

جمهوري اسلامي ايران  
وزارت معادن و فلزات  
معاونت معدني و اکتشافی

طرح اکتشاف مقدماتي کانسارهاي منگنز خور و زيروقت  
(خراسان مرکزي)  
گزارش نقشه زمين شناسي 1:1000 کانسار منگنز زيروقت

مشاور : شرکت مهندسين مشاور کان کاوان  
مجري طرح : حسين قطبي

سال : 1371

## فهرست مطالب

صفحه

عنوان

- 1- مقدمه
  - 2- موقعیت جغرافیائی کانسار منگنز زیروقت
  - 3- زمین شناسی ناحیه‌ای منطقه زیروقت و شمال باختری کاشمر
  - 4- زمین شناسی محدوده کانسار منگنز زیروقت
  - 5- موقعیت زمین شناسی در محدوده کانسار زیروقت
  - 6- منشاء و زایش منگنز در کانسار زیروقت
  - 7- منابع و مأخذ
  - 8- پیوست های گزارش
- نقشه زمین شناسی منطقه با مقیاس 1:250.000
  - نقشه بیرون زدگیهای منگنز در کانسار زیروقت
  - تعداد 11 عکس از منطقه اکتشافی
  - دو برگ نقشه زمین شناسی با مقیاس 1:1000
  - یک برگ مقاطع زمین شناسی با مقیاس 1:1000

## چکیده

این گزارش اجرایی بخشی از عملیات اکتشافی است که در چهارچوب قرارداد منعقد شده بین مجری طرح اکتشاف مقدماتی کانسارهای منگنز خور و زیروقت و مهندسین مشاور کان کاوان انجام گردیده و شامل گزارش، نقشه‌های توپوگرافی و زمین شناسی - معدنی (در مقیاس 1:1000) از کانسار زیروقت است. این نوشتار در برگیرنده شرح زمین شناسی بلوک تکنار، منطقه خور و زیروقت، محدوده کانسار زیروقت و همچنین زمین ساخت و تکتونیک ناحیه‌ای محدوده کانسار و بالاخره منشاء منگنز در محدوده مورد مطالعه میباشد.

کانسار زیروقت در 35 کیلومتری شمال شرق بردسکن (توابع کاشمر) در استان خراسان قرار گرفته است.

سنگ‌های رسوبی دگرگونی و آذرین (ولکانیکی و نفوذي) از پرکامبرین تا عهد حاضر مجموعه واحدهای زمین ساختی را در این ناحیه تشکیل میدهند. از بارزترین این واحدها، افیولیت‌های شمال کاشمر است که به صورت نوار باریکی برونزد دارد. عدسیها، رگه‌ها و دانه‌های پراکنده منگنز پدید آورنده این کانسار و دیگر کانسارهای موجود در این منطقه در نوار افیولیتی و به همراه سنگ‌های آهکی و رادیولاریتی میباشد.

منگنز در نتیجه فوران ولکانیزم دریایی وراد محیط شده و سپس در اثر فرآیندهای گرمایی و پس از عملکرد تکتونیک در نواحی تکتونیزه و فضاها خالی تمرکز یافته است. تمرکز عدسی‌های اقتصادی منگنز پس از تکتونیک حاکم بر منطقه و با کمک چرخه‌های هیدروترمالی و محلول‌های گرمایی در باریکه‌های خرد شده صورت گرفته است. هجوم این محلول‌ها را در داخل سنگ‌های رادیولاریتی و آهکی بویژه در نقاط گسلیده بخوبی نشان میدهد که منگنز به صورت تبادل یونی با آهکها و بطور تمرکز مجدد جایگزین شده است. زمان تشکیل عدسی‌های منگنز بعد از ائوسن میباشد.

شروع پدیده‌های گرمایی در منطقه را می‌توان به زمان آخرین مرحله فاز گرانیتهی ائوسن نسبت داد. سنگ‌های گرانیتهی که در اثر ذوب بخشی از پوسته قاره‌ای بوجود آمده در داخل مجموعه افیولیتی در این ناحیه به وفور یافت می‌شود.

## 1- مقدمه

در اجرای قرارداد منعقد شده فی مابین طرح اکتشاف مقدماتی کانسارهای منگنز خور و زیروقت از یک طرف و مهندسین مشاور کان کوان از طرف دیگر راجع به تهیه نقشه توپوگرافی 1:1000 و نقشه زمین شناسی 1:1000 براساس نقشه یادشده به مساحت 50 هکتار دو اکیپ جداگانه شامل نقشه برداری و زمین شناسی و اکتشاف به منطقه بردسکن از توابع شهرستان کاشمر اعزام شد. نقشه زمین شناسی فوق الذکر پس از اتمام عملیات صحرائی گروه نقشه برداری، براساس نقشه توپوگرافی فوق الذکر و با کمک دوربین تئودولیت T16 از برداشت حدود 400 نقطه زمین شناسی صورت گرفت که گزارش حاضر دربرگیرنده شرح موقعیت زمین شناسی ناحیه ای منطقه خور - زیروقت و بلوک تکنار و شرح زمین شناسی محدوده کانسار منگنز زیروقت و موقعیت زمین ساخت و تکتونیک ناحیه ای و کانسار زیروقت و منشاء منگنز زائی در محدود مورد نظر و مجموعه افیولیتی می باشد. امید می رود که این نوشتار بتواند راه گشای سیمای اکتشافی منگنز در این ناحیه و بالطبع کشف ذخائر مشابه منگنز در مجموعه های افیولیتی از پهنه ایران زمین باشد.

## 2- موقعیت جغرافیایی کانسار منگنز زیروقت

این کانسار در 35 کیلومتری شمال شرقی بخش بردسکن از توابع شهرستان کاشمر واقع در استان خراسان در طول جغرافیایی 28 و 35 قرار دارد. (رجوع به نقشه شماره 2) راه ارتباطی این ذخیره قبلاً از طریق جاده روستایی بردسکن، آهوبم، سیر، خانقاه، شمس آباد و زیروقت صورت می گرفت. اما در حال حاضر این مسیر تغییر نموده و میتوان از جاده احداثی جدید که توسط جهاد سازندگی در دست اقدام و مراحل نهایی را سپری می کند، گذر نمود که در اینصورت از بردسکن حدود 6 کیلومتر در مسیر جاده شوسه کبودان حرکت نموده و سپس به سمت راست جاده منحرف و آنگاه با گذر از حاشیه روستای آهوبم، سیر خانقاه، شمس آباد به روستایی زیر وقت دست می یابیم، برای رسیدن به محل ذخیره زیر وقت از طریق جاده خاکی زیر وقت- خوربه مسافت حدود 5 کیلومتر پیش می رویم و آنگاه به سمت چپ منحرف و از طریق جاده اکتشافی که اخیراً توسط این شرکت احداث شده، به محل کانسار دست می یابیم از لحاظ تقسیمات کشوری روستای زیر وقت جزو دهستان سیر و بخش بردسکن می باشد. نزدیکترین آبادی به محل کانسار زیر وقت، روستای زیر وقت است. این روستا قبلاً تعداد 120 خانوار را در خود جای می داد. اما با مهاجرت های بی رویه جمعیت آن به 70 خانوار کاهش پیدا کرده است. این روستا فاقد برق و خانه بهداشت می باشد اما یک باب دبستان پنج کلاسه و یک شعبه نفت و حمام بهداشتی در زیر وقت موجود است. آب آشامیدنی آن از طریق یک رشته قنات تأمین می گردد.

