وزارت صنایع و معادن
سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
معاونت اکتشاف
مدیریت امور اکتشاف

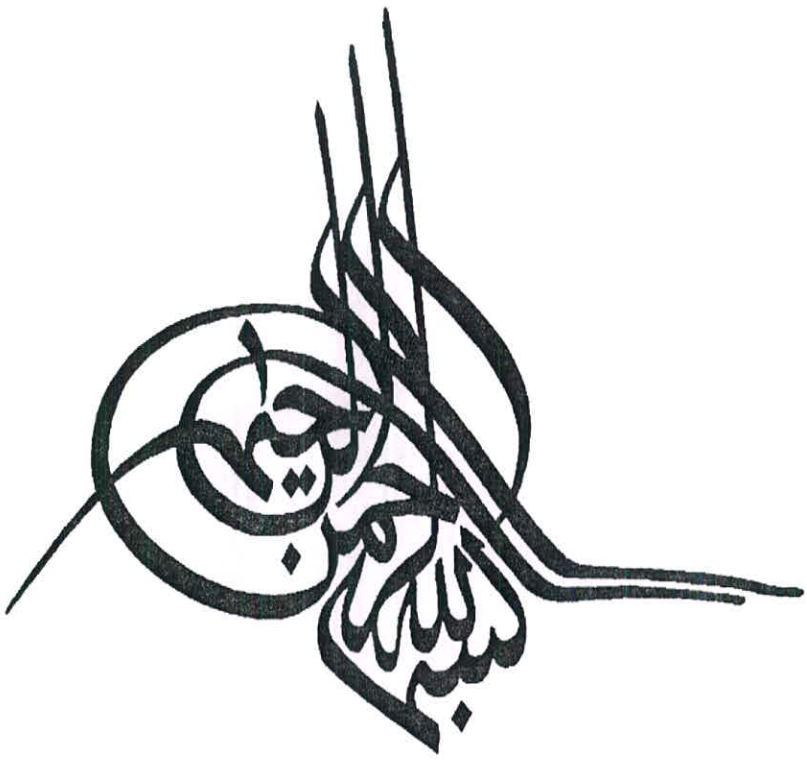
گزارش اکتشاف منگنز تیپ گراب (محور طالقان - گچسر)

کتابخانه سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
تاریخ:
شماره ثبت: ۸۱۳۳۲

کارشناسان
سید علی اصغر مختاری
یاشا موقر خانقاه

ناظر علمی
ناصر عابدیان

بهار ۱۳۸۲


بسم الله الرحمن الرحيم

فهرست

عنوان	شماره صفحه
چکیده	۱
فصل اول : کلیات	
۱-۱- مقدمه	٤
۱-۲- ویژگی‌های کانی‌شناسی و ژئوشیمی منگنز	٥
۱-۳- انواع کانسارهای منگنز	٦
۱-٤- متالوژنی منگنز	٦
۱-٥- کاربردهای جهانی منگنز	۹
۱-٥-۱- کاربردهای متالورژیکی منگنز	۹
۱-٥-۲- کاربردهای دیگر منگنز	۱۰
فصل دوم: زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه	
۲-۱- مقدمه	۱۲
۲-۲- سازند کرج	۱۲
۲-۳- اولیگو میوسن (OM)	۱٤
۲-٤- میوسن (M)	۱٦
۲-٥- کنگلومراها و ماسه سنگهای پلیوسن- کواترنری (PIQ^{cg})	۱٦
فصل سوم : عملیات اکتشافی انجام شده	
۳-۱- مقدمه	۱۸
۳-۲- کانسار منگنز گراب	۱۸
۳-۳- پی‌جویی‌های انجام یافته	۲۰
۳-٤- ترانشه‌های اکتشافی	٤٤
فصل چهارم: مطالعات آزمایشگاهی	
٤-۱- مطالعات سنگ نگاری	٥٥
٤-۲- مطالعات کانه نگاری	٥٦

فهرست

عنوان	شماره صفحه
٤-٣- مطالعات کانی‌شناسی	٧٢
فصل پنجم: ژئوشیمی	
٥-١- مقدمه	٧٤
٥-٢- منگنز و آهن	٧٤
٥-٣- مس و نقره	٧٧
فصل ششم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات	٨٠
فهرست منابع	٨٢

فهرست جداول و اشکال

عنوان | شماره صفحه

شکل۱-۱- میدان پایداری ژئوشیمیایی کانیهای آهن و منگنز ۶

شکل۱-۲- رابطه پیشروی و پسروی آب دریا با تشکیل کانسنگ منگنز ۸

شکل۳-۱- نمایی از لایه منگنز در محل کانسار گراب و آثار معدنی قدیمی ۱۹

شکل۳-۲- فعالیتهای جدید معدنی در کانسار گراب ۲۰

شکل۳-۳- دورنمایی از کانسار منگنز گراب ۲۱

شکل۳-۴- دورنمایی از گردنه ملوس و واحدهای سنگی تشکیل دهنده آن ۲۲

شکل۳-۵- لایه منگنز واقع در واحد OM در گردنه ملوس ۲۲

شکل۳-۶- نمایی از قطعات کانسنگ منگنز در محل گردنه ملوس ۲۳

شکل۳-۷- مقطع لایه‌های دربرگیرنده لایه منگنز ۲۴

شکل۳-۸- مقطع لایه‌های دربرگیرنده لایه منگنز ۲۴

شکل۳-۹- نمایی از لایه منگنز در داخل واحدهای سنگ میزبان واحد OM در امتداد پروفیل DD´ ۲۶

شکل۳-۱۰- نمایی از لایه منگنز همراه با سنگهای دربرگیرنده واحد OM در امتداد پروفیل DD´ ۲۶

