

وزارت صنایع و معادن

سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

معاونت اکتشافات معدنی

مدیریت امور اکتشاف

گروه اکتشافات فلزی

تهیه نقشه زمین‌شناسی اقتصادی ۱:۲۵/۰۰۰ و پی‌جویی

مقدماتی طلا در محدوده اکتشافی جلدیان، پیرانشهر

(شمال غرب ایران)

توسط: حمایت جمالی

ناظر علمی: محمدباقر درّی

مجری طرح: ناصر عابدیان

مجری فنی طرح: بهروز برنا

سال: ۱۳۸۹

صفحه	فهرست مطالب
۳.....	- مقدمه.....
۴.....	- تشکر و قدردانی.....
۵.....	- چکیده.....

## فصل اول

### کلیات

- ۷..... - موقعیت جغرافیایی و راه های ارتباطی.....

## فصل دوم

### زمین شناسی

- ۱۲..... - زمین شناسی عمومی.....
- ۱۸..... - زمین شناسی محدوده اکتشافی.....

## فصل سوم

### کانه زائی

- ۳۰..... - کنترل آنومالی های ژئوشیمیایی و کانی سنگین.....
- ۳۳..... - کنترل دیگر نواحی امید بخش.....
- ۳۳..... - حوضه چم جلدیان.....
- ۳۹..... - اطراف رودخانه سیلوه ( جنوب کوه سامرانت).....

- چم کانی رش (جنوب غرب کوه میدان)..... ۴۰

- شمال کوه میل لنگر..... 33

- شمال گردسور..... ۴۴

## فصل چهارم

نتیجه گیری و پیشنهادات ..... ۴۶

– مقدمه:

طلا به عنوان یک فلز با ارزش و پستوانه پولی هر کشوری دارای اهمیت بسزائی است. گرچه ذخایر متعددی از طلا در ایران مطالعه و شناسائی شده است ولی هنوز کشور ایران از نظر تولید طلا به خود کفائی نرسیده و یکی از وارد کنندگان طلا می باشد. لذا یکی از رئوس کلی و اساسی بخش اکتشافات فلزی، شناخت پتانسیل ها و توان معدنی، چگونگی رخداد آنها و مطالعه فازهای مختلف متالوژنی طلا در سراسر ایران است. به منظور دستیابی به چنین اهدافی از ابزارهای مختلف ژئوفیزیکی، ژئوشیمیایی و اطلاعات ماهواره ای می توان کمک گرفت. در این پروژه عمدتاً از اطلاعات زمین شناسی و ژئوشیمیایی و ژئوفیزیک هوائی بیشتر بهره برده شده است.

نتایج این مطالعات بصورت نقشه معدنی و محل های نمونه برداری و نواحی امید بخش معدنی به همراه این گزارش ارائه می گردد. امید است انجام اینگونه عملیات اکتشافی در شناسایی و معرفی نواحی پتانسیل دار معدنی، پایه ای برای رهایی کشور از اقتصاد تک محصولی و ایجاد اشتغال در این منطقه محروم باشد.

**- تشکر و قدردانی:**

سپاس و ستایش خداوند عزوجل که توفیق عنایت نمود تا این پروژه به انجام برسد و قدمی هرچند کوچک در راه استقلال کشور عزیزمان ایران برداشته شود.

از آقای مهندس عابدیان معاونت محترم اکتشافات معدنی و از آقای مهندس برنا مدیریت محترم امور اکتشاف که بسترهای لازم را برای هر چه بهتر اجرا شدن پروژه فراهم آوردند تشکر و قدردانی می گردد. از آقای مهندس دری ناظر علمی این پروژه که در طول اجرای پروژه چه در عملیات صحرایی و چه در مسائل علمی، راهنمایی های ارزنده داشته اند تشکر و سپاسگزاری می نماید.

از فرمانداری محترم شهرستان پیرانشهر و دیگر مسئولین محترم این شهرستان که همکاریهای شایسته ای را با اکیپ های اعزامی داشته اند بویژه در فراهم آوردن مکان برای اسکان اکیپ، نهایت تشکر و قدردانی را داریم.

از همکارانمان در بخش مختلف سازمان بویژه بخش آزمایشگاه ها و نقلیه که بخشی از زحمات این پروژه بر دوش آنها بود نیز تشکر می گردد.

حمایت جمالی

۱۳۸۹

## چکیده:

محدوده مورد مطالعه مابین عرض‌های جغرافیایی  $36^{\circ} 52' - 36^{\circ} 54'$  شمالی و طول‌های جغرافیایی  $45^{\circ} 02' - 45^{\circ} 04'$  شرقی واقع است. از نظر زون‌های رسوبی-ساختاری در انتهای شمال غربی زون دگرگونه سنندج-سیرجان قرار دارد. همه واحدهای سنگی موجود در محدوده اکتشافی دچار دگرگونی شده و تبلور مجدد پیدا کرده اند. قدیمی‌ترین واحد سنگی به پرمین تعلق دارد که شامل سنگ آهک و دلمیت‌های متبلور است که بصورت رانده بر روی واحدهای کرتاسه قرار گرفته است. بهمین دلیل اغلب در ارتفاعات دیده می‌شود. رنگ عمومی آنها سفید است هرچند در بعضی جاها دارای رنگ تیره نیز هستند. بخش اعظم محدوده توسط سنگ‌های دگرگونه به سن احتمالی کرتاسه اشغال شده است که برخی ویژگی‌های سنگ‌های افیولیتی را در خود دارند. این سنگ‌ها شامل سنگ‌های مافیک-الترامافیک دگرگون شده به همراه سنگ‌های رسوبی دگرگون شده می‌باشند که تا رخساره آمفیولیت دگرگون شده اند. اما رخساره غالب شیست سبز تا آمفیولیت درجه پائین است. این سنگ‌ها شامل آمفیولیت، میکا شیست، گنیس با کمی سربانتین و تالک شیست است. در مابین آنها عدسی‌های کوچک از مرمر روشن رنگ نیز دیده می‌شود که احتمالاً بصورت بین لایه با آنها قرار داشته است. در داخل این مجموعه دگرگونه توده‌های روشن رنگ از گرانیت گنیس تا گنیس گرانیت دیده می‌شود که در بعضی جاها در اطراف آنها زون‌های دگرسانی ضعیف قابل مشاهده است. بنظر می‌رسد این توده‌های گرانیتی همزمان یا در مراحل پایانی متامورفیسم تزریق شده باشند.

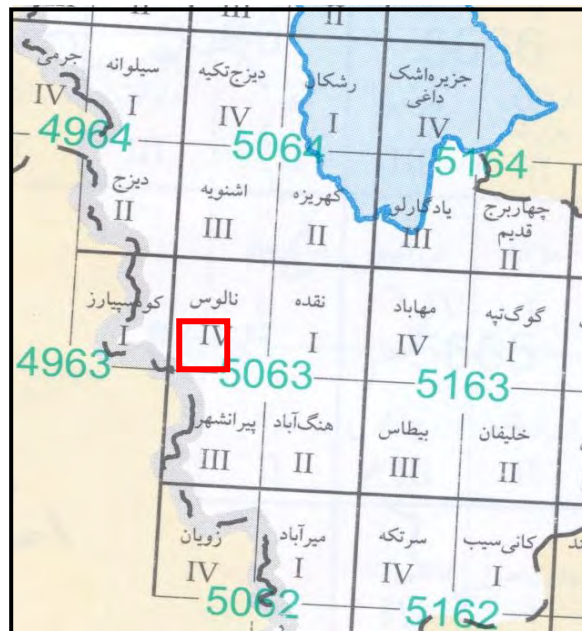
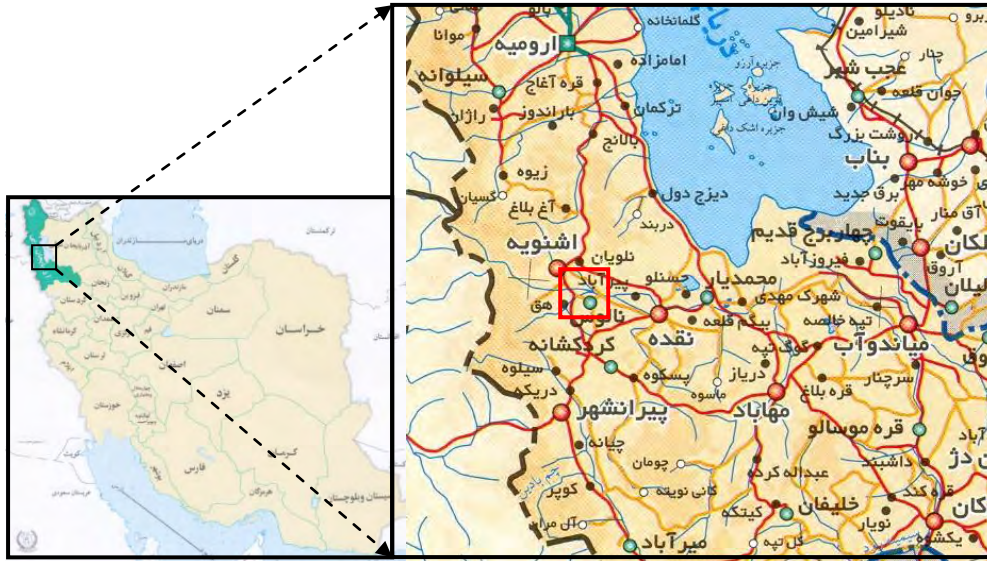
حضور رخساره‌های دگرگونی شیست سبز تا آمفیولیت پائینی، توده‌های نفوذی همزمان با دگرگونی، رگه‌ها و زون‌های آلتره و سیلیسی شده، آنومالی‌های ژئوشیمیایی و نیز کانی‌سازی‌های شناسائی شده از نوع کوهزائی در مناطق جنوبی‌تر این منطقه در پهنه سنندج-سیرجان، احتمال وجود کانی‌سازی تیپ کوهزائی را در این منطقه شدت می‌بخشید. در حین تهیه نقشه زمین‌شناسی و پیچوئی‌های اکتشافی، به رگه‌ها و زون‌های سیلیسی متعدد و نیز زون‌های آلتره و سولفیددار در منطقه برخورد شد و نمونه برداری از آنها بعمل آمد. حتی از واحدهای سنگی مختلف نیز نمونه‌هایی برای آنالیز برداشت گردید. بجز یک رگه سیلیسی سولفیددار به ابعاد تقریبی  $10 \times 1$  متر، که مقدار طلای آن بالاست، در بقیه نمونه‌ها مقدار طلا در حد زمینه می‌باشد. علاوه بر آن در بعضی جاها پچ‌ها یا لکه‌های کوچک از کانی‌سازی مس در شیست‌ها و آمفیولیت‌ها مشاهده شد ولی این کانی‌سازی‌ها قابل ملاحظه نیستند.

# فصل اول

## کلیات

– موقعیت جغرافیایی و راه های ارتباطی

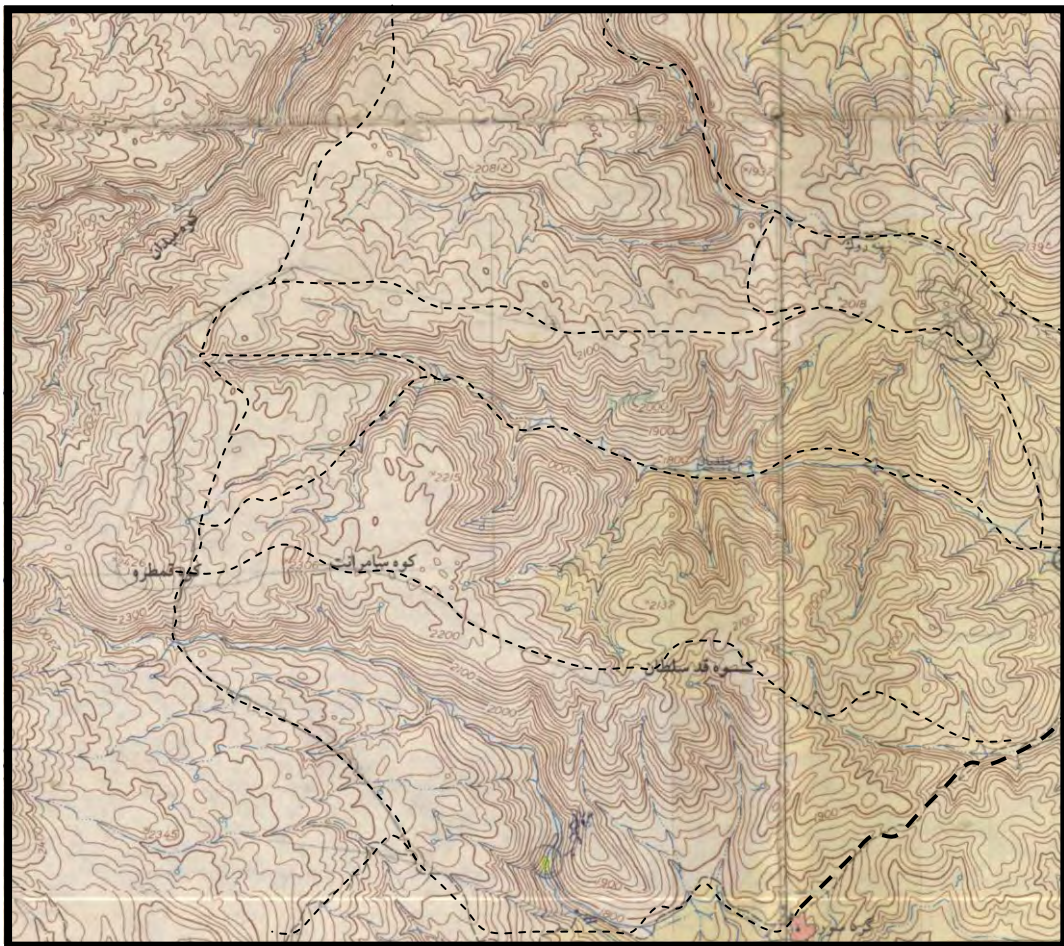
محدوده مورد مطالعه مابین عرض های جغرافیایی  $36^{\circ} 52' - 36^{\circ} 54'$  شمالی و طول های جغرافیایی  $45^{\circ} 02' - 45^{\circ} 04'$  شرقی واقع است. این محدوده در شمال غرب ایران در استان آذربایجان غربی واقع شده و بخشی از ورقه یکصد هزارم نقده می باشد (شکل ۱). این محدوده در ۱۳ کیلومتری شمال پیرانشهر و ۲۳ کیلومتری غرب نقده واقع شده است.



