



طرح اکتشافات مواد معدنی در استان‌های خراسان رضوی، جنوبی، شمالی

پروژه پی جویی مواد معدنی در منطقه ده خطیب خواف

مجریان طرح:

محمدتقی کره‌ای - جمال روشن روان

مجری فنی طرح:

حسن عزمی

تدوین:

علیرضا منظمی میرعلیپور

محمود پورخسرو

اسفند ماه ۱۳۸۸

صلى الله عليه وسلم

پیشگفتار مجری طرح

گستره شمال خاوری ایران زمین، از شمال به سوی جنوب، در بردارنده محدوده های ساختاری - رسوبی گوناگونی است که افزون بر ویژگی های زمین شناسی متفاوت، زمینه ساز توان معدنی بالا و ارزشمندی شده است. تهیه نقشه های زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ در پوشش کشوری و تهیه نقشه های زمین شناسی و اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه ای در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ در تمامی مناطق اولویت دار، مستندات علمی گسترده ای را مبنی بر توان معدنی بالای این گستره مهم فراهم آورده است.

ضرورت استفاده از تمامی ظرفیت های موجود در توسعه استان، محدودیت منابع آب در توسعه اقتصاد مبتنی بر کشاورزی منطقه و ملاحظات متعدد دیگر از جمله ایجاد اشتغال مولد همه و همه مسئولان استان خراسان رضوی را بر آن داشت تا با هدف تسریع در استفاده از نظر ظرفیت های توسعه استان "طرح اکتشاف مواد معدنی در استان خراسان رضوی" را همزمان با دور اول سفر هیئت محترم وزیران به استان خراسان رضوی را ارائه که خوشبختانه با استقبال مسئولان امر مواجه و به عنوان طرح نمونه کشور به شماره مصوبه ۳۴۸۷۱/۸۲۴۷ به تاریخ ۱۳۸۵/۲/۲ تصویب گردید.

در راستای انجام مراحل قانونی به ویژه اخذ مجوز کمیسیون ماده ۳۲ قانون برنامه چهارم توسعه این طرح به عنوان "طرح اکتشاف مواد معدنی در استان های خراسان رضوی، شمالی و جنوبی" توسعه و تعمیم و سرانجام در تاریخ ۸۶/۹/۳ پس از طی مراحل قانونی با مجوز شماره ۱۱۴۲۰۶-۸۲ به تصویب کمیسیون ماده ۳۲ رسید. نظر به تاریخ این مصوبه و فرصت محدود در آن زمان پیش بینی اعتبارات مالی طرح به سال ۱۳۸۷ موکول گردید و در مورخ ۸۷/۹/۲۵ طی ابلاغیه شماره ۴۰۳۰۳۰۱۱ موافقت نامه طرح با اعتبار ۱۵ میلیارد ریال مبادله گردید.

در راستای تمرکز زدائی و به منظور سرعت بخشیدن به اجرائی شدن طرح، ریاست محترم سازمان، راهبری امور مربوط به اجرائی طرح را به مدیریت زمین شناسی و اکتشافات معدنی منطقه ی شمال شرق کشور ابلاغ نمودند. خوشبختانه با عنایت به توان کارشناسی موجود، آشنائی با نتایج اکتشافات ناحیه ای و موضوعی در استانهای خراسان رضوی، شمالی و جنوبی، فرایند پیگیری امور عملیاتی با تشکیل کمیته راهبردی طرح و تدوین اولویت های اکتشافی مورد نظر به سرعت انجام پذیرفت و ۱۸ پروژه به عنوان مرحله اول طرح در دستور کار قرار گرفت که شامل طیفی از پروژه های اکتشافی در مراحل پیچوئی، شناسائی و اکتشاف عمومی می شود. بدیهی است به مقتضای پیشرفت پروژه ها و تامین منابع مالی پیش بینی شده، اولویت های جدید مطرح و یا مقیاس عملیات اکتشافی گسترش خواهد یافت.

به موازات عملیات اکتشافی یاد شده پروژه زیربنائی ژئوفیزیک هوائی نیز در دستور کار قرار گرفته است، ولی با توجه به هزینه بالای این پروژه توسعه عملیات پروازی منوط به تخصیص اعتبارات پیش بینی شده است.

توجه به برنامه زمانبندی و اهتمام کارشناسان مسئول پروژه سبب شد تا در فاصله زمانی نسبتاً کوتاه نتیجه بررسی های پیش بینی شده در قالب گزارشات تدوین شود، گزارش پیش رو حاصل بخشی از فعالیت های اکتشافی انجام شده در قالب طرح می باشد که تحت عنوان "گزارش پی جویی مواد معدنی در منطقه ده خطیب خواف" منتشر می گردد. امید که با تداوم فعالیت های در دست انجام و کسب نتایج ارزشمند و فزون تر، گام های مهمی در توسعه بخش معدن کشور برداشته شود.

جمال روشن روان

تشکر و قدردانی

حمد و سپاس از آن خداوند قادر و متعال است. پس از حمد و ثنا بر خود لازم میدانم از یکایک عزیزانی که در این پروژه همکاری داشته اند تشکر و قدردانی نمایم.

از مجریان طرح آقایان مهندس محمدتقی کره‌ای و مهندس جمال روشن روان تقدیر و تشکر می‌گردد.
از آقای مهندس حسن عزمی مجری فنی طرح بخاطر زحمتهایی که در این پروژه کشیدند تشکر و قدردانی می‌گردد.

از آقایان مهندس سعید سدید، مصطفی فیض، محسن اکبری و علی طهوریان بخاطر همکاری در عملیات صحرائی تشکر و قدردانی می‌گردد.

از آقای مهندس مصطفی فیض که رقومی کردن نقشه را بر عهده داشتند تشکر می‌گردد.

از خانم مهندس پرورش که پردازش داده‌های ماهواره‌ای جهت مشخص کردن زونهای آلتراسیون را انجام داده‌اند تشکر و قدردانی می‌گردد.

از همکاران نقلیه، آقایان پاکروان، حیدری، حقی و شکوهی تشکر و قدردانی می‌گردد.

علیرضا منظمی میرعلیپور

محمود پورخسرو

چکیده

پروژه‌های معدنی، در قالب طرح اکتشاف مواد معدنی در استانهای خراسان (شمالی - رضوی - جنوبی) در مدیریت زمین شناسی و اکتشافات معدنی منطقه شمال شرق تعریف شد که پروژه ده خطیب یکی از پروژه های طرح اکتشاف مواد معدنی در خراسان رضوی می باشد.

شرح خدمات پروژه به صورت تهیه نقشه زمین شناسی معدنی ۱:۵۰۰۰ و حفر ترانشه بوده که به علت تحت پوشش قرار دادن منطقه وسیع تر (۲۰۸ کیلومتر مربع)، پروژه به صورت تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۲۵۰۰۰ مورد پی جویی قرار گرفت. در این پروژه تعداد ۶۰ نمونه ژئوشیمی و ۱۲ نمونه صیقلی برداشته شد.

منطقه مورد مطالعه در شمال شرق بلوک لوت قرار دارد. واحدهای سنگی منطقه شامل آندزیت، آندزیت بازالت، توف، ماسه سنگ توفی، گرانودیوریت و دیوریت می باشد. آلتراسیونهای مهم منطقه سیلیسی، آرژیلیک، اکسید آهن، پروپلیتیک و سرسپتیک می باشد. کانی سازی به صورت رگه ای و پچ های سیلیسی سولفیددار است. کانی سازی در دو منطقه متمرکز می باشد: منطقه ده خطیب و منطقه چاه سنگر و لاهی

کانی سازی در منطقه ده خطیب بیشتر محدود به رگه های سیلیسی بوده که شدت سیلیسی متغییر بوده و در بعضی از قسمتها مالاکیت، کالکوپیریت و پیریت نیز به همراه اکسیدهای آهن با رگه های سیلیسی دیده می شود. بیشتر رگه های سیلیسی در مجاورت کنده کاریهای شدادی می باشد. کانی سازی در منطقه لاهی بیشتر محدود به پچ های سیلیسی و بعضا رگه های سیلیسی بوده که شدت سیلیسی متغییر بوده، در پچ ها کانی سازی به صورت سولفیدی (پیریت) و در رگه های سیلیسی کانی سازی بصورت مالاکیت، کالکوپیریت و پیریت نیز به همراه اکسیدهای آهن دیده می شود.

فصل اول: کلیات

۲	(۱-۱) مقدمه
۲	(۲-۱) موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی
۳	(۳-۱) آب و هوا و اقلیم منطقه
۵	(۴-۱) مطالعات زمین شناسی و اکتشافی انجام شده قبلی
۶	(۵-۱) روش کار

فصل دوم: زمین شناسی عمومی

۸	(۱-۲) مقدمه
۸	(۲-۲) چینه شناسی
۹	(۳-۲) پالئوزوئیک
۱۰	(۴-۲) مزوزوئیک
۱۱	(۵-۲) سنوزوئیک
۱۷	(۶-۲) سنگهای آذرین درونی و نیمه ژرف
۲۰	(۷-۲) زمین شناسی ساختاری و تکتونیک

فصل سوم: زمین شناسی منطقه مورد مطالعه

۲۴	(۱-۳) مقدمه
۲۵	(۲-۳) واحدهای زمین شناسی
۲۵	(۱-۲-۳) واحدهای ولکانیکی
۲۵	(۱-۱-۲-۳) واحد آندزیتی (PE^a)
۲۸	(۲-۱-۲-۳) واحد پیروکلاستیک (E^{ts})
۲۹	(۳-۱-۲-۳) واحد آندزیت بازالتی (E^{ba})
۳۲	(۳-۳) سنگهای پلوتونیک
۳۲	(۱-۳-۳) واحد گرانیتی (gr)
۳۴	(۲-۳-۳) واحد دیوریتی (di)
۳۶	(۴-۳-۳) دایکهای حد واسط
۳۷	(۴-۳) آلتراسیون
۳۷	(۵-۳) کانی سازی
۳۷	(۱-۵-۳) کانی سازی در منطقه ده خطیب
۴۹	(۲-۵-۳) کانی سازی در منطقه چاه سنگر - لاهی

فصل چهارم: نتیجه گیری و پیشنهادات

۴-۱) نتیجه گیری

۵-۱) پیشنهادات

۵۸

۵۹

۶۰

فصل پنجم: پیوستها

فصل اول

کلیات

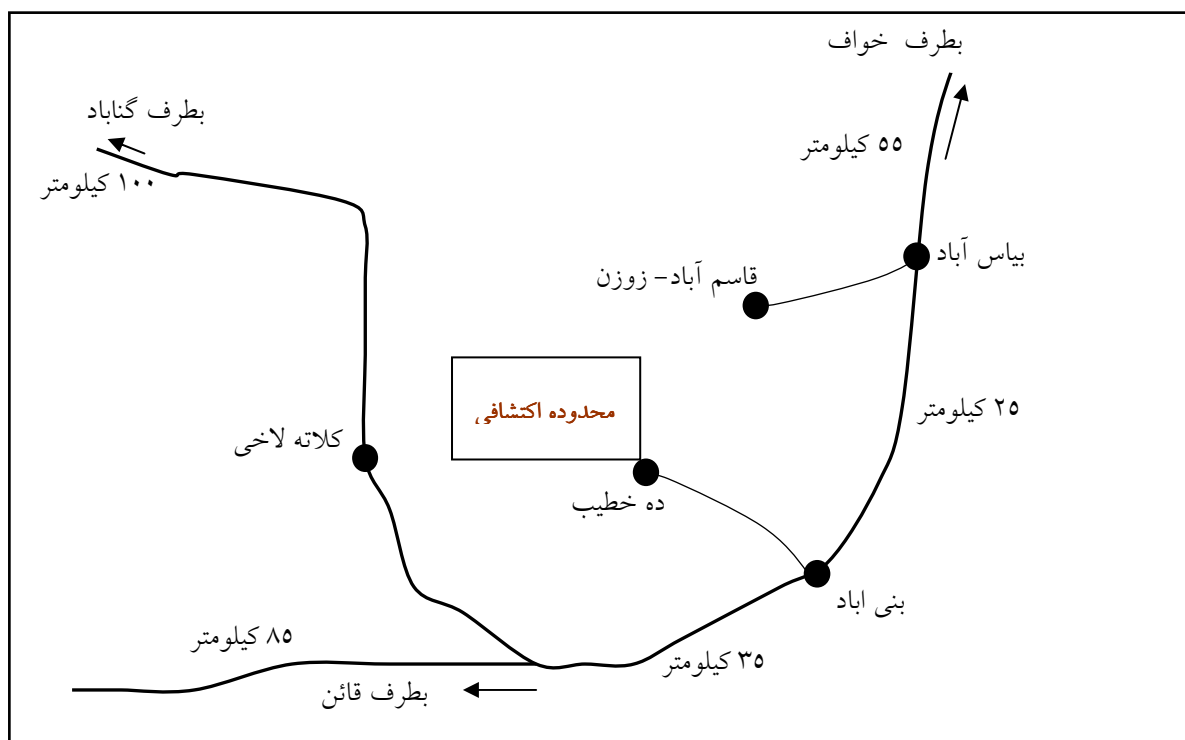
۱-۱) مقدمه

پروژه پی جویی اکتشافی در منطقه ده خطیب از پروژه های مربوط به طرح اکتشافات مواد معدنی در استان های خراسان رضوی، شمالی و جنوبی می باشد. این پروژه بر اساس اطلاعات بدست آمده از نقشه زمین شناسی منطقه، اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰ و همچنین بر اساس نتایج بدست آمده از پروژه بررسی معادن متروکه در استان خراسان رضوی تعریف و به اجرا درآمد.

۱-۲) موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی

منطقه اکتشافی ده خطیب در ۴۰۰ کیلومتری جنوب شرقی مشهد و ۹۰ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان گناباد و ۱۳۰ کیلومتری جنوب خواف قرار دارد. راه دسترسی به این منطقه از طریق جاده اصلی خواف به قائن بوده که پس از طی حدود ۷۰ کیلومتر جاده آسفالت به روستای بنی آباد رسیده و سپس با طی حدود ۸ کیلومتر جاده خاکی بسمت غرب به روستای ده خطیب خواهیم رسید. محدوده اکتشافی ده خطیب در ۲ کیلومتری شمال غربی این روستا قرار دارد. محدوده اکتشافی مورد نظر در حد فاصل ۷۴۳۰۰۰ تا ۷۵۹۰۰۰ طول شرقی و ۳۷۷۴۰۰۰ تا ۳۷۸۷۰۰۰ عرض شمالی بر حسب UTM جای گرفته است.

شکل ۱-۱ موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی به منطقه را نشان می دهد.



شکل ۱-۱ موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی

۳-۱) آب و هوا و اقلیم منطقه

از نظر جغرافیایی، منطقه مورد مطالعه در بخش شمال خاوری بلوک لوت جای می گیرد و با توجه به شرایط آب و هوایی ایران، این منطقه در ناحیه بیابانی و نیمه بیابانی کشور قرار گرفته است. این ناحیه در بیشتر ماههای سال خشک و کم باران است و بطور معمول بارندگی محدود به فصل زمستان و آغاز بهار است. بطور کلی بارش سالیانه از ۳۰۰ میلیمتر فراتر نیست. وزش بادهای موسمی از ویژگیهای آب و هوای این منطقه است. مهمترین پوشش گیاهی در مناطق کوهستانی عبارت است از بنه و در مناطق پست تر بوتههای خار(گون) شکل ۱-۲ جمعیت مسکونی در این ورقه در روستاهای موجود در بخش باختری و خاوری ساکنند. مهمترین مناطق مسکونی این ورقه عبارتند از ده خطیب، لاهی، برکاه. آب مورد استفاده شرب و آب مورد نیاز بخش کشاورزی از چاههای آب زیر زمینی و در بعضی موارد از قنات تأمین می شود. همچنین چند چشمه نیز در مناطق کوهستانی یا در پای ارتفاعات وجود دارند. مهمترین فعالیت اهالی ساکن در این ورقه دامداری و کشاورزی است. مهمترین محصولات کشاورزی این منطقه پنبه و گندم می باشد. زمستانها سرد و خشک و بارندگی کم است. در تابستانها باد و گرد و خاک زیاد است.



شکل ۲-۱ نمایی از پوشش گیاهی منطقه

۱-۴) مطالعات زمین شناسی و اکتشافی انجام شده قبلی

از کارهای انجام شده قبلی در منطقه می توان به موارد زیر اشاره نمود:

۱- کارهای انجام شده توسط شرکت ملی نفت ایران در سال ۱۹۶۶

۲- نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ چهارگوش گناباد که توسط شرکت ژئومتال تهران و B.R.G.M فرانسه تهیه شده

است (۱۹۹۲). برداشتهای صحرایی چهارگوش گناباد در سالهای ۱۹۷۷ و ۱۹۷۸ انجام شد و نقشه و گزارش مربوطه در

سال ۱۹۹۲ توسط سازمان زمین شناسی منتشر گردید.

۳- کارهای مطالعاتی در رابطه با فعالیت لرزه خیزی عهد حاضر ورقه ۱:۲۵۰۰۰۰ گناباد (که ورقه یکصد هزارم زوزن

در آن جای دارد) توسط بربریان (۱۹۷۶, ۱۹۷۳) حقی پور و عمیدی (۱۹۷۹) انجام گرفته است.

۴- نقشه ژئوفیزیک هوایی ۱:۲۵۰۰۰۰ گناباد - سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

۵- نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ زوزن که توسط سازمان زمین شناسی مرکز مشهد در سال ۱۳۸۴ انجام گرفت.

۶- اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰ از ورقه زوزن که توسط کارشناسان بخش اکتشاف سازمان زمین شناسی مرکز

مشهد در سال ۱۳۸۵ انجام گرفت.

۷- گزارش پروژه بررسی معادن متروکه در استان خراسان رضوی که توسط شرکت ایتوک در سال ۱۳۸۷ انجام گرفته

است.

۵-۱) روش کار

همانگونه که در مقدمه عنوان شد این پروژه بر اساس اطلاعات بدست آمده از نقشه زمین شناسی منطقه، اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰۰۰۰ و همچنین بر اساس نتایج بدست آمده از پروژه بررسی معادن متروکه در استان خراسان رضوی تعریف و به اجرا درآمد. روش کار نیز مبتنی بر این اطلاعات و پردازش داده های ماهواره ای جهت بارزسازی مناطق دگرسانی و سپس پیجویی و پیمایش های صحرائی در منطقه بوده است. پیمایش های صورت گرفته به صورت عرضی از واحد های زمین شناسی و زونهای آلتراسیون بوده است تا شکل و ابعاد کانی سازی و زونهای دگرسانی مرتبط با کانی سازی مشخص گردد. پس از مشخص شدن مناطق با پتانسیل بالاتر اقدام به نمونه برداری از نقاط واجد کانی سازی شد. نمونه برداری سطحی از رگه های سیلیسی به صورت تکه ای (Chip Sampling) در عرض رگه ها و همچنین نمونه برداری از سنگ دیواره رگه های سیلیسی انجام شد.

در ادامه کار و پس از تعیین نوع و عیار ابتدایی ماده معدنی در مناطق با پتانسیل بالاتر و واجد تراکم بیشتر از رگه های معدنی، پیشنهاد عملیات ژئوفیزیکی بروش IP-RS ارائه می گردد.

فصل دوم

زمین شناسی عمومی

منطقه مورد مطالعه در نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ گناباد و ۱:۱۰۰۰۰۰ زوزن قرار دارد. بر اساس نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ زوزن به بررسی زمین شناسی عمومی پرداخته می‌شود.

۲-۲) چینه شناسی

ورقه زمین شناسی زوزن حاوی برونزدهایی از پالئوزوئیک تا کواترنری می باشد که در این توالی نبوده‌های چینه نگاری بزرگی نیز وجود دارد. از کهن ترین سنگهای برونزد یافته می‌توان به مجموعه دگرگونی موجود در سمت باختر ورقه اشاره نمود که تصور می‌شود به پالئوزوئیک مربوط باشند. همچنین یک سری نهشته‌های شیلی - ماسه سنگی با میان لایه‌های سنگ آهکی وجود دارند که به سازند سردر مربوط هستند. این نهشته‌ها متحمل دگرگونی ناحیه‌ای بسیار ضعیفی شده‌اند و در مجاورت با توده نفوذی متحمل دگرگونی مجاورتی نیز شده‌اند. برونزد نسبتاً کوچکی از سنگ آهک پرمین در شمال ورقه دیده می‌شود. سنگهای مزوزوئیک متشکل از واحد شیلی و ماسه سنگی تریاس فوقانی - ژوراسیک زیرین و سنگ آهک کرتاسه هستند که بطور کلی در شمال خاور ورقه برونزد دارند. در شروع ترشیری آتشفشانی نسبتاً گسترده‌ای در بخش های جنوبی - مرکزی و شمالی ورقه آغاز شده که بعداً با نهشته های ولکانی کلاستیک (واحد E^{ts}) ادامه می‌یابد. ترکیب شیمیایی گدازه های این مرحله بیشتر آندزیتی است و آگلومرا و بمقدار کمتر نهشته های ولکانی کلاستیکی از دیگر فراورده های این فاز آتشفشانی هستند. دومین فاز آتشفشانی منطقه در ائوسن بالایی روی داده و بیشتر دارای ترکیب آندزیت بازالتی و بازالتی و آندزیتی بوده و بطور عمده در بخش جنوبی ورقه گسترش دارد. یک فاز پلوتونیزم گسترده در اولیگوسن آغازی؟ یا شاید ائوسن بالایی در بخش شمالی و مرکزی ورقه بوقوع پیوسته که در حال حاضر بخش های کوهستانی شمال ورقه را در برمی گیرد. نهشته‌های قاره‌ای پلیوکواترنری و نهشته‌های بادی از دیگر نهشته‌های دارای گسترش در این ورقه هستند. در زیر واحدهای سنگی از قدیم به جدید توصیف شده‌اند.

