به داده ولکانیکی نفوذ کرده و شامل جاسپروئید و مقادیری اکسید آهن است.
KBP470	712304	3650078	از رگه سیلیسی که به داخل واحد رسوبی (کنگلومرایی) نفوذ کرده و شامل جاسپروئید، اکسید آهن کرم رنگ در امتداد گسل N-S میباشد
KBP471	712382	3650120	از رگه سیلیسی که به داخل واحد ولکانیکی نفوذ کرده و شامل جاسپروئید، اکسید آهن کرم رنگ در امتداد گسل N-S است
KBP472	712367	3650083	از رگه سیلیسی شامل جاسپروئید، مالاکیت؟، اکسید آهن کم تا متوسط
KBP473	694185	3651112	از رگه سیلیسی شامل جاسپروئید، اکسید آهن کرم تا قهوه ای که برشی شده و در امتداد گسل است
KBP474	694343	3651297	از رگه سیلیسی که شامل جاسپروئید، اکسید آهن کرم تا قهوه ای
KBP475	694395	3651364	از رگه سیلیسی که شامل جاسپروئید، اکسید آهن کرم تا قهوه ای
KBP476	694406	3651577	از رگه سیلیسی که شامل جاسپروئید، اکسید آهن کرم تا قهوه ای
KBP477	693776	3652444	از رگه سیلیسی که شامل جاسپروئید، اکسید آهن کرم تا قهوه ای
KBP478	693214	3652763	از رگه سیلیسی به عرض ۲-۳ متر شامل جاسپروئید، اکسید آهن کرم تا قهوه ای در امتداد گسل که در مجاورت واحد مافیکی است
KBP479	693157	3652738	از رگه سیلیسی به عرض ۲-۳ متر شامل جاسپروئید، اکسید آهن کرم تا قهوه ای در امتداد گسل که در مجاورت واحد مافیکی است
KBP480	693068	3652698	از رگه سیلیسی به عرض ۲-۳ متر شامل جاسپروئید، اکسید آهن کرم تا قهوه ای در امتداد گسل که در مجاورت واحد مافیکی است
KBP481	718348	3652094	از واحد سیلیسی شده (بطور ضعیف) با مقادیر کم اکسید آهن کرم رنگ
KBP482	718342	3652169	از واحد سیلیسی شده (بطور ضعیف) با مقادیر کم اکسید آهن کرم رنگ
KBP483	718328	3652315	از واحد ولکانیکی کم تا متوسط سیلیسی شده و مقادیر کم اکسید آهن کرم
KBP484	718442	3652340	از واحد رسوبی (ماسه سنگ) کم تا متوسط سیلیسی شده و حاوی مقادیر کم اکسید آهن کرم رنگ
KBP485	718549	3652236	از واحد ولکانیکی کم تا متوسط سیلیسی شده حاوی مقادیر کم اکسید آهن کرم رنگ
KBP486	718552	3652148	از واحد ولکانیکی کم تا متوسط سیلیسی شده که حاوی مقادیر کم اکسید آهن کرم رنگ میباشد.
KBP487	718525	3651904	از واحد ولکانیکی کم تا متوسط سیلیسی شده که حاوی مقادیر کم اکسید آهن کرم رنگ میباشد.
KBP488	718677	3652104	از واحد ولکانیکی کم تا متوسط سیلیسی شده که حاوی مقادیر کم اکسید آهن کرم رنگ میباشد.
KBP489	718861	3651928	از واحد ولکانیکی سیلیسی شده همراه با مقادیری اکسید آهن کرم رنگ که شامل جاسپروئید است
KBP490	718897	3651866	از واحد ولکانیکی سیلیسی شده همراه با مقادیری اکسید آهن کرم رنگ که شامل جاسپروئید است
KBP491	718890	3651862	از واحد ولکانیکی سیلیسی شده همراه با مقادیری اکسید آهن کرم رنگ که شامل جاسپروئید است
KBP492	719365	3652490	از واحد ولکانیکی کم سیلیسی شده همراه با مقادیر کم اکسید آهن کرم رنگ

۴-۳ کانی سازی های مشاهده شده و محدوده های دگرسانی مهم

در این مبحث نقاط بازدید شده ای که در مطالعات صحرایی و یا آزمایشگاهی دارای کانی سازی از عناصر کانساری بوده اند آورده می شود. نتایج ژئوشیمیایی آن ها بصورت جداولی تنظیم شده که می توان مقادیر این عناصر را مشاهده و نتیجه گیری نمود.

۴-۳-۱- کانی سازی مس و غنی شدگی طلا در محدوده آنومالی KHF01

این منطقه با مختصات X: 684367, Y: 3624879, Z:40 در ورقه خوسف قرار دارد. این آنومالی در ۵ کیلومتری جنوب خاور روستای خوسف، واقع است. این آنومالی در ابعاد ۱×۱ کیلومتر در محدوده سنگ های دگرگونی فیلیتی کرتاسه قرار گرفته است. تعداد زیادی دایک با عرض های ۲۵-۱۰ متر درون این واحد فیلیتی نفوذ کرده و ترکیب شیمیایی آن ها از اسیدی تا حد واسط می باشد. این دایک ها از آندزیت تا دیوریت و کوارتز دیوریت تشکیل شده اند و بافت غالب آن ها پورفیری است. دایک ها به شدت سیلیسی شده و در مواردی کربناتی شده اند. میزان کانی های تیره در آن ها بالا بوده و در مواردی به ۱۰٪ مودال نیز می رسد. کانی زایی به صورت رگه های سیلیسی در این ناحیه تشکیل شده و در نمونه های دستی کانی مالاکیت قابل تشخیص است. اطلاعات مینرالوگرافی حضور کانی های اکسیدی مانند هماتیت را نشان می دهد که می تواند ناشی از هوازدگی کالکوپیریت باشد. آنالیز شیمیایی مقادیر دو عنصر مس و مولیبدن را بالا نشان می دهد. این رگه ها در حاشیه اغلب سیلیسی و آرژیلی شده اند که حضور کانی های کوارتز، کائولینیت، کلسیت، دولومیت و آلبیت موید این دو دگرسانی می باشد. ۳ نمونه از رگه های سیلیسی- برشی مورد آنالیز شیمیایی قرار گرفت و مقادیر آن در جدول ۴-۳ آورده شده است.

جدول ۳-۴ مقادیر آنالیز ۳ نمونه سنگی مربوط به KHF1 (مقادیر بر حسب ppm و طلا بر حسب ppb)

Sample number	Target	Au (ppb)	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حد آشکارسازی		1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP101	KHF01	3	6172	3	0	1193	116	1.3	3	166	1	31	3.6	2	19
KBP138	KHF-1	70	41934	10	0	3048	528	15	23	790	11	2	2.8	1	164
KBP139	KHF-1	27	57777	46	0	655	819	40	148	1397	1	2	3	2	454
KBP140	KHF-1	1	20001	4	0	5	312	3	10	82	1	2	2.8	1	25

با توجه به جدول فوق مقادیر مس و مولیبدن بالا بوده و نمونه‌ها حاوی تا ۷۰ میلی‌گرم در تن طلا می‌باشند به نظر می‌رسد آنومالی از نوع رگه‌ای طلا- مس و مولیبدن بوده و تعداد زیاد این رگه‌ها موید یک سیستم رگه‌ای در منطقه می‌باشد. حضور تعداد زیادی دایک در منطقه و بالا بودن کانی-های تیره در آن می‌تواند ارتباط کانی‌سازی و دایک‌ها را بهتر نشان دهد. به نظر می‌رسد دایک‌ها نقش موثری در تشکیل این رگه‌ها داشته‌اند و شاید بتوان گفت به عنوان منبع تغذیه کننده رگه‌ها عمل کرده‌اند. این محدوده می‌تواند به عنوان یکی از اولویت‌های نسبتاً خوب جهت مطالعات بعدی در نظر گرفته شود.

۴-۳-۲- کانی‌سازی مس در محدوده آنومالی BIR05

این منطقه با مختصات X: 712053, Y: 3650414, Z:40 در ورقه بیرجند قرار دارد. این آنومالی در ۱۰ کیلومتری شمال شهر بیرجند واقع است. این آنومالی به صورت رگه‌های سیلیسی در داخل سنگ‌های ولکانیکی و توف ائوسن واقع شده اند. تعداد رگه زیاد بوده و اغلب درون مجموعه ولکانیکی نفوذ کرده‌اند ولی گاهی سنگ‌های رسوبی میزبان رگه‌ها هستند. پیریت تنها کانی فلزی مشاهده شده در این رگه‌ها می‌باشد و اغلب داخل سیلیس بصورت پراکنده قرار گرفته است. ۱۵ نمونه از رگه‌های سیلیسی برداشت و آنالیز گردید که مقادیر عناصر مهم آن در جدول ۴-۴ آورده شده است.

جدول ۴-۴ مقادیر عناصر منتخبی از نمونه های سنگی محدوده BIR5 (مقادیر بر حسب ppm و طلا بر حسب ppb)

Sample number	Target	Au (ppb)	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حد آشکارسازی		1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP458	Bir 5	<	41841	88.1	1	16	954	3	28	935	7	3	3	2	126
KBP459	Bir 5	<	41297	18.9	0	41	730	3	19	808	1	2	3	2	63
KBP460	Bir 5	<	54930	75.9	1	1056	928	10	29	1110	1	2	3	1	43
KBP461	Bir 5	<	29464	16.1	0	14	1638	2	26	365	1	3	3	2	35
KBP462	Bir 5	<	34211	33.4	0	16	408	2	42	1883	3	2	2	2	64
KBP463	Bir 5	<	27318	5.2	0	23	702	2	15	133	1	2	3	2	38
KBP464	Bir 5	<	28214	18.5	0	34	1176	1	29	1550	1	2	3	2	115
KBP465	Bir 5	<	29131	10.5	0	46	1099	1	54	320	1	2	3	2	99
KBP466	Bir 5	<	38246	1332	0	325	880	5	288	1500	13	2	3	2	127
KBP467	Bir 5	<	26558	132	0	52	500	2	40	926	1	2	3	2	77
KBP468	Bir 5	<	22543	314	0	36	237	2	45	751	3	2	2	2	58
KBP469	Bir 5	<	38297	344	0	33	406	9	39	1620	1	2	2	2	78
KBP470	Bir 5	<	44865	60.7	1	17	1430	3	60	800	1	2	3	2	225
KBP471	Bir 5	<	36719	141	0	36	850	2	78	374	5	3	3	2	126
KBP472	Bir 5	<	30522	12.7	1	14	2095	1	18	176	1	2	3	2	47

نتایج جدول فوق نشان می دهد که مقادیر طلا در حد قابل اندازه گیری نبوده است و مقادیر بالای گوگرد، مس، مولیبدن می تواند حاکی از کانی زایی این عناصر در رگه ها باشد. در صورت امکان و برنامه ریزی بعدی می تواند به عنوان یک آنومالی درجه دوم اهمیت مورد ارزیابی دقیق تر قرار گیرد.