شکل۳-۱۱- نمایی از لایه‌های کانسنگ منگنز در داخل ماسه‌سنگ و شیل توفی ۲۷

شکل۳-۱۲- نمایی از لایه‌های کانسنگ منگنز در داخل ماسه‌سنگ و شیل توفی ۲۷

شکل۳-۱۳- تناوب لایه‌های ماسه‌سنگ توفی و کنگلومرا به همراه لایه نازک منگنز در داخل ماسه‌سنگ توفی ۲۸

شکل۳-۱۴- تناوب لایه‌های منگنز و ماسه‌سنگ توفی ۲۹

شکل۳-۱۵- لایه منگنز به ضخامت ۶۰ سانتی‌متر ۳۰

شکل۳-۱۶- لایه نازک منگنز در زیر لایه ماسه‌سنگ توفی در محل گردنه دراپی ۳۰

شکل۳-۱۷- دورنمایی از واحد OM موجود در جنوب روستای آسکان ۳۱

شکل۳-۱۸- تناوب لایه‌های مختلف واحد OM به همراه لایه آهن منگنزدار در جنوب روستای آسکان ۳۲

شکل۳-۱۹- لایه ماسه‌سنگ و شیل توفی حاوی کانی‌زایی مس ۳۳

شکل۳-۲۰- نمایی از لایه منگنز در داخل ماسه‌سنگ توفی ۳۴

شکل۳-۲۱- مقطع شماتیک از واحد OM در آبراهه شمال روستای دهدر ۳۵

فهرست جداول و اشکال

عنوان | شماره صفحه

شکل۳-۲۲- دورنمایی از واحد OM موجود در شمال روستای آسکان ۳۷

شکل ۳-۲۳- دورنمایی از واحد OM موجود در شمال‌شرق روستای گراب ۳۸

شکل۳-۲۴- نمایی از واحدهای سنگی موجود در جنوب کوه بارو ۴۰

شکل۳-۲۵- دورنمایی از واحد OM و توده ژیپس معدن گچ سرخاس در شرق تونل کندوان ۴۲

شکل۳-۲۶- نمایی از کانسار منگنز واقع در جنوب‌غرب روستای پراچان ۴۳

شکل۳-۲۷- نمایی از لایه منگنز در داخل ترانشه A1 ۴۴

شکل۳-۲۸- نمایی از لایه منگنز در داخل ترانشه A2 ۴۵

شکل۳-۲۹- نمایی از لایه منگنز در داخل ترانشه A3 ۴۶

شکل۳-۳۰- ترانشه B1 با امتداد شمالی- جنوبی در جنوب‌شرق آسکان ۴۷

شکل۳-۳۱- لایه منگنز با امتداد شرقی- غربی در داخل ترانشه B2 ۴۸

شکل۳-۳۲- لایه منگنز با امتداد شرقی- غربی در داخل ترانشه B3 ۴۹

جدول۳-۱- توصیف ماکروسکوپی نمونه‌های برداشته شده همراه با مختصات محل نمونه‌گیری و نوع آزمایش انجام شده ۵۰

شکل۴-۱- تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی کانسار منگنز گراب ۵۷

شکل۴-۲- تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی کانسار منگنز گراب ۵۸

شکل۴-۳- تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی کانسار منگنز گراب ۵۹

شکل۴-۴- تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی کانسار منگنز گراب ۶۰

شکل۴-۵- تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی کانسار منگنز گراب ۶۱

شکل۴-۶- تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی کانسار منگنز گراب ۶۲

شکل۴-۷- تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی کانسار منگنز گراب ۶۳

شکل۴-۸- تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی کانسار منگنز گراب ۶۴

شکل۴-۹- تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی کانسار منگنز گراب ۶۵

شکل۴-۱۰- تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی کانسار منگنز گراب ۶۶

شکل۴-۱۱- تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی کانسار منگنز گراب ۶۷

شکل۴-۱۲- تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی کانسار منگنز گراب ۶۸

فهرست جداول و اشکال

عنوان | شماره صفحه

شکل۴-۱۳- تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی اندیس مس جنوب روستای آسکان ۶۹

شکل۴-۱۴- تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی اندیس مس جنوب روستای آسکان ۷۰

شکل۴-۱۵- تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی اندیس مس جنوب روستای آسکان ۷۱

شکل۴-۱۶- تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی اندیس مس جنوب روستای آسکان ۷۲

شکل۵-۱- نمودار فراوانی اکسیدهای آهن و منگنز در محدوده مورد مطالعه ۷۵

شکل۵-۲- نمودار فراوانی آهن و منگنز در کانسار گراب ۷۵

شکل۵-۳- مقایسه فراوانی MnO, Ag ۷۶

شکل۵-۴- فراوانی اکسیدهای منگنز و آهن در کانسار منگنز پراچان ۷۷

شکل۵-۵- فراوانی مس در منطقه آسکان ۷۸

شکل۵-۶- فراوانی نقره در منطقه آسکان ۷۹

چکیده :

کانسار منگنز گراب با موقعیت طول جغرافیایی ´۱۱ °۳۶ و عرض جغرافیایی ´۰۸ °۵۱ در فاصلهٔ ۲/۵ کیلومتری شمال‌شرق روستای گراب (فاصله هوایی) در منطقه طالقان و در داخل واحد آهک‌ماسه‌ای تا ماسه‌سنگ توفی (بخشی از واحد اولیگومیوسن) قرار گرفته است. این کانسار از نوع رسوبی بوده و منگنز به شکل لایه‌ای می‌باشد.

هدف از انجام این طرح، اکتشاف منگنز با مشخصات بالا در واحدهای اولیگومیوسن موجود در منطقه طالقان که درون نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ مرزن‌آباد قرار می‌گیرد، می‌باشد.