۳-۲ پالئوزوئیک

۱-۳-۲ واحد C_s^s

این واحد که بطور عمده در بخش شمالی - خاوری و شمال باختری توده گرانیتوئیدی زوزن برونزد دارد متشکل از شیل‌های چین خورده خاکستری مایل به آبی تیره یا سبز زیتونی با لایه بندی نازک تا متوسط، ماسه سنگ‌های با رنگ هوازگی خاکستری مایل به سبز، بطور محلی کنگلومرای در طبقاتی به ضخامت چند دسی متری تا چندمتری و میان لایه های سنگ آهکی ماسه ای ریز دانه می باشد.

تمامی سنگهای فوق متحمل یک دگرگونی ناحیه ای بسیار ضعیفی شده اند و درشیلها و ماسه سنگها فولیاسیون ضعیفی بوجود آمده است. در منطقه به برزو و رباط کال جنگی چین خوردگی هایی در سنگهای این واحد دیده می شود که این چین ها از نوع جناغی و با طول موج کوچک هستند. به طور کلی قاعده این واحد برونزد نداشته و در جنوب رباط کال جنگی سنگهای این واحد توسط توده گرانیتوئیدی زوزن قطع می شوند و به سمت شمال محل مذکور، سنگهای واحد Pj سنگهای سازند سردر را می پوشانند. ضخامت تقریبی این واحد بالغ بر ۶۰۰ متر در نظر گرفته می شود. در نزدیکی توده گرانیتوئیدی زوزن سنگهای واحد فوق متحمل یک دگرگونی مجاورتی نیز شده اند که با نزدیک شدن به این توده گرانیتوئیدی شدت این دگرگونی زیادتر می شود که با سیلیسیفیکاسیون و سریسیتی شدن مشخص می گردد.

۲-۳-۲ واحد Pj

این واحد که در خاور رباط کال جنگی در بخش شمالی ورقه برونزد دارد متشکل از سنگ آهکهای میکریتی، دولومیکرواسپاریتی، دیس میکریتی خاکستری تا سیاه رنگ می باشد. این واحد بر روی سنگهای اختصاص یافته به سازند سردر قرار می گیرد و بطور ناهم‌ساز (Unconformably) با یک کنگلومرای پالئوسن (واحد PE^c) پوشیده می شود. ضخامت تقریبی این واحد ۵۰۰ متر می باشد. سنگهای این واحد دارای لایه بندی خوبی بوده و ضخامت لایه ها از ۲۰ تا ۸۰ سانتی متر متغیر بوده و حاوی قطعات صدف تجدید تبلور یافته با اندازه ۱ تا ۲ سانتی متر هستند. مقدار MgO این سنگ آهک ها بر مبنای یک نمونه برداشته شده از این واحد ۰/۸ درصد و مقدار SiO_2 آن ۱۲/۸ درصد می

باشد. سن این واحد با توجه به شباهت لیتولوژیکی به سنگهای سازند جمال، پرمین در نظر گرفته شده است. این واحد دارای چین خوردگی‌های ملایمی می‌باشد و این سنگ آهک‌ها کمی تجدید تبلور نیز یافته‌اند.

۴-۲) مزوزوئیک

۱-۴-۲) واحد j_{sh}^s

این واحد فقط در شمال خاوری نقشه در دامنه کوه نهور برونزد دارد. همانند مقطع تیپ در البرز (آسرتو، ۱۹۶۶) نهشته‌های اختصاص یافته به سازند شمشک در دامنه کوه نهور بطور غالب متشکل از ماسه سنگ، سیلتستون و شیل هستند. علاوه بر این مقدار کمی کنگلومرا نیز در این واحد دیده می‌شود. تناوب ماسه سنگ و سیلتستون - شیل تا حدودی منظم به نظر می‌رسد و سیلتستونها کمی فولیاسیون دار بوده و حاوی کلیواژ مدادی هستند. ضخامت بخشهای ماسه سنگی در این محل از ۰/۵ متر فراتر نیست. ماسه سنگ‌ها ریز تا متوسط دانه و برنگ خاکستری تیره بوده و از نوع ساب لیتیک آرنایت تا لیتیک آرنایت با جورشدگی خوب هستند. این ماسه سنگها عموماً میکادار یا فلدسپات دار هستند. ضخامت تقریبی این واحد حدود ۱۰۰۰ متر است.

۲-۴-۲) واحد K^1

این واحد که فقط در شمال خاور نقشه در کوه نهور برونزد دارد بطور عمده از سنگ آهک میکریتی فسیل دار تشکیل شده است. این واحد با یک کنگلومرای قاعده ای و با یک دگرشیبی زاویه دار بر روی واحد j_{sh}^s قرار میگیرد. کنگلومرای قاعده این واحد ضخامتش از ۱۰ متر فراتر نیست و این کنگلومرا حاوی قطعاتی با جورشدگی متوسط و گردشدگی خوب تا خیلی خوب است. این قطعات که قطر آنها از ۵ سانتی متر فراتر نیست بطور عمده از جنس سنگهای آتشفشانی (داسیتی) و قطعات سنگهای رسوبی (قطعات سنگهای آهکی و ماسه سنگی) هستند و در یک ماتریکس ماسه ای قرار گرفته اند. سنگ آهک‌های این واحد از نوع بیومیکریت ماسه ای، میکرواسپاریت فسیل دار ماسه‌ای، دولویومیکریت هستند که برنگ خاکستری روشن تا خاکستری مایل به زرد بوده و ضخامت لایه‌های آن از ۲۰ سانتی متر تا ۴۰ سانتیمتر متغیر است، البته لایه‌های نازکتر نیز دیده می‌شود. لایه‌های سنگ آهک این واحد علاوه

برمیکروفسیل‌های فراوان حاوی ماکروفسیل نیز هستند. از مهمترین فسیل‌های تعیین شده در این واحد می‌توان به فهرست زیر اشاره کرد:

Pseudocyclamina sp, Rotalipora sp, Chrysalidina sp.
Pseudorhapydionina sp, Rudist (Radiolitidea), Rudist (carprinidae)
Rotalipora greenhorensis, Praeglobotruncana cf. gibba
Favusella washitensis, Rotalipora appenninica,
Favusella washitensis, Textularia sp, Pseudolituonella reichli, Valvulammina sp,
Pseudotextulariella cretosa, Hedbergella sp, Praeglobotruncana stephani, Rotalipora cf,
Cushmani, An abundant of shell fragments (probably oyster)

سن واحد فوق سنومانین تعیین شده است (م . بهره مند).

۲-۵) سنوزوئیک

۲-۵-۱) واحدهای آتشفشانی و ولکانی E^{vb} , E^{ba} , E^{ts} , PE^a

بطور کلی پریود پالئوسن - ائوسن در گستره مورد مطالعه با سنگهای آتشفشانی و ولکانی کلاستیکی مختلف مشخص می‌شود که با توجه به شرایط سنی و ترکیبی میتوان آنها را به سه واحد تقسیم نمود. واحد تحتانی که تصور می‌شود به سن پالئوسن - ائوسن تحتانی باشد اساساً متشکل از آندزیتها - آگلومراها، ریوداسیت ها، توف ها و برش های آتشفشانی است. این واحد از شمال تا جنوب ورقه دارای گسترش است و این فعالیت آتشفشانی اساساً در محیط دریایی کم عمق یا خشکی صورت گرفته است. در شمال رباط کال جنگی در بخش قاعده ای این واحد یک طبقه کنگلومرایی قرار دارد (واحد PE^c). واحد میانی (به سن ائوسن تحتانی تا میانی) اساساً ولکانی کلاستیکی بوده و در جنوب و مرکز ورقه دارای گسترش است. این واحد بطور عمده اپی کلاستیک بوده و ویژگی های نهشته های فلیشونیدی را نیز تا اندازه ای داراست. سنگ های این واحد بطور عمده از توفیتها، کنگلومراهای توفی و سیلتستونها و مادستونها تشکیل شده‌اند. واحد فوقانی (واحد E^{ba}) با آندزی بازالتها، بازالتها و بمقدار کمتر آندزیتها مشخص می‌گردند. شواهد صحرایی نشان دهنده آن است که این واحد بطور کلی در محیط خشکی (Subaerial) فوران نموده است. یک نمونه از سنگهای این واحد در باختر چاه متار توسط گروه زمین شناسان B.R.G.M تعیین سن شده (۱۹۷۹) و سن ائوسن فوقانی را بدست داده

است (تعیین سن به روش پتاسیم - آرگن بر روی کل سنگ بوده است). در زیرهریک از واحدهای فوق بطور جداگانه توصیف شده اند.

۲-۵-۱-۱) واحد PE^c

این واحد کنگلومرایی که در شمال رباط کال جنگی در روی واحد P_J و در زیر واحد PE^a قرار گرفته بطور عمده از قطعات سنگهای رسوبی و بمقدار کمتر قطعات سنگهای دگرگونی (فیلیتی) تشکیل شده است. این کنگلومراها از جورشدگی خوبی برخوردار نیست و قطعات ریز و درشت باهم دیده می‌شوند. قطعات از گرد شدگی نسبتاً خوبی برخوردار بوده و در یک ماتریکس ماسه ای قرار گرفته اند. قطر قطعات به ۱۵ سانتی متر نیز می رسد. این واحد با یک دگرشیبی زاویه دار بر روی واحد P_J قرار می گیرد و سنگهای واحد PE^a به صورت همساز بر روی آن قرار می گیرند. قاعده این واحد در شمال رباط کال جنگی دیده می شود. ضخامت تقریبی این واحد حدود ۲۵۰ متر برآورد می شود.

۲-۵-۱-۲) واحد PE^a

این واحد که نشان دهنده اولین فاز فوران سنگهای آتشفشانی در محدوده مورد مطالعه است بطور عمده متشکل از آندزیت های پورفیری و ریز دانه، آگلومراها، ریوداسیتها، میان لایه های کنگلومرایی و ماسه سنگی، توفها و برش های آتشفشانی است. سنگهای این واحد از جنوب به شمال در گستره مورد مطالعه برونزد دارند. در شمال رباط کال جنگی، سنگهای این واحد با رنگ هوازدگی تیره دارای شیبی حدود ۴۰ تا ۳۰ درجه به سمت شمال هستند و لایه بندی مشخصی در آنها دیده می شود و تناوبی از سنگهای ولکانی کلاستیکی و گدازه را نشان می دهند. تصور می شود ضخامت این واحد در شمال رباط جنگی بیش از ۱۰۰۰ متر باشد. جریانهای ضخیم گدازه ها در این واحد فراوان نیستند. در جنوب باختر مهاباد و نزدیکی رباط کال جنگی در زیر این واحد یک واحد کنگلومرایی (واحد PE^c) قرار می گیرد که در محل اخیر این کنگلومرا ضخیم تر است. در جنوب مهاباد نیز شیب این واحد به سمت شمال است. بطور کلی شواهد صحرایی نشان دهنده محیط فوران کم عمق و یا خشکی برای این واحداست. این شواهد عبارتند از وجود لایه های رسوبی در بعضی مناطق همراه با سنگ های آتشفشانی و دگرسانی بیشتر واحدهای گدازه به طوریکه در بیشتر موارد کانی های مافیک به طور کامل به کانی های ثانویه تبدیل شده اند. یک مقطع از سنگهای این واحد را می توان در

دره کال سبز پنبه مشاهده نمود. در محل یاد شده، جریان های آتشفشانی ضخیم آندزیتی به ضخامت چند متر تا چند ده متر برنگ هواز دگی تیره هستند که خیلی شکسته و خرد شده بوده و دارای لایه بندی نسبتاً خوبی هستند و بصورت بین لایه ای با توالی های ولکانی کلاستیکی خاکستری مایل به سبز هستند. جریانهای آندزیتی دارای بافت پورفیری بوده و درشت بلورهای پلاژیوکلاز در آنها به ۰/۷ سانتی متر میرسند. بلورهای درشت آمفیبول تماماً به کلریت و کربنات ها دگرسان شده اند. برخی بخشهای اسیدی تر نیز دیده می شوند. میان لایه های ولکانی کلاستیکی متشکل از آگلومرای آندزیتی و توفهای داسیتی با لایه بندی خوب هستند. در ناحیه حمید آباد، جریانهای گدازه بر سنگهای ولکانی کلاستیک تفوق دارند. جریانهای آندزیتی در این محل دارای بافت پورفیری بوده و دارای خمیره میکروولیتی و جریانی (Fluidal) و حفرات فراوان پر شده با کلریت و اپیدوت هستند. بطور کلی در این واحد، آگلومرا در نواحی مختلف بفرآوانی دیده می شد و این آگلومراها حاوی قطعات آندزیتی به قطر ۵ تا ۱۰ سانتی متر هستند. بطور کلی شیب جریانهای گدازه و پیروکلاستیک ها در این واحد کم می باشد. در مجموع سنگهای این واحد در مقایسه با واحد E^{ba} خرد شده تر و با هواز دگی بیشتر و حاوی کانیهای ثانویه بیشتری است .

۳-۱-۵-۲) واحد E^{ts}

این واحد که بیشترین گسترش آن در بخش های جنوبی گستره مورد مطالعه است متشکل از یک سکانس ولکانی کلاستیک می باشد. این توالی ولکانی کلاستیک از کنگلومراها، کنگلومراهای توفی، ماسه سنگهای توفی، سیلتستونها و سیلتستونهای توفی تشکیل شده است. سنگهای این واحد از لایه بندی خیلی خوبی برخوردار هستند و این لایه بندی بطور منظم تکرار می شود. کنگلومراهای این واحد از جورشدگی خوبی برخوردار نبوده و قطعات از گردشگی اندکی برخوردارند. قطعات این کنگلومرا بطور عمده از سنگهای آتشفشانی آندزیتی، تراکیتی و قطعات سنگهای گرانیتی است. حداکثر قطر قطعات این کنگلومرا به ده سانتیمتر نیز می رسد و ضخامت لایه های آن حداکثر ۳۰ سانتی متر است. واحدهای ماسه سنگی این واحد از نوع لیت آناریت فلدسپاتی نارس هستند که حاوی قطعاتی از سنگهای رسوبی، آتشفشانی و دگرگونی هستند. حداکثر ضخامت این لایه های ماسه سنگی ۲۰ سانتیمتر است. از بخش های دانه ریزتر موجود در این توالی یک نمونه برای نانوفسیل برداشت شد که حاوی گونه های *Tribrachiatu Orthostylus* و

Discoaster multiradiatus است که نشان دهنده سن پالئوسن فوقانی تانتین،(Thanetian) - ائوسن تحتانی (ایپرزین) می‌باشد. بطور کلی این توالی‌های ولکانی کلاستیک در جنوب ورقه در منطقه برکاه و قلعه سرخ گسترش چشمگیری دارد. در ماسه سنگهای توفی و سیلتستونهای این واحد آثاری از گریدد بدینگ و فلوت کست مشاهده می‌گردد که از ویژگیهای نهشته های توریدیتی است.

E^{ba} (۲-۵-۱-۸) واحد

این واحد که نشان دهنده آخرین فاز فوران آتشفشانی در گستره مورد مطالعه است در بخش های مرکزی و جنوبی ورقه مورد مطالعه برونزد دارد. سنگهای این واحد بترتیب فراوانی عبارتند از آندزیت بازالتهای، آندزیتها، بازالتهای و برش های آتشفشانی. ضخامت تقریبی این واحد حدود ۶۰۰ متر می باشد. این سنگها بطور کلی نسبت به سنگهای آتشفشانی واحد PE^a تازه تر (fresh) و با هوازگی کمتر هستند. با توجه به وجود درزه های ستونی (Columnar joints) در سنگهای آتشفشانی این واحد و فقدان لایه های رسوبی همراه با این سنگ ها و همچنین فقدان ساختار بالشی در بازالتهای و همچنین طبیعت نسبتاً تازه تر (fresh) این سنگها، به نظر می‌رسد که سنگهای این واحد در محیط خشکی فوران نموده اند. آندزیت بازالتهای دارای بافت پورفیری بوده و خمیره آنها دارای بافت اینترسرتال یا میکرولیتی است. بعضی از نمونه ها نیز ریزبلور (آفیریک) هستند. پلاژیوکلاز تنها کانی درشت بلور قابل تشخیص در این سنگها است و کانیهای مافیک به کانیهای ثانویه تبدیل شده و تنها قالب آنها به جای مانده است. مهمترین کانیهای ثانویه این سنگها، کانیهای کربناته، اکسیدهای آهن، کلریت و سربیسیت هستند.

بازالتهای این واحد دارای بافت پورفیری و خمیره‌های اینترسرتال هستند. کانیهای عمده این سنگها پلاژیوکلاز و پیروکسن هستند. کانی های ثانویه این سنگ ها کربنات، کلریت و اکسیدهای آهن هستند. همچنین قالب هایبازاویون نیز در این سنگها دیده می شود. یک نمونه از آندزیت

های این واحد در باختر چاه متار توسط زمین شناسان B.R.G.M (۱۹۷۸) بروش پتاسیم - آرگن بر روی کل سنگ تعیین سن شده که سن $۳۸/۱ \pm ۱/۹$ میلیون سال را بدست داده است. در ناحیه چاه متار در قاعده این واحد برش

آشفشانی دیده می شود. این واحد با علامت E^{ba} در نقشه مشخص شده است و به سمت جنوب به چهار گوش آبیز (ورقه ۷۹۵۷) ادامه می یابد.

۲-۵-۱-۵) واحد E^{vb} .

این واحد که در جنوب ورقه گسترش دارد متشکل از برشهای آشفشانی، آگلومراها و بمقدار کمتر توفهاست. دربرش های آشفشانی قطعات اکثراً زاویه دار و به قطر ۱ سانتیمتر در یک خمیره ریز بلور قرار دارند. در آگلومراها قطعات آشفشانی و بمقدار کمتر قطعات بلوری در یک ماتریکس ریزبلور جای دارند. این سنگ ها از لایه بندی خوبی برخوردارند. بمقدار کمتر همراه با سنگ های این واحد، گدازه های آندزیتی نیز به چشم می خورد.

۲-۵-۲) پلیوکواترنر

۲-۵-۲-۱) واحد PIQ^c

این واحد که در شمال نقشه دارای بیشترین گسترش است از کنگلومراهای سخت شده تا کمی سخت شده تشکیل شده است. ضخامت این واحد بیش از ۱۰۰۰ متر برآورد می شود و در خاور باغ بخشی لایه های این کنگلومرا دارای شیبی حدود ۳۰ درجه به سمت شمال هستند. اکثر قطعات این کنگلومراها گرد شده بوده و از جنس سنگهای آشفشانی آندزیت و آندزی بازالتی هستند ولی قطعات سنگ آهکی نیز موجود هستند.

۲-۵-۲-۲) PIQ^{cl}

بخش عمده ای از این واحد از لایه های رسی به ضخامت ۵۰ تا ۷۰ سانتی متر تشکیل شده است. در بین لایه های رسی طبقات کنگلومرایی نیز موجود هستند که از سخت شدگی اندکی برخوردارند. شیب لایه های رسی از ۳۰ درجه فراتر نیست.

۲-۵-۳) کواترنری

این نهشته ها با نشانه های $Q^s, Q^{al}, Q^{cul}, Q^c, Q^f, Q^{tr}, Q^{t1}, Q^{cl}$ نشان داده شده اند.

۲-۵-۳-۱) Q^{cl}

این واحد از طبقات رسی تقریباً افقی تشکیل شده است.

Q¹ (۲-۳-۵-۲)

نشانگر قدیمی ترین پادگانه های آبرفتی (Terraces) و نهشته های آبرفتی می باشد. این نهشته ها در جنوب باختر ناحیه گسترش زیادی دارند.

Q¹² (۳-۳-۵-۲)

نشانگر پادگانه های آبرفتی پست و نهشته های آبرفتی جوانتر در دشت ها است.