۴-۳-۳- کانی سازی مس و غنی شدگی طلا در محدوده خوشه آنومالی

SAR06,07,08,09,10,21

این منطقه با مختصات X:661855, Y: 3549346, Z:40 در ورقه سرچاه شور قرار دارد. این آنومالی در منتهی الیه جنوب باختری چهارگوش بیرجند واقع است. این آنومالی به صورت یک زون یا یک دسته آنومالی و به صورت خوشه ای در این ناحیه واقع شده است. سنگ میزبان این رگه ها آندزیت می باشد و حاوی پلاژیوکلاز، هورنبلند و بیوتیت است که به شدت سیلیسی شده است. سنگ میزبان و حضور آنومالی ها به فرم رگه ای نشان دهنده یک سیستم اپی ترمال می باشد. این رگه ها عرض ۰/۵ تا ۱ متر و طول بیش از ۱ کیلومتر دارند و اغلب دارای امتدادی تقریباً یکسان (۳۲۰-۳۱۰) می باشند که به نظر می رسد از روند گسل های منطقه تبعیت کرده اند. رگه ها اغلب حاوی برش های هیدروترمال بوده و به شدت سیلیسی شده اند. مطالعات میکروسکوپی حضور کانی های پیریت،

هماتیت، مگنتیت، گالن و سروریت را در این بخش‌های سیلیسی تأیید می‌کند. مطالعات XRD و حضور کانی‌های کائولینیت، کلسیت، دولومیت، انیدریت و کوارتز حاکی از دگرسانی‌های آرژلیک متوسط در حاشیه رگه‌هاست. نتایج ۴۱ نمونه آنالیز شیمیایی از قسمت‌های سیلیسی در جدول ۴-۵ خلاصه شده است. مقادیر بالای آرسنیک و مولیبدن همچنین مس در یک نمونه و حضور 30 ppb طلا در یک نمونه می‌تواند نشان‌دهنده آنومالی‌های مس-طلا در این منطقه باشد. حضور سیلیس-های بازماندی یا حفره‌ای نشان‌دهنده رگه‌های اپی‌ترمال سولفیدی بالا می‌باشد.

جدول ۴-۵ نتایج منتخب از نمونه های سنگی برداشت شده از آنومالی SAR06,07,08,09,10,21 (مقادیر بر حسب ppm و

طلا بر حسب ppb)

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حد آشکار سازی		1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP050	SAR10	0.75	20947	81.8	0.23	72	50	1.2	13	12841	97.44	1.7	2.1	1.2	14
KBP051	SAR10	2	29704	121	0.24	92	108	1.16	26	10687	70.32	1.4	2.2	1.2	30
KBP052	SAR10	1	43362	143.8	0.24	84	208	2.16	28	11793	53.93	2.1	2.4	1.1	47
KBP054	SAR10	0.75	16117	31.4	0.25	26	299	1.31	13	2401	26.35	1.5	2.1	1.4	25
KBP055	SAR10	4	18341	118.4	0.21	9460	62	1.33	15	1653	85.9	2	2	0.7	72
KBP056	SAR10	0.75	34048	64.8	0.23	184	79	0.76	21	1723	58.66	1.6	1.6	1.4	38
KBP057	SAR09	2	23090	156.1	0.26	39	77	25.8	13	6093	35.26	1.8	1.8	1.5	29
KBP058	SAR10	0.75	23268	139.5	0.24	32	168	1.85	4	581	10.28	1.8	1.6	1.2	9
KBP059	SAR06	0.75	13802	68.7	0.28	17	268	1.23	4	1527	13	2.2	2.3	1.3	15
KBP060	SAR06	5	23722	85.4	0.22	34	150	3.5	15	5999	25.05	2.4	2.6	1.6	34
KBP061	SAR06	0.75	67326	37.1	0.46	36	744	2.37	18	4474	43.77	2.5	2.8	1.5	115
KBP062	SAR08	2	30634	32.5	0.28	22	1221	5.71	5	4805	1.31	2.4	2.7	1.3	55
KBP063	SAR09	1	26069	24.7	0.28	11	483	1.07	21	3250	67.45	1.8	2.5	1.2	37
KBP126	SAR06	5	32538	57.4	0.28	555	442	0.86	12	2477	44.81	19	2.3	1.6	83
KBP127	SAR06	4	51274	590	0.29	61	188	1.52	34	7528	110.3	2	2.1	1.3	55
KBP128	SAR10	4	18233	52.3	0.22	9839	155	1.18	13	1917	35.96	2.2	1.6	0.66	67
KBP 261	SAR10	0.75	44685	108.2	0.71	52	152	1.6	28	7568	67.64	2.4	2.1	1.11	48
KBP 262	SAR10	0.75	22251	53.9	0.26	33	446	2.22	14	4560	80.47	2.3	2.7	1.34	30
KBP 263	SAR10	0.75	26461	24.4	0.36	33	429	1.47	23	2560	32.93	2.3	2.2	1.4	56
KBP 264	SAR10	0.75	60539	16.2	0.99	98	985	3.17	20	4720	22.6	2.5	2.8	2.06	92
KBP 265	SAR10	0.75	23674	80.6	0.36	25	262	1.87	17	4768	73.88	2.5	2.9	1.65	41
KBP 266	SAR09	0.75	48588	146.5	0.7	68	283	1.24	23	6499	9.32	2.2	2.3	1.8	50
KBP 267	SAR09	0.75	66469	180.5	1.03	84	490	3.19	33	9179	7.96	2.6	3	1.9	54
KBP 268	SAR09	0.75	113856	366.9	1.76	227	299	2.56	32	5768	22.25	2.4	3	8.3	243
KBP 269	SAR09	0.75	48187	362.8	0.7	206	222	1.68	23	14942	21.3	2.3	2.9	2.2	73
KBP 270	SAR06	0.75	78086	30.4	1.29	51	1110	3.01	23	7988	19.78	2.5	3.3	2.23	119
KBP 271	SAR06	0.75	6774	5.4	0.54	10	131	1.43	10	445	3.77	2.1	1.4	1.43	12
KBP 272	SAR06	0.75	49456	67.2	0.73	15	430	1.52	26	3218	40.74	2.1	2	1.7	138
KBP 273	SAR07	0.75	32628	92.2	0.68	70	415	2.75	25	4069	81.35	2.4	2.3	2.48	53
KBP 274	SAR07	0.75	52384	102.4	0.78	39	678	1.59	22	10222	51.35	2.6	2.7	1.9	67
KBP 275	SAR08	0.75	24908	68.7	0.51	95	278	1.38	24	5862	42.12	2.6	3	1.47	30
KBP 276	SAR08	0.75	49985	185.1	0.72	21	144	1.26	20	13851	38.46	2.1	2.6	2.04	55

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
KBP 277	SAR08	0.75	44505	745.1	0.8	33	227	1.28	33	9797	44.79	2.3	1.9	1.41	62
KBP p278	SAR08	0.75	25786	265.8	0.33	26	511	1.08	14	1961	13.41	2.1	2.6	2	63
KBP 279	SAR08	0.75	28934	133.1	0.5	17	1645	1.37	25	6518	118.5	2.4	2.5	1.62	41
KBP 280	SAR08	0.75	106483	700.8	1.57	28	532	1.56	38	14174	29.15	2	2.9	2.15	130
KBP 281	SAR21	0.75	48877	562.2	0.65	91	522	5.15	24	10016	9.45	2.5	2.9	2	116
KBP 282	SAR21	0.75	124102	616.7	1.97	84	360	3.54	33	3593	1.42	2.2	2.7	1.98	177
KBP 283	SAR21	0.75	84279	352.4	1.14	90	950	2.36	35	1384	1.05	2.2	3.5	1.81	145
KBP 284	SAR21	10	22120	120.3	0.38	93	1431	1.36	27	1245	1.09	2.4	2.9	1.83	77
KBP 285	SAR21	0.75	52868	347.2	0.69	84	1733	1.61	22	1304	1.43	2.6	2.9	2.25	102

۴-۳-۴ - کانی سازی طلا در محدوده آنومالی SAR13

این منطقه با مختصات X: 671488, Y: 3576177, Z:40 در ورقه سرچاه شور قرار دارد. این محدوده با موقعیت ۳ کیلومتری جنوب باختر روستای حصاردان، در منطقه سیدان واقع شده است. این آنومالی به صورت چندین رگه سیلیسی- کربناتی در داخل مجموعه کالرد ملانژ قرار گرفته است و در بعضی قسمت‌ها بافت برشی در این رگه‌ها مشاهده می‌شود. قسمت‌های سیلیسی اغلب از کوارتز، سریسیت، پیریت و کلسیت تشکیل شده است و حاوی مقادیری هماتیت، پیریت و کالکوسیت می‌باشد. حاشیه رگه‌ها دگرسانی نشان می‌دهد که اغلب از نوع کربناتی است. آنالیز شیمیایی ۷ نمونه از رگه‌ها نشان می‌دهد که غنی‌شدگی کروم و نیکل می‌تواند مربوط به بالا بودن این عناصر در سنگ میزبان باشد در همین حال نمونه‌ها حاوی مقادیری مس و طلا می‌باشند که مقادیر آن در جدول ۴-۶ آورده شده‌اند.