منطقه مورد مطالعه بخشی از رشته کوههای مرتفع البرز را شامل می‌شود که توسط تعدادی از سازندهای نسبتاً جوان (بعد از پالئوسن) پوشیده شده است. تشکیلات آتشفشانی- رسوبی سازند کرج عمده سطح منطقه را دربرگرفته است و واحد رسوبی اولیگوسن- میوسن نیز به عنوان سنگ میزبان کانسار منگنز مورد مطالعه بطول حدود ۵۰ کیلومتر و عرض تقریباً ۱۵ کیلومتر به عنوان دومین سازند بزرگ منطقه مطالعاتی می‌باشد.

واحد اولیگومیوسن در طی مطالعات صحرایی مورد پی‌جوئی قرار گرفت. بر این اساس ماده معدنی منگنز در این ناحیه به اشکال زیر دیده می‌شود:

۱- منگنز لایه‌ای شکل با سنگ درونگیر توف ماسه‌ای

۲- منگنز عدسی شکل با سنگ درونگیر آهک توفی

۳- منگنز دانه پراکنده همراه با بافت لامینه با سنگ درونگیر ماسه‌ای

بافت ماده معدنی بصورت لامینه، دانه پراکنده، نودولار، کلوفرمی و گل‌کلمی می‌باشد.

ضخامت لایه منگنز در محل کانسار گراب از ۳۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر متغیر بوده و عمده ضخامت آن بیشتر از ۵۰ سانتی‌متر می‌باشد. این لایه بطول حدود ۵۰۰ متر قابل پی‌گیری است. همچنین لایه منگنز دیگری به ضخامت ۵ تا ۲۵ سانتی‌متر در فاصله حدود ۵۰۰ متری جنوب کانسار گراب و به موازات آن وجود دارد. این لایه در طول حدود ۲ کیلومتر و با ضخامت‌های متغیر مذکور قابل پی‌گیری است.

در طی مطالعات صحرایی تعداد ۶۸ نمونه از موقعیت‌های مختلف لایه منگنز جهت مطالعات کانه‌نگاری و آنالیز برداشته شد. از نظر کانه‌نگاری پاراژنز ماده معدنی را پیرولوسیت، پسیلوملان، براونیت، هوسمانیت، کریپتوملان، هوریت، منگانیت و کرونادیت به همراه مگنتیت، گوتیت، کلسیت و کوارتز تشکیل می‌دهد.

نتایج تجزیه شیمیایی نمونه‌های گرفته شده، عیار MnO بین ۳۰ تا ۸۳ درصد را نشان می‌دهد. عناصر Ag, B نیز دارای عیارهای بالایی بوده و می‌توان آنها را به عنوان محصول جانبی در نظر گرفت. با

توجه به عیار بالای منگنز و نیز با توجه به گسترش فوق‌العاده سازند کرج و واحد اولیگومیوسن، وجود منگنز در نقاط دیگر این سازندها قابل انتظار است.

کتابخانه سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

فصل اول

کلیات

۱-۱- مقدمه :

منگنز در سال ۱۷۷۴ توسط شول (C.W.Schule) داروساز و شیمیدان سوئدی شناسایی و معرفی شد. عدد اتمی این عنصر ۲۵ است و فراوانی آن (نسبت به اتمها، $۱۰^{۶}$ اتم Si) برابر $۵/۹ \times ۱۰^{۳}$ می‌باشد و دوازدهمین عنصر فراوان در پوسته زمین است. نام منگنز از کلمه لاتین منگنز به معنای مغناطیس مشتق شده است.

منگنز به دلایل اقتصادی و داشتن خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مخصوص، به عنوان یکی از فلزات استراتژیک مورد استفاده در صنایع فولاد و ذوب‌آهن، تولید فروآلیاژها، باتری‌سازی وسایر صنایع مطرح شده است. کانسنگ‌های منگنز از اواخر قرن ۱۸ برای ساختن رنگها و مواد دارویی مصرف می‌شد. استفاده از منگنز در صنعت فولاد به سال ۱۳۸۹ میلادی بر می گردد. در آن زمان منگنز برای تقویت قابلیت چکش‌خواری محصولات آهنی مورد استفاده قرار می گرفت بطوریکه انگیزه اصلی استفاده از منگنز در ساخت فولاد به سال ۱۸۵۶ میلادی بر می گردد. در آن زمان Mushet روشن ساخت که فولاد را می‌توان با استفاده از منگنز به نحو کاملاً موفقیت‌آمیزی به کمک فرآیند بسمر تهیه نمود. در نیمه دوم قرن نوزدهم، پس از آنکه روش جدید تولید فولاد کشف گردید، میزان تقاضای منگنز نیز افزایش یافت. مصرف منگنز بصورت یک عامل آلیاژی برای ایجاد فولاد مقاوم در سال ۱۸۸۸ میلادی توسط هادفیلد(Hadfeiled) به اثبات رسید و امروز نیز فولاد با محتوی منگنز بالا به فولاد هادفیلد معروف است.

از آنجا که حدود ۹۵ درصد مصرف منگنز در صنایع متالوژیکی در تولید فولاد و فروآلیاژهاست عرضه و تقاضای این فلز نیز به عرضه و تقاضای فولاد و فروآلیاژ بستگی دارد.

درصد مناسب MnO_2 در سنگ معدن برای استفاده در متالوژی بیش از ۳۵ درصد (معمولاً ۵۰-۴۰ درصد) و میزان فسفر آن کمتر از ۰/۲ -۰/۱۵ درصد است. کانی منگنز مورد استفاده در صنایع شیمیایی باید خلوص بیشتری داشته، و حاوی ۸۵-۸۰ درصد MnO_2 باشد.

توزیع جغرافیایی بخصوص کانسارهای منگنز باعث شده است که ۹۵ درصد تولید جهانی آن فقط در هفت کشور صورت بگیرد که مهمترین آنها عبارتند از اتحاد جماهیر شوروی سابق، آفریقای جنوبی، برزیل، استرالیا و هندوستان. عمده کشورهای صنعتی جهان نظیر آمریکا، ژاپن و کشورهای اروپایی که بعضاً مقادیر زیادی فروآلیاژ و فولاد تولید می کنند، فاقد ذخایر قابل توجه منگنز هستند.