Q^f (۴-۳-۵-۲)

نشانگر نهشته های آبرفتی در دامنه ارتفاعات و مخروطه افکنه ها و رسوبات واریزه ای است.

Q^c (۵-۳-۵-۲)

نشانگر کفه های رسی - سیلتی، Q^{cul}: نشانگر زمین های زراعتی، Q^{al}: نشانگر نهشته های آبرفتی در بستر آبراهه ها

و رودخانه ها و Q^s: نشانگر ماسه های بادی هستند.

۶-۲) سنگهای آذرین درونی و نیمه ژرف

سنگهای آذرین درونی در گستره مورد مطالعه دارای گسترش زیادی هستند. قدیمی‌ترین رخداد نفوذی در گستره ورقه، مربوط به یک توده گرانیتی کوچک است که بدخل واحد PZ^m نفوذ کرده است. با توجه به شباهت بافتی و کانی‌شناسی این توده کوچک با توده نفوذی گیسور (ورقه نوده، ورقه شماره ۷۸۵۸) این توده به کرتاسه فوقانی نسبت داده شده است. پلوتونیسیم گسترده در ائوسن فوقانی یا اولیگوسن آغازین در دو منطقه بچشم می‌خورد. منطقه اول در شمال روستای خلط آباد است که در این گزارش از آن به عنوان توده گرانیتوئیدی زوزن نام برده می‌شود. این توده متشکل از مونزوگرانیت، گرانودیوریت، میکروگرانیت و گرانیت است. دومین رخداد، در جنوب باختری ورقه و در کوه نیبید است. در منطقه یاد شده، علاوه بر گرانیت و گرانودیوریت، فازهای بازیک تر مانند دیوریت و گابرو نیز قابل مشاهده هستند. علاوه بر این، دایک‌های حد واسط و بازیک در سنگهای نفوذی و آتشفشانی بوفور مشاهده می‌گردند. در زیر بطور خلاصه این فعالیت های ماگمایی توضیح داده می‌شوند.

۱-۶-۲) واحد gr

این توده گرانیتی که در جنوب مزرعه شاهرخ برونزد دارد متشکل از میکروگرانیت کمی دگرسان شده است و به لحاظ بافتی و ترکیبی با توده گرانیتوئیدی زوزن تفاوت دارد. کانی‌های متشکله سنگ در زیر میکروسکوپ عبارتند از پلاژیوکلاز، فلدسپار پتاسیک و کوارتز. از کانی‌های فرعی آن می‌توان به اسفن، آپاتیت و کانی‌های اوپاک اشاره کرد. این توده گرانیتی کوچک با توجه به شباهت به توده نفوذی گیسور در ورقه یکصد هزارم نوده (ورقه شماره ۷۸۵۸) به کرتاسه فوقانی نسبت داده شده است. توده گرانیتی گیسور برش پرتوسنجی تعیین سن شده و سن 9 ± 127 میلیون سال را بدست داده است.

۲-۶-۲) واحد mgr

این واحد که در بخش مرکزی توده گرانیتوئیدی زوزن قرار گرفته است متشکل از مونزوگرانیت‌های کمی خرد شده است. آثاری از دگرسانی در بعضی مناطق در سنگهای این واحد دیده می‌شود که فاقد گسترش جانبی است. مونزو گرانیت‌ها دارای بافت هیپ ایدیومورفیک گرانولار تا میکروگرانولار بوده و در بعضی نمونه‌ها، بافت میکرو گرافیکی نیز

مشاهده می‌گردد. کانیهای متشکله این سنگها بترتیب فراوانی عبارتند از پلاژیوکلاز، فلدسپار پتاسیک، کوارتز و بیوتیت. از کانیهای فرعی این سنگها می‌توان به اسفن، آپاتیت، زیر کن و کانه‌های اوپاک نام برد.

۲-۶-۳) واحد gd

این واحد بطور عمده متشکل از گرانودیوریت‌های گرانولار، میکروگرانیت‌ها و گرانیت‌ها می‌باشد. گرانودیوریت‌ها متشکل از پلاژیوکلاز، کوارتز، هورنبلاند، فلدسپارپتاسیک و بیوتیت هستند. از کانیهای فرعی این سنگها می‌توان به آلپیت، اسفن، آپاتیت و کانه‌های اوپاک نام برد.

۲-۶-۴) واحد di

این واحد که در جنوب باختر ورقه در منطقه کوه نیبید (Kuh-e Neybid) گسترش دارد بطور عمده متشکل از سنگهای نفوذی دیوریتی، مونزودیوریتی و بمقدار کمتر گابرویی است. سنگهای دیوریتی دارای بافت هیپایدیومورفیک گرانولار بوده و بطور عمده متشکل از پلاژیوکلاز و هورنبلند هستند. از کانیهای فرعی این سنگها می‌توان به اسفن، آپاتیت و کانیهای اوپاک اشاره کرد. در این دیوریت‌ها آثار دگرسانی ضعیفی مشاهده می‌شود که از نوع سریستی، کلریتی می‌باشد. در منطقه چاه سنگر در سنگهای این واحد دگرسانی شدت بیشتری دارد. ترکیب گابروها، پلاژیوکلاز، پیروکسن، هورنبلاند است و بافت افیتیک - ساب افیتیک دارند. در سنگهای این واحد بافتهای مگاپورفیری و پگماتوئیدی مخصوصاً در منطقه چاه سنگر دیده می‌شود. یکی از نکات جالب توجه در سنگهای این واحد، یافت شدن آنکلاوهای پیروکسنیتی در سنگهای این واحد است. در منطقه خاور چاه سنگر قطعات پیروکسنیتی به قطر حداکثر ۴۰ سانتی‌متری با گوشه‌های گرد شده و تقریباً بیضی شکل دیده شد. این قطعات بطور عمده از پلاژیوکلاز، هورنبلاند، پیروکسن، اولیوین، بیوتیت تشکیل شده و رنگ خیلی تیره‌ای دارند. بطور کلی این قطعات از نوع هورنبلاند پیروکسنیت و اولیوین پیروکسن هورنبلاندیت هستند. بافت این سنگها گرانولار - پوئی کیلیتیک است. پلاژیوکلاز در این سنگها بصورت بلورهای بی‌شکل و درشت با ترکیب بازیک، دارای ماکل تکراری و تجزیه شدگی کمی به سریسیت مشاهده می‌شود. هورنبلاند عمدتاً به صورت بی‌شکل و درشت موجود است. در بعضی بلورها می‌توان پیروکسن و هورنبلاند را در ارتباط با یکدیگر دید که احتمالاً توالی تبلور را نشان می‌دهند. پیروکسن‌ها بیشتر از نوع ارتوپروکسن و مقدار آن از

هورنبلاندها کمتر است. اولیون در این سنگها بصورت بلورهای نیمه شکل دار هستند که اغلب بصورت پوئی کیلیتیک داخل آمفیبولها، پیروکسن ها و پلاژیوکلازها قرار گرفته‌اند. بیوتیت به صورت بلورهای نیمه شکل دار و گاه شکل دار وجود دارد.

۲-۶-۵) گرانیت دگرسان شده (واحد ga)

در بخش شمال خاوری توده گرانیتوئیدی زوزن آثاری از دگرسانی مشاهده می‌گردد که این دگرسانی هیدروترمال در بعضی موارد آنچنان پیشرفته است که ساخت و بافت اصلی سنگ محو شده است ولی در داخل توده دگرسان بخش هایی با دگرسانی کمتر نیز دیده می‌شوند که نشان از سنگ مادر گرانیتوئیدی این بخش دگرسان شده است. دگرسانی از نوع سریسیتی، آرژیلیتی است. همچنین دگرسانی لیمونیتی بیشتر در شکافها و شکستگیها دیده می‌شود. باتوجه به مشاهدات صحرایی و میکروسکوپی، بطور کلی شدت دگرسانی این واحد ضعیف تا متوسط در نظر گرفته می‌شود. در بعضی موارد در سنگهای این واحد آثار پراکنده‌ای از سولفید دیده می‌شود. پاراژنز دگرسانی عبارت است از کائولینیت + کلریت + سریسیت + کانی‌های کربناته \pm اسفن.

۲-۶-۶) دایک‌های حد واسط - بازیگ

این دایک‌ها با ضخامت متغیر از ۰/۵ متر تا حداکثر ۸ متر در گستره مورد مطالعه مخصوصاً در واحدهای نفوذی و آتشفشانی دیده می‌شوند. دایک‌های موجود در داخل توده نفوذی زوزن، در مناطق باختر به برزو، خاور شاهرخ، جنوب رباط کال جنگی به سمت قله شاه نشین بیشتر دارای ترکیب حدواسط و بافت پورفیری با زمینه آفانیتیک و میکرولیتیک هستند. بعضی از این دایکها متحمل دگرسانی ضعیفی نیز شده‌اند و در بعضی موارد کانیهای مافیک آنها به طور کامل دگرسان شده‌اند. دایک‌های قطع کننده واحدهای آتشفشانی پالئوسن - ائوسن در جنوب ورقه، به فراوانی دایک‌های بخش شمالی ورقه نبوده و این دایکها بیشتر ترکیب بازیگ دارند. بطور کلی از نظر شیمیایی ترکیب دایکها کالکوالکالن است.

۷-۲) زمین شناسی ساختاری و تکتونیک

با توجه به اینکه منطقه مورد مطالعه در بخش شمال شرقی بلوک لوت قرار می‌گیرد لذا تحولات ساختاری آن نیز بایستی متأثر از تحولات ساختاری بلوک لوت باشد. ماگماتیسم ترشیری گسترده (ولکانیسم و پلوتونیسم) همراه با برونزد گسترده سنگ‌های دگرگونی ناحیه‌ای از ویژگی‌های این منطقه است. رخنمون سنگ‌های ولکانیکی و پلوتونیکی با روند تقریبی NNW-SSE در غرب، شرق و شمال شرق بوسیله نهشته‌های کواترنری پوشیده شده که این امر باعث برونزد نداشتن چگونگی ارتباط این سنگها با واحدهای دیگر در منطقه شده است.

تنها در سمت جنوب بنظر می‌رسد که واحدهای ولکانیکی به سمت جنوب ادامه می‌یابند. به سمت غرب برکاه (Barkah) بنظر می‌رسد که تداوم ولکانیکهای ائوسن- پالئوسن و کنگلومرای پلیوکواترنری ادامه داشته باشد. در بخش‌های شمالی برکه (شمال روستای خلط آباد) یک برونزد از سنگ‌های دگرگونی مربوط به پی سنگ پالئوزوئیک؟ و یک رخداد گسترده از توده نفوذی گرانیتوئیدی که اساساً در قله شاه نشین برونزد دارد، مشخص می‌باشد.

سنگ‌های مربوط به سازند سردر (واحد Cs) و سنگ‌های دگرگونی واحد Pz دچار چین خوردگی شده‌اند و در واحد Pz یک نسل چین خوردگی را می‌توان مشاهده کرد. این چینها در ابعاد سانتیمتری بوده و از نوع جناغی هستند. در زیر میکروسکوپ در سنگ‌های دگرگونی واحد Pz یک نسل شیستوزیته نافذ را می‌توان دید.

در شمال شرق برکه در نهشته‌های ژوراسیک (واحد Jsh) فولیاسیون ضعیفی مشاهده می‌گردد و کلیواژ مدادی در شیل‌ها قابل مشاهده است. همچنین در این بخش از منطقه مورد مطالعه بین نهشته‌های ژوراسیک و کرتاسه دگرشیبی مشاهده می‌گردد. در سنگ‌های ولکانیکی که بخش اعظم رخنمون‌های بخش جنوبی گسترده مورد مطالعه را می‌سازند فقط کج شدگی و گسلش قابل مشاهده است. در سنگهای ولکانیکی واحد PE شیب‌ها بیشتر رو به سمت شرق هستند. در شمال رباط کال جنگی شیب این واحد حدود ۳۰ درجه بسمت شمال است. در سنگهای ولکانیکی کلاستیک واحد E چین خوردگیهای نسبتاً ملایمی مشاهده می‌گردد. در شرق برکاه شیب این واحد بیشتر بسمت جنوب می‌باشد. در سنگهای ولکانیکی واحد E شیب بیش از ۲۰ درجه بسمت جنوب و جنوب شرق قابل مشاهده هستند. نهشته‌های پلیوکواترنری در شمال برکه نیز دارای شیب حدود ۲۵-۳۰ درجه به سمت شمال هستند.

بطور کلی گسل‌های مشاهده شده در گستره مورد مطالعه دارای دو روند غالب NNW-SSE و NE-SW هستند. البته گسلهایی با روند شرقی- غربی نیز دیده می‌شوند. این گسلها بیشتر از نوع امتداد لغز با مؤلفه شیئی (مورب لغز) هستند که به نظر می‌رسد جابجایی امتدادی آنها بیشتر از جابجایی عمودی آنها باشد.

گسل‌هایی با روند NNW-SSE بطور کلی از جنوب (در داخل واحدهای ولکانیکی) به سمت شمال (در داخل توده گرانیتوئیدی) قابل مشاهده هستند. این گسل‌ها بیشتر دارای حرکت چپگرد هستند. گسلهایی با روند NE-SW در داخل سنگهای ولکانیکی و پلوتونیک مشاهده می‌گردند و این گسل‌ها نیز در بعضی موارد دارای حرکت چپگرد بوده و گسل‌های قبلی را جابجا نموده‌اند. چنین به نظر می‌رسد که گسلش رخ داده در منطقه به دست کم دو نسل مختلف باشند. در بخش جنوبی منطقه، سنگ‌های ولکانیکی تحت تأثیر یک گسل شرقی- غربی قرار گرفته‌اند (جنوب برکاه) که شاید این گسل ادامه شرقی گسل دشت بیاض باشد. آثار این گسل در نهشته‌های کواترنری تا نزدیکی دهکده بنی آباد و مهرآباد ادامه می‌یابد.

دگرگونی رخ داده در سنگ‌های واحد Pz و دگرگونی بسیار ضعیف در سنگ‌های منتسب به سازند سردر احتمالاً تحت تأثیر رخداد تکتونیک کیمیرین پیشین (Early Kimerian) به وقوع پیوسته‌اند. با توجه به فرارگیری منطقه در بخش شمال شرقی بلوک لوت ذکر این نکته ضروری است که ریر و محافظ (۱۹۷۰) معتقدند که فرآیندهای تکتونیک اواخر تریاس، بخصوص در ناحیه لوت پر شدت بوده و نه تنها منجر به چین خوردگی شدید شده‌اند بلکه دگرگونی بالایی را سبب شده‌اند. بطور کلی، چین خوردگی ملایم و گسلش نامنظم مشخص کننده ساختمان‌های لایه‌های تریاس، کرتاسه و ترشیری بلوک لوت است (اشتوکلین و همکاران، ۱۹۷۲). بغیر از رخداد کیمیرین پیشین از فازهای اصلی بعدی دگرشکلی میتوان به رخداد کیمیرین پسین اشاره کرد که رسوبات ژوراسیک را در شمال شرق ورقه تحت تأثیر داده است و دگرشیبی مشاهده شده بین سنگ‌های رسوبی ژوراسیک و کرتاسه احتمالاً به دلیل این فاز دگرشکلی بوجود آمده است. بطور کلی، در پالئوسن- ائوسن وضعیت کششی حاکم بوده است که ولکانیسم گسترده تا ائوسن فوقانی ادامه داشته است.

یک فاز پلوتونیزم گسترده در منطقه در الیگوسن روی داده که این فاز در اکثر نقاط ایران ثبت شده است. بنابراین، توده گرانیتوئیدی زوزن و پلوتونیزم کوه نیبید را همزمان با این فاز فشاری در نظر می‌گیریم. چین خوردگی و گسلش نئوزن پسین باعث بوجود آمدن شکل کلی رشته و حوضه (Basin and Rang) کنونی در منطقه شده است.

با توجه به اینکه محیط تکتونیکی توده گرانیتوئیدی زوزن یک محیط مرتبط با فرورانش است و با توجه به آنکه سنگ-های ولکانیکی برونزد داشته در محدوده این برگه تمایلات کالکوالکالن نشان می‌دهد، لذا بنظر میرسد ماگماتیزم روی داده در گستره مورد مطالعه بطور کلی یک ماگماتیزم مرتبط با فرورانش است و چنین به نظر می‌رسد که احتمالاً این فرورانش بین بلوک لوت و افغان صورت گرفته است.

فصل سوم

زمین شناسی منطقه

مورد مطالعه

۳-۱) مقدمه

پی جویی انجام شده بر مبنای زمین شناسی منطقه، ژئوشیمی ۱:۱۰۰۰۰۰، زونهای آلتراسیون در تصاویر ماهواره‌ای ۱:۲۵۰۰۰ و همچنین بر اساس نتایج بدست آمده از پروژه بررسی معادن متروکه در استان خراسان رضوی و همچنین پیمایش‌های صحرائی در منطقه بوده است. پیمایش‌های صورت گرفته به صورت عرضی از واحدهای زمین شناسی و زونهای آلتراسیون بوده است تا شکل و ابعاد کانی‌سازی و زونهای دگرسانی مرتبط با کانی‌سازی مشخص گردد. نمونه برداری سطحی از رگه‌های سیلیسی به صورت چپ سمپلینگ، و نمونه برداری از سنگ دیواره در جاهایی که رگه‌های سیلیسی رخنمون داشتند، انجام شد. واحدهای زمین شناسی در منطقه اکتشافی مورد مطالعه سنگهای ولکانیکی و سنگهای پلوتونیک دیده می‌شود. قسمت اعظم منطقه تحت پوشش سنگهای ولکانیکی قرار دارد. لازم به ذکر است که مرجع اطلاعات زمین شناسی برداشت شده، نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ زوزن بوده و در این گزارش صرفاً به وضعیت کانی‌سازی و دگرسانی‌های مهم در محدوده مورد نظر می‌باشد.

آلتراسیونهای مهم منطقه سیلیسی، آرژیلیک، اکسید آهن، پروپلیتیک و سرسیتیک می‌باشد. کانی‌سازی به صورت رگه‌ای و پیچ-های سیلیسی سولفیددار است. در ادامه به بررسی واحدهای زمین‌شناسی، آلتراسیون که در برگرنده رگه‌های سیلیسی و سولفیددار به طور مبسوط پرداخته می‌شود. همچنین در نهایت به پتانسیل اقتصادی در منطقه پرداخته می‌گردد. به طور کلی با توجه به بررسی‌های مقدماتی صورت گرفته کانی‌سازی در دو منطقه متمرکز می‌باشد: ۱- منطقه ده خطیب ۲- منطقه چاه سنگر و لانه

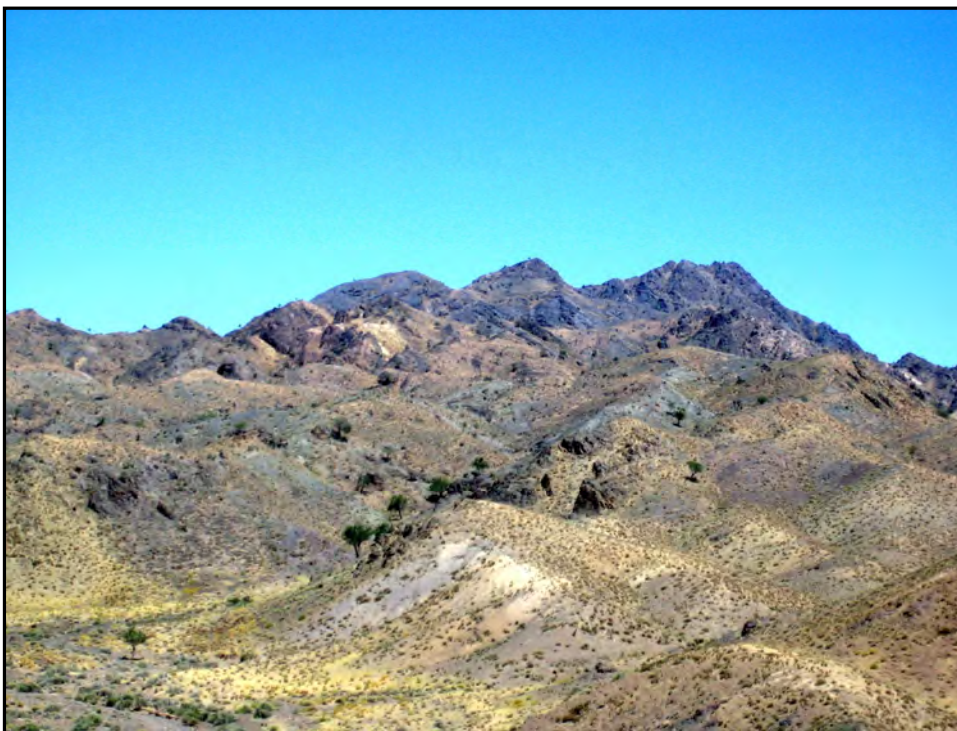
۳-۲) واحدهای زمین شناسی

۳-۲-۱) **واحدهای ولکانیکی:** در شروع ترشیری آتشفشانی نسبتاً گسترده‌ای در بخش‌های جنوبی - مرکزی و شمالی آغاز شده که بعداً با نهشته‌های ولکانی کلاستیک ادامه می‌یابد. ترکیب شیمیایی گدازه‌های این مرحله بیشتر آندزیتی است و آگلومرها و به مقدار کمتر نهشته‌های ولکانی کلاستیکی از دیگر فراورده‌های این فاز آتشفشانی هستند. دومین فاز آتشفشانی منطقه در ائوسن بالایی روی داده و بیشتر دارای ترکیب آندزیت بازالتی و بازالتی و آندزیتی بوده و بطور عمده در بخش جنوبی ورقه گسترش دارد. نهشته‌های قاره‌ای پلیوکواترنری و نهشته‌های بادی از دیگر نهشته‌های دارای گسترش در این ورقه هستند. در زیر واحدهای سنگی از قدیم به جدید توصیف شده‌اند.