شکل ۱) موقعیت محدوده اکتشافی جلدیان، راه های ارتباطی و برگه های ۱:۵۰,۰۰۰ توپوگرافی که محدوده مورد مطالعه در نقشه نالوس واقع شده است.



برای رسیدن به محدوده اکتشافی از جاده آسفالت‌ای که از جاده اصلی پیرانشهرت نقده در محل پاسگاه پسوه به سمت شمال غرب جدا می‌شود می‌توان استفاده کرد. طول این جاده در حدود ۶ کیلومتر است. دسترسی به محدوده دارای راه‌های مناسب می‌باشد ولی خود محدوده دارای توپوگرافی خشن بوده و شبکه راه‌ها در داخل محدوده اکتشافی نامناسب می‌باشد. اغلب از جاده‌های خاکی که برای مزارع درست شده است (راه‌های جیپ‌رو) برای رسیدن به بخش‌های مختلف منطقه می‌توان کمک گرفت که در فصول بارندگی و سردسال، اغلب آنها بلااستفاده می‌شود (شکل ۲). یکی از مهمترین این راهها، راهی است که در امتداد رودخانه جلدیان، از روستای جلدیان تا غرب محدوده امتداد دارد. راه دیگر، راه خاکی جلدیان ت گردسور می‌باشد. برای رسیدن به غرب منطقه می‌توان از راه شنی پیرانشهرت گردسور استفاده کرد که از روستای گردسور به بعد کیفیت مناسبی ندارد. دسترسی به بخش‌های شمال غربی محدوده از طریق پیاده‌روی مقدور می‌باشد.



شکل ۲ الف) نقشه توپوگرافی و راه‌های ارتباطی در محدوده اکتشافی



شکل ۲ (ب) عکس هوایی ۱:۵۰۰۰۰

پست ترین نقطه ارتفاعی در گوشه شمال شرق محدوده به ارتفاع ۱۵۰۰ متر، در نزدیکی روستای صوفیان و بلندترین نقطه ارتفاعی، کوه قمطره در غرب محدوده با ارتفاع ۲۴۲۶ متر می باشد. از دیگر ارتفاعات مهم می توان به کوه سامرانت، کوه قدسلطان، کوه میدان و کوه گردرش اشاره کرد (شکل ۲). منطقه دارای پستی و بلندی های زیاد می باشد و فاصله بین دره ها و ارتفاعات از دامنه های پرشیب تشکیل شده است که حتی باعث زمین لغزش های زیادی نیز شده است. بارش زیاد و کوهستانی بودن منطقه، سبب تشکیل خاک و مراتع زیاد شده، در نتیجه مطالعات صحرائی و اکتشافی را با مشکل مواجه می کند.

سه رودخانه اصلی دائمی در محدوده اکتشافی جاری هستند. رودخانه جلدیان با روند غرب به شرق در مرکز محدوده جاری است که باغ ها و زمین های کشاورزی محدودی نیز در اطراف آن دیده می شود. رودخانه سیلوه در جنوب غرب محدوده که در بخش اعظم مسیر خود دارای روند غرب به شرق بوده و بعد روند شمالی - جنوبی پیدا می کند. در داخل محدوده بعثت شیب زیاد دیواره ها، هیچگونه فعالیت کشاورزی در اطراف آن دیده نمی شود. رودخانه کانی رش در شمال غرب محدوده نیز در داخل یک آبراهه با دیواره های پرشیب جاری است و فعالیت کشاورزی در اطراف آن دیده نمی شود. روند آن از جنوب غرب به سمت شمال شرق است.

کشاورزی و دامداری از شغل اصلی اهالی منطقه است. زنبورداری نیز رواج دارد. کشت آفتاب گردان، گندم و جو دیمی، چغندر قند از رواج خوبی در این منطقه برخوردار می باشد. بعلت نزدیکی به مرز عراق، عده ای نیز از طریق تجارت امرار معاش می کنند.

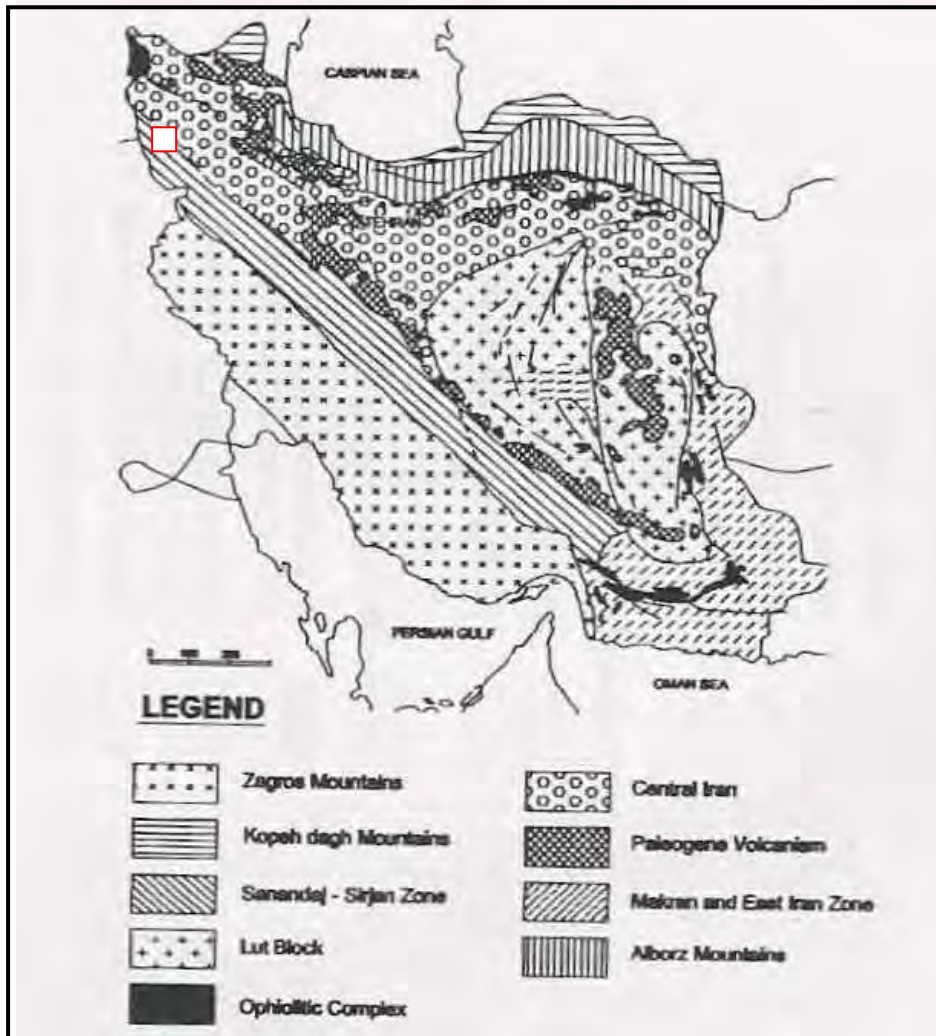
## فصل دوم

### زمین شناسی



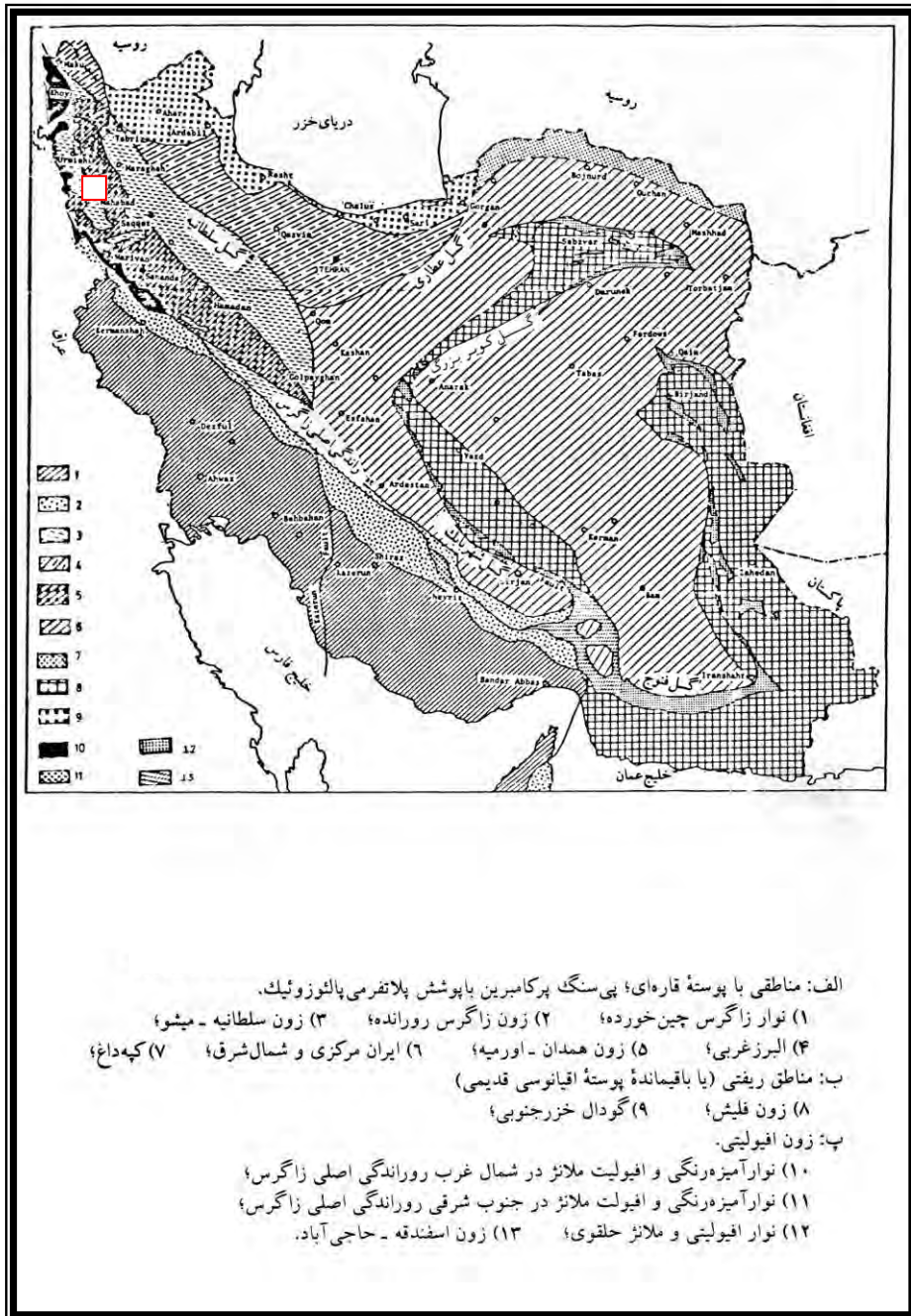
- زمین شناسی عمومی

گستره نقشه نقده که محدوده مورد مطالعه نیز بخشی از آن است در شمال باختری ایران جای دارد. از دیدگاه تقسیمات واحدهای ساختمانی رسوبی (اشتوکلین ۱۹۶۸) این ناحیه بخشی از کمربند دگرگونی و افیولیتی زون سنندج-سیرجان است (شکل ۳).