۱-۲- ویژگیهای کانی‌شناسی و ژئوشیمی منگنز:

منگنز دارای یک ایزوتوپ (Mn^{55}) بوده و کلارک آن در طبیعت ۰/۱ درصد می‌باشد که در سنگهای بازیک و اولترابازیک تا ۱/۵ درصد نیز دیده شده است.

منگنز در ماگما بصورت (Mn^{+2}) عمل می‌نماید و به همین جهت انتظار می‌رود که بتواند نقش جانشینی با Fe^{+2} یا Ca^{+2} بازی کند. منگنز به مراتب خاصیت الکترونگاتیو بیشتری نسبت به کلسیم دارد و شاید به همین دلیل باشد که بندرت می‌تواند جانشین این عنصر گردد (به جز در آپاتیت پگماتیتها). در سنگهای آذرین، منگنز جایگزین آهن فرو می گردد و افزایش نسبی در نسبت Mn به Fe در مراحل تفریق پسین دیده می‌شود. این پدیده معمول آن است که یون بزرگتر منگنز نمی‌تواند وارد کانیهای فرو منیزین در مراحل اولیه تفریق شود.

منگنز دارای دو ظرفیت پایدار Mn^{+2}, Mn^{+4} است که Mn^{+2} جانشین Fe^{+2} می‌شود و Mn^{+4} ایزومورف Fe^{+3} است. علیرغم مسیرهای مهاجرت مشابه منگنز و آهن، این دو عنصر در چرخه رسوبی مسیر جداگانه‌ای را طی می کنند و از هم فاصله می گیرند. آهن نسبت به منگنز در شرایط اکسیدان بیشتری تشکیل می‌شود، حال آنکه منگنز با مواد اکسیدی کمتری همراه است (فاصله بیشتر از ساحل دریا). برای مثال در برخی رخساره‌های رسوبی رسوبات مغاکی اقیانوسی، منگنز متمرکز شده و حتی کانسارهایی با اهمیت اقتصادی را بوجود می‌آورد. جدایی منگنز و آهن در مهاجرت هیپوژن، به میزان افزایش اکسیژن در جو مربوط است. این جدایی با کاهش نسبت Mn به Fe در سنگهای رسی رسوبی بعد از پروتروزوئیک به چشم می‌خورد. حاصل این تفاوت، کانسارهای بزرگ منگنز و تقریباً در مواردی بدون آهن می‌باشد که در زمان پالئوژن تشکیل یافته است.

منگنز در بسیاری از کانیهای موجود در پوسته زمین وجود دارد و تاکنون بیش از ۳۰۰ کانی حاوی منگنز شناخته شده است، اما تعداد کانیهای منگنزدار دارای ارزش اقتصادی کمتر از ۱۲ می‌باشد. کانیهای با ارزش منگنز بصورت اکسیدها، هیدروکسیدها، کربناتها و سیلیکاتها در طبیعت یافت می‌شوند. بطور کلی می‌توان گفت که ذخایر اکسیدی و هیدروکسیدی منگنزدار به عنوان کانسارهای اصلی و سنگهای کربناته و سیلیکاته منگنزدار به عنوان سنگ مادر کانسارهای دیگر مورد توجه هستند. اکثر کانسارهای با ارزش منگنز، حاصل غنی سازی ثانویه توسط آبهای زیرزمینی و لیچینگ سنگهای رسوبی منگنزدار هستند.

مهمترین کانی‌های منگنز دارای ارزش اقتصادی عبارتند از پیرولوزیت، براونیت، منگانیت، هوسمانیت، رودوکروزیت، پسیلوملان، کریپتوملان، کرونادیت، منگانوسیدریت که اکثراً در سنگهای رسوبی یا تجزیه‌ای یافت می‌شوند.

۱-۳- انواع کانسارهای منگنز :

مهمترین کانیهای منگنز به پنج نوع تقسیم می‌شوند:

۱-کانسارهای رسوبی منگنز

۱-۱-کانسارهای همراه با توف، رسوبات تخریبی و مواد آتشفشانی

۱-۲- کانسارهای مرتبط با فعالیتهای آتشفشانی

۱-۳- کانسارهای همراه با سازندهای آهن‌دار

۲- کانسارهای آتشفشانی- رسوبی منگنز

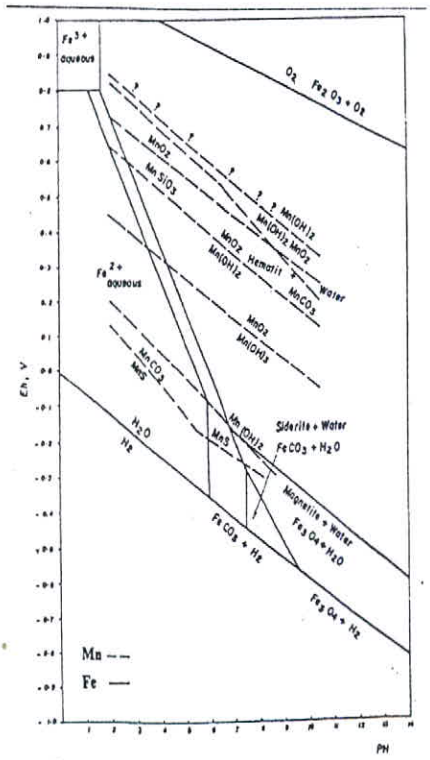
۳- کانسارهای فرسایشی- هوازده (تجزیه‌ای) منگنز

۴- کانسارهای دگرگونی منگنز

۵- کانسارهای گرمابی منگنز

۱-٤- متالوژنی منگنز :

چرخه منگنز شامل هوازدگی، انتقال، راسب شدن و دگرسانی است که عموماً تابع شرایط ژئوشیمیایی حوضه، آب و هوا و سطح دریا است. شرایط و تغییرات Eh,pH از عوامل مهم در تعیین میدان پایداری کمپلکسهای محلول در ترکیبات غیرمحلول منگنز است (شکل ۱-۱).