از دیدگاه مورفولوژی این منطقه در داخل یکسری ارتفاعات بلند و نیمه پست باروند تقریباً شمال شرقی- جنوب غربی دارد. وجود این ارتفاعات باعث گردیده که منطقه دارای آب و هوای کوهستانی باشد. اختلاف دمای این منطقه بابر دسکن بین 10 تا 15 درجه سانتیگراد است. زیرا شهر ببردسکن در داخل یک دشت وسیع و در حاشیه یک فرو نشست واقع می باشد.

به همین دلیل در موسم تابستان این منطقه (محدوده زیروقت) از جاذبه‌های زیادی برخوردار است. آب و هوای محدوده معدنی در فصل تابستان ملایم و در زمستان سرد و توأم با بارش برف و باران می باشد. فصل کاری در این ذخیره سه فصل بهار، تابستان و پاییز است. در ایام فصل زمستان به دلیل پوشش ضخیم برف در منطقه، عملیات اکتشافی و استخراجی بامشکلات عدیده ای همراه خواهد بود.

مزارع سرسبز و باغات متعددی در ارتفاعات یاد شده قرار دارد. بویژه این مناطق در زمانی که بارندگی زیادی در منطقه اتفاق افتاده باشد، رودهای زیادی از این آبها جاری میشود و سرسبزی این مناطق دوچندان می گردد. از رودخانه‌های عمده این مناطق میتوان از رودخانه سیرکه از ارتفاعات جنوبی زیر وقت سرچشمه

میگردد و زمینهای روستاهای شمس آباد، خانقاه، سیر و آهوبم راسیراب می کند، نام برد. بر روی این رودخانه یک سد در محل شمس آباد احداث شده که فعلاً به دلیل انبار شدن روسوبات زیاد این سد بلا استفاده می باشد.

شغل اهالی زیر وقت کشاورزی، باغ داری، گلخانه داری، پرورش کرم ابریشم و قالیبافی است از محصولات مهم کشاورزی این خطه می توان از گندم، جو، نخود، عدس، لوبیا و سیبزمینی نام برد باغات آن از نوع درختان گردو، زردآلو، سیب و بادام می باشد.

نیروی انسانی مورد احتیاج را می توان از روستای زیروقت و دیگر روستاهای همجوار مانند خور، سنگ پی بند قراء و غیره تأمین نمود.

### 3- زمین شناسی ناحیه ای منطقه زیروقت و شمال باختری کاشمر

منطقه موردنظر بخش‌های مرکزی تا کمی خاوری چهارگوش نقشه زمین شناسی 1:250000 کاشمر را در برمی گیرد (رجوع شود به نقشه شماره 1)

قدیمی ترین رخساره قدیمی این ناحیه در فاصل سیر، کبودان، کاسب و تکنار شامل سازند تکنار به سن پره کامبرین با لیتولوژی شیست و ریولیت و در بخش‌هایی توف ریولیتی می باشد. کهن ترین رخساره آتشفشانی ایران زمین بنام تشکیلات تکنار معروف است. در داخل سنگ‌های یاد شده یکسری نفوذی با ترکیب گرانیتی موسوم به گرانیت دوران نفوذ کرده اند که این گرانیت‌ها در پاره‌ای از قسمت‌ها بافت

گنایسی از خودشان نشان می‌دهند. که تمامی این سنگ‌ها در پنجره‌ی فرسایشی تکنار و درون یک بالآمدگی از پی‌سنگ پرکامبرین ایران و مرکزی و سنگ‌های پالئوزوئیک و پوشش مزوزوئیک دیده می‌شود. مجموعه سنگ‌های پره کامبرین با ضخامتی حدود 1650 تا 1850 متر از سنگ‌های آتشفشانی – رسوبی و در مرکز هسته این پنجره جای می‌گیرند. روی آنها یک ردیف رسوبی از سنگ‌های کریناتی و آواری به ضخامت 2000 تا 2250 متر دیده می‌شود که دربرگیرنده پرکامبرین بالائی – پرمین است. این ردیف سنگ‌ها در محیط‌های کم ژرفای درست شده و بازگویی نهشته‌های پلاتفورم می‌باشد که با دیگر جاهای ایران زمین هم رخساره و هم زمان است.

در قسمت‌های جنوبی تا شرقی کبودان یکسری رخساره انفرآ کامبرین از نوع فورس سنگ‌های سبزرنگ دولومیت آهک رخنمون دارند. فرونشست‌های حاصله بوسیله رسوبات ژوراسیک با رخساره شیل و ماسه سنگ پر می‌شود که بر روی آنها یکسری آهک و دولومیت متعلق به تشکیلات جمال به سن پرمین به صورت رورانده قرار می‌گیرند. این پدیده در حد فاصل آهوبم، سیر و خانقاه به وضوح دیده می‌شود.

نبوده‌های چینه‌شناسی وابسته به زمان‌های کامبرین میانی – بالایی و همچنین دونین زیرین – میانی و تریاس را به خوبی می‌توان در منطقه تشخیص داد.

کرتاسه تحتانی متشکل از آهک اوربیتولین‌دار، مارن، ماسه‌سنگ، کنگلومرا و آهک‌های توده‌ای با رخساره دریایی تا نیمه دریایی از یال جنوبی کوه بیجورد با راستای شمال شرقی – جنوب غربی همچون بلندی‌هایی ستیغ مانند تا شرق بند قراء و در امتداد باریکه‌های تکتونیک با روند فوق‌الذکر مناطق وسیعی را اشغال دارند.

برونزدهای کرتاسه بالایی شامل مجموعه اوفیولیتی است که اینها خود ما حاصل همگرایی و برخورد یک قسمت قاره‌ای با یک قسمت کوچک پوسته اقیانوسی هستند. همگرایی تکه‌های قاره‌ای در کرتاسه پسین با فرورانش پوسته اقیانوسی به زیرپوسته قاره‌ای بدلیل بالا بودن وزن مخصوص آن آغاز گردید و تا از میان رفتن کامل آن ادامه داشته است. قسمت‌های فوقانی این مجموعه را سنگ‌های رسوبی – آتشفشانی کرتاسه بالائی پالئوسن که درون حوضه‌های ژرف‌تر تشکیل شده‌اند، ساخته‌اند. برونزدهای توده افیولیتی از نوع پریدوتیت، سرپانتین، گابرو که در بخش‌هایی از آن پدیده‌های رودنگیتی شدن و سرپانتینیزاسیون انجام شده، در زون‌ها و نوارهای تکتونیک و گسله نمایان می‌گردند. وجود گستره‌های وسیع از سنگ‌های آتشفشانی زیردریایی از نوع آندزیتی، داسیتی (سری تولئی ایتی) و سنگ‌های توف آندوزیتی حکایت از فوران عظیم ولکانیزم زیردریایی و تخلیه حجم زیادی از آنها در محیط‌های ژرف دریایی دارد.

رسوبات رخساره پلاژیک از نوع رادیو لاریت، آهک‌های گلوبوتر و نکانادار و مارن در لابلاي سکانس ولکانیکی به ویژه در حد فاصل گسل‌های اصلی و قائم کاسب کوه سرخ مؤید رسوب‌گذاری همزمان با ولکانیسم و جایگزین تکتونیکی آنها در داخل این سکانس باشد.