جدول ۴-۶ نتایج آنالیز عناصر منتخب از نمونه های سنگی آنومالی SAR13 (مقادیر بر حسب ppm و طلا بر حسب ppb)

Sample number	Target	Au (ppb)	Fe	As	Bi	Cr	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حد آشکارسازی		1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP212	SAR13	15	79858	168	4	69	379	459	4	37	320	3.6	2.3	3	1.5	40
KBP213	SAR13	<	54538	77	1	3440	105	697	1.4	18	688	13	2.4	3	1.8	84
KBP214	SAR13	<	23168	44.6	0	597	44	853	1.2	15	1153	5.9	2.1	3	1.5	57
KBP215	SAR13	<	26004	353	1	445	14	991	1.1	14	230	4.5	1.9	3	1.5	39
KBP216	SAR13	<	72325	98.3	1	36	60	1251	1.2	22	360	4.8	2.4	3	2.4	187
KBP217	SAR13	128	7711	17.1	1	23	280	231	2.6	9	217	1.2	2.5	2	1.6	21
KBP218	SAR13	<	5243	4.7	0	14	7	100	1.4	9	64	1.2	2.4	2	1.4	11

بالا بودن مقدار طلا و آرسنیک می تواند احتمال کانی سازی رگه ای طلا را در این منطقه تقویت نماید که با توجه به تعداد رگه ها این ناحیه می تواند به عنوان اولویت دوم در مراحل بعدی مورد ارزیابی قرار گیرد.

۴-۳-۵- غنی شدگی مولیبدن در محدوده آنومالی های MKH06- MKH07

این منطقه با مختصات X: 694765, Y: 3596563, Z:40 در ورقه مختاران قرار دارد. این آنومالی منطبق بر رسوبات آبرفتی کواترنری است و در حاشیه یک رشته کوهستانی قرار دارد. این آنومالی به صورت رگه های سیلیسی- برشی در داخل سنگ های ولکانیکی درون دشت آبرفتی پر از آبرفت واقع شده است. حاشیه رگه ها با شدت و ضعف مختلف دگرسان شده اند و علاوه بر کانی های سیلیسی حاوی مقادیر قابل توجهی اکسید آهن می باشند. گاه ژاسپیروئید در حاشیه گسل ها تشکیل شده است. ۲۴ نمونه از واحدهای ولکانیکی و رگه های سیلیسی- برشی مورد آنالیز شیمیایی قرار گرفت که نتایج مهم ترین عناصر در جدول ۴-۷ آورده شده است.

جدول ۴-۷ نتایج آنالیز شیمیایی آنومالیهای MKH6- MKH7 (مقادیر بر حسب ppm و طلا بر حسب ppb)

Sample number	Target	Au (ppb)	U	W	Zn	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn
						0.5	0.5	0.5	1	1	50	0.5	0.5	0.5	
حد آشکارسازی		1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5
KBP434	Mkh 7	<	2	2	12	25962	35	1	51	100	2.1	41	36318	4	2
KBP435	Mkh 7	<	2	2	12	27497	19	1	10	100	2.3	54	31543	1	2
KBP436	Mkh 7	<	2	2	13	24824	50	1	11	100	3.8	50	29444	4	2
KBP437	Mkh 7	<	3	2	13	34793	49	1	4	100	1.9	29	74828	1	3
KBP438	Mkh 7	<	2	2	13	15144	30	0	24	108	2.5	104	52545	4	3
KBP439	Mkh 7	<	2	2	18	35812	68	1	40	100	5.2	206	28233	8	2
KBP440	Mkh 7	<	2	1	23	82759	57	1	80	100	4.7	134	47747	4	2
KBP441	Mkh 7	<	1	2	12	14077	45	1	13	100	2.2	105	41935	9	2
KBP442	Mkh 7	<	3	2	53	106064	111	2	51	115	28	36	4560	1	2
KBP443	Mkh 7	<	2	2	32	96383	87	2	51	252	18	52	3301	1	2
KBP444	Mkh 7	<	2	2	31	80694	102	1	41	193	26	43	3102	3	2
KBP445	Mkh 7	<	3	2	64	114819	147	1	64	124	19	40	2524	1	2
KBP446	Mkh 6	<	3	2	93	45791	8	1	29	1029	5.9	43	355	1	3
KBP447	Mkh 6	<	3	2	65	33548	8.3	1	34	1421	5.5	35	213	1	3
KBP448	Mkh 6	<	3	2	77	37262	9	1	29	2451	11	31	220	1	3
KBP449	Mkh 6	<	3	2	73	35387	13	1	27	1725	14	31	205	1	2
KBP450	Mkh 6	<	3	2	89	32321	5.4	1	27	1276	17	26	505	1	3
KBP451	Mkh 6	<	2	2	21	62284	38	1	45	100	37	60	25815	4	3
KBP452	Mkh 6	<	2	2	23	65843	73	1	105	100	153	90	15343	1	3
KBP453	Mkh 6	<	2	2	24	38131	29	1	43	100	30	86	39059	3	3
KBP454	Mkh 6	<	3	1	25	76821	51	1	120	100	24	35	4217	3	2
KBP455	Mkh 6	<	2	2	26	77234	100	1	98	100	76	40	6193	1	2
KBP456	Mkh 6	<	2	2	25	78376	198	1	74	100	11	25	2927	1	2
KBP457	Mkh 6	<	2	2	24	53665	40	1	53	100	45	116	48434	1	2

نتایج نشان می‌دهد که رگه‌ها فاقد طلای قابل اندازه‌گیری بوده‌اند و غنی‌شدگی از مس نشان نمی‌دهد. با این حال مقادیر بالای مولیبدن و گوگرد می‌تواند موید کانی‌سازی سولفیدی - مولیبدن باشد که می‌تواند مورد ارزیابی مجدد قرار گیرد.

۴-۳-۶- کانی‌سازی طلا در محدوده آنومالی MKH08

این منطقه با مختصات X: 702372, Y: 3588376, Z:40 در ورقه مختاران قرار دارد. این محدوده در موقعیت ۳ کیلومتری جنوب کوه سفیدی، واقع است. در این آنومالی رگه در داخل سنگ‌های ولکانیکی - پیروکلاستیکی نفوذ نموده است. مجموعه مذکور مورد نفوذ یک توده داسیتی نیمه عمیق قرار گرفته است. ترکیب سنگ‌ها اغلب داسیت تا آندزیت و توف و لیتیک توف می‌باشند. رگه‌ها

سیلیسی بوده ولی شدت دگرسانی شدید نیست. در بعضی مناطق کانی سازی مس در حاشیه رگه- های دگرسان شده مشاهده می شود. ۵ نمونه از سنگ های ولکانیکی- پیروکلاستیک و قسمت های سیلیسی رگه ها مورد آنالیز شیمیایی قرار گرفته است که مقادیر مهم ترین عناصر در جدول ۴-۸ آورده شده است.

جدول ژئوشیمی

با توجه به مقادیر بالای مولیبدن و مقادیر طلا این محدوده می تواند جهت کانی سازی رگه های طلا و مولیبدن مهم باشد که به دلیل وسعت منطقه دگرسانی و تعدد رگه های سیلیسی می تواند جهت مطالعات بعدی مورد بررسی قرار گیرد.

جدول ۴-۸ نتایج آنالیز نمونه های سنگی از محدوده آنومالی MKH8 (مقادیر بر حسب ppm و طلا بر حسب ppb)

Sample number	Target	Au (ppb)	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حد آشکار سازی		1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP171	MKH8	87	26993	17	0.9	29	151	15	46	1725	4	3	2	2	47
KBP172	MKH8	102	20875	22	0.5	82	326	29	307	362	18	3	2	8	96
KBP173	MKH8	75	29890	10	0.8	57	114	8	91	684	1	3	2	2	64
KBP174	MKH8	<	43339	20	0.8	53	172	1	51	1072	5	3	2	2	91
KBP175	MKH8	<	37229	36	0.7	12	487	4	64	1364	4	2	3	2	94

۴-۳-۷- کانی سازی طلا در محدوده آنومالی MKH19

این منطقه با مختصات X: 698990, Y: 3581738, Z:40 در ورقه مختاران قرار دارد. این محدوده با موقعیت ۵ کیلومتری شمال حاکم آباد، در جنوب آنومالی KHF-18 واقع شده است. در این آنومالی رگه ای به درون سنگ های ولکانیکی ائوسن نفوذ نموده است و در بعضی قسمت ها دگرسانی سیلیسی و رسی ایجاد کرده است. رگه ها اغلب سیلیسی بوده و در قسمت هایی برشی شده اند. ۳ نمونه از قسمت های سیلیسی- برشی مورد آنالیز شیمیایی قرار گرفت که حاوی ۳۳۴ میلی گرم در تن طلا می- باشند. نتایج این آنالیز در جدول ۴-۹ خلاصه شده است.

وجود برخی ویژگی ها، نظیر حضور رگه های سیلیسی، سنگ های ولکانیکی ائوسن به عنوان میزبان این رگه ها، حضور ساخت برشی درون رگه های سیلیسی و حضور مقادیری طلا می تواند حاکی از

وجود یک سیستم اپی ترمال طلا در این ناحیه باشد که به دلیل وجود این رگه‌ها و وسعت این محدوده می‌توان جهت مطالعات تکمیلی در اولویت قرار گیرد.

جدول ۴-۹ نتایج آنالیز ۳ نمونه سنگی برداشته شده از رگه های سیلیسی موجود در محدوده آنومالی MKH19 (مقادیر بر

حسب ppm و طلا بر حسب ppb)

Sample number	Target	Au (ppb)	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حد آشکارسازی		1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP135	MKH19	4	40659	58	1	32	6	2	44	39035	15	3	2	1	11
KBP136	MKH19	25	50034	60	1	62	14	4	145	4112	70	3	2	2	47
KBP137	MKH19	334	37427	82	1	39	52	2	41	5325	85	2	2	1	44

۴-۳-۸- غنی‌شدگی طلا در محدوده آنومالی KUD06

این منطقه با مختصات X:679155, Y: 3517439, Z:40 در ورقه کردگان قرار دارد. این آنومالی در

۵ کیلومتری باختر معدن قلعه زری واقع است. این آنومالی نیز به صورت رخنمون سیلیسی در

سنگ‌های نیمه عمیق داسیت واقع شده است. نتایج یک نمونه آنالیز شیمیایی حاوی Au=65ppb ،

As=57 ppm ، Cu=17 ppm ، Mo=12.4 ppm ، S=2663 ppm ، Sb=33 ppm می‌باشد.