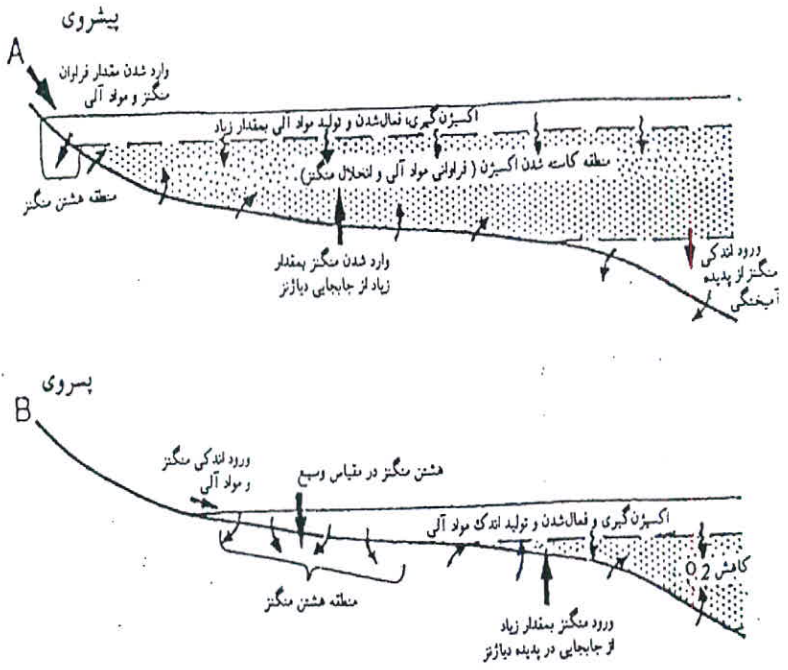
شکل ۱-۱- میدان پایداری ژئوشیمیایی کانیهای آهن و منگنز

بررسیهای مختلف نشان داده است که ترکیب آب دریا عامل اصلی و کنترل کننده انحلال، انتقال و جابجایی و نهشته شدن منگنز است. چرخه اکسیژن و کربن در طبیعت از مهمترین حوادثی است که شرایط ژئوشیمیایی حوضه‌های رسوبی را کنترل می‌کند و از این رو سرنوشت منگنز در کره زمین از آغاز تاکنون در ارتباط تنگاتنگ با تغییرات اکسیژن وکربن پیرامون آن بوده است.

تصعید گاز از گوشته زمین (Mantle degassing) در مراحل نخستین خلقت کره زمین از جمله پدیده‌هایی است که تقریباً مقبول رای عموم محققین است. این پدیده سبب سوختن تقریباً همه اکسیژن پیرامون کره زمین شده، به همین لحاظ مقدار CO_2 جو زمین در زمان آرکئن و آغاز پروتروزوئیک به مراتب بیشتر از ادوار بعد بوده و احتمالاً اکسیژن آزاد در دسترس نبوده است. تغییرات ترکیب شیمیایی جو و اقیانوسهای زمین را در طول تاریخ آن، از روی مقادیر ^{12}C و $\delta^{13}C$ می‌توان تعیین کرد. مواقعی که مقدار $\delta^{13}C$ نسبتاً زیاد می‌شود، در مقابل ^{12}C بصورت رسوب شدن و مواد ارگانیک از میدان ژئوشیمیایی حوضه رسوبی خارج می‌شود. تجمع منگنز در حوضه تابع تغییر شرایط ژئوشیمیایی آب دریا است. وقتی مقدار $\delta^{13}C$ به فزونی می‌گراید در این حالت تجمع منگنز کاستی می‌گیرد، زیرا شرایط احیاکنندگی بر حوضه حاکم است. از مطالعه پوسته فرو منگنز اقیانوسی در اقیانوس کبیر چنین نتیجه شده است که رشد سریع آنها در زمان کواترنر زمانی روی داده است که $\delta^{13}C$ کمبود داشته و با زمانهای بین دوره یخچالی منطبق بوده است، حال آنکه در ادوار یخچالی بر غلظت منگنز درآب اقیانوس افزوده می‌شده است(Frakes and Bolron,1992).

تغییرات $\delta^{13}C$ در رسوبات دریایی می‌تواند تغییرات در میزان نهشته شدن منگنز در حوضه دریایی را مشخص سازد، وقتی حوضه پر مایه از $\delta^{13}C$ باشد، شرایط احیاکنندگی حاکمیت می‌یابد.

تغییرات نسبی سطح دریا نقش مهمی در تشکیل کانسارهای منگنز نوع رسوبی دارد. درکرانه دریا، جمع شدن مواد آلی و تجزیه و تخمیر آنها باعث مصرف اکسیژن وکاهش اکسیدکنندگی می‌شود. تشکیل پیزولیتها، االیتها یا ندولهای منگنز نتیجه قابلیت دسترسی به اکسیژن در ساحل دریاست. وقتی دریا پیشروی یا عقب نشینی می‌کند آرامش محیط به هم می‌خورد و شرایط برای راسب شدن منگنز محلول در آب دریا فراهم می‌گردد (شکل ۱-۲).



شکل ۱-۲- رابطه پیشروی و پسروی آب دریا با تشکیل کانسنگ منگنز (نقل از فریک و همکاران، ۱۹۹۲)

A- رابطه پیشروی دریا در کرانه حوضه با کاهش اکسیژن که انحلال و جابجایی منگنز را در ژرفا نشان می دهد.

B- رابطه پسروی آب دریا در کرانه حوضه که جابجایی زیاد منگنز را در اثر پدیده دیاژنز ونهشته شدن آن را در زونهای اکسید و احیاء نشان می دهد.