شکل ۳) زون های ساختمانی - رسوبی ایران (بر اساس اشتوکلین، ۱۹۶۸) و موقعیت منطقه اکتشافی در آن. منطقه مورد مطالعه بخشی از زون دگرگونی سنندج-سیرجان است.

به باور افتخارنژاد (۱۳۵۹) این منطقه در بخش باختری شکستگی مهم زرينه رودت ارومیه، جای گرفته و به همین روی بخشی از زون همدان-ارومیه بشمار می آید (شکل ۴). ایشان اعتقاد دارند که دو شکستگی مهم سلطانیه تبریز و زرينه رود-ارومیه عامل اصلی ناهمسانی بسیار مشخص رخساره ها در آذربایجان شده است. خطواره زرينه رودت ارومیه جداکننده کمربندهای فلیشی خاور دریاچه و نهشته های سکوی قاره ای ایران مرکزی است.



شکل ۴) واحدهای ساختمانی و گسترش حوزه های رسوبی ایران (افتخارنژاد، ۱۳۵۹). منطقه مورد مطالعه در زون همدان - اورمیه واقع شده است.

به گمان شماری از زمین شناسان، این منطقه از دیدگاه لیتولوژی، همسانی نزدیک با پهنه Outher Touros ترکیه دارد و شماری از سازندهای منطقه با پهنه یادشده قابل مقایسه‌اند. در این منطقه سنگ های دگرگونی، آذرین و رسوبی در گستره‌ای بسیار پهناور رخمون دارند. در سنگ های جای گرفته در همبری با توده‌های آذرین، انواع کانی های دگرگونی مجاورتی (هورنفلس‌ها) پدیدار شده است.

بعلت عملکرد فاز کوهزائی هرسینین، نهشته‌های سیلورین، دونین و کربونیفر به مانند دیگر نقاط مجاور، در این منطقه نیز دیده نمی‌شود. پی‌آمد رویداد لارامید، گرانت‌زایی در گستره‌ای وسیع از این منطقه می‌باشد که خود دگرگونی سنگ‌های پیرامون را به دنبال داشته است. وجود سنگ‌های آمیزه رنگین که ادامه آن به نقشه‌های مجاور نیز کشیده شده است از دیگر ویژگی‌های این منطقه است.

در شمال غرب نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ ورقه نقده که محدوده مورد مطالعه را دربرمی‌گیرد واحدهای زمین شناسی زیر رخنمون دارند:

$E_{bt2}$ : تناوبی از شیل اسلیتی، دولومیت و سنگ آهک (سازند باروت)

$E_{s1}$ : ماسه سنگ آرکوزی قرمز رنگ (سازند زاگونت لالون)

$E_{m2}$ : تناوب آهک و دولومیت چرت‌دار (سازند میلا)

سازند روته {  $P_r^L$ : سنگ آهک خاکستری رنگ نازک لایه  
 $P_r^{d1}$ : دولومیت، آهک دولومیتی، دولومیت آهکی بلورین بهمراه کمی شیبست  
 $P_r^{d2}$ : تناوب آهک، دولومیت بلورین و شیبست

واحدهای فوق مربوط به پالئوزوئیک هستند و همانطوریکه مشخص است واحدهای پالئوزوئیک میانی در این منطقه دیده نمی‌شود که می‌تواند ناشی از عملکرد فاز کوهزایی هرسینین باشد.

بخش اعظم واحدهای سنگی تشکیل دهنده محدوده اکتشافی مربوط به سنگ‌های مزوزوئیک بالایی (کرتاسه بالایی) است که از سنگ‌های دگرگونی و سنگ‌های الترابازیکت بازیک تشکیل شده‌اند. سن کمپلکس‌های دگرگونه نامشخص است ولی با توجه به شواهد صحرایی احتمالاً به کرتاسه تعلق دارند.

واحدهای دگرگونه (کرتاسه؟):

$am^m$ : آمفیولیت به همراه کمی شیست با رنگ عمومی سبز تیره تا سیاه همراه با رگه‌های سیلیسی سفید رنگ. میان لایه‌های آهکی متبلور ( $m^{bm}$ ) نیز گاهی در داخل آن دیده می‌شود.

$sh^m$ : شیست

واحدهای دگرگونه فوق توسط یک گسل رانده در زیر آهک های متبلور پرمین قرار گرفته‌اند (شکل ۵). هم‌چنین توده‌های نفوذی با ترکیب گرانیت گنیس ( $gn^m$ ) در داخل واحدهای دگرگونه دیده می‌شود که بافت دگرگونی نشان می‌دهد و احتمالاً مربوط به همان مجموعه دگرگونه است هر چند در نقشه زمین‌شناسی نقده آن را به بعد از کرتاسه نسبت داده‌اند.



شکل ۵) رانده شدن سنگ های کربناته پرمین (سفید رنگ در بالای تصویر) بر روی شیست های کرتاسه

– مجموعه درهم افیولیتی ت رسوبی:

بخشی به نسبت گسترده، در باختر منطقه را ملانژ افیولیتی تشکیل می‌دهد که هر کدام از سنگ های تشکیل دهنده آن سرگذشت جداگانه‌ای دارد که در روند فرآیندهای ویژه زمین‌ساختی ت رسوبی در کنار یکدیگر جای گرفته‌اند و شامل مجموعه‌ای از سنگ های آذرین ت رسوبی دگرگونه در حد رخساره شیست سبز است. سنگ های تشکیل دهنده این مجموعه، دربرگیرنده سنگ های الترابازیک،



بیشتر پریدوتیت، سرپانتینیت، دیاباز، بازالت و سنگ های دگرگونه شیست به همراه سنگ های رسوبی نواحی ژرف، مانند چرت های رادیولاریتی و آهک های پلاژیک است. واحدهای زمین شناسی زیر در این مجموعه قابل تفکیک است:

$m \in$ : مجموعه ای درهم از سنگ های الترابازیک تا بازیک، سرپانتین، متادیاباز، متابازالت، شیست سبز (کلریت، سربیسیت شیست)، بیوتیت شیست به همراه کمی آهک های پلاژیک دگرگونه است.

Sr: سرپانتینیت سبز رنگ که در بخش های زیرین مجموعه قرار دارد. دارای فنوکریست های سرپانتین و یا اولیوین تجزیه شده به سرپانتین و کلریت به همراه کمی پیروکسن آلترا است.

ub: بخشی از واحد  $m \in$  است که مجموعه ای است از سنگ های الترابازیک تا بازیک و نشانه هایی از چرت های رادیولاریت دار.

di: مجموعه ای درهم از سنگ های ولکانیکی با ترکیب بازیک تا متوسط بشدت دگرسان شده است که با پیدایش اپیدوت بر روی آنها چهره سبزماسه بدست آورده است. دگرگونی در حد رخساره شیست سبز نیز بر آن اثر کرده است. اطلاق نام مشخص بعلت دگرگونی و دگرسانی برای آن مشکل است.

ta: رخنمون کوچکی دارد که از کانی سازی تالک درون سنگ های بازیک پدیدار شده است. حاصل دگرسانی برجای سنگ بازیک است.

sch: مجموعه ای از سنگ های رسوبی دگرگونه است. دربرگیرنده سربیسیت، موسکویت، تالک شیست که درون مجموعه  $m \in$  جای گرفته و اغلب به رنگ سبز و کمتر ارغوانی چهره می نماید. درون آنها آهک، ماسه سنگ، کنگلومرای دگرگونه نیز دیده می شود که بطور عمده در منطقه یاد شده بر روی واحد ولکانیک های بازیک جای گرفته اند.

L: دربرگیرنده سنگ آهک های خاکستری، بنفش و سنگ آهک های دولومیتی بلورین می باشد که دارای لایه بندی متوسط تا ضخیم بوده و بعلت دگرگونی اغلب فاقد فسیل هستند.

Cg: دربرگیرنده متاکنگلومرا، ماسه سنگ به همراه کمی شیست و سنگ آهک های نازک لایه است. رنگ عمومی آنها بنفش تا سبزرنگ است. لایه بندی نازک تا متوسط دارد و درون واحد  $m \in$  دیده می شود.

در محدوده شمال غرب نقشه زمین شناسی نقره، عملکرد فعالیت‌های تکتونیکی بصورت گسل‌های رانده، دگرگونی ناحیه‌ای و نیز گسل‌های عمدتاً با روند NW-SE قابل تشخیص است. گسل‌های رانده سنگ‌های کربناته پرمین را بر روی واحدهای کرتاسه قرار داده است. دگرگونی‌های ناحیه‌ای که تا حد رخساره شیست سبز و گاهی آمفیبولیت و گنیسی شدن پیشرفته، می‌تواند نشان از فعالیت‌های تکتونیکی آلی باشد.

## زمین شناسی محدوده اکتشافی:

بخش عمده واحدهای سنگی منطقه دچار دگرگونی ناحیه‌ای شده و دگرگونی تا حد پایین آمفیبولیت پیش‌رفته است هر چند رخساره شیست سبز غالب می‌باشد. واحدهای دگرگونه که به احتمال زیاد مربوط به کرتاسه هستند بصورت رانده، توسط سنگ‌های کربناته کریستالین پرمین در زیر گرفته شده‌اند. کربنات‌های تجدید تبلور یافته پرمین اغلب در ارتفاعات و برروی سنگ‌های دگرگونه قرار دارند (شکل ۵). سنگ‌های دگرگونه کرتاسه شامل متاولکانیک، آمفیبولیت، شیست، گنیس، گرانیت گنیس و مرمرهای بین لایه‌ای می‌باشد. با توجه به شواهد صحرایی بنظر می‌رسد که این مجموعه بخش بالایی یک سکانس افیولیتی است که دگرگونی متحمل شده است هر چند در این مورد مطالعات بیشتری لازم است انجام گیرد. در زیر واحدهای مختلف سنگی رخنمون یافته در محدوده مورد مطالعه از قدیم به جدید آورده شده است.

### - پرمین

Pr<sup>dl</sup>: با این که این واحد قدیمی‌ترین واحد سنگی در محدوده مطالعاتی است اما بصورت رانده برروی واحدهای جوانتر قرار گرفته است و بهمین علت و نیز بدلیل مقاوم بودن در برابر فرسایش اغلب در ارتفاعات و برروی واحدهای دگرگونه کرتاسه دیده می‌شود (شکل ۵). رنگ عمومی آنها سفید است ولی در بعضی قسمت‌ها دارای رنگ تیره نیز می‌باشد. در کل دارای لایه‌بندی ضخیم تا توده‌ای می‌باشد ولی در بعضی جاها حالت لامیناسیون نیز در آن قابل تشخیص است که بصورت تناوب رنگ‌های تیره و روشن دیده می‌شود. بدلیل تجدید تبلور دارای بافت مرمری است و فسیل در آن دیده نمی‌شود. در بعضی جاها بعلت داشتن ناخالصی به کالک شیست تبدیل شده است (نمونه ۱۱۰). مطالعات میکروسکوپی نام کلسی اسپارایت ری کریستالیزه برای آن تعیین کرده است. در نقشه زمین شناسی یکصد هزارم نقده از آن دولومیت، آهک دولومیتی و دولومیت آهکی بلورین نام برده شده است.

بدلیل تحمل نیروهای تکتونیکی بویژه در محل کنتاکت با سنگ‌های زیرین حالت خردشده و برشی پیدا کرده است (شکل ۶) حضور این برش‌ها خود گواهی بر وجود گسل و فرآیندهای تکتونیکی است. این گسل‌ها اغلب از نوع کم‌شیب و رانده می‌باشد هر چند در مورد جهت حرکت‌ها نمی‌توان اظهار نظر کرد. بدیهی است این فرآیند رانندگی بعد از فرآیند دگرگونی و بعد از کرتاسه رخ داده است.



شکل ۶) خردشدگی سنگهای کربناته تیره رنگ پریمین در محل راندگی آنها بر روی شیست های کرتاسه

این واحد در بخش های شمالی و غربی محدوده بیشترین گسترش را دارد. رخنمون های پراکنده ای از آن نیز در جنوب محدوده دیده می شود. نمونه های 57، 67، 68، 72، 76، 110 و 117 از این واحد مورد مطالعات میکروسکوپی قرار گرفته است.

#### - کرتاسه:

$K^{mt}$ : بدلیل تغییرات زیاد در ترکیب سنگ شناسی و رخساره ای، قابل تفکیک نبوده و بهمین جهت بنام کمپلکس دگرگونه جنوب غرب معرفی شده است. این کمپلکس شامل مجموعه درهمی از سنگ های الترابازیک، بازیک و حد واسط، سرپانتینیت، متادیا باز، متابازالت، متا آندزیت، اسپیلیت، شیست سبز، تالک شیست با میان لایه هایی از سنگ آهک پلاژیک کریستالیزه است.

