



وزارت
صنعت، معدن و تجارت
سازمان زمین شناسی و
اکتشافات معدنی کشور

معاونت اکتشاف

دفتر اکتشافات فلزی، غیر فلزی و کانی های صنعتی
(مرکز)

اکتشافات سیستماتیک مواد معدنی در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰

گزارش زمین شناسی اقتصادی بر گه نعلینه سه چنگی II (7655)

(طرح تحول خراسان جنوبی)

مسئول پروژه

محمدرضا امیدوار اشکلک

همکاران

احد فاضلی

تیر ۱۴۰۱

کشور
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی

گزارش حاضر طبق کد (۱۴۰۱۱۰۱۳۳۹۲/۷۳۰۱/۱۰۶) از شورای ارزیابی انتشارات سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور مجوز انتشار گرفته است.

هرگونه استفاده از این گزارش به هر شکل و طریق بدون ذکر کامل ماخذ مجاز نمی باشد.

امیدوار اشکلک، م.ر، ۱۴۰۱، گزارش اکتشافات سیستماتیک مواد معدنی در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ گزارش زمین شناسی اقتصادی برکه نعلینه (طرح تحول خراسان جنوبی)، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

کشور

معدنی

فات

سازمان زمین

مجری طرح

(محمد باقر دری)

مدیر پروژه

(محمود غضنفری، حسن عزمی)

مدیر فنی

(بهزاد محمدی)

ناظر پروژه

(بهروز مہری)

تشکر و قدردانی

جهت انجام پروژه مذکور حمایت‌های مختلفی از سوی مدیران، کارشناسان و اهالی منطقه انجام شده است که جا دارد از تک تک این عزیزان صمیمانه تشکر و قدردانی به عمل آید، چون بدون شک اگر این هماهنگی و همکاری عمومی نبود، پروژه اکتشافی به هیچ عنوان قابل انجام نبود:

- ۱- مدیران سازمان زمین‌شناسی تهران آقا/خانم/دکتر/مهندس (شهیدی، رضازاده)
 - ۲- معاونت اکتشاف سازمان زمین‌شناسی کشور آقا/دکتر/مهندس (دری، محمدی، غضنفری)
 - ۳- کارشناسان پروژه، در سازمان زمین‌شناسی کشور آقا/دکتر/مهندس (امیدوار، فاضلی، ...)
 - ۴- معاونت زمین‌شناسی سازمان زمین‌شناسی کشور آقا/دکتر/مهندس (عباس عینعلی، علی جلالی)
 - ۵- معاونت ژئوماتیک سازمان زمین‌شناسی کشور، آقا/دکتر/مهندس (رفاهی، بیاتانی، حسینمردی)
 - ۶- پایگاه داده‌های سازمان زمین‌شناسی کشور آقا/دکتر/مهندس (اردبیلی)
 - ۷- آزمایشگاه‌های شیمی سازمان زمین‌شناسی کشور در تهران و کرج، آزمایشگاه شیمی شرکت زر آزما آقا/خانم/دکتر/مهندس (زری، جانشکن، ...)
 - ۸- گروه نمونه کوبی، آماده سازی نمونه و مطالعه مقاطع سازمان زمین‌شناسی کشور آقا/دکتر/مهندس (ذوالفقاری، صادقی، محمودی، محمدزاده، رنجبر، ...)
 - ۹- گروه اداری-مالی-حسابداری سازمان زمین‌شناسی کشور (حسینی، علیجانی، نوری، ...)
 - ۱۰- گروه نقلیه سازمان زمین‌شناسی کشور (آب‌نیکی، غیاثوند، سلیمی، پهلوانی، پاشا، ...)
 - ۱۱- مدیریت زمین‌شناسی استان خراسان رضوی، آقا/دکتر/مهندس (قائمی، عزمی، باهی، جنگجو و ...)
 - ۱۲- اهالی بومی شریف، با محبت و شجاع منطقه خوسف، خور، آبگرم
- اگر افراد بزرگواری از قلم افتاده باشند به بزرگواری خودشان این حقیر را ببخشند.

چکیده

بر اساس پهنه‌بندی ساختاری ایران، برگه ۱:۵۰۰۰۰ نعلینه در زیر پهنه ساختاری بلوک لوت قرار می‌گیرد. که ناحیه‌ای در خاور ایران است و بین دو گسل نهبندان در خاور و نایبندان در باختر واقع شده است. محدوده با مساحت ۶۵۵ کیلومتر مربع در ۶۰ کیلومتری جنوب غرب شهر خوسف و ۳۰ کیلومتری جنوب شهر خور واقع شده است. راه دسترسی از طریق جاده خاکی خوسف- آبگرم به محدوده می‌باشد. دارای اقلیم بیابانی با تابستان‌های گرم و خشک و زمستان‌های نسبتاً سرد دارد.

کهن‌ترین واحدهای سنگی، آهک‌های کریستالین (Prl) پرمین پسین می‌باشند که با همبندی گسله از نوع راندگی بر روی شیل و ماسه‌سنگ‌ها (Trshs) و سنگ آهک و دولومیت‌های (Trl و Trd) تریاس قرار گرفته‌اند. جوانترین واحدها را رسوبات آذرآواری و گدازه‌های آندزیتی تشکیل می‌دهند. سنگ‌های آتشفشانی ائوسن- الیگوسن، عموماً ترکیب حدواسط- بازیک دارند. سنگ‌های ساب‌ولکانیک که در واحدهای کرتاسه پسین تا ائوسن نفوذ کرده‌اند، دارای ترکیب سنگ‌شناسی داسیت تا ریولیت هستند. سنگ‌های درونی که بیشتر در جنوب- خاور برگه برونزد دارند، دارای ترکیب سنگ‌شناسی کوارتز دیوریت، مونزوگابرو با بافت پورفیری و میکروگابرو دیوریتی می‌باشند. حدود نیمی از رخنمون‌های گستره را نهشته‌های کواترنری شامل مخروط افکنه، تراس، رسوبات رودخانه‌ای، پلایا، کفه‌های گلی- رسی و تپه‌های ماسه‌ای تشکیل می‌دهند.

گسل‌های اصلی نقشه با روند شمال باختری- جنوب خاوری، مکانیسم راستالغز چپ بر دارند. چین خوردگی‌ها عموماً دارای راستای محوری شمال خاور- جنوب باختری هستند، هر چه در واحدهای زمین‌شناسی با سن بیشتری قرار می‌گیرند، بر میزان چین خوردگی‌ها افزوده می‌گردد، ولی در واحدهای جوانتر از ائوسن، این واقعیت به صورت تغییر شیب لایه‌ها نمود یافته است.

تعداد ۹۹ نمونه سنگی برداشت شده است، که در آزمایشگاه شرکت زرآزما برای اهداف (۵۲ نمونه برای عنصر طلا، ۵۵ نمونه به روش ICP، ۲۷ نمونه به روش XRF، ۱۰ نمونه به روش XRD و ۹ نمونه برای مقطع نازک- صیقلی) آنالیز و مطالعه انجام شده است.

بر اساس اطلاعات زمین‌شناسی- ژئوشیمی و گزارشات قبلی، از بخش‌های مختلف لیتولوژی در ارتباط با کانه- زایی در نقاط مختلف بررسی صحرائی انجام گردید و نهایتاً تعداد ۹۹ نمونه سنگی کانه‌دار جهت آنالیز به روش‌های (ICP, XRF, XRD, AA) برداشت شده است، که برای کانه‌ها و مواد معدنی (سرب، روی، آهن، طلا، باریت،

آهک متبلور، دلومیت، شورابه، خاک صنعتی، شن و ماسه) مستعد می‌باشند، که در نقشه پتانسیل موادمعدنی، بصورت بخش‌های مجزا (پلی متال، آهک متبلور، دلومیت، شورابه، خاک صنعتی، شن و ماسه) تفکیک و معرفی شده‌اند.

برای بررسی کانه‌زایی سرب و روی و تا حدودی آهن، باید به اطراف ساختار حلقوی (کالدرا) در جنوب شرق محدوده اکتشافی متمرکز شویم. با آثار رخنمونی برجسته بصورت حلقوی در سنگ میزبان رسوبی شیل و ماسه-سنگ، سه الی چهار نوع توده ساب‌ولکانیکی با آثار اپیدوتی شدن، آغشتگی مالاکیت، آلتراسیون آرژیلی ضعیف، آلتراسیون لیمونیتی شدید، پیریتی شدن شدید را شاهد هستیم. که دارای شواهدی چون آثار معدنی قدیمی، کانه-زایی، توده نفوذی و آلتراسیون می‌باشیم.

همچنین در جنوب غرب محدوده اکتشافی، ساختار حلقوی (کالدرا) رخنمون دارد که در اطراف و خارج از دهانه آن آلتراسیون لیمونیتی- کائولینیتی ضعیف را شاهد هستیم. مواد معدنی مشخص اطراف و داخل آن، باریت، آغشتگی مالاکیت و رگه‌های کربناته- سیلیسی- لیمونیتی به میزبانی آندزیت‌ها می‌باشد. همچنین چشمه آبگرم معروف در بخش جنوبی کالدرا، و سرباره‌های کانه مس می‌باشد.

بررسی منطقه آلتراسیون واحد سنگی ریوداسیتی و گرانیتی- گرانودیوریتی بخش مرکزی محدوده، که کانه‌زایی خاصی در ظاهر مشاهده نمی‌شود فقط آثاری از آلتراسیون آرژیلی ضعیف و لیمونیتی مشاهده می‌گردد، که می‌تواند برای خاک صنعتی امیدبخش باشد.

واحد کربناته تریاس، که بخش جنوبی محدوده را شامل می‌شود. بخش‌هایی بصورت آهک کریستالین به رنگ روشن مشاهده می‌گردد. در آنالیز اکثر نمونه‌ها میزان اکسید کلسیم بیش از ۵۵ درصد می‌باشد که می‌تواند علاوه بر سنگ نمای ساختمانی برای کربنات کلسیم در صنعت کاغذسازی و موارد دیگر قابل استفاده باشد.

همچنین بخش دلومیتی واحد کربناته قسمت جنوب محدوده اکتشافی در اکثر آنالیزها، میزان اکسید منیزیم بین ۲۰ تا ۲۲ درصد می‌باشد. که برای استحصال منیزیم از آن بسیار اقتصادی می‌باشد.

شورابه‌ها و کفه‌های نمکی و گچی قسمت شمال و شمال شرق محدوده در بخش هموار و دشت‌های اطراف واحدهای ولکانیکی از نوع توف و آندزیت با سن ائوسن، دارای گسترش تقریباً وسیع می‌باشد. می‌تواند برای مطالعه پتاس، لیتیم و عناصر نادر خاکی مناسب باشد. در بخش مرکزی محدوده اکتشافی، تقریباً مابین دو کالدرا در جنوب شرق و جنوب غرب، آلتراسیون آرژیلی- کائولینیتی- لیمونیتی را داریم که برای مطالعه خاک صنعتی مناسب می‌باشند. رسوبات و نهشته‌های کواترنری که محصول فرسایش ارتفاعات هستند، رخنمون وسیعی در شمال، شمال-

شرق، شرق و جنوب شرق منطقه دارند. که ذخایر و منابع شن و ماسه مناسبی می باشند.

بر اساس نتایج مطالعات، هفت محدوده امیدبخش برای ادامه عملیات اکتشافی پیشنهاد می گردد:

محدوده پلی متال جنوب شرقی (هفت کیلومتر مربع)، پلی متال مرکزی (یک و نیم کیلومتر مربع)، پلی متال جنوب غربی (سیزده کیلومتر مربع)، کربنات کلسیم جنوبی (دو کیلومتر مربع)، کربنات کلسیم مرکزی (چهار و نیم کیلومتر مربع)، دلومیت تریاس (پنج و نیم کیلومتر مربع) و شورابه های شمال غرب (سی و هفت و نیم کیلومتر مربع) می باشند.

جدول خلاصه پروژه

تعداد روزهای ماموریت	تعداد نمونه های برداشت شده	مساحت کل محدوده	مساحت زون های دگرسانی	مساحت زون های کانه زایی فلزی	مساحت زون های کانه زایی غیر فلزی
۶۰	۹۹	۶۵۵			

فهرست مطالب

شماره صفحه	عنوان
أ	چکیده
	فصل اول : کلیات
۱-۱	مقدمه
۲-۱	داده‌ها و اطلاعات مورد استفاده
۳-۱	مطالعات پیشین
۴-۱	موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به منطقه
۵-۱	زمین ریخت‌شناسی
۶-۱	وضعیت آب و هوای منطقه مورد مطالعه
۷-۱	وضعیت بوم‌شناسی و معیشتی منطقه مورد مطالعه
۸-۱	آزمایشگاه و روش آنالیز نمونه‌ها
	فصل دوم : زمین‌شناسی
۱-۲	موقعیت منطقه مورد مطالعه در زون ساختاری ایران
۲-۲	زمین‌شناسی محدوده نعلینه
۱-۲-۲	واحدهای سنگی پالئوزوئیک
۲-۲-۲	واحدهای سنگی مزوزوئیک
۳-۲-۲	واحدهای سنگی سنوزوئیک
۴-۲-۲	نهشته‌های کواترنری
۵-۲-۲	سنگ‌های دگرگونی
۶-۲-۲	ساب و لکانیک
۷-۲-۲	دایک
۸-۲-۲	گسل و چین خوردگی
	فصل سوم : پیجویی
۱-۳	موقعیت مکانی محل برداشت نمونه‌های سنگی محدوده نعلینه سه چنگی
۲-۳	بررسی اکتشافی پیجویی بخش‌ها و موارد امیدبخش از ورقه نعلینه
۱-۲-۳	کانه‌زایی سرب و روی

شماره صفحه	عنوان
۴۵	۳-۲-۲- کانه‌زایی آهن
۴۸	۳-۲-۳- کانه‌زایی طلا
۹۰	۳-۲-۴- کانه‌زایی باریت و مس
۹۳	۳-۲-۵- آهک‌های تریاس تقریباً کریستالین برای سنگ نما و یا کربنات کلسیم (از نوع متبلور)
۹۹	۳-۲-۶- دلومیت‌های تریاس
۱۱۱	۳-۲-۷- شورابه‌های قسمت شمال و شمال شرق محدوده
۱۱۳	۳-۲-۸- خاک صنعتی
۱۲۴	۳-۲-۹- شن و ماسه

فصل چهارم: نتایج و پیشنهادات

۱۲۵	۴-۱- محدوده‌های پیشنهادی جهت ادامه عملیات اکتشاف
۱۲۵	۴-۱-۱- محدوده پلی‌متال جنوب شرقی
۱۲۶	۴-۱-۲- محدوده پلی‌متال مرکزی
۱۲۶	۴-۱-۳- محدوده پلی‌متال جنوب غربی
۱۲۶	۴-۱-۴- محدوده کربنات کلسیم جنوبی
۱۲۷	۴-۱-۵- محدوده کربنات کلسیم مرکزی
۱۲۷	۴-۱-۶- محدوده دلومیت تریاس
۱۲۷	۴-۱-۷- محدوده شورابه‌های شمال غرب
۱۲۸	۴-۱-۸- جدول کل محدوده‌های پیشنهادی
۱۲۹	کتابنامه
۱۳۱	پیوست

فهرست جداول

۵	جدول ۱-۱- مختصات چهار ضلعی، محدوده مورد مطالعه ۱:۵۰۰۰۰ نعلینه
۸	جدول ۱-۲- روش آنالیز و حد تشخیص برای عناصر مختلف
۸	جدول ۱-۳- روش آنالیز و حد تشخیص برای اکسیدهای مختلف (XRF)
۳۰	جدول ۳-۱- عیار نمونه های سرب وروی از تونل قدیمی
۳۱	جدول ۳-۲- نتایج آنالیز نمونه شماره (S.ch2-07,10,11-m)
۳۷	جدول ۳-۳- نتایج آنالیز نمونه شماره (S.ch2-08,12-m)
۳۸	جدول ۳-۴- نتایج آنالیز نمونه شماره (S.ch2-09-m)
۴۱	جدول ۳-۵- نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-62-m
۴۱	جدول ۳-۶- نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-63-m
۴۲	جدول ۳-۷- نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-06-XF
۴۶	جدول ۳-۸- نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-03-XF

شماره صفحه

عنوان

۴۷	جدول ۳-۹ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-04-XF
۴۸	جدول ۳-۱۰ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-05-XF
۵۰	جدول ۳-۱۱ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-23-XF
۵۰	جدول ۳-۱۲ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-24-XF
۵۰	جدول ۳-۱۳ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-34-m
۵۱	جدول ۳-۱۴ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-35-m
۵۱	جدول ۳-۱۵ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-36-m
۵۲	جدول ۳-۱۶ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-37-m
۵۳	جدول ۳-۱۷ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-38-m
۵۴	جدول ۳-۱۸ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-39-m
۵۵	جدول ۳-۱۹ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-44-m
۵۶	جدول ۳-۲۰ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-45-m
۵۷	جدول ۳-۲۱ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-46-m
۵۸	جدول ۳-۲۲ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-47-m
۵۹	جدول ۳-۲۳ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-48-m
۶۰	جدول ۳-۲۴ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-49-m
۶۱	جدول ۳-۲۵ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-50-m
۶۲	جدول ۳-۲۶ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-51-m
۶۳	جدول ۳-۲۷ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-52-m
۶۴	جدول ۳-۲۸ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-59-m
۶۶	جدول ۳-۲۹ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-60-m
۶۷	جدول ۳-۳۰ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-61-m
۶۸	جدول ۳-۳۱ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-64-m
۶۹	جدول ۳-۳۲ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-65-m
۷۰	جدول ۳-۳۳ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-66-m
۷۱	جدول ۳-۳۴ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-67-m
۷۲	جدول ۳-۳۵ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-68-m
۷۳	جدول ۳-۳۶ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-69-m
۷۴	جدول ۳-۳۷ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-70-m
۷۵	جدول ۳-۳۸ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-71-m
۷۶	جدول ۳-۳۹ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-72-m
۷۷	جدول ۳-۴۰ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-73-m
۷۸	جدول ۳-۴۱ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-74-m
۷۹	جدول ۳-۴۲ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-75-m
۸۰	جدول ۳-۴۳ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-76-m
۸۲	جدول ۳-۴۴ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-77-m

شماره صفحه	عنوان
۸۳	جدول ۳-۴۵ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-78-m
۸۴	جدول ۳-۴۶ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-79-m
۸۵	جدول ۳-۴۷ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-80-m
۸۶	جدول ۳-۴۸ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-87-m
۹۱	جدول ۳-۴۹ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-40-m
۹۱	جدول ۳-۵۰ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-41-XF
۹۴	جدول ۳-۵۱ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-01-XF
۹۵	جدول ۳-۵۲ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-02-XF
۹۵	جدول ۳-۵۳ - نتایج آنالیز نمونه شماره (S.ch2- 13-m)
۹۷	جدول ۳-۵۴ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-25-XF
۹۹	جدول ۳-۵۵ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-27-XF
۱۰۱	جدول ۳-۵۶ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-14-XF
۱۰۳	جدول ۳-۵۷ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-16-XF
۱۰۵	جدول ۳-۵۸ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-18-XF
۱۰۷	جدول ۳-۵۹ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-20-XF
۱۰۷	جدول ۳-۶۰ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-21-XF
۱۰۸	جدول ۳-۶۱ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-22-XF
۱۰۹	جدول ۳-۶۲ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-53-XF
۱۰۹	جدول ۳-۶۳ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-54-XF
۱۱۰	جدول ۳-۶۴ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-55-XF
۱۱۰	جدول ۳-۶۵ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-55-XF
۱۱۰	جدول ۳-۶۶ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-55-XF
۱۱۰	جدول ۳-۶۷ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-55-XF
۱۱۲	جدول ۳-۶۸ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-81-m
۱۱۳	جدول ۳-۶۹ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-82-m
۱۱۴	جدول ۳-۷۰ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-28-XF
۱۱۵	جدول ۳-۷۱ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-29-XF
۱۱۶	جدول ۳-۷۲ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-31-XF
۱۱۷	جدول ۳-۷۳ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-30-m
۱۱۸	جدول ۳-۷۴ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-33-XF
۱۱۸	جدول ۳-۷۵ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-32-m
۱۱۹	جدول ۳-۷۶ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-83-XF
۱۲۱	جدول ۳-۷۷ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-85-XF
۱۲۶	جدول ۴-۱ - مختصات چهارضلعی، محدوده پلی متال جنوب شرقی
۱۲۶	جدول ۴-۲ - مختصات چهارضلعی، محدوده پلی متال مرکزی
۱۲۶	جدول ۴-۳ - مختصات چهار ضلعی، محدوده پلی متال جنوب غرب

شماره صفحه	عنوان
۱۲۷	جدول ۴-۴- مختصات چهار ضلعی، محدوده کربنات کلسیم جنوبی
۱۲۷	جدول ۴-۵- مختصات چهار ضلعی، محدوده کربنات کلسیم مرکزی
۱۲۷	جدول ۴-۶- مختصات چهار ضلعی، محدوده دولومیت تریاس
۱۲۸	جدول ۴-۷- مختصات چهار ضلعی، محدوده شورابه‌ها
۱۲۸	جدول ۴-۸- مشخصات هفت محدوده در یک جدول

فهرست اشکال

۵	شکل ۱-۱- نقشه توپوگرافی راه‌های دسترسی به محدوده مورد مطالعه (کادر آبی رنگ) (اطلس راه‌های ایران، ۱۳۸۶)
۶	شکل ۱-۲- راه‌های دسترسی داخل کادر محدوده مطالعاتی ورقه ۱:۵۰۰۰۰ نعلینه در تصویر ماهواره‌ای (به رنگ زرد)
۹	شکل ۱-۲- موقعیت محدوده مطالعاتی در پهنه رسوبی - ساختاری بلوک لوت
۱۱	شکل ۲-۲- نقشه زمین شناسی ۱:۵۰۰۰۰ نعلینه
۲۷	شکل ۱-۳- موقعیت مکانی محل برداشت نمونه‌های سنگی محدوده مطالعاتی نعلینه سه چنگی
۲۹	شکل ۲-۳- الف- پتانسیل‌های معدنی مختلف در محدوده مطالعاتی نعلینه، بر روی تصویر ماهواره‌ای نعلینه
۳۰	شکل ۲-۳- ب- پتانسیل‌های معدنی مختلف در محدوده مطالعاتی نعلینه، بر روی نقشه زمین شناسی ۱:۵۰۰۰۰ نعلینه
۳۲	شکل ۳-۳- تونل استخراجی سرب و روی در سنگ میزبان شیل و ماسه سنگ در کنتاکت توده ساب‌ولکانیکی میکرودیوریت (دید به سوی جنوب شرق)
۳۸	شکل ۳-۴- کانه‌زایی سرب به شکل اسکارن در کنتاکت واحد دولومیتی تریاس و شیل و ماسه سنگ تریاس (دید به سوی شمال غرب)
۳۹	شکل ۳-۵- کانه‌زایی سرب و روی در راستای کنتاکت گسلی واحد دولومیتی - ولکانیکی (دید به سوی شمال شرق)
۴۰	شکل ۳-۶- محل کنتاکت واحد کربناته دولومیتی تریاس با واحد (ولکانیکی) با کنتاکت گسلی و لیمونیتی زرد رنگ (دید به سوی شمال)
۴۲	شکل ۳-۷- دایک ریوداسیتی آلتره (دید به سوی شرق)
۴۵	شکل ۳-۸- ندول‌های فراوان آهن هماتیتی در یک ضخامت حدود یک متری و پراکنده
۴۶	شکل ۳-۹- آهن هماتیتی قرمز رنگ در محل کنتاکت واحد کربناته با واحد آندزیتی
۴۷	شکل ۳-۱۰- نمایی از سنگ میزبان میکرودیوریتی آلتره کلریتی شده (دید به سوی شمال شرق)
۴۹	شکل ۳-۱۱- بخش‌های آلتره آرژیلی ضعیف واحد ولکانیکی (دید به سوی شمال)
۵۲	شکل ۳-۱۲- رگه لیمونیتی - سیلیسی - کلسیتی زرد رنگ به میزبانی گرانودیوریت (دید به سوی جنوب غرب)
۵۳	شکل ۳-۱۳- بخش‌های آلتره آرژیلی - لیمونیتی - کانولینیتی در اطراف توده گرانودیوریتی کالدرا (دید به سوی شمال)
۵۵	شکل ۳-۱۴- رگه زرد رنگ کربناته - سیلیسی - لیمونیتی به میزبانی آندزیت‌ها (دید به سوی شمال غرب)
۵۶	شکل ۳-۱۵- رگه سیلیسی - ژاسپروئیدی به رنگ ظاهری قرمز - زرد به ضخامت حدود نیم متر به میزبانی آندزیت‌ها
۵۷	شکل ۳-۱۶- نمایی بخش‌های آلتره آرژیلی سفید شیری رنگ و لیمونیتی - کانولینیتی
۵۸	شکل ۳-۱۷- نمایی بخش‌های آلتره آرژیلی سفید شیری رنگ و لیمونیتی - کانولینیتی (دید به سوی شمال شرق)
۵۹	شکل ۳-۱۸- نمایی بخش‌های آلتره آرژیلی سفید شیری رنگ و لیمونیتی - کانولینیتی
۶۰	شکل ۳-۱۹- نمایی بخش‌های آلتره آرژیلی سفید شیری رنگ و لیمونیتی - کانولینیتی (دید به سوی شمال شرق)
۶۱	شکل ۳-۲۰- نمایی بخش‌های آلتره آرژیلی سفید شیری رنگ و لیمونیتی - کانولینیتی
۶۲	شکل ۳-۲۱- نمایی بخش‌های آلتره آرژیلی سفید شیری رنگ و لیمونیتی - کانولینیتی
۶۳	شکل ۳-۲۲- بخش‌های آلتره آرژیلی سفید شیری رنگ و لیمونیتی - کانولینیتی (دید به سوی شرق)
۶۴	شکل ۳-۲۳- رگچه‌های ریز لیمونیتی و اکسید آهن‌دار که بصورت استوک‌ورک لایه‌بندی رسوبی شیلی - مارنی را قطع کرده‌اند (دید به سوی شمال غرب)
۶۵	شکل ۳-۲۴- رگچه‌های ریز لیمونیتی و اکسید آهن‌دار که بصورت استوک‌ورک لایه‌بندی رسوبی شیلی - مارنی را قطع کرده‌اند
۶۶	شکل ۳-۲۵- نمایی از رگچه‌های لیمونیتی - هماتیتی به میزبانی ولکانیک‌های آلتره
۶۷	شکل ۳-۲۶- نمایی از رگچه‌های لیمونیتی - هماتیتی به میزبانی ولکانیک‌های آلتره

شماره صفحه

عنوان

- شکل ۳-۲۷- بخش لیمونیتی واحد کربناته، با گسترش و وسعت کم، بصورت برج مانده از بخش های اولیه بر روی واحد شیل و ماسه سنگ و ولکانیک (دید به سوی شمال شرق)
- شکل ۳-۲۸- واحد ساب ولکانیکی پیریت دار داخل واحدهای رسوبی شیل و ماسه سنگ
- شکل ۳-۲۹- واحد ساب ولکانیکی پیریت دار داخل واحدهای رسوبی شیل و ماسه سنگ
- شکل ۳-۳۰- بخش های آلتره لیمونیتی - کائولینیتی واحد ساب ولکانیکی به میزبانی واحدهای رسوبی شیل و ماسه سنگ
- شکل ۳-۳۱- واحد گرانیتی آلتره
- شکل ۳-۳۲- واحد گرانودیوریتی حاوی رگچه های پیریت فراوان (دید به سوی شمال)
- شکل ۳-۳۳- رگه کربناته - سیلیسی زرد رنگ لیمونیتی به ضخامت حدود ۲ الی ۵ سانتیمتر به میزبانی واحد شیل و ماسه سنگی کرتاسه
- شکل ۳-۳۴- واحد گرانیتی آلتره (دید به سوی شمال)
- شکل ۳-۳۵- واحد ساب ولکانیکی حاوی پیریت فراوان
- شکل ۳-۳۶- واحد ساب ولکانیکی حاوی پیریت فراوان
- شکل ۳-۳۷- رگه کربناتی - سیلیسی زرد رنگ لیمونیتی به ضخامت ۵ سانتیمتر به میزبانی شیل و ماسه سنگ های کرتاسه
- شکل ۳-۳۸- بخش هایی از توده ساب ولکانیکی حاوی پیریت و اکسید آهن
- شکل ۳-۳۹- بخش هایی از توده نفوذی آلتره به میزبانی واحد رسوبی شیل و ماسه سنگ کرتاسه (دید به سوی شمال غرب)
- شکل ۳-۴۰- واحد سنگی نفوذی گرانیت تا گرانودیوریت
- شکل ۳-۴۱- واحد ساب ولکانیکی آلتره
- شکل ۳-۴۲- رگه های سیلیسی - باریتی به میزبانی واحد ساب ولکانیکی
- شکل ۳-۴۳- نمایی از بخش های آلتره آرژیلی ضعیف - لیمونیتی - کائولینیتی واحد سنگی ریوداستیتی
- شکل ۳-۴۴- واحد سنگی آندزیتی فاقد کانه زایی و حتی آثاری از کانه زایی بصورت آلتراسیون، رگه سیلیسی، سولفید و... مشاهده نمی شود (دید به سوی شمال)
- شکل ۳-۴۵- واحد سنگی آندزیتی فاقد کانه زایی و حتی آثاری از کانه زایی بصورت آلتراسیون، رگه سیلیسی، سولفید و... مشاهده نمی شود (دید به سوی شمال غرب)
- شکل ۳-۴۶- نمایی حفر ترانشه داخل واحد سنگی آلتره آرژیلی (دید به سوی جنوب شرق)
- شکل ۳-۴۷- نمایی حفر ترانشه داخل واحد سنگی آلتره آرژیلی
- شکل ۳-۴۸- نتیجه مطالعه XRD نمونه شماره S.ch2-42-XD
- شکل ۳-۴۹- نمایی حفر ترانشه داخل واحد سنگی آلتره آرژیلی
- شکل ۳-۵۰- نتیجه مطالعه XRD نمونه شماره S.ch2-43-XD
- شکل ۳-۵۱- واحد کربناته که تا حدودی کریستالین شده، جهت بررسی کربنات کلسیم
- شکل ۳-۵۲- واحد کربناته که تا حدودی کریستالین شده، جهت بررسی کربنات کلسیم (دید به سوی جنوب غرب)
- شکل ۳-۵۳- نمایی از واحد کربناته تقریباً متبلور جهت بررسی ماده معدنی کربنات کلسیم (دید به سوی جنوب شرق)
- شکل ۳-۵۴- نتیجه مطالعه XRD نمونه شماره S.ch2-26-XD
- شکل ۳-۵۵- نمایی از واحد کربناته تقریباً متبلور جهت بررسی ماده معدنی کربنات کلسیم
- شکل ۳-۵۶- نمایی از دولومیت زرد - قرمز رنگ خرد شونده و شکننده با گسترش بالا (دید به سوی جنوب غرب)
- شکل ۳-۵۷- نتیجه مطالعه XRD نمونه شماره S.ch2-15-XD
- شکل ۳-۵۸- نمایی از دولومیت زرد - قرمز رنگ خرد شونده و شکننده با گسترش بالا (دید به سوی شمال غرب)
- شکل ۳-۵۹- نتیجه مطالعه XRD نمونه شماره S.ch2-17-XD
- شکل ۳-۶۰- معدن دولومیت و بهره برداری از دولومیت های زرد رنگ تریاس (دید به سوی شمال غرب)
- شکل ۳-۶۱- نتیجه مطالعه XRD نمونه شماره S.ch2-19-XD

شماره صفحه	عنوان
۱۰۶	شکل ۳-۶۲- نتیجه مطالعه XRD نمونه شماره S.ch2-20-XD
۱۰۷	شکل ۳-۶۳- نتیجه مطالعه XRD نمونه شماره S.ch2-21-XD
۱۰۸	شکل ۳-۶۴- معدن دولمیت و بهره‌برداری از دولمیت‌های زرد رنگ تریاس (دید به سوی جنوب غرب)
۱۰۹	شکل ۳-۶۵- رنگ ظاهری نمونه‌های سنگی شماره ۵۳ الی ۵۸
۱۱۱	شکل ۳-۶۶- نمایی از کفه‌های نمکی - گچی در پای ارتفاعات تپه ماهوری از جنس توف سبز رنگ و آندزیت خاکستری رنگ
۱۱۲	شکل ۳-۶۷- کفه‌های نمکی - گچی دور از تپه‌های توف و آندزیت در مسیر آبراه و سمت دشت (دید به سوی شمال شرق)
۱۱۴	شکل ۳-۶۸- واحد سنگی آلتره لیمونیتی - کائولینیتی ضعیف به رنگ زرد تا روشن رنگ جهت بررسی خاک صنعتی (دید به سوی جنوب شرق)
۱۱۵	شکل ۳-۶۹- برداشت نمونه از واحد سنگی آلتره لیمونیتی - کائولینیتی ضعیف به رنگ زرد تا روشن رنگ جهت بررسی خاک صنعتی (دید به سوی جنوب شرق)
۱۱۶	شکل ۳-۷۰- نمایی از واحد های سنگی آلتره لیمونیتی - کائولینیتی ضعیف به رنگ زرد تا روشن رنگ جهت استفاده خاک صنعتی
۱۱۷	شکل ۳-۷۱- نمایی از واحد سنگی آلتره لیمونیتی - کائولینیتی ضعیف به رنگ زرد تا روشن رنگ جهت بررسی خاک صنعتی (دید به سوی شمال)
۱۱۹	شکل ۳-۷۲- نمایی از توف‌های سبز رنگ آلتره روشن رنگ و سفید شیری
۱۲۰	شکل ۳-۷۳- نتیجه مطالعه XRD نمونه شماره S.ch2-84-XD
۱۲۱	شکل ۳-۷۴- نمایی از منطقه آلتراسیون آرژیلی - کائولینیتی - لیمونیتی مربوط به واحدهای سنگی ریوداسیتی روشن - شیری رنگ (دید به سوی جنوب شرق)
۱۲۲	شکل ۳-۷۵- نتیجه مطالعه XRD نمونه شماره S.ch2-86-XD
۱۲۳	شکل ۳-۷۶- رگه گچ سفید رنگ به میزبانی واحد سنگی آندزیتی (دید به سوی شمال)
۱۲۴	شکل ۳-۷۷- رگه گچ سفید رنگ به میزبانی واحد سنگی آندزیت
۱۲۵	شکل ۴-۱- نمایش هفت محدوده پیشنهادی برای ادامه عملیات اکتشافی

فصل اول

کلیات

کشور

معدنی

کشفیات

شناسی

زمین

سازمان

۱-۱- مقدمه

برنامه تحول در بخش زمین شناسی و اکتشاف ذخایر جدید معدنی در خصوص لزوم رسیدن به اقتصادی مستقل، بهره گیری مناسب از منابع طبیعی و انسانی کشور و توزیع عادلانه آن به عنوان یکی از مولفه های مهم اقتصادی، اشتغالزایی و توسعه ای کشور ایران در سال های پیش رو در دستور کار سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور قرار گرفته است.

بر همین اساس، استان خراسان جنوبی به عنوان اولین استان اجرای طرح تحول زمین شناسی و اکتشاف ذخایر معدنی انتخاب شد و پس از ماه ها بررسی و تحلیل فنی در کمیته راهبردی مشترک معدنی با حضور مدیران و متخصصان این بخش ها، در نهایت چهار شهرستان بیرجند، زیرکوه، قاینات و سریشه، بعلاوه بیش از ۸۵ روستا در این استان به عنوان اولین هدف اجرای این برنامه در سال ۱۴۰۰ معرفی و پس از انجام برنامه ریزی های لازم در ۲۵ مهر ماه اقدامات اجرایی این طرح به طور رسمی آغاز و که مساحتی بالغ بر حدود ۱۵ هزار کیلومتر مربع را تحت پوشش قرار می دهد. در این طرح از تعداد ۲۰ محدوده با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰، تعداد ۶۰ ورقه نقشه زمین شناسی، ژئوشیمیایی، اکتشاف سیستماتیک چهار لایه ای شامل فلزی، غیرفلزی، کانی های قیمتی و عناصر استراتژیک تهیه شد. گزارش حاضر، مربوط به نقشه زمین شناسی ورقه ۱:۵۰۰۰۰ نعلینه به عنوان یکی از ۶۰ برگه طرح مذکور می باشد.

۱-۲- داده ها و اطلاعات مورد استفاده

در پروژه اکتشافی مذکور از اطلاعات زمین شناسی یک صد هزارم نقشه سه چنگی، و یک پنجاه هزارم نقشه زمین شناسی نعلینه، اطلاعات ژئوشیمی یک صد هزارم و یک پنجاه هزارم و همچنین از تصاویر ماهواره ای و اطلاعات ژئوفیزیک هوایی استفاده شده است.

۱-۳- مطالعات پیشین

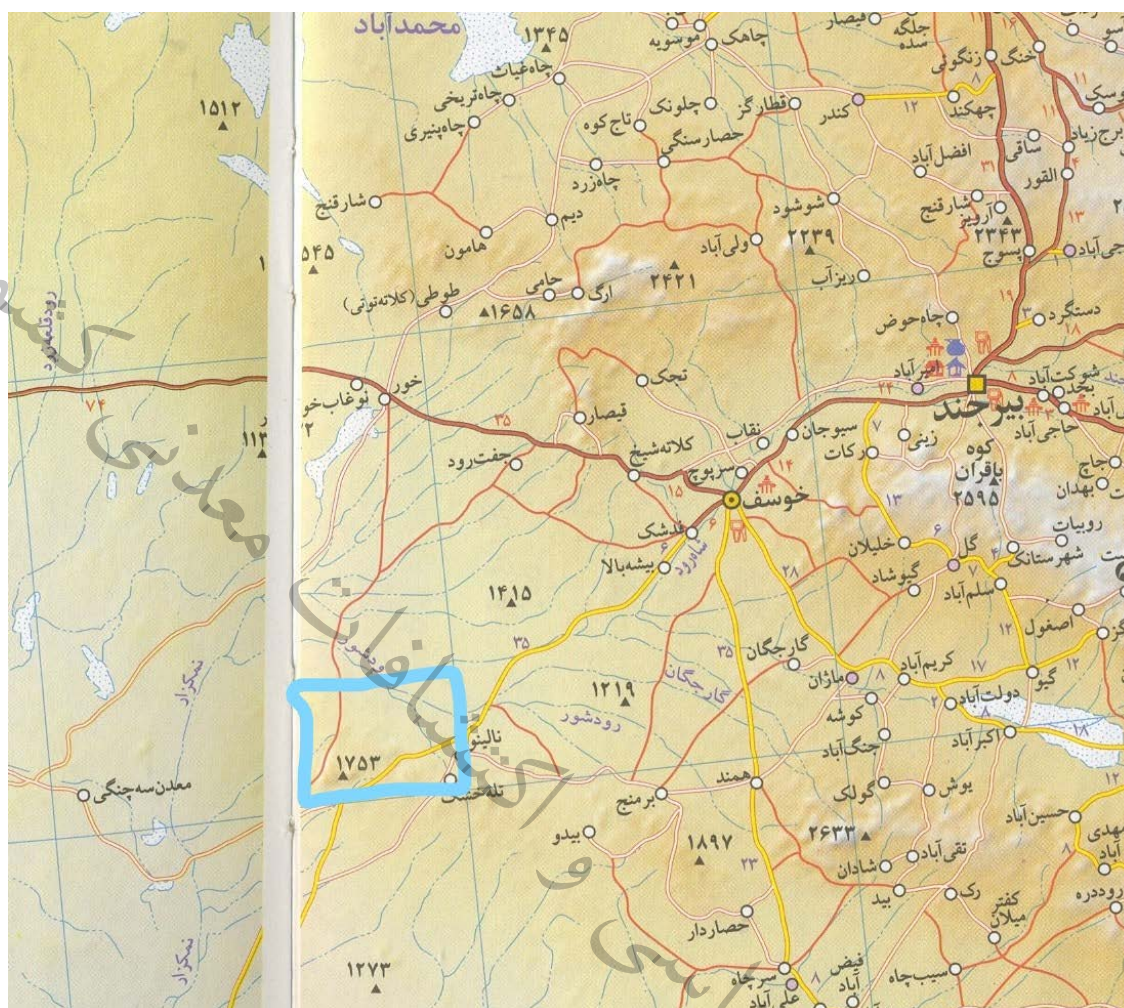
برخی از مطالعات قبلی که برای این منطقه و یا اطراف آن شده است، بترتیب زمان مطالعه، در زیر آورده شده است:

- نقشه زمین شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰ سه چنگی، م. ا. عظیمی، ا. سعیدی، ج. افتخارنژاد، ج. اشتوکلین، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۹۷۵
- نقشه زمین شناسی ۱/۲۵۰۰۰۰ نایبندان، چانس، جوهانس، میکسنر، تیروول، کلایور، عظیمی، سعیدی، لطفی، بهروزی، گریفیس، علوی نائینی، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۹۸۱
- اکتشاف ژئوشیمیایی ورقه یک صد هزارم سه چنگی، سال ۱۹۷۵
- گزارش بررسی های اکتشافات سیستماتیک ناحیه ای و شناسایی نواحی امیدبخش معدنی زون فردوس - خوسف، با

- استفاده از داده‌های ماهواره‌ای و ژئوفیزیک هوایی، مدیریت ژئوماتیکس سازمان زمین شناسی کشور، ۱۳۸۳
- بررسی معادن متروکه الویت‌دار در استان خراسان جنوبی، سازمان زمین شناسی کشور، مهندسین مشاور ایتوک، ۱۳۸۶
- اطلس راه‌های ایران، موسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی، ۱۳۸۶
- چکیده پروژه‌های اکتشافی انجام شده در شرق ایران، سازمان زمین شناسی کشور، مدیریت شمال شرق، ۱۳۹۴
- خراسان جنوبی، اکتشافات معدنی و توسعه اقتصادی (معرفی پتانسیل‌های معدنی و فعالیت‌های اکتشافی انجام شده)، سازمان زمین شناسی کشور، مدیریت شمال شرق، مهدی آزادی، ۱۳۹۹
- گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۵۰۰۰۰ نعلینه (II 7655)، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، معاونت زمین شناسی، عباس عینعلی، علی جلالی و همکاران، مرداد ۱۴۰۱

۱-۴- موقعیت جغرافیایی منطقه و راه‌های دسترسی

محدوده مورد مطالعه در ۶۰ کیلومتری جنوب غرب شهر خوسف و در ۳۰ کیلومتری جنوب شهر خور واقع شده است. از طریق جاده خاکی خوسف- آبگرم می‌توان به محدوده دسترسی پیدا کرد. بطوریکه از خوسف تا آبگرم حدود ۷۰ کیلومتر می‌باشد. و محدوده در نزدیک آبگرم حدود ۵ کیلومتری آن قرار دارد. داخل محدوده اکتشافی هیچگونه سکونتی وجود ندارد. تنها تعدادی چاه‌های آب و آب انبار وجود دارد که هر چند وقت برای گله‌های شتر منطقه استفاده می‌گردد. تنها منطقه تفریحی در این محدوده، چشمه آبگرم می‌باشد که در بخش جنوب غرب محدوده و خارج از محدوده واقع شده و مردم برای تفریح و استفاده‌های آب درمانی، از شهرهای خوسف، بیرجند و ... به این نقطه می‌آیند و از آن استفاده می‌کنند (شکل ۱-۱).