سنگ‌های یاد شده توسط یکسری توده‌های نفوذی از نوع گرانیت، دیوریت و گابرو دیوریت و دیاباز قطع می‌گردند. تمامی شواهد فوق‌الذکر مؤید فعالیت ولکانیسم به‌مراه پلوتونیسم زیر دریایی حاکم بر منطقه می‌باشد.

قسم اعظم محدوده یاد شده در اشغال واحد K2v متشکل از توف آندوزیت سبزرنگ، توف و رسوبات بین لایه‌ای رادیو لاریت با روند شمال شرقی - جنوب غربی با شیب متوسط تا زیاد و متمایل به جنوب است.

دوران سوم با پیشروی دریا آغاز می‌شود. که در قاعده سنگ‌های کنلگو مرایی از نوع کنلگو مرایی کرمان برجای می‌گذارد این قبیل سنگ‌ها در یال جنوبی کوه بيجورد تا جنوب آبادی خور و زیروقت رخنمون دارد. سنگ‌های آتشفشانی جوان‌تر از اوفیولیت‌ها به سن ائوسن - پلیوسن در داخل کمر بند افیولیتی هم نفوذ کرده و هم آنها در بر گرفته‌اند. اوج فعالیت ولکانیسم در دوره ائوسن می‌باشد رسوبات رخساره فیلیس در دوره پالئوژن درون کافت‌های قدیمی جایگزین شده اند که حجم زیاد آنها در قسمت‌های خاور و شمال باختری چهار گوش کاشمر توسط رسوبات می‌باشد. نهشته‌های دوران چهارم بخش‌های وسیعی را در پهنه یال جنوبی در اشغال دارند که نهایتاً دشت بردسکن را می‌پوشاند.

از دیدگاه زمین‌ساختی و تکتونیکی منطقه مورد نظر محصور بین دو گسل اصلی شامل گسل تکنار و گسل درونه است که این زون خود توسط سیستم گسل‌های عادی و برگشته و بریده شده اند. دگر شکلی سنگ‌های پره کامبرین پالئوزوئیک در تأثیر عملکرد رخداد تکتونیکی کیمبری پیشین می‌باشد. رخداد‌های تکتونیکی پس از آن بویژه در کرتاسه پسین و دوران سنوزوئیک موجب بالا آمدگی آنها شده اند. روند عمومی گسل‌های اصلی شرقی- غربی تا شمال شرقی- جنوب غربی می‌باشد.

گسل معروف درونه با طول 700 کیلومتر از حوالی نائین با روند تقریباً شمالی - جنوبی شروع و سپس به سمت شرق منحرف و تا مرز ایران و افغانستان ادامه دارد. علت فرو نشست کاشمر راتکتونیکی و در تأثیر این گسل در نظر می‌گیرند. رسوب‌گذاری در این فرو نشست تا اندازه ای اقلیمی بوده و با چند چرخه فرسایشی و نهشت‌گذاری در درازای چند کال اصلی، دنبال شده و در نتیجه پادگانه‌های آبرفتی چندی بوجود آمده است. چرخه‌های یاد شده با یک تغییر اقلیمی آغاز شده‌اند ولی جنبش‌های تکتونیکی که هم‌اکنون نیز فعال می‌باشند، آنها را تغییر داده‌اند. جابجایی بازدن آبرفتی و پادگانه‌ها و همچنین کالها و رودخانه‌ها نشانه‌هایی هستند که بازگویی

جنبش گسل درونه پس از نهشته شدن آبرفتهاست. چنین نتیجه میشود که این گسل از آغاز تشکیل فرو نشست کاشمر و بردسکن تاکنون جنبان بوده و عمده ترین ریخت شناسی منطقه را تشکیل میدهد. منطقه زیر وقت شدیداً تکتونیزه است عملکرد گسل کاسب - کوه سرخ و دیگر گسلهای فرعی باعث گردیده که بلوکهای زیادی از واحدهای مختلف سنگی بطور تکتونیکي در خط واره‌ها جایگزین شوند. آثار تنشها و اثرات فشردگی و سایش این سنگها و بلوکها بر یکدیگر کاملاً در منطقه رویت میگردد.

#### 4- زمین شناسی محدوده کانسار منگنز زیروقت

محدوده کانسار زیروقت بیش از 50 هکتار می‌باشد که به شکل یک مستطیل با طول حدود 1/5 کیلومتر و میانگین عرض حدود 350 متر (حداکثر عرض حدود 0/5 کیلومتر و حداقل حدود 280 متر) است. از محدوده کانسار منگنز زیروقت یک نقشه زمین‌شناسی به مقیاس 1:1000 بر اساس نقشه توپوگرافی به همین مقیاس با کمک دوربین نقشه‌برداری از نوع تئودولیت (T16) یا برداشت حدود 400 نقطه زمین‌شناسی تهیه گردید که گزارش حاضر چکیده این مطالعات می‌باشد. اسکلت‌بندی کانسار از دیدگاه توپوگرافی با کمک 14 ایستگاه اصلی بدست آمد. از لحاظ مورفولوژی محدوده زیروقت بشکل تپه و پشته‌های متعدد است که بلندترین ارتفاع داخل محدوده 1700 متر، کمترین آن 1550 متر (واقع در شرقی‌ترین قسمت محدوده) از سطح آبهای آزاد می‌باشد.

قدیمی‌ترین رخنمون در این کانسار را سنگ‌های ولکانیکی بنام واحد K2V با ترکیب بازیك تا حد واسط در یک گستره وسیعی تشکیل می‌دهند. این سنگ‌ها غالباً با رخساره آندزیت بازالتی، آندزیت، توف، توف آندزیت و گاهی ریوداسیتی و بازالت اسپیلیتی ظاهر می‌شوند.

این ردیف سنگ‌های آتشفشانی جزو مجموعه فوقانی کمپلکس افیولیتی به حساب می‌آیند، که سن آنها کرتاسه بالایی تعیین شده است. این سنگ‌ها از نوع ساب ولکانیک می‌باشد که پدیده اسپیلیتی شدن در داخل آنها بخوبی مشاهده می‌شود.

رنگ ظاهری مجموعه ولکانیکی K2V در منطقه تیره متمایل به سبز تا سیاه می‌باشد. که سنگ‌هایی که ترکیب بازالتی دارند به رنگ سیاه و سنگ‌های آندزیتی به رنگ بنفش و سنگ‌هایی که در آنها پدیده کلریتیزاسیون انجام گرفته به رنگ سبز مشخص می‌باشند. بافت این سنگ‌ها به صورت پورفیزیک و حفره‌دار است که فلدسپاتها به صورت زونه و فنوکرسیت‌های آن اغلب به کلریت و پرهنیت تبدیل شده‌اند. پیروکسن به صورت نیمه شکل‌دار و از نوع کلینوپیروکسن 10 تا 15 درصد برخی از سنگ‌های ولکانیکی منطقه را تشکیل می‌دهد که این کانه تحت فرآیندی به آمفیبول تبدیل می‌شود. پلاژیوکلازهای این سنگ‌ها غالباً از نوع الیگوکلاز و آلپیت می‌باشد که بخش از قسمت‌های حفره‌دار آن توسط کلریت پر شده است.



کلاً سنگ‌های آتشفشانی در منطقه به صورت توده‌ای و صخره‌ای دیده می‌شوند و در زون‌های تکتونیزه این سنگ‌ها شدیداً میلیونیتیزه شده و به صورت مداری مشخص می‌باشد. بیش از نیمی از محدوده نقشه زمین‌شناسی را بویژه در یال‌های شمالی و جنوبی سری سنگ‌های ولکانیکی از واحد K2v در اشغال دارد.