حضور مقداری طلا و مقدار بالای مولیبدن می‌تواند احتمال کانی‌سازی طلا- مولیبدن را در این

محدوده تقویت نماید. به نظر می‌رسد سنگ دربرگیرنده ولکانیکی و رخنمون توده داسیتی سیلیسی

همراه با طلا حاکی از وجود یک سیستم اپی ترمال در این منطقه است که به عنوان اولویت سری

دوم می‌تواند مورد ارزیابی بیشتر قرار گیرد. نتایج این آنالیز در جدول ۴-۱۰ خلاصه شده است.

جدول ۴-۱۰ نتایج آنالیز نمونه های سنگی منطقه آنومالی KUD6 (مقادیر بر حسب ppm و طلا بر حسب ppb)

Sample number	Target	Au (ppb)	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حد آشکارسازی		1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP042	KUD6	65	13231	57	0	17	66	12	13	2663	33	2	2	1	4

۴-۳-۹- کانی سازی طلا در محدوده آنومالی KUD09

این منطقه با مختصات X:680554, Y: 3517208, Z:40 در ورقه کردگان قرار دارد. این آنومالی در این محدوده شمال جاده خاکی قلعه زری - شهداد (کرمان) واقع می‌باشد. این آنومالی نیز مانند آنومالی‌های KUD10, KUD12 در سنگ‌های داسیتی ائوسن قرار گرفته و به صورت رخنمون‌های سیلیسی- برشی واقع شده است. دو نمونه از قسمت‌های سیلیسی مورد آنالیز شیمیایی قرار گرفته که مقادیر بعضی از عناصر در جدول زیر (۴-۱۱) آورده شده است. حضور مقدار بالای گوگرد و مقدار طلا نشان‌دهنده رگه‌های سیلیسی طلا می‌باشد. حضور این رخنمون‌ها در سنگ دربرگیرنده ولکانیکی سنوزوئیک، شکل رگه‌ای آن همراه با بافت برشی و حضور مقادیر قابل ملاحظه گوگرد و ۱۸۶ میلی‌گرم‌درتن در یک نمونه طلا می‌تواند حاکی از وجود یک سیستم اپی‌ترمال در این منطقه باشد که می‌تواند به عنوان یکی از اولویت‌های سری دوم مورد ارزیابی مطالعات تکمیلی قرار گیرد.

جدول ۴-۱۱ نتایج آنالیز نمونه های سنگی منطقه آنومالی KUD9 (مقادیر بر حسب ppm و طلا بر حسب ppb)

Sample number	Target	Au (ppb)	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حد آشکارسازی		1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP040	KUD9	31	28693	69	80	40	83	3	105	5448	50	2	2	1	7
KBP041	KUD9	186	17865	165	1	43	21	3	145	24441	33	3	3	7	6

۴-۳-۱۰- دگرسانی آرژیلیک پیشرفته در محدوده آنومالی KUD10

این منطقه با مختصات X:681622, Y: 3514649, Z:40 در ورقه کردگان قرار دارد. این محدوده در شمال جاده خاکی قلعه زری - شهداد (کرمان) قرار دارد. این آنومالی نیز به صورت رخنمون‌های سیلیسی در سنگ‌های نفوذی یا نیمه عمیق آپلینی واقع شده است. همانند آنومالی KUD12 این منطقه فاقد غنی‌شدگی مس، سرب، طلا، روی و مولیبدن است. حضور مقادیر بالای گوگرد (S=23161-56090 ppm) و آرسنیک (As=74-159 ppm) همچنین حضور کانی‌های شاخص دگرسانی آرژیلیک پیشرفته مانند ناتروآلونیت، آلونیت و کائولینیت در این منطقه ممکن است مربوط به قسمت‌های فوقانی یک سیستم اپی‌ترمال با سولفیداسیون بالا باشد. لذا این محدوده می‌تواند به

عنوان اولویت‌های سری دوم جهت پی‌جویی طلای اپی‌ترمال مورد ارزیابی بیشتر قرار گیرد. نتایج این آنالیز در جدول ۴-۱۲ خلاصه شده است.

جدول ۴-۱۲ نتایج آنالیز نمونه‌های سنگی برداشته شده از منطقه آنومالی KUD10 (مقادیر بر حسب ppm و طلا بر حسب

(ppb)

Sample number	Target	Au (ppb)	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حد آشکارسازی		1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP037	KUD10	1	14243	95	0.4	4	7	2	29	50182	6	2	2	2	5
KBP038	KUD10	3	6980	74	0.5	4	34	2	11	56090	1	2	2	5	5
KBP039	KUD10	5	35675	159	400	27	10	2	44	23161	49	2	2	2	8

۴-۳-۱۱- دگرسانی آرژیلیک پیشرفته در محدوده آنومالی KUD12

این منطقه با مختصات X:686929, Y: 3514262, Z:40 در ورقه کردگان قرار دارد. این آنومالی در شمال جاده خاکی قلعه زری - شهداد (کرمان) واقع است. این آنومالی در سنگ‌های نیمه‌عمیق داسیت تا ریوداسیت واقع شده است. نمونه‌های ژئوشیمیایی غنی‌شدگی عناصر مس، طلا، سرب، روی و مولیبدن را نشان نمی‌دهند. ولی حضور سیلیس حفره‌ای مقادیر بالای گوگرد (S=12171-52470 ppm) و همچنین حضور ناترو آلونیت در دگرسانی آرژیلیک پیشرفته ممکن است مربوط به قسمت‌های فوقانی یک سیستم اپی‌ترمال با سولفیداسیون بالا یا پورفیری باشد. این محدوده می‌تواند به عنوان اولویت‌های سری دوم مطالعات تکمیلی مورد ارزیابی بیشتر قرار گیرد. نتایج این آنالیز در جدول ۴-۱۳ خلاصه شده است.

جدول ۴-۱۳ نتایج آنالیز نمونه‌های برداشته شده از منطقه آنومالی KUD12 (مقادیر بر حسب ppm و طلا بر حسب ppb)

Sample number	Target	Au (ppb)	Sn	W	Zn	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb
حد آشکارسازی		1	0.5	0.5	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	50	0.5
KBP033	KUD12	2	2	2	15	6056	8	0	15	20	1	19	47701	1
KBP034	KUD12	<	2	2	10	32097	12	0	7	37	5	65	52470	1
KBP035	KUD12	1	2	2	4	11380	8	1	5	11	2	161	12171	1
KBP036	KUD12	1	2	2	5	18651	19	0	2	12	2	22	39591	8

۴-۳-۱۲- معدن متروکه مس منطبق بر آنومالی KUD13

این منطقه با مختصات X:681100, Y: 3539440, Z:40 در ورقه کردگان قرار دارد. این آنومالی در ۳۰ کیلومتری شمال روستای قلعه زری واقع است. از این منطقه استخراج صورت نگرفته و به نظر می‌رسد فعالیت اکتشافی مختصری شامل حفر چند ترانشه انجام گرفته است. این آنومالی به صورت رگه‌ای سیلیسی- دولومیتی در یک مجموعه رسوبی- آتشفشانی واقع شده است. سنگ‌های آتشفشانی غالباً از نوع آندزیت می‌باشد. سه نمونه از این سنگ‌ها مورد آنالیز شیمیایی واقع گردید که مقادیر آن در جدول ۴-۱۴ آورده شده است.

جدول ۴-۱۴ نتایج آنالیز نمونه های سنگی برداشته شده از منطقه آنومالی KUD13 (مقادیر بر حسب ppm و طلا بر حسب

(ppb

Sample number	Target	Au (ppb)	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حد آشکارسازی		1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP047	ab Mine	8	29602	32	0.3	23324	1599	4	31	344	1	2	3	1	264
KBP048	ab Mine	12	28851	4	0.2	37883	2214	1	26	4251	1	2	2	1	243
KBP049	ab Mine	10	20664	11	0.2	18764	1223	1	37	256	20	2	4	1	238

این آنالیزهای نشان‌دهنده مقادیر بالای عنصر مس می‌باشد. وجود آثاری حفاری و کانی‌سازی مس اکسیدی در مطالعات صحرایی نشان می‌دهد این محدوده می‌تواند جهت کانی‌سازی مس رگه‌ای مهم باشد و در صورت مطالعات دقیق‌تر نقشه‌برداری و تعیین ابعاد رگه‌های این محدوده می‌تواند به عنوان اولویت سری اول در مطالعات تکمیلی بعدی مورد ارزیابی قرار گیرد.

۴-۳-۱۳- کانی‌سازی طلا در آنومالی BAS02

این منطقه با مختصات X:697822, Y: 3498234, Z:40 در ورقه بصیران قرار دارد. این آنومالی در ۵ کیلومتری جنوب روستای بیشه، واقع است. در این آنومالی رگه‌های سیلیسی به داخل سنگ‌های ولکانیکی داسیت تا ریوداسیت نفوذ نموده است. روند رگه‌ها اغلب مشابه بوده و به نظر می‌رسد از روند شکستگی‌های کلی منطقه تبعیت می‌کند. این رگه‌ها علاوه بر سیلیسی شدن در قسمت‌هایی

نیز برشی شده‌اند و بافت کلوفرم در قسمت‌های سیلیسی مشاهده می‌شود. پیریت مهم‌ترین و اصلی‌ترین کانی سولفیدی است. نتایج آنالیز XRD حضور دگرسانی‌های آرژیلیک متوسط و سیلیسی را در حاشیه رگه تأیید می‌نماید. نتایج آنالیز ژئوشیمیایی مقادیری طلا را تا حد ۱۳۱ میلی‌گرم در تن نشان می‌دهد که احتمالاً به صورت انکلوزیون در داخل پیریت و یا به صورت دانه‌های آزاد در داخل سیلیس واقع شده است. نتایج آنالیز شیمیایی ۶ نمونه از رخنمون‌های سیلیسی در ذیل آورده شده است. همچنین جهت بررسی ماهیت سیال و تعیین دما و شوری سیال تشکیل‌دهنده تعداد ۲ نمونه برای مطالعه انکلوزیون سیال انتخاب گردید که فاقد انکلوزیون مناسب جهت مطالعات آزمایشگاهی بوده ولی شواهد صحرایی حضور رگه‌های اپی‌ترمال سولفید پایین را تأیید می‌کند در اینجا مقایسه‌ای از خصوصیات این آنومالی با خصوصیات کلی ذخایر اپی‌ترمال آورده می‌شود. نتایج این آنالیز در جدول ۴-۱۵ خلاصه شده است.