چرخش آب دریا در گسیختگیهای بستر اقیانوسی سبب گرم شدن و احیاء کنندگی (در برخورد با منابع گرمابی ولکانوژنی) و افزایش قدرت اسیدی (از طریق خارج شدن Mg با راسب شدن هیدروسولفات منیزیوم، هیدروکسی آلومینوسیلیکات منیزیوم و هیدرات هیدروسولفات منیزیوم) می‌شود. سیالات چرخشی قادر به رهاسازی(Leaching) منگنز و بعضی از فلزات از سنگهای آتشفشانی شده و با افزایش گرما و تغییر فاز به بخار، مایع به سمت بالا بر می گردد و بصورت سیال گرمابی فرا رونده به کف اقیانوس جریان می‌یابد. منگنز موجود در سیال گرمابی همراه با سولفورها و اکسید- هیدروکسید سایر فلزات بواسطه کاهش حرارت، افت فشار، اختلاط محلول گرمابی با آب دریا و تغییر Eh,pH صورت می گیرد. کانسارهای سولفوره Cu,Zn,Fe و ترکیبات(اکسید) منگنز در چنین سیستم گرمابی تشکیل می‌شوند.

۱-۵- کاربردهای جهانی منگنز :

منگنز از فلزاتی است که به علت دارا بودن خواص فیزیکی و شیمیایی مطلوب، کاربردهای متنوعی در صنعت یافته است. بزرگترین مصرف کانه منگنز، فولاد سازی می‌باشد بطوریکه ۹۵-۹۰ درصد از تولید جهانی این ماده معدنی در متالورژی فولادهای معمولی، ریخته گری‌ها و ساخت فروآلیاژهای مختلف بکار می‌رود. ۵ الی ۱۰ درصد باقیمانده دارای کاربردهای غیر متالورژیکی متنوعی بوده و سهم عمده‌ای نیز در بازار مواد معدنی جهان را بخود اختصاص داده است، بطوریکه شرکتهای بزرگی در جهان فعالیت خود را در جهت تولید ترکیبات مورد نیاز در این بخش متمرکز کرده‌اند. مهمترین کاربرد غیر متالورژی منگنز در صنایع باتری سازی است و به سه صورت کانسنگ طبیعی فعال، دی اکسید منگنز شیمیایی و دی اکسید منگنز الکترولیتی در باتری سازی استفاده می‌شود.

۱-۵-۱- کاربردهای متالورژیکی منگنز :

اگر چه منگنز ارزانترین فلز مورد استفاده در ساخت فرو آلیاژها می‌باشد دلایل مهمتری نیز برای کاربردهای وسیع آن در صنایع وابسته به آهن و فولاد وجود دارد. در سال ۱۸۵۶ میلادی توسعه فرآیند فولادسازی بسمر، سبب رونق اقتصادی منگنز گردید. بعدها رابرت هادفیلد موفق به کشف مزایای فولادهای با محتوی منگنز بالا شد و امروزه نوعی فولاد با محتوی منگنز بالا به فولاد هادفیلد مشهور است.

امروزه منگنز بصورت کانسنگ و یا بصورت فروآلیاژهای مختلف در فولادسازی بکار می‌رود که در این زمینه نقشهای عمده منگنز عبارتند از:

۱- احیا کننده و تمیز کننده در فولاد مذاب

۲- ترکیب شدن با گوگرد و بهبود خواص فولاد مورد نظر (گوگرد زدایی)

۳- ایفای نقش به عنوان یکی از اجزای آلیاژی برای بهبود مقاومت، سختی و رفتار حرارتی فولادها.

فروآلیاژهای منگنز برای جدا کردن گوگرد و اکسیژن زائد در کوره فولادسازی بکار می‌روند زیرا غلظت گوگرد در فولاد، همگنی آنرا کاهش داده، باعث سهولت شکست آن می گردد لذا منگنز با گوگرد ترکیب می‌شود تا سولفید منگنز موجود در سرباره را تشکیل دهد. در صنعت فولاد، منگنز در اشکال مختلف کانسنگ و آلیاژهای فرومنگنز، اسپیگل ایزن، سیکلومنگنز، سیکلو اسپیگل ایزن استفاده می‌شود. کانسنگ‌های منگنز مورد استفاده دارای عیار منگنز ۵۵-۳۸ درصد می‌باشند هر چندکه در مواردی سنگهای با عیار ۳۰ درصد نیز بکار می‌روند. کانسنگ منگنز مورد استفاده برای تولید فرومنگنز دارای ترکیب شیمیایی:

$Cu+Pb+Zn<0/3\%, P<0/19\%, As<0/18\%, Al_2O_3+SiO_2<11\%, Al_2O_3<7\%, Fe<4\%$

می‌باشد و به کانسنگ متالورژیکی منگنز معروف است.

۱-۵-۲- کاربردهای دیگر منگنز:

یکی دیگر از کاربردهای مهم منگنز در ساخت باتری است. باتری اساساً وسیله‌ای برای ذخیره‌سازی انرژی و آزادسازی آن در مواقع لازم است و انواع متفاوتی از آن امروزه در مصارف خانگی (رادیو، ماشین حساب، چراغ قوه و...) کاربرد دارند. این باتریها قابل شارژ شدن نیستند و عمر مشخصی دارند. دی اکسید منگنز به عنوان ماده دی پلاریز در باتریها بکار می‌رود و به صورت کانه طبیعی منگنز، دی اکسید منگنز شیمیایی و دی اکسید منگنز الکترولیتی در ساخت باتریها استفاده می‌شود.

استفاده از منگنز در رنگ آمیزی آجرها، لباسها، سرامیکها، شیشه‌ها و سفال، ساخت کودهای شیمیایی، تأمین خوراک دام و طیور، ساخت الکترودهای جوشکاری، ساخت عوامل خشک کننده، رنگها، تصفیه آب و فاضلاب و ساخت اکسید کننده‌های مورد نیاز در فرآیندهای شیمیایی از کاربردهای شیمیایی منگنز محسوب می‌شود.