از دیگر واحدهای متشکل در مجموعه افیولیتی واحد (k1) با رخساره آهکی می‌باشد. این آهک‌ها از نوع آهک‌های بیومیکرایتی و حاوی میکروفسیل گلوبوترونکانادار و دیگر میکروفیل‌های مشخصه حوضه‌های پلاژیک می‌باشند که در محدوده معدنی به صورت توده‌های بزرگ، متوسط تا کوچک و در باریکه‌های تکتونیکی با روند شمال شرقی - جنوب غربی با شیب متوسط تا زیاد و اکثراً به سمت جنوب رخنمون دارند. این آهک‌ها که به نام آهک‌های گلوبوترونکانادار معروفند، به رنگ صورتی تا قرمز و روشن در منطقه دیده می‌شوند. تمرکز این آهک‌ها به صورت خط واره‌ای در مرکز محدوده کانسار واقع می‌باشد. این آهک‌ها در اثر عملکرد گسل‌ها شدیداً تکتونیزه و خرد شده است به طوری که با زدن چکش بر روی این آهک‌ها سریعاً خرد می‌شود. درزه و شکاف‌های حاصله توسط رگچه‌های نازک کلیست به صورت استوک و رک و طی فرآیندهای گرمایی پر شده است نحوه تشکیل این آهک‌ها همزمان با فوران و فعالیت‌های ولکانیسم زیردریایی در نواحی عمیق اقیانوس قدیمی و در زمان کرتاسه بالایی و دوره سنوتین و جایگزینی آن در این ناحیه به صورت تکتونیکی و در یک حوضه ناپایدار صورت گرفته است. این توده‌های آهکی ریشه‌دار نیستند و عمق کمی دارند.

واحد دیگری که در محدوده زیروقت تفکیک شده (Kgt) نامیده می‌شود. این واحد که در حقیقت جزئی از واحد ولکانیکی K2 v می‌باشد، طی فرآیند تکتونیکی و آلتراسیونی خرد و نرم و بشکل یک واحد سبز رنگ در منطقه دیده می‌شود. این سنگ‌ها در اثر تکتونیکی شدیداً میلیونیتیزه و شیلی شده و طی فرآیندهای دگرسانی جایگزین دیگر کانه‌ها شده است. به همین خاطر این واحد به رنگ سبز روشن در منطقه دیده می‌شود رخنمون این واحد به صورت یک محدوده کوچک در حد غربی کانسار زیروقت نمایان و تفکیک شده است.

واحد رادیولاریتی (Ra) که در قسمت‌های بالایی مجموعه افیولیتی و در دوره کرتاسه بالایی و نواحی عمیق و حوضه‌های پلاژیک اقیانوس تشکیل شده است به رنگ قرمز ارغوانی تا قهوه‌ای متمایل به سیاه با لایه‌بندی مشخص و همسو با آهک‌های گلوبوتر و نکانادار بخش‌هایی را بویژه در نواحی مرکزی محدوده کانسار زیروقت در اشغال دارند. این واحد شدیداً چین خورده و پیچش و تغییرات در روند لایه بندی روی آن بخوبی روی

میشود. این تغییرات به خاطر تأثیر عملکردهای تکتونیکی و کوهزائی از کرتاسه بالایی تاکنون می‌باشد. روند عمومی رادیولاریت در منطقه شمال شرقی - جنوب غربی و شیب لایه‌های متوسط تا عمودی و متمایل به جنوب است. ولی در برخی قسمت‌ها بطور محلی تغییر میکند. ضخامت هر یک از لایه‌های

رادیه و لاریه ت ک \_\_\_\_\_ از

پوسته‌های سیلیس متعلق به جانوران محیط‌های پلاژیک تشکیل شده‌اند، خیلی کم از چندسانتیمتر تا یک متر تغییر می‌یابد. هر سکانس رادیولاریتی ممکن است از چندین لایه تشکیل شود. این سنگ‌های سیلیسی همواره مقادیر متنابهی منگنز را در خود جای می‌دهند که رنگ این سنگها در تأثیر کانه‌های منگن‌دار از سیاه تا قرمز و ارغوانی تغییر میکند. در پاره‌های قسمت‌ها کانه پیرولوزیت (اکسید منگنز) بصورت زونه و دانه‌ای شکل به اندازه یک عدس در داخل سنگ رادیولاریتی متمرکز می‌باشد. رنگ‌های قرمز ارغوانی در سکانس رادیولاریتی راهنمای بسیار خوبی برای ردیابی عدسیه‌های منگنز در منطقه است زیرا در برخی مناطق رادیولاریت تبدیل به عدسی منگنز دار گردیده و در قسمتی دیگر تماماً به همراه منگنز به صورت سنگ منگنز سیلیسیفیه و یا سنگ سیلیسی منگنز دار مشاهده می‌شود. تشکیل این سنگ‌ها همانند آهک‌ها در محیط‌های عمیق دریایی انجام گرفته ولی تمرکز و قرار گرفتن ایندو واحد به صورت تکتونیک و در زون‌های گسله در کنار یکدیگر رخ داده است. این سنگ‌ها بدلیل شکل‌گیری در محیط‌های نابرجا و حوضه‌های فعال تکتونیک از عمق کمی برخوردار می‌باشند. با حفاری‌های کرگیری انجام شده در منطقه، عمق‌های بین 50 تا حداکثر 70 متری پی سنگ این محدوده و به طور کلی این ناحیه از سنگ‌های اولترابازیکی تشکیل شده است. این سنگ‌های اولترابازیکی در جاهایی که فرسایش بر روی سنگ‌های روئی مؤثر بوده، رخنمون دارد. واحد دیگری که بنام (Ecg) در منطقه تفکیک شده از نوع کنگلومرا می‌باشد. این سنگ‌ها به صورت رخنمون‌های کوچکی واقع در یال شمال حد غربی محدوده معدنی بخش‌هایی را در اشغال دارد. این واحد بصورت یک باند منقطع با راستای شمال شرقی - جنوب غربی بر روی ولکانیک‌ها (با یک سطر فرسایشی) جای دارد که به سمت جنوب غرب و خارج از محدوده معدنی زیروقت گسترش این واحد فزونی می‌یابد. زنگ ظاهری آن بنفش متمایل به ارغوانی تا سبز می‌باشد. قلوه‌های گرد شده با قطرهای حداکثر 30 سانتیمتر از نوع بزرگ، متوسط و کوچک با یک خمیر ولکانیک در داخل این واحد به وفور یافت می‌شود. ولی اندازه غالب این قلوه‌ها کوچک تا متوسط است.

مواد متشکله این واحد تماماً از انواع سنگ‌های ولکانیک با ترکیب بازیکی تا متوسط تشکیل شده که در اثر فرسایش و سست بودن سیمان آن قلوه‌های متشکله در این واحد در جهت شیب توپوگرافی در اطراف این سنگ‌ها ریخته شده است. بدون شك شکل‌گیری اینگونه سنگ‌ها در محیط‌های ناآرام و متلاطم انجام گرفته و در زمان تشکیل آن در دوره ائوسن و احتمالاً در اشکوب لوتسین می‌باشد. در اثر هجوم محلول‌های گرمابی حاوی منگنز بیشتر قلوه‌ها و خمیره این واحد یک جلای فلزی به خود گرفته که در منطقه به رنگ قهوه‌ای تا ارغوانی با جلای فلزی دیده می‌شود. این پدیده نشانگر شکل‌گیری منگنز زائی به صورت عدسی در زمانی پس از تشکیل این واحد می‌باشد. فعالیت ولکانیسم ائوسن در

منطقه نیز از این زمان آغاز شده و تماماً بصورت توده‌هائی بر روی مجموعه ولکانیکی و سری سنگ‌های آتشفشانی کرتاسه قرار می‌گیرند.