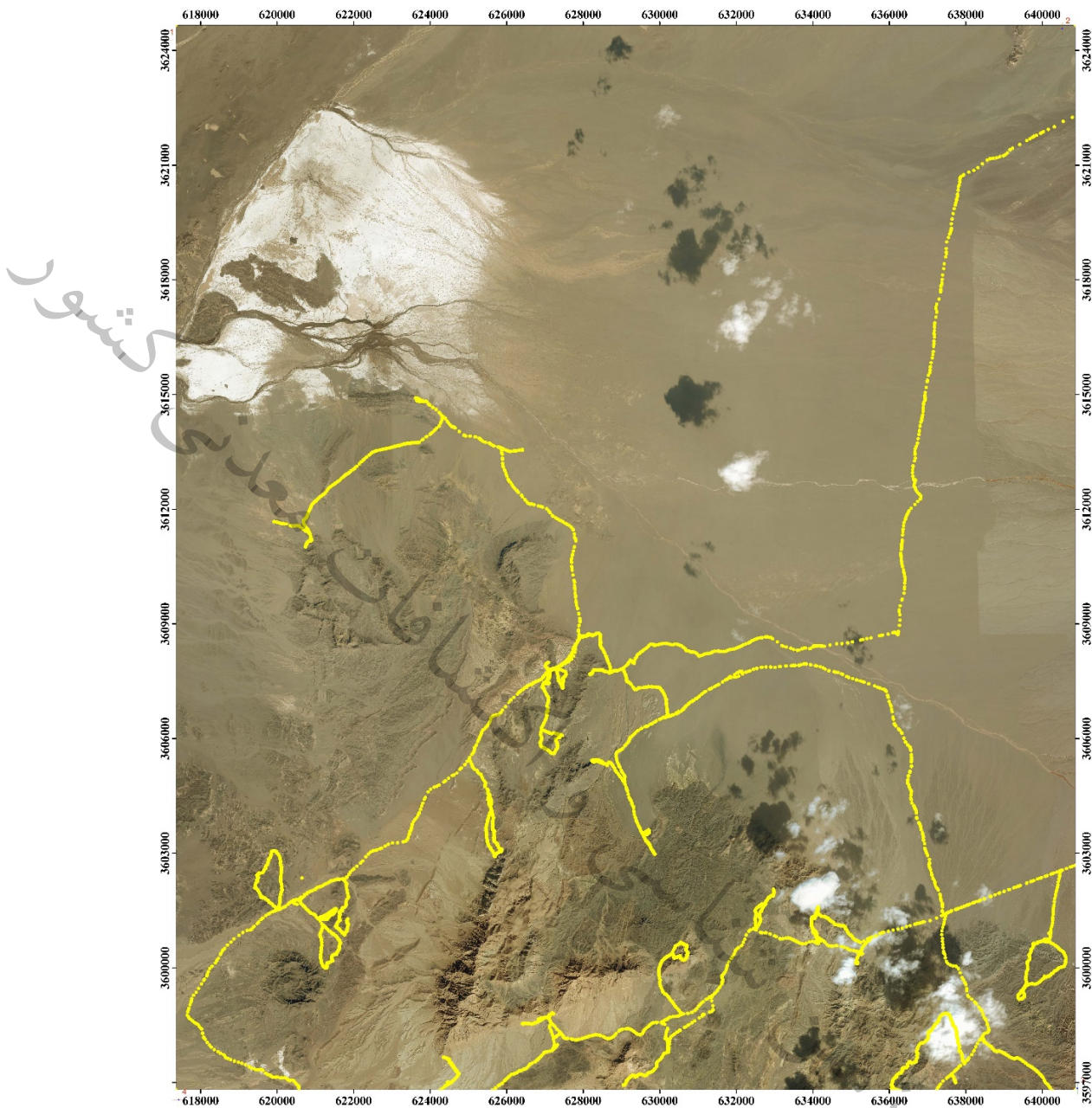
شکل ۱-۱- نقشه توپوگرافی راه‌های دسترسی به محدوده مورد مطالعه (کادر آبی رنگ) (اطلس راه‌های ایران، ۱۳۸۶)

محدوده مورد مطالعه، بین مختصات چهار ضلعی، جداول (۱-۱) محصور شده است.

جدول ۱-۱- مختصات چهار ضلعی، محدوده مورد مطالعه ۱:۵۰۰۰۰ نعلینه

R	Z	D.D.S		U.T.M	
		X	Y	X	Y
A	40	58 15 10	32 45 13	617353.785	3624662.446
B	40	58 30 13	32 45 03	640864.718	3624662.473
C	40	58 29 58	32 29 59	640864.902	3596812.971
D	40	58 14 57	32 30 09	617353.398	3596813.967

بیشترین رخنمون واحدهای زمین‌شناسی سنگی در بخش جنوبی و شرقی محدوده می‌باشد که راه‌های دسترسی به آنها جاده خاکی درجه ۲ و ۳ می‌باشد (شکل ۱-۲).



شکل ۱-۲- راههای دسترسی داخل کادر محدوده مطالعاتی ورقه ۱:۵۰۰۰۰ نعلینه در تصویر ماهواره‌ای (به رنگ زرد)

۱-۵- زمین ریخت‌شناسی

ریخت‌شناسی منطقه متأثر از ویژگی‌های زمین‌ساختی و شرایط اقلیمی منطقه بوده و شامل اشکال تپه ماهور، دشت، کوه و بستر رودخانه می‌باشد.

گسترش نواحی مرتفع در ارتباط مستقیم با جنس واحدهای تشکیل دهنده بوده به‌طوریکه واحدهای سنگ آهک و دولومیتی و بخش‌های ماسه‌سنگی، توده‌های ساب‌ولکانیکی داسیتی و ریولیتی در جنوب خاور و باختر برگه، بلندترین ارتفاعات را تشکیل داده‌اند، در سایر نواحی از جمله جنوب‌خاو، بخش‌های باختری و جنوب‌باختری نقشه، که

شامل واحدهای آذرآواری، گدازه‌های حدواسط تا بازیگ و واحدهای کواترنری با سیمای تپه ماهوری بوده، از ارتفاع چندانی برخوردار نیستند. بخش‌های خاوری و شمال‌خاوری تا شمال نقشه نیز، که در ادامه مخروط افکنه‌ای بزرگی که از سمت شمال‌خاوری برگه (بیرون از نقشه) منشاء می‌گیرند، به صورتی دشتی کاملاً مسطح خودنمایی می‌کند. بلندترین نقاط در محدوده مورد مطالعه در ارتفاعات بخش جنوب‌باختری اره کوه با بلندای ۱۷۲۵ و ۱۶۷۰ متر و پست‌ترین نقطه با بلندای ۹۷۰ متر در مرکز بستر پلایا در شمال‌باختری برگه جای دارد. به هر حال بیش از نیمی از رخنمون‌های برگه را نهشته‌های کواترنری تشکیل می‌دهند که مناطق کم ارتفاع در این برگه را احاطه کرده‌اند.

زمین‌ریخت‌های موجود در گستره برگه نعلینه بیشتر شامل زمین‌ریخت‌های ساختاری (حاصل عملکرد نیروهای زمین‌ساختی) و زمین‌ریخت‌های اقلیمی (حاصل عوامل اقلیمی و روان‌آب‌های سطحی) است. برآیند نیروهای مذکور همراه با جنس سنگ مادر سبب گوناگونی زمین‌ریخت‌ها شده است. از جمله زمین‌ریخت‌های ساختاری می‌توان به گسله‌ها اشاره کرد که در نقاط مختلف ورقه نعلینه دیده می‌شوند. از زمین‌ریخت‌های اقلیمی می‌توان به مخروط‌افکنه‌ها، پادگانه‌های آبرفتی، شکل آبراهه‌ها و بستر رودخانه‌ها اشاره کرد. مخروط‌افکنه‌ها در پای کوه‌ها و در محل تلاقی کوه و دشت تشکیل می‌شوند و در محدوده مورد مطالعه گسترش قابل ملاحظه‌ای دارند. رودخانه دائمی در این برگه وجود ندارد و تامین آب جهت احشام موجود در منطقه توسط آب انبارها صورت می‌پذیرد. رودخانه شور بیرجند که تنها رودخانه دائمی حوضه آبریز دشت لوت است از ارتفاعات شهرستان سریشه سرچشمه می‌گیرد و پس از زهکشی دشت بیرجند و خوسف به رود گیرچگان می‌پیوندد و در انتها به دشت لوت می‌ریزد. این رودخانه در حوالی بیرجند و خوسف به نام شاهرود یا رود بیرجند و در پایان رود شور نامیده می‌شود. طول این رودخانه ۲۸۰ کیلومتر است.

۱-۶- وضعیت آب و هوای منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در ۸۰ کیلومتری غرب بیرجند و در حاشیه کویر قرار گرفته است. دارای اقلیم مناطق بیابانی با ویژگی‌های خاص آن است. از جمله این ویژگی‌ها تابستان‌های گرم و خشک و زمستان‌های نسبتاً سرد می‌باشد. حداکثر نزولات آسمانی در سه ماهه اسفند، فروردین و اردیبهشت بوده و کمی نزولات آسمانی باعث شده هیچگونه رودخانه دائمی در اطراف آن جریان نیابد. ریزش‌های جوی کم (۱۶۶ میلی‌متر)، درجه حرارت بالا در فصول گرم، اختلاف درجه حرارت شدید (۴۰ درجه) و طولانی بودن دوران خشکی در بیش از هفت ماه از سال، از ویژگی‌های عمده آب و هوای این منطقه است. وزش بادهای با توجه به جهت وزش، سرعت و خشک با مرطوب بودن آنها از عواملی است که در اقلیم آب و هوای یک منطقه تاثیر به‌سزایی دارند.

۱-۷- وضعیت بوم شناسی و معیشتی منطقه مورد مطالعه

قالی و قالیچه بافی، گلیم بافی، سفالگری، حوله بافی، سبد بافی، آهنگری سنتی، کرباس بافی، برک بافی، پلاس بافی، گبه بافی و چادرشب بافی از جمله هنرهای سنتی و صنایع دستی شهرستان خوسف به شمار می روند. وجود مزارع گل های نرگس، شهرستان خوسف را به دیار گل های نرگس معروف ساخته است. از دیگر اقلام کشاورزی این شهرستان گندم، جو، پنبه و انگور می باشد.

استان خراسان جنوبی خاستگاه محصولات ارزشمندی و منحصر به فرد از قبیل زرشک و زعفران و عناب بوده بطوریکه مقام اول سطح زیر کشت و تولید زرشک، مقام اول سطح زیر کشت و تولید عناب و مقام دوم سطح زیر کشت و تولید زعفران را دارا می باشد. کاشت عناب، زرشک، پسته و زعفران از جمله این محصولات است که سهم مهمی در تولیدات کشاورزی و معیشت کشاورزان داشته و در طی چند سال اخیر روند سطح زیر کشت این محصولات افزایشی بوده است. همچنین به شغل دامداری و پرورش شتر اشتغال دارند.

۱-۸- آزمایشگاه و روش آنالیز نمونه ها

تعداد ۹۹ نمونه سنگی پس از برداشت صحرائی جهت آنالیز به آزمایشگاه شرکت زرآزما ارسال گردید. و جهت آنالیز آنها، با اهداف مختلف شامل (۵۲ نمونه برای عنصر طلا، ۵۵ نمونه به روش ICP و ۲۷ نمونه به روش XRF و تعداد ۱۰ نمونه به روش XRD، ۹ نمونه برای مقطع نازک- صیقلی) طبق جداول زیر با روش های زیر و حد تشخیص معین انجام گردید (جدول ۱-۲ و ۱-۳).

جدول ۱-۲- روش آنالیز و حد تشخیص برای عناصر مختلف

Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn
Unit	ppb	ppm																
DL	5	0.10	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5
Method	PM-001	ME-02																
Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr	
Unit	ppm																	
DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5	
Method	ME-02																	

جدول ۱-۳- روش آنالیز و حد تشخیص برای اکسیدهای مختلف (XRF)

Element	SiO ₂	Al ₂ O ₃	BaO	CaO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	MgO	MnO	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	TiO ₂	LOI	Zn	Sr
Unit	%														
DL	0.05														
Scheme	WR-01														

فصل دوم

زمین شناسی

کشور

معدنی

کشفیات

شناسی

زمین

سازمان

۱-۲- موقعیت منطقه مورد مطالعه در زون ساختاری ایران

بر اساس پهنبندی ساختاری ایران (آقائباتی، ۱۳۸۳)، برگه ۱:۵۰۰۰۰ نعلینه در زیر پهنه ساختاری لوت قرار می گیرد. بلوک لوت، ناحیه‌ای در خاور ایران است که بین دو گسل نهبندان در خاور و نایبندان در باختر واقع شده است (شکل ۱-۲).



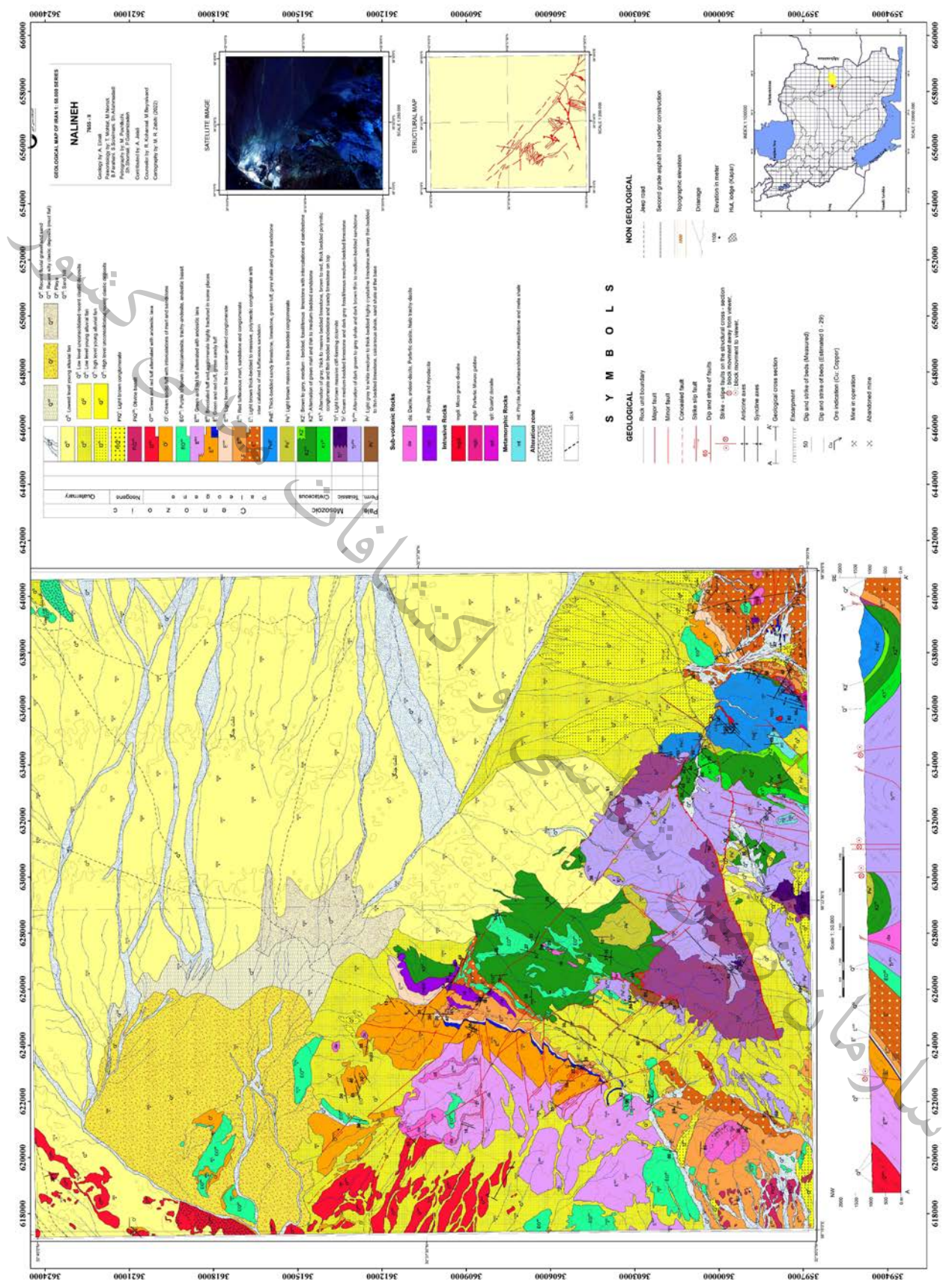
شکل ۱-۲- موقعیت محدوده مطالعاتی در پهنه رسوبی - ساختاری بلوک لوت

۲-۲- زمین شناسی محدوده نعلینه

محدوده مورد مطالعه به مساحت ۶۵۵ کیلومتر مربع می باشد. که واحدهای سنگی زیر قابل مشاهده است. در گستره برگه ۱:۵۰۰۰۰ نعلینه، کهن ترین واحد رخنمون یافته مربوط به سنگ نهشته‌های پرمین است و جوانترین رسوبات مربوط به دوره کواترنری می باشد. این واحدهای سنگ چینه‌ای، بخشی از پهنه ساختاری بلوک لوت را در

برمی گیرند. واحدهای سنگی و رسوبی دارای منشاء تخریبی و شیمیایی هستند و شامل سنگ ماسه، شیل، سیلت- استون، مارن و سنگ های آهکی و دولومیتی می باشند. سنگ های آذرین در منطقه، به دو شکل خروجی و نفوذی برونزد دارند. سنگ های آذرین خروجی به صورت جریان های گدازه و آذرآواری، و توده های نفوذی به شکل توده ساب و لکانیک و دایک در منطقه دیده می شوند. با توجه به موقعیت جایگیری سنگ های آذرین، عمده فعالیت های آذرین در این محدوده مربوط به دوره های ائوسن - الیگوسن مربوط می باشد. توده های ساب و لکانیک و دایک های متعددی تا الیگوسن نیز برونزد دارد.

در قسمت جنوبی نقشه، می توان به فسیل های دگرگونی اشاره نمود که این واحد دگرگونی با درجات ضعیف، در بردارنده اسلیت، فیلیت با سنگ مادر شیلی هستند. در ادامه، واحدهای سنگی این برکه توصیف شده اند (شکل ۲-۲).



شكل ۲-۲ - نقشه زمین شناسی ۱:۵۰,۰۰۰ نعلینه

۲-۲-۱- واحدهای سنگی پالئوزوئیک

۱-۲-۲-۱- واحد Pr^1

این واحد گسترش اندکی در جنوب باختری و کوه آبگرم، دارد و شامل سنگ آهک های کریستالین متوسط تا ستبر لایه به رنگ سفید تا خاکستری روشن و رنگ هوازده خاکستری است که به سمت بخش های بالای توالی رنگ آن روشن تر می شود و در قسمت پایینی شامل بخش هایی از سنگ آهک های نازک لایه، شیل های آهکی و ماسه ای بسیار نازک لایه تا نازک لایه به رنگ عمومی خاکستری تا سبز تیره هستند. واحد یاد شده به لحاظ مورفولوژی نمایی صخره ساز با ستبرای در حدود ۱۵۰ متر می باشد. در بخش هایی از دیواره این واحد حفره هایی کارستی با ابعاد مختلف وجود دارد که حاصل انحلال است.

همبری زیرین این واحد در گستره نقشه نعلینه دیده نمی شود ولی همبری زبرین آن با واحدهای کربناته Tr^d و Tr^l و شیل و ماسه سنگ های Tr^{shs} تریاس از نوع راندگی است.

۲-۲-۲- واحدهای سنگی مزوزوئیک

۱-۲-۲-۲- واحد Tr^{shs}

این واحد با گستردگی زیاد در قسمت های جنوب نقشه (کوه گردی، کوه پم کم، اره کوه، کوه آبگرم) به خوبی رخنمون دارد و شامل تناوبی از شیل های خاکستری تا سبز تیره مدادی - ورقه ای و ماسه سنگ های نازک لایه تا متوسط لایه که عمدتاً به رنگ هوازده قهوه ای تیره و رنگ شکست خاکستری-سبز می باشد.

در بخش های مختلف این واحد به دلیل مقاومت متفاوت مورفولوژی های گوناگونی مشاهده می شود بطوریکه در قسمت های ماسه سنگی عمدتاً سیمایی برافراشته و در قسمت های شیلی به صورت تپه ماهوری دارد.

بر اساس نتایج بدست آمده از مطالعات سنگ شناسی نمونه های برداشت شده سنگ هایی شامل ماسه سنگ ریزدانه فیلارنایت ساب مچور با سیمان آهکی فروژینوز مسکوویت دار، سیلتستون توفی ری کریستالیزه، اسپاریت به شدت تکتونیزه و برشی و فروژنوز سرشار از کانی های اکسید آهن، لیتیک کوارتز آرنایت آهکی فروژنوز و به شدت سیلیسی شده می باشد. ترکیب عمده این سنگ ها عموماً ماسه سنگی لیت آرنایتی و آرکوزی دانه ریز تا دانه درشت، شیل و سیلت استون نازک لایه، ورقه ای و مدادی می باشد.

مورفولوژی گوناگون در بخش های مختلف این واحد به دلیل مقاومت متفاوت بخش های آن قابل تمیز می باشد. بطوریکه در قسمت های ماسه سنگی عمدتاً برافراشته و در قسمت های شیلی به صورت هموار تا تپه ماهوری رخنمون می یابد.

نکته قابل ذکر در خصوص نحوه گسترش این واحد آن است که در قسمت‌های شمالی میزان بخش شیلی به مراتب بیشتر از ماسه‌سنگ‌ها بوده به طوریکه بخش ماسه‌سنگی را می‌توان به صورت میان‌لایه‌هایی در بخش شیلی در نظر گرفت و در رخنمون‌های خاوری این واحد بر میزان ماسه‌سنگ‌ها افزوده می‌گردد. لازم به ذکر است ماسه‌سنگ‌های رخنمون یافته در بخش جنوبی نقشه عموماً دارای سیمان کربناته هستند.

بر اساس مشاهدات میدانی همبندی زیرین این واحد با واحدهای قدیمی تر ناپیوسته، ولی مرز زبرین آن با بخش‌های آهکی و دولومیتی واحدهای Tr^d و Tr^l به صورت عادی و در بخش‌هایی به صورت گسله است. با توجه به چین خوردگی‌های موجود در این واحد، ستبرای آن بیش از ۲۰۰۰ متر برآورد می‌گردد.

۲-۲-۲-۲- واحد Tr^d و Tr^l

نهشته‌های کربناته تریاس پسین در گستره مورد بررسی را می‌توان به دو بخش آهکی (Tr^l) و دولومیتی (Tr^d) تفکیک نمود که در میانه جنوبی نقشه (نواحی کوه گرمو، اره کوه، کوه آبگرم) رخنمون دارند، دو واحد یاد شده دارای ارتباط بین‌انگشتی هستند و هر دو با همبندی پیوسته روی واحد Tr^{shs} قرار دارند، همبندی زبرین آنها با نهشته‌های جوانتر ناپیوسته می‌باشد.

واحد Tr^l شامل سنگ آهک‌های متوسط لایه سفید تا کرم رنگ است که در بخش‌هایی به رنگ خاکستری تیره دیده می‌شوند، این بخش‌های تیره حاوی فسیل بوده و در اثر ضربه چکش بوی بد از آنها متصاعد می‌شود. همچنین در قسمت‌هایی دارای کلسیت‌هایی با ساختارهای شعاعی هستند که احتمالاً در محل کشش و فضاهای خالی بر اثر گسلش ایجاد شده‌اند. این واحد بطور کلی سیمایی چهره‌ساز دارد و ارتفاعات نسبتاً بلندی را در منطقه بوجود آورده است.

بر اساس نتایج مطالعات سنگ‌شناسی نمونه برداشت شده از قسمت‌های روشن این واحد نام علمی آن، سنگ آهک کریستالین به شدت تکتونیزه و کاتاکلازیت ارائه شده است.

واحد Tr^d شامل دولومیت‌های نخودی، کرم، صورتی، قهوه‌ای روشن است که عموماً دارای خردشدگی و رگچه‌های کلسیتی با مورفولوژی خشن و صخره‌ساز و بلندترین ارتفاعات منطقه را شامل می‌گردند. نام علمی دولومیت میکرایتی به شدت کریستالیزه و ری کریستالیزه بر پایه مطالعات سنگ‌شناسی به سنگ‌های این واحد نسبت داده شده است. این سنگ دارای رگه‌های کلسیت شفاف اسپاری و به شدت تکتونیزه می‌باشد.

۲-۲-۲-۳- واحد KI^{ls}

این واحد با روندی تقریباً شمالی- جنوبی در بخش جنوبی نقشه نعلینه گسترش دارد و شامل سنگ آهک‌های کریستاله متوسط لایه تا توده‌ای به رنگ خاکستری، قرمز و قهوه‌ای، است که آثار اندکی از فسیل دارند. در بخش زیرین، در بردارنده کنگلومرا سبتر لایه و سنگ ماسه‌های نازک تا متوسط لایه می‌باشد و بخش زبرین آن از سنگ ماسه‌های آهکی نازک لایه تا ورقه‌ای تشکیل می‌دهد که با توجه به مقیاس نقشه قابل تفکیک نیستند.

در گستره نقشه نعلینه همبری زیرین واحد $K1^{ls}$ با واحدهای قدیمی‌تر ناپیوسته و همبری زبرین آن با واحد $K2^m$ پیوسته و تدریجی می‌باشد، هر چند در بخش‌هایی این ارتباطات به صورت گسله دیده می‌شود. ستبرای تقریبی این واحد ۵۰۰ متر می‌باشد.

سنگ آهک‌های واحد یاد شده حاوی قطعات دوکفه‌ای‌های غیرقابل تشخیصی می‌باشد و در برخی نمونه‌ها، لبه انتهایی کفه‌ها به صورت زیگ‌زاگی است.

۲-۲-۲-۴- واحد $K2^m$

این واحد در بخش جنوب‌خاوری و همچنین میانه نقشه نعلینه گسترش زیادی دارد و شامل تناوبی از مارن‌های آهکی و ماسه سنگ‌های نازک تا متوسط لایه سبز رنگ می‌باشد. در نگاهی دقیق‌تر می‌توان گفت که قسمت‌های مارنی این واحد به رنگ سبز روشن و قسمت‌های ماسه‌سنگی به رنگ سبز- خاکستری دیده می‌شود.

بر اساس نتیجه سنگ‌شناسی نمونه برداشت شده از بخش‌های ماسه‌سنگی این واحد، نام علمی ماسه‌سنگ ریزدانه لیتارنایت ساب‌مچور با سیمان آهکی پروژینوز، گزارش شده است. لازم به ذکر است که با توجه به ماهیت شکل پذیری مارن‌ها، ریز چین‌های متعددی در این واحد مشاهده می‌شود. در برخی قسمت‌ها لنزهای کلسیتی فضاهای باز داخل مارن‌ها را پر کرده‌اند.

همبری زیرین واحد $K2^m$ با واحد $K1^{ls}$ پیوسته و تدریجی است همچنین در برخی قسمت‌های بالایی واحد $K2^m$ واحدی فرعی از سنگ آهک‌های کرتاسه پسین وجود دارد که با نشانه $K2^l$ در نقشه مشخص شده است. ستبرای تقریبی این واحد ۵۰۰ متر می‌باشد.

نتایج نمونه‌های فسیل‌شناسی نمونه‌های آزاد که به روش واشینگ از این واحد تهیه شده است، همگی سن کرتاسه پسین را برای این واحد مشخص می‌نمایند.

۲-۲-۲-۵- واحد $K2^l$

این واحد با روندی شمالی- جنوبی در جنوب خاوری گستره مورد مطالعه رخنمون دارد و بطور عمده شامل سنگ آهک‌های کریستالیزه متوسط لایه با رنگ قهوه‌ای تا خاکستری (حاوی آثار اندکی از فسیل) با میان لایه‌هایی از ماسه‌سنگ و مارن می باشد که در بخش‌هایی به سنگ آهک‌های بیواسپارایتی نازک و گاه ستر لایه تبدیل می شود و جایگاه چینه‌ای آن به صورت واحدی فرعی در بخش‌های بالای واحد $K2^m$ می باشد.

به نظر می رسد که واحد $K2^l$ به صورت پیوسته بروی واحد $K2^m$ نهشته شده و در بخش‌هایی هم ارز آن دیده می شود، همبری زبرین آن با PeE^1 ناپیوسته است. ستبرای این واحد نزدیک به ۱۵۰ متر دارد.

۲-۲-۳- واحدهای سنگی سنوزوئیک

۲-۲-۳-۱- واحد Pe^c

این واحد در نواحی جنوبی نقشه، باختر معدن متروک پم کمر و شمال کوه آبگرم برونزد دارد و شامل کنگلومرای متوسط و ستر لایه تا توده‌ای به رنگ قهوه‌ای روشن-کرم و سنگ ماسه با سیمان کلسیتی می باشد. اندازه قطعات ۰/۵ سانتی متر تا ۱۰ سانتی متر است و گرد شدگی خوبی دارند و بیشتر قلوه‌ها از جنس سنگ‌های آهکی می باشد. پرشدگی‌های کلسیتی نیز در جهات مختلف، مشاهده می شود.

این واحد به طور ناپیوسته بر روی واحدهای مارنی و ماسه‌سنگی $K2^m$ و آهکی $K2^l$ قرار گرفته و همین طور به صورت ناپیوسته در زیر واحد PeE^1 قرار دارد.

۲-۲-۳-۲- واحد PeE^l

این واحد در جنوب خاوری نقشه نعلینه رخنمون دارد و به طور کلی شامل سنگ ماسه‌های آهکی ستر لایه، سنگ آهک خاکستری، توف‌های سبز رنگ، شیل و سنگ ماسه‌های خاکستری است که در بخش‌هایی به صورت محلی دارای مارن‌های سبز رنگ می باشد.

با توجه به تنوع لیتولوژیکی این واحد و بر اساس مطالعات سنگ‌شناسی به عمل آمده از نمونه‌های برداشت شده می توان ترکیب‌های سنگ‌شناسی بیشتر و دقیق‌تری به شرح زیر، برای این واحد ذکر نمود:

ماسه‌سنگ متوسط تا درشت‌دانه ساب‌مچور با سیمان آهکی حاوی قطعات فسیل (ماسه‌سنگ آهکی)، توفیت تکتونیزه، لاپیلی توف برشیه و دگرگونه، سنگ آهک ماسه‌ای ری کریستالیزه و دگرسان شده، لیتیک کریستال توف با ترکیب حدواسط آرژیلیزه و کربناتیزه، ماسه‌سنگ ریز دانه لیتارنایت ساب مچور با سیمان آهکی اپیدوتیزه (ماسه سنگ دگرگون شده بر اثر محلول‌های هیدروترمالی در رخساره شیست سبز ضعیف)، ماسه‌سنگ ریز تا خیلی دانه

لیتارنایت توفی؟ ساب مچور با سیمان آهکی اپیدوتیزه (ماسه سنگ دگرگون شده بر اثر محلول‌های هیدروترمالی در رخساره شیست، متا سندستون (حاوی کلریت و اپیدوت هیدروترمالی)، سنگ آهک اسپارایتی ماسه‌ای به شدت ری کریستالیزه، بایو اسپارایت، ماسه سنگ ریزدانه لیتارنایت ساب مچور با سیمان آهکی، متا سندستون توفی (ماسه سنگ توفی اپیدوتیزه)، متاوتیریک توف، سنگ آهک ری کریستالیزه ماسه‌ای-سیلنتی؟ توفی؟ اپیدوتیزه (سنگ کالک- سیلیکاته متاثر از محلول‌های هیدروترمالی).

همبری زیرین این واحد با واحد Pe^c پیوسته و همبری زیرین آن با واحدهای سنگ چینه‌ای جوانتر ناپیوسته و در بخش‌هایی بصورت گسله می‌باشد. ستبرایی در حدود ۳۵۰ متر برای آن تخمین زده می‌شود.

۲-۳-۳- واحد E^c

رخمون اصلی این واحد را می‌توان در بخش‌های جنوب خاوری نقشه مشاهده نمود، همچنین برونزدهایی از واحد یاد شده را می‌توان در خاور کوه انجیره و میانه نقشه دنبال نمود. واحد E^c در بردارنده تناوبی از کنگلومرای توده‌ای تا ستر لایه با میان لایه‌هایی از میکرو کنگلومرا و سنگ ماسه‌های قرمز است. کنگلومرای واحد E^c ، چند منشاء، با جور شدگی ضعیف و گردشگی متوسط است. قطعه‌های آن متنوع از انواع ماسه سنگ و کربناته، آذرین بیرونی با ترکیب بازیک تا اسیدی، دگرگونی متاولکانیکی هستند. اندازه قطعه‌ها از حد شن و ماسه تا بولدر و بلوک در تغییر است. از قطعه‌های درشت، عمدتاً در ابعاد بولدر، می‌توان به قطعه‌های سیلیسی- دولومیتی اشاره نمود. میان لایه‌های ماسه سنگ لیت‌آرنایتی دانه درشت و میکرو کنگلومرای قرمز رنگ چند منشاء از دیگر همراهان این واحد هستند. رنگ عمومی این واحد زمین‌شناسی قرمز متمایل به قهوه‌ای تا قهوه‌ای است. مورفولوژی این واحد با توجه به جنس متفاوت قسمت‌های تشکیل دهنده متفاوت بوده ولی به لحاظ کلی مناطق کم ارتفاعی را تشکیل می‌دهند.

ترکیب سنگ‌شناسی حاصل از مطالعه مقاطع برداشت شده از این واحد شامل موارد ذیل می‌باشد:

ماسه سنگ ریزدانه لیتارنایت ساب مچور با سیمان آهکی فروژینوز ساب لیتارنایت آهکی فروژنوز و تکتونیزه، گریوک گلوکونیت دار فروژنوز و تا حدی تکتونیزه، کریستال توف شیشه‌ای فروژنوز با ترکیب حدواسط حدود آندزیت به شدت دگرسان شده و تا حدی تکتونیزه، کریستال توف شیشه‌ای با ترکیب نیمه اسیدی حدود داسیتیک آندزیت مینرالیزه به شدت دگرسان شده.

واحد E^c به صورت ناپیوسته بر روی واحدهای کهن تر قرار گرفته و به صورت پیوسته و همشیب توسط واحد E^{tm} پوشیده می‌شود، هر چند در قسمت‌هایی این دو واحد ارتباط بین انگشتی و در بخش‌هایی بصورت گسله در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند. در مجموع ستبرایی در حدود ۱۰۰۰ متر برای این واحد در نظر گرفته می‌شود.

۲-۲-۳-۴- واحد E^{tm}

رخنمون این واحد را در جنوب باختری نقشه و همچنین اطراف کوه انجیره در جنوب باختری برکه نعلینه می توان مشاهده کرد و شامل توف های مارنی قرمز رنگ، ماسه سنگ و گنگلومرا می باشد. واحد E^{tm} در باختر گستره مورد بررسی به تناوبی از مارن و مارن گچ دار الوان، کریستال - لیتیک توف و توف سبز با میان لایه هایی از کنگلومرای سبتر لایه چند زادی با سیمان ماسه ای و ماسه سنگ متوسط تا نازک لایه، دانه متوسط تا درشت لیت آرنایتی تبدیل می گردد. توف های سبز موجود دارای فرسایش پوسته پیازی هستند. لازم به ذکر است این واحد دارای بخش هایی میکرو کنگلومرا است و قطعاتی از نیم سانتیمتر تا ۱۰ سانتیمتر دارند، در مجموع گردشگی متوسطی را می توان برای کنگلومرای این واحد در نظر گرفت. رنگ عمومی این بخش قهوه ای روشن (بژ) است. با توجه به مقاومت کم در برابر عوامل فرسایش، مورفولوژی تپه ماهوری کم ارتفاع به خود گرفته است.

نتایج نمونه های برداشت شده از قسمت های ماسه سنگی این واحد به شرح ذیل می باشد:

ماسه سنگ ریزدانه ساب مچور با سیمان کربناته - فروژنوز (لیتارنایت)، (ماسه سنگ خیلی درشت تا پبلی، ساب مچور با سیمان کلسیتی (میکرو کنگلومرا)).

همبری زیرین این واحد در جنوب خاور برکه، به طور پیوسته بروی واحد E^C است و همبری زیرین آن با واحد E^{cm} نیز به صورت پیوسته می باشد. در سمت باختر نقشه این همپوشانی به صورت کامل نبوده و در برخی مکان ها واحد E^{tm} بر روی واحدهای قدیمی تر قرار گرفته است. بر اساس مشاهدات میدانی ستبرای واحد E^{tm} در جنوب خاوری نقشه حدود ۲۰۰ متر در نظر گرفته شده است ولی بنظر می رسد در سمت باختر نقشه ستبرای بیشتری داشته باشد.

۲-۲-۳-۵- واحد E^{cm}

رخنمون این واحد را می توان در جنوب خاوری و همچنین میانه باختری نقشه به صورت برونزدهای باریکی دنبال کرد و شامل کنگلومرای توده ای تا سبتر لایه ریز دانه تا درشت دانه با رنگ عمومی کرم - قهوه ای روشن می باشد. کنگلومرای یاد شده از نوع چند زادی با گرد شدگی متوسط تا خوب و جورشدگی متوسط با سیمان کربناته است. همبری زیرین واحد E^{cm} با واحد E^{tm} همشیب و پیوسته است و همبری زیرین آن با واحدهای E^{br} و E^{t} پیوسته و همشیب است. با توجه به مشاهدات میدانی ستبرایی نزدیک به ۳۰۰ متر برای این واحد در نظر گرفته می شود.

۲-۲-۳-۶- واحد E^t

این واحد بصورت رخنمون‌های باریک در میانه نقشه نعلینه با ضخامتی در حدود ۵۰ متر، با روندی نزدیک به شمالی- جنوبی دیده می‌شود و شامل توف‌های سیلیسی شیشه‌ای قرمز و سبز رنگ می‌باشد. با توجه به لیتولوژی و گسترش محدود، سیمایی تپه ماهوری نشان می‌دهد.

با توجه به تنوع ترکیب سنگ‌شناسی نمونه‌های گرفته شده از این بخش می‌توان نام‌های زیر را برای این مجموعه ارائه نمود: لیتیک کریستال توف با ماتریکس شیشه‌ای و ترکیب اسیدی، کریستال ویتریک توف سیلیسی و آرژیلزه، کریستال توف شیشه‌ای با ترکیب نیمه اسیدی (داسیتیک آندزیتی به شدت دگرسان شده و تا حدی تکتونیزه)، کریستال لیتیک توف کربناته - توفیت.

این واحد به صورت همشیب بر روی واحد E^{lm} نشسته است و همبری جانبی و قائم با واحد E^{br} قرار دارد

۲-۲-۳-۷- واحد E^{br}

این واحد در گوشه جنوب خاوری نقشه و همچنین در نواحی میانه باختری نقشه برونزد دارد و شامل توف‌های برشی و آگلومرا می‌باشد، واحد یاد شده به شدت تکتونیزه بوده و خرد شدگی شدیدی دارد. در محل‌هایی که خردشدگی وجود نداشته باشد، می‌توان لایه‌بندی خوبی از نازک تا متوسط لایه را در این واحد مشاهده کرد. رنگ عمومی واحد E^{br} خاکستری می‌باشد و سیمای مورفولوژی آنها به صورت تپه ماهورهای کم ارتفاعی در منطقه دیده می‌شود.

با توجه به نمونه‌های متعدد برداشت شده از این واحد و گزارش سنگ‌شناسی بدست آمده می‌توان ترکیب سنگ-شناسی و نام سنگ‌های این واحد را به صورت علمی و به شرح ذیل ارائه کرد:

لیتیک کریستال توف با ترکیب اسیدی و ماتریکس شیشه‌ای دویتریفته، توف ماسه‌ای، لیتیک کریستال توف با ترکیب حدواسط، ماسه سنگ متوسط دانه لیتارنایت ساب‌مچور با سیمان آهکی، ویتریک توف سیلیسیفته، کریستال توف شیشه‌ای با آندزیتی به شدت دگرسان شده، متاگرایوک آهکی فروزنوز و به شدت دگرسان شده.

کانی‌های اولیه شامل کوارتز، پلاژیوکلاز، الیون، کلینوپیروکسن کانی‌های فرومنیزین و میکا، کانی‌های ثانویه شامل کلسیت، کانی‌های رسی، کلریت، کلسدونی و سیلیس، کانی‌های فرعی شامل کانی اپک و اکسیدهای آهن، (کربناتیزه-اکسیده-آغشته با اکسیدهای آهن)، (اکسیده-سیلیسیفه-آرژیله)، آرژیلزه و تا حدی کربناتیزه

در داخل این واحد دایک‌های کوچکی از هیالوتراکی آندزیت تا هیالوتراکی آندزی بازالت پورفیری، هیالوتراکی بازالت پورفیری و کوارتزتراکی آندزیت به شدت دگرسان شده (کربناتیزه-اکسیده-آرژیله) مشاهده می‌گردد که

بواسطه گسترش و درازای اندک در سطح نقشه قابل نمایش نبوده‌اند، روند عمومی این دایک‌ها حدوداً خاوری-باختری می باشد.

در بخش‌هایی از واحد E^{br} واحد فرعی E^t به صورت پیوسته و هم ارز با واحد اصلی قرار دارد، همچنین این واحد به صورت پیوسته روی واحد E^{cm} قرار دارد. همبری زبرین واحد E^{br} با واحد E^{tan} بصورت پیوسته و در بخش‌هایی این ارتباط بین انگشتی دیده می‌شود. با توجه به شواهد میدانی ستبرایی نزدیک به ۵۰۰ متر برای این واحد در نظر گرفته می‌شود.

۲-۲-۳-۸- واحد E^{tan}

این واحد در باختر برگه ۱:۵۰۰۰۰ نعلینه با روند تقریبی شمال-جنوب، رخنمون دارد و در بردارنده تناوبی از توف-های سبز و قرمز نازک تا متوسط لایه و گدازه‌هایی با ترکیب آندزیتی می‌باشد. مورفولوژی این واحد عموماً نرم و تپه ماهوری می‌باشد.

نتایج نمونه‌های برداشت شده از بخش‌های توفی این واحد شامل: لیتیک کریستال توف شیشه‌ای با ترکیب حدواسط، کریستال توف شیشه‌ای با ترکیب آندزیتی و ماسه‌سنگ توفی-آهکی فروژنوزدار است؛ و نتایج مربوط به بخش-های گدازه‌ای واحد E^{tan} شامل: هیالوکوارتزلاتیت آندزیت پورفیری، هیالو تراکی آندزیت پورفیری فروژنوزدار، می‌باشد. در مقاطع نازک تهیه شده از این نمونه‌ها آثار مینرالیزه و دگرسانی شدیدی دیده می‌شود.

این واحد در بخش‌هایی به طور پیوسته روی واحد E^{tm} قرار دارد و در بخش‌هایی بصورت بین انگشتی در کنار آن دیده می‌شود. همبری زبرین واحد E^{tan} با واحد نیز در گستره نقشه نعلینه پیوسته می‌باشد. با توجه به مشاهدات میدانی ضخامت تقریبی این واحد ۴۰۰ در نظر گرفته می‌شود.