بیشترین رخنمون آن در جنوب غرب محدوده قرار دارد. توسط گسل هایی با روند NE بریده شده است. نمونه های 62، 61 دارای ترکیب آندزیت، نمونه 113 آذرین کاتاکلاستیک و نمونه های 111 و 112 و 115 و 116 نیز ولکانیک دگرسان شده اسپیلیتی نام گذاری شده است (براساس مطالعات میکروسکوپی).

نمونه های 105، 106 و 107 نیز شیست تشخیص داده شده اند ولی بدلیل رخنمون های کوچک و درهم بودن مجموعه های مختلف سنگی، تفکیک آنها مشکل است و همه آنها تحت واحد  $K^{mt}$  آورده شده است.

در داخل آن رخنمون‌های کوچکی از سنگ‌های کربناته تجدید تبلور یافته دیده می‌شود که دارای لامیناسیون هستند (شکل ۷) و بصورت متناوب با بقیه سنگ‌ها دیده می‌شود. بهمین خاطر از واحد  $P_{rd1}$  قابل تفکیک است و با علامت  $K^{mb}$  در نقشه نشان داده شده است. رنگ آنها از سفید تا قهوه‌ای متغیر است و دارای لامیناسیون ظریف می‌باشد و احتمالاً آهک‌های پلاژیک بوده‌اند که بصورت میان لایه با ولکانیک‌های زیردریایی تشکیل شده‌اند. کل این مجموعه بخش بالایی (ولکانیکی رسوبی) سکانس‌های افیولیتی را تداعی می‌کند. گسترش این واحد نیز بیشتر در جنوب غرب محدوده است. نمونه‌های 64, 65, 114, 117 از این سنگ‌های کربناته مورد مطالعات میکروسکوپی قرار گرفته است. (ضمیمه).



شکل ۷) لامیناسیون در سنگ‌های کربناته که بصورت میان لایه با متاولکانیک‌ها قرار دارند.

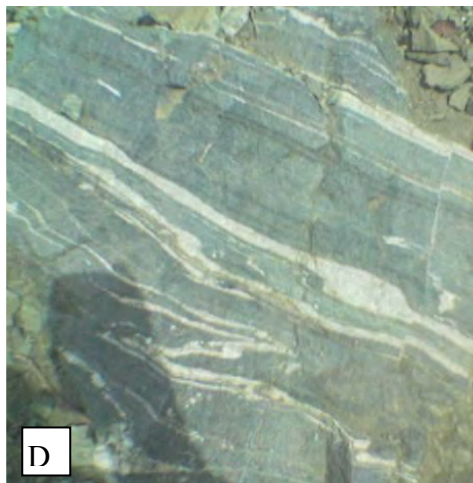
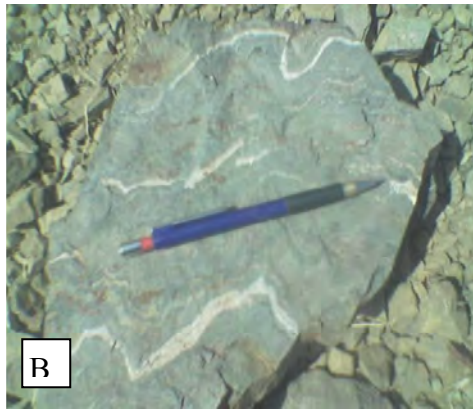
رابطه چینه‌شناسی واحد  $C^m$  با دیگر واحدهای دگرگونه کرتاسه نامشخص است ولی از آنجایی که این واحد انواع مختلف سنگ‌ها را دربردارد لذا معادل تفکیک نشده همه واحدهای کرتاسه منظور شده است.

$K^{am}$ : آمفیولیت

این واحد در بخش مرکزی (بویژه طرفین چم جلدیان) و مرکز غرب محدوده بیشترین رخنمون را دارد. رنگ آن از سبز تا سبز تیره متغیر است و گاهی رنگ سیاه نشان می‌دهد. بافت آن اغلب توده‌ای و متبلور می‌باشد بطوریکه در بعضی جاها شبیه توده‌های نفوذی است. اما در بعضی جاها ساخت‌های جریان‌ی یا نواربندی نشان می‌دهد که شامل تناوبی از لایه‌های تیره رنگ (کانیهای مافیک) و لایه‌های



سفید رنگ (کانیهای فلسیک) می باشد (شکل ۸). این لایه ها یا نوارها می تواند نشانه ای از تفریق دگرگونی باشد. این نوارها اغلب دارای شکل موج و چین خورده هستند (شکل ۸ B, C, D) که در سنگهای دگرگونی معمول می باشد. گاهی نیز گسلش ها سبب جابجایی آنها شده و حالت پلکانی یا بودیناژ به آنها داده است (شکل ۸ E, F).



شکل ۸) جدایش کانی های مافیک و فلسیک و تشکیل ساخت نوری در آمفیبولیت ها.

علاوه بر آن گاهی نیز حالت شیستوزیته و یا جهت یافتگی موج در آنها مشاهده می شود که در این حالت آمفیبول شیست نامیده می شود. در بعضی جاها، زون های آلتره قهوه ای رنگ در داخل این واحد دیده می شود.

نمونه های 1, 2, 35, 56, 59, 71, 75, 79, 84, 91 و 109 از بخش های مختلف این واحد مورد مطالعات میکروسکوپی قرار گرفته است.

کانی های آمفیبول (هورنبلند)، کوارتز و فلدسپار عمده سازندگان سنگ بشمار می رود. گاهی تناوبی از نوارهای آمفیبول و کوارتز فلدسپاری در آنها دیده می شود (در زیر میکروسکوپ). اپیدوت، اسفن و کانی های کدر و آپاتیت از کانی های فرعی هستند. بافت سنگ کریستالوبلاستیک و نواری است و دگرگونی در حد رخساره آمفیبولیت (درجه متوسط) است. بافت های نماتوبلاستیک، شیستوز، گرانوبلاستیک از دیگر بافت های موجود در این سنگ ها است. فلدسپارها اغلب به سرسیت، کانی های رسی، اپیدوت و کلریت آلتره شده اند. کوارتز اغلب دارای آرایش موزائیکی است. مقدار آمفیبول اغلب بیشتر از فلدسپات و کوارتز است و همین باعث رنگ سبز تیره این سنگ ها شده است. سرسیت، اپیدوت، کربنات و کوارتز کانی های ثانویه عمده می باشند.

### $K^{gn}$ : گنیس چشمی

این واحد سنگی بیشتر در ارتفاعات جنوب چم جلدیان و شمال روستای گردسور و کوه قدسلطان بروزد دارد. هر چند بعلت پوشش زیاد منطقه برقراری روابط چینه شناسی با مشکل مواجه است ولی با توجه به اینکه رخنمون های آن در بخش های مرتفع دیده می شود و آمفیبولیت ها از نظر ارتفاعی پائین تر دیده می شوند لذا بنظر می رسد که این واحد برروی آمفیبولیت ها قرار دارد. واحدهای شیستی نیز برروی آن قرار گرفته است.

واحد گنیسی اغلب از سنگ های دگرگونه با بافت چشمی که دارای رنگ خاکستری هستند تشکیل شده است. از نظر ترکیب سنگ شناسی نیز نسبت به آمفیبولیت ها اسیدی تر (فلسیک تر) است و کانی مافیک اندکی دارد در مقابل مقدار کوارتز و فلدسپات آن زیاد است. جاهایی که کانی های مافیک آن زیادتر می شود رنگ آن به سبز گرایش پیدا می کند. حتی بعضی قسمت های آن آمفیبولیتی می شود. با این وجود بخش های فلسیک تر با مقادیر خیلی اندک کانی های مافیک نیز در داخل بخش های آمفیبولیتی دیده می شود. در بعضی جاها بافت جریانی یا نواری نیز در آن قابل مشاهده است (شکل ۹).



شکل ۹) گنیس چشمی با بافت مواج. چشمی های سفید اغلب از کوارتز گاهی فلدسپات تشکیل شده است.

در نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰/۰۰۰ نقده، این واحد متاگرانیت و گنیس نامگذاری شده است و وسعت آن زیادتر از وسعت واقعی نشان داده شده است.

نمونه های 19 , 39 , 50 , 58 , 69 , 70 , 78 , 88 , 97 , 99 , 100 , 103 و 104 از قسمت های مختلف این واحد برداشت و مورد مطالعات میکروسکوپی قرار گرفته است.

در زیر میکروسکوپ بافت آنها گنیسی تا شیبستوز بوده و از کوارتز، فلدسپات و موسکویت تشکیل یافته است. کانی های اسفن، زیرکن، آپاتیت و اوپک جزو کانی های فرعی هستند. سربیسیت و کانی های رسی نیز جزو کانی های معمولی ثانویه هستند. اپیدوت نیز دیده می شود. در زیر میکروسکوپ بافت نواری گنیسی نشان می دهند.

در مطالعات میکروسکوپی نام هایی همچون گنیس، متاگرانیت، گرانیت گنیس به آن اطلاق شده است ولی ویژگی های صحرایی همه آنها مشابه است.

**K<sup>sch</sup> : شیبست:**

رخمون های این واحد در نقشه، بصورت سه نوار موازی هم با روند تقریبی شرقی ت غربی دیده می شود. نوار شمالی در دامنه شمالی چم جلدیان، نوار مرکزی در ارتفاعات جنوبی چم جلدیان و نوار جنوبی در حاشیه جنوبی محدوده مورد مطالعه واقع شده است. این واحد از نظر توپوگرافی و



چینه‌شناسی بر روی آمفیبولیت و در بعضی جاها بر روی گنیس‌ها قرار گرفته است و خود بصورت رانده توسط سنگ‌های کربناته پرمین پوشیده می‌شود.

رنگ عمومی آن خاکستری است ولی در بعضی جاها بعلت هوازدگی پیریت‌های موجود در سنگ، رنگ قهوه‌ای بخود گرفته است. دارای بافت شیستوز با جهت یافتگی کانی‌های فیلسیلیکاته می‌باشد. در بعضی جاها که مقدار کانی‌های مافیک بیشتر می‌شود رنگ آن به سبز می‌گراید. رگچه‌های سیلیسی و کربناتی به مقدار اندک در بعضی قسمت‌ها دیده می‌شود.

نمونه‌های 98,94,90,83,82,80,74,73,66,63,60,28,21,8 از نقاط مختلف این واحد برای مطالعات میکروسکوپی برداشت و مطالعه شده است.

نمونه‌های 101 و 102 هر چند در مطالعات میکروسکوپی، گنیس تشخیص داده شده است ولی بدلیل شباهت‌های صحرایی و شیستوزیته مشخص و داشتن کانی‌های فیلسیلیکاته زیاد، جزو شیست‌ها منظور گردیده است.

کانی‌های عمده آنها شامل کوارتز، فلدسپات، سریسیت، کلریت، هورنبلند، بیوتیت با اندکی آپاتیت، زیرکن، کانی‌های اوپک و تورمالین می‌باشد. از کانی‌های ثانویه می‌توان به سریسیت، کربنات و کانی‌های رسی اشاره کرد. در بعضی از آنها پراکندگی کانی‌های اوپک (احتمالاً پیریت) زیاد است. بافت آنها گرانوبلاستیک و شیستوز می‌باشد و درجه دگرگونی آنها از شیست سبز تا بخش‌های پائینی رخساره آمفیبولیت در تغییر است.

### $K^{gr}$ : گنیس گرانیت - گرانیت گنیسی:

بزرگترین رخنمون این واحد سنگی به ابعاد  $1 \times 2 \text{ km}$  در شمال شرق محدوده اکتشافی و رخنمون کوچکتر در شرق کوه قدسلطان دیده می‌شود. آپوفیز کوچکتری نیز در فاصله ۵۰۰ متری جنوب غرب آن در داخل آمفیبولیت‌ها دیده می‌شود. توده اصلی از سمت شمال توسط سنگ‌های کربناته پرمین بصورت گسله (از نوع رانده) در زیر گرفته شده است. در حاشیه جنوبی و غربی در محل کنتاکت آن با آمفیبولیت‌ها، زون ضعیف‌های دگرسانی تشکیل شده است (شکل ۱۰). این زون‌های دگرسانی عمدتاً از نوع آرژیلی هستند. شاید هوازدگی پیریت‌ها و اسید ناشی از آنها سبب این دگرسانی شده باشد بعبارتی دگرسانی از نوع سوپرژن باشد. البته رخداد آن در محل کنتاکت توده با سنگ میزبان دگرگونه، بویژه تشکیل پیریت‌ها، می‌تواند نشانه‌ای از هیپوژن بودن آنها باشد. این زون دگرسانی در بعضی جا به رنگ قهوه‌ای و گاهی به رنگ سفید دیده می‌شود. از آنجایی که خود توده

جهت یافتگی ضعیف نشان می دهد بنظر می رسد که قبل یا همزمان با فرآیند دگرگونی شکل گرفته است. برونزدهای کوچکی از توده نفوذی نیز اغلب بصورت دایک های آپلیتی، در مرکز منطقه و آبراهه شمالی کوه قدسلطان دیده می شود (شکل ۱۱) که دارای رنگ سفید می باشد. رخنمون دیگری از آن نیز در شرق کوه قدسلطان در داخل شیست ها دیده می شود که با آلتراسیون همراه است. در این منطقه در داخل شیست ها و آمفیبولیت ها، رگه ت رگچه های سیلیسی، اپیدوتی و نیز زونهای پیریت دار نیز دیده می شود.