در محدوده کانسار زیروقت پس از کرتاسه بالائی واحدهای سنگی ائوسن رخنمون یافته‌اند. پیکره‌های عدسی شکل منگنز که بنام واحد Mn در محدوده زیروقت تفکیک گردیده در راستای شمال شرقی - جنوب غربی و در کنتاكت سنگ‌های آهکی و رادیولاریتی و در باریکه‌های تکتونیکي تمرکز دارند. این سنگ‌ها به رنگ سیاه با دیگر واحدها تضاد رنگی دارند و بخوبی در منطقه مشاهده می‌شوند. عدسی‌های منگنز دار در محدوده زیروقت بطوری منقطع و متجمع در طول 0/5 کیلومتر رخنمون دارند.

تعداد 10 عدسی نسبتاً بزرگ و بیش از 12 عدسی کوچک‌تر و تعداد بیشماری قله‌های منگنزدار در این محدوده دیده می‌شوند (رجوع شود به نقشه شماره 2 که در پیکره‌های منگنزدار کانسار زیروقت به نمایش گذاشته شده است)

کانه‌های منگنز متشکله این عدسی‌ها از نوع اکسیدی و شامل پیرولوزیت، انواع پسیلوملانها و برخی قسمت‌ها بیگزبیت و با گانگ سیلیس، کلسیت و بطور جزئی هماتیت می‌باشد. طول عدسی‌های بزرگ بین 30 تا 60 متر و عدسی‌های متوسط 10 تا 25 متر و طول عدسی‌های کوچک‌تر از یک تا 5 متر مربع بالغ می‌گردند.

عدسی‌های منگنزدار بصورت برشی و تکتونیزه و به رنگ‌های سیاه و سیاه متمایل به قهوه‌ای دیده می‌شوند. این عدسیها بصورت توده‌ای و یا پرشیب در داخل فضاها ی خالی بخشهایی را در اشغال دارند. عمق این عدسیها کم و در نهایت به صورت گوه‌ای در می‌آیند. البته در قسمت‌های کم عمق بلوکهای بیگانه و مجزا از منگنز بصورت تکتونیکي در داخل رادیولاریت‌ها و آهکها جای گرفته‌اند.

عیاز منگنز در این کانسار دستخوش تغییراتی است بدین صورت که در بخشهای مرکزی زون، پرعیار و به سمت حواشی و نزدیک کنتاكت با دیگر سنگهای سیلیسی و آهکی از عیار منگنز کاسته می‌شود. در گزارشات بعدی که توسط مهندسين مشاور کان کاوان ارائه خواهد شد با توجه به نتایج عملیات اکتشافی سطحی و عمقی و بررسی نمونه‌ها در این زمینه گسترده‌تر بحث خواهد شد.

زمان تشکیل عدسی‌های منگنزدار از ائوسن به بعد می‌باشد. که در مبحث منشاء منگنز کانسار زیروقت بدان اشاره می‌گردد.

دوران چهارم در محدوده یادشده توسط نهشته‌های متعلق به رسوبات جوان حاصل از فرسایش سنگهای مجاور در قسمت‌های پست‌تر بویژه بخشهای مرکزی و محصور بین ارتفاعات شمالی و جنوبی در برگرفته می‌شود. که این نهشته‌ها با نام (Q.t) در نقشه زمین‌شناسی 1:1000 تفکیک شده است. در داخل واحد اخیر یکسری دیم کاری از نوع گندم و هندوانه صورت گرفته که بنام واحد (Q.I) یا زمین‌های

مزروعی مجزا گردیده است. سطح این زمینهای زراعی که توسط اهالی زیروقت کاشته شده، وسیع می‌باشد.

#### 5- موقعیت زمین‌ساختی در محدوده کانسار زیروقت :

کانسار زیروقت در یک حوضه ناپایدار و پویای تکتونیکی واقع است. این ذخیره در مسیر گسل طولی و انشعابی و جدا شده از گسل درونه بنام گسل تکنار یا کاسب – کوه سرخ قرار دارد. روند واحدهای زمین‌ساختی در منطقه همسو با راستای گسلهای عمیق و طولی شمال شرقی – جنوب غربی است. چند ردیف گسل طولی و موازی با یکدیگر عملکرد داشته، که در نتیجه باز شدن این بلوک‌ها و پی‌آمد حرکات تکتونیکی باعث گردیده که ردیف سنگ‌های آهکی و رادیولاریتی بطور تکتونیکی و ناگسسته در این حوضه قرار گیرند.

شیب گسلها عمودی و بطور عمیق است و شیب عمومی واحدهای زمین‌ساختی در محدوده معدنی عمدتاً زیاد و به جهت جنوب تا جنوب شرق تمایل دارند.

چند سیستم گسل در منطقه ردیابی میشود که عمده‌ترین و کاراترین سیستم گسلی که بیش از 80 درصد شکستگی‌های منطقه را تشکیل میدهند سیستم گسلهای شمال شرقی – جنوب غربی و همسو با گسلهای طولی و عمده در این ناحیه است.

دسته دیگری از گسلهای این منطقه که از اهمیت کمتری برخوردار میباشند سیستم گسلهای شمال غربی – جنوب شرقی میباشد که این گسلها جوان‌تر از سری گسلهای نوع اول هستند و سبب جابجایی بلوک‌ها و واحدهای متشکل شده‌اند.

در اثر عملکرد این دو سیستم و ناپایداری تکتونیکی این حوضه باعث شده که تمامی سنگها بصورت برشی و تکتونیزه و حاوی درزه‌ها و شکافهای متعدد باشند که بویژه در داخل سری سنگ‌های آهکی این درز و شکافها توسط کلیست پر شده و همینطور بلورهای آهکی مجدداً رشد نمایند. خط واره‌ها و آینه‌های گسلی در جهات مختلف بویژه در سنگ‌های معدنی منگنزدار بخوبی مشاهده میشود که این پدیده مؤید جوان بودن تکتونیک میباشد. چه بسا ممکن است فعالیت تکتونیکی هنوز هم بر محیط حاکم باشد اما بطور محرز جابجائی عدسیهای منگنز بصورت بلوکهای جدا و داخل سری آهکی و رادیولاریتی بخوبی مشاهده میشود. با توجه به اینکه منگنز زائی در سیستم شکستگی‌ها به صورت لنز و رگه شکل گرفته و فضاهای خالی ایجاد شده را پر کرده است، لذا شناخت از وضعیت تکتونیکی حاکم بر منطقه امر اجتناب ناپذیر میباشد.

#### 6- منشاء و زایش منگنز در کانسار زیروقت :

منگنز زائي در مجموعه‌هاي افیولیت در پهنه ایران زمین بصورت عدسیه‌هاي متعدد بویژه در باریکه‌هاي تکتونیکی بسیار فراگیر میباشد. در ناحیه کاشمر و سبزوار که هر دو در يك حوضه از دیدگاه زمین ساختی و لیتولوژیکی قرار دارند. تشابهات یکسانی را با دیگر ذخائر منگنز در سکناس‌هاي افیولیتی دارا میباشند.