۲-۲-۳-۹- واحد EO^{an}

رخنمون‌های واحد EO^{an} بطور پراکنده بصورت تپه ماهورهای در نواحی باختری نقشه و همچنین شمال کوه انجیره مشاهده می‌شود و شامل گدازه‌هایی با ترکیبی از (هیالو) آندزیت، تراکی آندزیت، آندزی بازالت به رنگ‌هایی عموماً قهوه‌ای تا ارغوانی می‌باشد.

نتایج مطالعات سنگ‌شناسی نمونه‌های برداشت شده از این واحد به شرح ذیل است:

هیالوتراکلی آندزی بازالت پورفیری، تراکی آندزیت آمیگدالوئیدال، کوارتزلاتیت آندزیت پورفیری، داسیت آندزیت پورفیری آمیگدالوئیدال، هیالولاتیت آندزیت، تراکی آندزی بازالت در مقاطع نازک مطالعه شده از این واحد آثار

شدیدی از دگرسانی به صورت‌های آرژیلی، سریستی، سیلیسی، کربناتی و تکتونیزه شدن، دیده می‌شود. همبری زیرین این واحد با واحد E^{tan} بصورت پیوسته است و در گستره نقشه نعلینه واحدها جوانتر بطور ناپیوسته روی واحد EO^{an} قرار گرفته‌اند. بر اساس شواهد میدانی ستبرایی نزدیک به ۱۵۰ متر برای این واحد در نظر گرفته می‌شود.

۲-۲-۳-۱۰- واحد O^t

این واحد در میانه باختری منطقه مورد مطالعه دیده می‌شود و شامل توف‌های اسیدی سبز-آبی و کرم رنگ با میان لایه‌هایی از مارن و ماسه‌سنگ‌های قرمز است که در بخش‌های قاعده‌ای دارای افق‌هایی از میکروکنگلومر، کنگلومرا و سنگ‌ماسه ستر لایه به رنگ قهوه‌ای - خاکستری، می‌باشد. بخش‌های کنگلومرایی دارای سیمان سخت شده، قلوها دارای گردشگی متوسط، چند منشائی (ولی عمدتاً ولکانیکی)، اندازه قطعات از ۲ سانتیمتر تا حدود ۳۰ سانتیمتر در بخش میکروکنگلومرایی بین ۰٫۵ تا ۲ cm می‌باشند.

ترکیب سنگ‌شناسی این واحد به طور کلی لیتیک کرسنال توف با ترکیب حد واسط سیلیسیفیه، آرژیلیزه و کربناتیزه دارای بافت سنگ‌شناسی پورفیروکلاستی در زمینه ویتروکلاستی، دارای کانی‌های اصلی پلاژیوکلاز، فلدسپار پتاسیم و کوارتز و متشکل از کانی‌های ثانویه سیلیس، کلریت، کانی‌های رسی، اکسیدهای کدر آهن، فلدسپارها و کلسیت می‌باشند.

همبری زیرین این واحد بصورت ناپیوسته است و همبری زیرین آن با واحد O^{tan} در گستره نقشه نعلینه بصورت پیوسته می‌باشد. ستبرایی نزدیک به ۱۵۰ متر برای این واحد سنگ‌چینه‌ای با توجه به مشاهدات صحرائی در نظر گرفته شده است.

۲-۲-۳-۱۱- واحد O^{tan}

این واحد با سیمایی تپه ماهوری در باختر برگه ۱:۵۰۰۰۰ نعلینه رخنمون دارد و شامل توسط تناوبی از سنگ‌های آذرآواری (توف و ولکانیک) می‌باشد. توف‌های موجود در این واحد بطور عمده دارای ترکیب حد واسط هستند و بطور عمده لایه‌بندی متوسطی نمایش می‌دهند، هر چند به واسطه نرم بودن و فرسایش یافتن در بیشتر بخش‌های این واحد لایه‌بندی از توف‌ها مشاهده نمی‌شود. لازم به توضیح است در این واحد توف‌ها دارای زونینگ بوده به طوریکه رنگ اطراف قطعات ارغوانی ولی در مرکز سبز-آبی دیده می‌شوند.

نتایج مطالعه سنگ‌شناسی نمونه‌های گرفته شده از بخش‌های توفی شامل: کریستال لیتیک توف - لاپیلی توف آندزیتی سیلیسیفیه و اکسیده، کریستال توف آندزیتی اکسیده و سیلیسیفیه است و از بخش‌های گدازه‌ای آندزی بازالت پورفیری سیلیسیفیه، هیالوآندزیت پورفیری گزارش شده است.

ترکیب سنگ‌شناسی کلی این واحد شامل آندزی بازالت و هیالوآندزیت با بافت پورفیری، و لیتیک کریستال ویتریک توف آرژیلیزه و کلریتیزه دارای کانی‌های اصلی پلاژیوکلاز، پیروکسن، آمفیبول، فلدسپار پتاسیم و کانی‌های اپک، کانی‌های فرعی شامل اکسیدهای کدر آهن، کلریت، فیلسیلیکات‌های ظریف ورقه‌ای و کانی‌های اپک، و کانی‌های ثانویه کانی‌های رسی، سیلیس، اکسیدهای کدر آهن و کلیست می‌شوند.

همبری زیرین این واحد با واحد O¹ پیوسته است ولی بطور ناپیوسته بر روی واحدهای قدیمی‌تر نیز دیده می‌شود و همبری زبرین آن با واحدهای جوانتر و پلیوکواترنری ناپیوسته می‌باشد. ستبرایی نزدیک به ۱۵۰ متر برای این واحد سنگ چینه‌ای با توجه به مشاهدات صحرائی در نظر گرفته شده است.

۲-۲-۳-۱۲- واحد PIQ^c

برونزدهای کم گسترش از واحد PIQ^c در بر گه ۱:۵۰۰۰۰ نعلینه در بخش‌های باختری وجود دارد و شامل یک پاراکنگلومرای پلی میکتیک با گردشگی متوسط و جورشدگی ضعیف (از حد ریگ تا قلوه سنگ)، به همراه میان لایه‌هایی از سنگ ماسه‌های بسیار دانه‌ریز به همراه رسوبات دانه‌ریز گلی است که در حاشیه تراس‌های آبرفت قدیمی قابل شناسایی می‌باشند. این کنگلومرا حاصل سیلاب‌های مربوط به ابتدای کواترنر (مرز بین پلیوسن و پلیوستوسن) می‌باشد و از سخت شدگی متوسط تا ضعیف برخوردار است. برونزدهای واحد PIQ^c به صورت ناپیوسته و دگرشیب بر روی واحدهای قدیمی‌تر بویژه واحدهای ائوسن قرار گرفته‌اند.

۲-۲-۴- نهشته‌های کواترنری

نهشته‌های کواترنری غالباً محصول فرسایش ارتفاعات هستند و رخنمون‌های وسیعی در منطقه مورد مطالعه دارند. از مهم‌ترین آنها می‌توان به بادبزنی‌های آبرفتی، پادگانه‌های رودخانه‌ای، رسوبات دشت سیلابی، کفه‌های رسی، پلایاها، تپه‌های ماسه‌ای و رسوبات رودخانه‌ای عهد حاضر اشاره نمود.

۲-۲-۴-۱- نهشته‌های Q^{f1} و Q^{f2} و Q^{f3}

واحد Q^{f1}، قدیمی‌ترین و مرتفع‌ترین مخروط افکنه‌های این نقشه هستند و در بخش‌های جنوب خاور و جنوبی بر گه

نعلینه مشاهده می شوند. با توجه به رخنمون‌های سنگی منطقه، قطعات تشکیل دهنده این نهشته‌ها متفاوت هستند و در بردارنده رسوبات آبرفتی با استحکام کم هستند، اندازه قطعه‌ها از حد ریگ تا قطعات حدود ۲۰ سانتی‌متر و گاهی قطعات بزرگتر تا حد بولدر، با زمینه‌ای از شن، ماسه، سیلت و رس، فاقد سیمان یا گاهی سیمان اندک کربناته در این واحد دیده می شود. گردشگی و جورشدگی قطعه‌ها در این واحد کم تا متوسط است. تخلخل این واحد، با توجه به میزان رس، سیلت و سیمان محل به محل متغیر می باشد. یکی از ویژگی‌های بارز این مخروط افکنه‌های قدیمی این است که توسط کانال‌های رودخانه و یا مخروط افکنه‌های جوان‌تر بریده شده‌اند.

واحد Q^2 نیز کم و بیش خصوصیتی مشابه با واحد Q^{f1} داشته با این تفاوت که در ارتفاع کمتری نسبت به آن قرار داشته و باعث بریده شدن واحد Q^{f1} شده‌اند. گسترش عمده این واحدها بیشتر در جنوب و باختر برگه رخنمون دارند.

واحد Q^3 که از جوانترین مخروط افکنه‌های برگه نعلینه محسوب می گردد و در شمال‌خاوری و شمال برگه گسترش دارند. عمده رسوبات موجود در این واحد شامل رسوبات دانه ریز با پوششی از رسوبات درشت دانه‌تر تا حد شن و گراول، به صورت رسوبات منفصل نمود یافته است. این واحد دارای ارتفاع کمتری نسبت به دو واحد مخروط افکنه قدیمی‌تر منطقه دارد. بخش اعظم این واحد که از سمت خاور و شمال‌خاوری بیرون از نقشه منشاء گرفته، در واقع قسمت انتهایی (دیستال) یک فن بسیار بزرگ بوده و در پایین‌ترین سطح انرژی در این نقشه رسوبگذاری نموده است بطوریکه به لحاظ مورفولوژی نیز تقریباً مسطح بوده و آبراهه‌های موجود در آن عمق چندانی ندارند.

۲-۲-۴-۲- پادگانه‌های رودخانه‌ای Q^{t1} و Q^{t2}

این رسوبات شامل نهشته‌های آبرفتی هستند که براساس ریخت‌شناسی امکان تفکیک آنها به صورت بادبزنی‌های آبرفتی نبوده است. با این حال این رسوبات کم و بیش در نواحی که بادبزنها دیده می شوند حضور دارند و از نظر محتوای رسوبی تفاوت بارزی با آنها ندارند چرا که همانند بادبزنها شامل قطعات زاویه‌دار سستی هستند که از فرسایش ارتفاعات حاصل شده‌اند. رسوبات Q^{t1} نسبت به Q^{t2} در تراز ارتفاعی بالاتری قرار دارند. این رسوبات شامل اجزای زاویه‌دار (حداکثر تا ۱۰ سانتی‌متر) نامستحکمی هستند که عمدتاً از ماسه‌سنگ، سیلتستون تشکیل شده‌اند.

پادگانه‌های رودخانه‌ای بر اثر پایین رفتن سطح اساس رودخانه و حفر رسوبات بستر بوجود آمده‌اند. اغلب پادگانه‌های آبرفتی امروزی یادگارهایی از دوره کواترنری می باشند که در آن دوره یخچال‌های وسیع تشکیل شده و چند

بار ذوب شده‌اند و نوساناتی در میزان آب رودها به وقوع پیوسته و سرانجام این پادگانه‌ها را به وجود آورده است. رودها پس از دوره‌های یخبندان پادگانه‌های متعددی تشکیل داده‌اند که هر کدام نماینده یک دوره رسوبگذاری و فرسایش هستند.

۲-۲-۴-۳- نهشته‌های Q^{al}

از جوان‌ترین و پویاترین واحد کواترنری می‌باشند که با ریزش نزولات جوی دچار تغییرات عمده‌ای از نظر اندازه رسوبات خواهد شد. رسوبات رودخانه‌ای عهدحاضر از آخرین فرآورده‌های فرسایش و رسوب‌گذاری در کواترنری گستره برکه ۱:۵۰۰۰۰ نعلینه هستند که توسط روان آب‌های موقت حمل و ته‌نشست شده‌اند. با توجه به جنس قطعه‌ها و نزدیکی به منشاء، گردش‌گی و جورشدگی در رسوبات رودخانه‌ای عهد حاضر تفاوت داشته و در حد متوسط تا خوب است. اندازه اجزاء رسوبی به طور عمده در حد شن و ماسه، تا ریگ و کمتر قلوه سنگ است. تخت سنگ‌های بزرگ و بولدرها به میزان اندک دیده می‌شوند. با توجه به اندازه اجزاء، توان حمل رودخانه‌ها در این نقشه عمدتاً بالا نبوده و این موضوع می‌تواند ناشی از توپوگرافی ملایم در محدوده مطالعاتی باشد. جنس قطعه‌ها مرتبط با نوع بروزدهای سنگی در حوضه‌های آبریز رودخانه‌های منطقه بوده و بر این اساس قطعات گوناگونی از سنگ‌های متفاوت در بستر آبراهه‌ها و رودخانه‌های منطقه دیده می‌شوند.

۲-۲-۴-۴- کفه‌های رسی و گلی Q^{mf}

این رسوبات شامل رسوبات سیلتی و رسی واقع در منطقه جنگل نخاب و در باختر پلایا هستند که از کم ارتفاع‌ترین قسمت‌های در شمال-شمال باختری نقشه محسوب می‌گردند.

۲-۲-۴-۵- پلایا Q^p

در بخش‌هایی از شمال غربی برکه نعلینه و در شمال جنگل نخاب، که به علت شیب توپوگرافی منطقه در فصول بارندگی باعث جمع شدن آب‌های سطحی در این مناطق می‌شود، شاهد تشکیل پلایا با آثاری از رسوبات تبخیری می‌باشیم. رسوبات تشکیل‌دهنده این پلایاها در حد سیلت و رس می‌باشد، در بخش‌های میانی این واحد ترک‌های گلی مشاهده می‌شود.

۲-۲-۴-۱- تپه‌های ماسه‌ای Q^{sd}

تپه‌های ماسه‌ای یا تلماسه‌ها کم ارتفاع در نواحی میانه شمالی نقشه دیده می‌شود که بر اثر وزش باد، جابجایی ماسه‌ها و به تله افتادن این ماسه‌ها در کنار گیاهان، تشکیل شده‌اند.

۲-۲-۵- سنگ‌های دگرگونی

۲-۲-۵-۱- واحد *mt*

این واحد با گسترش محدود در قسمت جنوبی برگه نعلینه رخنمون دارد و از شیل‌های فیلیتی تشکیل شده است. عملکرد گسله موجود در حاشیه این واحد و ریزچین‌های ایجاد شده در آن می‌تواند بیانگر نوعی فشارش و عاملی در جهت ایجاد دگرشکلی باشند.

۲-۲-۶- توده‌های نفوذی

۲-۲-۶-۱- واحد *qdi*

رخنمون اصلی این واحد در شمال برگه ۱:۵۰۰۰۰ کوه گرمو قرار دارد و گسترش بسیار اندکی در میانه جنوب برگه نعلینه دارد. واحد *qdi* در بردارنده توده‌های کوارتز دیوریت-دیوریت گاهی میلونیتی به رنگ عمومی خاکستری تیره دارد، این واحد با آپوفیز و دایک‌های جوانتر گرانودیوریتی-گرانیتی قطع شده است. این مجموعه سنگی به نظر کم و بیش تحت تأثیر دگرگونی ناحیه‌ای و دینامیکی قرار گرفته است و از نظر مورفولوژی این واحد سیمای تپه ماهوری دارد.

۲-۲-۶-۲- واحد *mgb*

برونزد کوچکی از این واحد با ترکیب مونزوگابروپورفیری در گوشه جنوب خاوری نقشه به رنگ سبز تا خاکستری تیره دیده می‌شود.

۲-۲-۶-۳- واحد *mgdi*

این واحد با ترکیب میکروگرانودیوریت در گوشه جنوب خاوری و میانه نقشه رخنمون‌های کم وسعتی را می‌سازد. سنگ‌های واحد *mgdi* دارای رنگ هوازده قهوه‌ای و رنگ سطح تازه خاکستری روشن می‌باشند. با توجه به لیتولوژی سیمایی چهره‌ساز را تشکیل داده است. در اثر نفوذ این واحد در حاشیه واحدهای مجاور تغییر و دگرسانی به صورت تغییر رنگ و آثار کمی از پختگی دیده می‌شود، همچنین آثار دگرگونی قابل مشاهده است.

۲-۲-۶- ساب ولکانیک

۲-۲-۶-۱- *da*

این واحد با ترکیب سنگ شناسی داسیت، آندزیت- داسیت، داسیت پورفیری، هیالوتراکی داسیت به صورت توده- های ساب ولکانیک در داخل سنگ های قدیمتر نفوذ نموده اند و در بخش های جنوب خاوری، جنوب باختری و میانه باختری نقشه نعلینه برونزد دارند رنگ عمومی این واحد در سطح هوازده قهوه ای و در سطح شکست تازه خاکستری روشن تا صورتی می باشد. در کوه انجیره این واحد سیمایی گنبدی شکل را تشکیل داده ولی در سایر بخش ها ستیخ- ساز و چهره ساز است. نفوذ این توده ها در سنگ های میزبان باعث دگرسانی های متفاوتی در حاشیه آنها شده است.

۲-۲-۶-۱- واحد *rd*

رخنمون اصلی این واحد با ترکیب عمومی سنگ شناسی ریولیت و ریوداسیت به صورت توده های ساب ولکانیک در میانه باختری نقشه و رخنمون کم گسترشی از آنرا در گوشه جنوب خاوری نقشه می توان دید که در سنگ های قدیمی تر نفوذ کرده اند. برونزدهای واحد *rd* به رنگ عمومی کرم تا سفید در منطقه قابل مشاهده است و در سطح هوازده کمی تیره تر و به رنگ قهوه ای روشن- نخودی می باشند. سنگ های این واحد تپه های مرتفع ولی نرمی را از دیدگاه مورفولوژیکی تشکیل می دهند. در اثر نفوذ این توده در سنگ های میزبان شاهد دگرسانی های متفاوتی در حاشیه آنها هستیم.

۲-۲-۷- دایک

ترکیب سنگ شناسی دایک های موجود در برگه به طور کلی بازیگ است و به رنگ قهوه ای تیره تا سیاه دیده می- شوند. بیشتر بازالت و آندزیت بازالت می باشند.

۲-۲-۸- گسل و چین خوردگی

گسل های اصلی نقشه نعلینه با روند شمال باختری - جنوب خاوری، مکانیسم راستالغز چپ بر دارند که می توان به گسل نعلینه با طولی در حدود ۲۰ کیلومتر، که از جنوب خاوری تا باختر نقشه امتداد دارد، گسل F1 با درازایی بیش از ۷,۵ کیلومتر و همچنین گسله کوه انجیره با طولی نزدیک به ۱۵۰۰ متر در جنوب باختری گستره مورد مطالعه اشاره کرد. گسل اره کوه با روند شمال خاوری - جنوب- باختری، درازایی در حدود ۱۰ کیلومتر دارد که با سازوکار معکوس سبب حرکات شیب لغز واحد-

های سنگ چینه‌ای تریاس شده است. گسل باخترکوه آبگرم که روند شمال‌خاوری- جنوب‌باختری و طولی نزدیک به ۴ کیلومتر دارد با عملکرد راندگی بین واحدهای سنگ چینه‌ای پرمین و تریاس این برگه، قرار گرفته است. این گسل‌های شیب لغز حاصل برآیند عملکرد گسله‌های اصلی منطقه در زمان تشکیل هستند که سبب ایجاد ساختارهای فشارشی در منطقه شده‌اند.

چین‌خوردگی‌ها به طور کلی در مقیاس‌های مختلف دیده می‌شوند. ولی نکته قابل توجه میزان عملکرد فازهای مختلف کوهزایی و تاثیر عملکرد آنها بر روی واحدهای قدیمی تر بوده به طوریکه این چین‌ها که عموماً دارای راستای محوری شمال‌خاور- جنوب‌باختری هستند، هر چه در واحدهای زمین‌شناسی با سن بیشتری قرار می‌گیرند (با در نظر گرفتن جنس سنگ‌شناسی واحد)، بر میزان چین‌خوردگی‌ها و فرازش آنها افزوده می‌گردد، ولی در واحدهای جوانتر از ائوسن، به طور کلی این واقعیت به صورت تغییر شیب لایه‌ها نمود یافته به طوریکه در جنوب‌خاور نقشه شیب‌ها به سمت شمال‌باختر و در سمت باختر نقشه این تغییر شیب به سمت باختر مشهود است.

کشور

معدنی

فصل سوم

پنجوی

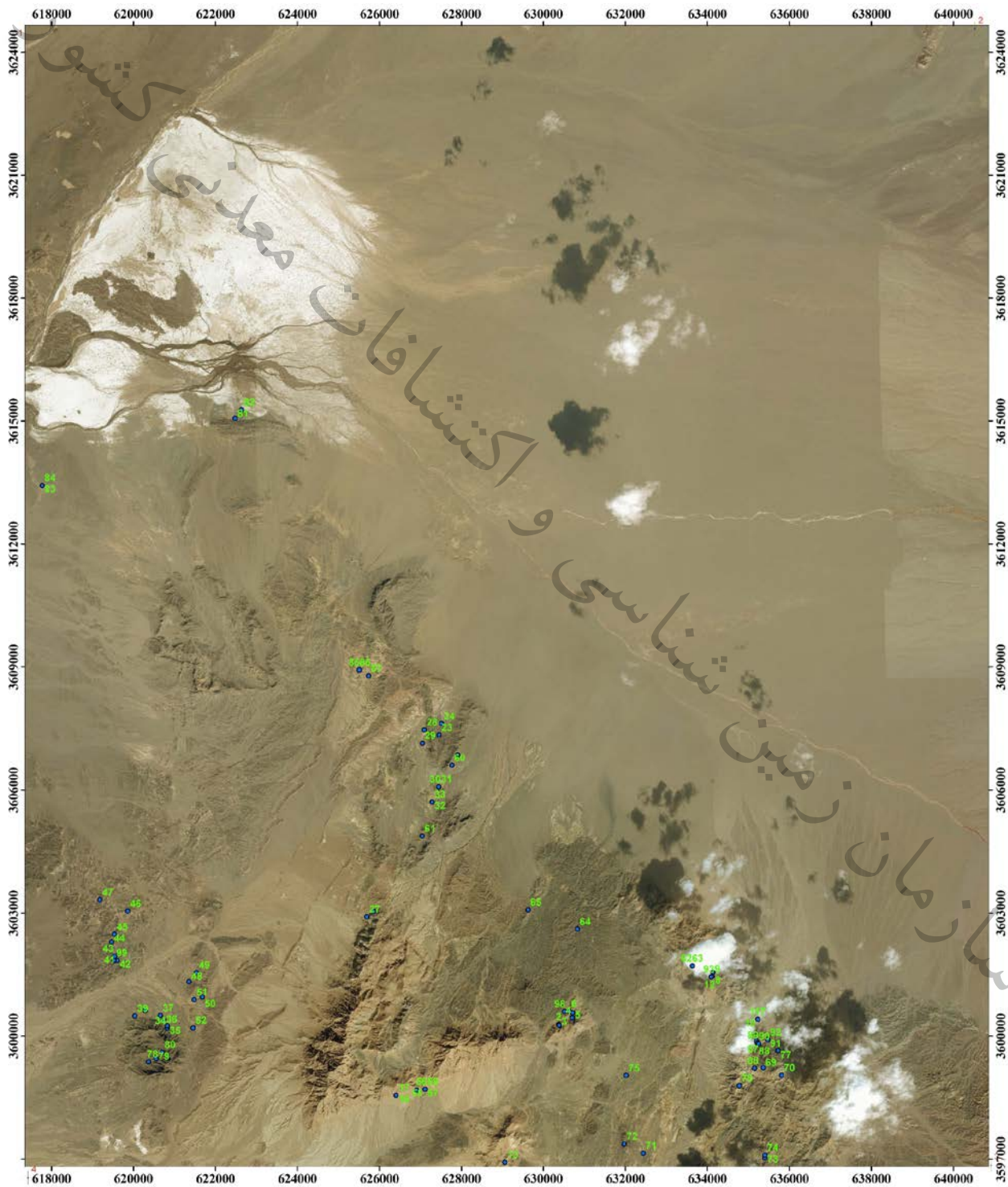
شناسی

زمین

سازمان

۳-۱- موقعیت مکانی محل برداشت نمونه‌های سنگی محدوده نعلینه سه چنگی

در محدوده مطالعاتی نعلینه سه چنگی (شماره دو) تعداد ۹۹ نمونه سنگی جهت آنالیز آنها، با اهداف مختلف شامل (۵۲ نمونه برای عنصر طلا، ۵۵ نمونه به روش ICP و ۲۷ نمونه به روش XRF و تعداد ۱۰ نمونه به روش XRD) برداشت شده است (شکل ۳-۱).

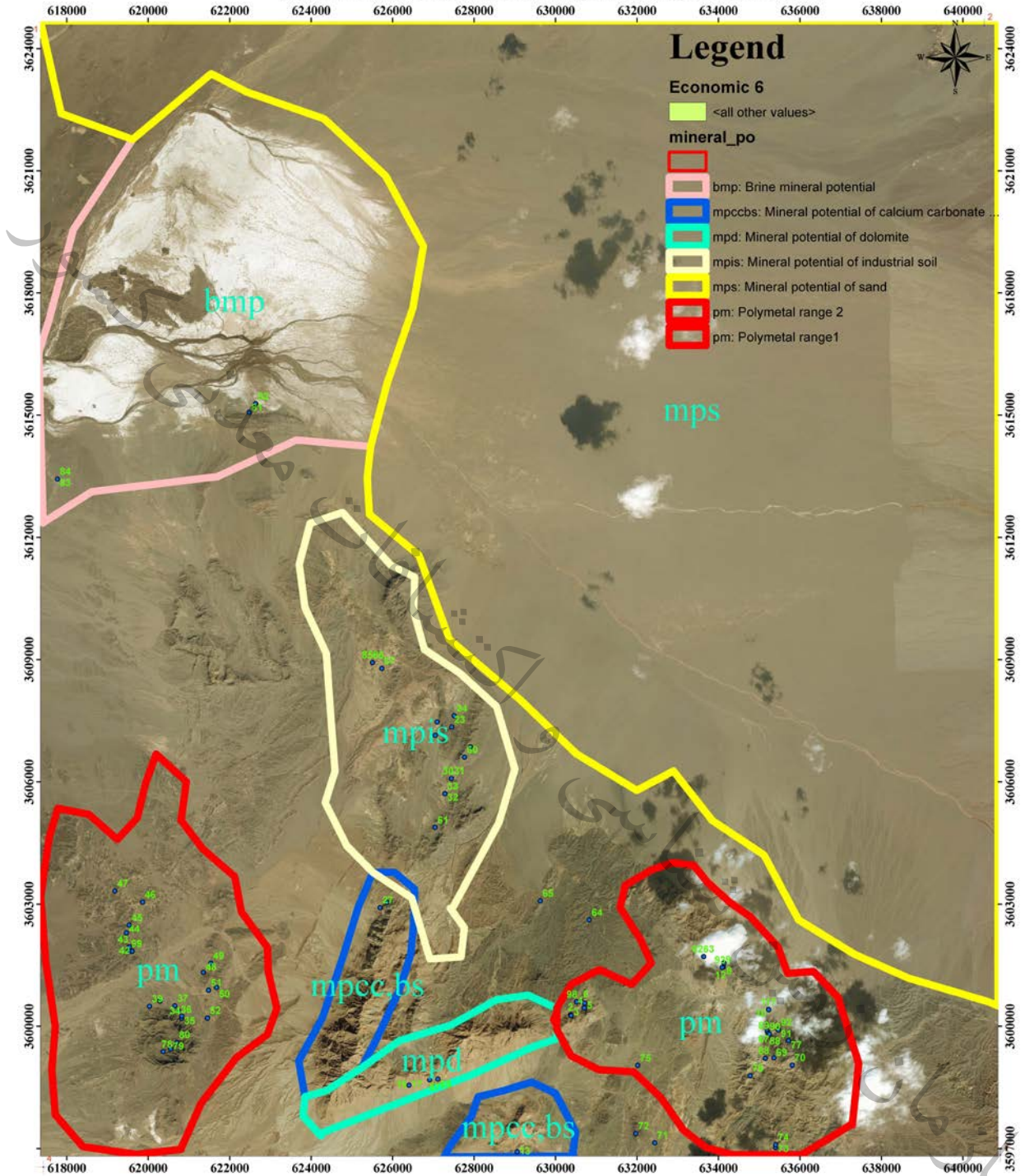


شکل ۳-۱- موقعیت مکانی محل برداشت نمونه‌های سنگی محدوده مطالعاتی نعلینه سه چنگی

۳-۲- بررسی اکتشافی پیجویی بخش ها و موارد امیدبخش از ورقه نعلینه

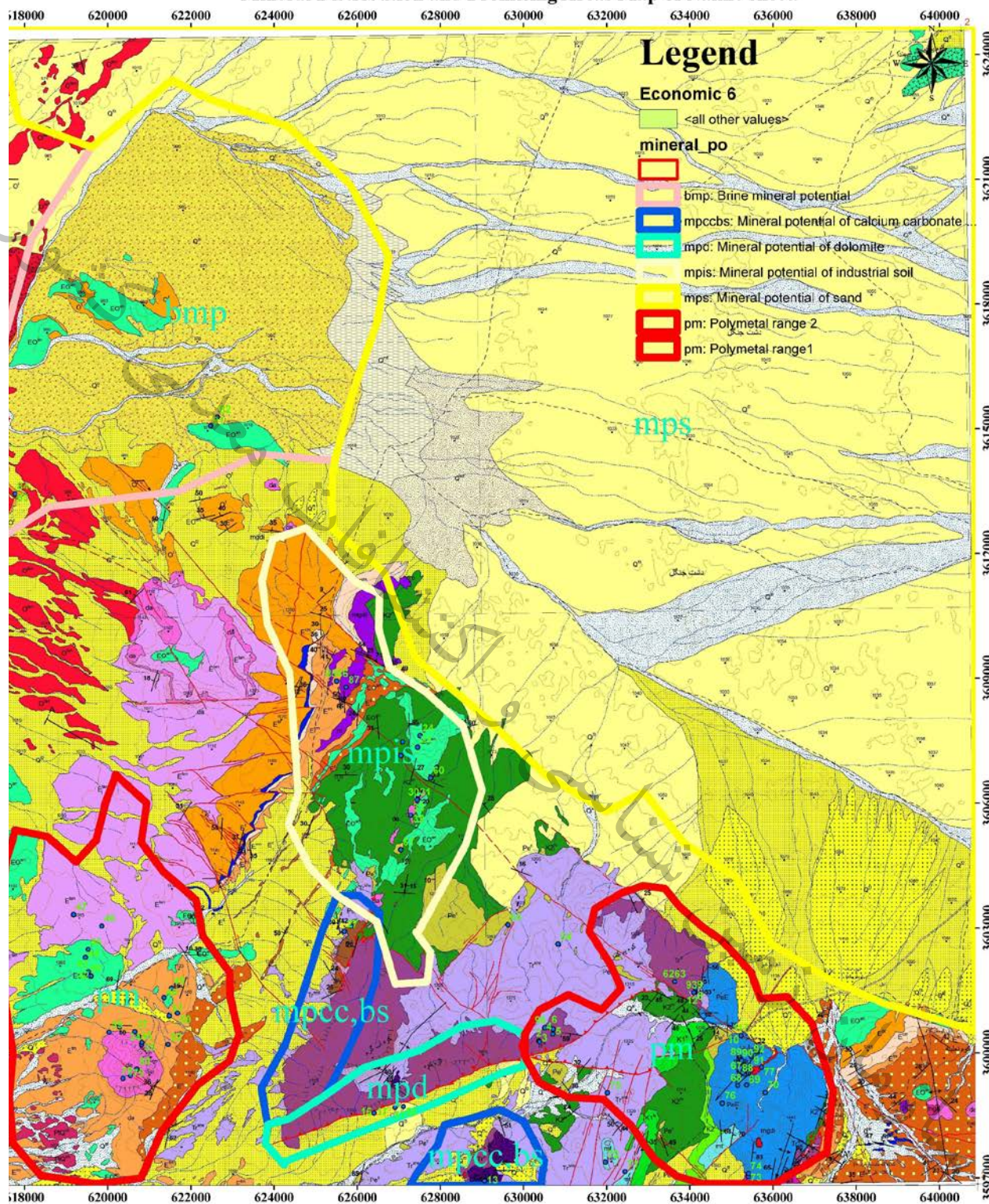
برای مساحت ۶۵۵ کیلومتر مربع، مربوط به ورقه یک صد هزارم سه چنگی از استان خراسان جنوبی انجام گردید. که از اطلاعات زمین شناسی- ژئوشیمی و گزارشات دیگر از بخش های مختلف لیتولوژی در ارتباط با کانه زایی در نقاط مختلف بررسی صحرایی انجام گردید و تعداد ۹۹ نمونه سنگی کانه دار جهت آنالیز به روش های (ICP,XRF,XRD,AA) برداشت شده است، که برای بررسی کانه زایی و مواد معدنی: (۱- سرب، روی ۲- آهن ۳- طلا ۴- باریت ۵- آهک متبلور ۶- دلومیت ۷- شورابه ۸- خاک صنعتی ۹- شن و ماسه) انجام شده است، که در نقشه پتانسیل مواد معدنی، بصورت بخش های مجزا (پلی متال، آهک متبلور، دلومیت، شورابه، خاک صنعتی و شن و ماسه) تفکیک شده اند. براینکه محدوده های دارای پتانسیل مواد معدنی بهتر دیده شوند، در دو تصویر مجزا آورده شده اند. بر روی نقشه زمین شناسی ۱:۵۰۰۰۰ نعلینه بدلیل وجود رنگ های مختلف، کمی مشکل می باشد. ولی با مقایسه با تصویر ماهواره ای، موقعیت مناطق پرپتانسیل مشخص تر می باشد (اشکال ۳-۲ الف و ب). که در ادامه مبحث از هر بخش بطور مفصل بررسی می گردد.

Mineral Distribution and Promising Areas Map of Naline sheet.



شکل ۳-۲-الف- پتانسیل های معدنی مختلف در محدوده مطالعاتی نعلینه، بر روی تصویر ماهواره ای نعلینه

Mineral Distribution and Promising Areas Map of Naline sheet.



شکل ۳-۲-ب- پتانسیل های معدنی مختلف در محدوده مطالعاتی نعلینه، بر روی نقشه زمین شناسی ۱:۵۰۰۰۰ نعلینه

۳-۲-۱- کانه‌زایی سرب و روی

برای بررسی کانه‌زایی سرب و روی و تا حدودی آهن، باید به اطراف ساختار حلقوی (کالدرا) در جنوب شرق محدوده اکتشافی توجه و دقت نمائیم به طوریکه شاهد آثار معدنی قدیمی، کانه‌زایی، توده‌های نفوذی و آلتراسیون می‌باشیم.

در سه نقطه آثار معدنی قدیمی و شدادی برای سرب و روی شاهد هستیم:

۱- در یک و نیم کیلومتری بخش شمالی و اطراف ساختار حلقوی، شاهد دو تونل قدیمی استخراجی در دو سطح به موازات هم، برای کانه‌زایی سرب و روی به میزبانی شیل و ماسه سنگ‌های کرتاسه، می‌باشیم که حتی عیار طلا از توده نفوذی آن حاصل شده است.

این محدوده دارای دو تونل استخراجی قدیمی در راستای عمود بر لایه‌بندی رسوبی و در راستای کانه‌زایی سرب رگه‌ای می‌باشد. یکی از تونل‌ها دارای طولی حدود ۱۵۰ متر می‌باشد که داخل تونل رگه‌های معدنی سرب قابل مشاهده می‌باشد. که برای عناصر سرب، روی، مولیبدن، نقره و طلا عیارهای قابل توجه‌ای حاصل شده است (جدول ۳-۱).

جدول ۳-۱- عیار نمونه های سرب و روی از تونل قدیمی

Element	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr	Au
S.ch2-07-m	0.64	76776	29.9	310	2	45046	2.4	64	26	148	75	47071	20763	38	73	14142	768	1.3	1671	61	452	192	659	1.41	16.9	117	<5	5029	<5	134	28	2.8	966	91	
S.ch2-08-m	196	6970	26.4	23	<1	>10%	1.1	8	6	30	87	41627	2370	6	16	>2%	5078	0.6	406	18	86	>3%	29724	>0.01%	2.2	274	<5	439	<5	20	7	1.1	43	8	
S.ch2-09-m	191	2762	53	17	<1	>10%	2.9	12	7	16	155	59319	472	10	15	>2%	1496	6.8	375	20	50	>3%	18998	>0.01%	1	2721	<5	153	<5	8	6	1.1	363	5	
S.ch2-10-m	181	19396	>100	47	<1	77887	161	12	25	45	377	79594	4431	7	31	4241	977	4.2	730	13	202	>3%	>3%	>0.01%	3.3	317	<5	1106	<5	33	8	1.4	>3%	50	5387
S.ch2-11-m	450	5361	>100	101	<1	21345	33	11	32	23	2447	>10%	1413	6	18	415	94	163.4	1153	14	146	>3%	22875	>0.01%	0.7	251	<5	264	<5	8	6	4	14751	22	15906
S.ch2-12-m	136	28259	>100	68	<1	>10%	0.9	19	19	111	54	64213	10451	11	20	17642	8804	0.83	550	48	306	>3%	14808	>0.01%	7.1	86	<5	2090	<5	62	14	1.9	214	31	
S.ch2-13-m	1.7	1026	12.1	22	<1	>10%	0.3	3	<1	8	5	1561	399	2	11	5183	112	0.54	287	2	68	576	354	0.98	<0.5	145	<5	66	<5	3	2	0.3	38	<5	

۲- همچنین در سه کیلومتری شمال غرب این ساختار حلقوی تونل قدیمی استخراجی برای سرب و روی در کنتاكت دلومیت‌های کرتاسه و توده ساب‌ولکانیکی؟ و ولکانیکی؟ دیده می‌شود.

در محل کنتاكت واحد کربناته با سن تریاس با واحد ولکانیکی تا ساب ولکانیکی، کانه‌زایی سرب اسکارنی، در پهنایی حدود یک متر و طولی بیش از ۲۰۰ متر دیده می‌شود که عملیات استخراجی بصورت تونل زیرزمینی قدیمی بطول حدود ۱۵۰ متر در راستای کانه‌زایی صورت گرفته است. همچنین در محل گسل خوردگی‌ها و شکستگی‌ها کانه‌زایی سرب و روی را شاهد هستیم.

۳- و در پنج کیلومتری شمال غرب ساختار حلقوی و کالدرا، مجدداً شاهد تونل قدیمی استخراجی برای سرب و روی در کنتاكت دلومیت‌های کرتاسه و توده اسیدی ریوداسیتی می‌باشیم. که کانه گالن در محل کنتاكت و حتی

متن سنگ ریوداسیتی و دلومیتی مشاهده می شود.

- همچنین در اطراف و نزدیکی این ساختار حلقوی و کالدرای، بصورت توده ساب ولکانیکی با آثار رخنمونی برجسته بصورت حلقوی در سنگ میزبان رسوبی شیل و ماسه سنگ، سه الی چهار نوع توده ساب ولکانیکی با آثار اپیدوتی شدن، آغستگی ملاکیت، آلتراسیون آرژیلی ضعیف، آلتراسیون لیمونیتی شدید، پیریتی شدن شدید را شاهد هستیم. که بخش های اطراف توده نفوذی در چندین مسیر پیمایشی بررسی گردیده است که نقاطی از واحد گرانودیوریتی تا میکرودیوریتی رخنمون دارد با بررسی به کمک ذره بین (لوپ) در متن سنگ کانه پیریت به وفور مشاهده می شود. همچنین در برخی نقاط از رخنمون واحد مذکور فقط آثار آلتراسیون آرژیلی ضعیف و لیمونیتی مشاهده می گردد و کمتر کانه پیریت قابل مشاهده می باشد.

که با برداشت تعداد ۹ نمونه سنگی کانه دار از نقاط مختلف برای بررسی ماده معدنی سرب و روی به توصیف آن می پردازیم:

۱- نمونه های (S.ch2-07-m, S.ch2-10-m, S.ch2-11-m) از مختصات (635231 N, 3600414 E)

داخل واحد سنگی شیل و ماسه سنگ، آهک ماسه ای، آهک و توف پالئوسن، سرب رگه ای داخل واحد سنگی بصورت بلور تیره رنگ گالن؟ می باشد. در این محل دو تونل برداشت به موازات لایه بندی و به موازات هم در دو سطح و به طول برداشت زیاد؟ حفر و برداشت شده است (شکل ۳-۳)، که نتایج آنالیز طلا و ICP زیر کسب گردید، مقدار طلا ۵ و ۱۶ گرم بر تن و نقره نیم گرم بر تن می باشند (جدول ۳-۲).

جدول ۳-۲- نتایج آنالیز نمونه شماره (S.ch2-07,10,11-m)

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
635231	3600414	Unit	ppb																		
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5
		Method	PM-001																		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-07-m	14	0.64	76776	29.9	310	2	45046	2.4	64	26	148	75	47071	20763	38	73	14142	768	
		S.ch2-10-m	5387	181.3	19396	>100	47	<1	77887	161	12	25	45	377	79594	4431	7	31	4241	977	
		S.ch2-11-m	15906	450	5361	>100	101	<1	21345	32.8	11	32	23	2447	>10%	1413	6	18	415	94	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
Method	ME-02																				
S.ch2-07-m	1.3	1671	61	452	192	659	1.41	16.9	117	<5	5029	<5	134	28	2.8	966	91				
S.ch2-10-m	4.2	730	13	202	>3%	>3%	>0.01%	3.3	317	<5	1106	<5	33	8	1.4	>3%	50				
S.ch2-11-m	163.4	1153	14	146	>3%	22875	>0.01%	0.7	251	<5	264	<5	8	6	4	14751	22				



شکل ۳-۳- تونل استخراجی سرب و روی در سنگ میزبان شیل و ماسه سنگ در کنتاکت توده ساب و لکانیکی میکرو دپوریت (دید به سوی جنوب شرق)

۳۸- در کنار و اطراف کالدرای تقریباً نامشخص، کنار معادن متروکه سرب و روی، تقریباً پنج نوع سنگ ساب-ولکانیکی مختلف مشاهده می شود که از هر کدام یک نمونه سنگی برای مطالعه نازک- صیقلی برداشت شده است، شواهدی از جمله تنوع توده نفوذی، پیریت فراوان، آلتراسیون اپیدوتی، کائولینیتی ضعیف، شکل کالدرای توده نفوذی و حضور آغشتگی مالاکیت و همچنین وجود دو معدن متروکه سرب و روی، شاید احتمال پورفیری بودن توده را دو چندان می کند:

الف) نمونه (S.ch2-88-T.P) از مختصات (635223 N, 3599834 E): جهت مطالعه مقطع نازک از سنگ ساب و لکانیکی حاوی پیریت فراوان برداشت شده است.

نتیجه مطالعه میکروسکوپی نمونه: S-Ch2-88 به شرح زیر است:

نام سنگ، آندزیت تا تراکی آندزیت به شدت دگرسان شده می باشد. که دارای بافت، پورفیریک با خمیره میکروولیتی- میکرو کریستالین، به شدت دگرسان شده (اکسیده، آرژیلیتی شده، کلریتی شده، اپیدوتی شده) می باشد.