۳-۲-۱-۱) واحد آندزیتی (PE^a)

این واحد که نشان دهنده اولین فاز فوران سنگهای آتشفشانی در محدوده مورد مطالعه است بطور عمده متشکل از آندزیت-های پورفیری و ریز دانه، آگلومرها، ریوداسیتها، میان لایه‌های کنگلومرایی و ماسه سنگی، توفها و برش‌های آتشفشانی است. سنگهای این واحد از جنوب به شمال در گستره مورد مطالعه برونزد دارند (شکل ۳-۱ و ۳-۲ و ۳-۳). بطور کلی شواهد صحرائی نشان دهنده محیط فوران کم عمق و یا خشکی برای این واحد است. این شواهد عبارتند از وجود لایه‌های رسوبی در بعضی مناطق همراه با سنگ‌های آتشفشانی و دگرسانی بیشتر واحدهای گدازه به طوریکه در بیشتر موارد کانی‌های مافیک به طور کامل به کانی‌های ثانویه تبدیل شده‌اند. جریان‌های آتشفشانی ضخیم آندزیتی به ضخامت چند متر تا چند ده متر برنگ هوازدگی تیره هستند که خیلی شکسته و خرد شده بوده و دارای لایه بندی نسبتاً خوبی هستند و بصورت بین لایه ای با توالی‌های ولکانی کلاستیکی خاکستری مایل به سبز هستند. جریانهای آندزیتی دارای بافت پورفیری بوده و درشت بلورهای پلاژیوکلاز در آنها به ۰/۷ سانتی متر میرسند. درشت بلورهای آمفیبول تماماً به کلریت و کربنات‌ها دگرسان شده‌اند. برخی بخشهای اسیدی تر نیز دیده می‌شوند. میان لایه‌های ولکانی کلاستیکی متشکل از آگلومرای آندزیتی و توفهای داسیتی با لایه بندی خوب هستند. جریانهای آندزیتی در این محل دارای بافت پورفیری بوده و دارای خمیره میکروولیتی و

جریان‌های (Fluidal) و حفرات فراوان پر شده با کلریت و اپیدوت هستند. بطور کلی در این واحد، آگلومرا در نواحی مختلف بفروانی دیده می‌شد و این آگلومراها حاوی قطعات آندزیتی به قطر ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر هستند.



شکل ۲-۳ نمایی از واحدهای آندزیتی منطقه



شکل ۳-۳ نمایی از واحدهای آندزیتی منطقه

۳-۲-۱) واحد پیروکلاستیک (E^{ts})

این واحد که بیشترین گسترش آن در بخش های جنوبی گستره مورد مطالعه است متشکل از یک سکانس ولکانی کلاستیک می باشد. این توالی ولکانی کلاستیک از کنگلومراها، کنگلومراهای توفی، ماسه سنگهای توفی، سیلتستونها و سیلتستونهای توفی تشکیل شده است. سنگهای این واحد از لایه بندی خیلی خوبی برخوردار هستند و این لایه بندی بطور منظم تکرار می شود. کنگلومراهای این واحد از جورشدگی خوبی برخوردار نبوده و قطعات از گردشگی اندکی برخوردارند. قطعات این کنگلومرا بطور عمده از سنگهای آتشفشانی آندزیتی، تراکیتی و قطعات سنگهای گرانیتی است. حداکثر قطر قطعات این کنگلومرا به ده سانتیمتر نیز می رسد و ضخامت لایه های آن حداکثر ۳۰ سانتی متر است (شکل ۳-۱ و ۳-۴). واحدهای ماسه سنگی این واحد از نوع لیت آناریت فلدسپاتی نارس هستند که حاوی قطعاتی از سنگهای رسوبی، آتشفشانی و دگرگونی هستند. حداکثر ضخامت این لایه های ماسه سنگی ۲۰ سانتیمتر است.



شکل ۳-۴- نمایشی از واحد پیروکلاستیک

۳-۱-۲-۳) واحد آندزیت بازالتی (E^{ba})

این واحد که نشان دهنده آخرین فاز فوران آتشفشانی در گستره مورد مطالعه است در بخش های شمالی، مرکزی و جنوبی ورقه مورد مطالعه برونزد دارد. سنگهای این واحد بترتیب فراوانی عبارتند از آندزیت بازالتها، آندزیتها، بازالتها و برشهای آتشفشانی. ضخامت تقریبی این واحد حدود ۶۰۰ متر می باشد (شکل ۳-۱ و ۳-۵ و ۳-۶). این سنگها بطور کلی نسبت به سنگهای آتشفشانی واحد آندزیتی تازه تر (fresh) و با هوازدگی کمتر هستند. با توجه به وجود درزه های ستونی (Columnar joints) در سنگهای آتشفشانی این واحد و فقدان لایه های رسوبی همراه با این سنگ ها و همچنین فقدان ساختار بالشی در بازالت ها و همچنین طبیعت نسبتاً تازه تر (fresh) این سنگها، به نظر میرسد که سنگهای این واحد در محیط خشکی فوران نموده اند. آندزیت بازالت ها دارای بافت پورفیری بوده و خمیره آنها دارای بافت اینترسرتال یا میکرولیتی است. بعضی از نمونه ها نیز ریزبلور (آفیریک) هستند. پلاژیوکلاز تنها کانی درشت بلور قابل تشخیص در این سنگها است و کانیهای مافیک به کانیهای ثانویه تبدیل شده و تنها قالب آنها به جای مانده است. مهمترین کانیهای ثانویه این سنگها، کانیهای کربناته، اکسیدهای آهن، کلریت و سریسیت هستند.

کانی های ثانویه این سنگ ها کربنات، کلریت و اکسیدهای آهن هستند. همچنین قالب هایی از اولیوین نیز در این سنگها دیده می شود.



شکل ۳-۵ نمایی از واحد آندزیت بازالتی منطقه



شکل ۳-۶ نمایی از واحد آندزیت بازالتی منطقه

۳-۳ سنگهای پلوتونیکی

۳-۳-۱ واحد گرانیتی (gr)

این واحد که در بخش شمال غرب و غرب منطقه قرار گرفته است متشکل از مونزوگرانیت‌های کمی خرد شده است (شکل ۳-۳ و ۳-۷). آثاری از دگرسانی در بعضی مناطق در سنگهای این واحد دیده می‌شود که فاقد گسترش جانبی است. مونزوگرانیت‌ها دارای بافت هیپ ایدیومورفیک گرانولار تا میکروگرانولار بوده و در بعضی نمونه‌ها، بافت میکروگرافیکی نیز مشاهده می‌گردد. کانیهای متشکله این سنگها بترتیب فراوانی عبارتند از پلاژیوکلاز، فلدسپار پتاسیک، کوارتز و بیوتیت. از کانیهای فرعی این سنگها می‌توان به اسفن، آپاتیت، زیرکن و کانه‌های اوپاک نام برد.



شکل ۳-۷ نمایی از سنگهای گرانودیوریتی منطقه

۳-۳-۲) واحد دیوریتی (di)

این واحد در قسمت غرب منطقه رخنمون دارد. بطور عمده متشکل از سنگهای نفوذی دیوریتی، مونزودیوریتی و بمقدار کمتر گابرویی است (شکل ۳-۱ و ۳-۸). سنگهای دیوریتی دارای بافت هیپایدیومورفیک گرانولار بوده و بطور عمده متشکل از پلاژیوکلاز و هورنبلاند هستند. از کانی‌های فرعی این سنگها می‌توان به اسفن، آپاتیت و کانی‌های اوپاک اشاره کرد. در این دیوریت‌ها آثار دگرسانی ضعیفی مشاهده می‌شود که از نوع سریسیتی، کلریتی می‌باشد. در منطقه چاه سنگر در سنگهای این واحد دگرسانی شدت بیشتری دارد. ترکیب گابروها، پلاژیوکلاز، پیروکسن، هورنبلاند است و بافت افیتیک - ساب افیتیک دارند. در سنگهای این واحد بافتهای مگاپورفیری و پگماتوئیدی مخصوصاً در منطقه چاه سنگر دیده می‌شود. یکی از نکات جالب توجه در سنگهای این واحد، یافت شدن آنکلاوهای پیروکسنیتی در سنگهای این واحد است. در منطقه خاور چاه سنگر قطعات پیروکسنیتی به قطر حداکثر ۴۰ سانتی‌متری با گوشه‌های گرد شده و تقریباً بیضی شکل دیده شد.

این قطعات بطور عمده از پلاژیوکلاز، هورنبلاند، پیروکسن، اولیوین، بیوتیت تشکیل شده و رنگ خیلی تیره ای دارند. بطور کلی این قطعات از نوع هورنبلاند پیروکسنیت و اولیوین پیروکسن هورنبلاندیت هستند. بافت این سنگها گرانولار-پوئی کیلیتیک است. پلاژیوکلاز در این سنگها بصورت بلورهای بی شکل و درشت با ترکیب بازیک، دارای ماکل تکراری و تجزیه شدگی کمی به سریسیت مشاهده می‌شود. هورنبلاند عمدتاً به صورت بی شکل و درشت موجود است. در بعضی بلورها می‌توان پیروکسن و هورنبلاند را در ارتباط با یکدیگر دید که احتمالاً توالی تبلور را نشان می‌دهند. پیروکسن‌ها بیشتر از نوع ارتوپيروکسن و مقدار آن از هورنبلاندها کمتر است. اولیوین در این سنگها بصورت بلورهای نیمه شکل دار هستند که اغلب بصورت پوئی کیلیتیک داخل آمفیبول‌ها، پیروکسن‌ها و پلاژیوکلازها قرار گرفته‌اند. بیوتیت به صورت بلورهای نیمه شکل دار و گاه شکل دار وجود دارد.



شکل ۳-۸ نمایی از سنگهای دیوریتی منطقه

۳-۳-۴) دایک‌های حد واسط

این دایک‌ها با ضخامت متغیر از ۰/۵ متر تا حداکثر ۸ متر در محدوده مورد مطالعه مخصوصاً در واحدهای نفوذی و آتشفشانی دیده می‌شوند (شکل ۳-۹). و این دایکها بیشتر ترکیب حدواسط دارند و بطور کلی از نظر شیمیایی ترکیب آنها کالک‌آلکالن است.



شکل ۳-۹ - نمایی از دایک حدواسط

۳-۴) آلتراسیون

منطقه مورد مطالعه تحت تاثیر محلول های هیدروترمالی واجد دگرسانی های بسیار گسترده و وسیع عمدتاً سیلیسی و به میزان کمتر آرژیلیک می باشد. این دگرسانی ها غالباً همراه با زون ها و یا رگه های سیلیسی که در امتداد عمومی شمال غرب - جنوب شرق قرار گرفته اند همراه می باشند (شکل ۳-۱). کانی سازی های همراه با این زون ها غالباً بصورت سولفید افشان (عمدتاً پیریت) بوده که تحت تاثیر هوازدگی به هیدروکسیدهای آهن آبدار تبدیل و رنگ قهوه ای روشن و زرد ایجاد نموده است.

در این پروژه با توجه به تمرکز مناطق دگرسانی و کانی سازی در دو منطقه، مطالعات در این مناطق متمرکز می گردد این دو منطقه عبارتند از الف: منطقه ده خطیب ب- منطقه چاه سنگر و لاخی

۳-۵) کانی سازی

۳-۵-۱) کانی سازی در منطقه ده خطیب

منطقه مورد مطالعه تحت تاثیر محلول های هیدروترمالی واجد دگرسانی های بسیار گسترده و وسیع عمدتاً سیلیسی و به میزان کمتر آرژیلیک می باشد. این دگرسانی ها غالباً همراه با زون ها و یا رگه های سیلیسی که در امتداد عمومی شمال غرب - جنوب شرق قرار گرفته اند همراه می باشند (شکل ۳-۱). کانی سازی های همراه با این زون ها غالباً بصورت سولفید افشان (عمدتاً پیریت) بوده که تحت تاثیر هوازدگی به هیدروکسیدهای آهن آبدار تبدیل و رنگ قهوه ای روشن و زرد ایجاد نموده است. زون های سیلیسی بدلیل مقاومت فیزیکی بیشتر بصورت نواحی صخره ساز و فاقد فرسایش رخنمون دارند. با توجه به وجود آثار کانی سازی همراه با زون های دگرسانی و رگه های سیلیسی، عملیات نمونه برداری عمدتاً در این نواحی متمرکز می گردد. تعداد ۵۸ نمونه ژئوشیمی از این منطقه برداشت شد که توضیح نمونه ها و آنالیز آنها در جداول ۳-۵ و ۳-۷ و ۳-۸ آورده شده است.

روستای ده خطیب در جنوب شرق منطقه اکتشافی قرار دارد. ده خطیب نزدیکترین روستا در کانی سازی های شرق منطقه می باشد. کانی سازی ها در این منطقه بیشتر محدود به رگه های سیلیسی بوده که شدت سیلیسی متغییر بوده و در بعضی از قسمتها مالاکیت، کالکوپیریت و پیریت نیز به همراه اکسیدهای آهن با رگه های سیلیسی دیده می شود. بیشتر رگه های

سیلیسی در مجاورت کنده کاریهای شدادی بوده که به نظر می‌رسد در قدیم کار معدنکاری در منطقه انجام می‌شده است. بیشتر رگه های سیلیسی همراه با سنگ در بر گیرنده آندزیت بازالتی تا آندزیت‌های برشی شده و خورد شده بوده که احتمالاً محلولهای هیدروترمالی غنی از سیلیس هنگامی که وارد این شکستگی‌ها می‌شده‌اند، تحت کاهش درجه حرارت و اشباع شدن محلول از سیلیس، رگه‌های سیلیسی را به همراه رگه - رگچه‌ها تشکیل داده‌اند. حال به توصیف ۴ رگه سیلیسی اصلی در منطقه ده خطیب پرداخته می‌شود:

رگه ۲-۷ :

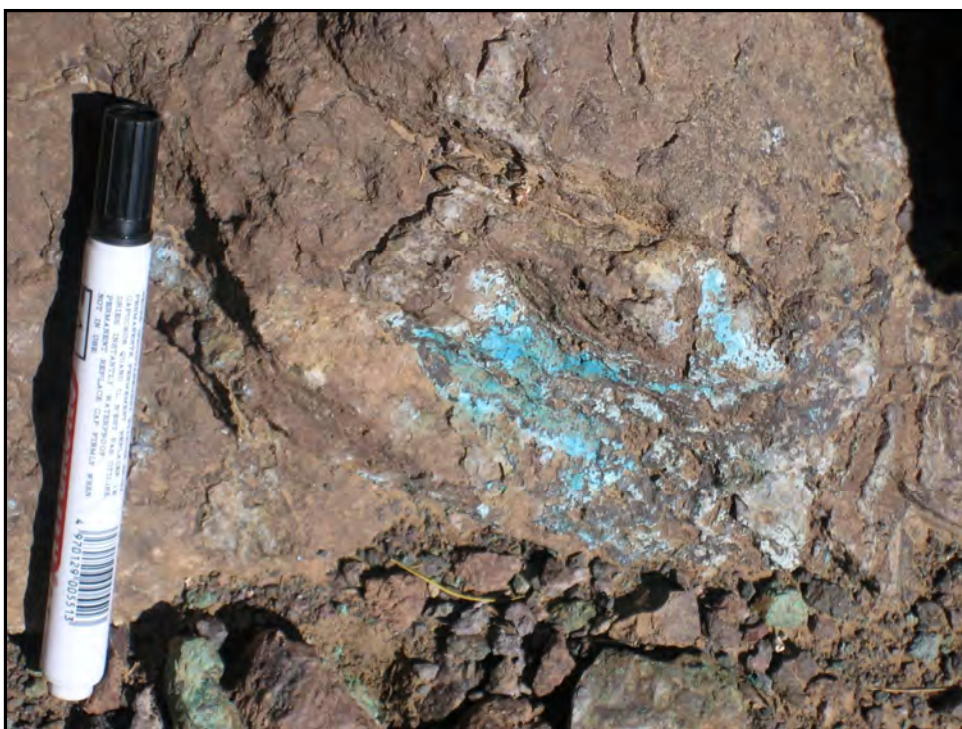
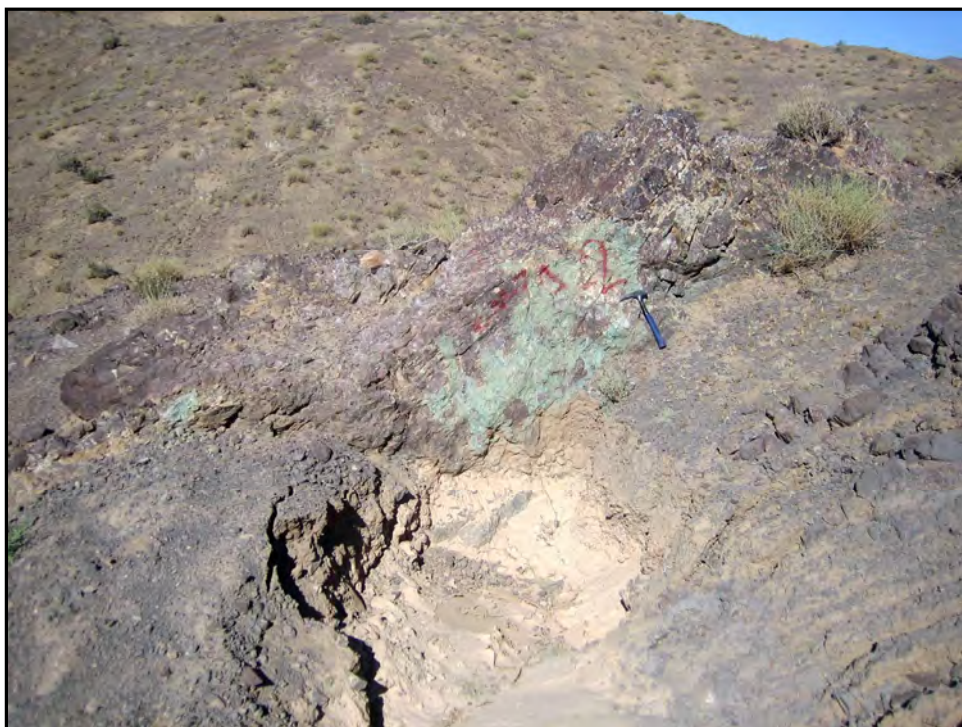
این رگه سیلیسی، نزدیک کلاته محمد اسد قرار دارد و در میان سنگهای آندزیت بازالتی قرار دارد. دارای طول ۳۰۰ - ۴۰۰ متر، و عرض ۱-۳ متر است. امتداد رگه به طور میانگین حدود $N 30 W$ و دارای شیب میانگین حدود ۸۰ درجه به سمت جنوب غرب است. کانی‌سازی‌ها بیشتر از نوع مالاکیت می‌باشد. در مجاورت این رگه ترانشه‌هایی به فواصل متفاوت حفر شده است. همچنین کارهای شدادی نیز در امتداد این رگه و جود دارد. این رگه سیلیسی دارای رخنمون خشن در سطح است که به علت مقاومت سیلیس در برابر هوازدگی بوده است. این رگه از امتداد گسل نیز پیروی می‌کند. هرچند در بعضی قسمتها نیز این رگه به زیر سنگهای آندزیتی فرو می‌رود و رگه کمی انحنا می‌گیرد (شکل ۳-۱۰ و ۳-۱۱). تعداد ۷ نمونه ژئوشیمی از رگه سیلیسی برداشته شد که عیار مس بین ۰/۵ تا ۱/۵ درصد و بیشترین عیار نقره ۲۹۹ ppm می‌باشد (جدول ۳-۱).