با توجه به مطالعات اولیه و بررسیها و داده‌هاي زمین‌شناسی و معدنی بر روی ذخیره منگنز زیروقت زایش منگنز در این کانسار بصورت عدسی شکل، رگه‌اي و دانه‌اي و پراکنده در قسمت‌هائي از لایه‌هاي رادیولاریتی در طول شکستگی‌هاي عمده منطقه و نزدیک و یا کنناکت سنگ‌هاي رادیولاریتی و سنگ‌هاي آهکی گلوبوتر و نکاندار کرتاسه بالائی با سنگ‌هاي ولکانیکی عمدتاً توف، آندزیت و آندزیت بازالت صورت گرفته است.

شواهد پالئو جغرافیائی حاکم بر منطقه و سنگ‌هاي آهکی و رادیولاریتی حکایت بر تشکیل آنها در يك محیط دریائی عمیق دارد. شکی نیست که منگنز در يك پوسته اقیانوسی و از فوران و فعالیت‌هاي ولکانیسم زیردریائی در محیط و شرایط آن زمان وارد شده و بعداً در اثر فرآیندهاي گرمایی و پس از عملکرد تکتونیکی در نقاط تکتونیزه و فضاهاي خالی موجود تمرکز یافته است.

در اولین فاز محلول‌هاي گرم حاوی منگنز و احتمالاً سیلیس می‌توانسته در هر دوره از فعالیت آتشفشانی زیردریائی وارد آب دریا گردیده و هم‌زمان نیز می‌توانسته در شرایط آرام یا زمان آرامش ولکانیسم زیر دریائی، آهکها و رادیولارها به همراه منگنز ته‌نشین شوند. کما اینکه پراکندگی منگنز را می‌توانیم در يك گستره وسیع در داخل سنگ‌هاي رادیولاریتی مشاهده نمائیم، اما متمرکز عدسی‌هاي اقتصادی منگنز پس از تکتونیک حاکم بر منطقه و با کمک چرخه‌هاي هیدروترمالي و محلول‌هاي گرمایی در باریکه‌هاي خرد شده صورت گرفته است. زمان فعالیت‌هاي گرمایی در منطقه را میتوان به زمان آخرین مرحله فاز گرانیتهی ائوسن نسبت داد که نفوذ این سنگ‌هاي گرانیتهی که خود در اثر ذوب بخشی از پوسته‌هاي قاره‌اي صورت گرفته در داخل مجموعه افیولیتی در این ناحیه به وفور یافت میشود. حتی قرابت ذخیره منگنز بند قراء واقع در ادامه منگنز زائي زیروقت در قسمت‌هاي شمال شرقی این ناحیه با سنگ‌هاي گرانیتهی و مجموعه افیولیتی بخوبی نمایان میباشد.

هجوم محلول‌هاي گرمایی در داخل سنگ‌هاي رادیولاریتی و آهکی در نقاط گسلیده بخوبی نشان میدهد که منگنز بصورت تبادل یونی با آهکها و بطور مکرر مجدداً جایگزین شده است.

در برخی از قسمت‌ها که تأثیر محلول کمتر بوده و آهک‌هاي کنسرو شده و یا تکه‌هائي از رادیولاریت منگنز دار نشده در داخل عدسی‌هاي منگنز دیده میشود.

تمرکز منگنز‌هاي اقتصادی در يك راستا و خط واره نشان می‌دهد که محلول‌هاي گرمایی از طریق این شکستگی‌ها بالا آمده و پس از طی فرآیندی، منگنز را در فضاهاي ایجاد شده توسط تکتونیک غنی و متجمع نموده است. ذخائر منگنز خور واقع در 3 کیلومتری جنوب غربی زیروقت و ذخائر منگنز بند

قراء و اثرات منگنزدار سنگ پير واقع در شمال شرقي زيروقت در ارتباط با يگديگر از نقطه نظر منشاء و شكستگي ميباشد.

احتمالاً تكتونيك ايجاد شده در زمان خشكي زائي و پس از پسروي دريايي قديمي آغاز گرديده است. مطالعات اورميروسكوپي نشان ميدهد كه منگنز در اثر هضم آهكها و در فضاهاي خالي و درزههاي موجود در سنگهاي سيليسي و كربناته انباشتگي دارد.

خلاصه اينكه كانسار منگنز زيروقت و ديگر كانسارهاي منگنز همجوار در مجموعه افيواليتي از نوع عدسي شكل و كم عمق بوده و بطور گرمابي در زونهاي تكتونيكي بوجود آمده است. اينگونه ذخائر منگنز معمولاً تناژ زيادي را دارا نميباشند اما در نقاط متركز از عيار بسيار خوبي برخوردارند كه در آن صورت ميتوانند ارزش اقتصادي زيادي را ايفاء نمايند.

#### 7- منابع و مأخذ

1- گزارش پي جوئي منگنز در نواحي سبزوار، تربت حيدريه و كاشمر  
توسط : بهروز برنا

2- گزارش مقدماتي منگنز در نواحي خور، زيروقت، بند قراء و سبندو  
توسط : بهروز برنا

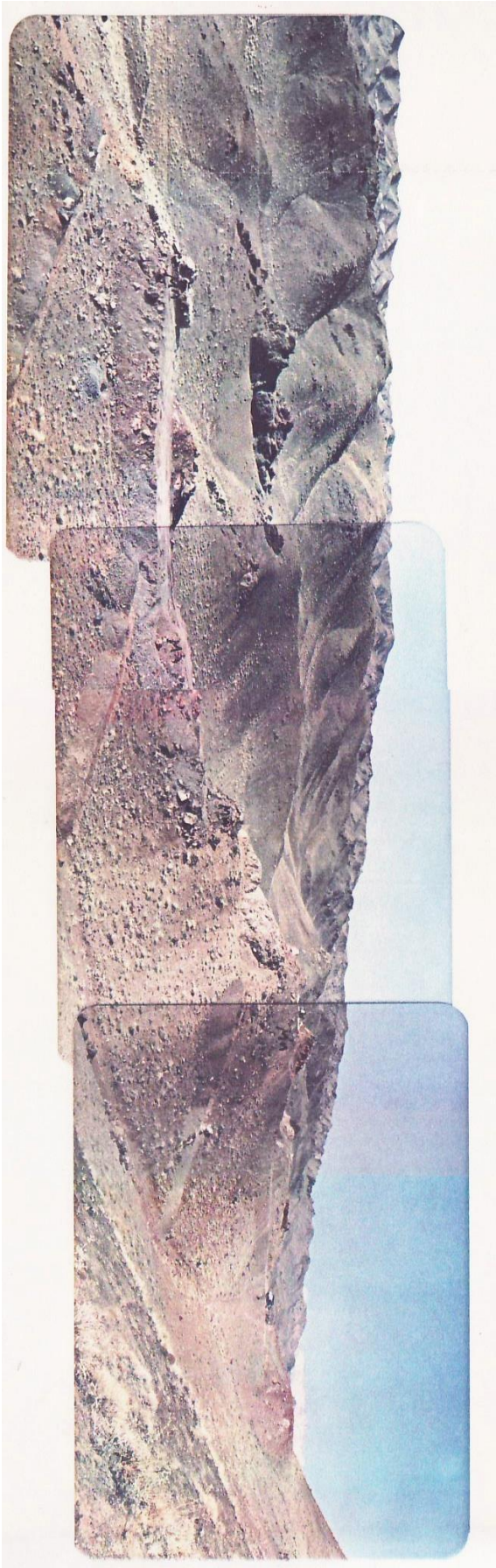
از ناحيه كاشمر

3- نقشه زمين شناسي 1:250000 كاشمر  
توسط : سازمان زمين شناسي کشور

4- گزارش شماره 51  
سازمان زمين شناسي کشور در مورد پروژه ژئو  
ديناميك در ايران

5- بررسي هاي مقدماتي در مورد انديسها كانسارهاي منگنز ايران زمين در ارتباط با اكتشافات  
سراسري توسط : بهروز برنا، حسين قطبي