کانی‌های فنوکریست تشکیل دهنده سنگ:

- بلورهای فلدسپار پلاژیوکلاز نیمه شکل دار تا بی شکل با ماکل پلی سنتتیک گاهی ساخت منطقه‌ای و بافت غربالی دیده می‌شود. این بلورها در برخی قسمت‌های نمونه به کانی‌های رسی و سریسیت دگرسان شده‌اند. برخی از این کانی‌ها از حاشیه در حال تبدیل به فلدسپات الکلن هستند.

- کانی‌های پیروکسن نیمه شکل دار تا بی شکل که در برخی قسمت‌ها به کانی‌های آمفیبول و اپیدوت دگرسان شده‌اند.

خمیره سنگ شیشه‌ای میکرولیتی - میکرو کریستالین، به شدت دگرسان شده (اکسیده، آرژیلیتی شده، کلریتی شده، اپیدوتی شده) متشکل از بلورهای پلاژیوکلاز، الکلای فلدسپار، کانی‌های رسی، اپیدوت، پیروکسن‌های ریزبلور، کانی‌های اپاک و اکسیدهای آهن می‌باشد.

کانی‌های ثانوی، کانی‌های رسی، سریسیت، اپیدوت و اکسیدهای آهن و کانی‌های فرعی، کانی‌های اپاک، آپاتیت می‌باشند.

کانی‌های اپاک به میزان زیاد در خمیره سنگ دیده می‌شوند که احتمالاً منطقه کانه‌زایی می‌باشد.

مینرالوگرافی نمونه Sch2-88:

کانی فلزی تشکیل شده در این نمونه کریستالهای پیریت است که با شکل هندسی نامشخص در فضاهای باز سنگ میزان با بافت Opens pace کانی سازی کرده و حدود ۳ درصد نمونه را به خود اختصاص داده است. اندازه کریستال‌ها مابین ۵الی ۸۰۰ میکرون متغیر و فاقد آلتراسیون هستند.

(ب) نمونه (S.ch2-89-T.P) از مختصات (635223 N, 3599834 E):

جهت مطالعه مقطع نازک از سنگ ساب ولکانیکی حاوی پیریت فراوان برداشت شده است. مشابه نمونه قبلی است فقط پیریت‌های این درشت‌تر است.

نتیجه مطالعه میکروسکوپی نمونه: S-Ch2-89 به شرح زیر است:

نام سنگ، تراکی آندزیت به شدت دگرسان شده می‌باشد. که دارای بافت پورفیریک با خمیره میکرو کریستالین، به شدت دگرسان شده (اکسیده، آرژیلیتی شده) می‌باشد.

کانی‌های فنوکریست تشکیل دهنده سنگ:

- بلورهای فلدسپار پلاژیوکلاز که عمدتاً به کانی‌های رسی و کربنات دگرسان شده‌اند.

- کانی‌های پیروکسن که در برخی قسمت‌ها به کانی‌های آمفیبول، کربنات و گاهی اپیدوت دگرسان شده‌اند.

خمیره سنگ: خمیره سنگ شیشه میکروکریستالین به شدت دگرسان شده (اکسیده، آرژیلیتی شده) متشکل از بلورهای پلاژیوکلاز، کانی های رسی، پیروکسن های ریزبلور، کانی های اپاک و اکسیدهای آهن می باشد. کانی های ثانوی، کانی های رسی، کربنات، اپیدوت و اکسیدهای آهن و کانی های فرعی، کانی های اپاک، آپاتیت می باشند.

کانی های اپاک به میزان زیاد در خمیره سنگ دیده می شوند که احتمالاً منطقه کانه زایی می باشد.

مینرالوگرافی نمونه Sch2-89:

کانی فلزی در این نمونه کریستال های پیریت است که در اندازه ای مابین ۵ الی ۴۵۰ میکرون و با شکل هندسی نامشخص در فضای های باز سنگ میزان کانی سازی کرده اند. حدود ۳ درصد نمونه را این کانی فراگرفته است. کریستال های پیریت فاقد آلتراسیون هستند.

ج) نمونه (S.ch2-90-T.P) از مختصات (635250 N, 3599813 E): داخل لایه بندی ماسه سنگ ها و سیلتستون ها در خواب لایه بندی مجدداً ساب ولکانیکی بصورت جاگیری سیل به ضخامت مشابه لایه بندی حدود ۵ الی ۱۰ سانتیمتر وجود دارد در آنها پیریت دیده نمی شود.

نتیجه مطالعه میکروسکوپی نمونه: S-Ch2-90 به شرح زیر است:

نام سنگ، اپیدوت-گارت کالک سیلیکات هورنفلس (تیپ اسکارن) با بافت، گرانوبلاستیک - به شدت دگرسان شده (اکسیده، سیلیسی شده، کربناتیته شده، اپیدوتی شده، آرژیلیتی شده، کلریتی شده) می باشد. این سنگ تحت تأثیر دگرگونی مجاورتی قرار گرفته است و کانی های گارت و اپیدوت به وفور به خرج کربنات در آن تشکیل شده است.

کانی های کربنات و کوارتز بی شکل و ری کریستالیزه از جمله عناصر تشکیل دهنده سنگ می باشند.

این نمونه آغشتگی بسیاری زیادی با اکسیدهای آهن دارد و کانی مگنتیت به وفور در آن دیده می شود.

مینرالوگرافی نمونه Sch2-90:

کانی فلزی: پیروتیت، مارکاسیت، کالکوپیریت، اسفالریت، گالن

۱- پیروتیت: کریستال های پیروتیت با شکل هندسی نامشخص در اندازه ای کمتر از ۳۰۰ میکرون در فضاهای باز سنگ میزان بافت Opens pace کانی سازی کرده اند. این کریستال ها را اغلب هم رشد با کالکوپیریت مشاهده می کنیم. میزان فراوانی پیروتیت حدود ۳ درصد است.

۲- مارکاسیت: تجمع کریستال های مارکاسیت لکه های درشتی تا حدود ۸۰۰ میکرون ایجاد کرده که در فضاهای باز سنگ میزان کانی سازی کرده اند. این کانی حدود ۲ درصد نمونه را فراگرفته است.

۳- کالکوپیریت: این کانی با کریستال هایی به شکل هندسی نامشخص در فضاهای باز سنگ میزان کانی سازی کرده و اغلب هم

رشد با کانی پیروتیت دیده می شوند.

اندازه کریستال‌ها کمتر از ۲۰۰ میکرون بوده فراوانی آن حدود ۲ درصد است.

۴- اسفالریت: کریستال‌های اسفالریت در اندازه‌ای کمتر از ۱۵۰ میکرون با شکل هندسی نامشخص و بافت Opens pace در فضاهای بازسنگ میزبان کانی‌سازی کرده و هم رشد با کانی‌های کالکوپیریت، پیریت و گالن دیده می شوند. فراوانی این کانی کم انگشت شمار است.

۵- گالن: کریستال‌های گالن: با شکل هندسی نامشخص و در اندازه‌ای کمتر از ۱۲۰ میکرون در فضاهای باز سنگ میزبان کانی‌سازی کرده و به تعداد انگشت‌شمار دیده می شوند. این کانی اغلب هم رشد با پیروتیت و کالکوپیریت است.

د) نمونه (S.ch2-91-T.P) از مختصات (635472 N, 3599912 E): نوع دیگر از توده ساب ولکانیکی با کانی‌های درشت تر و سطح آلترو قرمز اکسید شده، داخل آبراهه از واریزه‌ها برداشت شده است.

نتیجه مطالعه میکروسکوپی نمونه: S-Ch2-91 به شرح زیر است:

نام سنگ، کوارتز لایت آندزیت به شدت دگرسان شده می باشد. دارای بافت میکرو کریستالین - به شدت دگرسان شده (اکسیده، آرژیلیتی شده، سیلیسی شده، کربناتیته شده) است. کانی‌های فنو کریست تشکیل دهنده سنگ:

- بلورهای فلدسپار پلاژیو کلاز نیمه شکل دار تا بی شکل با ماکل پلی سینتتیک گاهی ساخت منطقه‌ای دیده می شود. این بلورها عمدتاً به کانی‌های رسی و سریسیت تجزیه شده‌اند. کانی‌های فلدسپار الکالن به میزان شایان توجهی دیده می شوند و عمدتاً رسی شده‌اند.

- کانی‌های فرومنیزین بی شکل احتمالاً پیروکسن که عمدتاً اکسیده شده و یا به کانی‌های کلریت، آمفیبول و کربنات دگرسان شده‌اند.

- کانی بیوتیت نیز در این نمونه دیده می شود.

خمیره سنگ شیشه‌ای میکرو کریستالین به شدت دگرسان شده (اکسیده، آرژیلیتی شده، سیلیسی شده، کربناتیته شده) متشکل از بلورهای پلاژیو کلاز، کوارتزهای ریزبلور، ریزبلورهای اپیدوت، کانی‌های رسی، کانی‌های اپاک و اکسیدهای آهن می باشد.

کانی‌های ثانوی، کانی‌های رسی، سریسیت، کلریت، کربنات و اکسیدهای آهن و کانی‌های فرعی، کانی‌های اپاک می باشند.

مینرالوگرافی نمونه Sch2-91:

کانی فلزی: پیروتیت، پیریت، ترکیبات تیتانیوم دار

۱- پیرویت: کریستال‌های پیرویت با شکل هندسی نامشخص و در اندازه‌ای کمتر از میکرون با بافت Openspace در فضاهای باز سنگ میزبان کانی‌سازی کرده‌اند. این کانی تحت عملکرد آلتراسیون سوپرژن در سطح وسیعی در حال جایگزینی توسط کریستال‌های کوچک مارکاسیت است که با بافت چشم پرنده‌ای (bird s eyes) مشاهده می‌شود. کانی پیرویت قبل از آلتراسیون حدود ۷ درصد فراوانی داشته است.

۲- پیرویت: کریستال‌های اتومورف و نیمه اتومورف پیرویت در اندازه‌ای کمتر از ۲۰۰ میکرون به تعداد کم و محدود در متن نمونه پراکنده‌اند. عملکرد آلتراسیون سوپرژن را بر روی این کریستال‌ها به صورت جایگزینی اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن با حاشیه باریکی مشاهده می‌کنیم.

۳- لکه‌هایی از ناآمیختگی ترکیبات تیتانیم‌دار با نوعی کانی غیرفلزی در اندازه‌ای کمتر از ۱۰۰ میکرون به تعداد کم دیده می‌شوند.

ه) نمونه (S.ch2-92-T.P) از مختصات (635472 N, 3599912 E): از کنار نمونه ۹۱ دارای کانی‌های درشت اپیدوت می‌باشد که بنظر می‌رسد نوع سنگ عوض شده باشد بصورت نابرجا داخل آبراهه برداشت شده است.

نتیجه مطالعه میکروسکوپی نمونه: S-Ch2-92 به شرح زیر است:

نام سنگ، کوارتز مونزونیت پورفیری دگرسان شده می‌باشد. که دارای بافت پورفیریتیک با خمیره میکرو کریستالین - دگرسان شده (اکسیده، آرژیلیتی شده، سیلیسیفیه) می‌باشد.

کانی‌های فنو کریست تشکیل دهنده سنگ:

- بلورهای کوارتز بی‌شکل دیده می‌شود.
- بلورهای فلدسپار پلاژیوکلاز نیمه شکل دار تا بی‌شکل با ماکل پلی‌سینتتیک و ساخت منطقه‌ای دیده می‌شود. این بلورها عمدتاً به کانی‌های رسی و سریسیت تجزیه شده‌اند. برخی از این کانی‌ها از حاشیه در حال تبدیل به فلدسپات الکالن هستند. کانی‌های فلدسپار الکالن هم دیده می‌شوند که در بخش‌هایی رسی شده‌اند.
- کانی‌های فرومنیزین نیمه شکل دار تا بی‌شکل احتمالاً پیروکسن که عمدتاً اکسیده شده و یا به کانی‌های کلریت و آمفیبول دگرسان شده‌اند.
- کانی بیوتیت نیز در این نمونه دیده می‌شود.
- خمیره سنگ میکرو کریستالین - دگرسان شده (اکسیده، آرژیلیتی شده، سیلیسیفیه) متشکل از بلورهای پلاژیوکلاز، الکالی فلدسپار، کوارتز ریزبلور، کانی‌های رسی، کانی‌های اپاک و اکسیدهای آهن می‌باشد.
- کانی‌های ثانوی، کانی‌های رسی، سریسیت، کلریت و اکسیدهای آهن و کانی‌های فرعی، کانی‌های اپاک می‌باشند. این نمونه نیمه عمیق دیده شده است.

مینرالوگرافی نمونه Sch2-92:

کانی فلزی: منیتیت، ایلمینیت، پیریت

۱- منیتیت: فراوانترین کانی فلزی تشکیل شده در این نمونه کریستال‌های اتومورف و نیمه‌اتومورف منیتیت است که در اندازه‌ای کمتر از ۳۵۰ میکرون و با فراوانی حدود ۴ درصد در متن نمونه پراکنده‌اند. عملکرد آلتراسیون سوپرژن این کریستال‌ها را به درجات مختلف تحت تاثیر قرار و از طریق سطوح کریستالوگرافی (martitization) و نیز به صورت لکه‌ای کانی هماتیت در حال جایگزینی است.

۲- ایلمینیت: کریستال‌های ایلمینیت در اندازه‌ای کمتر از ۱۵۰ میکرون به تعداد کم وانگشت شمار تشکیل شده‌اند. این کریستال‌ها جدایش ترکیبات تیتانیم دار را نشان می‌دهند و در حال حاضر ایلمینیت باقی مانده اندازه‌ای حدود ۴۰ میکرون دارد.

۳- پیریت: کریستال‌های درشت پیریت در اندازه‌ای کمتر از ۵۰۰ میکرون ولی به تعداد کم وانگشت شمار در فضاهای باز سنگ میزبان با بافت Openspace کانی‌سازی کرده‌اند. آلتراسیون سوپرژن این کریستال‌ها را تحت تاثیر قرار داده و به طور کامل به اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن تبدیل کرده است.

۲- نمونه‌های (S.ch2-08-m) و (S.ch2-12-m) از مختصات (634135 N, 3601556 E) کانه‌زایی سرب بصورت رگه‌ای گالن و به شکل اسکارنی در کنتاکت واحد دولومیتی تریاس و شیل و ماسه‌سنگ تریاس می‌باشد. در این نقطه، کار استخراجی قدیمی مشاهده می‌شود که تونل استخراجی در راستای کانه‌زایی یعنی شمالی- جنوبی به طول حدود ۱۰۰ متر، برداشت انجام شده است. در حال حاضر معدن متروکه می‌باشد. که کنار جاده خاکی خوسف- آبگرم قرار دارد (شکل ۳-۴) و (جدول ۳-۳).

جدول ۳-۳- نتایج آنالیز نمونه شماره (S.ch2-08,12-m)

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
634135	3601556	Unit	ppb	ppm																	
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001	ME-02																	
		S.ch2-08-m	10	196.1	6970	26.4	23	<1	>10%	1.07	8	6	30	87	41627	2370	6	16	>2%	5078	
		S.ch2-12-m	12	136.1	28259	>100	68	<1	>10%	0.93	19	19	111	54	64213	10451	11	20	17642	8804	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-08-m	0.6	406	18	86	>3%	29724	>0.01%	2.2	274	<5	439	<5	20	7	1.1	43	8		
S.ch2-12-m	0.83	550	48	306	>3%	14808	>0.01%	7.1	86	<5	2090	<5	62	14	1.9	214	31				



شکل ۳-۴- کانه‌زایی سرب به شکل اسکارن در کنتاکت واحد دلویتی تریاس و شیل و ماسه سنگ تریاس (دید به سوی شمال غرب)

۱۲- نمونه (S.ch2-09-m) از مختصات (634119 N, 3601457 E): تونل عمود بر روند کانه‌زایی می‌باشد، به طول حدود ۳۰ متر حفر شده است و ماده معدنی در بیرون تونل دپو شده است (شکل ۳-۵)، نتایج آنالیز (جدول ۳-۴).

جدول ۳-۴ - نتایج آنالیز نمونه شماره (S.ch2-09-m)

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
634119	3601457	Unit	ppb	ppm																	
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001	ME-02																	
		S.ch2-09-m	21	190.5	2762	53	17	<1	>10%	2.9	12	7	16	155	59319	472	10	15	>2%	1496	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
Method	ME-02																				
S.ch2-09-m	6.8	375	20	50	>3%	18998	>0.01%	1	2721	<5	153	<5	8	6	1.1	363	5				



شکل ۳-۵- کانه‌زایی سرب و روی در راستای کنتاکت گسلی واحد دلومیتی - ولکانیکی (دید به سوی شمال شرق)

۳- از معدن متروکه سرب و روی، در کنتاکت دلومیت‌های تریاس با سنگ ولکانیکی، نمونه سنگی به شماره (S.ch2- 93-T.P) از مختصات (634092 N, 3601446 E): برای مطالعه مقطع نازک برداشت شده است.

نتیجه مطالعه میکروسکوپی نمونه: S-Ch2-93 به شرح زیر است:

نام سنگ، لاپیلی توف آهکی (لاپیلی توفیت) - به شدت دگرسان شده با بافت کلاستیک با زمینه شیشه‌ای دویتریفیه - به شدت دگرسان شده (اکسیده، سیلیسی شده، آرژیلیتی شده، کربناتیتی شده) می‌باشد.

کانی‌ها و اجزای سازنده:

کانی‌های کوارتز، فلدسپار پلاژیو کلاز و موسکویت دیده می‌شوند.

قطعات دگرگونی (با ترکیب کوارتز شیست، سمی شیست، در حد اسلیت)، قطعات رسوبی (متشکل از کوارتز ری -

کریستالیزه، کوارتز در حد ماسه سنگ)، قطعات کربناته و قطعات شیشه کلریتی شده نیز در این نمونه دیده می‌شود.

زمینه سنگ را شیشه‌ای دویتریفیه به شدت دگرسان شده (اکسیده، سیلیسی شده، آرژیلیتی شده، کربناتیتی شده) و

از کوارتزهای ریزبلور، کانی رسی، کربنات، کانی‌های اپاک و اکسید آهن تشکیل می‌شوند.

بر اساس اندازه قطعات موجود که بیش از ۲ میلی متر بوده و شواهد موجود، این نمونه یک لایلی توف به نظر می رسد.
مینرالوگرافی نمونه Sch2-93:

کانی فلزی: اکسید تیتان، اکسیدهای آبدار ثانویه آهن

۱- اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن به صورت لکه های نسبتاً کوچک در حفرات نوعی کانی غیرفلزی که احتمالاً حامل این اکسیدها بوده، مستقر شده اند و نسبتاً فراوان دیده می شوند. احتمال می رود این اکسیدها حاصل آلتراسیون بسیار شدید نوعی کانی فلزی مانند پیریت بوده باشد.

۲- کریستال های کوچک اکسید تیتان در اندازه کمتر از ۴۰ میکرون با فراوانی حدود ۱ درصد در متن نمونه پراکنده اند.

۴- نمونه های (S.ch2-62,63-m) از مختصات (633632 N, 3601714E): در محل کنتاکت واحد کربناته دلمیتی تریاس با واحد (ولکانیکی) با کنتاکت گسلی از بخش های لیمونیتی زرد رنگ (۶۲) و سنگ میزبان نفوذی قرمز رنگ در محل کنتاکت (۶۳) نمونه برای سرب و روی برداشت شده است (شکل ۳-۶) و (جدول ۳-۵، ۶).



شکل ۳-۶- محل کنتاکت واحد کربناته دلمیتی تریاس با واحد (ولکانیکی) با کنتاکت گسلی و لیمونیتی زرد رنگ (دید به سوی شمال)

جدول ۳-۵ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-62-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
633632	3601714	Unit	ppb																		
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001																		
		S.ch2-62-m	5	<0.5	19470	33.8	66	<1	>10%	0.29	16	5	42	70	10259	8401	10	17	6170	336	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-62-m	1.6	1952	26	274	6	14204	1.89	4.6	929	<5	1010	<5	41	8	0.9	14	23		

جدول ۳-۶ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-63-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
633632	3601714	Unit	ppb																		
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001																		
		S.ch2-63-m	5	<0.5	32351	38.4	75	<1	>10%	0.26	13	12	732	26	21309	14692	7	12	>2%	256	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-63-m	2.2	1216	52	651	29	5523	1.79	6.4	82	<5	1762	<5	77	7	1.1	9	45		

۵- برداشت نمونه شماره (S.ch2-06-XF) به مختصات (630621 N , 3600616 E): در جنوب شرق محدوده از دایک ریوداسیتی، از سینه کار معدن متروکه سرب و روی بخش خصوصی، نمونه برداشت شده است (شکل ۳-۷).



شکل ۳-۷- دایک ریوداسیتی آلتره (دید به سوی شرق)

بر اساس نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-06-XF (جدول ۳-۷).

جدول ۳-۷- نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-06-XF

X	Y	Element	SiO ₂	Al ₂ O ₃	BaO	CaO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	MgO	MnO	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	TiO ₂	LOI	Zn	Sr
		Unit	%														
		DL	0.05														
		Scheme	WR-01														
630621	3600616	S.ch2-06-XF	74.89	16.37	<	0.38	0.5	1.78	0.43	<	0.34	0.13	0.11	0.27	4.79	<	<

۶- از محدوده معدن متروکه و اکتشافی سرب و روی، در کنتاکت دلمیت‌های تریاس و سنگ نفوذی اسیدی، چند نمونه سنگی پترو(نفوذی و رسوبی) زیر برداشت شده است تا نوع سنگ نفوذی مشخص گردد:

الف- نمونه (S.ch2- 94-T.P) از مختصات (630618 N, 3600615 E): در کنتاکت دایک اسیدی (N40E) به ضخامت حدود ۵ متر با واحد کربناته دلمیتی تریاس، کانه‌زایی سرب و روی در دلمیت‌های کنتاکت توده نفوذی و حتی در ضخامت دایک اسیدی، کانه‌زایی مس علاوه بر سرب و روی مشاهده می‌شود. در این محل تونل قدیمی و

کنده کاری اکتشافی بصورت چاهک و ترانشه به تعداد زیاد مشاهده می شود. کانه سرب بصورت گالن ریز در متن سنگ کربناته در کنتاکت و داخل دایک به وفور مشاهده می شود.

ب- نمونه (S.ch2- 96-T.P) از مختصات (630618 N, 3600615 E): از دایک اسیدی آلتره سفید رنگ، نزدیک کار قدیمی و تونل برای مطالعه پتروگرافی برداشت شده است.

نتیجه مطالعه میکروسکوپی نمونه: S-Ch2-96 به شرح زیر است:

نام سنگ، متاریوداسیت به شدت دگرسان شده و بافت سنگ، به طور جزئی پورفیریک با خمیره هم رشدی توأم، میکرو کریستالین و اسفرولیتی، به شدت دگرسان شده (سریسیتی شده، آرژیلیتی شده، سیلیسی شده، تا حدی اکسیده) می باشد.

کانی های فنو کریست تشکیل دهنده سنگ:

قالب بلوری فلدسپار به کانی های رسی دگرسان شده اند و یا با سیلیس های ریز بلور جانشین شده اند.

کانی های فیلسیلیکاته شامل سریسیت، کانی های رسی و موسکویت در این نمونه دیده می شود.

خمیره سنگ هم رشدی توأم، میکرو کریستالین و اسفرولیتی، به شدت دگرسان شده (سریسیتی شده، آرژیلیتی شده، سیلیسی شده، تا حدی اکسیده) متشکل از بلورهای فلدسپار، سیلیس ریز بلور، کانی های رسی، کانی های فیلسیلیکاته، کانی های اپاک و اکسیدهای آهن می باشد.

کانی های ثانوی، کانی های رسی، سریسیت، موسکویت و اکسیدهای آهن و کانی های فرعی، کانی های اپاک می باشد.

فضاهای خالی در سنگ دیده می شود که با کانی ثانویه پر شده ولیکن در اثر ساب پالیش ریخته اند.

ج- نمونه های (S.ch2- 97-T.P) و (S.ch2- 98-T.P) از مختصات (630512 N, 3600603 E): از واحد سنگی ماسه سنگ در محل دایک اسیدی فوق الذکر برداشت شده است. این واحد ماسه سنگی تیره تا خاکستری رنگ می باشد که در زیر لوپ دارای لامینه های ریز به موازات هم و نزدیک هم می باشد که مشکوک به رگچه های سرب باشد و حتی برخی رگچه ها زرد رنگ می باشند که احتمال می رود که کانه روی باشند، که از طریق مطالعه پتروگرافی این مطلب بررسی می گردد. هر دو نمونه سنگی مشابه هم می باشند.

نتیجه مطالعه میکروسکوپی نمونه: S-Ch2-97 به شرح زیر است:

نام نمونه، ماسه سنگ دگرگون شده (متاسندستون) می باشد. و بافت سنگ شامل دانه ها اغلب در اندازه متوسط دانه، تا حدی شیستوزیته به خرج کانی های فیلسیلیکاته- دگرسان شده (اکسیده، سیلیسی شده، آرژیلیتی شده) می باشد.

کانی های تشکیل دهنده سنگ:

کانی های کوارتز، فلدسپار پلاژیو کلاز، کانی های فیلسیلیکاته (کلریت و موسکویت)، اکسیدهای آهن و کانی های اپاک به میزان شایان توجهی دیده می شوند. همچنین کانی های فرعی زیر کن و تورمالین دیده می شود.
توجه:

- فضاهای خالی و شکستگی های موجود در نمونه با کانی کربنات پر شده اند.
- لامیناسیون در سنگ دیده می شود.
- تغییر رنگ موجود در نمونه به علت تغییر در درجه اکسیداسیون آنها می باشد.

مینرالوگرافی نمونه Sch2-97:

کانی فلزی: اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن، اکسیدتیتان

۱- اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن به صورت لکه های کوچک حدود ۸۰ میکرون در فضاهای بازسنگ میزان مستقر شده اند. احتمال می رود این اکسیدها حاصل آلتراسیون سوپرژن بسیار شدید کانی فلزی مانند پیریت بوده باشد. این اکسیدها به تعداد چند دانه دیده می شوند.

۲- ذرات کوچک اکسیدتیتان در اندازه ای کمتر از ۵۰ میکرون و به تعداد بسیار کم در متن نمونه پراکنده اند.

نتیجه مطالعه میکروسکوپی نمونه: S-Ch2-98 به شرح زیر است:

نام نمونه، ماسه سنگ دگرگون شده (متاسندستون) می باشد. بافت سنگ، دانه ها اغلب متوسط دانه، تا حدی شیستوزیته به خرج کانی های فیلسیلیکاته - دگرسان شده (اکسیده، سیلیسی شده، آرژیلیتی شده) می باشد.
کانی های تشکیل دهنده سنگ:

کانی های کوارتز، فلدسپار پلاژیو کلاز، کانی های فیلسیلیکاته (کلریت و موسکویت)، اکسیدهای آهن و کانی های اپاک به میزان شایان توجهی دیده می شوند. کانی های فرعی زیر کن و تورمالین نیز در نمونه قابل رؤیت می باشد.
توجه:

- فضاهای خالی و شکستگی های موجود در نمونه با کانی کربنات پر شده اند.
- لامیناسیون در سنگ دیده می شود.
- تغییر رنگ موجود در نمونه به علت تغییر در درجه اکسیداسیون آنها می باشد.

مینرالوگرافی نمونه Sch2-98:

کانی فلزی: اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن، اکسیدتیتان

۱- کریستال های اتومورف نیمه اتومورف اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن به تعداد انگشت شمارو در اندازه ای کمتر از ۱۲۰

میکرون در متن نمونه پراکنده‌اند که به احتمال زیاد حاصل آلتراسیون سوپرژن بسیار شدید نوعی کانی فلزی ماند پیریت یا منیتیت است.

۲- اکسیدهای تیتان به شکل ذرات کوچک، کمتر از ۳۰ میکرون و به تعداد انگشت شمار در متن نمونه پراکنده‌اند.

۳-۲-۲- کانه‌زایی آهن

کانه‌زایی آهن همانند کانه‌زایی سرب و روی، در نزدیکی و در ۵ کیلومتری شمال غرب کالدر (ساختار حلقوی) مشاهده می‌شود. بطوریکه بصورت آهن هماتیتی با ضخامت کم و گسترش محدود در جنوب شرق محدوده در مجاورت واحد کربناته-ولکانیکی رخنمون دارد که با برداشت سه نمونه از نقاط مختلف به توصیف آن می‌پردازیم:

۱- برداشت نمونه به شماره (S.ch2-03-XF) در نقطه به مختصات (630382 N , 3600263 E) :
در داخل و مرز واحد کربناته متبلورتریاس با واحد ولکانیکی، گاهاً شاهد ندول‌های فراوان آهن هماتیتی در ضخامتی حدود یک متر و پراکنده می‌باشیم که جذب آهن‌ریا نمی‌شود (شکل ۳-۸).



شکل ۳-۸- ندول‌های فراوان آهن هماتیتی در یک ضخامت حدود یک متری و پراکنده

بر اساس نتایج آنالیز XRF نمونه S.ch2-03-XF ، میزان Fe_2O_3 برابر ۷۳ درصد می‌باشد (جدول ۳-۸).

جدول ۳-۸ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-03-XF

X	Y	Element	SiO ₂	Al ₂ O ₃	BaO	CaO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	MgO	MnO	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	TiO ₂	LOI	Zn	Sr
630382	3600263	Unit	%														
		DL	0.05														
		Scheme	WR-01														
		S.ch2-03-XF	9.45	1.17	<	2.44	73.18	0.3	0.42	<	0.05	0.05	1.27	0.07	11.95	0.83	<

۲- برداشت نمونه به شماره (S.ch2-04-XF) در نقطه به مختصات (630706 N , 3600449 E) :
در محل کنتاکت واحد کربناته با واحد آندزیتی، محدوده‌ای با رخنمون کم به ضخامت ۱ الی ۲ متر و در طول رخنمونی حدود ۱۰ متر آهن هماتیته قرمز رنگ بصورت لپیری برداشت شده است (شکل ۳-۹) و (جدول ۳-۱۰).



شکل ۳-۹- آهن هماتیته قرمز رنگ در محل کنتاکت واحد کربناته با واحد آندزیتی

بر اساس نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-04-XF، میزان Fe₂O₃ برابر ۳۴ درصد می‌باشد (جدول ۳-۹).

جدول ۳-۹ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-04-XF

X	Y	Element	SiO2	Al2O3	BaO	CaO	Fe2O3	K2O	MgO	MnO	Na2O	P2O5	SO3	TiO2	LOI	Zn	Sr
		Unit	%														
		DL	0.05														
		Scheme	WR-01														
		S.ch2-04-XF	48.39	8.93	<	0.8	34.07	1.78	0.29	<	0.13	0.11	0.24	0.67	4.53	<	<

۳- برداشت نمونه به شماره (S.ch2-05-XF) در نقطه به مختصات (630711 N , 3600568 E) :

آهن هماتیته در کنتاکت واحد کربناته تریاس و ماسه سنگ آهکی به ضخامت دو متر و طول رخنمونی حدود ۱۰ متر با رنگ تیره و بصورت پراکنده با خلوص کم برداشت شده است (شکل ۳-۱۰).



شکل ۳-۱۰- نمایی از سنگ میزان میکرودیوریتی آلتره کلریتی شده (دید به سوی شمال شرق)

بر اساس نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-05-XF، میزان Fe2O3 برابر ۷۲ درصد می باشد (جدول ۳-۱۰).

جدول ۳-۱۰ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-05-XF

X	Y	Element	SiO2	Al2O3	BaO	CaO	Fe2O3	K2O	MgO	MnO	Na2O	P2O5	SO3	TiO2	LOI	Zn	Sr
630711	3600568	Unit	%														
		DL	0.05														
		Scheme	WR-01														
		S.ch2-05-XF	17.55	3.72	<	0.26	71.69	1.01	0.13	<	0.07	0.08	0.5	0.32	5.17	<	<

۳-۲-۳- کانه‌زایی طلا

در جنوب غرب محدوده اکتشافی، ساختار حلقوی (کالدرا) رخنمون دارد که در اطراف و خارج از دهانه آن آلتراسیون لیمونیتی - کائولینیتی ضعیف را شاهد هستیم. مواد معدنی مشخص اطراف و داخل آن، باریت و رگه‌های کربناته - سیلیسی - لیمونیتی می‌باشد و همچنین چشمه آبگرم معروف در بخش جنوبی کالدرا حضور دارد. و سرباره احتمالاً برای کانه مس باشد، که در نزدیکی کالدرا در کنار آبراهه فصلی بصورت چند تپه مشاهده می‌شود، که احتمالاً محل کوره‌های ذوب مس یا کانه دیگر باشد.

توده گرانیتی تا گرانودیوریت به شکل کالدرا در قسمت جنوب غرب کادر یک پنجاه هزارم نعلینه رخنمون دارد، که بخش داخلی این کالدرا مورد پیمایش و بررسی قرار گرفت، که برعکس بخش بیرونی و اطراف کالدرا، هیچ گونه آلتراسیونی رخنمون ندارد و فقط تعدادی از رگه‌های کربناته - سیلیسی به ضخامت‌های ۱۰ سانتی‌متر و حداکثر یک متر در جهات مختلف قابل مشاهده می‌باشد. در ظاهر کانه‌زایی خاصی مشاهده نمی‌شود و فقط در یک مورد از این رگه‌ها شاهد کانه‌زایی باریت در متن رگه بصورت رگچه‌ای بودیم. که چند نمونه از بخش‌های مختلف رگه‌ها برای بررسی طلا و عناصر وابسته، نمونه سنگی برداشت شده است.

- بررسی منطقه آلتراسیون واحد سنگی ریوداسیتی و گرانیتی - گرانودیوریتی بخش مرکزی محدوده، که کانه‌زایی خاصی در ظاهر مشاهده نمی‌شود فقط آثاری از آلتراسیون آرژیلی ضعیف و لیمونیتی مشاهده می‌گردد که تعدادی نمونه برای بررسی طلا و حتی خاک صنعتی برداشت شده است.

- توده ساب‌ولکانیکی میکرودیوریت که به شکل کالدرا در قسمت جنوب غرب کادر مطالعاتی رخنمون دارد، اطراف این توده به سمت خارج کالدرا، شاهد آلتراسیون آرژیلی ضعیف و لیمونیتی می‌باشیم که چند نمونه از بخش‌های مختلف آن برای بررسی طلا و عناصر وابسته برداشت شده است.

که در این بخش با برداشت تعدادی نمونه سنگی، از بخش‌های مختلف اطراف و داخل کالدرا به توصیف آنها می‌پردازیم:

۱- نمونه (S.ch2-23-m) از مختصات (627455 N, 3607345 E): بصورت چپ و لپری از بخش‌های آلتره آرژیلی ضعیف واحد ولکانیکی برداشت شده است. وسعت آلتراسیون بصورت چند تپه محدود با گسترش کم در پای ارتفاعات و به سمت افراز پائین می‌باشد که در مجاورت واحدهای آندزیتی- میکرودیوریتی می‌باشد. با ذره‌بین و لوپ حاوی بخش‌های زرد رنگ لیمونیتی و تیره رنگ هماتیتی در متن سیلیسی سفید رنگ می‌باشند. از واحد آلتره آرژیلی ضعیف به رنگ سفید متمایل به زرد، نمونه سنگی اخذ شده است (شکل ۳-۱۱).



شکل ۳-۱۱- بخش‌های آلتره آرژیلی ضعیف واحد ولکانیکی (دید به سوی شمال)

جدول ۱۱-۳ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-23-XF

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
627455	3607345	Unit	ppb																		
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001 ME-02																		
		S.ch2-23-m	5	0.52	62250	2.6	314	1.4	24088	0.21	31	2	7	3	13887	13746	19	53	1547	485	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-23-m	0.6	25949	2	335	135	468	0.95	1.9	155	<5	1294	<5	16	9	1.1	47	47		

بر اساس نتایج آنالیز، متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۱۱-۳).

۲- نمونه (S.ch2-24-m) از مختصات (627511 N, 3607621 E): همانند نمونه شماره ۲۳ می باشد.

جدول ۱۲-۳ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-24-XF

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
627511	3607621	Unit	ppb																		
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001 ME-02																		
		S.ch2-24-m	7	<0.5	63210	3.6	649	1.4	20521	0.19	34	2	11	5	13877	13596	20	66	1677	462	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-24-m	0.62	28802	5	345	28	609	1.01	1.9	199	<5	1449	<5	17	10	1.1	54	55		

که متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۱۲-۳).

۳- نمونه (S.ch2-34-m) از مختصات (620820 N, 3600197E): در اطراف دهانه کالدرها به سمت بیرون، داخل واحد سنگی میکرودیوریت (گرانودیوریت) بخش هایی بصورت آتیره لیمونیتی - کائولینیتی ضعیف مشاهده می شود که در متن سنگ، شاهد پیریت های اکسیده فراوان می باشیم. نمونه جهت بررسی طلا برداشت شده است.

جدول ۱۳-۳ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-34-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
620820	3600197	Unit	ppb																		
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001 ME-02																		
		S.ch2-34-m	5	<0.5	75511	4	484	1.3	22920	0.2	29	7	8	9	17836	10270	17	34	1231	195	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-34-m	4.8	33409	3	539	22	518	1.07	2.9	287	<5	2304	<5	30	12	1.1	22	34		

که متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۱۳-۳).

۴- نمونه (S.ch2-35-m) از مختصات (620827 N, 3600254 E): همانند نمونه شماره ۳۴ از بخش های آتیره لیمونیتی زرد رنگ به میزبانی دیوریت برداشت شده است.

جدول ۳-۱۴- نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-35-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn
620827	3600254	Unit	ppb	ppm																
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5
		Method	PM-001	ME-02																
		S.ch2-35-m	5	0.61	53765	18.7	927	1	95151	0.22	48	22	232	17	44664	10133	32	50	7695	735
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr	
		Unit	ppm																	
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5	
		Method	ME-02																	
S.ch2-35-m	0.77	18273	85	434	67	1292	1.02	10	238	<5	3409	<5	73	21	2.1	45	76			

که متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۱۴).

۵- نمونه (S.ch2-36-m) از مختصات (620740 N, 3600387 E): همانند نمونه قبلی از واحدهای آلتیره لیمونیتی به میزبانی گرانودیوریت کالدرا و حاوی رگچه های لیمونیتی- کربناته زرد رنگ به ضخامت حدود ۵ سانتیمتر در داخل سنگ میزبان برداشت شده است.

جدول ۳-۱۵- نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-36-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn
620740	3600387	Unit	ppb	ppm																
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5
		Method	PM-001	ME-02																
		S.ch2-36-m	5	0.67	38206	30.6	2412	<1	>10%	0.29	32	7	23	4	34309	6181	22	48	7807	1359
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr	
		Unit	ppm																	
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5	
		Method	ME-02																	
S.ch2-36-m	1.9	9687	5	200	65	1259	1.04	3.5	318	<5	910	<5	24	17	1.7	108	58			

که متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۱۵).

۶- نمونه (S.ch2-37-m) از مختصات (620655 N, 3600506 E): از رگه به ضخامت ۲۰ سانتیمتری لیمونیتی- سیلیسی- کلسیتی زرد رنگ به میزبانی گرانودیوریت و طول نامشخص جهت بررسی طلا برداشت شده است. این رگه ها تعدادشان زیاد بوده و در جهات مختلف در متن سنگ میزبان گسترش دارند (شکل ۳-۱۲).



شکل ۳-۱۲- رگه لیمونیتی - سیلیسی - کلسیتی زرد رنگ به میزبانی گرانودیوریت (دید به سوی جنوب غرب)

جدول ۳-۱۶- نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-37-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
620655	3600506	Unit	ppb																		
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001																		
		S.ch2-37-m	5	1.9	21719	4.9	390	1.3	>10%	0.36	15	21	26	145	48844	2574	11	41	>2%	2750	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-37-m	0.82	1099	45	219	263	747	1.14	2.8	194	<5	962	<5	60	13	1.7	107	40		

که متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۱۶).

۷- نمونه (S.ch2-38-m) به مختصات (620287 N, 3600626 E): از واحد آلتزه آرژیلی - لیمونیتی - کائولینیتی در اطراف توده گرانودیوریتی کالدرای به شکل تپه ماهوری، جهت بررسی طلا برداشت شده است (شکل ۳-۱۳).



شکل ۳-۱۳- بخش های آلتزه آرژیلی - لیمونیتی - کائولینیتی در اطراف توده گرانودیوریتی کالدرای (دید به سوی شمال)

جدول ۳-۱۷- نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-38-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn
620287	3600626	Unit	ppb	ppm																
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5
		Method	PM-001	ME-02																
		S.ch2-38-m	5	0.67	56299	18	173	1.7	35375	0.29	67	5	18	11	24475	8570	36	141	2917	440
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr	
		Unit	ppm																	
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5	
		Method	ME-02																	
		S.ch2-38-m	0.64	1763	7	213	56	1296	1.14	6.4	124	<5	2148	<5	22	29	2.9	74	140	

که متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۱۷).

۸- نمونه (S.ch2-39-m) به مختصات (620032 N, 3600493 E): از واحدهای آلتره لیمونیتی - کربناته - سیلیسی - کائولینیتی کف آبراهه به وسعت رخنمونی کم در اطراف و حاشیه کالدررا برداشت شده است.

جدول ۳-۱۸ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-39-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
620032	3600493	Unit	ppb	ppm																	
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001	ME-02																	
		S.ch2-39-m	5	0.5	33081	6.8	136	1.5	>10%	0.21	28	21	125	19	41024	12132	19	24	14040	2025	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-39-m	0.71	1307	62	306	48	635	1.21	8.3	275	<5	2065	<5	67	16	1.7	136	44		

که متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۱۸).

۹- در مختصات (619525 N, 3601846 E): به میزبانی آندزیت ها، رگه باریت همراه با آغستگی مالاکیت به ضخامت حدود ۱ متر و طول ادامه دار بیش از ۲۰۰ متر مشاهده می شود. که در این نقطه کانه زایی مس بصورت آغستگی مالاکیت و حضور کانی کالکوزین مس مشاهده می شود.

۱۰- نمونه (S.ch2-44-m) از مختصات (619468 N, 3602298 E): به میزبانی آندزیت ها، رگه زرد رنگ کربناته - سیلیسی - لیمونیتی به ضخامت حدود یک متر و طول رخنمونی حدود ۱۰۰ متر و یا بیشتر که در آن سیلیس به شکل نواری، ژاسبی و متبلور می باشد که جهت بررسی طلا برداشت شده است (شکل ۳-۱۴).



شکل ۳-۱۴- رگه زرد رنگ کربناته- سیلیسی- لیمونیتی به میزبانی آندزیت‌ها (دید به سوی شمال غرب)

جدول ۳-۱۹- نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-44-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
619468	3602298	Unit	ppb																		
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001																		
		S.ch2-44-m	5	4	8341	32.8	113	<1	46968	0.26	6	13	9	32	25331	470	3	22	17624	1154	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-44-m	0.74	666	6	101	2341	674	1.28	2.2	261	<5	474	<5	49	5	0.8	74	22		

که متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۱۹).