جدول ۴-۱۵ نتایج آنالیز نمونه‌های سنگی برداشته شده از رگه‌های سیلیسی آنومالی BAS02 (مقادیر طلا بر حسب ppb و

سایر عناصر بر حسب ppm)

Sample No.	Target	Au	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حد آشکار سازی		1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP123	BAS02	5	18540	18.2	0.26	7	466	1.69	13	6085	5.66	2.3	2.9	1.9	37
KBP124	BAS02	1	15639	13.3	0.23	5	116	1.18	13	7870	1.29	2.7	3.5	1.7	14
KBP125	BAS02	11	17728	26	0.3	12	67	7.49	12	8364	9.53	1.9	1.9	1.9	3
KBP001	BAS02	7	6797	12.9	0.53	3	37	10.64	18	1515	10.74	1.7	1.3	1.5	4
KBP002	BAS02	6	8256	9.7	0.29	4	47	16.62	11	1080	7.61	2.1	1.5	1.3	4
KBP003	BAS02	6	15925	9.6	0.41	7	63	2.22	5	6784	1.32	1.8	2	1.6	2
KBP004	BAS02	9	9300	123.8	0.37	8	92	1.88	3	340	5.19	2.2	1.3	1.4	16
KBP005	BAS02	131	19945	586.1	0.3	8	80	2.34	3	2897	6.92	1.7	1.3	1.3	8
KBP006	BAS02	26	11311	165.8	0.28	8	94	2.82	2	558	4.47	1.9	1.4	1.4	7

جدول ۴-۱۶ مقایسه خصوصیات ذخایر اپی ترمال سولفیداسیون پایین و پدیده های مشاهده شده در محدوده آنومالی BAS02

	آنومالی BAS02	خصوصیات ذخایر اپی ترمال با سولفیداسیون پایین
سنگ میزبان	داسیت- ریوداسیت	سنگ های ولکانیکی و پیروکلاستیک
شکل کانی سازی	رگه ای - رگچه ای	رگه ای، رگچه ای، استوک ورک پراکنده
بافت کانی سازی	برشی، کلوفرم	نوارهای نازک، شانه ای، پوسته ای، برشی
دگرسانی	کوارتز، ارتوز، ایلیت، موسکویت، انیدریت	کائولینیت، سریسیت، کوارتز، کربنات
کانی های باطله	کوارتز، کلسیت، کلسدونی	کلسدونی، آدولاریا، کلسیت، ایلیت
سولفیدها	پیریت	پیریت، آرسینوپیریت، سینابر، پیروتیت
فلزات	Au,As,Cu,Mo,Pb,Zn	Au,Ag,As,Sb,Se,Hg,Pb,Zn

۴-۳-۱۴- غنی شدگی قلع در محدوده آنومالی BAS10

این منطقه با مختصات X:712483, Y: 3514678, Z:40 در ورقه بصیران قرار دارد. این آنومالی در ۷ کیلومتری خاور روستای بیشه، واقع است. این آنومالی به صورت رخنمون سیلیسی در استوک گرانیتهی شاه کوه واقع شده است. بافت این توده گرانولار بوده و حاوی کوارتز، بیوتیت، پلاژیوکلاز و هورنبلند می باشد. همچنین کانی های دگرسان مانند سریسیت و کانی های اپک داخل آن وجود دارد که حاکی از دگرسانی فیلیک شدید می باشد. مقدار بالای قلع (Sn=221-320 ppm) در این توده می تواند احتمال کانی سازی قلع مرتبط با توده نفوذی را در این منطقه تقویت نماید. نتایج این آنالیز در جدول ۴-۱۷ خلاصه شده است.

جدول ۴-۱۷ نتایج آنالیز شیمیایی در نمونه برداشت شده از منطقه (مقادیر بر حسب ppm و طلا بر حسب ppb)

Sample number	Target	Au (ppb)	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حد آشکارسازی		1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP026	BAS10	<	46682	11	1	81	135	1	18	765	1	320	3	7	68
KBP027	BAS10	<	28977	15	1	44	91	2	11	1684	1	221	3	8	26

شواهد موید تشکیل کانی سازی قلع مرتبط با توده نفوذی در استوک گرانیتهی به شرح زیر است:

۱ - حضور یک توده گرانیتهی با بافت گرانولار

۲ - حضور دگرسانی سیلیسی و فیلک

۳ - بالا بودن مقدار Sn,W,Rb

۴-۳-۱۵- کانی سازی پلی متال در محدوده آنومالی BAS11

این منطقه با مختصات X:701708, Y: 3512838, Z:40 در ورقه بصیران قرار دارد. این آنومالی در ۳ کیلومتری شمال خاور روستای بیشه، واقع است. این آنومالی به صورت یک زون سیلیسی- برشی در بین سنگ‌های آهکی و در مجاورت یک توده دیوریتی واقع شده است. مطالعات پتروگرافی نشان می‌دهد این توده نفوذی از نوع دیوریت با بافت پورفیری است که حاوی پلاژیوکلاز، هورنبلند، بیوتیت، اسفن و زیرکن می‌باشد و به دلیل حضور کلریت، کلسیت و سریسیت دگرسانی نوع پروپلیتیک متوسط و فیلک ضعیف را نشان می‌دهد. آنالیز شیمیایی یک نمونه از این زون سیلیسی نشان می‌دهد که حاوی $Au=51ppb$, $As=1800 ppm$, $Cu=824 ppm$, $Mo=24.3 ppm$, $Mn=3565 ppm$, $Pb=11450 ppm$, $Sn=454 ppm$, $W=82ppm$, $Zn=9352 ppm$ می‌باشد.

نتایج این آنالیز در جدول ۴-۱۸ خلاصه شده است.

جدول ۴-۱۸ نتایج آنالیز نمونه سنگی برداشته شده از آنومالی BAS11 (مقادیر بر حسب ppm و طلا بر حسب ppb)

Sample number	Target	Au (ppb)	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حد آشکارسازی		1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP007	BAS11	51	3E+05	1809	57	824	3565	29	11450	756	66	454	39	83	9352

با توجه به عدم حضور کانی‌های شاخص اسکارن و عدم حضور زون‌های اندواسکارن و اگزواسکارن این منطقه نمی‌تواند بر اثر دگرگونی توده نفوذی ایجاد شده باشد. حضور زون‌های دگرسانی پروپلیتیک و فیلک و بالا بودن مقادیر عناصر سرب، روی، قلع، مولیبدن و مس نشان از کانی‌سازی ذخایر پلی‌متال می‌باشد. شواهد موجود جهت تأیید این فرضیه به شرح زیر است.

۱ - حضور زون گسترده سیلیسی با توجه به مشاهدات صحرایی

۲ - حضور دگرسانی پروپلیتیک و فیلک در این زون با توجه به مطالعات پتروگرافی

۳ - حضور توده نفوذی دیوریتی که می تواند منبع تامین کننده این فلزات باشد

۴ - مقادیر بالای عناصر مس، سرب، روی، قلع، تنگستن و همراهی این مجموعه در کنار هم

۴-۳-۱۶- کانی سازی پلی متال در محدوده آنومالی BAS13

این منطقه با مختصات X:719704, Y: 3518039, Z:40 در ورقه بصیران قرار دارد. این آنومالی در ۱۰ کیلومتری جنوب روستای دهنو، واقع است. این آنومالی به صورت دو رگه سیلیسی در درون توده گرانیتی شاه کوه واقع شده است. مطالعات XRD نشان می دهد این زون حاوی کوارتز، کلریت، ایلیت و موسکویت می باشد که با توجه به شواهد صحرایی نشان دهنده دگرسانی سیلیسی و آرژیلی در حاشیه رگه ها است. حضور سرباره های مس در اطراف این رگه ها حاکی از کارهای شدادی در این منطقه می باشد ولی نتایج آنالیز شیمیایی نشان می دهد که این رگه ها علاوه بر غنی بودن عنصر مس از عناصر دیگری چون طلا، مولیبدن، سرب، روی و بخصوص قلع نیز غنی می باشد. نتایج این آنالیز در جدول ۴-۱۹ خلاصه شده است.

جدول ۴-۱۹ نتایج آنالیز نمونه های برداشته شده از رگه های سیلیسی محدوده آنومالی BAS 13 (مقادیر بر حسب ppm و

طلا بر حسب ppb)

Sample number	Target	Au (ppb)	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حد آشکارسازی		1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP015	BAS13	51	118752	757	1	173	5095	1	8247	14408	14	673	5	65	6455
KBP016	BAS13	9	39048	3820	1	853	850	14	22274	481	33	1165	2	23	2330
KBP017	BAS13	9	34166	1534	1	1121	961	8	29441	588	39	4818	3	66	7348

مطالعات مینرالوگرافی یک نمونه از رگه سیلیسی به طور عمده شامل اکسیدها، هیدروکسیدهای منگنز مانند جاکوبسیت و پسیلوملان است. همچنین کانی پیریت در سنگ به صورت پراکنده وجود دارد.