عكسهاي از كانسار منگنز زيروقت

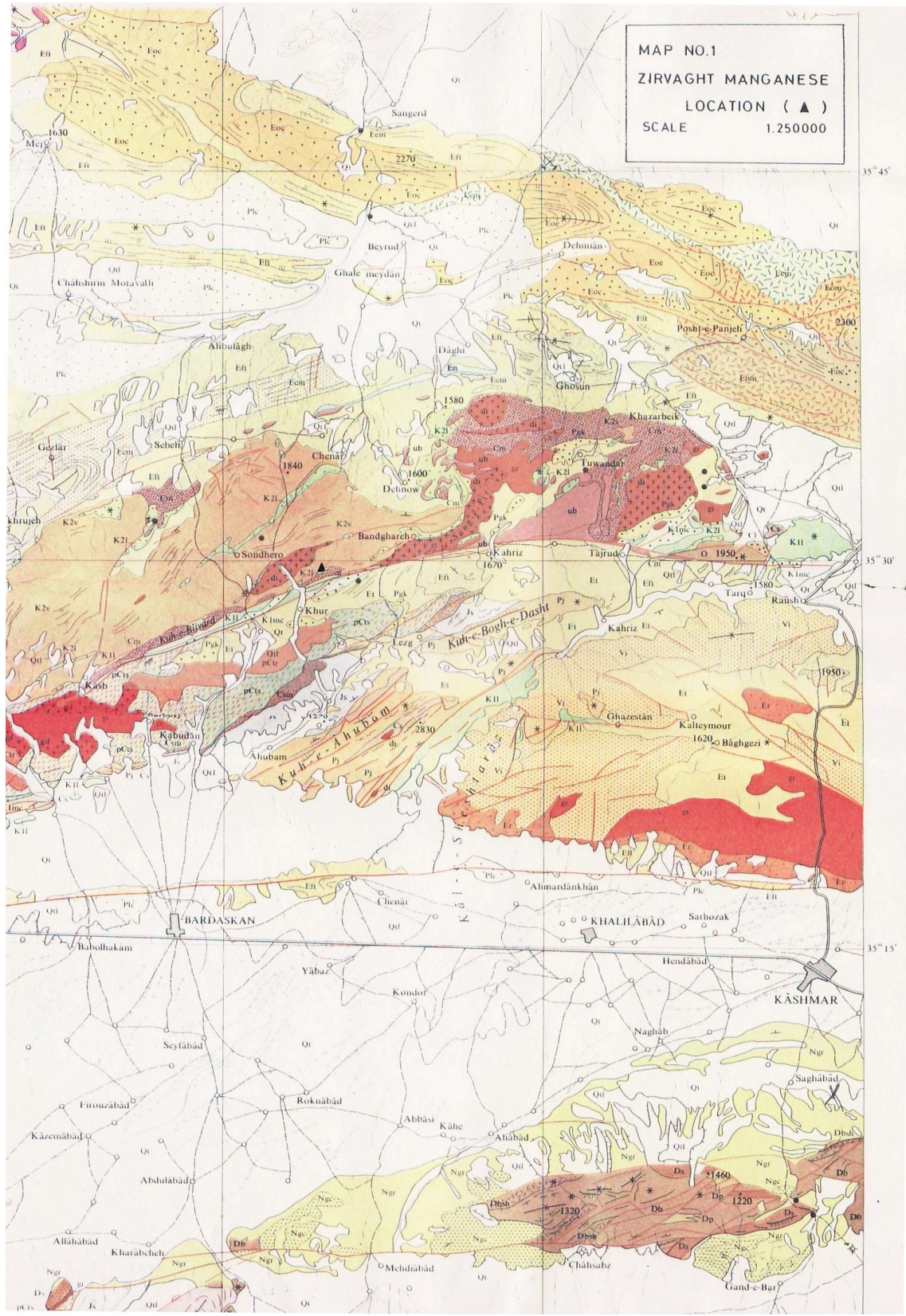






عکس شماره ۲ - نمائی از رخنمونهای منگنز در محدوده کانسار زیر وقت

MAP NO.1  
 ZIRVAGHT MANGANESE  
 LOCATION ( ▲ )  
 SCALE 1:250000

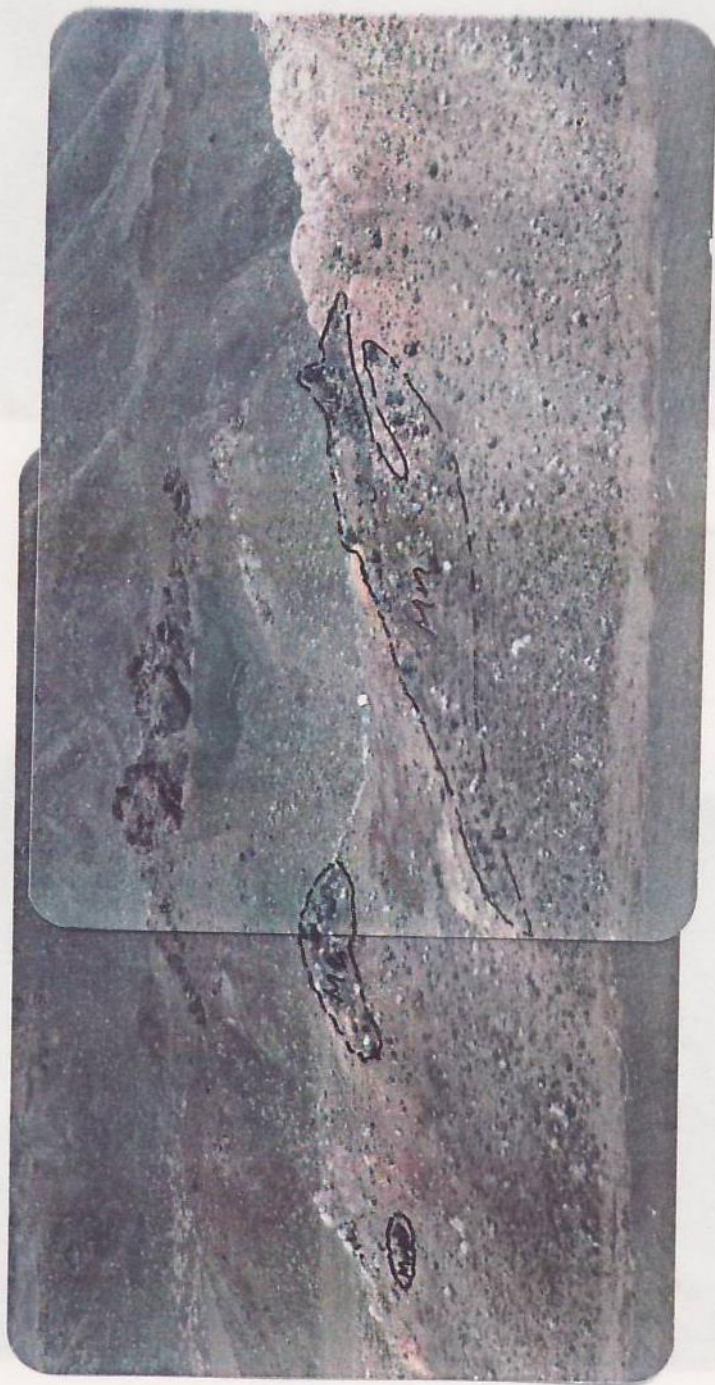


# L E G E N D

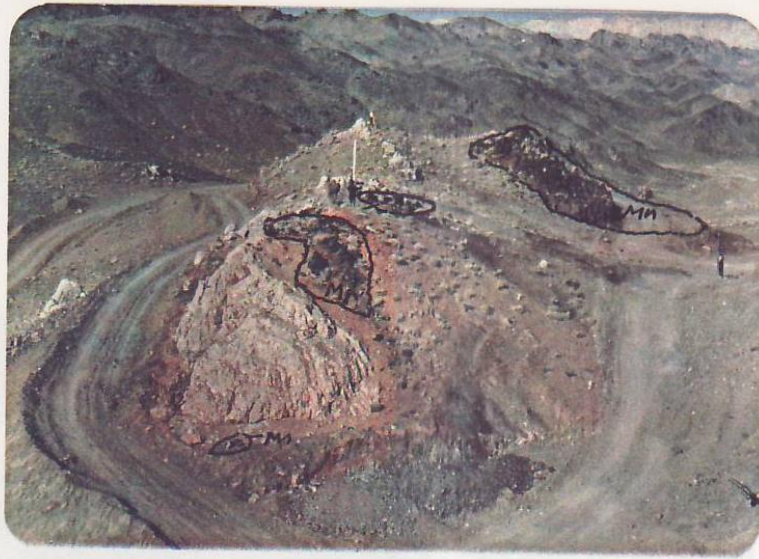
QUATERNARY		Sand dunes
		Kavir: (salt flat)
		Kaffeh: (mud flat), recent alluvium
		Dasht: (gravel fans), younger terraces
		Old terraces

NEOGENE		Conglomerate red marl	LOWER CRET. (up to Cenom. incl.)		Marl, marly limestone	
		Gypsiferous red beds			Massive and bedded limestone	
		Conglomerate			Marl, conglomerate, sandstone	
		Marl, evaporites (mainly gypsum)			Calpionella limestone (Kc: with ammonites): Valanginian	
		Conglomerate, red marl			Sandstone, congl. GARADU RED BEDS	
		Red marl			Shale, sandstone SHEMSHAK FORM	
		Flysch type green marl, sandst., congl., with tuffs			JAMÁL FORM (Limestone, dol.)	
		Conglomerate with interbedded nummulitic marl			SARDÁR FORM (Shale, sandst.)	
		Green tuff and marl			SHISHTU FORM (Shale, sandst., limestone)	
	E O C G O			Conglomerate with interbedded nummulitic marl	DEVONIAN	
		Green tuff and marl		SIBZÁR DOLOMITE (Dolomite)		
		Conglomerate with interbedded nummulitic marl		PÁDEHÁ FORM (Sands, dol., gypsum)		
		Green tuff and marl		Dolomite, shale, quartzite		
		Conglomerate with interbedded nummulitic marl	ORD. (? Sil)			Dolomite, shale, quartzite
		Green tuff and marl		CAMBR.-INFRA-C.		
		Conglomerate with interbedded nummulitic marl				SOLTÁNIEH DOLOMITE
		Green tuff and marl	PRE-CAM.			TAKNÁR FORM (Rhyolite)
		Conglomerate with interbedded nummulitic marl				(Schist)
P A L E O C . E O C .			Green tuff with limestone	ROCKS OF VARIOUS AGES, IN PART UNCERTAIN		
		Rhyolite and related tuffs			Dolomite (? Infracambrian)	
		Vi: Volcanic rocks in general (va: andesite)			Green siltstone (Low, Paleozoic or ? older)	
		KERMÁN CONGLOMERATE.			Granite (Tertiary)	
UPPER CRETACEOUS		COLOURED MELANGE		Granite, granophyre, granitoid (DORAN-type, Precambrian)		
		Marl, limestone and sandstone				
		Globotruncana limestone				
		Green andesite, tuff, and radiolarite				
		Diorite-Gabro diorite				
		Diabase				
		Ultrabasic rocks				

●	•	Spring, warm spring	1500	Barometric elevation in meters	Dips:
c	⊕	Howz (cistern), Chah (well)		Second class motor road	+ 0°
	⋯	Qanat (underground canal)		Third class motor road	+ 1° - 20°
*	*	Fossil locality		Motorable track	- 10° - 50°
	- - -			Animal track	- 60° - 80°
Cu	Copper	Mine in operation Abandoned mine		Anticline	+ 90°
Mn	Manganese			Syncline	+ Overturned