۱۱- نمونه (S.ch2-45-m) به مختصات (619534 N, 3602487 E): از رگه سیلیسی- ژاسپیروئیدی به رنگ ظاهری قرمز- زرد به ضخامت حدود نیم متر و طول بیش از ۱۰۰ متر به میزبانی آندزیت‌ها با روند N40W برداشت شده است، که برخی از بخش‌ها خرد شده و برشی شده می باشد و بیشترین قسمت آن بصورت ژاسپیروئیدی و نواری قرمز رنگ می باشد (شکل ۳-۱۵).



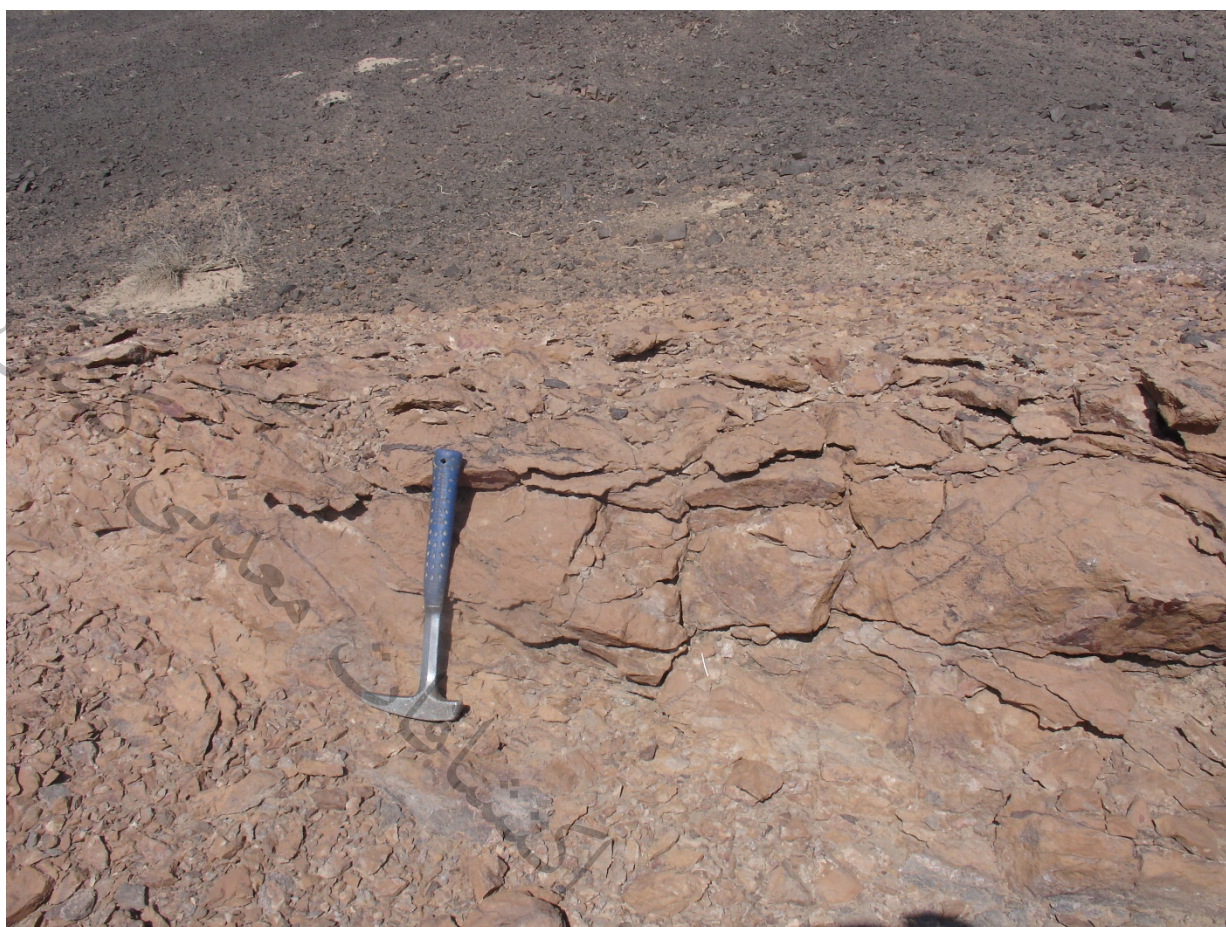
شکل ۳-۱۵- رگه سیلیسی- ژاسپروئیدی به رنگ ظاهری قرمز- زرد به ضخامت حدود نیم متر به میزبانی آندزیت‌ها

جدول ۳-۲۰- نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-45-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
619534	3602487	Unit	ppb	ppm																	
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5
		Method	PM-001	ME-02																	
		S.ch2-45-m	5	<0.5	1243	8.7	56	<1	19905	0.22	2	3	19	9	15406	236	1	16	6866	396	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-45-m	0.7	798	3	38	25	644	1.03	0.5	77	<5	66	<5	15	1	0.3	23	10		

که متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۲۰).

۱۲- نمونه (S.ch2-46-m) به مختصات (619862 N, 3603052 E): از رگه زرد رنگ کربناته- لیمونیتی- سیلیسی در راستای شرقی- غربی به ضخامت حدود یک متر و طول بیش از ۳۰۰ متر به میزبانی واحد ولکانیکی آندزیتی مشاهده می شود که نمونه از آن بصورت لپری برداشت شده است (شکل ۳-۱۶).



شکل ۳-۱۶- نمایش بخش‌های آلتزه آرژیلی سفید شیری رنگ و لیمونیتی - کائولینیتی

جدول ۳-۲۱ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-46-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
619862	3603052	Unit	ppb	ppm																	
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001	ME-02																	
		S.ch2-46-m	5	1.7	7045	2.5	178	<1	>10%	0.26	4	17	14	17	31929	855	2	28	>2%	2341	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-46-m	0.57	525	9	83	895	937	1.99	1.6	348	<5	418	<5	27	3	0.7	125	12		

که متاسفانه فاقد عنصر طلا می‌باشد (جدول ۳-۲۱).

۱۳- نمونه (S.ch2-47-m) به مختصات (619184 N, 3603324 E): از واحد آلتزه آرژیلی ضعیف و لیمونیتی به رنگ زرد بصورت تپه ماهوری و با گسترش محدود و وسعت کم داخل واحد سنگی آندزیت‌ها دیده می‌شود که از دور به

رنگ زرد نمایان می باشد و در سطح شکست تازه و فرش سنگ پیریت های اکسیده مشخص است که جهت بررسی طلا برداشت شده است (شکل ۳-۱۷).



شکل ۳-۱۷- نمایی بخش های آلتره آرژیلی سفید شیری رنگ و لیمونیتی - کاتولینیتی (دید به سوی شمال شرق)

جدول ۳-۲۲- نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-47-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
619184	3603324	Unit	ppb																		
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001 ME-02																		
		S.ch2-47-m	5	<0.5	48770	20.3	245	<1	97211	0.27	19	47	17	36	57375	8219	11	38	>2%	2212	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5				
Method	ME-02																				
S.ch2-47-m	0.75	3950	12	369	15	1346	1.65	10.9	282	<5	3152	<5	145	19	2.3	130	61				

که متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۲۲).

۱۴- نمونه (S.ch2-48-m) از مختصات (621353N, 3601329E): از بخش های آلتره آرژیلی ضعیف - لیمونیتی به

میزبانی واحد ولکانیکی میکرودیوریتی اطراف کالدرای جهت بررسی طلا برداشت شده است (شکل ۳-۱۸).



شکل ۳-۱۸- نمایشی بخش‌های آلتزه آرژیلی سفید شیری رنگ و لیمونیتی - کائولینیتی

جدول ۳-۲۳ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-48-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
621353	3601329	Unit	ppb	ppm																	
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001	ME-02																	
		S.ch2-48-m	5	0.5	69289	4.9	437	1.4	>10%	0.22	33	10	10	3	29270	9026	22	91	3107	1164	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-48-m	0.63	5527	5	399	16	512	1.11	2.8	262	<5	1722	<5	40	16	1.7	205	53		

که متاسفانه فاقد عنصر طلا می‌باشد (جدول ۳-۲۳).

۱۵- نمونه (S.ch2-49-m) از مختصات (621538N, 3601550E): همانند نمونه ۴۸ از بخش‌های آلتزه آرژیلی ضعیف تا لیمونیتی زرد رنگ که در کف آبراهه بیشترین رخنمون را دارد برداشت شده است آلتراسیون‌ها در افراز پائین نمایان می‌باشد و در پای ارتفاعات توده ولکانیکی و ساب ولکانیکی می‌باشد (شکل ۳-۱۹).



شکل ۳-۱۹- نمایش بخش‌های آلتزه آرژیلی سفید شیری رنگ و لیمونیتی - کائولینیتی (دید به سوی شمال شرق)

جدول ۳-۲۴ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-49-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
621538	3601550	Unit	ppb	ppm																	
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001	ME-02																	
		S.ch2-49-m	5	<0.5	72269	2.3	383	1.2	31882	0.22	31	4	11	3	18004	11735	17	76	1403	628	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
S.ch2-49-m	0.55	892	3	451	9	358	1.01	2.5	276	<5	2226	<5	30	13	1.5	74	65				

بر اساس نتایج آزمایشگاهی، متاسفانه فاقد عنصر طلا می‌باشد (جدول ۳-۲۴).

۱۶- نمونه (S.ch2-50-m) از مختصات (621681N, 3600953E): در کف آبراهه به میزبانی واحد سنگی ولکانیکی آندزیتی - ریوداسیتی، تعداد زیادی رگچه‌های لیمونیتی - کربناته زرد و قرمز رنگ آجری بصورت متقاطع حضور

دارد که جهت بررسی طلا از رگچه‌ها نمونه برداشت شده است (شکل ۳-۲۰).



شکل ۳-۲۰- نمایش بخش‌های آلتره آرزبلی سفید شیری رنگ و لیمونیتی - کائولینیتی

جدول ۳-۲۵ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-50-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
621681	3600953	Unit	ppb																		
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001																		
		S.ch2-50-m	5	0.64	65014	7.9	1318	1.3	94336	0.26	32	10	14	4	32809	4719	23	64	3950	1213	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-50-m	0.63	3047	10	397	20	816	1.03	2.8	260	<5	1708	<5	38	15	1.4	121	27		

بر اساس نتایج آزمایشگاهی، متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۲۵).

۱۷- نمونه (S.ch2-51-m) از مختصات (621483 N, 3600888 E): از بخش‌های آلتزه آرژیلی سفید رنگ و آلتزه لیمونیتی قرمز و زرد رنگ آجری که در پای ارتفاعات در بستر آبراهه‌ها رخنمون دارد جهت بررسی طلا برداشت شده است (شکل ۳-۲۱).



شکل ۳-۲۱- نمایی بخش‌های آلتزه آرژیلی سفید شیری رنگ و لیمونیتی - کائولینیتی

جدول ۳-۲۶ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-51-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn
621483	3600888	Unit	ppb	ppm																
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5
		Method	PM-001	ME-02																
		S.ch2-51-m	5	<0.5	75281	3.6	537	1.2	48700	0.22	32	4	15	6	20630	13563	19	67	1733	650
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr	
		Unit	ppm																	
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5	
		Method	ME-02																	
		S.ch2-51-m	0.66	12682	4	479	31	466	0.94	2.8	323	<5	2145	<5	33	12	1.3	74	52	

بر اساس نتایج آزمایشگاهی، متاسفانه فاقد عنصر طلا می‌باشد (جدول ۳-۲۶).

۱۸- نمونه (S.ch2-52-m) از مختصات (621456 N, 3600202 E): از بخش‌های آلتزه آرژیلی سفید شیری رنگ و

لیمونیتی - کائولینیتی کف آبراهه با گسترش تقریباً بالا جهت بررسی طلا برداشت شده است (شکل ۳-۲۲).



شکل ۳-۲۲- بخش‌های آلتره آوژیلی سفید شیری رنگ و لیمونیتی - کائولینیتی (دید به سوی شرق)

جدول ۳-۲۷ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-52-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
621456	3600202	Unit	ppb	ppm																	
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001	ME-02																	
		S.ch2-52-m	7	<0.5	71873	12.3	390	1.3	34182	0.23	34	4	9	7	17200	11653	20	57	1863	706	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-52-m	0.81	18362	3	480	22	535	1.11	2.7	401	<5	2204	<5	30	12	1.3	61	57		

بر اساس نتایج آزمایشگاهی، متاسفانه فاقد عنصر طلا می‌باشد (جدول ۳-۲۷).

۱۹- نمونه (S.ch2-59-m) از مختصات (627911 N, 3606859 E): بصورت چپ و لپری از رگچه‌های ریز لیمونیتی و اکسید آهن‌دار که بصورت استوک‌ورک، لایه‌بندی رسوبی شیلی- مارنی را قطع کرده‌اند و باعث رنگ زرد و قرمز

کل لایه بندی به ضخامت حدود ۲۰ متر را شده اند. نمونه بیشتر برای بررسی طلا برداشت شده است در بالا دست واحد لایه بندی، واحد ولکانیکی را داریم (شکل ۳-۲۳).



شکل ۳-۲۳- رگچه های ریز لیمونیتی و اکسید آهن دار که بصورت استوک و راک لایه بندی رسوبی شیلی - مارنی را قطع کرده اند (دید به سوی شمال غرب)

جدول ۳-۲۸ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-59-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
627911	3606859	Unit	ppb	ppm																	
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001	ME-02																	
		S.ch2-59-m	5	<0.5	27141	56.6	1253	2.5	>10%	0.23	25	55	53	42	83457	7740	15	42	3314	4496	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-59-m	7.3	2358	61	245	22	924	1.56	6	651	<5	1621	<5	83	14	2.2	122	42		

بر اساس نتایج آزمایشگاهی، متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۲۸).

۲۰- نمونه (S.ch2-60-m) از مختصات (627769N, 3606604 E): همانند نمونه قبلی در کنتاكت واحد رسوبی شیل و مارن با واحد ولکانیکی برداشت شده است که واحد ولکانیکی صخره‌ساز و مرتفع و بخش ارتفاعی را تشکیل می‌دهد و قسمت شیل و مارن به رنگ قرمز و زرد و آلوده به رگچه‌های لیمونیتی و هماتیتی مشبک و استوک‌ورکی را داریم که مورفولوژی پست و نرم را شامل می‌شود و در محل شیل و مارنهای نرم، از آبراهه عمیق که برش عمیقی ایجاد کرده است، از رگچه‌های لیمونیتی-هماتیتی نمونه برای کنترل طلا برداشت شده است (شکل ۳-۲۴).



شکل ۳-۲۴- رگچه‌های ریز لیمونیتی و اکسید آهن‌دار که بصورت استوک‌ورک لایه‌بندی رسوبی شیلی - مارنی را قطع کرده‌اند

جدول ۳-۲۹ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-60-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn
		Unit	ppb																	
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5
		Method	PM-001																	
		S.ch2-60-m	5	<0.5	37704	14.9	1123	1.9	>10%	0.19	32	28	62	19	62480	11155	19	38	5931	2306
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr	
		Unit	ppm																	
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5	
		Method	ME-02																	
		S.ch2-60-m	2.3	3622	44	291	23	742	1.28	7.7	498	<5	2083	<5	75	15	2	113	57	

بر اساس نتایج آزمایشگاهی، متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۲۹).

۲۱- نمونه (S.ch2-61-m) از مختصات (627043 N, 3604877 E): داخل بخش های آلتره لیمونیتی- هماتیتی به رنگ زرد و قرمز که همان شیل و مارن در کنتاکت واحد آندزیتی می باشد رگچه های لیمونیتی- هماتیتی و برشی شده مشاهده می شود، توده آذرین و واحد رسوبی آلتره به رنگ زرد- قرمز و دارای مورفولوژی نرم و پست می باشد، که نمونه از رگچه ها برداشت شده است (شکل ۳-۲۵).



شکل ۳-۲۵- نمایی از رگچه های لیمونیتی- هماتیتی به میزبانی ولکانیک های آلتره

جدول ۳-۳۰ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-61-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
627043	3604877	Unit	ppb	ppm																	
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5
		Method	PM-001	ME-02																	
		S.ch2-61-m	5	<0.5	35592	36.2	1040	2	75222	0.2	26	22	80	13	>10%	7656	16	60	5135	1041	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-61-m	4.1	1277	69	451	20	809	1.85	7.8	281	<5	2196	<5	79	15	2.4	134	47		

بر اساس نتایج آزمایشگاهی، متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۳۰).

۲۲- نمونه (S.ch2-64-m) به مختصات (633632 N, 3601714E): از رگه های ۳ الی ۲۰ سانتیمتری با رنگ ظاهری زرد لیمونیتی بصورت کربناته- سیلیسی به میزبانی واحد ولکانیکی توف- آندزیت تا شیلی، در جهات مختلف بصورت استوک ورکی رخنمون دارد، که جهت بررسی طلا برداشت شده است (شکل ۳-۲۶).



شکل ۳-۲۶- نمایی از رگچه های لیمونیتی- هماتیته به میزبانی ولکانیک های آلتزه

جدول ۳-۳۱ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-64-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
630827	3602613	Unit	ppb	ppm																	
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001	ME-02																	
		S.ch2-64-m	5	<0.5	26175	3	239	<1	>10%	0.17	19	15	166	16	66030	6142	12	124	16490	2302	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-64-m	0.85	4710	49	203	16	886	1.4	6.2	503	<5	1331	<5	50	12	1.7	68	31		

بر اساس نتایج آزمایشگاهی، متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۳۱).

۲۳- نمونه (S.ch2-65-m) به مختصات (629627 N, 3603080 E): از بخش لیمونیتی واحد کربناته دلومیتی زرد رنگ تریاس، با گسترش و وسعت کم، بصورت برج مانده از بخش های اولیه بر روی واحد شیل و ماسه سنگ و ولکانیک تریاس می باشد، که از بخش های لیمونیتی زرد رنگ برای بررسی طلا برداشت شده است. گسترش و وسعت آن کم بوده در چندین نقطه بر روی واحدهای مذکور، با فاصله چند متری از همدیگر مشاهده می شود (شکل ۳-۲۷) و بر اساس نتایج آزمایشگاهی، متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۳۲).



شکل ۳-۲۷- بخش لیمونیتی واحد کربناته، با گسترش و وسعت کم، بصورت برج مانده از بخش های اولیه بر روی واحد شیل و ماسه سنگ و ولکانیک (دید به سوی شمال شرق)

جدول ۳-۳۲- نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-65-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
629627	3603080	Unit	ppb																		
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001																		
		S.ch2-65-m	5	0.73	6951	3.1	54	<1	>10%	0.18	5	33	24	8	88124	2378	3	12	>2%	1664	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
S.ch2-65-m	4.3	1799	47	174	8	1054	1.47	1.7	283	<5	310	<5	62	15	1.8	135	12				

۲۴- نمونه (S.ch2-66-m) از مختصات (635225N, 3599837E): در اطراف کالدر که داخل واحدهای رسوبی شیل، مارن، ماسه سنگ با لایه بندی مشخص می باشد نفوذ کرده است که واحد نفوذی آن گرانیت تا گرانودیوریت است که در این نقطه همراه با رخنمون کم و رنگ ظاهری زرد لیمونیتی حاوی پیریت درشت فراوان می باشد، بصورت نابرجا در پائین دست محل رخنمون، داخل آبراهه برداشت شده است که برای بررسی طلا می باشد (شکل ۳-۲۸).



شکل ۳-۲۸- واحد ساب و لکانیکی پیریت دار داخل واحدهای رسوبی شیل و ماسه سنگ

جدول ۳-۳۳ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-66-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
635225	3599837	Unit	ppb	ppm																	
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001	ME-02																	
		S.ch2-66-m	5	<0.5	68762	3	737	2.2	39220	0.27	61	19	20	59	37865	29041	42	36	13369	1348	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-66-m	2.1	22857	8	1453	48	16162	1.18	14.5	857	<5	2744	<5	153	18	2.1	73	62		

بر اساس نتایج آزمایشگاهی، متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۳۳).

۲۵- نمونه (S.ch2-67-m) از مختصات (635195 N, 3599886 E): تمام مشخصات همانند نقطه قبلی می باشد. با این تفاوت که از نقطه رخنمون توده نفوذی ساب و لکانیکی برداشت شده است که در سطح ظاهری به رنگ قرمز بوده و در سطح شکست سبز روشن و زیر لوپ حاوی پیریت ریز و درشت فراوان می باشد، میزان رخنمون آن کم بوده است و اطراف آن در ارتفاع بالا، حاوی خاک نرم زرد- قرمز رنگ تشکیل شده است. که برای بررسی طلا برداشت شده است (شکل ۳-۲۹).



شکل ۳-۲۹- واحد ساب‌ولکانیکی پیریت‌دار داخل واحدهای رسوبی شیل و ماسه‌سنگ

جدول ۳-۳۴ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-67-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
635195	3599886	Unit	ppb																		
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5
		Method	PM-001																		
		S.ch2-67-m	19	<0.5	72481	5.4	413	2.3	44475	0.2	64	17	24	63	39449	42519	43	21	12849	749	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-67-m	2.1	18578	10	1536	18	>3%	1.23	14.6	862	<5	2827	<5	157	19	2.1	27	65		

بر اساس نتایج آزمایشگاهی، متاسفانه فاقد عنصر طلا می‌باشد (جدول ۳-۳۴).

۲۶- نمونه (S.ch2-68-m) از مختصات (635151N, 3599216 E): در خواب لایه‌بندی شیل و ماسه‌سنگ‌ها در اطراف توده ساب‌ولکانیکی، شاهد رگه‌های زرد و قرمز رنگ اکسید آهن‌دار می‌باشیم که برای ICP و طلا برداشت شده است. میزان رخنمون در حاشیه آبراهه حدود یک متر به ضخامت حدود ۵ سانتیمتر می‌باشد (شکل ۳-۳۰).



شکل ۳-۳۰- بخش های آلتره لیمونیتی- کائولینیتی واحد ساب و لکانیکی به میزبانی واحدهای رسوبی شیل و ماسه سنگ

جدول ۳-۳۵ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-68-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
635151	3599216	Unit	ppb																		
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001																		
		S.ch2-68-m	21	2.1	31046	>100	45	<1	40229	3.7	29	32	140	122	89595	3341	20	60	17657	571	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-68-m	9.8	857	111	192	808	1554	2.27	7.1	108	<5	1389	<5	90	16	2.3	1024	26		

بر اساس نتایج آزمایشگاهی، متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۳۵).

۲۷- نمونه (S.ch2-69-m) از مختصات (635360 N, 3599226 E)، در محل نفوذ توده نفوذی گرانیتی تا گرانودیوریتی داخل واحدهای شیل و ماسه سنگ می باشد. که در یک نقطه واحد گرانیتی روشن رنگ و تقریباً خرد شده و دانه شکری شده و تقریباً نرم شده با میزان رخنمون کم، نمونه ای از بخش های نرم و خرد شده گرانیت، برای بررسی طلا

و اورانیوم برداشت شده است (شکل ۳-۳۱).



شکل ۳-۳۱- واحد گرانیتی آتره

جدول ۳-۳۶ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-69-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
635360	3599226	Unit	ppb	ppm																	
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001	ME-02																	
		S.ch2-69-m	-	<0.5	74916	8	747	2.3	29157	0.24	61	9	19	212	34475	32291	45	41	11025	754	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-69-m	0.82	23689	9	1009	28	410	1.12	10.3	761	<5	2312	<5	109	17	1.8	74	17		

بر اساس نتایج آزمایشگاهی، متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۳۶).

۲۸- نمونه (S.ch2-70-m) از مختصات (635809N, 3599047 E): از واحد گرانودیوریتی حاوی رگچه های پیریت فراوان در کف آبراهه در نزدیک محل رخنمون گرانودیوریت برای بررسی طلا برداشت شده است (شکل ۳-۳۲).



شکل ۳-۳۲- واحد گرانودیوریتی حاوی رگچه‌های پیریت فراوان (دید به سوی شمال)

جدول ۳-۳۷ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-70-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
635809	3599047	Unit	ppb	ppm																	
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5
		Method	PM-001	ME-02																	
		S.ch2-70-m	5	<0.5	69386	18.1	354	1.7	57721	0.19	51	14	4222	39	34227	23586	29	49	13685	735	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-70-m	0.56	10665	77	481	12	19590	16.9	12.7	444	<5	4040	<5	133	19	2.2	39	75		

بر اساس نتایج آزمایشگاهی، متاسفانه فاقد عنصر طلا می‌باشد (جدول ۳-۳۷).

۲۹- نمونه (S.ch2-71-m) از مختصات (632437N, 3597146 E)، از رگه کربناته- سیلیسی زرد رنگ لیمونیتی به ضخامت حدود ۲ الی ۵ سانتیمتر به مقدار کم به میزبانی واحد شیل و ماسه‌سنگی کرتاسه رخنمون دارد که برای بررسی طلا برداشت شده است (شکل ۳-۳۳).



شکل ۳-۳۳- رگه کربناته- سیلیسی زرد رنگ لیمونیتی به ضخامت حدود ۲ الی ۵ سانتیمتر به میزبانی واحد شیل و ماسه سنگی کرتاسه

جدول ۳-۳۸ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-71-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
632437	3597146	Unit	ppb																		
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001																		
		S.ch2-71-m	5	<0.5	7986	6.6	54	<1	>10%	0.23	4	13	52	106	85587	1273	3	37	6732	3265	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-71-m	14.4	985	36	73	31	974	1.54	2.3	522	<5	259	<5	32	19	2	288	9		

بر اساس نتایج آزمایشگاهی، متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۳۸).

۳۰- نمونه (S.ch2-72-m) به مختصات (631970N, 3597375 E)، از واحد گرانیتی سفید شیری رنگ تقریباً آلتیره، که داخل شیل و ماسه سنگ ها و ولکانیک های کرتاسه نفوذ کرده است. برای بررسی طلا و اورانیوم برداشت شده است (شکل ۳-۳۴).



شکل ۳-۳۴- واحد گرانیتی آلتره (دید به سوی شمال)

جدول ۳-۳۹ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-72-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
631970	3597375	Unit	ppb	ppm																	
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001	ME-02																	
		S.ch2-72-m	5	<0.5	74181	3	354	1.1	21463	0.18	28	7	24	123	19661	14883	18	28	10461	594	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-72-m	0.56	31670	16	490	5	456	1.02	5	296	<5	2013	<5	38	9	1	37	18		

بر اساس نتایج آزمایشگاهی، متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۳۹).

۳۱- نمونه (S.ch2-73-m) از مختصات (635398N, 3597029 E)، به میزبانی واحد سنگی تیره رنگ ساب و لکانیکی برداشت شده است، که در متن سنگ رگچه‌های ریز پیریت و حتی در متن سنگ ذرات پیریت بصورت پراکنده و فراوان وجود دارد که به کمک لوپ قابل مشاهده است (شکل ۳-۳۵).



شکل ۳-۳۵- واحد ساب و لکانیکی حاوی پیریت فراوان

جدول ۳-۴۰ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-73-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
635398	3597029	Unit	ppb	ppm																	
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001	ME-02																	
		S.ch2-73-m	5	0.51	62413	42.3	354	1.7	50484	0.33	51	16	104	40	36238	24023	30	54	13121	797	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-73-m	0.59	14995	54	581	5	10502	1.67	12.4	446	<5	4658	<5	137	20	2.2	142	72		

بر اساس نتایج آزمایشگاهی، متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۴۰).

۳۲- نمونه (S.ch2-74-m) از مختصات (635401N, 3597099 E)، همانند نمونه قبلی، می باشد در متن سنگ و لکانیکی تیره متمایل به سبز رنگ، رگچه ها و بلورهای ریز پیریت به وفور مشاهده می شود که برای بررسی طلا برداشت شده است (شکل ۳-۳۶).



شکل ۳-۳۶- واحد ساب ولکانیکی حاوی پیریت فراوان

جدول ۳-۴۱- نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-74-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
635401	3597099	Unit	ppb																		
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001																		
		S.ch2-74-m	5	<0.5	72896	17.9	370	1.6	55937	0.25	59	17	106	25	35761	24303	34	45	13906	721	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-74-m	0.59	15711	46	598	4	5944	21.9	13.5	559	<5	4520	<5	132	23	2.4	122	94		

بر اساس نتایج آزمایشگاهی، متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۴۱).

۳۳- نمونه (S.ch2-75-m) به مختصات (E 3599040, 632015N)، از رگه کربناتی- سیلیسی زرد رنگ لیمونیتی به ضخامت ۵ سانتیمتر به میزبانی شیل و ماسه سنگ های کرتاسه به طول رخنمونی حدود ۴ متر در کف آبراهه می باشد. که متن آن برشی و گاهاً حاوی ژئود از جنس کلسیت می باشد. رگه لایه بندی ها را قطع کرده است و دارای

روند شمالی - جنوبی بوده و شیب دار می باشد، نمونه برای بررسی طلا برداشت شده است (شکل ۳-۳۷).



شکل ۳-۳۷ - رگه کربناتی - سیلیسی زرد رنگ لیمونیتی به ضخامت ۵ سانتیمتر به میزبانی شیل و ماسه سنگ های کرتاسه

جدول ۳-۴۲ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-75-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
632015	3599040	Unit	ppb	ppm																	
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001	ME-02																	
		S.ch2-75-m	5	<0.5	22588	6.2	88	<1	>10%	0.2	16	9	56	16	61967	4713	9	24	4718	1475	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
S.ch2-75-m	0.78	1032	38	128	9	866	1.38	4.7	380	<5	1302	<5	45	14	1.8	50	33				

بر اساس نتایج آزمایشگاهی، متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۴۲).

۳۴- نمونه (S.ch2-76-m) از مختصات (634775N, 3598788 E)، در اطراف توده نفوذی ساب و لکانیکی که باعث بالا آمدگی منطقه شده است برداشت شده است، واحدهای رسوبی بالا آمده شامل شیل و ماسه سنگ است. در این

بالا آمدگی بخش هایی به مقدار کم از توده نفوذی رخنمون دارد که به رنگ قرمز اکسیده آهن دار نمایان می باشد که بر اثر شکستن در سطح تازه سنگ پیریت های ریز فراوان مشاهده می شود. که جهت بررسی طلا از بخش های پیریت دار نمونه برداشت شده است (شکل ۳-۳۸).



شکل ۳-۳۸- بخش هایی از توده ساب و لکانیکی حاوی پیریت و اکسید آهن

جدول ۳-۴۳ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-76-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
634775	3598788	Unit	ppb	ppm																	
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001	ME-02																	
		S.ch2-76-m	22	<0.5	65949	5.2	674	2.2	52481	0.18	63	18	43	168	37495	28716	44	22	13251	687	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-76-m	2	18677	16	1428	6	25402	1.23	14	903	<5	2994	<5	164	19	2	36	44		

بر اساس نتایج آزمایشگاهی، متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۴۳).

۳۵- نمونه (S.ch2-77-m) از مختصات (635720N, 3599649 E)، در آبراه‌ای در اطراف کالدرای، در سمت غربی آن، که بیشترین رخنمون توده نفوذی گرانیتی را داریم، برداشت شده است. توده نفوذی بیشتر در کف آبراهه و دیواره دره به رنگ زرد لیمونیتی و تقریباً آلتزه و خرد شده مشاهده می‌شود، همچنین رخنمون‌های اطراف آبراهه بصورت مورفولوژی نرم و زرد رنگ که حاصل فرسایش توده نفوذی گرانیتی می‌باشد دیده می‌شود. سنگ میزبان آن همانند بقیه نقاط شیل و ماسه‌سنگ کرتاسه می‌باشد که تا حدودی تغییر شکل پیدا کرده‌اند. در زیر ذره‌بین و لوپ آثار چندانی از پیریت مشاهده نمی‌شود و یا مقدار بسیار ناچیز شاید دیده شود. نمونه بصورت چپ و لپیری از طول مسیر آبراهه، از بخش‌های مختلف گرانیت آلتزه برای عناصر طلا و اورانیوم برداشت شده است (شکل ۳-۳۹).



شکل ۳-۳۹- بخش‌هایی از توده نفوذی آلتزه به میزبانی واحد رسوبی شیل و ماسه‌سنگ کرتاسه (دید به سوی شمال غرب)

جدول ۳-۴۴ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-77-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
635720	3599649	Unit	ppb	ppm																	
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001	ME-02																	
		S.ch2-77-m	19	<0.5	58560	21.9	754	2.4	27373	0.27	61	14	853	134	26801	30952	41	28	9536	1308	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-77-m	3.9	23957	18	1015	35	668	1.28	9	778	<5	2412	<5	121	15	1.7	62	16		

بر اساس نتایج آزمایشگاهی، متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۴۴).

۳۶- نمونه (S.ch2-78-m) از مختصات (620366N, 3599378 E)، داخل کالدرای از جنس گرانیت تا گرانودیوریت، برداشت شده است. داخل ساختار کالدرای در کف آبراهه رگه سیلیسی - کربناته - لیمونیتی زرد رنگ به ضخامت حدود ۱۰ سانتیمتر و طول رخنمونی حدود ۱۰ متر با روند N60E به میزبانی گرانیتها رخنمون دارد که نمونه سنگی برای بررسی طلا برداشت شده است (شکل ۳-۴۰).



شکل ۳-۴۰- واحد سنگی نفوذی گرانیت تا گرانودیوریت

جدول ۳-۴۵ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-78-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
620366	3599378	Unit	ppb	ppm																	
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001	ME-02																	
		S.ch2-78-m	5	<0.5	65136	15	99	1.1	64160	0.26	24	18	30	67	34732	12576	15	60	14414	1501	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-78-m	0.71	4626	18	465	13	879	1.26	8.4	322	<5	2356	<5	76	15	1.8	67	56		

بر اساس نتایج آزمایشگاهی، متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۴۵).

۳۷- نمونه (S.ch2-79-m) به مختصات (620551N, 3599449 E)، برداشت شده است، بطوریکه رگه سیلیسی - کربناته - اکسید آهن دار به ضخامت حدود ۸۰ سانتیمتر الی یک متر، با طول رخنمونی حدود ۲۰۰ متر و روند شرقی - غربی به میزبانی واحد گرانیتی تا گرانودیوریتی در کف آبراهه مشاهده می شود که نمونه سنگی بیشتر برای بررسی طلا از آن برداشت شده است (شکل ۳-۴۱).



شکل ۳-۴۱- واحد ساب ولکانیکی آلتزه

جدول ۳-۴۶ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-79-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
620551	3599449	Unit	ppb																		
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5
		Method	PM-001																		
		S.ch2-79-m	5	0.51	10736	5.8	228	1.2	>10%	0.26	7	23	18	14	48975	849	6	18	>2%	3672	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-79-m	0.59	550	18	118	10	701	1.38	2.7	303	<5	495	<5	42	14	1.7	138	9		

بر اساس نتایج آزمایشگاهی، متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۴۶).

۳۸- نمونه (S.ch2-80-m) از مختصات (620703N, 3599605 E)، برداشت شده است. همانند نمونه‌های قبلی می باشد، که مربوط به رگه سیلیسی - کربناته - لیمونیتی - اکسید آهن دار به ضخامت یک و نیم متر و طول رخنمونی ۲۰۰ متر با روند N50W/70NE به میزبانی واحد گرانیتی - گرانودیوریتی می باشد. در رگه مذکور کانه باریت بصورت پراکنده در ضخامت‌های حدود ده سانتیمتر، در داخل ژئود بصورت شانهای و پولک مانند را داریم، که نمونه سنگی از بخش‌های مختلف برای بررسی عنصر طلا اخذ شده است (شکل ۳-۴۲).



شکل ۳-۴۲ - رگه‌های سیلیسی - باریتی به میزبانی واحد ساب و لکانیکی

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
620703	3599605	Unit	ppb	ppm																	
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001	ME-02																	
		S.ch2-80-m	5	<0.5	41239	19.5	7137	<1	>10%	0.47	15	16	20	132	30882	855	10	36	2389	1970	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Tl	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2-80-m	0.74	549	15	323	76	4246	1.53	6.6	1426	<5	1677	<5	63	13	1.6	244	12		

جدول ۳-۴۷- نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-80-m

بر اساس نتایج آزمایشگاهی، متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۴۷).

۳۹- نمونه (S.ch2-87-m) از مختصات (625737 N, 3608785 E)، برداشت شده است. همانند نمونه قبلی از بخش های آلتره آرژیلی ضعیف- لیمونیتی- کائولینیتی واحد سنگی ریوداسیتی برای بررسی طلا و عناصر وابسته برداشت شده است. گسترش منطقه آلتراسیون زیاد می باشد (شکل ۳-۴۳).



شکل ۳-۴۳- نمایی از بخش های آلتره آرژیلی ضعیف- لیمونیتی- کائولینیتی واحد سنگی ریوداسیتی

جدول ۳-۴۸- نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-87-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
625737	3608783	Unit	ppb	ppm																	
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001	ME-02																	
		S.ch2-87-m	5	<0.5	65459	6.1	1091	2.4	15966	0.18	30	<1	8	6	5412	32129	19	15	1202	305	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5				
Method	ME-02																				
S.ch2-87-m	0.52	19690	3	105	14	1792	1	1.3	443	<5	638	<5	7	12	1.1	26	58				

بر اساس نتایج آزمایشگاهی، متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۴۸).

۴۰- کنترل چند آنومالی ژئوشیمیایی

- واحد سنگی آندزیت با سن ائوسن که در غرب محدوده اکتشافی نعلینه نمایان می باشند، در سه نقطه آنومالی طلا در بررسی ژئوشیمیایی یک صد هزارم معرفی شده است، که در بررسی و کنترل صحرایی مورد قابل توجه ای پیدا نشد. ولی در برخی نقاط شاهد آلتراسیون سیلیسی- لیمونیتی و حتی رگه های سیلیسی بصورت ژاسپ مشاهده می- گردد که تعدادی نمونه از آنها برای بررسی عنصر طلا برداشت شده است.

الف) کنترل محدوده آنومالی ژئوشیمیایی یک صد هزارم برای عنصر طلا برای نقطه مرکزی محدوده به مختصات (623786 N , 3614579 E) : پس از کنترل صحرایی از این آنومالی ژئوشیمیایی برای عنصر طلا، فقط واحد سنگی آندزیتی مشاهده می شود که فاقد کانه زایی می باشد و در این محدوده حتی آثاری از کانه زایی بصورت آلتراسیون، رگه سیلیسی، سولفید و... مشاهده نمی شود (شکل ۳-۴۴).



شکل ۳-۴۴- واحد سنگی آندزیتی فاقد کانه‌زایی و حتی آثاری از کانه‌زایی بصورت آلتراسیون، رگه سیلیسی، سولفید و... مشاهده نمی‌شود (دید به سوی شمال)

ب) کنترل محدوده آنومالی ژئوشیمی یک صد هزارم برای عنصر طلا در نقطه (619621 N , 3611838 E) : پس از کنترل صحرائی آنومالی ژئوشیمیایی برای عنصر طلا، که فقط واحد سنگی آندزیتی مشاهده می‌شود و فاقد کانه‌زایی می‌باشد. در این محدوده حتی آثاری از کانه‌زایی بصورت آلتراسیون، رگه سیلیسی، سولفید و... مشاهده نمی‌شود (شکل ۳-۴۵).



شکل ۳-۴۵- واحد سنگی آندزیتی فاقد کانه‌زایی و حتی آثاری از کانه‌زایی بصورت آلتراسیون، رگه سیلیسی، سولفید و... مشاهده نمی‌شود (دید به سوی شمال- غرب)

۴۱- سرباره

که در بخش مرکزی کادر اکتشافی نزدیک روستای کپرنشین متروکه بنام چاه انجیر، مشاهده گردید. که به نظر می‌رسد مربوط به کانه مس باشد. ولی متاسفانه منشاء اصلی آن پیدا نگردید.

۱- مختصات (620465 N, 3601683 E)، محل دپو سرباره‌ها بصورت سه تپه سیاه رنگ در کنار چاه آب و محل استقرار شترها در چاه انجیره می‌باشد. سرباره‌ها احتمالاً مربوط به سنگ مادر مس و یا شاید سنگ مادر سرب می‌باشد که در این محل کوره ذوب بوده است (شکل ۳-۴۶).



شکل ۳-۴۶- نمای حفر ترانشه داخل واحد سنگی آلتزه آرژیلی (دید به سوی جنوب شرق)

۴۲- کنترل نقاط آنومالی شرکت ایتوک ۱۳۸۶

- بررسی هشت نقطه معرفی شده از کارهای معدنی قدیمی شرکت ایتوک ایران، در گزارش پروژه بررسی معادن متروکه الویت‌دار در سطح استان خراسان جنوبی در دی ماه سال ۱۳۸۶، به کارفرمایی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور:

که در این گزارش، هشت محدوده معدنی برای ورقه یک پنجاه هزارم نعلینه (سه چنگی دو) معرفی شده است که مواد معدنی سرب و روی، مس و طلا را در بر می‌گیرد. که پس از کنترل صحرائی فقط دو مورد از آنها که شامل سرب و روی می‌باشد و در نقشه زمین‌شناسی یک صد هزارم سه چنگی بعنوان معادن متروکه معرفی شده‌اند. وجود دارد و بقیه موارد موجود نمی‌باشند.

الف) برای محدوده از مختصات مرکزی (622698 N, 3606194 E) بجز آثاری از کلریت هیچگونه آثاری از کانه‌زایی مس مشاهده نگردید.

ب) برای محدوده از مختصات مرکزی (624238 N, 3607393 E) هیچگونه آثاری از کانه‌زایی سرب مشاهده نگردید.

ج) برای محدوده از مختصات مرکزی (622626 N, 3607734 E) هیچگونه آثاری از کانه‌زایی طلا مشاهده نگردید.

۳-۲-۴- کانه‌زایی باریت و مس

در جنوب غرب محدوده اکتشافی، در اطراف و خارج از دهانه ساختار حلقوی (کالدرا)، ماده معدنی باریت به میزبانی واحد سنگی آندزیتی رخنمون دارد که با برداشت دو نمونه به توصیف آن می‌پردازیم:

۱- نمونه‌های (S.ch2-40-m , S.ch2-41-XF, S.ch2-42-XD) از مختصات (619605 N, 3601843 E)، برداشت شده است. بطوریکه به میزبانی واحد ولکانیکی آندزیتی، رگه‌ای سیلیسی-کربناته و باریت با آغشتگی مالاکیت سبز رنگ در پهنایی حدود ۵ متر در راستای N40W و به طول رخنمونی بیش از ۲۰۰ متر رخنمون دارد که بعضی از بخش‌های آن برشی می‌باشد (شکل ۳-۴۵) و که بر اساس نتایج آزمایشگاهی بجز کانه باریت، نتیجه مثبت دیگری حاصل نگردید (جدول ۳-۴۷).