Sample No	X	Y	Au(ppb)	W	Sb	Ag	Sn	Mo	Zn	Cu	Pb	Mn
V۲-۱	۷۵۵۶۱۷	۳۷۷۹۴۶۴	۳۸	۰,۵	۰,۵	۸۸,۱	۲	۰,۵	۱۱۰	۸۲۸۱	۴۰	۱۷۰۳
V۲-۲	۷۵۵۶۸۴	۳۷۷۹۳۵۸	۱۳۰	۰,۷۵	۱,۰۸	۲۴۹	۲	۰,۵	۱۷۰	۱,۶۰٪	۳۲	۱۹۷۵
V۲-۳	۷۵۵۶۸۶	۳۷۷۹۲۹۴	۶,۱	۱,۳۸	۱,۷۷	۷,۲	۲,۸	۱,۱	۱۸۰	۱۰,۶۵	۲۳۰	۱۸۷۳
V۲-۴	۷۵۵۷۷۶	۳۷۷۹۱۹۱	۳۲	۱,۴۶	۱,۳۶	۲۹۹	۲	۰,۶۴	۷۰	۱,۵۰٪	۴۷	۲۱۸
V۲-۵	۷۵۵۹۰۴	۳۷۷۹۰۹۳	۳۸	۰,۸۴	۲,۱۹	۸,۲	۲	۱,۱	۱۶۰	۶۱۵۳	۱۲	۹۴۴
V۲-۶	۷۵۵۹۵۴	۳۷۷۹۰۴۵	۵۱	۱,۵۴	۱,۰۸	۲۳,۴	۲	۰,۵۸	۱۵۰	۳۰۱۷	۲۰	۶۹۶
V۲-۷	۷۵۶۰۲۳	۳۷۷۸۹۸۲	۶,۶	۱,۷	۱,۰۸	۵۱,۳	۲	۰,۷	۱۱۰	۲۷۹۷	۲۹	۷۴۴

جدول ۳-۱ آنالیز و مختصات نمونه‌های رگه V۲



شکل ۳-۱۰ نمایی از رگه سیلیسی V-۲



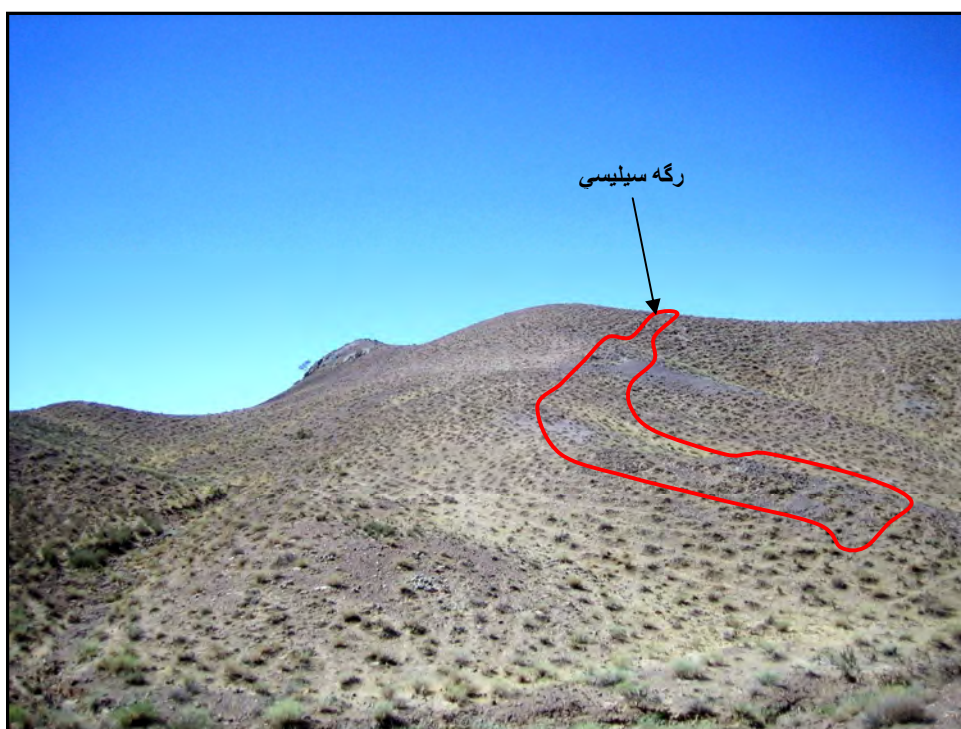
شکل ۳-۱۱ نمایشی از کانی‌سازی در رگه V-۲

رگه ۳-۷:

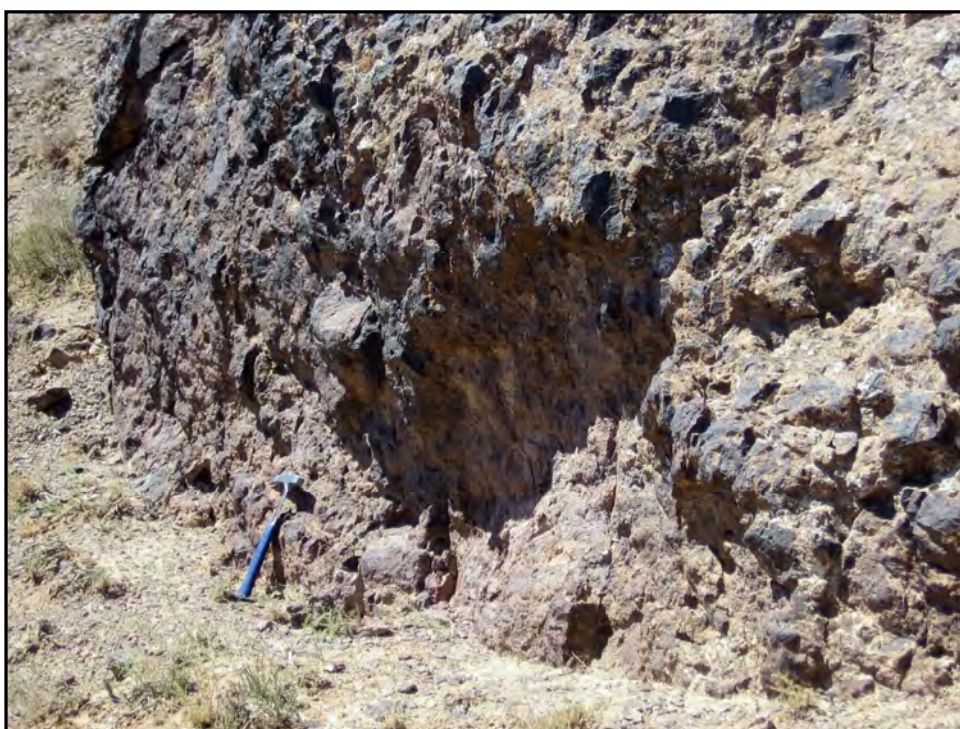
این رگه سیلیسی، در جنوب روستای متروکه ده خطیب و در میان سنگهای آندزیتی قرار دارد. دارای طول ۱۰ - ۵۰ متر، و عرض ۱ - ۲ متر است. امتداد رگه به طور میانگین حدود $N 23 W$ و دارای شیب میانگین حدود ۴۰ درجه به سمت جنوب شرق است. کانی‌سازی‌ها بیشتر از نوع مالاکیت، پیریت و کالکوپیریت می‌باشد. این رگه تقریباً به زیر زمین فرو رفته که باید ترانسه‌هایی در این محل حفر گردد (شکل ۳-۱۲ و ۳-۱۳). تعداد ۴ نمونه ژئوشیمی از رگه‌های سیلیسی برداشته شد که عیار مس ۱/۳ درصد نشان می‌دهد. آثاری از کارهای شدادی هم در این منطقه وجود دارد (جدول ۳-۲).

Sample No	X	Y	Au(ppb)	W	Sb	Ag	Sn	Mo	Zn	Cu	Pb	Mn
V۳-۱	۷۵۲۸۲۴	۳۷۷۸۴۲۴	۳۲	۱۰۸	۰,۵۳	۱,۴	۲,۲	۵,۵	۸۰	۴۱۵	۱۰	۲۸۰۶
V۳-۲	۷۵۲۷۸۷	۳۷۷۸۴۸۴	۷	۳,۹۹	۰,۵۳	۰,۴۷	۳,۲	۶,۴	۷۰	۲۷۹	۶	۴۸۶۹
V۳-۳	۷۵۲۷۵۰	۳۷۷۸۵۳۰	۸,۶	۲,۴۶	۰,۵۳	۰,۷۴	۲	۳,۸	۴۰	۱۶۱	۵	۱۲۷۶
V۳-۴	۷۵۲۷۶۳	۳۷۷۸۵۸۶	۶۳	۰,۶۶	۱۳,۳	۱۲,۷	۲,۱	۲۷	۷۰۰	۱,۳۰٪	۴۸	۱۲۳۵

جدول ۳-۲ آنالیز و مختصات نمونه‌های رگه ۳-۷



شکل ۳-۱۲ نمایی از رگه سیلیسی ۳-۷



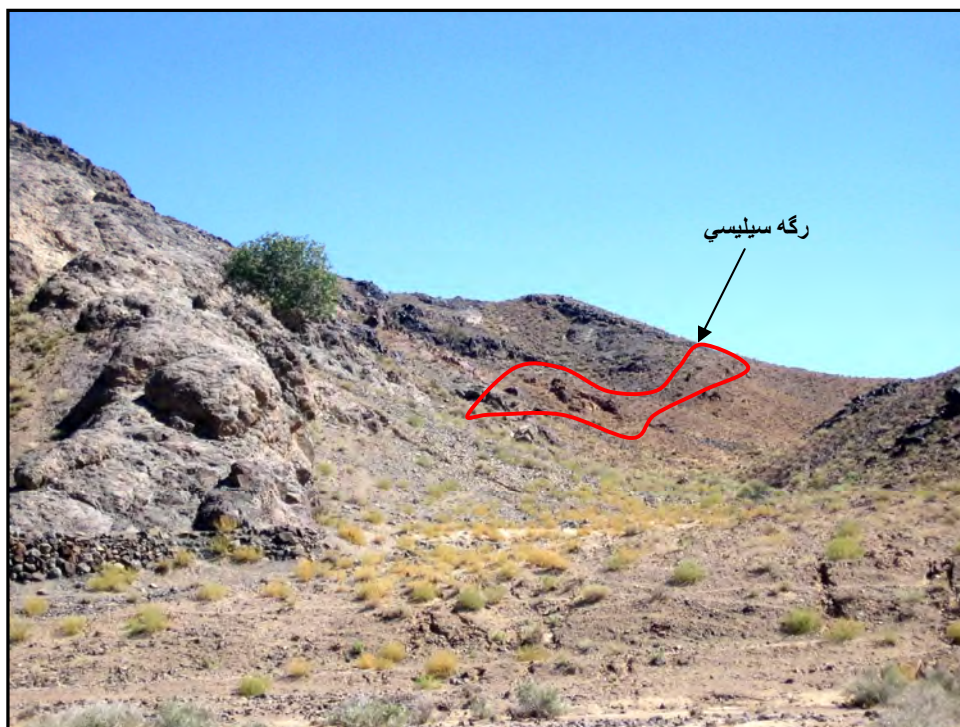
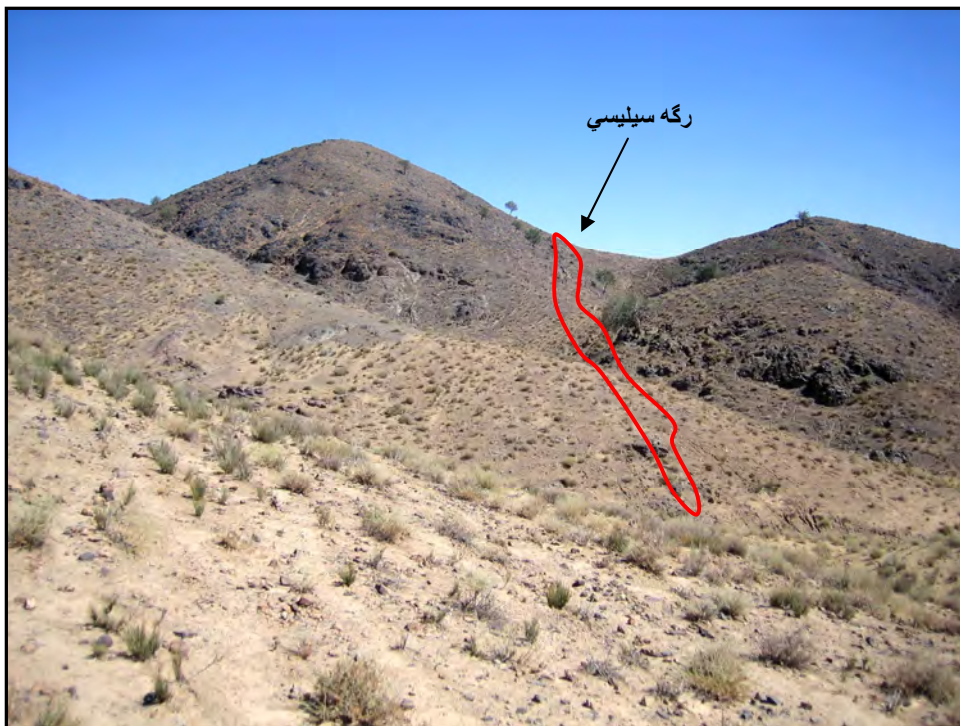
شکل ۳-۱۳ نمایی از کانی‌سازی در رگه ۳-V

رگه V-۴:

این رگه سیلیسی، در شمال روستای متروکه ده خطیب و در میان سنگهای آندزیتی و آندزیت بازالتی قرار دارد. دارای طول ۱۰۰-۱۵۰ متر، و عرض ۰/۵-۲ متر است. امتداد رگه به طور میانگین حدود E ۱۰ N و دارای شیب میانگین ۹۰ درجه است. کانی سازی ها بیشتر از نوع مالاکیت، پیریت و کالکوپیریت می باشد. اکسید آهن نیز به صورت لیمونیتی در رگه دیده می شود. این رگه در بعضی قسمتها توسط رسوبات پوشیده شده است (شکل ۳-۱۴ و ۳-۱۵). تعداد ۳ نمونه ژئوشیمی از رگه های سیلیسی برداشته شد که عیار مس بین ۰/۵ تا ۱/۴ درصد نشان می دهد. آثاری از کارهای شدادی هم در این منطقه وجود دارد. عیار طلا در نمونه شماره V-۴،۲ به مقدار ۱/۲۲ ppm می باشد (جدول ۳-۳).

Sample No	X	Y	Au(ppb)	W	Sb	Ag	Sn	Mo	Zn	Cu	Pb	Mn
V۴-۱	۷۵۲۸۴۲	۳۷۷۹۰۸۴	۳۰۰	۲,۴۶	۲,۰۵	۹,۳	۳,۳	۲۷	۴۷۰	۱,۴۰٪	۳۴	۳۷۴
V۴-۲	۷۵۲۸۷۰	۳۷۷۹۲۸۸	۱۲۲۰	۰,۷۴	۰,۵	۰,۹۲	۲	۱۲	۱۲۰	۷۰,۲۱	۲۸	۷۷۵
V۴-۳	۷۵۲۸۱۷	۳۷۷۸۹۷۹	۷۷	۳۸,۹	۰,۵	۵,۴	۳,۵	۹,۸	۱۵۰	۳۱۳۷	۸	۱۳۷۸

جدول ۳-۳ آنالیز و مختصات نمونه های رگه V۴



شکل ۳-۱۴ نمایی از رگه سیلیسی ۴-۷



شکل ۳-۱۵ نمایی از کانی‌سازی در رگه ۴-V

رگه ۲۰-V:

این رگه سیلیسی، در شمال غرب روستای متروکه ده خطیب و در میان سنگهای آندزیتی و آگلومرایی قرار دارد. دارای طول ۲۰۰ - ۵۰ متر، و عرض ۱/۵ - ۱ متر است. امتداد رگه به طور میانگین حدود $N 30 W$ و عرضهای متفاوت با امتداد ۲۲۰ وجود دارد (شکل ۳-۱۶).

تعداد ۲ نمونه ژئوشیمی از رگه های سیلیسی برداشته شد که عیار مس ۱/۶ درصد نشان می دهد (جدول ۳-۴).

Sample No	X	Y	Au(ppb)	W	Sb	Ag	Sn	Mo	Zn	Cu	Pb	Mn
V۲۰	۷۵۲۴۷۱	۳۷۷۹۳۶۷	۳۷	۰,۵	۰,۶۷	۹	۲	۱,۸	۷۰	۱,۶۰٪	۱۰	۳۵,۴
V۲۰-۲	۷۵۲۳۹۴	۳۷۷۹۴۶۴	۱۴۰	۸۸,۶	۱,۵	۲	۲	۱۱	۷۲۰	۶۳۰	۲۸۶۶	۱۰,۷

جدول ۳-۴ آنالیز و مختصات نمونه های رگه ۲۰-V



شکل ۳-۱۶ نمایی از رگه سیلیسی ۲۰-V

البته رگه هایی در شمال غرب، جنوب شرق و مرکز به صورت پراکنده در منطقه اکتشافی وجود دارد که نمونه برداری از آنها انجام شده در جدول ۳-۵ و ۳-۶ توضیحات رگه ها به طور کامل آورده شده است.

جدول ۳-۵ توضیحات نمونه های ژئوشیمی منطقه ده خطیب

	N	X	Y	توصیف رگه	طول رگه	عرض رگه	امتداد	شیب
۱	V۱-۱	۷۵۷۸۳۵	۳۷۷۷۲۳۴	رگه سیلیسی - کربناته به رنگ قهوه ای روشن	۳۰m	۰,۵ - ۲m	۳۴۵	۸۵SW
۲	V۲-۱	۷۵۵۶۱۷	۳۷۷۹۴۶۴	رگه سیلیسی واجد مالاکیت	۱۰۰m	۱m	۱۲۰	۷۰SW
۳	V۲-۲	۷۵۵۶۸۴	۳۷۷۹۳۵۸	رگه سیلیسی - مالاکیتی . در این محل کارهای معدن کاری شدیدی نیز مشاهده می گردد.	۲۵m	۲,۵m	۱۶۰	۵۰SW
۴	V۲-۳	۷۵۵۶۸۶	۳۷۷۹۲۹۴	رگه سیلیسی حاوی مقدار کمی کانه مالاکیت در محل ترانشه قبلی	۳۵ - ۵۰m	۱ - ۲m	۱۴۵	۹۰SW
۵	V۲-۴	۷۵۵۷۷۶	۳۷۷۹۱۹۱	رگه سیلیسی حاوی کانه زایی مالاکیت	۲۰m	۲m	۱۳۰	۷۰SW
۶	V۲-۵	۷۵۵۹۰۴	۳۷۷۹۰۹۳	رگه سیلیسی حاوی کانه زایی مالاکیت	۵۰m	۳m	۱۳۳	۸۹SW
۷	V۲-۶	۷۵۵۹۵۴	۳۷۷۹۰۴۵	رگچه های سیلیسی به صورت استوک و رگ در سنگ و پر شدگی فضای خالی و کانه زایی مس	۳۰m	۰,۵ - ۲m	۱۲۵	
۸	V۲-۷	۷۵۶۰۲۳	۳۷۷۸۹۸۲	رگه سیلیسی شده که در امتداد آبراهه قرار دارد.	۵۰m	۲m	۳۱۰	۷۵SW
۹	V۳-۱	۷۵۲۸۲۴	۳۷۷۸۴۲۴	رگه سیلیسی شده به صورت پر شدگی فضای خالی در آندزیت های برشی.	۵۰m	۱ - ۲m	۱۲۰	
۱۰	V۳-۲	۷۵۲۷۸۷	۳۷۷۸۴۸۴	رگه سیلیسی در زون به شدت خرد شده که در مجاورت گسل می باشد	۲۵m	۱ - ۲m	۱۴۰	
۱۱	V۳-۳	۷۵۲۷۵۰	۳۷۷۸۵۳۰	رگه سیلیسی شده	۱۰m	۱m	۲۱۰	۴۰SE
۱۲	V۳-۴	۷۵۲۷۶۳	۳۷۷۸۵۸۶	پچ سیلیسی شده حاوی کانه زایی مالاکیت و همچنین سولفید				
۱۳	V۴-۱	۷۵۲۸۴۲	۳۷۷۹۰۸۴	رگه رگچه های سیلیسی شده به صورت استوک و رگ و واجد کانه سازی مالاکیت.	۳۰ - ۵۰m	۲m	۱۰	۹۰NW
۱۴	V۴-۲	۷۵۲۸۷۰	۳۷۷۹۲۸۸	رگه سیلیسی شده در میان سنگهای آندزیتی حاوی کانه زایی مالاکیت و کالکوپیریت	۲۰m	۰,۲ - ۰,۵m	۰	
۱۵	V۴-۳	۷۵۲۸۱۷	۳۷۷۸۹۷۹	رگه سیلیسی شده حاوی آهنی از مس. اکسیدهای آهن و سولفید نیز وجود دارد.	۳۰m	۲m	۱۵	۹۰NW
۱۶	V۴-۴	۷۵۲۸۵۸	۳۷۷۹۱۸۶	رگه سیلیسی حاوی کانه زایی مالاکیت کم در بخش شمال شرقی منطقه			۲۰۰	
۱۷	V۵-۱	۷۵۵۸۵۷	۳۷۷۸۲۶۵	رگه کاملاً سیلیسی در میان سنگهای آندزیتی برشی شده. وجود بلورهای از آمیتست هم در میان رگه به صورت پر شدگی فضای خالی دیده می شود.	۱۵ - ۲۰m	۰,۵m	۱۰	۶۹W