شکل ۱۰) زون دگرسانی آرژیلی در محل کنتاکت آمفیبولیت ها با گرانین گنیس ها



شکل ۱۱) دایک یا رگه گرانیتی در داخل آمفیبولیت ها. شمال کوه قدسلطان.

یک توده کوچک نفوذی (به ابعاد چند متر) بصورت آپوفیز (شکل ۱۲) در داخل شیست‌ها در حاشیه شمالی چم جلدیان در محلی به مختصات  $11' 53''$  خ  $36''$  و  $12' 05''$  خ  $45''$  نفوذ کرده است. رنگ آن خاکستری است. فاقد جهت یافتگی می‌باشد و متوسط دانه و تمام بلورین است. کانیهای اصلی آن شامل فلدسپات، میکا و کوارتز می‌باشد.



شکل ۱۲) توده نفوذی بیوتیت گرانیتی در داخل شیست های شمال چم جلدیان

تفاوت آن با توده‌های دیگر در این است که اولاً فاقد جهت یافتگی می‌باشد ثانیاً کانیهای مافیک آن زیاد و دارای ضریب رنگینی بیشتری نسبت به توده‌های دیگر است.

نمونه‌های 77 , 85 , 95 , 104 و 108 در سنگ های نفوذی دگرگون شده برداشت و مطالعه شده است. بافت آنها گرانوبلاستیک، پورفیروبلاستیک و کاتاکلاستیک می‌باشد. کمی جهت یافتگی دیده می‌شود. حاوی فلدسپات (پلاژیوکلاز و آلکالی فلدسپار)، کوارتز با خاموشی موجی، موسکویت، بیوتیت با ماکل های خمیده می‌باشد. کلریت، اسفن، زیرکن و اپیدوت از کانیهای فرعی هستند. اپیدوت سریسیت و کانی های رسی از کانی های ثانویه معمول در این سنگ هاست.

همانطوریکه مشاهده می‌شود این توده‌های گرانیتی دارای بافت‌های دگرگونی هستند و دگرگونی در آنها اثر کرده است بنابراین قبل و یا همزمان با فاز دگرگونی هستند. وجود زون های دگرسانی ضعیف در حاشیه و نزدیکی آنها و نحوه قرارگیری آنها در سنگ های مجاور (بصورت استوک یا دایک) بگونه‌ای است که نشان می‌دهد آنها توده‌های نفوذی هستند و ناشی از دگرگونی یا

بعبارتی گنیس گرانیتهی نیستند بلکه آنها گرانیتهای متامورف شده هستند. افزایش شدید فشار و حرارت در عمقهای بیشتر و تشکیل مذاب های گرانیتهی در حین دگرگونی می تواند سبب تشکیل گرانیته باشد که از نوع گرانیتهای همزمان با دگرگونی بحساب می آیند.

## فصل سوم

### کانه زائی

## مقدمه:

کانسارهای طلای مرتبط با پهنه های برشی، بعنوان نوعی از سیستم های طلای کوهزائی، بخش قابل توجهی از ذخایر طلای جهان را به خود اختصاص داده است. این نوع از ذخایر طلا اساساً در اطراف گسله های مناطق برشی و سیستم های گسستگی مرتبط با آنها تشکیل می شوند (گولدفارب و همکاران، ۲۰۰۱).

این کانسارها در بسیاری از کمرندهای چین خورده و کوهزائی دنیا گسترش دارند و بعنوان بخشی از تکامل مرتبط با فرورانش معرفی می شوند. سنگ میزبان مناسب این دسته از ذخائر، کلیه سنگ های را شامل می شود که متحمل دگرگونی ناحیه ای و دگرشکلی شده باشند. مثال این نوع سنگ ها، کمرندهای دگرگونی فعال فانروزوئیک می باشد که ارتباط قوی بین رخساره شیست سبز و پهنه های برشی دگرسان شده با مقدار طلا را نشان می دهد (گروز همکاران، ۲۰۰۷).

در مطالعات ژئوشیمیایی ورقه یکصد هزارم نقده (مقصودی ۱۳۸۰)، در منطقه چم جلدیان آنومالی هایی از طلا معرفی شده بود. در مطالعات چکشی و کنترل نواحی امیدبخش نیز یک رگه کوچک سیلیسی سولفیددار با مقادیر آنومال طلا شناسایی شده است (نیرومند ۱۳۸۲). حضور سنگ های دگرگونه در حد رخساره شیست سبز تا آمفیولیت و نیز وجود توده های گرانیت گنیسی در داخل آنها، به همراه آنومالی طلا و رگه ت رگچه های سیلیسی طلا دار، احتمال حضور کانی سازی طلای تیپ کوهزایی را در این منطقه قوت می بخشد. شناخته شدن کانه زایی های تیپ کوهزایی در بخش های جنوبی تر این زون (زون دگرگونه سندج ت سیرجان) از جمله در مناطق مونه (موریتز و غضبان، ۱۹۹۵ و رشیدنژاد، ۱۳۸۱)، خراپه (نیرومند، ۱۳۸۸)، باریکا، قبقلوجه و کرویان (حیدری و همکاران، ۱۳۸۱)، تاج الدین، ۱۳۸۷) و زرتشت (راستگو مقدم و همکاران، ۱۳۸۲) نیز بر این تفکر صحه می گذاشت.

لذا منطقه ای بوسعت تقریبی ۹۰ کیلومتر مربع در غرب روستای جلدیان برای پی جوئی انتخاب و به دو روش ژئوشیمیایی آبراهه ای (کانی سنگین و رسوبات آبراهه ای) و چکشی مورد بررسی قرار گرفت. البته بدلیل ضیق وقت و شرایط آب و هوایی مطالعات چکشی و ژئوشیمیایی بصورت همزمان انجام گرفت. برداشت نمونه های لیتوژئوشیمیایی و تهیه نقشه و اکتشافات چکشی توسط نگارنده، همزمان با برداشت نمونه های ژئوشیمیایی توسط آقای مهندس شکوهی (از مرکز سازمان زمین شناسی تبریز) انجام پذیرفت.

در مطالعات کانی سنگین، کانی های قلع، تنگستن، طلا، پیریت، آرسنوپیریت و سینابر با کمی کانی های مس و سرب شناسایی شده است. از ۸۲ نمونه مطالعه شده، طلا در ۹ نمونه مشاهده که بیشترین مقدار آن در نمونه Hljd.86 با هشت ذره طلا بوده است. از مشخصات قابل توجه ذرات طلا، درشت بودن ذرات آنها می باشد. کانی های قلع و تنگستن نیز قابل ملاحظه است. مناطق آنومال شناسائی شده توسط مطالعات ژئوشیمیائی توسط آقای مهندس شکوهی مورد کنترل و بررسی قرار گرفته است که در گزارش جداگانه ای توسط ایشان ارائه شده است و بطور اجمال در زیر آورده شده است. گزارش حاضر فقط به تهیه نقشه زمین شناسی و اکتشافات چکشی اختصاص دارد.

- کنترل آنومالی های ژئوشیمیایی و کانی سنگین: (شکوهی، ۱۳۸۸):

#### - آنومالی A:

این آنومالی در حاشیه شمالی چم جلدیان و در یکی از آبراهه های فرعی آن و در بالای نمونه ژئوشیمیایی 1-43 به مختصات جغرافیایی  $60^{\circ} 56' 50''$  E و  $326^{\circ} 30' 45''$  N واقع شده است. در مطالعات صحرایی رگه-رگچه های سیلیسی حاوی پیریت در بالادست آن در محل مختصات فوق مشاهده گردید که در سنگ های دگرگونی تشکیل شده است.

در مرز راندگی آهک های پرمین بر روی سنگ های دگرگونه کرتاسه، در محلی به مختصات  $66^{\circ} 35' 50''$  E و  $470^{\circ} 81' 40''$  N یک لایه حاوی سیلیس و اکسید آهن قرمز رنگ مشاهده شد.

در حاشیه جنوبی چم جلدیان و در بالادست نمونه ژئوشیمیایی 40 در نقطه ای به مختصات  $66^{\circ} 37' 50''$  E و  $750^{\circ} 81' 40''$  N رگه ای سیلیسی حاوی پیریت و کانی های مس مشاهده شده است.

در بالادست نمونه های ژئوشیمیایی 4-42 و 2-42 شمال شرق کوه قمطره در محلی به مختصات  $74^{\circ} 20' 50''$  E و  $734^{\circ} 80' 40''$  N رگه-رگچه های سیلیسی در سنگ های دگرگونه کرتاسه مشاهده شد.

#### - آنومالی B:

این آنومالی در شمال چم جلدیان و بالادست نمونه 20 ژئوشیمی واقع شده است. در بررسی های صحرایی رگه ت رگچه های سیلیسی همراه با پیریت و اکسید آهن در محلی به مختصات  $85^{\circ} 13' 50''$  E و  $348^{\circ} 83' 40''$  N در سنگ های دگرگونه کرتاسه مشاهده گردید.

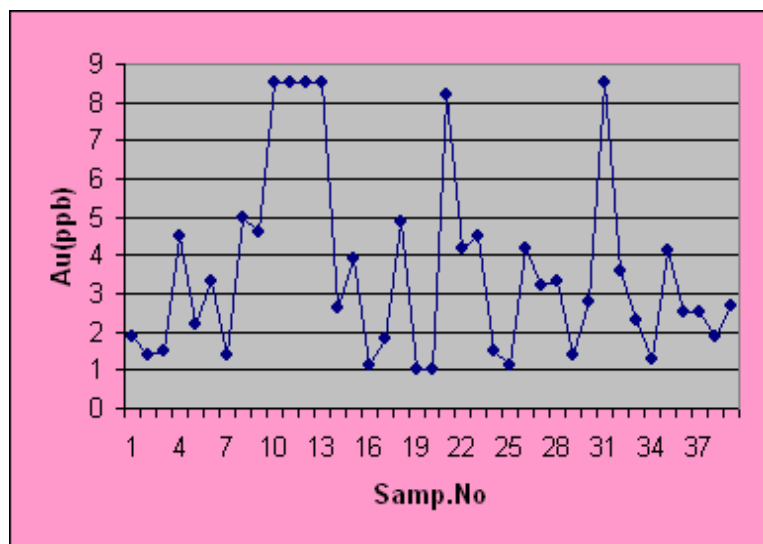
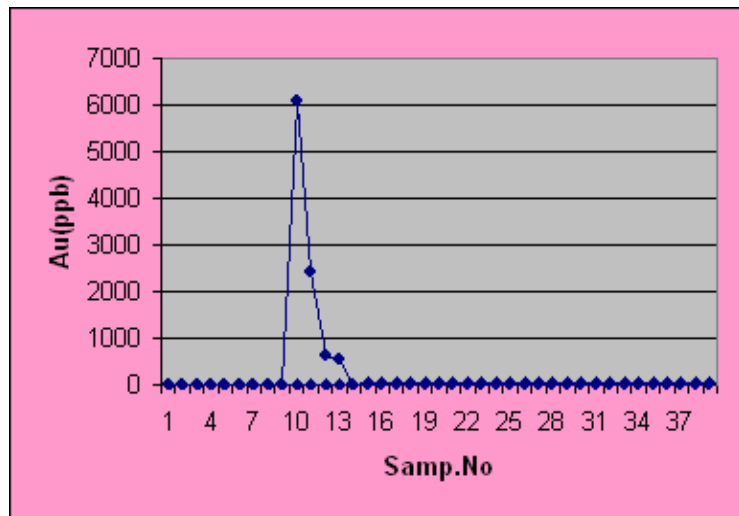
- آنومالی C:

این آنومالی در جنوب منطقه و در بالادست نمونه ۱-۱۰۰ ژئوشیمی واقع است در مطالعات صحرایی زون های سیلیسی شده در سنگ های اولترامافیک (سرپانتینیت) در محلی به مختصات  $52^{\circ} 15' E$  و  $77^{\circ} 575'' N$  خ 40 مشاهده شد. هم چنین پج های سیلیسی حاوی سیدریت در نقطه ای به مختصات  $50^{\circ} 40' E$  و  $77^{\circ} 825'' N$  خ 40 مشاهده گردید.