شکل ۳-۴۷- نمایی حفر ترانشه داخل واحد سنگی آلتزه آرژیلی

جدول ۳-۴۹ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-40-m

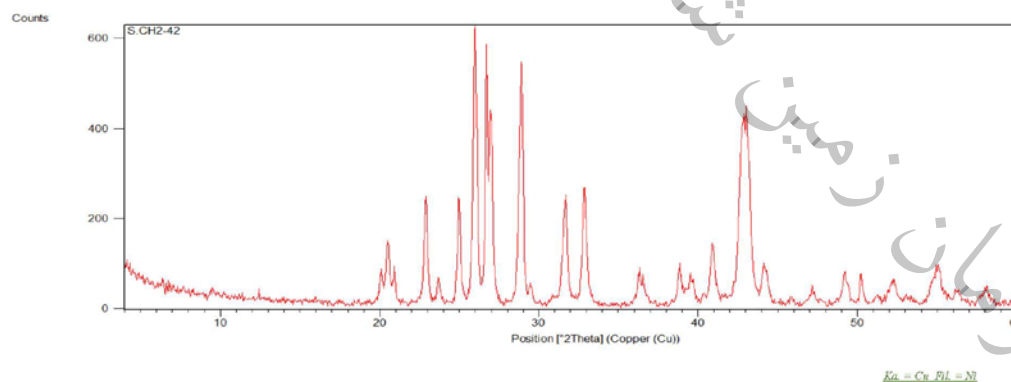
X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn
		Unit	ppb																	
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5
		Method	PM-001																	
		S.ch2-40-m	5	0.8	2031	2.3	3109	1.5	39511	0.23	8	2	8	1682	6736	203	7	21	2925	1494
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr	
		Unit	ppm																	
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5	
		Method	ME-02																	
		S.ch2-40-m	0.51	438	10	52	10	5110	2.12	0.6	4316	<5	112	<5	8	3	0.3	22	<5	

بر اساس نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-41-XF ، که میزان اکسیدباریم ۴۰ درصد می باشد (جدول ۳-۵۰).

جدول ۳-۵۰ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-41-XF

X	Y	Element	SiO2	Al2O3	BaO	CaO	Fe2O3	K2O	MgO	MnO	Na2O	P2O5	SO3	TiO2	LOI	Zn	Sr
		Unit	%														
		DL	0.05														
		Scheme	WR-01														
		S.ch2-41-XF	32.79	0.24	40.18	0.91	0.52	<	0.16	<	0.05	<	22.23	<	1.28	<	1.64

در مطالعه XRD نمونه S.ch2-42-XD ، کانی اصلی باریت و کوارتز و کانی های فرعی کلسیت، دولومیت و کانی رسی می باشد (شکل ۳-۴۸).



Sample	Major Phase(s)	Minor Phase(s)	Trace Phase(s)
S-CH2-42-XD	Baite (24-1035)	Calcite (05-0596)	--
LAB: CH2-42	BaSO4	CaCO3	
Date : 30.1.2022	Quartz (33-1161)	Dolomite (36-0426)	
kV = 40	SiO2	CaMg(CO3)2	
mA = 30		Clay Mineral	
Ka = Cu			
Fil = Ni			

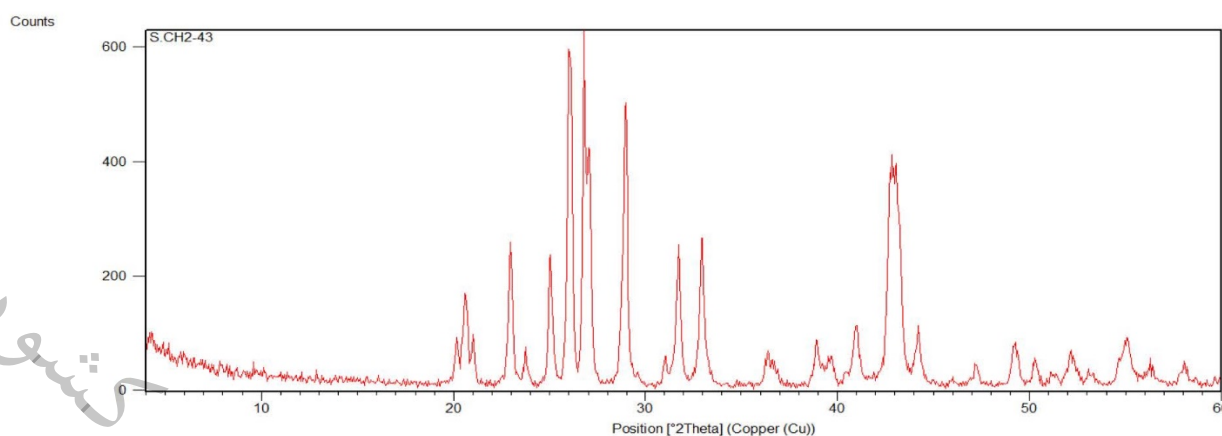
شکل ۳-۴۸ - نتیجه مطالعه XRD نمونه شماره S.ch2-42-XD

۲- نمونه (S.ch2-43-XD) از مختصات (619543 N, 3601951 E): در ادامه کانه‌زایی، برداشت شده است. بطوریکه مجدداً کانه‌های سبزرنگ مالاکیتی و باریت روشن رنگ کریستالین در زون خرد شده به ضخامت حدود یک متر و طول رخنمونی بیش از ۲۰۰ متر و پهنایی حدود ۵ متر به میزبانی ولکانیک‌های آندزیت رخنمون دارد (شکل ۳-۴۹).



شکل ۳-۴۹- نمایی حفر ترانشه داخل واحد سنگی آلتزه آرژیلی

در مطالعه XRD نمونه S.ch2-43-XD، کانی اصلی باریت و کوارتز و کانی‌های فرعی کلسیت و دلومیت می‌باشد (شکل ۳-۵۰).



Ka = Cu Fil = Ni

Sample	Major Phase(s)	Minor Phase(s)	Trace Phase(s)
S-CH2-43-XD	Barite (24-1035)	Calcite (05-0586)	--
LAB: CH2-43	BaSO ₄	CaCO ₃	
Date :	Quartz (33-1161)	Dolomite (36-0426)	
30.1.2022	SiO ₂	CaMg(CO ₃) ₂	
kV = 40			
mA = 30			
Ka = Cu			
Fil = Ni			

شکل ۳-۵۰- نتیجه مطالعه XRD نمونه شماره S.ch2-43-XD

۳-۲-۵- آهک‌های تریاس تقریباً کریستالین برای سنگ نما و یا کربنات کلسیم (از نوع متبلور)

واحد کربناته (آهک و دولومیت) با سن تریاس، که بخش جنوبی محدوده مطالعاتی را شامل می‌شود. در این واحد سنگی بخش‌های بصورت آهک کریستالین به رنگ روشن مشاهده می‌گردد. در جنوب شرق محدوده (نعلینه- کلاته زینب)، کنار جاده خاکی در ۵۰ کیلومتری خوسف و در مسیر جاده آبگرم با برداشت تعداد ۵ نمونه سنگی، از بخش‌های مختلف جهت بررسی کیفیت ماده معدنی به روش (XRD, XRF) برداشت گردید. که در اکثر نمونه‌ها میزان اکسید کلسیم بیش از ۵۵ درصد می‌باشد که می‌تواند علاوه بر سنگ نمای ساختمانی برای کربنات کلسیم در صنعت کاغذسازی و موارد دیگر کاربرد داشته باشد. حتی در این منطقه در یک نقطه سینه کار اکتشافی برای بررسی سنگ آهک برای سنگ‌نما ساختمان عملیات اکتشافی انجام شده بود.

۱- برداشت نمونه به شماره (S.ch2-01-XF) در نقطه به مختصات (636458 N, 3596679 E) : در جنوب شرق محدوده در مسیر کلاته زینب، در این نقطه شاهد توده نفوذی دیوریتی در مجاورت واحد کربناته می‌باشیم که تا حدودی کریستالین شده جهت بررسی کربنات کلسیم برداشت شده است (شکل ۳-۵۱).



شکل ۳-۵۱- واحد کربناته که تا حدودی کریستالین شده، جهت بررسی کربنات کلسیم

بر اساس نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-01-XF، میزان اکسید کلسیم برابر ۲۱ درصد می باشد (جدول ۳-۵۱).

جدول ۳-۵۱ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-01-XF

X	Y	Element	SiO ₂	Al ₂ O ₃	BaO	CaO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	MgO	MnO	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	TiO ₂	LOI	Zn	Sr
636458	359679	Unit	%														
		DL	0.05														
		Scheme	WR-01														
		S.ch2-01-XF	47.47	8.85	<	21.21	0.75	2	0.5	0.06	3.29	<	<	0.07	15.8	<	<

۲- برداشت نمونه شماره (S.ch2-02-XF) به مختصات (630366 N , 3600288 E) : در جنوب شرق محدوده کنتاکت واحد آندزیتی با واحد کربناته داریم که سبب تبلور واحد کربناته شده است و برخی نقاط میزان تبلور بالا می باشد که نمونه برای بررسی کیفیت سنگ کربناته برای کربنات کلسیم انجام شده است. بر اساس نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-02-XF، میزان اکسید کلسیم برابر ۵۵ درصد می باشد (جدول ۳-۵۲).

جدول ۳-۵۲ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-02-XF

X	Y	Element	SiO2	Al2O3	BaO	CaO	Fe2O3	K2O	MgO	MnO	Na2O	P2O5	SO3	TiO2	LOI	Zn	Sr	
630366	3600288	Unit	%															
		DL	0.05															
		Scheme	WR-01															
		S.ch2-02-XF	0.56	0.24	<	55.19	0.72	0.06	0.26	<	<	<	<	<	<	42.98	<	<

۳- نمونه (S.ch2- 13-m) از مختصات (629057 N, 3596927 E): در جنوبی ترین نقطه از محدوده اکتشافی و از معدن اکتشافی سنگ ساختمانی آهکی بلورین جهت مطالعه XRF برداشت شده است. که بدلیل تبلور بالا احتمالاً برای استفاده ماده معدنی بعنوان کربنات کلسیم مناسب باشد (شکل ۳-۵۲)، که نتایج آنالیز طلا و ICP آن می - باشد (جدول ۳-۵۳).

جدول ۳-۵۳ - نتایج آنالیز نمونه شماره (S.ch2- 13-m)

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
629057	3596927	Unit	ppb																		
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	ME-02																		
		S.ch2- 13-m	5	1.7	1026	12.1	22	<1	>10%	0.28	3	<1	8	5	1561	399	2	11	5183	112	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
		S.ch2- 13-m	0.54	287	2	68	576	354	0.98	<0.5	145	<5	66	<5	3	2	0.3	38	<5		



شکل ۳-۵۲- واحد کربناته که تا حدودی کریستالین شده، جهت بررسی کربنات کلسیم (دید به سوی جنوب غرب)

۴- نمونه‌های (S.ch2-25-XF, S.ch2-26-XD) از مختصات (625862 N, 3603045 E)، از واحد کربناته تقریباً متبلور جهت بررسی ماده معدنی کربنات کلسیم برداشت شده است. همچنین جهت سنگ نما ساختمانی می‌تواند مناسب باشد. شبیه نمونه سنگی شماره ۱۳ می‌باشد. محدوده اکتشافی دارای مورفولوژی مرتفع و رنگ ظاهری روشن و سفید می‌باشد. در بخش پائین دست شاهد واحدهای سنگی دلومیت و شیل می‌باشیم (شکل ۳-۵۳).



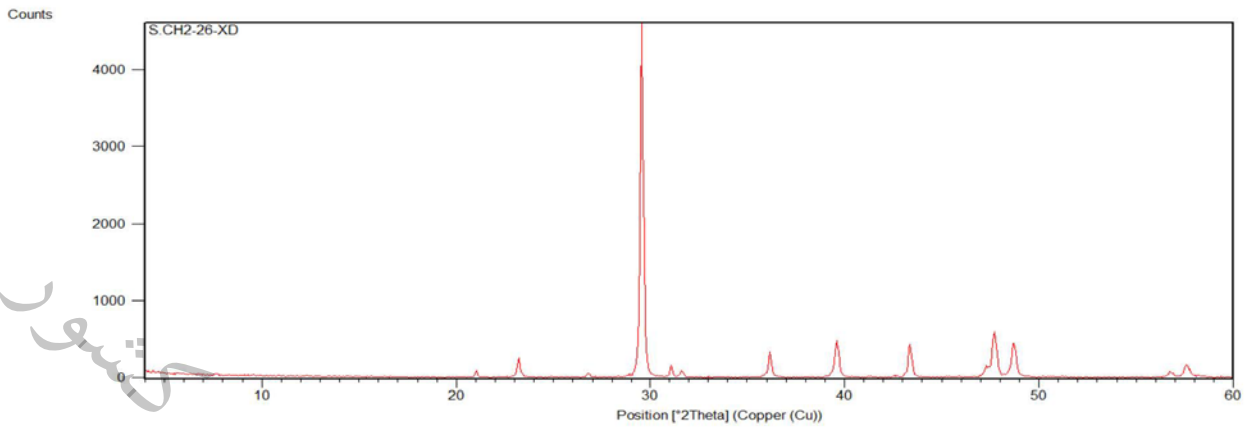
شکل ۳-۵۳- نمایی از واحد کربناته تقریباً متبلور جهت بررسی ماده معدنی کربنات کلسیم (دید به سوی جنوب شرق)

بر اساس نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-25-XF ، که میزان اکسید کلسیم برابر ۵۵ درصد می باشد (جدول ۳-۵۴).

جدول ۳-۵۴ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-25-XF

X	Y	Element	SiO2	Al2O3	BaO	CaO	Fe2O3	K2O	MgO	MnO	Na2O	P2O5	SO3	TiO2	LOI	Zn	Sr
		Unit	%														
		DL	0.05														
		Scheme	WR-01														
	625862	S.ch2-25-XF	1.13	0.15	<	55.06	0.11	<	0.29	<	<	<	<	<	43.26	<	<

در مطالعه XRD نمونه S.ch2-26-XD، کانی اصلی کلسیت و کانی های فرعی کوارتز و دولومیت می باشند (شکل ۳-۵۴).



Ka = Cu Fil = Ni

Sample	Major Phase(s)	Minor Phase(s)	Trace Phase(s)
S-CH2-26-XD	Calcite (05-0586)	Quartz (33-1161)	--
LAB: CH2-26	CaCO3	SiO2	
Date :		Dolomite (36-0426)	
30.1.2022		CaMg(CO3)2	
kV = 40			
mA = 30			
Ka = Cu			
Fil. = Ni			

شکل ۳-۵۴- نتیجه مطالعه XRD نمونه شماره S.ch2-26-XD

۵- نمونه (S.ch2-27-XF) از مختصات (625693 N, 3602916 E) برداشت شده است، تمامی مشخصات مشابه محل برداشت نمونه شماره ۲۵ می باشد (شکل ۳-۵۵).



شکل ۳-۵۵- نمایی از واحد کربناته تقریباً متبلور جهت بررسی ماده معدنی کربنات کلسیم

بر اساس نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-27-XF، که میزان اکسید کلسیم برابر ۵۵ درصد می باشد (جدول ۳-۵۵).

جدول ۳-۵۵ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-27-XF

X	Y	Element	SiO ₂	Al ₂ O ₃	BaO	CaO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	MgO	MnO	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	TiO ₂	LOI	Zn	Sr
		Unit	%														
		DL	0.05														
		Scheme	WR-01														
		S.ch2-27-XF	0.98	0.13	<	55.19	0.13	<	0.21	<	<	<	<	<	43.36	<	<

۳-۲-۶- دلومیت های تریاس

مشخصات ماده معدنی دلومیت:

- ۱- در اثر فشار دیاژنزی، خرد شده و مجدداً متبلور شده و به هم جوش خورده اند، شبیه شبکه موزائیکی می باشد. بخش های به هم جوش خورده بیشتر لیمونیتی و زرد رنگ خطی کج و شکسته می باشد.
- ۲- دلومیت خوب، موزائیکی و متبلور بوده یعنی زیر لوپ شکری و روشن رنگ و متبلور می باشد

۳- عیار CaO بین ۱۹ تا ۲۲ می باشد و بهترین حالت ۲۱ است. میزان اکسید آهن باید زیر یک درصد باشد همچنین میزان سیلیس زیر یک درصد می باشد.

۴- بر اثر شکستن با چکش بلافاصله بوی تخم مرغ گندیده و گوگردی می دهد یا اینکه با اسید نمی جوشد.

۵- دلومیت زرد رنگ، آجری رنگ، سفید رنگ و خاکستری رنگ می تواند باشد. در همه حالت ها موزائیکی و بر اثر شکستن بوی گوگرد می دهد. با اسید نمی جوشند. بهترین حالت نوع متبلور و شکری دانه روشن و عاری از رنگ قرمز یا زرد می باشد.

در منطقه اکتشافی سه چنگی، واحد کربناته (آهک و دلومیت) با سن تریاس، بخش جنوبی کادر اکتشافی نعلینه را شامل می شود. در این بخش واحد دلومیتی به رنگ خاکستری متمایل به زرد بیشترین واحد کربناته را در بر می گیرد که حتی در یک نقطه از دلومیت ها، عملیات استخراج و بهره برداری انجام شده است، که به کارخانه استحصال منیزیم، شهر سریشه انتقال داده می شود. در این واحد دلومیتی تعدادی ۱۵ نمونه سنگی از منطقه اکتشافی نعلینه از دلومیت های تریاس برداشت شده است که برای بررسی میزان اکسید منیزیم از روش (XRD, XRF) استفاده شده است، در اکثر نمونه ها مقدار اکسید منیزیم بین ۲۰ تا ۲۲ درصد می باشد، که به تشریح آنها می پردازیم:

۱- در مختصات (627053 N, 3598705 E) شرکت بخش خصوصی از دلومیت های زرد رنگ تریاس منطقه جهت منیزیم، در حال استخراج می باشد و بوسیله سرنده های مختلف در اندازه های مختلف برای موارد گوناگون در حال بهره برداری می باشد و احتمالاً بیشتر برای کارخانه منیزیم سریشه باشند. نمونه های (S.ch2-14-XF, S.ch2-15-XD) از مختصات (626908 N, 3598685 E): بصورت چپ از دلومیت زرد- قرمز رنگ خرد شونده و شکننده با گسترش بالا و طول رخنمونی بیش از سه کیلومتر و طول گسترش بیش از ۵۰۰ متر از سینه کار محدوده اکتشافی دلومیت در کنار جاده خاکی معدن اکتشافی برداشت شده است (شکل ۳-۵۶).

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور



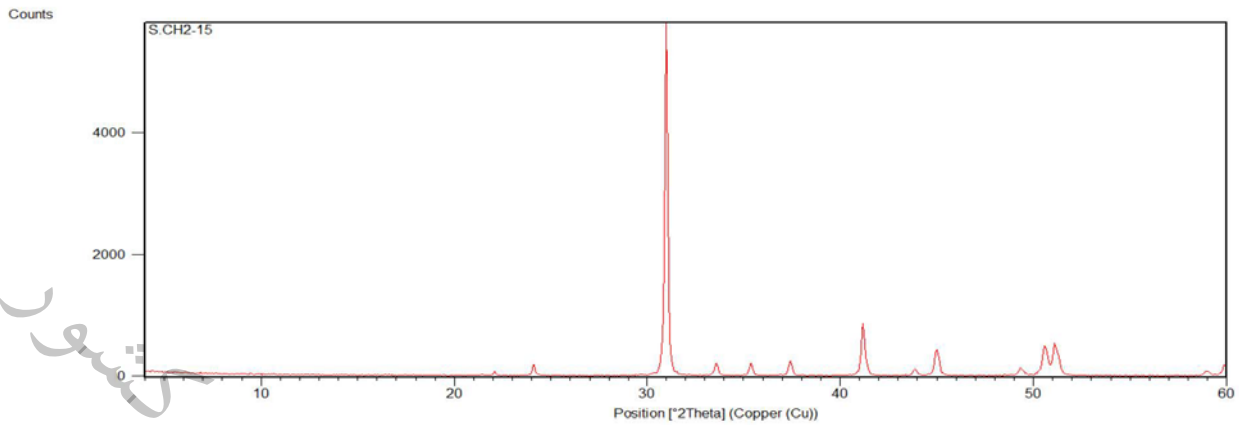
شکل ۳-۵۶- نمای از دولمیت زرد- قرمز رنگ خرد شونده و شکننده با گسترش بالا (دید به سوی جنوب غرب)

بر اساس نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-14-XF، میزان اکسیدمنیزیم برابر ۲۱ درصد می باشد (جدول ۳-۵۶).

جدول ۳-۵۶ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-14-XF

X	Y	Element	SiO ₂	Al ₂ O ₃	BaO	CaO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	MgO	MnO	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	TiO ₂	LOI	Zn	Sr
		Unit	%														
		DL	0.05														
		Scheme	WR-01														
	626908	S.ch2-14-XF	0.52	0.22	<	31.74	0.51	<	21.3	<	<	<	<	<	45.71	<	<

در مطالعه XRD نمونه S.ch2-15-XD، کانی اصلی دولمیت و کانی های فرعی گوتیت و کلسیت می باشد (شکل ۳-۵۷).



$K\alpha = Cu$ Fil = Ni

Sample	Major Phase(s)	Minor Phase(s)	Trace Phase(s)
S-CH2-15-XD	Dolomite (36-0426)	--	Calcite , magnesian (43-0697)
LAB: CH2-15	CaMg(CO3)2		(Ca,Mg)CO3
Date :			Goethite (29-0713)
30.1.2022			FeO(OH)
kV = 40			
mA = 30			
Ka. = Cu			
Fil. = Ni			

شکل ۳-۵۷- نتیجه مطالعه XRD نمونه شماره S.ch2-15-XD

۲- نمونه‌های (S.ch2-16-XF, S.ch2-17-XD) به مختصات (626406 N, 3598554 E)، از سینه کار محدوده اکتشافی دلومیت زرد- قرمز رنگ برداشت شده است (شکل ۳-۵۸)، بر اساس نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-16-XF، میزان اکسید منیزیم برابر ۲۰ درصد می‌باشد (جدول ۳-۵۷).

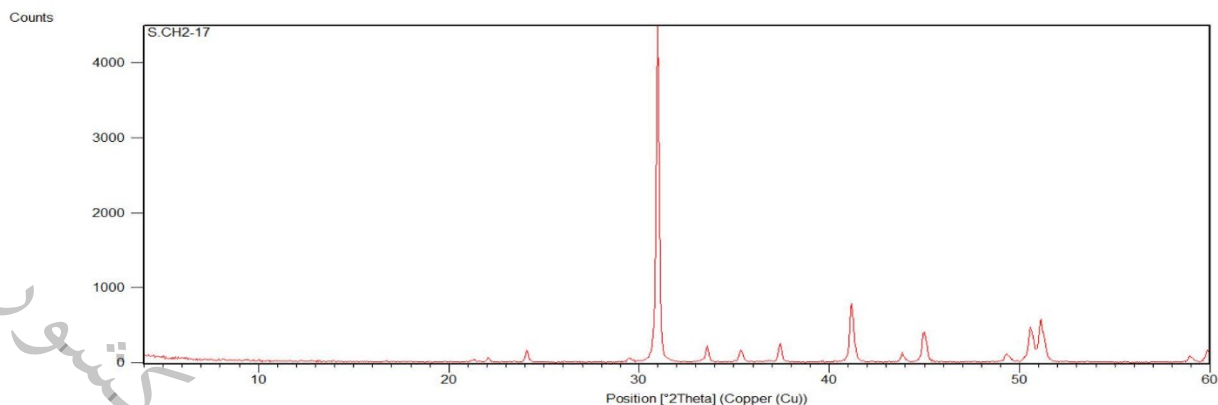


شکل ۳-۵۸- نمایی از دلومیت زرد- قرمز رنگ خرد شونده و شکننده با گسترش بالا (دید به سوی شمال غرب)

جدول ۳-۵۷- نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-16-XF

X	Y	Element	SiO ₂	Al ₂ O ₃	BaO	CaO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	MgO	MnO	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	TiO ₂	LOI	Zn	Sr
		Unit	%														
		DL	0.05														
		Scheme	WR-01														
		S.ch2-16-XF	0.25	0.15	<	31.76	1.31	<	20.53	<	<	<	<	<	46	<	<

در مطالعه XRD نمونه S.ch2-17-XD، کانی اصلی دلومیت و کانی‌های فرعی گوئیتیت و کلسیت می‌باشد و کانی‌های جزئی شامل کوارتز و کانی رسی می‌باشد (شکل ۳-۵۹).



K α = Cu Fil = Ni

Sample	Major Phase(s)	Minor Phase(s)	Trace Phase(s)
S-CH2-17-XD	Dolomite (36-0426)	Goethite (29-0713)	Quartz (33-1161)
LAB: CH2-17	CaMg(CO ₃) ₂	FeO(OH)	SiO ₂
Date :		Calcite (05-0586)	Clay Mineral
30.1.2022		CaCO ₃	Illite Or Smectite Group
kV = 40			
mA = 30			
K α = Cu			
Fil = Ni			

شکل ۳-۵۹- نتیجه مطالعه XRD نمونه شماره S.ch2-17-XD

۳- نمونه‌های (S.ch2-18-XF, S.ch2-19-XD, S.ch2-20-XF, S.ch2-21-XD) از مختصات (627112 N, 3598705 E): نمونه - های خرد شده مربوط به دیو معدن اکتشافی - استخراجی دلومیت به رنگ قرمز آجری جهت کانی‌شناسی و اکسید- های اصلی برداشت شده است واحد سنگی پس از خردایش و سرند شدن به دو بخش ریز و درشت تقسیم شده که به کارخانه منیزیم سبزوار انتقال داده می‌شود نمونه شماره ۲۰ قرمز رنگ و شماره ۲۱ زرد رنگ می‌باشد (شکل ۳-۶۰).



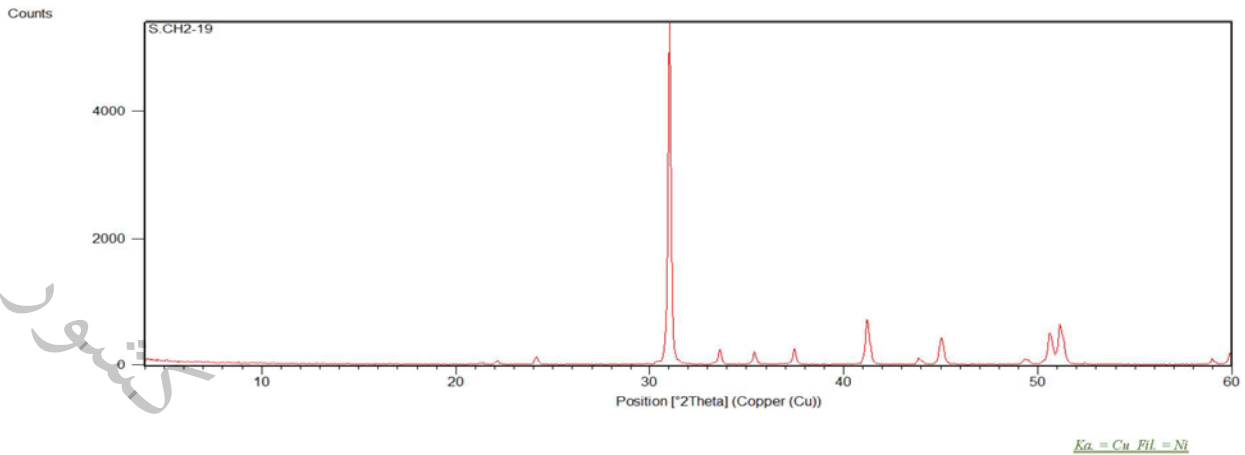
شکل ۳-۶۰- معدن دلومیت و بهره‌برداری از دلومیت‌های زرد رنگ تریاس (دید به سوی شمال غرب)

بر اساس نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-18-XF، که میزان اکسیدمنیزیم برابر ۲۱ درصد می‌باشد (جدول ۳-۵۸).

جدول ۳-۵۸ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-18-XF

X	Y	Element	SiO ₂	Al ₂ O ₃	BaO	CaO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	MgO	MnO	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	TiO ₂	LOI	Zn	Sr
		Unit	%														
		DL	0.05														
		Scheme	WR-01														
		S.ch2-18-XF	0.46	0.19	<	29.83	1.25	0.05	21.32	<	<	<	<	<	46.9	<	<

در مطالعه XRD نمونه S.ch2-19-XD، کانی اصلی دلومیت و کانی‌های فرعی گوئیت می‌باشد و کانی‌های جزئی شامل کوارتز می‌باشد (شکل ۳-۶۱).

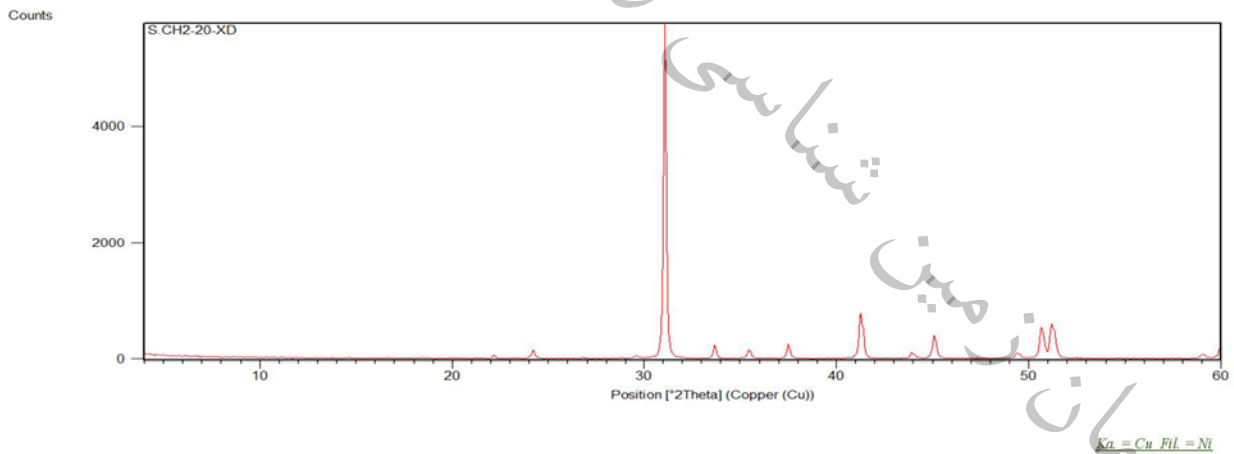


$K\alpha = Cu$ Fil. = Ni

Sample	Major Phase(s)	Minor Phase(s)	Trace Phase(s)
S-CH2-19-XD	Dolomite (36-0426)	Goethite (29-0713)	Quartz (33-1161)
LAB: CH2-19	CaMg(CO ₃) ₂	FeO(OH)	SiO ₂
Date :			
30.1.2022			
kV = 40			
mA = 30			
K α = Cu			
Fil. = Ni			

شکل ۳-۶۱- نتیجه مطالعه XRD نمونه شماره S.ch2-19-XD

در مطالعه XRD نمونه S.ch2-20-XD ، کانی اصلی دولومیت و کانی های فرعی کلسیت و کوارتز می باشد و کانی های جزئی شامل کانی رسی می باشد (شکل ۳-۶۲).



$K\alpha = Cu$ Fil. = Ni

Sample	Major Phase(s)	Minor Phase(s)	Trace Phase(s)
S-CH2-20-XD	Dolomite (36-0426)	Calcite (05-0586)	Clay Mineral
LAB: CH2-20	CaMg(CO ₃) ₂	CaCO ₃	
Date :		Quartz (33-1161)	
30.1.2022		SiO ₂	
kV = 40			
mA = 30			
K α = Cu			
Fil. = Ni			

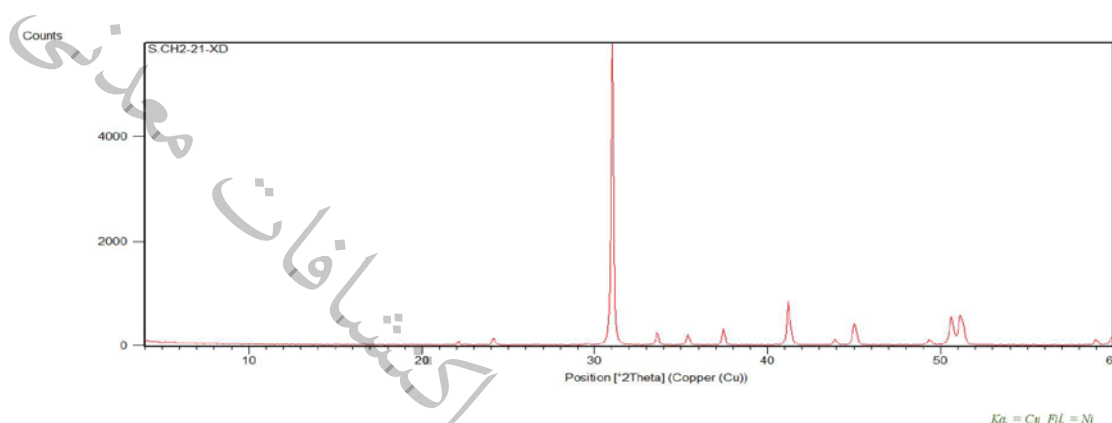
شکل ۳-۶۲- نتیجه مطالعه XRD نمونه شماره S.ch2-20-XD

بر اساس نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-20-XF ، میزان اکسید منیزیم برابر ۲۲ درصد می باشد (جدول ۳-۵۹).

جدول ۳-۵۹ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-20-XF

X	Y	Element	SiO2	Al2O3	BaO	CaO	Fe2O3	K2O	MgO	MnO	Na2O	P2O5	SO3	TiO2	LOI	Zn	Sr
627112	3598705	Unit	%														
		DL	0.05														
		Scheme	WR-01														
		S.ch2-20-XF	0.39	0.17	<	30.07	0.6	<	21.49	<	<	<	<	<	<	47.28	<

در مطالعه XRD نمونه S.ch2-21-XD، کانی اصلی دولومیت و کانی فرعی کلسیت می باشد و کانی های جزئی شامل کوارتز می باشد (شکل ۳-۶۳).



Sample	Major Phase(s)	Minor Phase(s)	Trace Phase(s)
S-CH2-21-XD	Dolomite (36-0426)	Calcite (05-0586)	Quartz (33-1161)
LAB: CH2-21	CeMg(CO3)2	CaCO3	SiO2
Date :			
30.1.2022			
kV = 40			
mA = 30			
Ke. = Cu			
Fil = Ni			

شکل ۳-۶۳- نتیجه مطالعه XRD نمونه شماره S.ch2-21-XD

بر اساس نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-21-XF، میزان اکسیدمنیزیم برابر ۲۲ درصد می باشد (جدول ۳-۶۰).

جدول ۳-۶۰ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-21-XF

X	Y	Element	SiO2	Al2O3	BaO	CaO	Fe2O3	K2O	MgO	MnO	Na2O	P2O5	SO3	TiO2	LOI	Zn	Sr
627112	3598705	Unit	%														
		DL	0.05														
		Scheme	WR-01														
		S.ch2-21-XD	0.75	0.21	<	29.95	0.63	<	21.39	<	<	<	<	<	<	47.07	<

۴- نمونه (S.ch2-22-XF) به مختصات (627112 N, 3598705 E)، از سنگ دولومیتی آجری رنگ از انتهای غربی محدوده اکتشافی دولومیت از بخش های آجری رنگ و تا حدودی برش گسلی شده دولومیت برای اکسیدهای اصلی برداشت شده است (شکل ۳-۶۴).



شکل ۳-۶۴- معدن دولمیت و بهره‌برداری از دولمیت‌های زرد رنگ تریاس (دید به سوی جنوب غرب)

بر اساس نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-22-XF، میزان اکسیدمنیزیم برابر ۲۰ درصد می‌باشد (جدول ۳-۶۱).

جدول ۳-۶۱ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-22-XF

X	Y	Element	SiO ₂	Al ₂ O ₃	BaO	CaO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	MgO	MnO	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	TiO ₂	LOI	Zn	Sr
		Unit	%														
		DL	0.05														
		Scheme	WR-01														
		S.ch2-22-XF	3.64	0.23	<	28.52	2.3	<	20.38	0.05	0.05	<	<	<	44.83	<	<

همچنین تعداد شش نمونه دیگر از نقاط مختلف برای بررسی و کنترل ماده معدنی برداشت شده است که بر اساس نتایج آنالیز XRF در آنها، میزان اکسیدمنیزیم حدود ۲۰ الی ۲۱ درصد می‌باشد (شکل ۳-۶۵). در زیر به شرح آنها می‌پردازیم:



شکل ۳-۶۵- رنگ ظاهری نمونه‌های سنگی شماره ۵۳ الی ۵۸

نمونه سنگی شماره S.ch2-53-XF دارای رنگ ظاهری سفید و متبلور می‌باشد، که میزان اکسید منیزیم ۲۲ درصد می‌باشد (جدول ۳-۶۲).

جدول ۳-۶۲ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-53-XF

X	Y	Element	SiO2	Al2O3	BaO	CaO	Fe2O3	K2O	MgO	MnO	Na2O	P2O5	SO3	TiO2	LOI	Zn	Sr
627112	3598705	Unit	%														
		DL	0.05														
		Scheme	WR-01														
		S.ch2-53-XF	0.31	0.14	<	30.23	0.17	<	21.59	<	<	0.05	<	<	47.51	<	<

نمونه سنگی شماره S.ch2-54-XF دارای رنگ ظاهری زرد می باشد، که میزان اکسیدمنیزیم ۲۱ درصد می باشد (جدول ۳-۶۳).

جدول ۳-۶۳ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-54-XF

X	Y	Element	SiO2	Al2O3	BaO	CaO	Fe2O3	K2O	MgO	MnO	Na2O	P2O5	SO3	TiO2	LOI	Zn	Sr
627112	3598705	Unit	%														
		DL	0.05														
		Scheme	WR-01														
		S.ch2-54-XF	0.31	0.16	<	29.6	2.27	<	21.14	<	<	<	<	<	46.52	<	<

نمونه سنگی شماره S.ch2-55-XF دارای رنگ ظاهری زرد- سفید و دارای ظاهر نرمی دارد، که میزان اکسید- منیزیم ۲۱ درصد می باشد (جدول ۳-۶۴).

جدول ۳-۶۴ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-55-XF

X	Y	Element	SiO2	Al2O3	BaO	CaO	Fe2O3	K2O	MgO	MnO	Na2O	P2O5	SO3	TiO2	LOI	Zn	Sr
627112	3598705	Unit	%														
		DL	0.05														
		Scheme	WR-01														
		S.ch2-55-XF	0.55	0.31	<	30.16	0.78	0.07	21.17	<	<	<	<	<	46.98	<	<

نمونه سنگی شماره S.ch2-56-XF دارای رنگ ظاهری خاکستری می باشد، که میزان اکسیدمنیزیم ۲۲ درصد می باشد (جدول ۳-۶۵).

جدول ۳-۶۵ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-56-XF

X	Y	Element	SiO2	Al2O3	BaO	CaO	Fe2O3	K2O	MgO	MnO	Na2O	P2O5	SO3	TiO2	LOI	Zn	Sr
627112	3598705	Unit	%														
		DL	0.05														
		Scheme	WR-01														
		S.ch2-56-XF	0.33	0.17	<	30.21	0.15	<	21.58	<	0.07	<	<	<	47.49	<	<

نمونه سنگی شماره S.ch2-57-XF دارای رنگ ظاهری قرمز می باشد، که میزان اکسیدمنیزیم حدود ۲۲ درصد می باشد (جدول ۳-۶۶).

جدول ۳-۶۶ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-55-XF

X	Y	Element	SiO2	Al2O3	BaO	CaO	Fe2O3	K2O	MgO	MnO	Na2O	P2O5	SO3	TiO2	LOI	Zn	Sr
627112	3598705	Unit	%														
		DL	0.05														
		Scheme	WR-01														
		S.ch2-57-XF	0.22	0.12	<	30.04	0.95	<	21.46	<	<	<	<	<	<	47.21	<

نمونه سنگی شماره S.ch2-58-XF دارای رنگ ظاهری زرد می باشد، که میزان اکسیدمنیزیم ۲۱ درصد می باشد (جدول ۳-۶۷).

جدول ۳-۶۷ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-55-XF

X	Y	Element	SiO2	Al2O3	BaO	CaO	Fe2O3	K2O	MgO	MnO	Na2O	P2O5	SO3	TiO2	LOI	Zn	Sr
627112	3598705	Unit	%														
		DL	0.05														
		Scheme	WR-01														
		S.ch2-58-XF	0.47	0.1	1.04	29.23	1.8	<	20.88	<	<	<	0.54	<	45.94	<	<

۳-۲-۷ - شورابه های قسمت شمال و شمال شرق محدوده

بررسی کفه های نمکی و گچی در بخش هموار و دشت های اطراف واحدهای ولکانیکی از نوع توف و آندزیت با سن ائوسن در قسمت شمال غرب محدوده اکتشافی، که دارای گسترش تقریباً وسیع بوده است. تعدادی نمونه برای بررسی پتاس، لیتیم و عناصر نادر خاکی برداشت شده است.

۱- نمونه (S.ch2-81-m) از مختصات (E 3615065, N 622482): در نزدیکی محل گله داری شتر در کنار چاه آب و به سمت شهر خور برداشت شده است.

نمونه ها نزدیک تپه های توف و آندزیت است از کفه های نمکی - گچی در پای ارتفاعات تپه ماهوری از جنس توف سبزرنگ و آندزیت خاکستری رنگ برداشت شده است.

نمونه ها فقط از بخش های گچی - نمکی داخل دشت جهت بررسی پتاس، لیتیم و عناصر نادر خاکی برداشت شده است (شکل ۳-۶۶) و (جدول ۳-۶۸).



شکل ۳-۶۶- نمایی از کفه‌های نمکی - گچی در پای ارتفاعات تپه ماهوری از جنس توف سبز رنگ و آندزیت خاکستری رنگ

جدول ۳-۶۸ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-81-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
622482	3615065	Unit	ppb	ppm																	
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001	ME-02																	
		S.ch2-81-m	-	<0.5	43139	11.7	321	<1	52658	0.27	32	10	82	27	21538	10169	18	35	17085	477	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
Method	ME-02																				
S.ch2-81-m	0.75	68982	34	479	8	23339	1.1	7.3	449	<5	2646	<5	67	12	1.4	43	68				

۲- نمونه (S.ch2-82-m) از مختصات (622635N, 3615277 E): همانند نمونه قبلی از کفه‌های نمکی - گچی برای لیتیم، پتاس و عناصر نادرخاکی و دور از تپه‌های توف و آندزیت در داخل و مسیر آبراهه و دشت برداشت شده است (شکل ۳-۶۷) و (جدول ۳-۶۹).



شکل ۳-۶۷- کفه‌های نمکی - گچی دور از تپه‌های توف و آندزیت در مسیر آبراه و سمت دشت (دید به سوی شمال شرق)

جدول ۳-۶۹ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-82-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
624635	3615277	Unit	ppb	ppm																	
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001	ME-02																	
		S.ch2-82-m	-	<0.5	48853	11.9	328	<1	45384	0.23	35	13	81	62	25091	11249	20	35	14955	661	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
Method	ME-02																				
S.ch2-82-m	0.77	66205	38	524	10	11271	1.22	8.2	335	<5	3069	<5	81	13	1.5	46	74				

متاسفانه در مورد نمونه‌های فوق آنالیز مناسب و جوابگویی انجام نداده‌ایم ولی بعنوان طرح پیشنهادی برای عناصر فوق‌الذکر شاید بتواند مفید واقع گردد.

۳-۲-۸- خاک صنعتی

در بخش مرکزی محدوده اکتشافی، تقریباً مابین دو کالدرای جنوب شرق و جنوب غرب، آلتراسیون آرژیلی- کائولینیتی- لیمونیتی را داریم که تعدادی نمونه برای بررسی کیفیت خاک صنعتی برداشت شده است، در زیر به تشریح آنها پرداخته می شود:

۱- نمونه (S.ch2-28-XF) از مختصات (627092 N, 3607470 E): از واحدهای سنگی آلتره لیمونیتی- کائولینیتی ضعیف به رنگ زرد تا روشن رنگ جهت بررسی و مطالعه خاک صنعتی برداشت شده است (شکل ۳-۶۸).