مشاهدات صحرایی و مطالعات آزمایشگاهی نشان می دهد کانی سازی موجود در این محدوده از نوع رگه ای پلی متال می باشد. شواهد تائید کننده این فرضیه به شرح زیر است:

۱ - حضور توده گرانیتی با ترکیب اسیدی

- ۲ - شکل کانی سازی که به صورت رگه های سیلیسی می باشد
- ۳ - دگرسانی سیلیسی و آرژیلی در حاشیه رگه ها با توجه به کانی های موجود در مطالعات XRD
- ۴ - مقادیر بالای عناصر مس، قلع، سرب، روی، منگنز، طلا، تنگستن و همراهی این عناصر با یکدیگر

۴-۳-۱۷- کانی سازی باریت و مس در محدوده آنومالی BAS14

این منطقه با مختصات X:712298, Y: 3508549, Z:40 در ورقه بصیران قرار دارد. این آنومالی در ۲ کیلومتری شمال خاور روستای رخنه، واقع است. این آنومالی از دو قسمت رگه سیلیسی- باریتی و مناطق سیلیسی- تورمالینی درون یک استوک گرانیت تشکیل شده است. توده نفوذی حاوی رگه های سیلیسی و استوکورک های کوارتزی است. مطالعات پتروگرافی نشان می دهد بافت توده گرانیتی از نوع گرانولار بوده و حاوی ارتوز، کوارتز، بیوتیت و پلاژیوکلاز است و کانی های دگرسانی مانند کوارتز و کلریت نشان دهنده دگرسانی کلریتی در این توده نفوذی است. مقادیر بالای عناصر قلع و منگنز در این توده می تواند احتمال کانی سازی قلع از نوع پورفیری را در این منطقه تقویت نماید. همچنین رگه های سیلیسی- باریتی و سیلیسی- تورمالین در حاشیه این توده گرانیتی و حضور مقادیری مس، سرب، روی و قلع می تواند کانی سازی از نوع رگه ای و اپی ترمال از نوع سولفید بالا را در این ناحیه تقویت نماید. وجود تورمالین نشانگر حضور مقادیر قابل توجهی از عنصر بور در سیستم است، این عنصر حمل کننده مناسبی برای طلا می باشد. حضور رگه های باریتی و تورمالینی گاهاً می تواند معرف قسمت های فوقانی ذخایر سولفید بالا باشد (حسنی پاک، ۱۳۷۰). نتایج آنالیز شیمیایی این نمونه ها در جدول ۴-۲۰ آورده شده است.

جدول ۴-۲۰ نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های برداشته شده از آنومالی BAS14 (مقادیر بر حسب ppm و طلا بر حسب ppb)

Sample number	Target	Au (ppb)	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حد آشکارسازی		1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP019	BAS14	1	4463	35	0	216	69	1	158	1533	1	18	2	2	222
KBP020	BAS14	2	10356	16	0	5	633	2	12	103	1	2.5	3	2	12
KBP021	BAS14	<	20679	4.7	1	4	385	1	9	669	1	32	2	5	25
KBP022	BAS14	4	22962	15	1	60	398	2	17	79	1	14	3	6	13
KBP023	BAS14	2	29898	29	0	2	1404	1	12	558	1	194	3	2	14
KBP024	BAS14	8	30140	87	1	8357	772	2	12	73	1	7.2	4	2	187
KBP025	BAS14	<	19824	95	1	17	633	4	9	153	5	81	4	2	15

شواهد موید تشکیل کانی سازی قلع به صورت پورفیری در استوک گرانیتهی به شرح زیر است:

- ۱ - حضور یک توده گرانیتهی با بافت گرانولار
- ۲ - حضور دگرسانی کلریتی در حاشیه این توده و حضور زون تورمالین - کوارتز در حاشیه رگه
- ۳ - بالا بودن مقدار Fe,Pb,Zn,Cu,W,Sn

۴-۳-۱۸- کانی سازی مس در محدوده آنومالی CHF01

این منطقه با مختصات X: 684367, Y: 3624879, Z:40 در ورقه خوسف قرار دارد. این آنومالی در ۵ کیلومتری جنوب خاور روستای خوسف، واقع است. این آنومالی از یک گنبد داسیتی تشکیل شده است که توسط مارن، ماسه سنگ و شیل احاطه شده است. رخنمون این گنبد ۳۰۰×۳۰۰ متر می-باشد که در حاشیه متحمل دگرسانی آرژلیک شده است. نمونه آنالیز شده از قسمت داسیتی حاوی ۱۱۹۳ گرم در تن مس می باشد و فقیر از طلا، مولیبدن، سرب و روی است. مقادیر عناصر مهم حاصل از آنالیز شیمیایی این آنومالی در جدول ۴-۲۱ آورده شده است. بالا بودن مقدار مس در یک نمونه می تواند این محدوده را از لحاظ کانی زایی مس مورد توجه قرار دهد که جهت مطالعات تکمیلی در مراحل بعدی پیشنهاد می گردد.

جدول ۴-۲۱ نتایج آنالیز سه نمونه (عناصر منتخب کانساری) در محدوده CHF01 (مقادیر بر حسب ppm و طلا بر حسب

ppb)

Sample number	Target	Au (ppb)	Fe	As	Bi	Cu	Mn	Mo	Pb	S	Sb	Sn	U	W	Zn
حد آشکارسازی		1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	50	0.5	0.5	0.5	0.5	1
KBP100		2	40318	8	0	2	918	1	9	118	1	2	4	2	68
CHF01															
KBP101	CHF01	3	6172	3	0	1193	116	1	3	166	1	31	4	2	19

۴-۴ نتایج

بررسی‌های اکتشافی به منظور شناسایی کانسارهای پورفیری و اپی‌ترمال با استفاده از جمع‌آوری داده‌های زمین‌شناسی، ژئوشیمیایی، ژئوفیزیک هوایی، داده‌های معدنی و تصاویر ماهواره‌ای در منطقه خوسف- بصیران منجر به انتخاب اهداف اکتشافی و بازدید از آن‌ها گردید. پس از بررسی‌های صحرایی و نمونه‌برداری و آنالیز نمونه‌ها ۱۸ منطقه پتانسیل‌دار با اولویت‌های مختلف مشخص شد. برای این مناطق کلیه مشاهدات کانی‌سازی و دگرسانی بطور دقیق مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و نتایج آنالیز نمونه‌ها، پتروگرافی مقاطع نازک و مینرالوگرافی مقاطع صیقلی بررسی و ارائه شد. نتایج این مطالعات در جدول ۴-۲۲ ارائه شده که در این جدول زمین‌شناسی صحرایی، انواع دگرسانی، ژئوشیمی، نوع کانی‌سازی، عناصر کانساری اصلی و همراه آورده شده و در نهایت نیز رتبه‌بندی شده است. از این مناطق دو منطقه با اولویت "۱"، هشت منطقه با اولویت "۲"، پنج منطقه با اولویت "۳" و سه منطقه با اولویت "۴" انتخاب و معرفی شدند.

بررسی نتایج نشان می‌دهد بیشتر موارد کانی‌سازی مشاهده شده مربوط به سیستم‌های اپی‌ترمال و رگه‌ای می‌باشند که لزوم توجه به آن‌ها را ضروری می‌نماید. علاوه بر این چهار منطقه دارای کانی‌سازی سولفید که عمدتاً به صورت پیریت می‌باشد مشخص گردید که این مناطق از جهت وجود کانی‌های دگرسانی آرژلیک پیشرفته که اغلب در سطوح بالایی سیستم‌های اپی‌ترمال سولفیداسیون بالا و یا پورفیری دیده می‌شود، مشخص و معرفی گردیدند.

جدول ۴-۲۲: نواحی کانی سازی شده و نوع کانی سازی مشاهده ورتبه بندی اهداف اکتشافی در منطقه خوسف- بصیران

رتبه بندی آنومالی	ژئوشیمی	عناصر اصلی و همراه	نوع کانی سازی	دگرسانی	زمین شناسی صحرائی	برگه ۱:۱۰۰/۰۰۰	نام آنومالی
۱	Cu=5-1195ppm/ Mo=1-40ppm	Cu ± Au	سیستم رگه ای مس و طلا مرتبط با دایکهای دیوریتی	-	آنومالی درون سنگهای دگرگون فیلیتی کرتاسه	خوسف	KHF 1
۴	Cu=14-1056ppm/ Mo=1-10ppm/ S=133-1883ppm	Cu	سیستم رگه ای	سیلیسی	رگه های سیلیسی در داخل سنگهای ولکانیکی و توف انوسن	بیرجند	BIR 5
۳	Au=1-30ppb/ As=4- 156ppm/ Cu=2- 9460ppm/ Mo=1-26ppm	Au+As ± Sb ± Mo	رگه های اپی ترمال سولفید	سیلیسی	رگه سیلیسی کانه دار در سنگهای آندزیت	سرچاه شور	SAR6-7- 8-9-10-21
۳	Au=1-128ppb/ Cu=14-379ppm	Au ± Cu ± As	رگه های سیلیسی کربناتی	کربناتی	رگه های سیلیسی- کربناتی درون مجموعه کالردملاژ	سرچاه شور	SAR 13
۲	Mo=2-153ppm/ S=213-52545ppm	Mo	رگه سیلیسی مولیبدن دار	سیلیسی به همراه اکسیدهای آهن	رگه های سیلیسی و برشی درون سنگهای ولکانیکی در بین آبرفت	مختاران	MKH 6
۲	Au=1-102ppb/ Mo=1-29ppm	Au ± Mo ± As	رگه سیلیسی اپی ترمال	سیلیسی	رگه سیلیسی درون سنگهای ولکانیکی پیروکلاستیکی	مختاران	MKH 8
۲	Au=4-334ppb/ Sb=15-85ppm	Au ± As	رگه سیلیسی اپی ترمال	سیلیسی و رسی	رگه سیلیسی دارای کانی سازی درون سنگهای ولکانیکی انوسن	مختاران	MKH 19
۲	As=57 ، Au=65ppb Cu=17 ppm ، ppm ، Mo=12.4 ppm ، ، S=2663 ppm Sb=33 ppm	Au ± As ± Sb	سیستم اپی ترمال با سولفیداسیون بالا یا پورفیری	سیلیسی	رخنمون سیلیسی در سنگ های نیمه عمیق داسیتی	کردگان	KUD6
۱	Au=31-185ppb/ S=5448-24441ppm/ Sb=33-50ppm	Au ± As ± Mo	سطوح بالایی سیستم اپی ترمال با سولفیداسیون بال یا پورفیری	-	رخنمون سیلیسی و برشی در سنگهای داسیتی انوسن	کردگان	KUD 9
۳	S=23161-56090ppm/ As=74-159ppm		سطوح بالایی سیستم اپی ترمال با سولفیداسیون بالا یا پورفیری	آرژیلیک پیشرفته	رخنمون سیلیسی در سنگهای نفوذی نیمه عمیق آپلیتی	کردگان	KUD10