ادامه جدول ۳-۵ توضیحات نمونه های ژئوشیمی منطقه ده خطیب

	N	X	Y	توصیف رگه	طول رگه	عرض رگه	امتداد	شیب
۱۸	V۶-۱	۷۵۵۸۶۹	۳۷۷۷۹۲۹	رگه سیلیسی شده و دارای رخنمون خشن.	۳۰ - ۴۰m	۱,۵m	۳۰۰	۶۳SW
۱۹	V۷	۷۵۴۸۷۳	۳۷۷۸۲۳۵	رگه سیلیسی شده	۲m	۰,۳m	۵۵	
۲۰	V۹	۷۵۳۸۸۱	۳۷۸۰۰۴۹	رگه سیلیسی شده	۵۰m	۰,۲۵m	۱۵	
۲۱	V۱۰	۷۵۳۹۸۰	۳۷۸۰۰۷۱	رگه سیلیسی شده	۱۰m		۱۰	
۲۲	V۱۱	۷۵۲۰۷۴	۳۷۸۲۳۰۱	رگه سیلیسی حاوی اکسید آهن و مالاکیت	۱۰m	۰,۵m	۱۹۰	۵۵SE
۲۳	V۱۲	۷۵۰۸۷۵	۳۷۸۱۹۷۹	رگه سیلیسی شده	۲۰m	۰,۵m	۲۱۰	
۲۴	V۱۳	۷۵۱۰۰۶	۳۷۸۱۸۸۷	رگه سیلیسی شده	۱۰m	۰,۳m	۱۹۰	
۲۵	V۱۴	۷۵۱۵۶۶	۳۷۸۱۶۴۳	رگه سیلیسی حاوی کانه زایی مالاکیت	۲m	۰,۱m	۱۵۰	
۲۶	V۱۵	۷۵۱۶۶۱	۳۷۸۱۵۶۲	رگه سیلیسی شده	۱۰m	۰,۵m	۱۵۵	۷۲NE
۲۷	V۱۶	۷۵۳۱۰۵	۳۷۸۰۸۶۷	رگه سیلیسی حاوی کانه زایی مالاکیت	۳۰m	۱,۵m	۱۶۰	۴۵NE
۲۸	V۱۷	۷۵۲۸۴۷	۳۷۸۰۶۳۸	رگه سیلیسی هماتیته شده	۱۵m	۱m	۱۶۰	۵۵NW
۲۹	V۱۸	۷۵۳۲۶۱	۳۷۷۹۹۳۷	رگچه های سیلیسی هماتیته شده در وسعت زیاد و دارای مالاکیت کم			۲۲۰	
۳۰	V۱۹	۷۵۲۷۰۰	۳۷۷۹۰۲۲	رگه سیلیسی هماتیته شده و بسار کم مالاکیتی شده	۵m	۰,۳m	۱۳۰	
۳۱	V۲۰	۷۵۲۴۷۱	۳۷۷۹۳۶۷	رگه سیلیسی همراه با کانه زایی مالاکیت، کالکوپریت و پیریت - ۲۰متر در جهت غرب این رگه چندین رگه با امتداد ۲۲۰ وجود دارد	۲۰m	۰,۵m	۱۴۰	
۳۲	V۲۰-۲	۷۵۲۳۹۴	۳۷۷۹۴۶۴	رگه سیلیسی شده	۳۰m	۱m	۱۷۰	۹۰
۳۳	V۲۱	۷۵۲۳۰۴	۳۷۷۹۹۳۶	رگه سیلیسی شده دارای کانه زایی مالاکیت، کالکوپریت و پیریت در سنگهای آلتزه شده	۷۰m	۳m	۱۴۰	
۳۴	V۲۲	۷۵۲۳۵۹	۳۷۷۹۶۸۸	رگه سیلیسی شده	۲۰m	۰,۵m	۱۸۰	۹۰
۳۵	V۵۶	۷۵۵۱۱۶	۳۷۸۰۲۹۳	رگه سیلیسی شده حاوی کانه زایی مالاکیت و کالکوپریت و سرب				
۳۶	V۵۷	۷۵۲۵۹۳	۳۷۸۳۲۰۴	رگه سیلیسی شده حاوی کانه زایی مالاکیت و اکسید منگنز		۰,۲ - ۰,۳m	۳۱۰	۹۰
۳۷	V۵۸	۷۵۶۷۴۷	۳۷۸۳۲۲۵	رگه سیلیسی شده	۵m	۰,۱۵ - ۰,۲m	۱۰	۹۰
۳۸	C۱	۷۴۹۵۱۷	۳۷۸۱۰۱۲	آثار کانی سازی مالاکیت به صورت نابرجا در داخل آبراهه				

۳-۵-۲) کانی‌سازی در منطقه چاه سنگر - لاهی

روستای لاهی نزدیکترین روستا در غرب منطقه اکتشافی قرار دارد. کانی‌سازی‌ها در این منطقه بیشتر محدود به پچ‌های سیلیسی و بعضاً رگه‌های سیلیسی بوده که شدت سیلیسی متغیر بوده، در پچ‌ها کانی‌سازی به صورت سولفیدی (پیریت) و در رگه‌های سیلیسی کانی‌سازی بصورت مالاکیت، کالکوپیریت و پیریت نیز به همراه اکسیدهای آهن دیده می‌شود. با توجه به اینکه توده گرانیتوئیدی منطقه متعلق به تیپ I و در ارتباط با محیط فرورانش است لذا پتانسیل کانی‌سازی بالایی از چنین توده‌ای انتظار می‌رود ولی به دلیل پایین بودن سطح فرسایش و حذف مناطق امیدبخش معدنی در سقف توده گرانیتوئیدی، چنین بنظر می‌رسد که در حال حاضر به اکتشافات تفضیلی بیشتری مورد نیاز است. تعداد ۳۲ نمونه ژئوشیمی از این منطقه برداشت شد که توضیح نمونه‌ها و آنالیز آنها در جداول ۳-۶ و ۳-۷ و ۳-۸ آورده شده است.

منطقه مورد مطالعه همانند منطقه ده خطیب تحت تاثیر محلول‌های هیدروترمالی قرار داشته و واجد دگرسانی‌های بسیار گسترده و وسیع عمدتاً سیلیسی و به میزان کمتر آرژیلیک می‌باشد. این دگرسانی‌ها برلاف منطقه ده خطیب عمدتاً بشکل زون‌ها و نواحی دگرسانی بوده و کمتر بصورت رگه‌های سیلیسی می‌باشند ولی همانند منطقه ده خطیب یک امتداد عمومی شمال غرب - جنوب شرق می‌توان برای آن‌ها در نظر گرفت. (شکل ۳-۱ و ۳-۱۷). کانی‌سازی‌های همراه با این زون‌ها غالباً بصورت سولفید افشان (عمدتاً پیریت) بوده که تحت تاثیر هوازدگی به هیدروکسیدهای آهن آبدار تبدیل و رنگ قهوه‌ای روشن و زرد ایجاد نموده است. زون‌های سیلیسی بدلیل مقاومت فیزیکی بیشتر بصورت نواحی صخره‌ساز و فاقد فرسایش رخنمون دارند. با توجه به وجود آثار کانی‌سازی همراه با زون‌های دگرسانی و رگه‌های سیلیسی، عملیات نمونه برداری عمدتاً در این نواحی متمرکز می‌گردد.

این کانی‌سازی‌ها با دگرسانی‌های سیلیسی، آرژیلیکی، هماتیتی و لیمونیتی در محل همبری سنگ‌های گرانیتوئیدی با سنگ‌های ولکانیکی و یا در داخل سنگ‌های دیوریتی و گرانودیوریتی قرار دارد. کانی‌سازی سولفیدی در سطح به صورت پیریت مشاهده می‌شود.



شکل ۳-۱۷ نمایی از آلتراسیون منطقه

جدول ۳-۶ توضیحات نمونه های ژئوشیمی منطقه لاهی - چاه سنگر

	N	X	Y	توصیف رگه	طول رگه	عرض رگه	امتداد	شیب
۱	۷۲۴	۷۴۷۳۷۱	۳۷۷۸۵۱۱	رگه سیلیسی شده به صورت پر کننده فضای خالی	۶۰m	۱۰m	۱۵۵	۱۰SW
۲	۷۲۵	۷۴۶۴۷۵	۳۷۸۲۰۱۲	رگه سیلیسی حاوی اکسید آهن و مالاکیت در بین سنگهای دیوریتی	۲۰-۵۰m	۰,۵m	۰	
۳	۷۲۶	۷۴۴۰۰۸	۳۷۸۴۲۲۵	رگه سیلیسی شده در میان سنگهای گرانودیوریتی واجد کانه سازی مالاکیت، پیریت و کالکوپیریت	۵۰-۸۰m	۰,۵-۱m	۱۵۵	۹۰
۴	۷۲۷	۷۴۴۰۷۴	۳۷۸۳۹۶۲	رگه سیلیسی شده	۱۵-۳۰m	۰,۵m	۱۶۵	
۵	۷۲۸	۷۴۴۶۳۱	۳۷۸۴۵۶۴	رگه سیلیسی شده به صورت پیچ های قهوه ای و قرمز رنگ در بین سنگهای گرانیتی و گرانودیوریتی	۵-۱۰m	۰,۵m	۸۰	
۶	۷۲۹	۷۴۶۷۰۷	۳۷۸۳۵۸۷	نمونه ژئوشیمی از پیچ سیلیسی - آرژیلی و هماتیتی شده واجد کانی سازی پیریت				
۷	۷۳۰	۷۴۶۷۰۷	۳۷۸۳۷۱۱	پیچ سیلیسی - آرژیلی و هماتیتی شده واجد کانی سازی پیریت				
۸	۷۳۱	۷۴۶۷۰۷	۳۷۸۳۷۱۱	پیچ سیلیسی - آرژیلی و هماتیتی شده واجد کانی سازی پیریت				
۹	۷۳۲	۷۴۶۶۵۸	۳۷۸۳۶۵۲	پیچ سیلیسی				
۱۰	۷۳۳	۷۴۶۵۰۲	۳۷۸۳۷۷۲	رگه سیلیسی دارای پیریت فراوان	۵۰-۸۰m	۱-۲m	۱۴۰	
۱۱	۷۳۴	۷۴۶۳۰۳	۳۷۸۴۱۸۵	پیچ سیلیسی - آرژیلی و هماتیتی شده				
۱۲	۷۳۵	۷۴۶۵۴۱	۳۷۸۳۸۷۵	پیچ سیلیسی - آرژیلی و هماتیتی شده				
۱۳	۷۳۶	۷۴۶۶۲۷	۳۷۸۳۸۲۹	پیچ سیلیسی - آرژیلی و هماتیتی شده				
۱۴	۷۳۷	۷۴۶۷۸۳	۳۷۸۳۸۸۰	پیچ سیلیسی - آرژیلی و اکسیده شده				
۱۵	۷۳۸	۷۵۳۶۲۸	۳۷۷۴۰۷۹	رگه با رگچه های سیلیسی به صورت استوک ورك در سنگ واجد اکسید آهن	۱۰m	۰,۵-۰,۸m		
۱۶	۷۳۹	۷۵۳۸۱۳	۳۷۷۴۳۶۳	رگه سیلیسی حاوی اکسید آهن و منگنز. سنگ دیواره در بعضی قسمتها برشی و دارای استوکورك می باشد.	۵۰-۱۰۰m	۱m		
۱۷	۷۴۰	۷۴۹۷۹۳	۳۷۸۲۷۹۳	پیچ با آلتراسیون سیلیسی کم و بسیار جزئی دارای پیریت				

ادامه جدول ۳-۶ توضیحات نمونه های ژئوشیمی منطقه لاهی - چاه سنگر

	N	X	Y	توصیف
۱۸	V۴۱	۷۴۸۰۵۱	۳۷۸۵۱۲۸	پچ سیلیسی واجد سولفید
۱۹	V۴۲	۷۴۸۲۵۹	۳۷۸۴۵۲۷	پچ سیلیسی
۲۰	V۴۳	۷۵۰۷۸۸	۳۷۸۰۷۹۹	پچ سیلیسی - آرژیلی شده
۲۱	V۴۴	۷۴۹۶۷۹	۳۷۸۰۴۳۹	پچ سیلیسی - آرژیلی شده
۲۲	V۴۵	۷۴۹۸۷۸	۳۷۷۹۶۵۷	پچ سیلیسی به ابعاد ۱۰*۵۰ دارای آلتراسیون آرژیلیکی و سلیسی فاید و اکسید آهن و نبود سولفید
۲۳	V۴۶	۷۴۹۹۸۷	۳۷۷۹۶۸۸	پچ سیلیسی به ابعاد ۱۰*۵۰ دارای آلتراسیون آرژیلیکی و سلیسی فاید متوسط و اکسید آهن و نبود سولفید
۲۴	V۴۷	۷۴۶۷۴۴	۳۷۸۳۵۴۰	پچ سیلیسی به ابعاد ۱۰*۲۰ به صورت پراکنده، دارای آلتراسیون آرژیلیکی و سلیسی فاید و اکسید آهن و کانیهای اکسیده احتمالاً پیریت.
۲۵	V۴۸	۷۴۷۱۴۹	۳۷۸۳۳۷۷	پچ سیلیسی به ابعاد ۱۰*۴۰ به صورت پراکنده، دارای آلتراسیون آرژیلیکی و سلیسی فاید و اکسید آهن و کانیهای اکسیده - حالت سیلیسی فاید در بعضی پچها زیاد و در بعضی کمتر می باشد
۲۶	V۴۹	۷۴۶۹۵۹	۳۷۸۳۳۴۱	پچ سیلیسی به ابعاد ۱۰*۳۰ دارای آلتراسیون آرژیلیکی و سلیسی فاید و اکسید آهن و نبود سولفید
۲۷	V۵۰	۷۴۶۸۵۱	۳۷۸۳۴۵۲	پچ سیلیسی به ابعاد ۱۰*۵۰ دارای آلتراسیون آرژیلیکی متوسط و سلیسی فاید شدید و اکسید آهن و دارای کانی سازی سولفیدی (پیریت) به صورت ذرات ریز
۲۸	V۵۱	۷۴۷۲۴۱	۳۷۸۲۹۴۶	پچ سیلیسی به ابعاد ۱۰۰*۲۰۰ دارای آلتراسیون آرژیلیکی و اکسید آهن
۲۹	V۵۲	۷۴۶۸۵۲	۳۷۸۲۲۵۹	پچ سیلیسی به ابعاد ۱۰*۳۰ دارای آلتراسیون سلیسی فاید زیاد و نبود سولفید
۳۰	V۵۳	۷۴۸۲۶۴	۳۷۸۲۴۷۰	پچ سیلیسی به ابعاد ۱۰*۲۰ دارای آلتراسیون آرژیلیکی متوسط و سلیسی فاید شدید و اکسید آهن و دارای کانی سازی سولفیدی (پیریت) به صورت ذرات ریز
۳۱	V۵۴	۷۴۸۵۱۸	۳۷۸۲۰۲۰	پچ سیلیسی به ابعاد ۱۰*۲۰ دارای آلتراسیون آرژیلیکی و رگجه های سلیسی فاید شدید و دارای کانی سازی سولفیدی (پیریت) به صورت ذرات ریز
۳۲	V۵۵	۷۴۷۷۰۶	۳۷۸۱۷۳۶	پچ سیلیسی به ابعاد ۱۰*۱۰ دارای آلتراسیون آرژیلیکی و سلیسی فاید شدید و اکسید آهن و دارای قالبهای پیریت به صورت مکعبی

جدول ۷-۳ نتایج آنالیز ده خطیب و لاهی

Order	Sample No	Au	W	Sb	Ag	Sn	Mo	Zn	Cu	Pb	Mn
۱	V۱-۱	۴,۱	۰,۵	۶,۴۷	۰,۱۲	۲,۲	۱,۴	۱۲۰	۲۸	۵,۶	۷۸۲
۲	V۲-۱	۳۸	۰,۵	۰,۵	۸۸,۱	۲	۰,۵	۱۱۰	۸۲۸۱	۴۰	۱۷۰۳
۳	V۲-۲	۱۳۰	۰,۷۵	۱,۰۸	۲۴۹	۲	۰,۵	۱۷۰	۱,۶۰٪	۳۲	۱۹۷۵
۴	V۲-۳	۶,۱	۱,۳۸	۱,۷۷	۷,۲	۲,۸	۱,۱	۱۸۰	۱۰,۶۵	۲۳۰	۱۸۷۳
۵	V۲-۴	۳۲	۱۴۶	۱,۳۶	۲۹۹	۲	۰,۶۴	۷۰	۱,۵۰٪	۴۷	۲۱۸
۶	V۲-۵	۳۸	۰,۸۴	۲,۱۹	۸,۲	۲	۱,۱	۱۶۰	۶۱۵۳	۱۲	۹۴۴
۷	V۲-۶	۵۱	۱۵۴	۱,۰۸	۲۳,۴	۲	۰,۵۸	۱۵۰	۳۰۱۷	۲۰	۶۹۶
۸	V۲-۷	۶,۶	۱,۷	۱,۰۸	۵۱,۳	۲	۰,۷	۱۱۰	۲۷۹۷	۲۹	۷۴۴
۹	V۳-۱	۳۲	۱۰۸	۰,۵۳	۱,۴	۲,۲	۵,۵	۸۰	۴۱۵	۱۰	۲۸۰۶
۱۰	V۳-۲	۷	۳,۹۹	۰,۵۳	۰,۴۷	۳,۲	۶,۴	۷۰	۲۷۹	۶	۴۸۶۹
۱۱	V۳-۳	۸,۶	۲,۴۶	۰,۵۳	۰,۷۴	۲	۳,۸	۴۰	۱۶۱	۵	۱۲۷۶
۱۲	V۳-۴	۶۳	۰,۶۶	۱۳,۳	۱۲,۷	۲,۱	۲۷	۷۰۰	۱,۳۰٪	۴۸	۱۲۳۵
۱۳	V۴-۱	۳۰۰	۲,۴۶	۲,۰۵	۹,۳	۳,۳	۲۷	۴۷۰	۱,۴۰٪	۳۴	۳۷۴
۱۴	V۴-۲	۱۲۲۰	۰,۷۴	۰,۵	۰,۹۲	۲	۱۲	۱۲۰	۷۰۲۱	۲۸	۷۷۵
تکراری ت	۱۶۰ = V۴-۲	۱۵۵۵	۴	۳۹	۳		۲۳	۷۹		۵۴	
تکراری م	۱۶۰ = V۴-۲			<۰,۵	۱,۴			۶۴,۸	۰,۸	۱۹,۴	۷۹۹,۲
۱۵	V۴-۳	۷۷	۳۸,۹	۰,۵	۵,۴	۳,۵	۹,۸	۱۵۰	۳۱۳۷	۸	۱۳۷۸
۱۶	V۵-۱	۴,۵	۱,۰۶	۰,۶۷	۲۵,۷	۲	۰,۹	۱۲۰	۲۲۷	۲۱۰	۲۸۵۶
۱۷	V۶-۱	۲,۶	۱۶۷	۰,۵	۶,۵	۲	۰,۵	۷۰	۲۷۲	۵۰	۱۳۵۶
۱۸	V۹	۳,۴	۲۵۶	۰,۵	۰,۰۵	۲	۰,۶	۶۲	۷۰	۱۷	۱۲۰۰
۱۹	V۱۱	۷	۵۲,۹	۴۵,۶	۰,۳۶	۲	۱,۵	۹۰	۶۳۶	۲۳	۶۳۴
۲۰	V۱۲	۲,۵	۹۷,۶	۰,۵۳	۰,۰۶	۲	۰,۷	۶۰	۶۳	۵	۱۷۵۲
۲۱	V۱۵	۶۶	۷۹,۶	۳,۰۱	۴,۱	۲,۸	۱۵	۵۳۰	۲۰,۱	۱۱۲۳	۴۹۶۴
۲۲	V۱۶	۵۷	۳۷۱	۰,۵	۶,۳	۲	۱۳	۱۰۰	۴۸۰,۱	۲۵۹۸	۱۲۴۸
۲۳	V۱۷	۳,۴	۷۵,۱	۰,۸	۰,۴۸	۲	۱	۶۰	۱۴۳	۴۶	۱۴۸۹
۲۴	V۱۹	۸۳	۰,۵	۱,۰۸	۰,۴۸	۲	۱۱	۸۵	۸۷۰,۴	۳۲	۲۳۷۵