شکل ۳-۶۸- واحد سنگی آلتره لیمونیتی- کائولینیتی ضعیف به رنگ زرد تا روشن رنگ جهت بررسی خاک صنعتی (دید به سوی جنوب شرق)

بر اساس نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-28-XF (جدول ۳-۷۰).

جدول ۳-۷۰- نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-28-XF

X	Y	Element	SiO ₂	Al ₂ O ₃	BaO	CaO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	MgO	MnO	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	TiO ₂	LOI	Zn	Sr
627092	3607470	Unit	%														
		DL	0.05														
		Scheme	WR-01														
		S.ch2-28-XF	51.65	15.67	<	6.41	6.28	2.87	2.01	0.06	2.24	0.24	0.38	0.85	11.34	<	<

که میزان اکسید آلومین ۱۶ درصد و اکسید سیلیسیم ۵۲ درصد می باشد.

۲- نمونه (S.ch2-29-XF) از مختصات (627048 N, 3607144 E): همانند نمونه شماره ۲۸ می باشد. که به رنگ سبز تا زرد رنگ می باشد در سطح بسیار آلتزه و نرم می باشد و در عمق سخت تر می شود که برای بررسی و مطالعه خاک صنعتی برداشت شده است (شکل ۳-۶۹).



شکل ۳-۶۹- برداشت نمونه از واحد سنگی آلتزه لیمونیتی - کاتولینیتی ضعیف به رنگ زرد تا روشن رنگ جهت بررسی خاک صنعتی (دید به سوی جنوب شرق)

بر اساس نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-29-XF (جدول ۳-۷۱).

جدول ۳-۷۱ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-29-XF

X	Y	Element	SiO ₂	Al ₂ O ₃	BaO	CaO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	MgO	MnO	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	TiO ₂	LOI	Zn	Sr
627048	3607144	Unit	%														
		DL	0.05														
		Scheme	WR-01														
		S.ch2-29-XF	52.21	14.8	<	7.26	6.18	2.76	2.31	0.06	1.9	0.15	0.15	0.83	11.41	<	<

که میزان اکسید آلومین ۱۵ درصد و اکسید سیلیسیم ۵۲ درصد می باشد.

۳- نمونه‌های (S.ch2-30-m, S.ch2-31-XF) از مختصات (627446 N, 3606081 E): از واحدهای آلتره آرژیلی ضعیف به رنگ زرد تا سفید کائولینیتی که جهت بررسی و مطالعه خاک صنعتی برداشت شده است (شکل ۳-۷۰).



شکل ۳-۷۰- نمایی از واحدهای سنگی آلتره لیمونیتی - کائولینیتی ضعیف به رنگ زرد تا روشن رنگ جهت استفاده خاک صنعتی

بر اساس نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-31-XF (جدول ۳-۷۲).

جدول ۳-۷۲ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-31-XF

X	Y	Element	SiO ₂	Al ₂ O ₃	BaO	CaO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	MgO	MnO	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	TiO ₂	LOI	Zn	Sr
627446	3606081	Unit	%														
		DL	0.05														
		Scheme	WR-01														
		S.ch2-31-XF	67.66	15.48	0.39	3.37	2.1	2.33	0.35	0.08	2.76	0.08	0.2	0.21	4.98	<	<

که میزان اکسید آلومین ۱۶ درصد و اکسید سیلیسیم ۶۸ درصد می باشد.

جدول ۳-۷۳ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-30-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn
627446	3606081	Unit	ppb																	
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5
		Method	PM-001 ME-02																	
		S.ch2-30-m	5	<0.5	71079	5.3	420	1.8	18093	0.19	38	3	13	3	16256	15794	23	217	1616	503
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr	
		Unit	ppm																	
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5	
		Method	ME-02																	
		S.ch2-30-m	0.74	19750	5	398	65	390	1.09	2.2	178	<5	1630	<5	18	11	1.2	47	58	

نمونه شماره ۳۰ بیشتر برای بررسی عنصر طلا بوده است که متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۷۳).
 ۴- نمونه های (S.ch2-32-m, S.ch2-33-XF) از مختصات (627284N, 3605710 E): از واحدهای آلتره آرژیلی ضعیف به رنگ زرد تا سفید کائولینیتی جهت بررسی و مطالعه خاک صنعتی برداشت شده است (شکل ۳-۷۱).



شکل ۳-۷۱- نمایی از واحد سنگی آلتره لیمونیتی - کائولینیتی ضعیف به رنگ زرد تا روشن رنگ جهت بررسی خاک صنعتی (دید به سوی شمال)

بر اساس نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-33-XF، میزان اکسید آلومین ۱۵ درصد و اکسید سیلیسیم ۶۸ درصد می باشد (جدول ۳-۷۴).

جدول ۳-۷۴ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-33-XF

X	Y	Element	SiO2	Al2O3	BaO	CaO	Fe2O3	K2O	MgO	MnO	Na2O	P2O5	SO3	TiO2	LOI	Zn	Sr
627284	3605710	Unit	%														
		DL	0.05														
		Scheme	WR-01														
		S.ch2-33-XF	67.76	15.48	0.1	3.6	2.23	2.4	0.34	0.07	2.6	0.1	0.06	0.21	5.05	<	<

جدول ۳-۷۵ - نتایج آنالیز نمونه شماره S.ch2-32-m

X	Y	Element	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	
627284	3605710	Unit	ppb	ppm																	
		DL	5	0.50	100	0.5	5	1.0	100	0.10	1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	
		Method	PM-001	ME-02																	
		S.ch2-32-m	27	<0.5	67593	3.8	741	1.5	24215	0.18	35	3	7	5	16227	16489	22	135	1766	495	
		Element	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	U	V	Y	Yb	Zn	Zr		
		Unit	ppm																		
		DL	0.50	100	1	10	1	50	0.50	0.5	2	5.0	10	5.0	1	0.5	0.2	1	5		
		Method	ME-02																		
S.ch2-32-m	0.6	19658	3	394	20	538	1.15	2	202	<5	1458	<5	17	10	1.1	53	45				

نمونه شماره ۳۲ بیشتر برای بررسی عنصر طلا بوده است که متاسفانه فاقد عنصر طلا می باشد (جدول ۳-۷۵).

۵- نمونه های (S.ch2-83-XF, 84-XD) از مختصات (617773N, 3613431 E): در این نقطه از توف های سبز رنگ آلتیره روشن رنگ و سفید شیری رنگ، جهت بررسی خاک صنعتی برداشت شده است. گسترش آن خیلی زیاد نیست، حدوداً به ابعاد ۳۰۰ در ۵۰۰ متر رخنمون دارد (شکل ۳-۷۲).



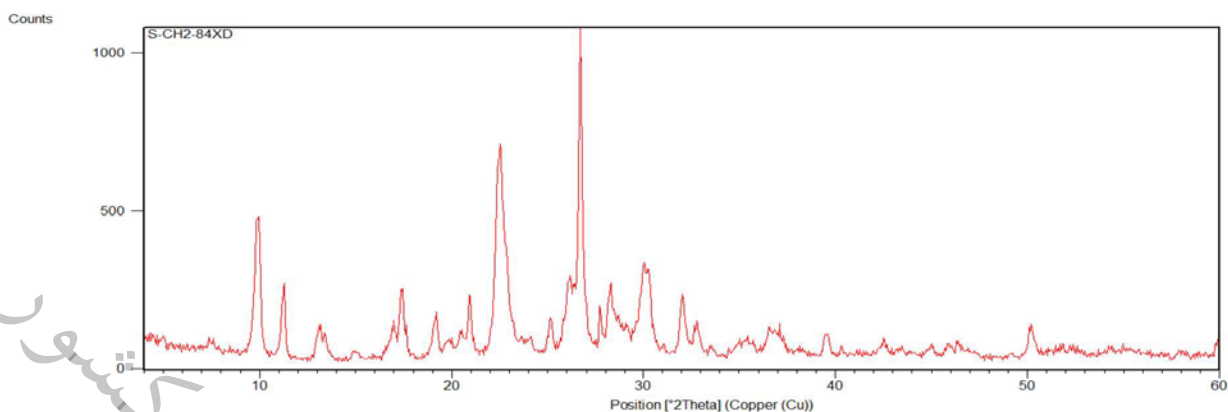
شکل ۳-۷۲- نمایی از توف‌های سبز رنگ آلتزه روشن رنگ و سفید شیری

بر اساس نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-83-XF ، که میزان اکسید آلومین ۱۲ درصد و اکسید سیلیسیم ۶۷ درصد می‌باشد (جدول ۳-۷۶).

جدول ۳-۷۶- نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-83-XF

X	Y	Element	SiO ₂	Al ₂ O ₃	BaO	CaO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	MgO	MnO	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	TiO ₂	LOI	Zn	Sr
		Unit	%														
		DL	0.05														
		Scheme	WR-01														
		S.ch2-83-XF	67.13	11.66	<	0.68	0.87	1.17	0.61	<	5.15	0.05	0.11	0.13	12.35	-	0.10

در مطالعه XRD نمونه S.ch2-84-XD ، کانی‌های اصلی کلینوپتیلولیت، هیولاندیت و کوارتز و کانی‌های فرعی گروه اسمکتیت و آلپیت می‌باشد (شکل ۳-۷۳).



$K\alpha = Cu$ Fil = Ni

Sample	Major Phase(s)	Minor Phase(s)	Trace Phase(s)
S.ch2-84-XD	Clinoptilolite (39-1383)	Smectite Group	--
LAB: CH2-84	$KNa_2Ca_2(Si_{29}Al_7)O_{72}.24H_2O$	$Ca_0.2(Al,Mg)_2Si_4O_{10}(OH)_2.xH_2O$	
Date :	Heulandite (41-1357)	Albite (09-0466)	
18.2.2022	$Ca(Si_7Al_2O_{18}.6H_2O$	$NaAlSi_3O_8$	
kV = 40	Quartz (33-1161)		
mA = 30	SiO ₂		
K α = Cu			
Fil. = Ni			

شکل ۳-۷۳- نتیجه مطالعه XRD نمونه شماره S.ch2-84-XD

- ۶- نمونه‌های (S.ch2-85-XF , 86-XD) از مختصات (E 3608931, N 625507): از منطقه آلتراسیون آرژیلی - کائولینیتی- لیمونیتی مربوط به واحدهای سنگی ریوداسیتی روشن - شیری رنگ برای بررسی خاک صنعتی برداشت شده است. گسترش منطقه آلتراسیون تقریباً وسیع است (شکل ۳-۷۴).



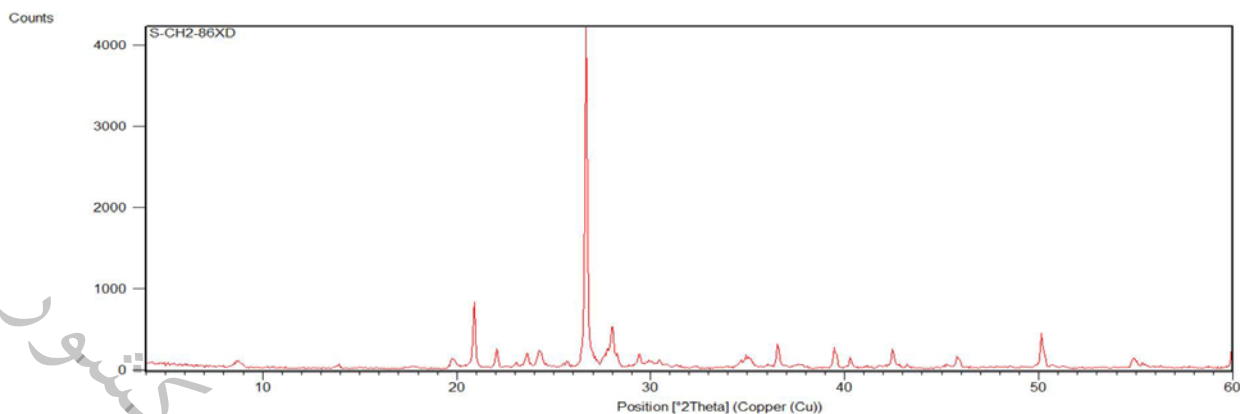
شکل ۳-۷۴- نمایی از منطقه آتراسیون آرژیلی - کاتولینیتی- لیمونیتی مربوط به واحدهای سنگی ریوداسیتی روشن - شیری رنگ (دید به سوی جنوب شرق)

بر اساس نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-85-XF ، میزان اکسید آلومین ۱۳ درصد و اکسید سیلیسیم ۷۳ درصد می باشد (جدول ۳-۷۷).

جدول ۳-۷۷ - نتایج آنالیز XRF نمونه شماره S.ch2-85-XF

X	Y	Element	SiO ₂	Al ₂ O ₃	BaO	CaO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	MgO	MnO	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	TiO ₂	LOI	Zn	Sr
625307	3608931	Unit	%														
		DL	0.05														
		Scheme	WR-01														
		S.ch2-85-XF	73.08	13.35	0.09	2.29	0.99	3.80	0.37	<	2.39	<	0.12	0.10	3.42	-	<

در مطالعه XRD نمونه S.ch2-86-XD ، کانی های اصلی کوارتز، آلپیت، مسکویت- ایلیت و کانی های فرعی فلدسپات پتاسیم و کلسیت می باشد (شکل ۳-۷۵).



Ka = Cu Fil = Ni

Sample	Major Phase(s)	Minor Phase(s)	Trace Phase(s)
S.ch2-86-XD	Quartz (33-1161)	Potassium Feldspar	--
LAB: CH2-86	SiO2	KAlSi3O8	
Date :	Albite (09-0457)	Calcite (05-0586)	
18.2.2022	(Na,Ca)(Si,Al)4O8	CaCO3	
kV = 40	Muscovite - illite (26-0911)		
mA = 30	KAl2Si3AlO10(OH)2		
Ka = Cu			
Fil = Ni			

شکل ۳-۷۵- نتیجه مطالعه XRD نمونه شماره S.ch2-86-XD

۷- از محل مختصات (619334 N, 3604182 E): به میزبانی واحد سنگی آندزیتی رگه گچ سفید رنگ به طول رخنمونی حدود ۱۰۰ متر و پهنای حدود ۲۰ الی نیم متر و با شیب به سمت شمال به اندازه ۴۰ درجه، در راستای شرقی - غربی مشاهده می شود (شکل ۳-۷۶).



شکل ۳-۷۶- رگه گچ سفید رنگ به میزبانی واحد سنگی آندزیتی (دید به سوی شمال)

۸- از مختصات (621640 N, 3601411E): به میزبانی واحد ولکانیکی آندزیتی، در راستای شرقی- غربی در پهنای حدود ۵ متر تعدادی رگچه‌های کلسیتی؟ سیلیسی؟ سفید رنگ به ضخامت های ۲ الی ۵ سانتیمتر و طول رخنمونی حدود ۵۰ متر حضور دارند (شکل ۳-۷۷).



شکل ۳-۷۷- رگه گچ سفید رنگ به میزبانی واحد سنگی آندزیتی

۳-۲-۹- شن و ماسه

ذخایر و منابع شن و ماسه مربوط به رسوبات و نهشته‌های کواترنری هستند که غالباً محصول فرسایش ارتفاعات هستند و رخنمون وسیعی در شمال، شمال شرق، شرق و جنوب شرق منطقه مورد مطالعه دارند. از مهم‌ترین آنها می‌توان به بادبزن‌های آبرفتی، پادگانه‌های رودخانه‌ای، رسوبات دشت سیلابی، کفه‌های رسی، پلایاها، تپه‌های ماسه-ای و رسوبات رودخانه‌ای عهد حاضر اشاره نمود.

کشور

معدنی

فصل چهارم

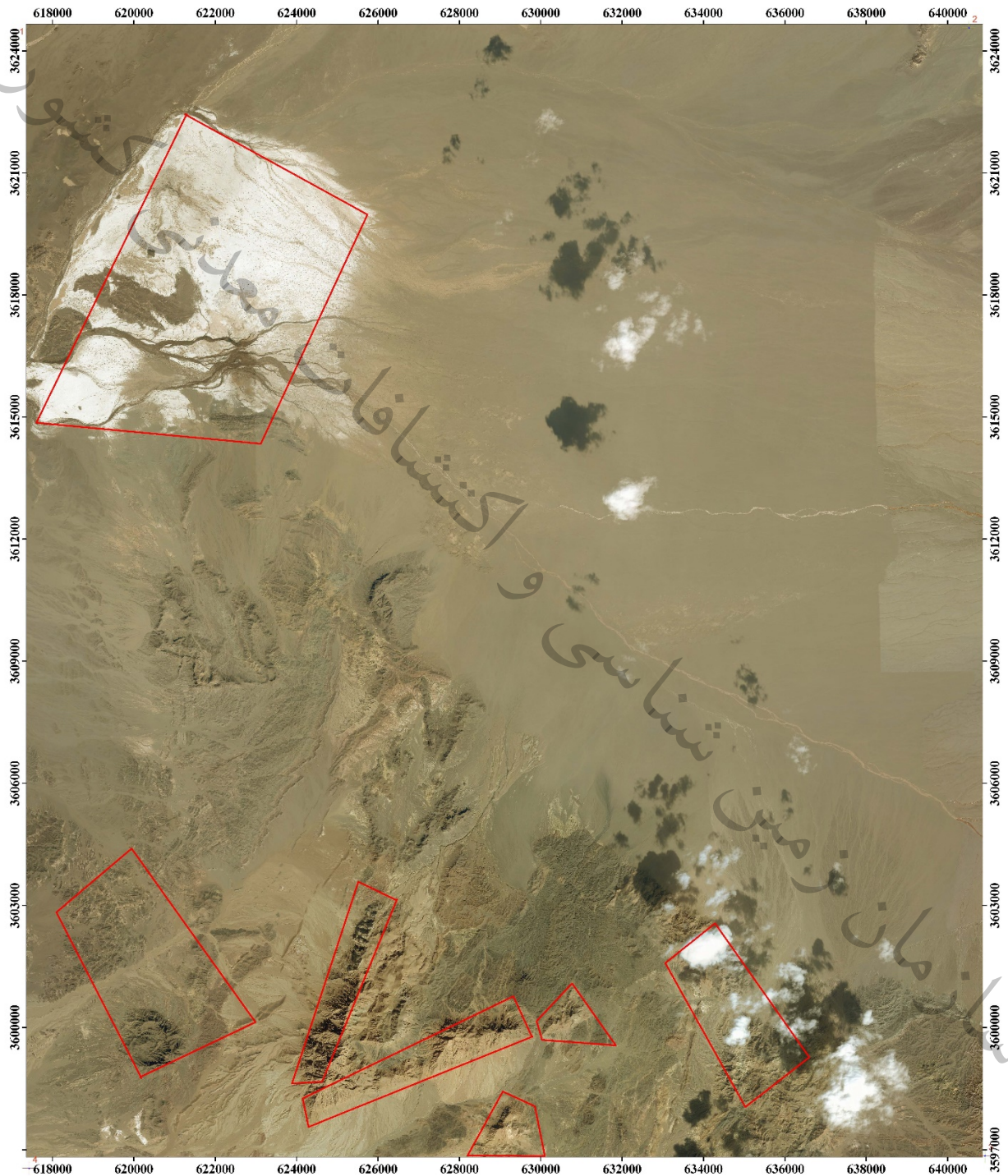
نتایج و پیشنهادات

شناسی

سازمان زمین

۴-۱- محدوده‌های پیشنهادی جهت ادامه عملیات اکتشاف

بر اساس مطالعات صحرایی و نتایج آزمایشگاهی، هفت محدوده برای ادامه عملیات اکتشافی در ورقه ۱:۵۰۰۰۰ نعلینه، به شرح مختصات مشخص پیشنهاد می‌گردد (شکل ۴-۱):



شکل ۴-۱- نمایش هفت محدوده پیشنهادی برای ادامه عملیات اکتشافی

۴-۱-۱- محدوده پلی متال جنوب شرقی

به مساحت هفت کیلومتر مربع می باشد که مختصات چهار گوش آن مشخص می باشد (جدول ۴-۱).

جدول ۴-۱- مختصات چهار ضلعی، محدوده پلی متال جنوب شرقی

R	Z	D.D.S			U.T.M	
		X	Y	X	Y	
A	40	58 25 03	32 32 35	633092.948	3601515.376	
B	40	58 25 49	32 33 08	634283.576	3602540.638	
C	40	58 27 16	32 31 18	636598.684	3599183.731	
D	40	58 26 16	32 30 42	635044.254	3598059.249	

برای محدوده مذکور، تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۲۵۰۰۰، تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۱۰۰۰، حفر ترانشه های طویل و عمیق و حفاری مغزه گیری در داخل و خارج کالدر با اعماق بالای ۱۲۰۰ متر پیشنهاد می گردد.

۴-۱-۲- محدوده پلی متال مرکزی

به مساحت یک و نیم کیلومتر مربع می باشد که مختصات چهار گوش آن مشخص می باشد (جدول ۴-۲).

جدول ۴-۲- مختصات چهار ضلعی، محدوده پلی متال مرکزی

R	Z	D.D.S			U.T.M	
		X	Y	X	Y	
A	40	58 22 60	32 31 52	629906.307	3600151.172	
B	40	58 23 33	32 32 21	630763.559	3601050.757	
C	40	58 24 14	32 31 32	631843.061	3599547.921	
D	40	58 23 04	32 31 37	630022.724	3599696.088	

برای محدودهای مذکور، تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۲۵۰۰۰، تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۱۰۰۰، حفر ترانشه های طویل و عمیق و حفاری مغزه گیری در داخل و خارج کالدر با اعماق بالای ۱۲۰۰ متر پیشنهاد می گردد.

۴-۱-۳- محدوده پلی متال جنوب غربی

به مساحت سیزده کیلومتر مربع می باشد که مختصات چهار گوش آن مشخص می باشد (جدول ۴-۳).

جدول ۴-۳- مختصات چهار ضلعی، محدوده پلی متال جنوب غرب

R	Z	D.D.S			U.T.M	
		X	Y	X	Y	
A		58 15 28	32 33 22	618095.412	3602786.288	
B		58 16 40	32 34 13	619956.22	3604362	
C		58 18 34	32 31 52	622973.746	3600070.515	
D		58 16 46	32 31 11	620174.152	3598779.684	

برای محدوده مذکور، تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۲۵۰۰۰، تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۱۰۰۰، حفر ترانشه های طویل و عمیق، حفاری مغزه گیری در داخل و خارج کالدر با اعماق بالای ۱۲۰۰ متر پیشنهاد می گردد.

۴-۱-۴- محدوده کربنات کلسیم جنوبی

به مساحت دو کیلومتر مربع می باشد که مختصات چهار گوش آن مشخص می باشد (جدول ۴-۴).

جدول ۴-۴- مختصات چهار ضلعی، محدوده کربنات کلسیم جنوبی

R	Z	D.D.S		U.T.M	
		X	Y	X	Y
A	40	58 22 27	32 30 56	629066.86	3598423.807
B	40	58 22 57	32 30 44	629864.581	3598050.744
C	40	58 23 05	32 30 04	630094.768	3596840.273
D	40	58 21 53	32 30 06	628205.64	3596856.148

برای محدوده مذکور، تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۲۵۰۰۰، تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۱۰۰۰ و حفر ترانشه و نمونه برداری پیشنهاد می گردد.

۴-۱-۵- محدوده کربنات کلسیم مرکزی

به مساحت حدود چهار و نیم کیلومتر مربع می باشد که مختصات چهار گوش آن مشخص می باشد (جدول ۴-۵).

جدول ۴-۵- مختصات چهار ضلعی، محدوده کربنات کلسیم مرکزی

R	Z	D.D.S		U.T.M	
		X	Y	X	Y
A	40	58 20 13	32 33 45	625518.879	3603575.437
B	40	58 20 49	32 33 30	626465.031	3603124.586
C	40	58 19 37	32 31 06	624624.982	3598662.776
D	40	58 19 08	32 31 05	623884.147	3598619.781

برای محدوده مذکور، تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۲۵۰۰۰، تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۱۰۰۰ و حفر ترانشه و نمونه برداری پیشنهاد می گردد.

۴-۱-۶- محدوده دلومیت تریاس

به مساحت حدود پنج و نیم کیلومتر مربع می باشد که مختصات چهار گوش آن مشخص می باشد (جدول ۴-۶).

جدول ۴-۶- مختصات چهار ضلعی، محدوده دلومیت تریاس

R	Z	D.D.S		U.T.M	
		X	Y	X	Y
A	40	58 19 18	32 30 53	624150.678	3598257
B	40	58 22 38	32 32 12	629323.557	3600761.702
C	40	58 22 55	32 31 40	629779.981	3599775.016
D	40	58 19 23	32 30 30	624290.852	3597560.872

که برای محدوده مذکور، تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۲۵۰۰۰، تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۱۰۰۰ و حفر ترانشه و نمونه برداری پیشنهاد می گردد.

۴-۱-۷- محدوده شورابه‌های شمال غرب

به مساحت حدود سی و هفت و نیم کیلومتر مربع می‌باشد که مختصات چهار گوش آن مشخص می‌باشد (جدول ۴-۷).

جدول ۴-۷- مختصات چهار ضلعی، محدوده شورابه‌ها

R	Z	D.D.S				U.T.M			
		X		Y		X	Y		
A	40	58	17	40	32	43	58	621286.326	3622421.004
B	40	58	20	30	32	42	37	625738.894	3619977.833
C	40	58	18	47	32	39	35	623120.492	3614341.33
D	40	58	15	15	32	39	54	617603.84	3614858.737

که برای محدوده مذکور، تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۲۵۰۰۰، تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۱۰۰۰ و برنامه‌ریزی برای نمونه‌برداری و آنالیزهای مربوطه پیشنهاد می‌گردد.

۴-۱-۸- جدول کل محدوده‌های پیشنهادی

برای سهولت بیشتر تمامی محدوده‌های پیشنهادی در یک جدول نمایش داده شده است (جدول ۴-۸).

جدول ۴-۸- مشخصات هفت محدوده در یک جدول

کد پلاک	R	Z	D.D.S				U.T.M			
			X		Y		X	Y		
پلاک ۱	A	40	58	25	03	32	32	35	633092.948	3601515.376
پلاک ۲	B	40	58	25	49	32	33	08	634283.576	3602540.638
پلاک ۳	C	40	58	27	16	32	31	48	636598.684	3599183.731
پلاک ۴	D	40	58	26	16	32	30	42	635044.254	3598059.249
پلاک ۵	A	40	58	22	60	32	31	52	629906.307	3600151.172
پلاک ۶	B	40	58	23	33	32	32	21	630763.559	3601050.757
پلاک ۷	C	40	58	24	14	32	31	32	631843.061	3599547.921
پلاک ۸	D	40	58	23	04	32	31	37	630022.724	3599696.088
پلاک ۹	A	40	58	15	28	32	33	22	618095.412	3602786.288
پلاک ۱۰	B	40	58	16	40	32	34	13	619956.22	3604362
پلاک ۱۱	C	40	58	18	34	32	31	52	622973.746	3600070.515
پلاک ۱۲	D	40	58	16	46	32	31	11	620174.152	3598779.684
پلاک ۱۳	A	40	58	22	27	32	30	56	629066.86	3598423.807
پلاک ۱۴	B	40	58	22	57	32	30	44	629864.581	3598050.744
پلاک ۱۵	C	40	58	23	05	32	30	04	630094.768	3596840.273
پلاک ۱۶	D	40	58	21	53	32	30	06	628205.64	3596856.148
پلاک ۱۷	A	40	58	20	13	32	33	45	625518.879	3603575.437
پلاک ۱۸	B	40	58	20	49	32	33	30	626465.031	3603124.586
پلاک ۱۹	C	40	58	19	37	32	31	06	624624.982	3598662.776
پلاک ۲۰	D	40	58	19	08	32	31	05	623884.147	3598619.781
پلاک ۲۱	A	40	58	19	18	32	30	53	624150.678	3598257
پلاک ۲۲	B	40	58	22	38	32	32	12	629323.557	3600761.702
پلاک ۲۳	C	40	58	22	55	32	31	40	629779.981	3599775.016
پلاک ۲۴	D	40	58	19	23	32	30	30	624290.852	359756.872
پلاک ۲۵	A	40	58	17	40	32	43	58	621286.326	3622421.004
پلاک ۲۶	B	40	58	20	30	32	42	37	625738.894	3619977.833
پلاک ۲۷	C	40	58	18	47	32	39	35	623120.492	3614341.33
پلاک ۲۸	D	40	58	15	15	32	39	54	617603.84	3614858.737

کتابنامه :

- نقشه زمین شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰ سه چنگی، م.ا.عظیمی، ا.سعیدی، ج.افتخارنژاد، ج.اشتوکلین، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۹۷۵
- نقشه زمین شناسی ۱/۲۵۰۰۰۰ نایبندان، چانس، جوهانس، میکسنر، تیروول، کلایور، عظیمی، سعیدی، لطفی، بهروزی، گریفیس، علوی نائینی، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۹۸۱
- اکتشاف ژئوشیمیایی ورقه یک صد هزارم سه چنگی، سال ۱۹۷۵
- گزارش بررسی های اکتشافات سیستماتیک ناحیه ای و شناسایی نواحی امیدبخش معدنی زون فردوس - خوسف، با استفاده از داده های ماهواره ای و ژئوفیزیک هوایی، مدیریت ژئوماتیکس سازمان زمین شناسی کشور، ۱۳۸۳
- بررسی معادن متروکه الویت دار در استان خراسان جنوبی، سازمان زمین شناسی کشور، مهندسین مشاور ایتوک، ۱۳۸۶
- اطلس راه های ایران، موسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی، ۱۳۸۶
- چکیده پروژه های اکتشافی انجام شده در شرق ایران، سازمان زمین شناسی کشور، مدیریت شمال شرق، ۱۳۹۴
- خراسان جنوبی، اکتشافات معدنی و توسعه اقتصادی (معرفی پتانسیل های معدنی و فعالیت های اکتشافی انجام شده)، سازمان زمین شناسی کشور، مدیریت شمال شرق، مهدی آزادی، ۱۳۹۹
- تصاویر ماهواره ای گوگل، ۱۴۰۰
- ۷- تصاویر ماهواره ای (S.W map)، ۱۴۰۰
- گزارش نقشه زمین شناسی ۱:۵۰۰۰۰۰ نعلینه (III 7655)، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، معاونت زمین شناسی، عباس عینعلی، علی جلالی و همکاران، مرداد ۱۴۰۱

پیوست‌ها

نتایج مطالعات آزمایشگاهی

کشور

معدنی

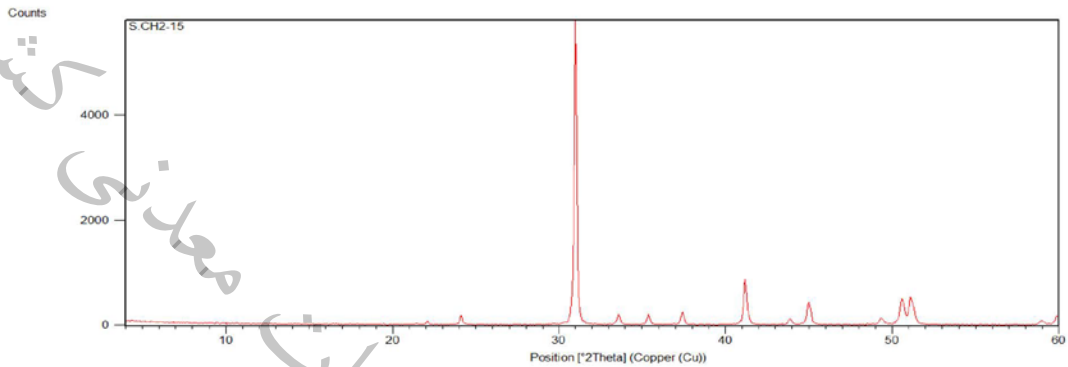
گشائفات

شناسی

سازمان زمین



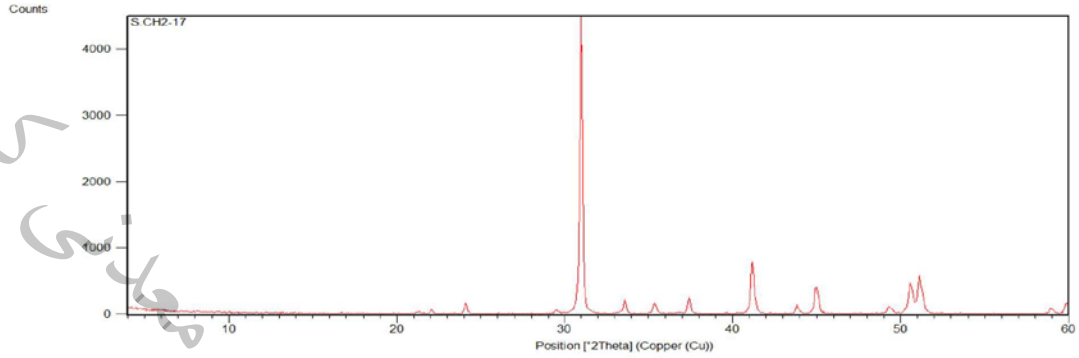
CERTIFICATE OF ANALYSIS



$K\alpha = Cu$ $Fil = Ni$

Sample:	Major Phase(s)	Minor Phase(s)	Trace Phase(s)
S-CH2-15-XD	Dolomite (36-0426)	--	Calcite , magnesian (43-0697)
LAB: CH2-15	CaMg(CO3)2		(Ca,Mg)CO3
Date :			Goethite (29-0713)
30.1.2022			FeO(OH)
kV = 40			
mA = 30			
Ka ₁ = Cu			
Fil ₁ = Ni			

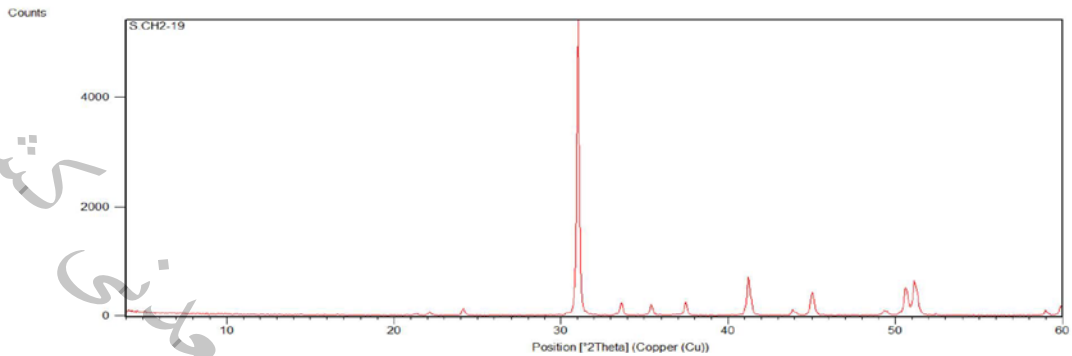
CERTIFICATE OF ANALYSIS



$K\alpha = Cu$ $Fl = Ni$

Sample	Major Phase(s)	Minor Phase(s)	Trace Phase(s)
S-CH2-17-XD	Dolomite (36-0426)	Goethite (29-0713)	Quartz (33-1161)
LAB: CH2-17	$CaMg(CO_3)_2$	Fe(OH)	SiO ₂
Date :		Calcite (05-0588)	Clay Mineral
30.1.2022		CaCO ₃	Illite Or Smectite Group
kV = 40			
mA = 30			
Ka. = Cu			
Fl. = Ni			

CERTIFICATE OF ANALYSIS



Ka = Cu Fil = Ni

Sample	Major Phase(s)	Minor Phase(s)	Trace Phase(s)
S-CH2-19-XD	Dolomite (36-0426)	Goethite (29-0713)	Quartz (33-1161)
LAB: CH2-19	CaMg(CO ₃) ₂	FeO(OH)	SiO ₂
Date:			
30.1.2022			
kV = 40			
mA = 30			
Ka = Cu			
Fil. = Ni			

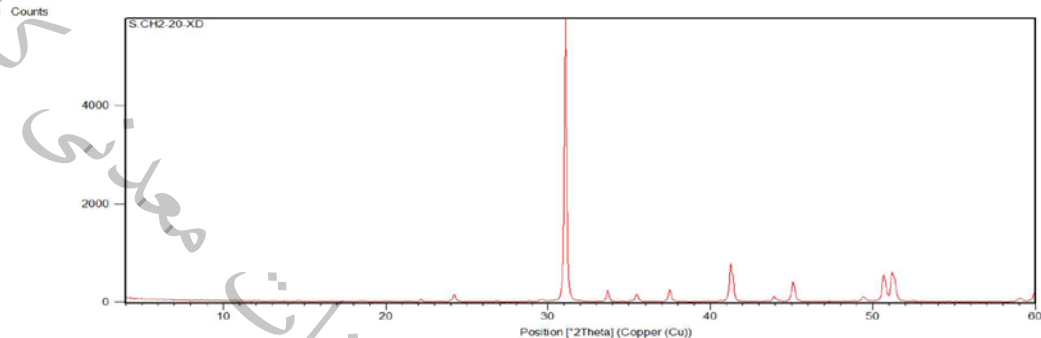


No.23, 4th St. Mohammad Ali Jenah Blvd. Tehran, IRAN,
Tel:+98 21 4404 8364-5, Fax: Tel:+98 21 4404 8367

نام و سمت تصدیق کننده: صالح صیغ دل - مدیر عامل

نوع نمونه: سنگ
نام شرکت: سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
شماره پرونده: 1400-7443
تاریخ نتیجه: 1400/11/10 13:27

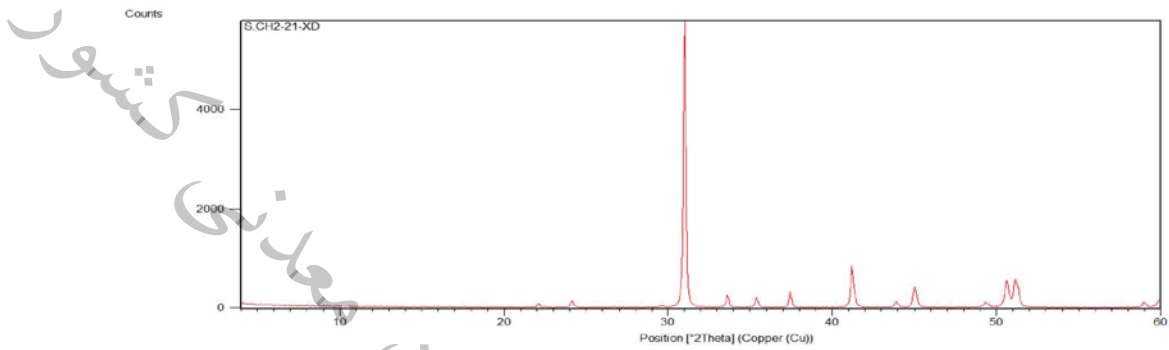
CERTIFICATE OF ANALYSIS



K α = Cu Fil = Ni

Sample	Major Phase(s)	Minor Phase(s)	Trace Phase(s)
S-CH2-20-XD	Dolomite (36-0426)	Calcite (05-0586)	Clay Mineral
LAB: CH2-20	CaMg(CO ₃) ₂	CaCO ₃	
Date:		Quartz (33-1161)	
30.1.2022		SiO ₂	
kV = 40			
mA = 30			
K α = Cu			
Fil = Ni			

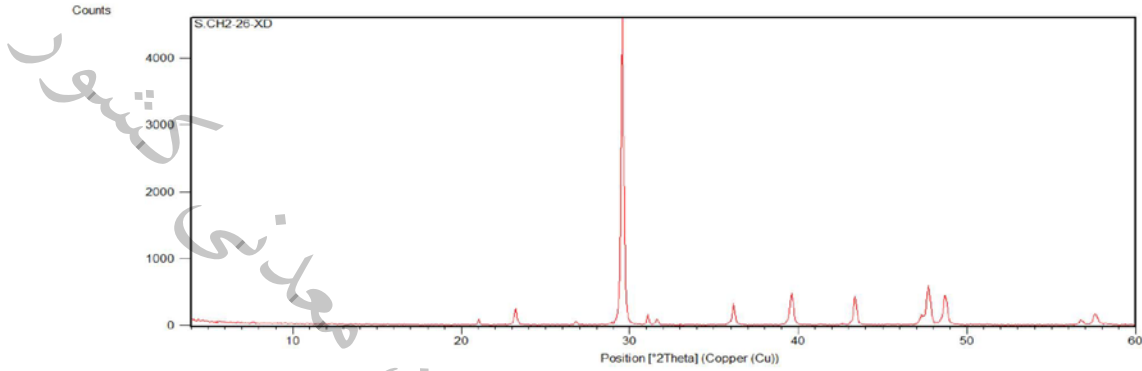
CERTIFICATE OF ANALYSIS



K α = Cu, Fil = Ni

Sample:	Major Phase(s)	Minor Phase(s)	Trace Phase(s)
S-CH2-21-XD	Dolomite (36-0426)	Calcite (05-0586)	Quartz (33-1161)
LAB: CH2-21	CaMg(CO ₃) ₂	CaCO ₃	SiO ₂
Date:			
30.1.2022			
kV = 40			
mA = 30			
K α = Cu			
Fil = Ni			

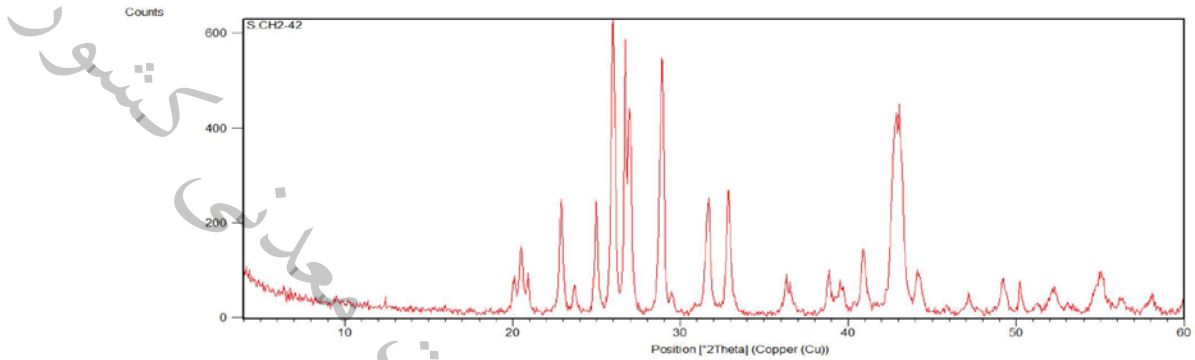
CERTIFICATE OF ANALYSIS



Ka = Cu Fil = Ni

Sample	Major Phase(s)	Minor Phase(s)	Trace Phase(s)
S-CH2-26-XD	Calcite (05-0586)	Quartz (33-1181)	--
LAB: CH2-26	CaCO ₃	SiO ₂	
Date:		Dolomite (36-0426)	
30.1.2022		CaMg(CO ₃) ₂	
kV = 40			
mA = 30			
Ka = Cu			
Fil = Ni			