در مطالعات پی جوئی و تهیه نقشه زمین شناسی، رگه-رگچه های سیلیسی سولفیددار، زون های آلتره و نیز زون های پیریت دار که احتمال وجود کانه زایی در آنها می رفت مورد بررسی و نمونه برداری قرار گرفت که نتایج آنالیزها (شکل ۱۳) و توصیف هر کدام از محدوده ها در زیر آورده می شود.



samp.no	Au(ppb)	Au(ppb)
3	1.9	1.9
4	1.4	1.4
5	1.5	1.5
6	4.5	4.5
7	2.2	2.2
9	3.3	3.3
10	1.4	1.4
11	5	5
12	4.6	4.6
15	6100	8.5
16	2400	8.5
17	610	8.5
18	550	8.5
20	2.6	2.6
23	3.9	3.9
24	1.1	1.1
25	1.8	1.8
26	4.9	4.9
27	1	1
30	1	1
31	8.2	8.2
32	4.2	4.2
33	4.5	4.5
34	1.5	1.5
36	1.1	1.1
38	4.2	4.2
40	3.2	3.2
42	3.3	3.3
43	1.4	1.4
45	2.8	2.8
46	8.5	8.5
47	3.6	3.6
48	2.3	2.3
49	1.3	1.3
51	4.1	4.1
52	2.5	2.5
53	2.5	2.5
54	1.9	1.9
55	2.7	2.7
<b>Average</b>		<b>3.5872</b>



شکل ۱۳) نمودار فراوانی طلا در نمونه های آنالیز شده. مقدار طلا در نمونه های ۱۵ تا ۱۸ تفاوت فاحشی با بقیه نمونه ها نشان می دهد که مربوط به یک رگه سیلیسی سولفیددار می باشد. در نمودار دوم مقادیر آنومال مربوط به رگه طلا دار به حد زمینه رسانده شده است. همانطوریکه مشاهده می شود مقدار طلا از ۱ تا ۸ پی پی بی در تغییر است که با مقدار زمینه سنگ های منطقه یکسان است.

- کنترل دیگر نواحی امید بخش:

- حوضه چم جلدیان:

در بخش های پایینی (اطراف چم جلدیان) یکی از شاخه های چم جلدیان با روند NE-SW سنگ های تیره رنگ آمفیبولیتی رخنمون دارد که به سمت بالا (NE) به سرسیت شست تبدیل می شود. یک رخنمون کوچک (۳×۴ متر) از یک توده نفوذی بیوتیت گرانیتی نرم فرسا (شکل ۱۲) در داخل شست ها در محل مختصات N 11' 53' 36 و N 12' 05' 45 نفوذ کرده است. این توده هیچگونه حاشیه واکنشی یا دگرگونی در حاشیه خود ایجاد نکرده است. گاهی لکه ها و پچ های روشن رنگ (با ابعاد کمتر از یک متر) همراه با اندکی پیریت اکسیده در شست های اطراف دیده می شود. بعضی جاها هوازدگی پیریت ها و آزاد شدن هیدروکسیدهای آهن سبب رنگ قهوه ای شده است. پیریت ها ریز بلور بوده و اغلب بصورت پراکنده دیده می شوند. در سطح شکستگی آمفیبولیت ها، کانی های سبزرنگ از جمله اپیدوت تشکیل شده است. در این محدوده کانی سازی یا آلتراسیون های قابل ملاحظه مشاهده نشد. نمونه شماره 85-Ja-3 از محل مختصات N 49' 51' 36 و E 05' 45' 58 از سنگ های آمفیبولیتی فرش و بدون کانه زایی برای آنالیز برداشت شده است. در ۳۰ متری شرق مختصات N 49' 51' 36 و E 15' 06' 45 یک زون سیلیسی و اپیدوتی شده در سنگ های آمفیبولیتی دیده می شود که پیریت های اکسیده نیز آنها را همراهی می کند. بعلت پوشیده شدن توسط خاک و رسوبات دامنه ای گسترش آن نامشخص است. نمونه 85-Ja-4 از قطعات این زون آلتره برای آنالیز برداشت شده است. هم چنین قطعاتی از رگه ها و پچ های سیلیسی سفیدرنگ در حوالی مختصات N 48' 51' 36 و E 19' 06' 45 دیده می شود که اغلب فاقد سولفید یا دیگر کانی های فلزی هستند و بنظر فاقد کانه زائی هستند. این رگه ها احتمالاً ناشی از تفریق دگرگونی هستند. نمونه 85-Ja-5 از سنگ های آمفیبولیتی پیریت دار که بعلت هوازدگی پیریت دارای رنگ قهوه ای در سطح است انتخاب شده است. گسترش آن در حدود ۲×۲ متر می باشد.

مقادیر طلا در نمونه های فوق در حد بک گراند سنگ های منطقه (نمونه 85-Ja-3) می باشد و هیچگونه غنی شدگی، چه در بخش های پیریت دار و آلتره و چه در رگه های سیلیسی مشاهده نمی شود.

در حوالی مختصات N 36' 52' 36 و E 40' 06' 45 سنگ های آمفیبولیتی تیره رنگ رخنمون دارند و یک افق ولکانیکی اسیدی (احتمالاً متاریولیتی) به ضخامت تقریبی ۵ متر

برروی آنها قرار گرفته است. بخش بالایی این افق ولکانیکی سیلیسی شده و حاوی پیریت فراوان می باشد که اغلب هوازده شده است. ضخامت بخش سیلیسی شده ۱/۵ - ۲ متر است که به سمت شمال در زیرزمین های کشاورزی ناپدید می شود ولی به سمت جنوب تا ۵۰ متر قابل تعقیب است. یک افق آهکی سفیدرنگ دگرگون شده (مرمر) نیز برروی آن قرار گرفته است. نمونه 85-Ja-6 از محل مختصات بالا از رگه سیلیسی سولفیددار برداشت شده است.

در محل مختصات  $26^{\circ} 52' N$  و  $40^{\circ} 06' E$  در کنار آبراهه برونزدهایی از سنگ های ولکانیکی سیلیسی شده به همراه پچ ها و رگه های سیلیسی سفیدرنگ دیده می شود که نسبت به سنگ های اطراف برجسته تر است. آغشتگی به هیدروکسیدهای آهن که ناشی از هوازدگی پیریت می باشد سبب رنگ قهوه ای در رگه های سیلیسی شده است. پهنای زون ۵-۲ متر و طول رخنمون در حدود ۴۰ متر می باشد. نمونه 85-Ja-7 از محل مختصات فوق از رگه های سیلیسی برای آنالیز برداشت شده است. این زون ها یا رگه های سیلیسی عمدتاً از سیلیس شکننده تشکیل شده و فاقد شکل منظم می باشند.

در ضلع شمالی رودخانه چم جلدیان، تناوبی از سنگ های شیستی و گنیسی دیده می شود که بخش های شیستی بویژه در حوالی مختصات  $38^{\circ} 52' N$  و  $28^{\circ} 05' E$  دارای پیریت فراوان بوده که بعلت هوازدگی و تولید هیدروکسید سبب رنگ قهوه ای در سنگ شده اند. این سنگ ها دارای مقادیر بالایی میکا نیز هستند و ظاهر شیتوز دارند ( میکاشیست ) گسترش آنها قابل ملاحظه ای است. نمونه 85-Ja-9 از این سنگ های شیستی پیریت دار برای آنالیز برداشت شده است.

در حاشیه شمالی چم جلدیان و یکی از بزرگترین آبراهه های منشعب از آن به سمت شمال، به مختصات  $06^{\circ} 53' N$  و  $08^{\circ} 06' E$  سنگ های ولکانیکی دگرگون شده با رنگ سبز روشن رخنمون دارد که دارای پیریت های اکسیده می باشد و به همین علت در سطح دارای رنگ قهوه ای می باشد. بعلت هوازدگی شدید و خردشدگی زیاد تشخیص ترکیب آن مشکل است. نمونه 85-Ja-10 از این سنگ های آلتره پیریت دار برای آنالیز انتخاب شده است. سنگ های با رنگ روشن تر حاوی فلدسپات و کوارتز با بافت جریانی نیز دیده می شود. رگه های کوارتز (کوارتز خاکستری و سفید) به ضخامت تقریبی نیم متر و طول ۳۰-۲۰ متر در داخل سنگ های ولکانیکی دگرگون شده تزریق شده است که اغلب دارای شیب نزدیک به قائم هستند. پیریت در سنگ میزبان بصورت پراکنده دیده می شود ولی در حاشیه رگه ها مقدار آن زیادتر می شود. نمونه 85-Ja-11 از این رگه های کوارتز و از محل مختصات  $47^{\circ} 52' N$  و  $27^{\circ} 06' E$  برای آنالیز انتخاب شده است. یک رگه کوارتز نیز در محل مختصات  $34^{\circ} 52' N$  و  $19^{\circ} 06' E$  در سنگ

های با بافت جریانی که دارای ریزچین های متعدد می باشد تشکیل شده است. ضخامت آن ۱-۱/۵ متر و طول آن ۱۰ متر می باشد و رنگ کوارتز آن سفید تا شیری است. پیریت بویژه در حاشیه رگه دیده می شود، نمونه 85-Ja-12 از رگه فوق برای آنالیز برداشت شده است. علاوه بر آن تعدادی رگه کوارتز فاقد سولفید نیز در این محدوده دیده می شود.

در شمال کوه سامرانت در نزدیکی محل تلاقی آبراهه شمال شرق کوه قمطره و چم جلدیان، به مختصات N 00' 52" X 36 و E 34' 02" X 45 سنگ های کربناته ری کریستالیزه پرمین بصورت رانده بر روی سنگ های دگرگونه قرار گرفته است. سنگ های زیرین عمدتاً از متاولکانیک و آمفیبولیت تشکیل یافته است. این سنگ شیستوزیته ضعیف نشان می دهد. یک رگه یا عدسی سیلیسی به ضخامت ۱-۱/۵ متر و طول ۱۰ متر در زیر سنگ های کربناته و در داخل متاولکانیک ها تشکیل شده است که حاوی مقادیری از پیریت و کالکوپیریت می باشد. مقدار کالکوپیریت کمتر از پیریت است. در اثر هوازدگی اکسید و کربنات های مس و آهن نیز تشکیل شده است.

در مطالعات میکروسکوپی آنها علاوه بر کانی های فوق، پیروتیت و روتیل، منیتیت نیز شناسایی شده است که نشانگر تشکیل در دمای بالا است. بیشترین عیار طلا و مس از این رگه بدست آمده است (جدول زیر). نمونه های ۱۵ و ۱۶ از رگه سیلیسی پیریت و کالکوپیریت دار و نمونه ۱۷ از بخش سیلیسی فاقد کالکوپیریت و نمونه ۱۸ نیز از سنگ ولکانیکی سیلیسی شده حاشیه رگه، برداشت شده است.

شماره نمونه عنصر	85-Ja-15	85-Ja-16	85-Ja-17	85-Ja-18
Au(ppm)	6.1	2.4	0.61	0.55
Cu(ppm)	1950	6040	-	118

با اینکه این رگه عیار نسبتاً بالائی دارد ولی ابعاد آن کوچک است، رگه یا زون سیلیسی مشابه نیز در این محدوده دیده نشد.

در حوالی مختصات N 55' 52" X 36 و E 24' 04" X 45 که در ارتفاعات شمالی چم جلدیان واقع است آمفیبولیت، گنیس و میکاشیست ها رخنمون دارند که توسط سنگ های کربناته ری کریستالیزه پرمین بصورت رانده پوشیده شده اند. گنیس ها در این محدوده بافت چشمی نشان می دهند و دارای مقادیر بالایی از پیریت بصورت پراکنده هستند. ابعاد بخش پیریت دار که نسبت به اطراف برجسته تر است و ترکیب اسیدی تر دارد (یا سیلیسی شده است) در حدود ۲×۲ متر می باشد. نمونه 85-Ja-20 از این بخش پیریت دار و از محل مختصات فوق برای آنالیز انتخاب شده است. به

سمت شرق این نقطه شیست‌های میکادار، با ورق‌های درشت میکا (به ابعاد ۳-۱ میلی‌متر) در پهنه وسیعی رخنمون دارد (نمونه 85-Ja-21). در حوالی مختصات  $36^{\circ} 39' 52''$  N و  $45^{\circ} 05' 42''$  E رگه‌هایی کوچکی از کوارتز با آغستگی‌های اندک به هیدروکسید در داخل متاولکانیک ها و شیست‌ها دیده می‌شود. بدلیل کوچک بودن نمونه‌ای از آنها برای آنالیز برداشت نگردید.