Content Unit : ppm Au : ppb

ادامه جدول ۳-۷ نتایج آنالیز ده خطیب و لاهی

Order	Sample No	Au	W	Sb	Ag	Sn	Mo	Zn	Cu	Pb	Mn
۲۵	V۲۰	۳۷	۰,۵	۰,۶۷	۹	۲	۱,۸	۷۰	۱,۶۰٪	۱۰	۳۵,۰۴
۲۶	V۲۰-۲	۱۴۰	۸۸,۶	۱,۵	۲	۲	۱۱	۷۲۰	۶۳۰	۲۸۶۶	۱۰,۷
۲۷	V۲۱	۸۰	۵۹,۹	۲,۱۹	۰,۳۲	۲,۸	۱۲	۹۵	۴۴۳۰	۳۰	۵۳۱
۲۸	V۲۲	۴۶۰	۱,۱۱	۱۰,۶	۳۷,۹	۲,۴	۲۳	۶۰,۸۸	۱۰,۳۰	۶۷۲۷	۹۶۴
۲۹	V۲۴	۴,۳	۳۶,۲	۰,۵	۰,۵۲	۲	۰,۷۲	۸۰	۱۴۴	۵۶	۳۲,۰۲
۳۰	V۲۵	۵,۵	۰,۵	۰,۵	۱,۲	۲	۵۵,۲	۴۸۰	۱,۴۰٪	۱۷۸۸	۵۳۵
۳۱	V۲۶	۶,۷	۰,۵	۰,۵	۱,۵	۲	۴۲,۳	۷۰	۳۸۷۴	۳۴	۲۱۸
۳۲	V۲۷	۳۹	۹۵,۳	۱,۳۶	۰,۱۶	۴,۷	۸۶,۵	۹۲	۴۷۹	۴۸	۵۴
۳۳	V۲۸	۳,۷	۵,۷۲	۰,۵	۰,۲۸	۱۳	۱۳	۴۲	۲۴	۲۳	۳۴
۳۴	V۲۹	۵,۶	۱,۲۲	۰,۵	۰,۵۲	۳,۶	۲,۲	۷۰	۱۷	۴۴	۱۰,۷
تکراری ت	۱۶۱ = V۲۹	۱۶	۵	۳۶	۱		۸	۴۸		۴۸	
تکراری م	۱۶۱ = V۲۹			۰,۵۵	<۱			۳۷,۶	۱۱,۴	۳۷,۴	۱۲۹,۰۴
۳۵	V۳۰	۲,۶	۰,۸۴	۰,۵	۰,۲۶	۳,۲	۱,۸	۴۶	۱۸	۴۶	۷۴
تکراری ت	۱۶۲ = V۳۰	۷	۷	۳۳	۱		۷	۳۶		۳۳	
تکراری م	۱۶۲ = V۳۰			<۰,۵	<۱			۱۸,۶	۱۷,۶	۲۳	۱۰,۹,۷
۳۶	V۳۱	۴,۳	۷۸,۲	۰,۵	۰,۹۸	۵,۲	۴,۷	۶۰	۲۸	۱۱۰	۱۰
تکراری ت	۱۶۳ = V۳۱	۵	۵	۳۸	۳		۱۳	۶۶		۱۷۰	
تکراری م	۱۶۳ = V۳۱			<۰,۵	<۱			۱۵,۲	۹,۲	۴۹,۴	۳۹,۸
۳۷	V۳۲	۲,۶	۲,۴۴	۰,۵	۰,۳۶	۶,۷	۲,۳	۴۲	۱۴	۷	۲۰
۳۸	V۳۳	۲,۳	۱,۲۹	۰,۵۳	۲,۴	۲,۶	۷,۲	۷۰	۱۰,۴	۲۵۰	۴۸
تکراری ت	۱۶۴ = V۳۳	۴	۴				۱۷				
تکراری م	۱۶۴ = V۳۳			<۰,۵	۱,۸			۳۲,۸	۷۲,۴	۱۲۷,۴	۶۹,۷
۳۹	V۳۴	۳,۱	۱۳۴	۰,۵	۰,۴	۲,۳	۲,۸	۳۰	۴۱	۲۳	۴۱

Content Unit : ppm Au : ppb

ادامه جدول ۷-۳ نتایج آنالیز ده خطیب و لاهی

Order	Sample No	Au	W	Sb	Ag	Sn	Mo	Zn	Cu	Pb	Mn
۴۰	V۳۵	۲,۳	۱,۵۲	۰,۵	۰,۱۲	۲,۹	۲	۴۲	۲۱	۱۴	۱۰۴
۴۱	V۳۶	۳,۱	۱,۳۷	۰,۵	۰,۲۹	۳,۸	۵	۴۵	۱۴	۶۰	۱۴۷
۴۲	V۳۷	۲,۸	۱,۲۲	۰,۶۷	۰,۶۴	۳,۶	۲,۳	۷۰	۱۵۶	۱۱	۲۱۵
۴۳	V۳۸	۲,۷	۱۰	۱,۰۸	۰,۶۸	۲	۱۰	۱۰۳۳	۲۰۵	۳۸۰	۵۲۲۸
۴۴	V۳۹	۲,۳	۶۰	۱,۰۸	۰,۳۲	۴	۸,۳	۱۴۴۳	۸۸	۲۰۱	۵۶۱۹
۴۵	V۴۰	۲,۱	۴۱,۲	۰,۶۷	۰,۱۳	۲,۵	۱,۷	۱۲۰	۱۰	۲۸	۶۸۹
۴۶	V۴۱	۲,۱	۰,۹۹	۰,۵	۰,۱۴	۲,۳	۱	۴۰	۱۴	۸,۲	۱۴۳
۴۷	V۴۲	۲,۸	۱۷۸	۰,۵	۰,۱۵	۲,۷	۲,۴	۳۰	۲۰	۱۹	۵۲
۴۸	V۴۳	۱,۶	۲,۰۶	۰,۵۳	۰,۵۲	۳,۸	۱,۹	۵۰	۱۸۱	۹۰	۳۶۷
۴۹	V۴۴	۵,۹	۵۲,۶	۰,۵	۰,۸	۴,۷	۹	۱۴۰	۳۲	۳۲	۶۳۹
۵۰	V۴۵	۱,۹	۲۷,۵	۰,۵	۰,۵۲	۴,۳	۲,۲	۱۸۰	۱۹	۳۹	۱۴۲۱
۵۱	V۴۶	۱,۴	۱,۷۵	۰,۶۷	۰,۳۸	۲,۴	۳,۸	۷۰	۲۸	۳۴	۶۰۶
۵۲	V۴۷	۲,۵	۱,۹	۰,۵	۰,۳۵	۷,۷	۲,۴	۷۰	۱۰	۹۸	۱۳۷
۵۳	V۴۸	۱,۶	۱,۷۵	۰,۵	۰,۱۴	۳,۲	۲,۴	۶۰	۱۱	۱۴	۱۷۶
۵۴	V۴۹	۲,۴	۱,۱۵	۰,۵	۰,۲۴	۸	۱,۴	۴۰	۱۵	۵	۷۶
۵۵	V۵۰	۱,۵	۵۴,۹	۰,۵	۰,۱۵	۴	۴,۱	۴۰	۱۰	۲۲	۱۶
۵۶	V۵۱	۱,۶	۲,۵۱	۱,۰۸	۰,۲۳	۶,۲	۱,۷	۲۰۰	۱۷۶	۱۰۰	۴۱۶
۵۷	V۵۲	۲۵	۷۰,۶	۰,۵	۰,۲۸	۳,۸	۲,۱	۷۰	۲۳۰	۲۲	۲۸۸
۵۸	V۵۳	۴,۷	۱۲۳		۰,۱۷		۰,۸	۵۶,۴	۵۵	۹۵,۴	۲۸۲,۸
۵۹	V۵۴	۲,۴	۱,۶۴		۰,۱۹		۲,۶	۳۷,۶	۲۱	۴,۶	۳۱۰,۳
۶۰	V۵۵	۱,۹	۱۲۳		۰,۱۳		۱,۵	۳۵,۶	۱۱	۱۲	۸۴,۲

Content Unit : ppm Au : ppb

جدول ۸-۳ نتایج آنالیز As, Bi, Hg ده خطیب و لاهی

Sample No	X	Y	As	Bi	Hg
V۴-۲	۷۵۲۸۷۰	۳۷۷۹۲۸۸	۵,۵۹	۱,۱۶	۰,۶۸
V۲۹	۷۴۶۷۰۷	۳۷۸۳۵۸۷	۳۱,۷	۱۲۰,۵	۱,۲۸
V۳۰	۷۴۶۷۰۷	۳۷۸۳۷۱۱	۱۸,۲۴	۱,۰۸	<۰,۵
V۳۱	۷۴۶۷۰۷	۳۷۸۳۷۱۱	۳۰,۳۶	۱,۲۴	<۰,۵
V۳۳	۷۴۶۵۰۲	۳۷۸۳۷۷۲	۲۱,۱۷	۲,۱۴	<۰,۵

Content Unit : ppm

فصل چهارم

نتیجه گیری

و

پیشنهادات

۱-۴) نتیجه گیری

به طور کلی واحدهای زمین شناسی در منطقه اکتشافی مورد مطالعه شامل سنگهای ولکانیکی و سنگهای پلوتونیک می باشد. قسمت اعظم منطقه تحت پوشش سنگهای ولکانیکی قرار دارد. واحدهای سنگی منطقه شامل آندزیت، آندزیت بازالت، توف، ماسه سنگ توفی، گرانودیوریت و دیوریت می باشد. آلتراسیونهای مهم منطقه سیلیسی، آرژیلیک، اکسید آهن، پروپلیتیک و سرسیتیک می باشد. کانی سازی به صورت رگه ای و پچ های سیلیسی سولفیددار است. کانی سازی در دو منطقه متمرکز می باشد: منطقه ده خطیب و منطقه چاه سنگر و لاهی کانی سازی در منطقه ده خطیب بیشتر محدود به رگه های سیلیسی بوده که شدت سیلیسی متغیر بوده و در بعضی از قسمتها مالاکیت، کالکوپیریت و پیریت نیز به همراه اکسیدهای آهن با رگه های سیلیسی دیده می شود. بیشتر رگه های سیلیسی در مجاورت کنده کاریهای شدادی می باشد. کانی سازی در منطقه لاهی بیشتر محدود به پچ های سیلیسی و بعضا رگه های سیلیسی بوده که شدت سیلیسی متغیر بوده، در پچ ها کانی سازی به صورت سولفیدی (پیریت) و در رگه های سیلیسی کانی سازی بصورت مالاکیت، کالکوپیریت و پیریت نیز به همراه اکسیدهای آهن دیده می شود. با توجه به مشکل ثبتی محدوده و تداخل با محدوده مطالعات زیست محیطی و منابع طبیعی (اصلاح ژنتیکی پسته وحشی یا بنه) در منطقه ادامه کار مقدور نمی باشد.

۵-۱) پیشنهادات

- ۱- با توجه به اینکه در این پروژه دو منطقه دارای کانی سازی و آلتراسیون سیلیسی بهمراه کانی سازی سولفیدی مورد بررسی قرار گرفت، این دو منطقه جهت مطالعات اکتشافی ژئوفیزیکی به روش ژئوالکتریک IP پیشنهاد می گردد.
- ۲- در این منطقه تعداد ۲۰ نقطه با ابعادی حدوداً ۶۰۰ متر مکعب جهت خاک برداری رگه ها و زونهای آلتراسیون پیشنهاد شد.
- ۳- تهیه نقشه زمین شناسی معدنی ۱:۱۰۰۰ در منطقه لاهی - چاه سنگر

فصل پنجم

پیوستها

Aster یکی از چند سنجنده ماهواره Terra می باشد که در سال ۱۹۹۹ به فضا پرتاب شد، سنجنده های Aster انعکاس و انتشار حاصل از تابش امواج الکترو مغناطیس بر روی سطح زمین و اتمسفر را در ۱۴ کانال اندازه گیری می کنند که در سه گروه کانال دسته بندی می شوند : سه ثبت (باند) مربوط به محدوده تابش مرئی و نزدیک مادون قرمز (به طور اختصار **VNIR**^۱ با وضوح فضایی ۱۵ متر، ثبت (باند) مربوط به تابش امواج کوتاه مادون قرمز (به اختصار **SWIR**^۲) با وضوح فضایی حدود ۳۰ متر و ۵ باند مربوط به تابش مادون قرمز حرارتی (به اختصار **TIR**^۳) با وضوح فضایی ۹۰ متری باشد.

نرم افزارهای مورد استفاده:

ER-Mapper version v, ۰.۱ مدرن ترین نرم افزارهای دورسنجی جهت پردازش اطلاعات ماهواره ای به خصوص برای امور زمین شناسی بیشترین مراحل کار در این نرم افزار صورت گرفت

Geomatica version ۹.۱ کاربردی ترین نرم افزار دورسنجی با قابلیت های گسترده و توانایی بالا در انجام تصحیحات هندسی و استفاده از عملیات های حسابی

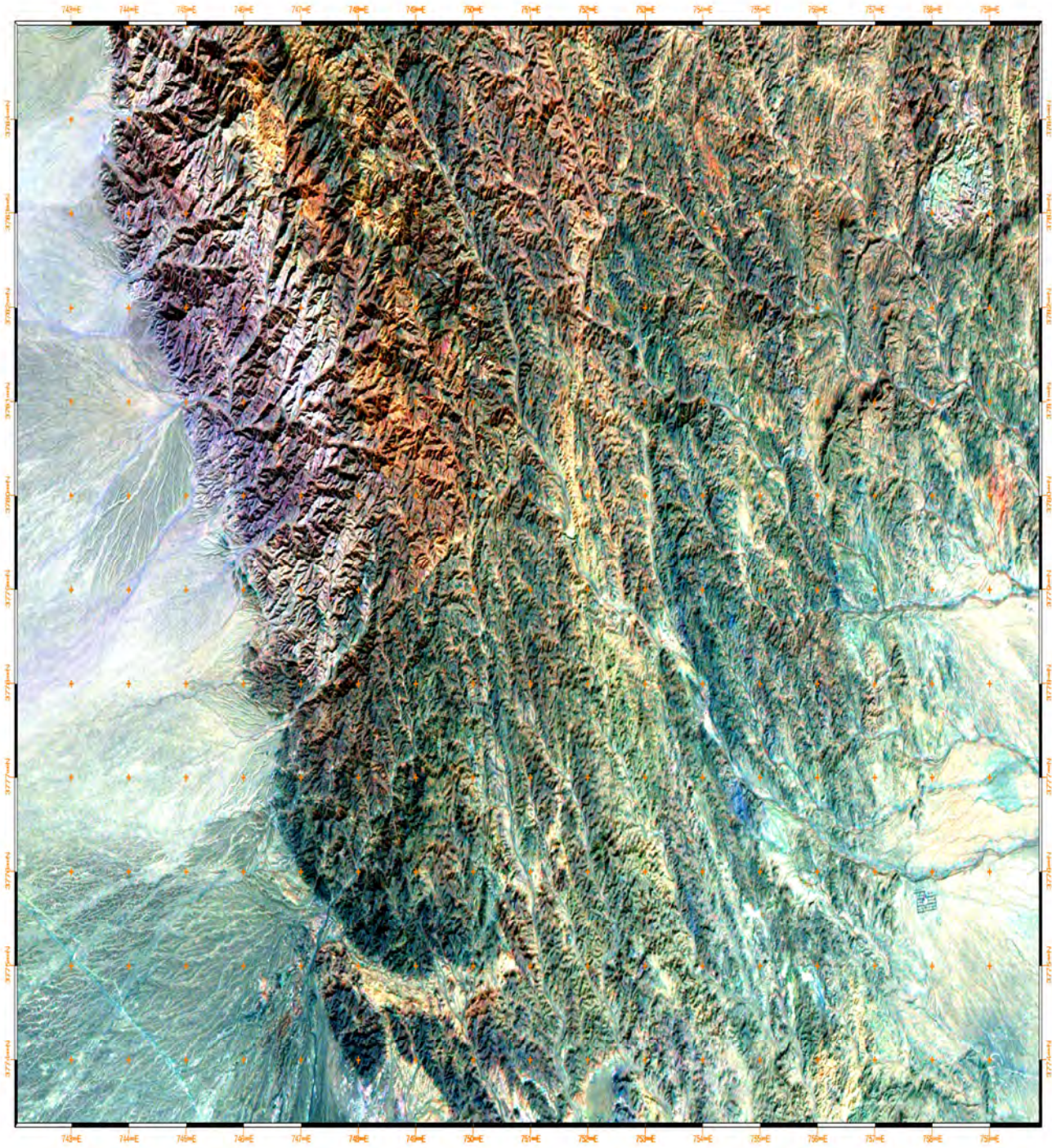
ENVI version ۴ نرم افزار قوی و Userfriend در کارهای GIS در دورسنجی که در بخش Enhancement اطلاعات استفاده های مناسبی از این نرم افزار انجام گرفت

ERDAS Imageing version ۹.۱ : نرم افزاری مناسب برای کارهای دورسنجی و GIS که خصوصا در بخش تصحیحات اطلاعات از این نرم افزار استفاده گردید

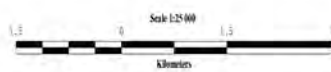
به منظور تهیه عکس نقشه ماهواره ای منطقه ده خطیب با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و دستیابی به دقت مورد نظر از تلفیق داده Aster منطقه مورد نظر با داده IRS (به علت در اختیار نداشتن داده Spot) استفاده شده است. دقت زمینی انجام تصحیحات و ارتو نمودن تصویر کمتر از ۵ متر (Sub pixel) است.

پس از پایان مراحل پیش پردازش، مراحل پردازش داده به شرح زیر و با استفاده از روشهای مختلف انجام پذیرفته است.

SATELLITE PHOTOMAP OF DEHKHATIB



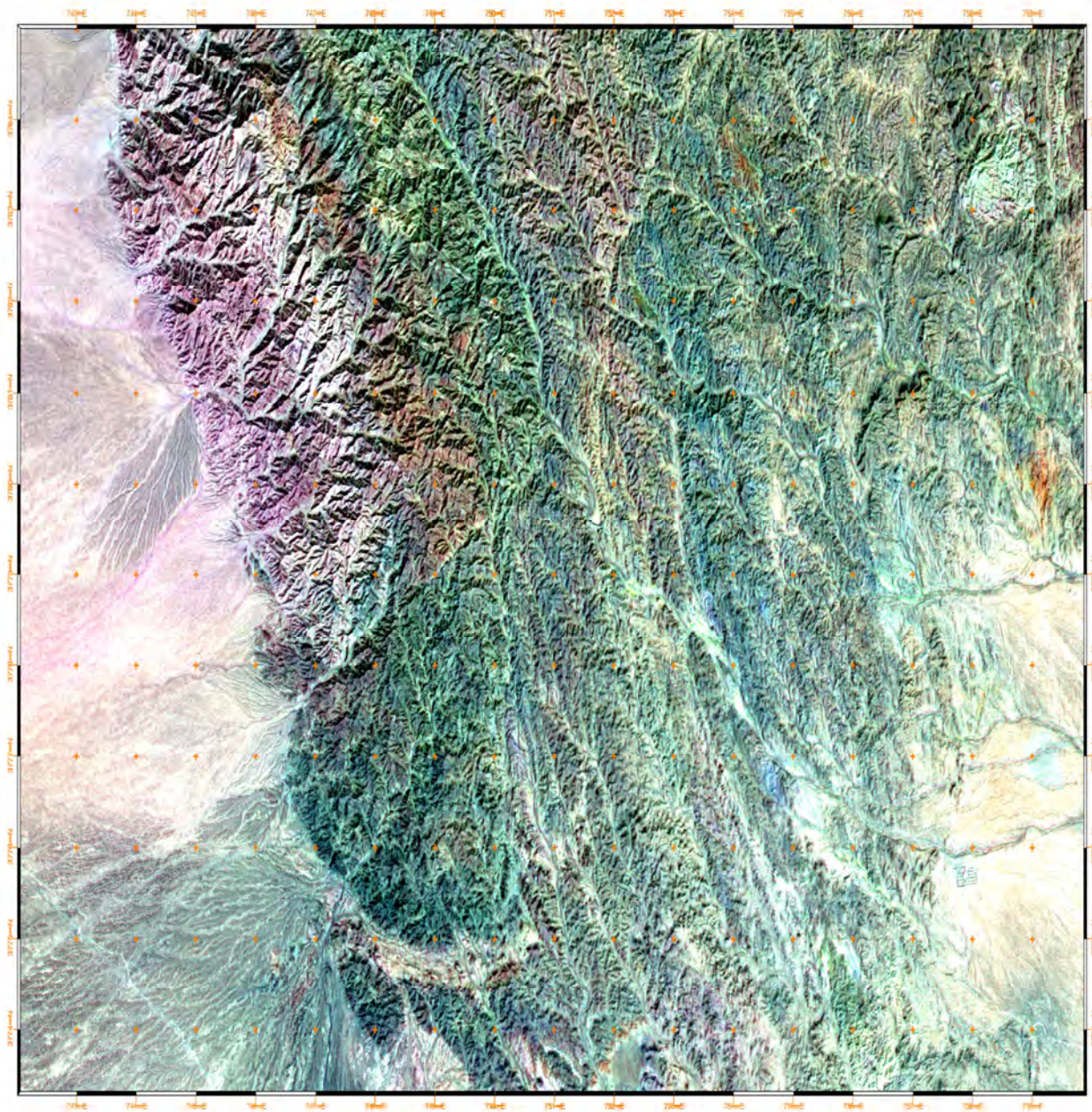
PREPARED BY:
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
NORTH EAST TERRITORY
M.PARVAESH