نام آنومالی	برگه ۱:۱۰۰/۰۰۰	زمین شناسی صحرایی	دگرسانی	نوع کانی سازی	عناصر اصلی و همراه	ژئوشیمی	رتبه بندی آنومالی
KUD12	کردگان	سنگهای نیمه عمیق داسیت تا ریوداسیت	آرژلیک پیشرفته	سطوح بالایی سیستم اپی ترمال با سولفیداسیون بالا یا پورفیری	Cu	S=12171-52470ppm	۳
KUD 13	کردگان	رگه‌های سیلیسی- دولومیتی در یک مجموعه رسوبی- آتشفشانی		رگه ای مس	Cu	Cu=18764-37883ppm	۲
BAS 02	بصیران	حضور رگه های سیلیسی در داخل سنگهای ولکانیکی داسیت تا ریوداسیت	آرژلیک متوسط سیلیسی	اپی ترمال- سولفیداسیون پایین	Au+As(\pm Mo \pm Sb)	مقدار طلا به ۱ ppb تا ۱۳۱ متغیر است	۱
BAS 10	بصیران	رخنمون سیلیسی در استوک گرانیتی شاه کوه	فیلیک شدید	قلع (پورفیری) در توده نفوذی گرانیتی	Sn+/-W \pm Rb	Sn=221-320ppm	۲
BAS 11	بصیران	یک زون سیلیسی- برشی در بین سنگهای آهکی و در مجاورت توده دیوریتی	پروپلیتیک متوسط و فیلیک ضعیف در توده دیوریتی	رگه سیلیسی- برشی پلی متال	Au+As+Cu(+Pb+Zn)	Au=51ppb/ Pb=11450ppm/ sn=454ppm/ U=39ppm/ W=82ppm/ Zn=9352ppm	۲
BAS13	بصیران	دو رگه سیلیسی در درون توده گرانیتی شاه کوه	سیلیسی و آرژیلی	رگه سیلیسی پلی متال	Au+As+Sn+Pb+Zn	Au=9-5ppm/ Mo=1-14ppm/ Pb=8247-29441ppm/ Zn=2330-7348ppm/ Sn=673-4818ppm	۲
BAS14	بصیران	رگه های سیلیسی- باریتی و سیلیسی- تورمالینی درون استوک گرانیتی	-	رگه ای باریت، قلع (پورفیری) در توده نفوذی گرانیتی	Ba Sn	Cu=2-8357ppm/ Pb=9-158ppm/ Zn=12-222ppm/ Sn=7-194ppm	۴ ۲
CHF 01	چهار فرسخ	گنبد داسیتی احاطه شده توسط مارن ماسه سنگ و شیل	آرژلیک	کانی سازی مس در حاشیه یک گنبد داسیتی	Cu	Cu=1193ppm	۴

۴-۵ پیشنهادات

با بررسی داده‌ها و اطلاعات جمع‌آوری شده در این منطقه این حقیقت آشکار می‌گردد که یکی از مشکلات اصلی عدم وجود یا ضعف داده‌های مناسب جهت استفاده در شناسایی و پی‌جویی مواد معدنی است. بطور مثال در اغلب محدوده‌ها اطلاعات ژئوشیمیایی مناسبی موجود نیست تا بتوان به ماهیت ژئوشیمیایی سنگ‌ها پی برد، همچنین داده‌های ژئوفیزیک هوایی مناسب فقط در محدوده‌های کمی در دسترس می‌باشد. لذا در این نوشتار پیشنهادات به دو بخش تقسیم شده‌اند، یکی پیشنهاداتی در مقیاس ناحیه‌ای جهت تولید داده‌های دقیق و صحیح و دیگر پیشنهاداتی جهت ادامه عملیات اکتشافی در محدوده‌های هجده گانه حاصل از این مطالعات در مبحث نتایج.

۴-۵-۱ پیشنهادات ناحیه‌ای

مطالعات پاپ (۲۰۰۴) نشان می‌دهد که در این منطقه محیط‌های مناسب امتداد لغز- کششی در زمان ائوسن-الیگوسن تشکیل شده‌اند که می‌تواند موقعیت مناسبی جهت تشکیل ذخایر پورفیری و اپی‌ترمال باشد. همین مطالعات بر اساس نقشه‌های زمین‌شناسی انجام شده ولی عدم به روز رسانی این نقشه توسط تصاویر ماهواره‌ای می‌تواند باعث پنهان ماندن برخی سیمای‌های ساختاری و متالورژیکی در منطقه باشد. علاوه بر این داده‌های پتروژنز می‌تواند نقش بسزایی در تشخیص نوع و ماهیت ژئوشیمیایی توده‌های منطقه داشته باشند لذا به نظر می‌رسد وجود داده‌های ژئوشیمیایی به منظور بررسی زمین‌شناسی اقتصادی منطقه می‌تواند مفید باشد. علاوه بر این لزوم انجام مطالعات ناحیه‌ای جامع و مخصوص مبحث تکتونیک صفحه‌ای و تشخیص جایگاه‌های تکتونیک احساس می‌گردد.

۴-۵-۲ پیشنهاد ادامه مطالعات در محدوده‌های کانی‌سازی شده

در این مبحث پیشنهادات مشخصی جهت انجام مطالعات تکمیلی در محدوده کانی‌سازی‌های مشاهده شده ارائه می‌گردد.

۱ - محدوده سیستم اپی ترمال - سولفیداسیون پایین محدوده آنومالی BAS02

بر اساس مشاهدات صحرایی و نتایج آنالیز نمونه‌ها مراحل ذیل جهت ادامه مطالعات در این محدوده پیشنهاد می‌گردد.

الف- تهیه نقشه ۱:۵۰۰۰ زمین شناسی- دگرسانی در محدوده‌ای به مساحت ۶ کیلومتر مربع (Km^۲×۳).

ب- نمونه برداری لیتوژئوشیمیایی در شبکه با ابعاد ۱۰۰×۱۰۰ در منطقه‌ای به ابعاد ۲۵۰۰×۱۰۰۰ متر

۲ - رگه سیلیسی- برشی پلی متال محدوده آنومالی BAS11

اگرچه این زون سیلیسی ضخامت نسبتاً کمی دارد ولی به نظر می‌رسد مهم‌ترین مسئله پوشیده شدن این منطقه توسط رسوبات می‌باشد. لذا پیشنهادات ذیل جهت شناسایی ابعاد و عیار کانی سازی ارائه می‌گردد.

الف- نمونه برداری تکمیلی از زون دگرسانی-کانی سازی

ب- در صورت دریافت نتایج مناسب حفر ترانشه به حجم ۱۰۰ متر مکعب. تهیه نقشه ترانشه‌ها و برداشت نمونه از ترانشه‌ها.

۳ - رگه سیلیسی پلی متال محدوده آنومالی BAS13

در این منطقه وجود فعالیت‌های معدنکاری قدیمی و نتایج نمونه‌های برداشت شده نشان از وجود کانی سازی نسبتاً عیار بالا می‌باشد. وجود مقادیر قابل توجهی از قلع بر اهمیت این سیستم پلی متال می‌افزاید. با توجه به پوشیده شدن بخشی از سیستم توسط قشر خاک پیشنهادات ذیل برای منطقه ارائه می‌گردد.

۱: تهیه نقشه زمین شناسی- دگرسانی در مقیاس ۱:۵۰۰۰

۲: حفاری ترانشه به میزان ۵۰ متر مکعب، تهیه نقشه ترانشه‌ها و نمونه برداری

۴ - توده گرانیتی قلع دار محدوده آنومالی BAS14

همانطور که اشاره شد در این منطقه یک رگه باریت وجود دارد که به دلیل ضخامت کم و عیار پایین چندان با ارزشی نمی باشد ولی حضور قلع در این منطقه ارزشمند می باشد لذا پیشنهادات ذیل ارائه می گردد.

- ۱: نمونه برداری از رسوبات آبراهه ای در فاز نیمه تفصیلی در وسعت ۵×۵ کیلومتر
- ۲: نمونه برداری لیتوژئوشیمیایی ابتدا در شبکه با فواصل زیاد (۲۵۰×۲۵۰ متر) و سپس با سلول های کوچک تر در مناطق آنومالی.

۵ - توده گرانیتی قلع دار محدوده آنومالی BAS11

حضور مقادیر آنومالی قلع در توده نفوذی گرانیتی حاکی از وجود کانی سازی قلع درون خود توده می باشد لذا در این منطقه پیشنهادات زیر ارائه می شود.

- ۱: تهیه نقشه دگرسانی - زمین شناسی در مقیاس ۱:۵۰۰۰ در محدوده ای به ابعاد ۲×۲ کیلومتر.
- ۲: نمونه برداری لیتوژئوشیمیایی با سلول های ۲۰۰×۲۰۰ در مرحله اول و ۱۰۰×۱۰۰ برای مناطق دارای آنومالی.

۶ - سیستم اپی ترمال سولفیداسیون بالا در محدوده های KUD12 - KUD10

در هر دوی این آنومالی ها حضور ناتروآلونیت نشانگر حضور دگرسانی آرژیلیک پیشرفته می باشد که می تواند سطوح بالای یک سیستم اپی ترمال با سولفیداسیون بالا وحتىی یک سیستم پورفیری باشد. سیستم های مشابهی در سراسر دنیا وجود دارند، در ایران حضور دگرسانی آرژیلیک پیشرفته در کانسار کدر و سریدون اثبات شده است. لذا به نظر می رسد ارزیابی این سیستم ها لازم می باشد. بهترین روش برای ارزیابی این سیستم ها تهیه نقشه دگرسانی ها با استفاده از ابزاری چون PIMA و یا XRD می باشد تا مناطق با حضور دگرسانی آرژیلیک پیشرفته مشخص شود. در این موارد لازم است ژئوشیمی نمونه ها نیز مورد بررسی قرار گیرد لذا پیشنهادات ذیل ارائه می شود.

۱: نمونه برداری با سلول‌های 100×100 متر به منظور آنالیز PIMA یا XRD و آنالیز عناصر مختلف به روش ICP و طلا به روش Fire Assay.

۲: تهیه نقشه دگرسانی- زمین شناسی در مقیاس ۱:۵۰۰۰

۷ - سیستم اپی ترمال سولفیداسیون بالا در محدوده‌های KUD06, KUD09

از نظر ویژگی‌های زمین شناسی و ژئوشیمیایی این محدوده‌ها مشابه آنومالی‌های KUD11 و KUD12 می‌باشند. علاوه بر اینکه نمونه برداری ژئوشیمیایی نشانگر آنومالی طلا و عناصر همراه می‌باشد.