در حاشیه شمالی چم‌جلدیان و حوالی مختصات  $36^{\circ} 40' 52''$  N و  $45^{\circ} 05' 35''$  E و  $36^{\circ} 37' 52''$  N و  $45^{\circ} 05' 37''$  E سنگ‌های دگرگونه (عمدتاً شیست‌های درجه بالا حاوی فلدسپات‌های سفید، میکا و آمفیبول) با رگه‌ها و عدسی‌هایی از کوارتز شکل دیده می‌شود. اغلب این رگه‌ها از کوارتز سفید شکننده و کم سولفید تشکیل شده‌است ولی یکی از آنها (در محل مختصات اول) دارای پیریت فراوان است که در اثر هوازدگی، سنگ رنگ قهوه‌ای بخود گرفته است. در واقع این عدسی کوارتزی از تجمع چندین رگچه یا عدسی کوچک کوارتز تشکیل شده است که در کنار بریدگی جاده خاکی قابل مشاهده است. طول مجموعه عدسی ۱۰ متر و پهنای آن نیز از ۰/۵ تا ۲ متر در تغییر است. سنگ دربرگیرنده آن نیز حاوی پیریت فراوان می‌باشد که شاید همین مسئله باعث شده تا رگه کوارتزی نیز پیریت زیادی داشته باشد. این رگه از هم‌رشدی فشرده کوارتزهای سفید و خاکستری دودی تشکیل شده است و بافت شکننده ندارد (برخلاف سایر رگه‌های محدوده). در مطالعات میکروسکوپی علاوه بر پیریت، روتیل نیز به مقدار اندک مشاهده شده است. نمونه 85-Ja-22 از رگه کوارتز پیریت‌دار برای مطالعات اور میکروسکوپی و نمونه 85-Ja-23 و 85-Ja-24 نیز برای آنالیز برداشت شده است. نمونه‌های 85-Ja-25 و 85-Ja-26 نیز از سنگ میزبان شیستی تا گنیسی پیریت‌دار برای آنالیز برداشت شده است. نمونه 85-Ja-27 نیز از محل مختصات دوم، از سنگ‌های شیستی پیریت‌دار برای آنالیز انتخاب شده است.

در حوالی مختصات  $36^{\circ} 40' 52''$  N و  $45^{\circ} 05' 29''$  E که در واقع ادامه نمونه‌های قبلی به سمت NWW می‌باشد سنگ‌های نسبتاً سخت فرسا با سطح رخنمون قهوه‌ای، حاوی پیریت‌های ریز رخنمون دارد که در سطح تازه شکسته رنگ روشن تری دارد. این سنگ عمدتاً از کوارتز همراه با فلدسپات و سریسیت تشکیل شده و دارای بافت شیستی می‌باشد (نمونه 85-Ja-28) کمی سیلیسی شدن نیز دیده می‌شود، دارای پیریت‌های ریز پراکنده می‌باشد. نمونه 85-Ja-30 از این شیست‌های پیریت‌دار برای آنالیز برداشت شده است. در حوالی مختصات  $36^{\circ} 41' 52''$  N و  $45^{\circ} 04' 53''$  E سنگ‌های دگرگونه از نوع آمفیبولیت، شیست و متاولکانیک رخنمون دارد که رنگ عمومی آنها سبز تیره است. بخش‌های شیستی و متاولکانیکی در بعضی جاها از جمله محل مختصات فوق، دارای پیریت است. هوازدگی و تشکیل هیدروکسید سبب رنگ قهوه‌ای در سنگ

شده است. نمونه 85-Ja-31 از این بخش پیریت دار برداشت شده است. در آن سوی آبراهه و حوالی مختصات N " 41' 52" X 36 و E " 53' 04" X 45 یک نوار روشن رنگ (سفیدرنگ) که نسبت به اطراف برجسته تر است و شامل یک سنگ ریولیتی دگرگون و دگرسان شده است که حاوی پیریت بصورت رگچه ای می باشد. پهنای آن در حدود 1 متر و طولش 10 متر است. نمونه 85-Ja-32 از این سنگ ها برای آنالیز برداشت شده است. در حوالی مختصات N " 51' 52" X 36 و E " 03' 45" X 30 سنگ های آمفیبولیتی سبز تیره رخنمون دارند که اغلب بافت متبلور بدون جهت یافتگی نشان می دهند. گاهی نیز نوارهای روشن و تیره چین خورده در آنها مشاهده می شود که نشانه دگرگونه بودن آنهاست. قطعاتی از این آمفیبولیت ها دارای مقادیر زیادی از کانی های ثانویه مس هستند (مالاکیت و آزوریت). مقادیر اندکی کالکوپیریت نیز دیده می شود. نمونه 85-Ja-33 از این قطعات مس دار برای آنالیز انتخاب شده است.

زون های پیریت دار قهوه ای رنگ با ابعاد چند متر نیز بصورت لکه ها و زون های نامنظم در حوالی مختصات N " 55' 52" X 36 و E " 11' 03" X 45 در داخل آمفیبولیت شیست ها دیده می شود (نمونه 85-Ja-34).

در حوالی مختصات N " 13' 52" X 36 و E " 38' 05" X 45 سنگ های دگرگونی تیره رنگ رخنمون دارد که بخش اعظم آن از آمفیبولیت تشکیل شده است. در بعضی جاها جدایش فازهای مافیک و فلسیک ساخت و بافت نواری به سنگ داده است (شکل 8) (نمونه 85-Ja-35). بخش های حاوی پیریت اغلب به رنگ قهوه ای در داخل آمفیبولیت ها به اشکال نامنظم دیده می شود. گسترش بعضی از آنها به چند متر می رسد. نمونه 85-Ja-36 از محل مختصات N " 57' 51" X 36 و E " 31' 05" X 45 از بخش های پیریت دار برای آنالیز ارسال شده است.

در آبراهه شمال غرب کوه سامرانت که اغلب سنگ های آن از آمفیبولیت و گنیس چشمی تشکیل شده است زون های پیریت دار به ابعاد چند متر به رنگ قهوه ای دیده می شود که در بعضی جاها نیز اندکی سیلیسی شدن رخ داده است. نمونه های 85-Ja-37 و 85-Ja-38 از این بخش های پیریتی ت سیلیسی شده برای مطالعات اورمیکروسکوپی و آنالیز برداشت شده است. در مطالعات اورمیکروسکوپی کانی های منیتیت، ایلمنیت، پیریت و روتیل در آن شناسایی شده است.

در حوالی مختصات N " 16' 52" X 36 و E " 50' 03" X 45 یک زون پیریت دار و سیلیسی شده (مشابه قبلی) حضور دارد که پیریت بصورت پراکنده و رگچه ای در آن دیده می شود و بعلت هوازدگی رنگ قهوه ای به سنگ داده است. گسترش این زون بیشتر از زون فوق الذکر می باشد. نمونه

85-Ja-40 از این زون برای آنالیز برداشت شده است. در حد فاصل دو زون پیریتی فوق در داخل آمفیبولیت های سیلیسی شده و پیریت دار، بخش های سفیدرنگ از یک سنگ اسیدی دیده می شود که از کوارتز، فلدسپات با اندکی کانی های مافیک و رگچه های سیلیسی تشکیل شده است و دارای بافت بلورین و کمی جهت یافته می باشد که می توان گرانیت گنیسی به آن اطلاق کرد. در مطالعات میکروسکوپی (نمونه 85-Ja-39) نام گرانیت دگرگون شده در رخساره آمفیبولیت برای آن تعیین شده است. در سطح شکستگی آمفیبولیت ها رشد کانی های سبز بویژه اپیدوت قابل مشاهده است. در حوالی مختصات N 17' 52" خ 36 و E 54' 03" خ 45 آمفیبولیت با اندکی شیست رخنمون دارد که دایک های گرانیت گنیسی در آنها دیده می شود (شکل ۱۱). زون های پیریت دار همراه با کمی سیلیس و اپیدوت در آنها تشکیل شده است. نمونه های 85-Ja-41 , 85-Ja-42 , 85-Ja-43 از این زون های پیریتی برای مطالعات میکروسکوپی و آنالیز برداشت شده است. نمونه 85-Ja-45 نیز از واریزه های زون های پیریتی برداشت شده است (از محل مختصات N 26' 52" خ 36 و E 03' 04" خ 45)، علاوه بر پیریت، کانی های منیتیت، ایلمنیت و رتیل نیز شناسایی شده است.

در محل مختصات N 05' 52" خ 36 و E 04' 05" خ 45 متاولکانیک های خردشده و آلتره رخنمون دارد که دارای مقادیری پیریت بصورت پراکنده می باشد و بعلت هوازدگی رنگ قهوه ای به سنگ داده است. ولی در سطوح تازه شکسته رنگ سبز دارد. نمونه 85-Ja-46 از این سنگ های پیریت دار برای آنالیز برداشت شده است. غرب روستای جلدیان و شرق کوه قدسلطان، در حوالی مختصات N 04' 52" خ 36 و E 55' 05" خ 45 سنگ های دگرگونه شامل آمفیبولیت، شیست، گنیس و متاولکانیک رخنمون دارند و بعلت بی نظمی و بهم آمیختگی برقراری ارتباط چینه شناسی و تعیین مرز آنها در نقشه زمین شناسی با مشکل مواجه است. متاولکانیک ها بعلت داشتن سولفیدهای هوازده دارای رنگ قهوه ای در سطح هوازده هستند و بسیار خردشده و دگرسان می باشند بطوریکه تشخیص سنگ اولیه مشکل است. آمفیبولیت ها نیز در بعضی جاها خردشده و دگرسان می باشند که علت آن می تواند گسلش هایی باشد که در این محدوده رخ داده است. در محل مختصات N 06' 52" خ 36 و E 12' 06" خ 45 رگه ای از کوارتز سفید شکننده همراه با کمی اپیدوت (بویژه در حاشیه رگه) و پیریت در متاولکانیک های خردشده دیده می شود. پهنای آن یک متر و طول آن ۷-۸ متر است. نمونه 85-Ja-47 از این رگه سیلیسی پیریت دار برای آنالیز برداشت شده است.

**- اطراف رودخانه سیلوه ( جنوب کوه سامرانت):**

در این محدوده آمفیبولیت‌های سبز تیره، گنیس چشمی، میکاشیست‌ها، سرپانتینیت، تالک شیست، فیلیت و میان لایه‌های آهکی تجدید تبلور یافته رخنمون دارد. در بخش‌های فیلیتی، بخش‌های تیره رنگ نیز دیده می‌شود که بنظر مقدار مواد آلی آن بالاست. نمونه 85-Ja-48 از محل مختصات  $36^{\circ} 51' 36''$  N و  $01^{\circ} 32' 45''$  E از رگه‌های سیلیسی - گوتیتی برای آنالیز برداشت شده است. در محل مختصات  $36^{\circ} 51' 36''$  N و  $01^{\circ} 52' 45''$  E گنیس رخنمون دارد که در بالای آن شیست‌های پیریت دار به رنگ قهوه‌ای (در سطح) قرار گرفته است. نمونه 85-Ja-49 از شیست‌های پیریت دار برای آنالیز برداشت شده است.

در حوالی مختصات  $36^{\circ} 21' 25''$  N و  $02^{\circ} 36' 45''$  E قطعاتی از شیست‌های حاوی کانی سازی مس دیده می‌شود. کالکوپیریت و کربنات‌های مس از کانی‌های اصلی آن می‌باشد (نمونه 85-Ja-51)، علاوه بر آن قطعات و لقمه‌های سیلیسی سفیدرنگ همراه با کربنات‌های صورتی (گوشتی رنگ) دیده می‌شود که سنگ میزبان آنها شیست می‌باشد. ذراتی از یک کانی فلزی به رنگ خاکستری مایل به قره‌ای (احتمالاً گالن) نیز در آن دیده می‌شود (نمونه 85-Ja-52).



- چم کانی رش (جنوب غرب کوه میدان):

در حوالی مختصات N 25' 53" و E 28' 00" خ 45 سنگ های متاولکانیک، شیست و آمفیبولیت رخنمون دارد. یک زون آلتره سفید رنگ متشکل از زون سیلیسی و کمی آرژیلی شده دیده می شود. آرژیلی شدن احتمالاً در اثر اسید حاصل از هوازدگی پیریت ها بوجود آمده است. سنگ مادر یا دربرگیرنده آن شیست می باشد. به سمت غرب در بالای زون سفیدرنگ، یک افق پیریتی قهوه ای رنگ قرار دارد که ضخامتش کمتر از یک متر است. نمونه 85-Ja-53 از زون سیلیسی سفیدرنگ و نمونه 85-Ja-54 از افق پیریتی قهوه ای رنگ برای آنالیز برداشت شده است.