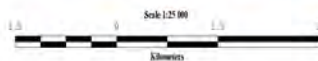
DATA TYPE: RASTER
GEOCODE DATUM: WGS84
MAP PROJECTION: NUTM40
CELL SIZE X&Y: 5M
ASTER&IRS



SATELLITE PHOTOMAP OF DEHKHATIB



PREPARED BY:
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
NORTH EAST TERRITORY
M.PARVARESH



DATA TYPE: RASTER
GEOCODE DATUM: WGS84
MAP PROJECTION: NUTM40
CELL SIZE X&Y: 5M
ASTER&IRS

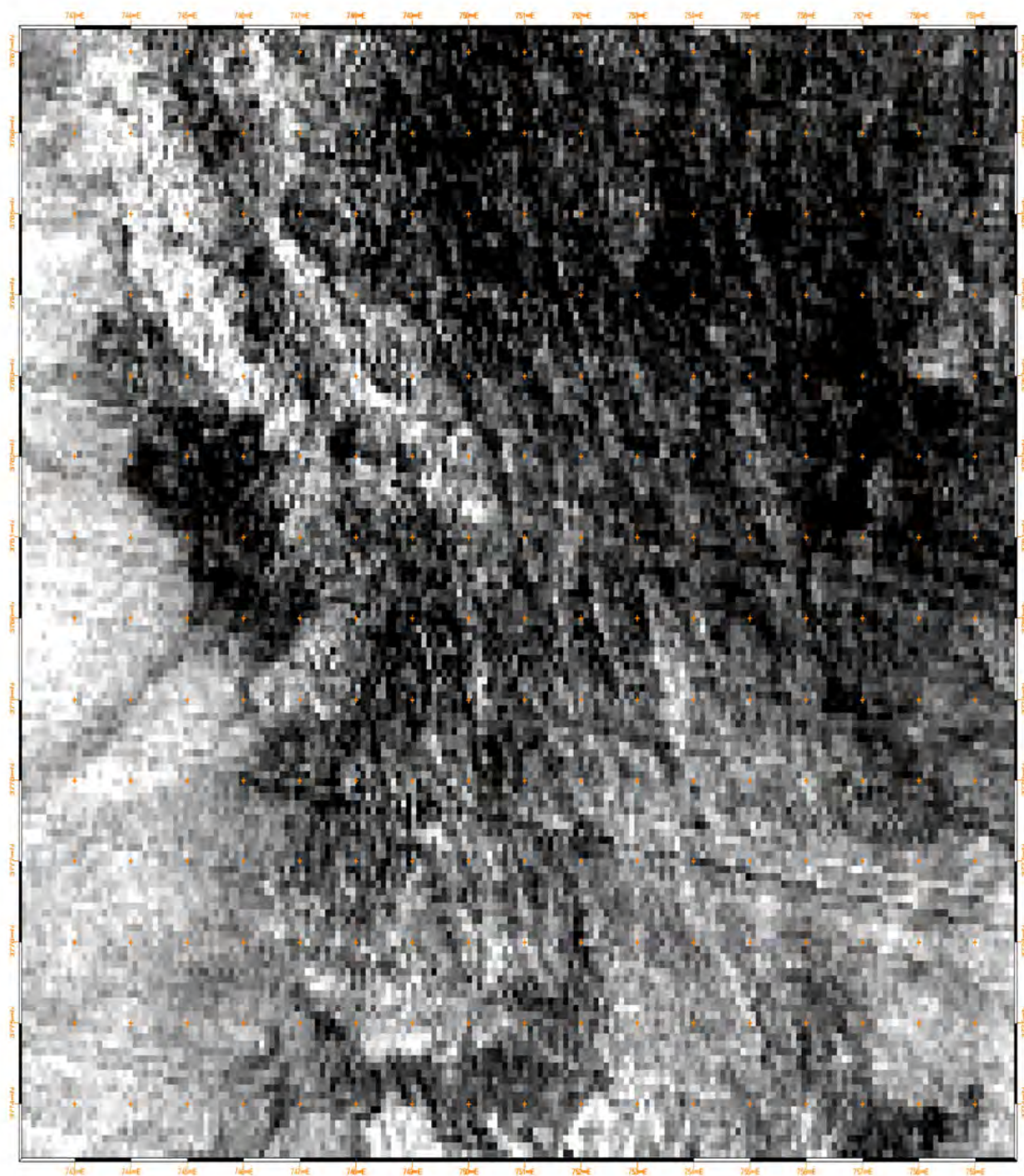


ب- بارزسازی زون سیلیسی

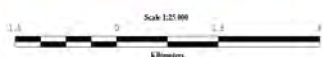
ترکیب مورد استفاده ۱۰-۱۲-۱۳ است. قسمتی که قرمز متمایل به سفید است، زون سیلیسی را نشان می دهد.

استفاده از نسبت باندهی ۱۳/۱۲: بخش های سفید رنگ بیانگر مناطق سیلیسی است.

SATELLITE PHOTOMAP OF DEHKHATIB



PREPARED BY:
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
NORTH EAST TERRITORY
M.PARVARESH



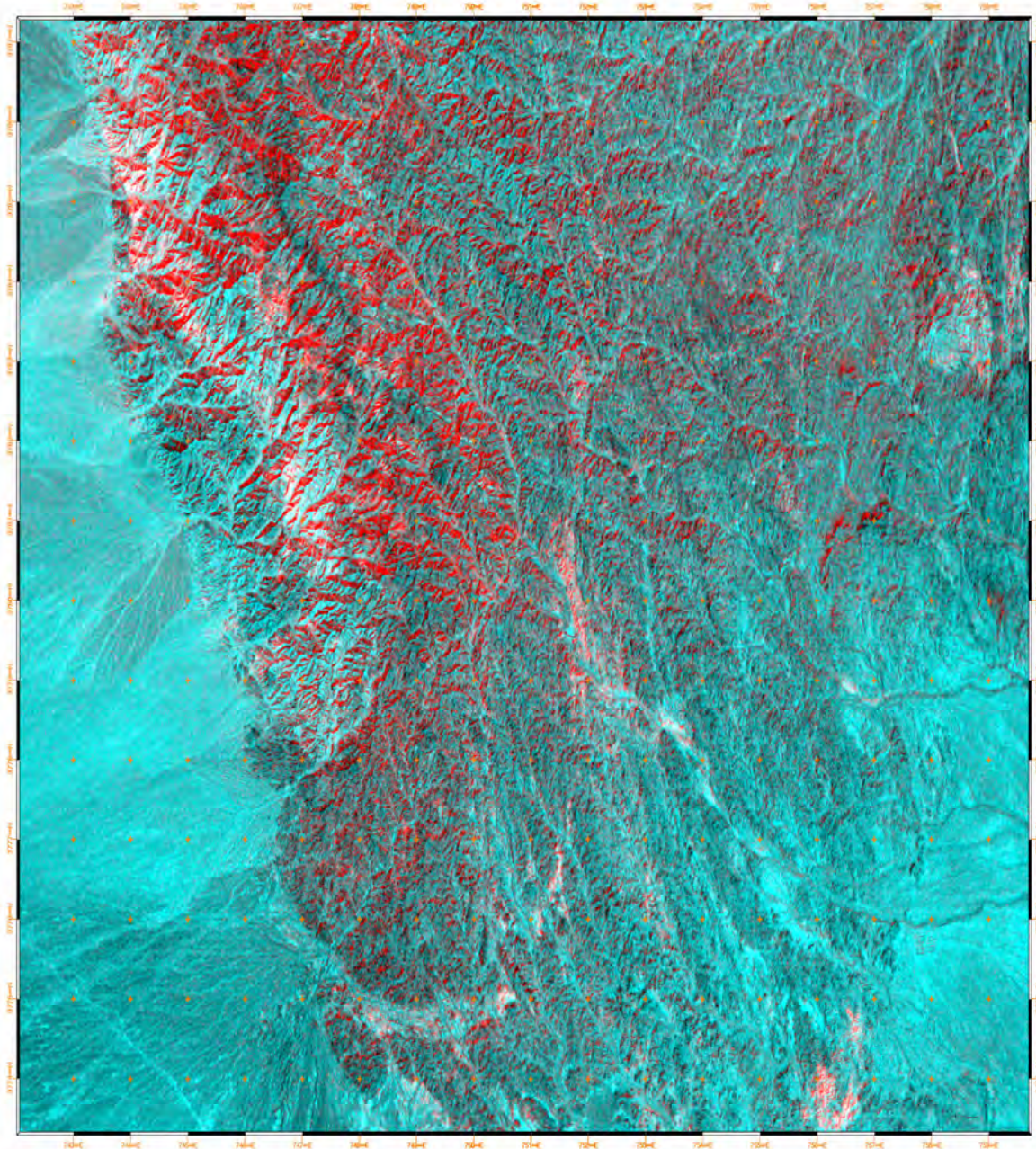
DATA TYPE: RASTER
GEOCODE DATUM: WGS84
MAP PROJECTION: NUTM40
CELL SIZE X&Y: 5M
ASTER&IRS



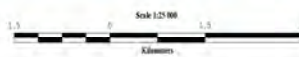
بارزسازی زون سرسیتی:

در این ترکیب باندهای مناطق قرمز متمایل به سفید بخشهای سرسیتی شده می باشند.

SATELLITE PHOTOMAP OF DEHKHATIB



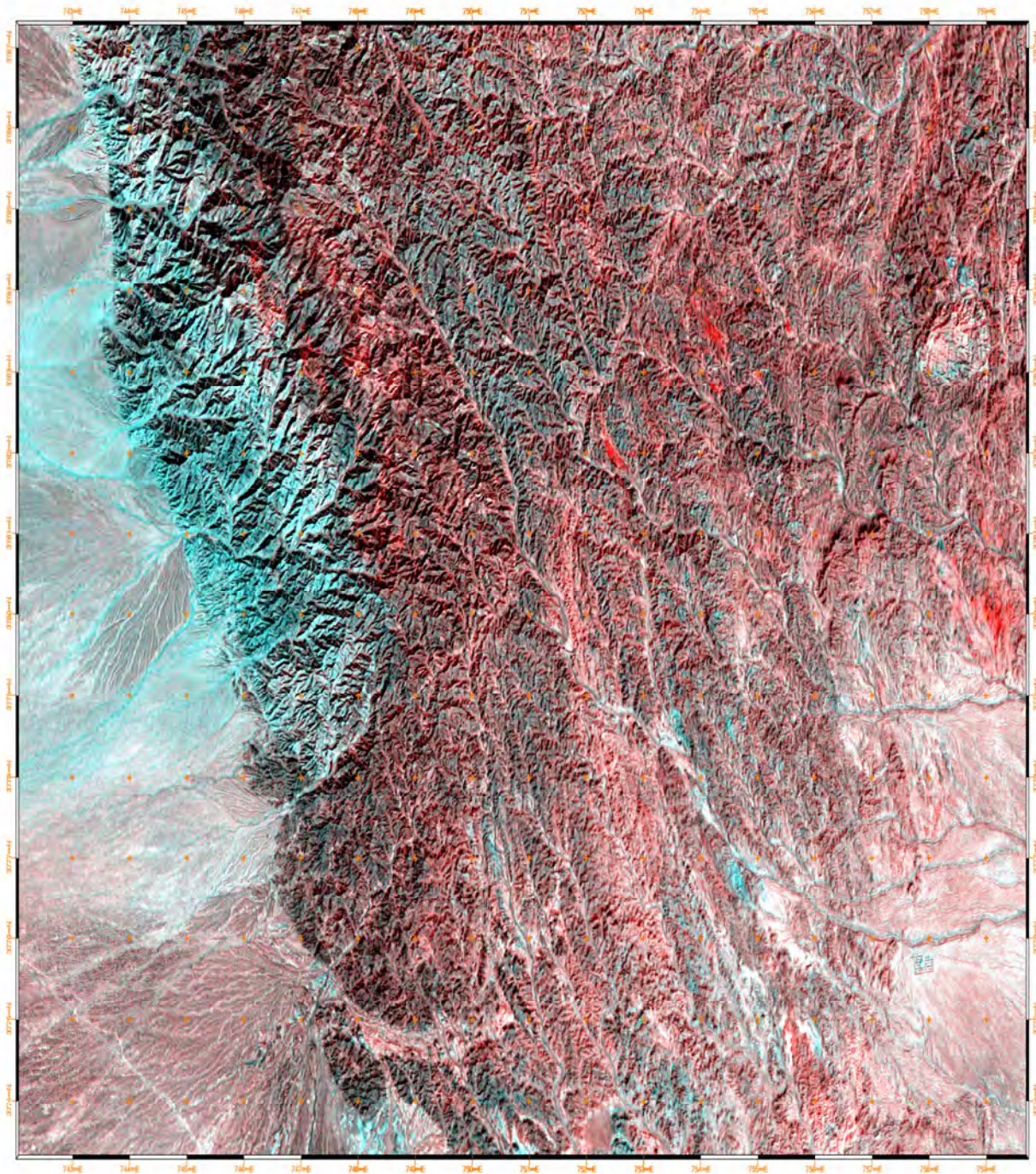
PREPARED BY:
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
NORTH EAST TERRITORY
M.PARVARESH



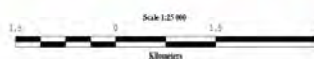
DATA TYPE: RASTER
GEOCODE DATUM: WGS84
MAP PROJECTION: NUTM40
CELL SIZE X&Y: 5M
ASTER&IRS



SATELLITE PHOTOMAP OF DEHKHATIB



PREPARED BY:
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
NORTH EAST TERRITORY
M.PARVARESH



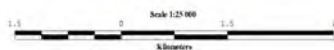
DATA TYPE: RASTER
GEOCODE DATUM: WGS84
MAP PROJECTION: NUTM40
CELL SIZE X&Y: 5M
ASTER&IRS



SATELLITE PHOTOMAP OF DEHKHATIB



PREPARED BY:
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
NORTH EAST TERRITORY
M.PARVARESH



DATA TYPE: RASTER
GEOCODE DATUM: WGS84
MAP PROJECTION: NUTM40
CELL SIZE X&Y: 3M
ASTER&IRS



بارسازی زون پروپلتیک

در این تصویر از ترکیب باندهای ۴-۶-۸ استفاده شده است که رنگ متمایل به سبز آلتراسیون پروپلتیکی و صورتی آرژلیک را نشان می دهد.

SATELLITE PHOTOMAP OF DEHKHATIB



PREPARED BY:
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
NORTH EAST TERRITORY
REMOTE SENSING GROUP
M.PARVARESH



DATA TYPE: RASTER
GEOCODE DATUM: WGS84
MAP PROJECTION: NUTM40
PANSHARP: ASTER & IRS



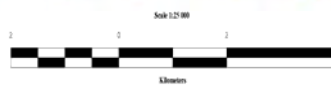
پراکنندگی کانی‌های حاوی هیدروکسیدهای آهن

برای این منظور از ترکیب باندهی ۱-۶-۴ استفاده شده است.

SATELLITE PHOTOMAP OF DEHKHATIB



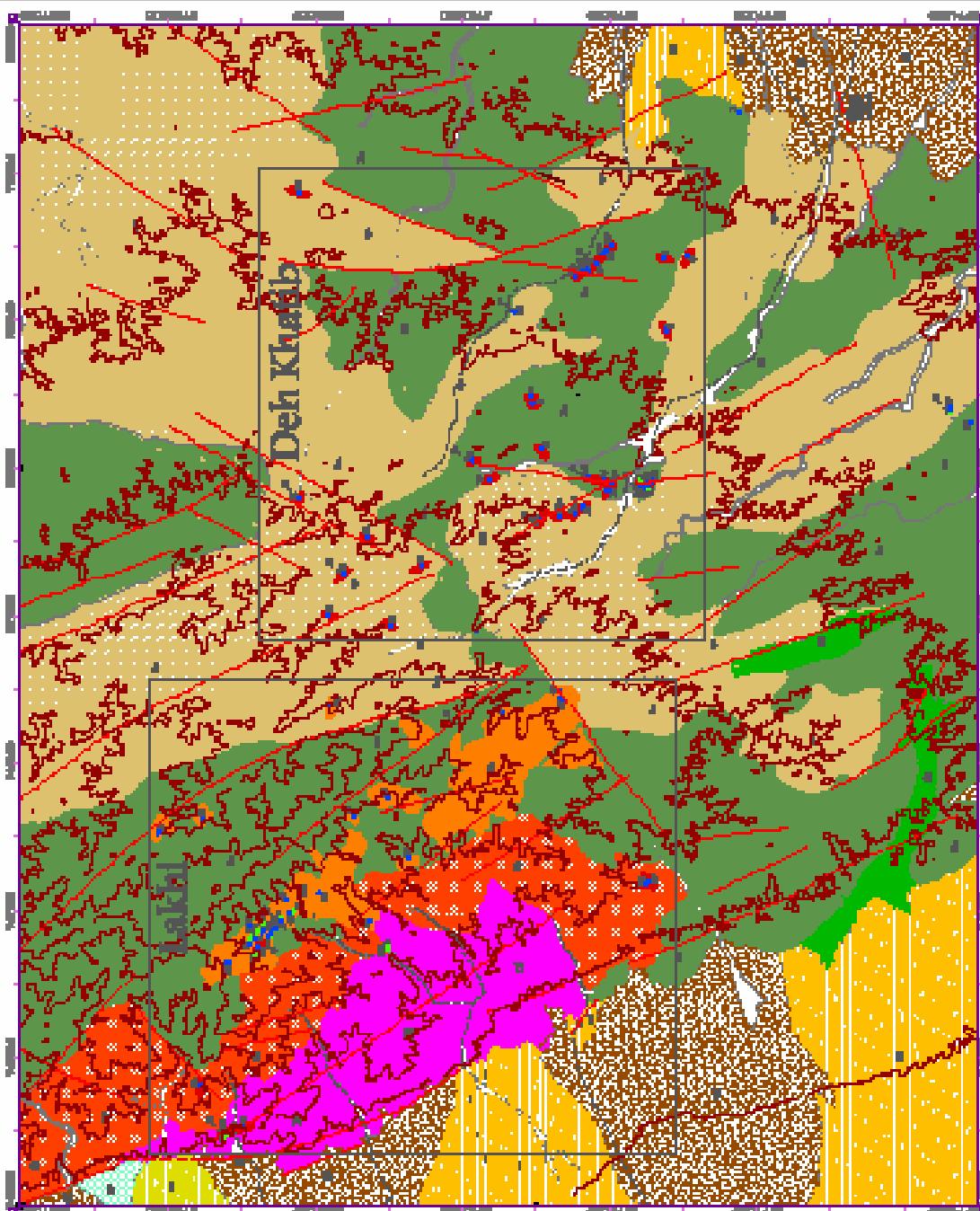
PREPARED BY:
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN
NORTH EAST TERRITORY
REMOTE SENSING GROUP
M.PARVARESH



DATA TYPE: RASTER
GEOCODE DATUM: WGS84
MAP PROJECTION: NUTM40
PANSARP: ASTER & IRS



Minning – Geological map of Dehkhatib area



SCALE: 1:60000

LEGEND

<p>Q1 : Alluvium in depression</p> <p>Q2 : Alluvium - sand in colluvium</p> <p>Q3 : Heavy brown and gravelly sp.</p> <p>Q4 : Older lacustrine and alluvial deposits</p> <p>Q5 : Sandstone</p> <p>Q6 : Alluvium with heavy calcareous clay</p> <p>Q7 : Shaly siltstone, calcareous, light brown</p>	<p>Q8 : Gypsiferous, greenish calcareous</p> <p>Q9 : Chalky sandstone</p>	<p>Q10 : Alluvial - light brown</p>	<p>Fault</p> <p>Normal fault</p> <p>Block water boundary</p> <p>Village</p> <p>Highway</p> <p>Open Hydrocarbon</p>	<p>Lithogeographical</p> <p>prohibit</p> <p>Road</p> <p>Water</p> <p>Topography</p>
<p>STANDARD</p> <p>STANDARD</p>	<p>STANDARD</p>	<p>STANDARD</p>	<p>STANDARD</p>	<p>STANDARD</p>

شکل ۳-۱ نقشه زمین شناسی - معدنی محدوده اکتشافی