فصل دوم

زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه

۲-۱-مقدمه:

منطقه مورد مطالعه بخشی از رشته کوههای مرتفع البرز را شامل می‌شود که توسط تعدادی از سازندهای نسبتاً جوان (بعد از پالئوسن) پوشیده شده است.

تشکیلات آتشفشانی - رسوبی سازند کرج عمده سطح منطقه را در برگرفته است و واحد رسوبی اولیگوسن- میوسن نیز به عنوان سنگ میزبان کانسار منگنز مورد مطالعه بطول حدود ۵۰ کیلومتر و به عرض تقریباً ۱۵ کیلومتر به عنوان دومین سازند بزرگ منطقه مطالعاتی می‌باشد. سازندهای رسوبی جوانتر نیز در مقادیر کوچکتر در منطقه دیده می‌شوند. نظر به اهمیت سازند کرج و واحد اولیگوسن- میوسن به عنوان سنگ میزبان منگنز، توضیح مختصری در ارتباط با لیتولوژی این واحدها ارائه می کنیم :

۲-۲- سازند کرج (E_k) :

پس ازلارامیدین یک تکاپوی شدید خروجی آغاز به خودنمایی می کندکه در میانه‌های ائوسن (پس از لوتسین میانی) به نقطه اوجش رسیده و سبب پیدایش نهشته‌های توفی ضخیم و گسترده (سری سبز) سازند کرج (ددوال،۱۹۷۶) شده است.

برش اصلی در حدود ۵۰۰ متری جنوب خاوری کیاسر است. گمان بر این است که گسل مهم و رانده کندوان که زون ترشیری مرکزی را از رشته پالئوزوئیک- مزوزوئیک مرکزی جدا می‌سازد، کم و بیش با ساحل شمالی دریای ائوسن مطابقت نماید. بر روی سنگ آهکهای قاعده‌ای (سازند زیارت) توفها و سنگهای آتشفشانی سازند کرج با ضخامت ۳۳۰۰ متر قرار گرفته است که به ترتیب از قدیم به جدید و از پایین به بالا، به شرح زیر تقسیم شده‌اند:

۵- شیلها و سنگ آهکهای کندوان (هم ارز سازند قرمز پائینی و سازند قم)

۴- عضو توف بالایی ۹۰۱ متر

۳- عضو شیلی آسارا ۱۶۷ متر

۲- عضو توف میانی ۱۱۷۷ متر

۱- عضو شیل زیرین ۱۰۵۵ متر

گروه‌بندی یاد شده کلی است و بر حسب مناطق گوناگون، تغییر و تبدیلهای جانبی فراوان و رخساره‌های سنگی بسیار متغیر و پیچیده‌ای دیده می‌شود و از ضخامت عضوها، بخصوص عضو شیلی زیرین، از جنوب به سوی شمال کاسته می‌شود.

۱- *عضو شیل زیرین:* شامل شیلهای سیلیسی تیره رنگ با درون لایه‌های توف و توف سنگی. ویژگیهای دریایی عمیق را نشان می‌دهند درحالی که بقیه عضوهای سازند کرج، از نوع رسوبات دریایی هستند.

۲- *عضو توف میانی:* از خاکستر - توفهای ضخیم لایه با رنگ سبز زیتونی تا سبز مایل به آبی پدید آمده که به ندرت درون لایه‌های توف بلوردار دانه درشت و شیلهای توفی همراه آنهاست.

۳- *عضو شیلی آسارا:* دارای میکروفسیلهای ائوسن میانی- بالایی هستند. از شیلهای آهکی رس‌دار تیره با مقدار بیتومین قابل توجه و اغلب با آثار گیاهی فراوان تشکیل می گردند. در میان آنها مقداری توفهای جریانی دانه درشت و نازک لایه گسترش دارند.

۴- *عضو توف بالائی:* بیشتر از توف بلوردار، توف شیشه‌ای و توف سنگی ریز دانه پدید آمده و شیلهای توف‌دار بصورت درون لایه هستند. در برخی نقاط، شیلهای ماسه‌ای- مارنی را بطور محلی می‌توان دید(ددوال، ۱۹۷۶).

در بخش بالائی سازند کرج، مواد آواری رو به افزایش است. آنگاه که تکاپوهای آتشفشانی شدیدتری وجود داشته‌اند، مقدار مواد آواری دانه درشت نیز رو به فزونی بوده‌اند. ددوال، در حدود ده مقطع زمانی با تکاپوهای شدید آتشفشانی تشخیص داده است که نیمی از آنها در عضو توف بالائی قرار می گیرند و به ظاهر، در زمان رسوب گذاری این طبقات، تکاپوهای آتشفشانی بسیار شدید بوده‌اند (واحد آتشفشانی - آلگومرایی E_v^k) در فاصله‌های کوتاه، اختلاف رخساره قابل توجهی وجود دارد و باید فواصل نواحی مختلف از یک یا چند دهانه خروجی، متفاوت بوده باشند.

لورنز، پخش یکنواخت مواد رسوبی در توفها را به دلیل وجود شرایط فوران زیر آبی دانسته است ولی نباید فراموش کرد که در آن نزدیکی (به احتمال در شمال)، به خاطر وجود بقایای گیاهی کمربند ساحلی در توفها، بایستی ساحل هم وجود داشته باشد. با در نظر گرفتن گسترش زیاد سازند کرج، باید مراکز متعددی را که مواد از آنها آورده شده‌اند، قبول کنیم. این امکان وجود دارد که یک مرکز فرضی در شمال (گلاوس ۱۹۶۴) در خشکی واقع بوده است. افزایش رگه‌های آلگومرایی در پایین دره کرج نیز احتمال نزدیک بودن به یک کانون ماگمایی جنوبی را قوت می بخشد. در سازند کرج میکروفونای بنتونیک و پلاژیک با هم دیده می‌شوند و بدون شک بخش عمده‌ای از آن به سن ائوسن است (میانی - پسین) ولی برای قسمت بالائی عضو توف بالایی و به احتمال زیاد، برای شیلهای کندوان، می‌توان سن اولیگوسن را قبول کرد (ددوال،۱۹۷۶).