در حوالی مختصات N 15' 52" و E 02' 00" خ 45 شیل و ولکانیک های هوازده قهوه ای رنگ که دگرگونی ضعیفی را متحمل شده اند دیده می شود. ولکانیک های به رنگ ارغوانی نیز بصورت میان لایه با آنها دیده می شود. اثراتی از توده نفوذی در منطقه قابل مشاهده است که سبب تشکیل اپیدوت و دیگر کانی های سبز در ولکانیک ها شده است (شکل ۱۴). نمونه 85-Ja-55 از ولکانیک های پیریتی قهوه ای رنگ برای آنالیز برداشت شده است. در خارج از محدوده سنگ های سفیدرنگ سیلیسی شده بصورت برجسته دیده می شود.



شکل ۱۴) تشکیل کانی های سبز در شکستگی آمفیبولیت ها

در ارتفاعات شمال چم جلدیان و در حوالی مختصات  $36^{\circ} 30' N$  و  $50^{\circ} 05' E$  یک زون آلتزه و خردشده در سنگ های دگرگونی دیده می شود که دارای پیریت های اکسیده است و آغشتگی هیدروکسیدهای آهن سبب رنگ قهوه ای آنها شده است. پهنای آن به ۴۰ متر می رسد ولی گسترش طولی آن بدلیل پوشیده شدن توسط زمین های کشاورزی قابل تعیین نیست. در نقشه با علامت آلتراسیون مشخص شده است. در حوالی مختصات  $36^{\circ} 05' N$  و  $10^{\circ} 06' E$  نیز متاولکانیک و آمفیبولیت کمی دگرسان شده و پیریت دار دیده می شود. این زون آلتزه در حواشی یک توده کوچک گنیس گرانیتی (نمونه 85-Ja-77) تشکیل شده است. این زون آلتزه ضعیف تا محل مختصات  $36^{\circ} N$  و  $38^{\circ} 06' E$  ادامه دارد. در این حوالی رگه هایی از کوارتز سفید نیز در متاولکانیک ها دیده می شود. چون نمونه های قبلی برداشت شده از رگه ها و سنگ های پیریت دار این چینی، عیارهای بالا از طلا نشان نداده است لذا نمونه ای نیز برای آنالیز برداشت نگردید. یک رگه سیلیسی به ابعاد  $1 \times 10$  متر در محل مختصات  $36^{\circ} N$  و  $14^{\circ} 06' E$  در داخل شیست ها دیده می شود که دارای مقادیر بالایی از پیریت می باشد. این رگه یا زون سیلیسی بموازات شیستوزیته سنگ دربرگیرنده دیده می شود. نمونه 85-Ja-81 از این رگه برای آنالیز برداشت شده است. در حوالی مختصات  $36^{\circ} N$  و  $22^{\circ} 04' E$  میکاشیست های خاکستری قرار دارند که یک رگه سیلیسی به ابعاد  $1 \times 20$  متر در داخل آنها دیده می شود. در بعضی قسمت های رگه مقدار پیریت بالاست و اغلب نیز اکسیده هستند. نمونه 85-Ja-86 از این رگه برای آنالیز انتخاب شده است.

در حوالی مختصات  $36^{\circ} N$  و  $41^{\circ} 03' E$  سنگ های تیره رنگ آمفیبولیتی رخنمون دارند که در بعضی جا اثراتی از کانی سازی مس بصورت آغشتگی های مالاکیت و آزوریت همراه با رگچه های سیلیسی مشاهده می شود. آلتراسیون واضح در اطراف دیده نمی شود. ضمناً گسترش زون کانه دار اندک و فاقد شکل منظم است. در غرب آن نیز قطعاتی از آمفیبولیت های مس دار مشاهده شد.

در حاشیه جنوبی چم جلدیان در حوالی مختصات  $36^{\circ} N$  و  $13^{\circ} 03' E$  سنگ های آمفیبولیتی رخنمون دارند که در بعضی جاها بافت توده ای و گاهی نیز بافت جهت یافته نشان می دهد. در محل مختصات فوق کمی آغشتگی به مالاکیت دیده می شود (نمونه 85-Ja-91). در ۵۰ متری شمال مختصات فوق ترکیب سنگ ها اسیدی تر شده و مقدار سیلیس و پیریت افزایش پیدا کرده است (نمونه 85-Ja-92) در محل مختصات  $36^{\circ} N$  و  $24^{\circ} 03' E$  نیز یک زون آلتزه قهوه ای رنگ در داخل آمفیبولیت ها دیده می شود که حاوی پیریت و کالکوپیریت و

محصولات هوازدگی آنها می باشد که بارگچه ها و لنزهای سیلیسی - کربناتی همراه است (نمونه -85-Ja-93).

در محل مختصات N 05' 52" و E 41' 03" 45 در میان آمفیبولیت ها سنگی متورق به رنگ سبز دیده می شود که حاوی کانی های سبز ورقه ای می باشد که نحوه قرارگیری آنها با لنزهای سفید کوارتزت فلدسپاتی، بافت نواری به سنگ داده است و می توان آن را کلریتت موسکویتت تالک شایست نامید. کانی های کربناته و اکسیدی مس به مقدار کم در آن دیده می شود (نمونه 85-Ja-94).

یک رگه یا دایک سفیدرنگ با رشد توده ای بلورهای کوارتز و احتمالاً فلدسپات، در محل مختصات N 10' 52" 36 و E 39' 03" 45 در داخل آمفیبولیت ها تشکیل شده است. رگچه هایی از کوارتز خاکستری روشن نیز در داخل رگه دیده می شود. هم چنین اندکی پیریت در آن تشکیل شده است (نمونه 85-Ja-95).

در حوالی جاده خاکی جلدیان - گردسور، سنگ های دگرگونه شامل آمفیبولیت، شایست، گنیس های چشمی و گرانیت گنیس رخنمون دارد. اپیدوتی شدن بصورت رگچه ای در شایست ها رخ داده است. نمونه 85-Ja-102 سنگی است متاولکانیک با ترکیب احتمالی داسیتی که ساخت جریانی ضعیفی نشان می دهد. سیلیسی شدن و تشکیل رگچه های سیلیسی در آن مشهود است. پیریت های درشت بلور بصورت پراکنده در آن دیده می شود.

شمال کوه میل لنگر:

در حوالی مختصات  $36^{\circ} 03' N$  و  $45^{\circ} 03' 24'' E$  سنگ های ولکانیکی دگرگون شده با میان لایه های کربناته تجدید تبلور یافته، میکاشیست، کلریت شیست و تالک شیست رخنمون دارد. متاولکانیک های آندزیتی خرد شده با آلتراسیون سیلیسی، کلریتی با بافت شیستوز در محل مختصات فوق کمی پیریت دار نیز هستند و نمونه 85-Ja-115 برای آنالیز از آن برداشت شده است.

یک زون پیریت دار و سیلیسی شده نیز در محل مختصات  $36^{\circ} 54' N$  و  $45^{\circ} 02' 51'' E$  در داخل شیست ها دیده می شود که ابعاد آن در حدود  $10 \times 20$  متر می باشد (شکل ۱۵) در بالای آن یک افق کربناته تجدید تبلور یافته قرار دارد نمونه 85-Ja-116 نیز از این قسمت برای آنالیز انتخاب شده است.



شکل ۱۵) زون های سیلیسی ت پیریتی در شیست ها

### شمال گردسور:

در این محدوده میکاشیست، گنیس چشمی و آمفیبولیت دارای گسترش است که در بعضی جاها توسط آهک های متبلور پرمین بصورت رانده در زیر گرفته شده است. در حوالی مختصات  $39^{\circ} 50' N$  و  $38^{\circ} 05' E$  در داخل زمین های کشاورزی قطعه ای از یک رگه سیلیسی به اندازه نیم متر دیده می شود که شامل کوارتز متبلور سفید رنگ به همراه کمی سولفیدهای اکسیده می باشد، کانی های ثانویه مس در آن قابل مشاهده است (نمونه 85-Ja-118).

## فصل چهارم

### نتیجه گیری و پیشنهادات

**- نتیجه گیری و پیشنهادات:**

علیرغم وجود برخی شواهد زمین شناسی مناسب برای حضور کانی سازی تیپ کوهزایی [ از قبیل زون دگرگونی ناحیه ای در حاشیه فعال قاره ای، توده های نفوذی همزمان با دگرگونی، رخساره های دگرگونی مناسب (شیست سبز تا آمفیبولیت درجه پایین)، زون های آلتره، رگه های سیلیسی و زون های برشی ] و نیز شناخته شدن چند کانی سازی تیپ کوهزایی در بخش های جنوبی تر این زون دگرگونی (از قبیل خراپه، قبقلوجه، ققلقه، کرویان ....) بجز یک رگه سیلیسی کوچک، کانی سازی جالب توجهی در این محدوده اکتشافی مشاهده نگردید.

همانطوریکه از شکل ۱۳ مشخص است همه نمونه های برداشت شده از زون های پیریت دار، زون های آلتره و رگه های سیلیسی سولفیددار (بجز یک رگه)، مقدار طلا در حد زمینه سنگ های دربرگیرنده است که دامنه تغییرات آن از ۱ تا ۸ پی پی بی در تغییر است. به این ترتیب شاید بتوان اینطور بیان داشت که رگه های سیلیسی موجود در سنگ های دگرگونی به احتمال زیاد ناشی از تفریق دگرگونی هستند و رگه ها و زون های سیلیسی هیدروترمالی در این محدوده مشاهده نمی شود، رگه سیلیسی طلا و مس دار در حوالی نمونه ژئوشیمی ۳۹ بنظر می رسد که متفاوت تر است و شاید منشاء هیدروترمالی داشته باشد. البته ابعاد آن قابل توجه نیست (۱×۱۰ متر) و به تنهایی نمی تواند پتانسیلی را برای منطقه متصور سازد.

بخش های مس دار در داخل شیست ها و آمفیبولیت نیز بسیار محدود بوده و فاقد زون های آلتره می باشند و ذخیره قابل ملاحظه ای را نشان نمی دهند. بنابراین منطقه از نظر کانی سازی مس و طلا ضعیف بوده و ادامه فعالیت های اکتشافی در این منطقه توصیه نمی شود.



**منابع:**

- افتخارنژاد (۱۳۵۹) تفکیک بخش های مختلف ایران از نظر وضع ساختمانی در ارتباط با حوضه های رسوبی، نشریه انجمن نفت، شماره ۸۲، ص ۱۹-۲۸.
- تاج الدین، حسینی و همکاران (۱۳۸۷) (کانه زای طلا در پهنه برشی باریکا) شرق سردشت- آذربایجان غربی، خلاصه مقالات بیست و هفتمین گردهمایی علوم زمین، ۸۱-۷۸.
- حیدری، سید مهران، استاد، ابراهیم، قادری، مجید و محجل، مجید (۱۳۸۱) رخداد کانی سازی طلا در پهنه برشی دگرسان کرویان (جنوب غرب سقز- کردستان)، خلاصه مقالات بیست و یکمین گردهمایی علوم زمین، ۱۱۱-۱۱۰.
- راستگو مقدم، غلامرضا، استاد، ابراهیم و رشیدنژاد عمران، نعمت الله (۱۳۸۲) کانهزای طلا در پهنه های برشی منطقه معدنی زرتشت در زون سنندج، خلاصه مقالات بیست و دومین گردهمایی علوم زمین، ۸۱-۷۸.
- رشید نژاد عمران، نعمت الله (۱۳۸۱) پترولوژی و ژئوشیمی سنگ های متاسدیمنتی و پلوتونیک منطقه موته (جنوب دلیجان)، دانشگاه تربیت مدرس
- شکوهی (۱۳۸۸) گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی (رسوبات آبراهه ای و کانی سنگین) در محدوده جلدیان، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی، مرکز تبریز
- مقصودی (۱۳۸۰) گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ نقده، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- نیرومند (۱۳۸۲) گزارش زمین شناسی اقتصادی ورقه نقده، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
- نیرومند (۱۳۸۸) گزارش اکتشاف نیمه تفصیلی طلای خراپه، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

- Goldfarb, R.J., et al (2001) Orogenic gold and geologic time: A global synthesis. *Ore Geology Review*. 18, 1-75.
- Groves D.I. and Bierlein F.P.(2007)Geodynamic settings of mineral deposit systems. *J. Geo. Soc.*, vol: 164, pp. 19-30.
- Moritz R. and Ghazban. F., (1995) Gold mineralization in the Precambrian basement of the zagros belt, Isfahan. *Mineral Deposits*, 28-31.
- Stoklin J. (1968) Structural history and tectonics of Iran; A Review, *American Association of Petroleum Geologists Bulletin* 52(7), pp.1229-1258.

## ضمایم