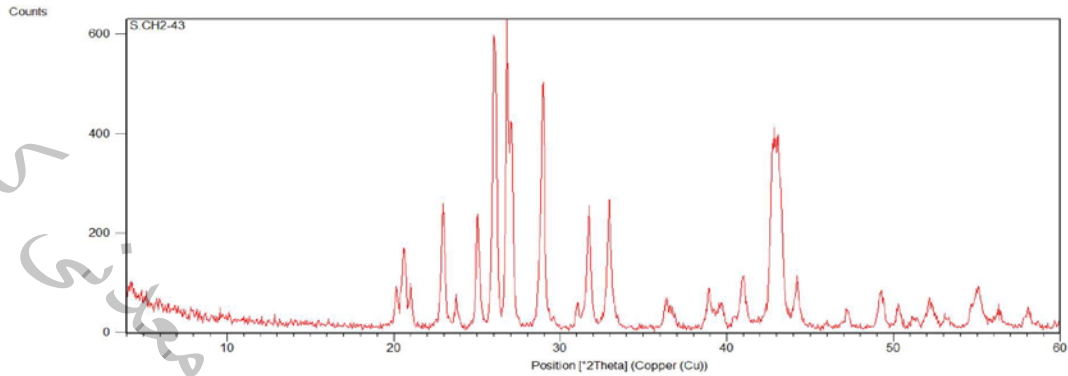
CERTIFICATE OF ANALYSIS



$K\alpha = Cu$, $Flt = Ni$

Sample:	Major Phase(s)	Minor Phase(s)	Trace Phase(s)
S-CH2-42-XD	Baite (24-1035)	Calcite (05-0586)	--
LAB: CH2-42	BaSO4	CaCO3	
Date : 30.1.2022	Quartz (33-1161)	Dolomite (36-0426)	
kV = 40	SiO2	CaMg(CO3)2	
mA = 30		Clay Mineral	
Ka. = Cu			
Flt. = Ni			

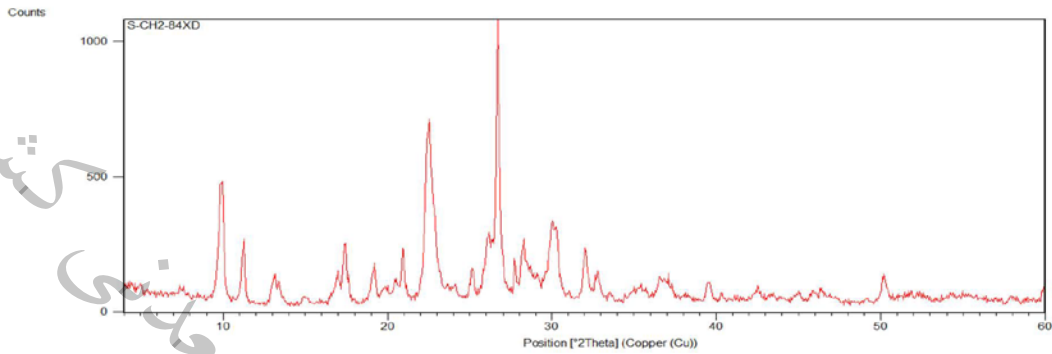
CERTIFICATE OF ANALYSIS



$K\alpha = Cu, Fil. = Ni$

Sample	Major Phase(s)	Minor Phase(s)	Trace Phase(s)
S-CH2-43-XD	Barite (24-1035)	Calcite (05-0586)	--
LAB: CH2-43	BaSO ₄	CaCO ₃	
Date:	Quartz (33-1161)	Dolomite (36-0426)	
30.1.2022	SiO ₂	CaMg(CO ₃) ₂	
kV = 40			
mA = 30			
Ka. = Cu			
Fil. = Ni			

CERTIFICATE OF ANALYSIS



Ka - Cu, Fil. = Ni

Sample	Major Phase(s)	Minor Phase(s)	Trace Phase(s)
S.ch2-84-XD	Clinoptilolite (39-1383)	Smectite Group	--
LAB: CH2-84	$KNa_2Ca_2(Si_{29}Al_7)O_{72} \cdot 24H_2O$	$Ca_0.2(Al,Mg)_2Si_4O_{10}(OH)_2 \cdot xH_2O$	
Date: 18.2.2022	Heulandite (41-1357)	Albite (09-0466)	
kV = 40	$CaSi_7Al_2O_{20} \cdot 18.6H_2O$	NaAlSi ₃ O ₈	
mA = 30	Quartz (33-1161)		
Ka = Cu	SiO ₂		
Fil. = Ni			

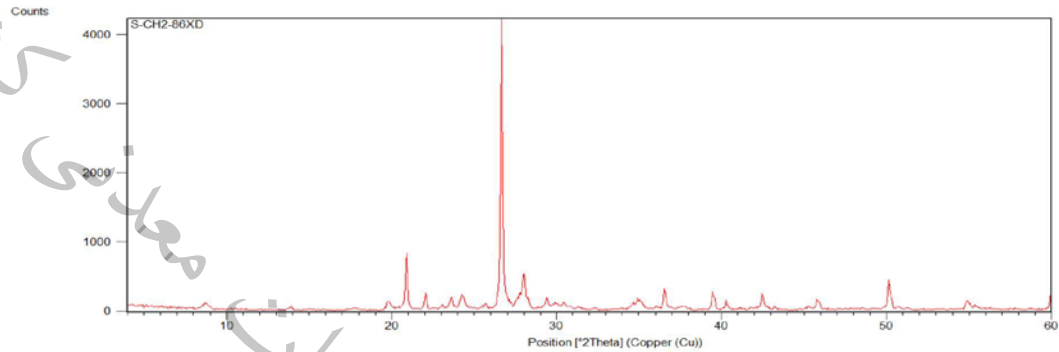


No.23, 4th St. Mohammad Ali Jenah Blvd. Tehran, IRAN,
Tel:+98 21 4404 8364-5, Fax: Tel:+98 21 4404 8367

نام و سمت تصدیق کننده: صالح صیغ دل - مدیر عامل

نوع نمونه: سنگ
نام شرکت: سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
شماره پرونده: 1400-8393
تاریخ نتیجه: 1400/12/03 15:00

CERTIFICATE OF ANALYSIS



$K\alpha = Cu, \text{Fl} = Ni$

Sample	Major Phase(s)	Minor Phase(s)	Trace Phase(s)
S.ch2-66-XD	Quartz (33-1161)	Potassium Feldspar	--
LAB: CH2-86	SiO ₂	KAIS ₃ O ₈	
Date : 18.2.2022	Albite (05-0457) (Na,Ca)(Si,Al) ₄ O ₈	Calcite (05-0586) CaCO ₃	
kV = 40	Muscovite - illite (26-0911) KA ₂ Si ₃ AlO ₁₀ (OH) ₂		
mA = 30			
K α = Cu			
Fl. = Ni			

Zarazma Mineral Studies Co.
No.23, 4th St., Mohammad Ali Jannah Blvd, Tehran, IRAN,
Tel:+98 21 4404 8364-6, Fax: Tel:+98 21 4404 8367

تاریخ برخواست: ۱۳۰۰/۰۹/۲۲ - ۰۹/۳۱/۰۰
تاریخ دریافت نمونه: ۱۳۰۰/۱۱/۱۱ - ۰۹/۳۱/۰۰
تاریخ انجام آزمون: ۱۳۰۰/۱۱/۱۵ - ۱۳/۰۱/۰۰
تاریخ صدور نتیجه: ۱۳۰۰/۱۲/۰۳ - ۱۳/۰۱/۰۰
روش آزمون: ME-02-MAD
مرکز آزمون (ایران): ۸۷۵۰۰۰
آدرس آزمایشگاه: تهران پانین تر از قلعه دوم صادقیه، پرورگار محله علی صباح، خیابان طهرانیان کوی ازموغان پلاک ۲۲، واحد ۱۱ - تلفن ۰۲۱-۱۹۳۴

سنگ
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
۱۳۰۰-۸۳۹۳
موسسه اطلاعات معدنی وزارت

نوع نمونه:
نام شرکت:
شماره پروانه:
نام آزمایشگاه:
آدرس مشتری:
عقد، مدیر فنی:
نام و سمت مسئول کننده:

صلاح مسئول - مدیر فنی
نادران گرافیکانه- iso 17025:9001
آزمایشگاه معتقد اداره استاندارد
آزمایشگاه معتقد اداره محیط زیست
واحد منتخب معدنی سال ۹۳

CERTIFICATE OF ANALYSIS 1400-8393

Element	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Cr	Cu	Fe	K	La	Li	Mg	Mn	Mo	Na	Ni	
Unit	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	
DL	0.5	100	0.5	5	1	100	0.1	1	1	1	100	100	1	1	100	5	0.5	100	1	
Method	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	
Sample Name	KH052104G																			
S-CH2-68M	0.5	31070	96.4	111	<1	66490	0.38	15	26	29	182	30553	3541	8	53	>2%	1603	0.68	1685	14
S-CH2-69M	2.1	31046	>100	45	<1	40229	3.7	29	32	140	122	89595	3541	20	60	17657	571	9.8	857	111
S-CH2-70M	0.5	7896	8	747	2.3	29157	0.24	51	9	19	212	34475	32251	45	41	11025	754	0.82	23689	9
S-CH2-71M	0.5	69386	18.1	354	1.7	57221	0.19	51	14	4222	39	34227	23585	29	49	19685	753	0.56	10663	77
S-CH2-72M	0.5	7586	6.6	54	<1	>10%	0.23	4	13	52	106	85587	1273	3	37	6732	3265	14.4	985	36
S-CH2-73M	0.5	74181	4	154	1.1	21464	0.18	28	7	24	123	19661	14883	18	28	10461	594	0.56	31670	16
S-CH2-74M	0.51	62413	42.3	354	1.7	50484	0.33	51	16	104	40	36238	24023	30	54	18121	797	0.59	14995	54
S-CH2-74M	0.5	72896	17.9	370	1.6	55937	0.25	59	17	106	25	35761	24303	34	45	13906	721	0.59	15711	46
S-CH2-75M	0.5	22388	6.2	88	<1	>10%	0.2	16	9	56	16	61967	4713	9	24	4718	1475	0.78	1032	38
S-CH2-76M	0.5	63949	5.2	674	2.2	52481	0.18	53	18	43	168	37455	28716	44	22	13251	687	2	18677	16
S-CH2-77M	0.5	58560	21.9	754	2.4	27373	0.27	61	14	853	134	26801	30952	41	28	9536	1308	3.9	23677	18
S-CH2-78M	0.5	63136	15	99	1.1	64160	0.26	24	18	30	67	34732	12576	15	60	14414	1501	0.71	4626	18
S-CH2-79M	0.51	10736	5.8	228	1.2	>10%	0.26	7	23	18	14	48975	849	6	18	>2%	3672	0.59	550	18
S-CH2-80M	0.5	41239	19.5	7137	<1	>10%	0.47	15	16	20	132	30882	855	10	36	2389	1970	0.74	549	13
S-CH2-81M	0.5	43139	11.7	321	<1	52658	0.27	52	10	82	27	21538	10159	18	35	17085	477	0.75	68982	34
S-CH2-82M	0.5	48853	11.9	328	<1	43364	0.23	35	13	81	62	25091	11249	20	35	14955	664	0.77	66205	38
S-CH2-87M	0.5	63439	6.1	1061	2.4	15956	0.18	36	<1	8	6	5412	32129	19	15	1202	305	0.52	19690	3
SARCH1-42	0.5	85260	9.1	783	1	20565	0.23	31	22	15	164	56888	20475	20	26	18417	1963	1.9	20668	7
SARCH1-33	0.5	92381	19.6	344	1.2	5242	0.24	32	20	13	61	54709	24037	19	13	6961	821	0.88	15352	5
SARCH1-34	0.5	73819	20.7	1212	1.6	37370	0.21	75	30	26	173	44410	10634	46	46	2247	792	0.62	3022	20
SARCH1-35	0.5	12959	2.7	7336	<1	>10%	0.24	20	17	36	39	26805	4467	15	16	>2%	2013	0.59	1569	32
SARCH1-36	0.5	17210	6	2869	<1	>10%	0.24	15	40	43	39	34887	5043	10	21	>2%	2040	0.6	1049	33
SARCH1-37	0.5	9243	31.5	51	<1	>10%	0.22	1	67	1273	15	40669	547	1	18	>2%	638	0.6	574	1282
SARCH1-38	0.5	8136	32.7	64	<1	>10%	0.27	3	33	567	12	25844	356	2	20	>2%	582	0.78	589	475

آلیومر مجدد انجام می گردد: RA
کوچکتر و حد تشخیص دستگاه می باشد: <

WWW.ZARAZMA.COM-EMAIL:SALES@ZARAZMA.COM



No.23,4th St, Mohammad Ali Jenah Blvd,Tehran, IRAN,
Tel:+98 21 4404 8364-6, Fax: Tel:+98 21 4404 8367

۱۲۰۰/۰۹/۲۵ ۱۱/۱۹/۲۲
۱۲۰۰/۱۰/۰۶ ۲۳/۰۳/۲۲
۱۲۰۰/۱۰/۲۵ ۱۱/۲۳/۲۳
۱۲۰۰/۱۱/۰۶ ۱۲/۲۵/۲۳
FA-1-A1
۶۳۸۰۰۰

تورق پاشین تر از فلکه بوم صادقیه، بروگره محمد علی جناح، خیابان طهرانیان، تری ازفران پلاک ۲۳ واحد ۶ - تلفن: ۴۹۷۳۵-۰۲۱

تاریخ درخواست:
تاریخ دریافت نمونه:
تاریخ انجام آزمون:
تاریخ صدور نتیجه:
روش آزمون:
هزینه آزمون (ریال):
آدرس آزمایشگاه:

سنگ
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
۱۲۰۰-۷۲۲۳
موسسه مطالعات معدنی زراژما

صلاح سجیدل - مدیر عامل



نوع نمونه:
نام شرکت:
شماره پرونده:
نام آزمایشگاه:
آدرس مشتری:
عضو مدیر فنی:
نام و سمت تصدیق کننده:

واحد منتخب معدنی سال ۹۳ دارای گواهینامه ISO 17025:9001 آزمایشگاه معدن اداره استاندارد آزمایشگاه معدن اداره محیط زیست

نوعه : نتایج فقط برای نمونه آرسنی به آزمایشگاه می باشد.

CERTIFICATE OF ANALYSIS

1400-7443

1400-7443
Element Au
Unit ppb
DL
Method PM-001
Sample name S.ch2-10-m
S.ch2-10-m 5387
S.ch2-11-m 15906

آزمایه مجدد انجام می گیرد : RA
کوچکتر از حد تشخیص دستگاه می باشد : <

www.zarazma.com-email:sales@zarazma.com



No. 23, 4th St, Mohammad Ali Jenah Blvd, Tehran, IRAN,
Tel: +98 21 4404 8364-6, Fax: Tel: +98 21 4404 8367

۱۴۰۰/۰۹/۲۳ - ۰۹/۱۵/۰۰

۱۴۰۰/۱۱/۱۲ - ۰۹/۱۵/۲۳

۱۴۰۰/۱۱/۱۵ - ۱۱/۳۱/۲۳

۱۴۰۰/۱۲/۰۳ - ۱۱/۳۱/۲۳

FA-۱۱-A

۳۳۸,۰۰۰۰

تهران پانزدهم تیر از نشانی پلاک ۲۳ واحد ۶ - تلفن: ۰۲۱-۴۴۰۴-۸۳۶۴

تاریخ درخواست:

تاریخ دریافت نمونه:

تاریخ انجام آزمون:

تاریخ صدور نتیجه:

روش آزمون:

هزینه آزمون (ریال):

آدرس آزمایشگاه:

سنگ

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

موسسه مطلقات معدنی زوزما

صالح سمیع‌دل - مدیر عامل

دارای گواهینامه iso 17025:9001

نوع نمونه:

نام شرکت:

شماره پرونده:

نام آزمایشگاه:

آدرس مشتری:

اطلاعات مدیر فنی:

نام و سمت مسئول کننده:

واحد منتخب معدنی سل ۹۲

آزمایشگاه معدن اداره محیط زیست

آزمایشگاه معدن اداره استاندارد

دارای گواهینامه iso 17025:9001

توجه: نتایج فقط بازگو کننده نمونه ارسالی به آزمایشگاه می باشد.

CERTIFICATE OF ANALYSIS

1400-8393

1400-8393

Element	Au
Unit	ppm
DL	S
Method	PM-001
Big1-45G	S
Big1-46G	S
Big1-47G	S
Big1-48G	S
Big1-49G	S
Big1-50G	S
SAR84-25	S
SAR84-27	S
SAR84-30	S
SAR84-31	S
SAR84-33	S
SAR84-34	S
SAR84-38	S
SAR84-49	S
S.ch2-59-m	S
S.ch2-60-m	S
S.ch2-61-m	S
S.ch2-62-m	S
S.ch2-63-m	S
S.ch2-64-m	S
S.ch2-65-m	S
S.ch2-66-m	S

آرایش مجدد انجام می گیرد: RA

کوچکتر از حد تشخیص دستگاه می باشد: <

www.zarazma.com-email:sales@zarazma.com



No.23,4th St, Mohammad Ali Jenah Blvd,Tehran, IRAN,
Tel:+98 21 4404 8364-6, Fax: Tel:+98 21 4404 8367

تاریخ درخواست: ۱۱۰۰/۰۹/۲۳ ۰۹:۱۵:۰۰
تاریخ دریافت نمونه: ۱۱۰۰/۱۱/۱۲ ۰۹:۴۱:۲۳
تاریخ انجام آزمون: ۱۱۰۰/۱۱/۱۵ ۱۲:۳۳:۲۳
تاریخ صدور نتیجه: ۱۱۰۰/۱۲/۰۳ ۱۱:۳۸:۵۶
FA--۱-A
۳۳۸۰۰۰

تاریخ درخواست:
تاریخ دریافت نمونه:
تاریخ انجام آزمون:
تاریخ صدور نتیجه:
روش آزمون:
هزینه آزمون (ریال):
آدرس آزمایشگاه:

سنگ
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
۱۱۰۰-۸۳۳۳
موسسه مطالعات معدنی زرازما

نوع نمونه:
نام شرکت:
شماره پرونده:
نام آزمایشگاه:
آدرس مشتری:
افشاء مدیر فنی:
نام و سمت مسئول کننده:

تهران، پانچم تیر او تنگه دوم صادقیه، بزرگراه محمد علی جناح، خیابان طهرانی، کوی ارتش، پلاک ۲۳ واحد ۶ - تلفن: ۱۱۰۳۳۹-۲۱

صلاح مسجدی - مدیر عامل

آزمایشگاه معدن اداره محیط زیست

آزمایشگاه معدن اداره استاندارد

دارای گواهینامه ISO 17025:9001

واحد منتخب معدنی سال ۹۳

توجه: نتایج فقط بازگو کننده نمونه از سالی به آزمایشگاه می باشد.

CERTIFICATE OF ANALYSIS

1400-8393

1400-8893

Element	Au
Unit	ppb
DL	5
Method	PM-001
S.ch2-67-m	RA
S.ch2-68-m	RA
S.ch2-70-m	5
S.ch2-71-m	5
S.ch2-72-m	5
S.ch2-73-m	5
S.ch2-74-m	5
S.ch2-75-m	5
S.ch2-76-m	RA
S.ch2-77-m	RA
S.ch2-78-m	5
S.ch2-79-m	5
S.ch2-80-m	5
S.ch2-87-m	5
sarch1-32	6
sarch1-33	5
sarch1-34	5
sarch1-35	5
sarch1-36	5
sarch1-37	5
sarch1-38	5
sarch1-39	5
sarch1-40	5

آزمای مجدد انجام می گیرد : RA
کوچکتر از حد تشخیص دستگاه می باشد : <

www.zarazma.com-email:sales@zarazma.com

Element	SiO ₂	Al ₂ O ₃	BaO	CaO	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	MgO	MnO	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	TiO ₂	LOI	Zn	Sr
Unit	%														
DL	0.05														
Scheme	WR-01														
S.ch2-01-XF	47.47	8.85	<	21.21	0.75	2	0.5	0.06	3.29	<	<	0.07	15.8	<	<
S.ch2-02-XF	0.56	0.24	<	55.19	0.72	0.06	0.26	<	<	<	<	<	42.98	<	<
S.ch2-03-XF	9.45	1.17	<	2.44	73.18	0.3	0.42	<	0.05	0.05	1.27	0.07	11.95	0.83	<
S.ch2-04-XF	48.39	8.93	<	0.8	34.07	1.78	0.29	<	0.13	0.11	0.24	0.67	4.53	<	<
S.ch2-05-XF	17.55	3.72	<	0.26	71.69	1.01	0.13	<	0.07	0.08	0.5	0.32	5.17	<	<
S.ch2-06-XF	74.89	16.37	<	0.38	0.5	1.78	0.43	<	0.34	0.13	0.11	0.27	4.79	<	<
S.ch2-14-XF	0.52	0.22	<	31.74	0.51	<	21.3	<	<	<	<	<	45.71	<	<
S.ch2-16-XF	0.25	0.15	<	31.76	1.31	<	20.53	<	<	<	<	<	46	<	<
S.ch2-18-XF	0.46	0.19	<	29.83	1.25	0.05	21.32	<	<	<	<	<	46.9	<	<
S.ch2-20-XF	0.39	0.17	<	30.07	0.6	<	21.49	<	<	<	<	<	47.28	<	<
S.ch2-21-XD	0.75	0.21	<	29.95	0.63	<	21.39	<	<	<	<	<	47.07	<	<
S.ch2-22-XF	3.64	0.23	<	28.52	2.3	<	20.38	0.05	0.05	<	<	<	44.83	<	<
S.ch2-25-XF	1.13	0.15	<	55.06	0.11	<	0.29	<	<	<	<	<	43.26	<	<
S.ch2-27-XF	0.98	0.13	<	55.19	0.13	<	0.21	<	<	<	<	<	43.36	<	<
S.ch2-28-XF	51.65	15.67	<	6.41	6.28	2.87	2.01	0.06	2.24	0.24	0.38	0.85	11.34	<	<
S.ch2-29-XF	52.21	14.8	<	7.26	6.18	2.76	2.31	0.06	1.9	0.15	0.15	0.83	11.41	<	<
S.ch2-31-XF	67.66	15.48	0.39	3.37	2.1	2.33	0.35	0.08	2.76	0.08	0.2	0.21	4.98	<	<
S.ch2-33-XF	67.76	15.48	0.1	3.6	2.23	2.4	0.34	0.07	2.6	0.1	0.06	0.21	5.05	<	<
S.ch2-41-XF	32.79	0.24	40.18	0.91	0.52	<	0.16	<	0.05	<	22.23	<	1.28	<	1.64
S.ch2-53-XF	0.31	0.14	<	30.23	0.17	<	21.59	<	<	0.05	<	<	47.51	<	<
S.ch2-54-XF	0.31	0.16	<	29.6	2.27	<	21.14	<	<	<	<	<	46.52	<	<
S.ch2-55-XF	0.55	0.31	<	30.16	0.78	0.07	21.17	<	<	<	<	<	46.98	<	<
S.ch2-56-XF	0.33	0.17	<	30.21	0.15	<	21.58	<	0.07	<	<	<	47.49	<	<
S.ch2-57-XF	0.22	0.12	<	30.04	0.95	<	21.46	<	<	<	<	<	47.21	<	<
S.ch2-58-XF	0.47	0.1	1.04	29.23	1.8	<	20.88	<	<	<	0.54	<	45.94	<	<
S.ch2-83-XF	67.13	11.66	<	0.68	0.87	1.17	0.61	<	5.15	0.05	0.11	0.13	12.35		0.10
S.ch2-85-XF	73.08	13.35	0.09	2.29	0.99	3.80	0.37	<	2.39	<	0.12	0.10	3.42		<

امور آزمایشگاه‌های سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

فرم گزارش دهی نهایی

نام آزمایشگاه :	میزرالوگرافی	تعداد نمونه :	۱۱	تاریخ درخواست :	۱۴۰۰/۱۱/۱۳
کد امور آزمایشگاه :	۵۵۴-۴۰۰	تعداد آنالیز :	-	تاریخ دریافت نمونه :	۱۴۰۱/۳/۲۲
درخواست کننده :	غضنفری	نوع نمونه :	سنگ	تاریخ انجام آزمون :	۱۴۰۱/۴/۴
مطالعه کننده :	رویا زنوزی	روش آزمون :	مطالعه مقاطع صیقلی		

Sch2-88

کانی فلزی تشکیل شده در این نمونه کریستالهای پیروت است که با شکل هندسی نامشخص در فضاهای باز سنگ میزبان با بافت Opens pace کانی سازی کرده و حدود ۳ درصد نمونه را به خود اختصاص داده است. اندازه کریستالها مابین ۵ الی ۸۰۰ میکرون متغیر و فاقد آلتراسیون هستند.

Sch2-89

کانی فلزی در این نمونه کریستالهای پیروت است که در اندازه ای مابین ۵ الی ۴۵۰ میکرون و با شکل هندسی نامشخص در فضای های باز سنگ میزبان کانی سازی کرده اند. حدود ۳ درصد نمونه را این کانی فرا گرفته است. کریستالهای پیروت فاقد آلتراسیون هستند.

Sch2-90

کانی فلزی : پیروتیت ، مارکاسیت ، کالکوپیریت ، اسفالریت ، گالن

۱- پیروتیت : کریستالهای پیروتیت با شکل هندسی نامشخص در اندازه ای کمتر از ۳۰۰ میکرون در فضاهای باز سنگ میزبان با بافت Opens pace کانی سازی کرده اند. این کریستالها را اغلب هم رشد با کالکوپیریت مشاهده می کنیم. میزان فراوانی پیروتیت حدود ۳ درصد است.

۲- مارکاسیت : تجمع کریستالهای مارکاسیت لکه های درشتی تا حدود ۸۰۰ میکرون ایجاد کرده که در فضاهای باز سنگ میزبان کانی سازی کرده اند. این کانی حدود ۲ درصد نمونه را فر گرفته است.

۳- کالکوپیریت : این کانی با کریستالهایی به شکل هندسی نامشخص در فضاهای باز سنگ میزبان کانی سازی کرده و اغلب هم رشد با کانی پیروتیت دیده می شوند.

اندازه کریستالها کمتر از ۲۰۰ میکرون بوده فراوانی آن حدود ۲ درصد است.

۴- اسفالریت : کریستالهای اسفالریت در اندازه ای کمتر از ۱۵۰ میکرون با شکل هندسی نامشخص و بافت Opens pace در فضاهای باز سنگ میزبان کانی سازی کرده و هم رشد با کانیهای کالکوپیریت، پیروتیت و گالن دیده می شوند. فراوانی این کانی کم انگشت شمار است.

۵- گالن : کریستالهای گالن : با شکل هندسی نامشخص و در اندازه ای کمتر از ۱۲۰ میکرون در فضاهای باز سنگ میزبان کانی سازی کرده و به تعداد انگشت شمار دیده می شوند. این کانی اغلب هم رشد با پیروتیت و کالکوپیریت است.

Sch2-91

کانی فلزی : پیروتیت ، پیروتیت ، ترکیبات تیتانیوم دار

۱- پیروتیت : کریستالهای پیروتیت با شکل هندسی نامشخص و در اندازه ای کمتر از میکرون با بافت Openspace در فضاهای باز سنگ میزبان کانی سازی کرده اند. این کانی تحت عملکرد آلتراسیون سوپرژن در سطح وسیعی در حال جایگزینی توسط کریستالهای کوچک مارکاسیت است که با بافت چشم پرند (bird s eyes) مشاهده می شود. کانی پیروتیت قبل از آلتراسیون حدود ۷ درصد فراوانی داشته است.

۲- پیروتیت : کریستالهای اتومورف و نیمه اتومورف پیروتیت در اندازه ای کمتر از ۲۰۰ میکرون به تعداد کم و محدود در متن نمونه پراکنده اند. عملکرد آلتراسیون سوپرژن را بر روی این کریستالها به صورت جایگزینی اکسید های آبدار و ثانویه آهن با حاشیه باریکی مشاهده می کنیم.

۳- لکه هایی از ناآمیختگی ترکیبات تیتانیوم دار با نوعی کانی غیرفلزی در اندازه ای کمتر از ۱۰۰ میکرون به تعداد کم دیده می شوند.

Sch2-92

کانی فلزی : منیتیت ، ایلمینیت ، پیریت

- ۱- منیتیت : فراوانترین کانی فلزی تشکیل شده در این نمونه کریستالهای اتومورف و نیمه اتومورف منیتیت است که در اندازه‌ای کمتر از ۳۵۰ میکرون و با فراوانی حدود ۴ درصد در متن نمونه پراکنده‌اند. عملکرد آلتراسیون سوپرژن این کریستالها را به درجات مختلف تحت تاثیر قرار و از طریق سطوح کریستالوگرافی (martitization) و نیز به صورت لکه ای کانی هماتیت در حال جایگزینی است .
- ۲- ایلمینیت : کریستال های ایلمینیت در اندازه ای کمتر از ۱۵۰ میکرون به تعداد کم وانگشت شمار تشکیل شده اند. این کریستالها جدایش ترکیبات تیتانیم دار را نشان می دهند و در حال حاضر ایلمینیت باقی مانده اندازه ای حدود ۴۰ میکرون دارد.
- ۳- پیریت : کریستالهای درشت پیریت در اندازه ای کمتر از ۵۰۰ میکرون ولی به تعداد کم وانگشت شمار در فضاهای باز سنگ میزبان با بافت Openspace کانی سازی کرده اند. آلتراسیون سوپرژن این کریستالها را تحت تاثیر قرار داده و به طور کامل به اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن تبدیل کرده است.

Sch2-93

کانی فلزی : اکسید تیتان ، اکسید های آبدار ثانویه آهن

- ۱- اکسید های آبدار و ثانویه آهن به صورت لکه های نسبتا کوچک در حفرات نوعی کانی غیر فلزی که احتمالا حامل این اکسیدها بوده ، مستقر شده اند و نسبتا فراوان دیده می شوند. احتمال می رود این اکسید ها حاصل آلتراسیون بسیار شدید نوعی کانی فلزی مانند پیریت بوده باشد.
- ۲- کریستالهای کوچک اکسید تیتان در اندازه کمتر از ۴۰ میکرون با فراوانی حدود ۱ درصد در متن نمونه پراکنده اند.

Sch2-97

کانی فلزی : اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن ، اکسید تیتان

- ۱- اکسید های آبدار و ثانویه آهن به صورت لکه های کوچک حدود ۸۰ میکرون در فضاهای باز سنگ میزبان مستقر شده اند. احتمال می رود این اکسید ها حاصل آلتراسیون سوپرژن بسیار شدید کانی فلزی مانند پیریت بوده باشد . این اکسیدها به تعداد چند دانه دیده می شوند.
- ۲- ذرات کوچک اکسید تیتان در اندازه ای کمتر از ۵۰ میکرون و به تعداد بسیار کم در متن نمونه پراکنده اند.

Sch2-98

کانی فلزی : اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن ، اکسید تیتان

- ۱- کریستالهای اتومورف نیمه اتومورف اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن به تعداد انگشت شمار در اندازه ای کمتر از ۱۲۰ میکرون در متن نمونه پراکنده اند که به احتمال زیاد حاصل آلتراسیون سوپرژن بسیار شدید نوعی کانی فلزی مانند پیریت یا منیتیت است.
- ۲- اکسیدهای تیتان به شکل ذرات کوچک ، کمتر از ۳۰ میکرون و به تعداد انگشت شمار در متن نمونه پراکنده اند.

به نام خدا

مطالعه برش نازک پتروگرافی مربوط به تهیه نقشه های بیر چند

متقاضی: جناب آقای غضنفری

مطالعه کنندگان: مریم السادات میر کاظمیان

لیلا عباسی کلیمانی

کد: 1401-37

شماره نمونه: S-Ch2-88

نام سنگ: آندزیت تا تراکی آندزیت به شدت دگرسان شده

بافت سنگ: پورفیریک با خمیره میکرولیتی - میکرو کریستالین، به شدت دگرسان شده (اکسیده، آرژیلیتی شده، کلریتی شده، اپیدوتی شده)

کانی های تشکیل دهنده سنگ:

فئوکریست ها:

- بلورهای فلدسپار پلاژیوکلاز نیمه شکل دار تا بی شکل با ماکل پلی سنتتیک گاهی ساخت منطقه ای و بافت غربالی دیده می شود. این بلورها در برخی قسمت های نمونه به کانی های رسی و سرسیت دگرسان شده اند. برخی از این کانی ها از حاشیه در حال تبدیل به فلدسپات الکلن هستند.
- کانی های پیروکسن نیمه شکل دار تا بی شکل که در برخی قسمت ها به کانی های آمفیبول و اپیدوت دگرسان شده اند.

خمیره سنگ:

خمیره سنگ شیشه ای میکرولیتی - میکرو کریستالین، به شدت دگرسان شده (اکسیده، آرژیلیتی شده، کلریتی شده، اپیدوتی شده) متشکل از بلورهای پلاژیوکلاز، الکالی فلدسپار، کانی های رسی، اپیدوت، پیروکسن های ریزبلور، کانیهای اپاک و اکسیدهای آهن می باشد.

کانی های ثانوی: کانی های رسی، سرسیت، اپیدوت و اکسیدهای آهن

کانی های فرعی: کانی های اپاک، آپاتیت

توجه:

- کانی های اپاک به میزان زیاد در خمیره سنگ دیده می شوند که احتمالاً منطقه کانه زایی می باشد.

شماره نمونه: S-Ch2-89

نام سنگ: تراکی آندزیت به شدت دگرسان شده

بافت سنگ: پورفیریک با خمیره میکرو کریستالین، به شدت دگرسان شده (اکسیده، آرژیلیتی شده)

کانی های تشکیل دهنده سنگ:

فئوکریست ها:

- بلورهای فلدسپار پلاژیوکلاز که عمدتاً به کانی های رسی و کربنات دگرسان شده اند.
- کانی های پیروکسن که در برخی قسمت ها به کانی های آمفیبول، کربنات و گاهی اپیدوت دگرسان شده اند.

خمیره سنگ:

خمیره سنگ شیشه میکرو کریستالین به شدت دگرسان شده (اکسیده، آرژیلیتی شده) متشکل از بلورهای پلاژیوکلاز، کانی های رسی، پیروکسن های ریزبلور، کانیهای اپاک و اکسیدهای آهن می باشد.

کانی های ثانوی: کانی های رسی، کربنات، اپیدوت و اکسیدهای آهن

کانی های فرعی: کانی های اپاک، آپاتیت

توجه:

- کانی های اپاک به میزان زیاد در خمیره سنگ دیده می شوند که احتمالاً منطقه کانه زایی می باشد.

شماره نمونه: S-Ch2-90

نام سنگ: اپیدوت- گارنت کالک سیلیکات هورنفلس (تیپ اسکارن)

بافت سنگ: گرانوبلاستیک - به شدت دگرسان شده (اکسیده، سیلیسی شده، کربناتی شده، اپیدوتی شده، آرژیلیتی شده، کلریتی شده)

کانی های تشکیل دهنده سنگ:

این سنگ تحت تأثیر دگرگونی مجاورتی قرار گرفته است و کانی های گارنت و اپیدوت به وفور به خرج کربنات در آن تشکیل شده است.

کانی های کربنات و کوارتز بی شکل و ریکریستالیزه از جمله عناصر تشکیل دهنده سنگ می باشند.

توجه:

- این نمونه آغشتگی بسیاری زیادی با اکسیدهای آهن دارد و کانی مگنتیت به وفور در آن دیده می شود.

شماره نمونه: S-Ch2-91

نام سنگ: کوارتز لایت آندزیت به شدت دگرسان شده

بافت سنگ: میکرو کریستالین - به شدت دگرسان شده (اکسیده، آرژیلیتی شده، سیلیسی شده، کربناتی شده)

کانی های تشکیل دهنده سنگ:

فئو کریست ها:

- بلورهای فلدسپار پلاژیوکلاز نیمه شکل دار تا بی شکل با ماکل پلی سینتیک گاهی ساخت منطقه ای دیده می شود. این بلورها عمدتاً به کانی های رسی و سرسیت تجزیه شده اند. کانیهای فلدسپار الکالن به میزان شایان توجهی دیده می شوند و عمدتاً رسی شده اند.
- کانی های فرومنیزین بی شکل احتمالاً پیروکسن که عمدتاً اکسیده شده و یا به کانی های کلریت، آمفیبول و کربنات دگرسان شده اند.
- کانی بیوتیت نیز در این نمونه دیده می شود.

خمیره سنگ:

خمیره سنگ شیشه ای میکرو کریستالین به شدت دگرسان شده (اکسیده، آرژیلیتی شده، سیلیسی شده، کربناتی شده) متشکل از بلورهای پلاژیوکلاز، کوارتزهای ریزبلور، ریزبلورهای اپیدوت، کانی های رسی، کانی های اپاک و اکسیدهای آهن می باشد.

کانی های ثانوی: کانی های رسی، سرسیت، کلریت، کربنات و اکسیدهای آهن

کانی های فرعی: کانی های اپاک

شماره نمونه: S-Ch2-92

نام سنگ: کوارتز مونزونیت پورفیری دگرسان شده

بافت سنگ: پورفیریتیک با خمیره میکرو کریستالین - دگرسان شده (اکسیده، آرژیلیتی شده، سیلیسیه)

کانی های تشکیل دهنده سنگ:

فنو کریست ها:

- بلورهای کوارتز بی شکل دیده می شود.
- بلورهای فلدسپار پلاژیو کلاز نیمه شکل دار تا بی شکل با ماکل پلی سینتتیک و ساخت منطقه ای دیده می شود. این بلورها عمدتاً به کانی های رسی و سریسیت تجزیه شده اند. برخی از این کانی ها از حاشیه در حال تبدیل به فلدسپات الکان هستند. کانیهای فلدسپار الکان هم دیده می شوند که در بخش هایی رسی شده اند.
- کانی های فرومیزین نیمه شکل دار تا بی شکل احتمالاً پیروکسن که عمدتاً اکسیده شده و یا به کانی های کلریت و آمفیبول دگرسان شده اند.
- کانی بیوتیت نیز در این نمونه دیده می شود.

خمیره سنگ:

خمیره سنگ میکرو کریستالین - دگرسان شده (اکسیده، آرژیلیتی شده، سیلیسیه) متشکل از بلورهای پلاژیو کلاز، الکالی فلدسپار، کوارتز ریزبلور، کانی های رسی، کانی های اپاک و اکسیدهای آهن می باشد.

کانی های ثانوی: کانی های رسی، سریسیت، کلریت و اکسیدهای آهن

کانی های فرعی: کانی های اپاک

توجه:

- این نمونه نیمه عمیق دیده شده است.

شماره نمونه: S-Ch2-93

نام سنگ: لاپیلی توف آهکی (لاپیلی توفیت) - به شدت دگرسان شده

بافت سنگ: کلاستیک با زمینه شیشه ای دوتریفیه - به شدت دگرسان شده (اکسیده، سیلیسی شده، آرژیلیتی شده، کربناتیته شده)

کانیها و اجزای سازنده:

- کانی های کوارتز، فلدسپار پلاژیو کلاز و موسکویت دیده می شوند.
- قطعات دگرگونی (با ترکیب کوارتز شیتست، سمی شیتست، در حد اسلیت)، قطعات رسوبی (متشکل از کوارتز ریکریستالیزه، کوارتز در حد ماسه سنگ)، قطعات کربناته و قطعات شیشه کلریتی شده نیز در این نمونه دیده می شود.

زمینه سنگ:

زمینه سنگ را شیشه ای دوتریفیه به شدت دگرسان شده (اکسیده، سیلیسی شده، آرژیلیتی شده، کربناتیته شده) و از کوارتزهای ریزبلور، کانی رسی، کربنات، کانی های اپاک و اکسید آهن تشکیل می شوند.

توجه:

- براساس اندازه قطعات موجود که بیش از ۲ میلی متر بوده و شواهد موجود، این نمونه یک لاپیلی توف به نظر می رسد.

شماره نمونه: S-Ch2-96

نام سنگ: متاریوداسیت به شدت دگرسان شده

بافت سنگ: به طور جزئی پورفیریک با خمیره هم رشدی توأم، میکرو کریستالین و اسفرولیتی، به شدت دگرسان شده (سرسیتی شده، آرژیلیتی شده، سیلیسی شده، تا حدی اکسیده)

کانی های تشکیل دهنده سنگ:

فنوکریست ها:

- قالب بلوری فلدسپار به کانی های رسی دگرسان شده اند و یا با سیلیس های ریزبلور جانشین شده اند.
- کانی های فیلسیلیکاته شامل سریسیت، کانی های رسی و موسکویت در این نمونه دیده می شود.

خمیره سنگ:

خمیره سنگ هم رشدی توأم، میکروکریستالین و اسفرولیتی، به شدت دگرسان شده (سریسیتی شده، آرژیلیتی شده، سیلیسی شده، تا حدی اکسیده) متشکل از بلورهای فلدسپار، سیلیس ریزبلور، کانی های رسی، کانی های فیلسیلیکاته، کانی های اپاک و اکسیدهای آهن می باشد.

کانی های ثانوی: کانی های رسی، سریسیت، موسکویت و اکسیدهای آهن

کانی های فرعی: کانی های اپاک

توجه: فضاهای خالی در سنگ دیده می شود که با کانی ثانویه پر شده ولیکن در اثر ساب ریخته اند.

شماره نمونه: S-Ch2-97

نام نمونه: ماسه سنگ دگرگون شده (متا سندستون)

بافت سنگ: دانه ها اغلب در اندازه ی متوسط دانه، تا حدی شیستوزیته به خرج کانی های فیلسیلیکاته- دگرسان شده (اکسیده، سیلیسی شده، آرژیلیتی شده)

کانی های تشکیل دهنده سنگ:

کانی های کوارتز، فلدسپار پلاژیو کلاز، کانی های فیلسیلیکاته (کلریت و موسکویت)، اکسیدهای آهن و کانی های اپاک به میزان شایان توجهی دیده می شوند. همچنین کانی های فرعی زیر کن و تورمالین دیده می شود.

توجه:

- فضاهای خالی و شکستگی های موجود در نمونه با کانی کربنات پر شده اند.
- لامیناسیون در سنگ دیده می شود.
- تغییر رنگ موجود در نمونه به علت تغییر در درجه اکسیداسیون آنها می باشد.

شماره نمونه: S-Ch2-98

نام نمونه: ماسه سنگ دگرگون شده (متا سندستون)

بافت سنگ: دانه ها اغلب متوسط دانه، تا حدی شیستوزیته به خرج کانی های فیلسیلیکاته- دگرسان شده (اکسیده، سیلیسی شده، آرژیلیتی شده)

کانی های تشکیل دهنده سنگ:

کانی های کوارتز، فلدسپار پلاژیو کلاز، کانی های فیلسیلیکاته (کلریت و موسکویت)، اکسیدهای آهن و کانی های اپاک به میزان شایان توجهی دیده می شوند. کانی های فرعی زیر کن و تورمالین نیز در نمونه قابل رؤیت می باشد.

توجه:

- فضاهای خالی و شکستگی های موجود در نمونه با کانی کربنات پر شده اند.
- لامیناسیون در سنگ دیده می شود.
- تغییر رنگ موجود در نمونه به علت تغییر در درجه اکسیداسیون آنها می باشد.