حضور کانی‌سازی طلا در این سیستم محرز می‌باشد. احتمالاً سطح فرسایش کمی عمیق‌تر عمل نموده است ولی با این حال تهیه نقشه دگرسانی مشابه آنچه در مورد آنومالی‌های مذکور اشاره شد بهترین روش می‌باشد. لذا در این مناطق نیز تهیه نقشه دگرسانی‌ها و نمونه‌های ژئوشیمیایی PIMA (یا XRD) و آنالیز نمونه‌ها پیشنهاد می‌گردد.

۸ - سیستم رگه‌ای مس‌دار در محدوده KUD13

این سیستم رگه‌ای در دشت برونزد دارد و بخش زیادی از رخنمون‌ها در این منطقه توسط رسوبات بادی پوشیده شده است لذا حفر ترانشه می‌تواند پیشنهاد مناسبی جهت ارزیابی این رگه باشد. فعالیت‌های معدنکاری قدیمی در این منطق توسط حفر ترانشه انجام گرفته است.

۹ - رگه‌های سیلیسی- برشی اپی ترمال طلا دار در محدوده MKH19

این سیستم رگه‌ای نیز دارای آنومالی طلا می‌باشد لذا به نظر می‌رسد نمونه برداری تکمیلی می‌تواند اولین فعالیت اکتشافی جهت ارزیابی این رگه‌ها باشد. برداشت تعداد ۵۰ نمونه ژئوشیمی به صورت لب‌پر می‌تواند وضعیت کانی‌سازی این رگه را مشخص نماید.

۱۰ - رگه سیلیسی اپی ترمال در محدوده MKH08

حضور یک گنبد داسیتی و وجود دگرسانی‌های سیلیسی و رسی نشان‌دهنده اهمیت این محدوده می‌باشد. به دلیل مقادیر پایین طلا به نظر می‌رسد ادامه اکتشاف با احتیاط و کمی محافظه کارانه در

این منطقه انجام گیرد. نمونه برداری سنگی به روش لب پر در اولین مرحله عملیات اکتشافی در این منطقه پیشنهاد می گردد.

۱۱ - رگه سیلیسی مولیبدن دار MKH06-07

مقادیر نسبتاً بالای مولیبدن در این رگه حاکی از وجود کانی سازی مولیبدن در رگه های سیلیسی این منطقه می باشد. نمونه برداری ژئوشیمیایی سنگی بیشتر جهت ارزیابی دقیق تر از پتانسیل کانی سازی مولیبدن در مناطق مختلف رگه پیشنهاد می گردد. در صورت مثبت بودن نتایج حفر ترانشه تهیه نقشه ترانشه ها و نمونه برداری می تواند پیشنهاد گردد.

۱۲ - رگه سیلیسی مس دار در محدوده BIR05

عدم وجود طلا از اهمیت این رگه کاسته و لذا در رتبه بندی امتیاز پایینی دارد. در این منطقه نیز نمونه برداری تکمیلی می تواند نشان دهنده دقیق تر کانی سازی باشد.

۱۳ - کانی سازی مس در حاشیه یک گنبد داسیتی در محدوده CHF01

وجود کانی سازی مس همراه با دگرسانی حاشیه یک گنبد داسیتی می تواند شواهد خوبی برای حضور یک سیستم اپی ترمال یا پورفیری باشد ولی عیار پایین طلا از اهمیت منطقه می کاهد لذا نمونه برداری تکمیلی می تواند وضعیت کانی سازی را دقیق تر نشان دهد.

۱۴ - رگه های سیلیسی - کربناتی در محدوده SAR13

حضور رگه های سیلیسی - کربناتی دارای کانی سازی طلا و مقادیر آنومالی مس نشانگر وجود کانی سازی با اهمیت در این منطقه می باشد. نمونه برداری تکمیلی و تهیه نقشه رگه ها می تواند برای این منطقه صورت گیرد.

۱۵ - سیستم رگه‌ای مس و طلا مرتبط با دایک‌های دیوریتی در منطقه در محدوده**KHF01**

به دلیل فعالیت‌های اکتشافی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ توسط سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور در این محدوده پیشنهاد مشخص در خصوص این محدوده ارائه نمی‌شود، زیرا نتایج آن مرحله می‌تواند وضعیت کانی‌سازی در آن منطقه را مشخص نماید.

منابع فارسی

- آزم، فرزاد، ۱۳۷۴، اکتشافات ژئوشیمیایی قلع در ناحیه شاه کوه، جنوب بیرجند، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- آقناباتی، علی، ۱۳۸۳، زمین شناسی ایران، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، چاپ نشر خوئی، ناصر و همکاران، ۱۳۷۸، کانسارهای مس در ایران، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۴۲۱ صفحه
- سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۷۹، گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱۰۰۰۰۰: ۱ مختاران
- سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۸۴، پی جویی مواد معدنی در زون جنوب خراسان با استفاده از مدلسازی در محیط GIS سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- شهاب پور، جمشید، ۱۳۸۶، زمین شناسی اقتصادی، انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان، ۵۴۳ صفحه
- فتوحی راد، غ، ۱۳۷۵، مطالعه پترولوژی و ژئوشیمیایی افیولیت‌های منطقه شمال باختری و جنوب خاور بیرجند، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه مشهد.
- قربانی، منصور، ۱۳۸۶، زمین شناسی اقتصادی ذخایر معدنی و طبیعی ایران، آیین زمین، ۴۹۱ صفحه
- قربانی، منصور، ۱۳۸۱، دیباچه‌ای بر زمین شناسی اقتصادی ایران. انتشارات پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور، وزارت صنایع و معادن، ۶۹۵ صفحه
- کریم پور، محمدحسن، ح.، سعادت، س.، ۱۳۸۴، زمین شناسی اقتصادی کاربردی، نشر مشهد، ۵۳۵ صفحه
- کریمی، علی، ۱۳۸۵، کانسارهای پورفیری غنی از طلا، مدل‌های توصیفی و زایشی و نقش آن‌ها در اکتشاف، ترجمه مقاله، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- کریمی، علی، ۱۳۸۵، اکتشاف کانسارهای طلای اپی ترمال، ترجمه مقاله، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

لطفی، محمد و همکاران، ۱۹۹۱، نقشه متالوژنی ایران با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

مهندسیین مشاور تهران پادیر، ۱۳۸۵، پتانسیل یابی و اکتشاف مقدماتی شهرستان نهبندان، سازمان صنایع و معادن استان خراسان جنوبی

نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰،۰۰۰ بصیران؛ سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰،۰۰۰ بیرجند؛ سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰،۰۰۰ چهار فرسخ؛ سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰،۰۰۰ خوسف؛ سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰،۰۰۰ سرچاه شور؛ سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰،۰۰۰ مختاران؛ سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰،۰۰۰ ده سلم؛ سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

- Alavy, M., (1991) Sedimentary and structural characteristics of the Paleotethys remnants in northeastern Iran, *Geol. Soc. Of American Bull.* V.103 pp. 983-992
- Albinson, T., Norman, D. I., Cole, D., and Chomiak, B., (2001) Control on formation of low-sulfidation epithermal deposits in Mexico: Constrains from fluid inclusion and stable isotope data: *Society of Economic Geologist Special Publication*, no. 8, p. 1-33.
- Berberian, F., and Berberian, M., (1981) Tectono- plutonic episodes in Iran. In: Gupta, H.K, Delany, F.M, (Eds). *Zagros, Hindukosh, Himalaya geodynamic evolution*, American Geophys. Union, Washington DC, 5-32.
- Camp, V.E., Griffin, J., (1982) Character, genesis and tectonic setting of igneous rocks in the Sistan suture zone, eastern Iran.
- Heald, P., Foley, N. K. and Hayba, D. O., (1987) Comparative anatomy of volcanic- hosted epithermal deposits : acid-sulfate and adularia –serecite types: *Economic Geology*, v. 82, p.1-26.
- John, D. A., Garside, L. J., and Wallace, A. R., (1999) Magmatic and tectonic setting of late Cenozoic epithermal gold- silver deposits on northern Nevada, with an emphasis on the Pah Rah and Virginia ranges and the northern Nevada rift: *Geological Society of Nevada, Special Publication*, no. 29, p. 65-158.
- Lowell, D.J., and Guilbert, J.M., (1973) Lateral and vertical alteration-mineralization zoning in porphyry ore deposits, *Econ Geol*, v. 65 p. 373-408.
- Pars Kaneh Kish & Geomatics Managemens, (2004) Exploration Geomatics report of Ferdows- Khoosf Zone Geological Survey of Iran.
- Pirajno, F, (1992) *Hydrothermal Mineral Deposits*, Spring- Verlay, 709p
- Pope , A, (2004) Preliminary Structural and Metallogenic interpretation of Eastern Iran, RioTinto, Unpub. 12p.
- Rebbk, J, 2003, Eastern Iran field note Rio Tinto, unpub. Report.
- Reyer, D. and Mohafez, S. (1972) A first contribution of the NIOC- ERAP agreements to the knowledge of Iranian geology. Edition Technips Paris, 58p.
- Shahab pour, J., (1996) Use of drainage trends as a prospecting tool in the central Iranian porphyry copper belt: *CIM Bulletin*, V. 89, No. 1003, p. 70-75
- Sillitoe, H. R., and Hedenquist, H. W., (2003) Linkage between volcanotectonic settings, ore- fluid compositions, and epithermal precious- metal deposits: *Society of Economic Geology Special Publication* 10, p. 315-343.

Tirrul, R., et al., (1983) The Sistan suture zone of eastern Iran. Geol. Soc. American Bull., ISSN 0016- 760 ., USA.,

Titley, S.R and Hicks, C., (1966) Geology of the porphyry copper Deposits, southwestern North America. Tucson: Univ, Ariz. Press, 287 p.

Titley, S.R., and Beane, R.E., (1981) Porphyry copper deposits. Part I. Geologic settings, petrology, and tectogenesis: Econ. Geol., 75th Anniversary Volume, P. 214-235.

Tommaso, I, D, (2007) Hydrothermal alteration mapping using ASTER data in the Infienillo Porphyry deposit Argentina, ore Geology Review.