La	Laterite			Major fault	
NaI	Rock salt		Minor fault		



عکس شماره ۳ - نمایی از عدسی های منگنز در کانسار زیروقت



عکس شماره ۴ - نمائی از عدسی های منگنز در بخش شرقی معدن زیروقت



عکس شماره ۵ - عدسی های منگنز ( سیاه رنگ ) با مجموعه ای از آهنکها و رادیولاریت ها ( رنگ روشن )



عکس شماره ۶ - عدسی های منگنز ( سیاه رنگ ) در آهکهای کرتاسه ( رنگ روشن )  
که بطور تکنونیکي جای گرفته اند

## **ABSTRACT**

This report is a part of exploration which have been implemented in the framework of the concluded contract between the executor of knur and zirvaqt primary exploration of the manganese ore body project and KAN KAVAN consulting Engineers, and consisted of preparations, report, topographical, geological and mineralogical maps as well as geological type sections (in scale of 1:1000) from zirvaqt ore body. In this report also the geological descriptions of taknar Block, knur and zirvqt region, zirvaqt ore body site as well as geotectonic and tectonic of the ore body and origin of the manganese in the study area have been submitted.

Zirvaqt ore body is located 35 km northeast of Bardaskan (suburb of Kashmar) in Khorassan province.

Sedimentary, Metamorphic and igneous rocks (volcanic and intrusive) from pre-Cambrian to recent have formed the geotectonic units, in this area. The most distinguished units are north of Kashmar photolytic which are exposed as narrow bands.

Lenses, veins and scattered grains of manganese are the origin of this ore body and the other existed ore bodies in this area in the photolytic band associated with calcareous and radio laritic rocks.

Manganese enters into the environment as the result of submarine volcanism eruption and then due to hydrothermal process and after tectonically activity concentrates in the recognized region and empty spaces.

Concentration of economical manganese lenses has been done after the prevalent tectonic on the region and with the help of hydrothermal and thermal solutions cycles in this crushed zones.

The rush of thermal solutions in radio laritic and calcareous rocks in the faulted area indicates that the manganese has been replaced as ion exchange with cal care and as recon contrition. Generally it can be said that the formation of manganese lenses has been accrued after Eocene.

The beginning of the hydrothermal activities in the area can be attributed to the latest process of the Eocene granites hales.

Granitic rocks which have been created as the result of partial melting of the continental crust are much found in the ophiolitic complex in this area.