بطور معمول توفها قابل نسبت دادن به دو گروه متفاوت اسیدیته هستند. این می‌تواند به علت اختلاط مواد از دو سر منشاء ناشی از دو مرکز ماگمایی ناحیه‌ای، مختصری متفاوت در اسیدیته مواد خروجی و نفوذی بوده باشد (گلاوس، ۱۹۶۵). در تجزیه شیمیایی، پلاژیوکلازهای توفها، دارای۲۵ تا ۵۰ درصد آنورتیت و پلاژیوکلازهای شیلها و دایکها اغلب ۵۵ تا ۶۵ درصد آنورتیت (لابرادوریت) هستند.

چنین می‌نماید که ماگماتیزم سازند کرج از انواع تجمع مدیترانه‌ای با حرکت ضعیف پاسیفیکی باشد ولی در آغاز تکاپوی آتشفشانی (خروج توفها) به انواع آتلانتیکی نزدیک بوده است. تفریق در این ماگما، پیش از بیرون انداختن توفها، در همان کانونها انجام گرفته است. توفها ممکن است با جدا شدن پیروکسن و اولیوین از ماگمای مادر اولیه دایکها، تشکیل شده باشند. در این صورت با یک ماگماتیزم معکوس سروکار است و این بدان معنا خواهد بود که در آغاز، ماگمای اسیدی و سپس ماگمای به نسبت بازی پدیدار گشته‌اند (ددوال، ۱۹۶۷).

ددوال در بخش دیگری از گزارشش یادآوری می‌کند که حتی در خود برش الگو، مقداری از رسوبات شیلی واحد کندوان شیل وجود دارد (در نقشه‌اش نشان داده نشده) و لورنز (۱۹۶۴) نیز بر این باور است که در منطقه کندوان، واحدهای تفکیک شده در برش الگو قابل شناسایی نیستند. چنین می‌نماید که اختلاف رخساره‌ها، تعیین روابط را پیچیده می‌کند تا بدان جا که در منطقه کندوان و نیز در وارنگه رود، برای لورنز، در عمل تفکیک عضو توف میانی از عضو توف فوقانی و حتی مقداری کندوان شیل حقیقی، ممکن نبوده است (وحدتی- ندیم، ۱۳۷۸). در برداشتهای جدید، در یک کیلومتری باختر ورودی تونل کندوان و در محدوده واحد توف میانی لورنز، در نمونه‌های مربوطه که از درون لایه‌های بیشتر کربناته لابلای شیلها و توفها تهیه شده‌اند، ح. پرتوآذر سن ائوسن پسین- اولیگوسن پیشین را تشخیص داده است و واحد شیلی - آهکی کندوان (طبق نظر لورنز = واحد OM وحدتی - ندیم) واقع بر روی آنها بایستی به مراتب جوان‌تر باشند.

۲-۳- اولیگو- میوسن (OM) :

یک فاز زمین‌ساختی شدید در اولیگومیوسن پیشین، رسوب‌گذاری ائوسن- اولیگوسن آغازین را بریده است و انباشته‌های جوانتر را با ناپیوستگی آشکار بر روی سازند کرج جای داده است. از سوی باختر، آخرین پیش روی دریایی سبب پیدایش چند نوار کوچک و باریک دریا شده که در خاور، به جاده کرج- چالوس و نیز خاور وارنگه رود رسیده است. در این حوضه‌های باریک، نهشته‌های آواری سازند قرمز (اولیگو- میوسن) ددوال (۱۹۶۷) و یا کنگلومرا و ماسه سنگ در برش آزاد بر (لورنز، ۱۹۶۴) و یا شیل کندوان و یا سنگ آهک کندوان و غیره، بر جای گذاشته شده است و از سوی دیگر، تمایزی آشکار میان آنها و شیلها و یا سنگ آهکهای کندوان قائل نشده‌اند و یا به‌عبارتی بهتر، همه نهشته‌های جوانتر از سازند کرج، از اولیگوسن تا پلیوسن- کواترنری این محدوده را با یکدیگر مخلوط نموده‌اند. دربرداشتهای جدید (۱۳۷۸)، واحدهای سنگی مربوطه از یکدیگر تفکیک شده و در حد امکان، روابط میان آنها نیز مشخص گردیده وچکیده‌ای از آنها به شرح زیر است:

در حوضه‌های باریک یاد شده در بالا، نخست نهشته‌های اولیگو- میوسن (واحد OM) بر جای گذاشته شده‌اند. این واحد کم و بیش قرمز رنگ، بطور عمده از سیلت سنگ، مارن، ماسه سنگ، افقهای کنگلومرایی و درون لایه‌های سنگ آهک و گاهی گچ به ضخامت از چند ده تا چند صد متر پدید آمده است. لورنز از ناودیس وارنگه رود، ضخامت ۱۵۰ متر را گزارش می‌دهد بطور معمول با ناپیوستگی فرسایشی و گاه زاویه‌دار بر روی سازند کرج نشسته است. در برخی نقاط در پایه آنها، برش و کنگلومرا را نیز می‌توان دید. کنگلومراهایی قرمز رنگ، از انواع شاخص سازند قرمز پایینی، با ضخامت ۱۲ تا ۱۵ متر در ۲/۵ کیلومتری شمال ناریان، در قاعده این سری قابل جداسازی بوده‌اند که بدون اختلاف شیب محسوس ولی با ناپیوستگی فرسایشی بر روی واحد E_k^v جای گرفته‌اند که بسوی بالا، به تدریج ریز دانه‌تر و ماسه‌ای و به سوی جنوب خاور نازک می‌شوند. افقهای گچی با ضخامت شایان توجه (۲۰ تا ۳۰ متر)، کمی دورتر از مرز باختری نقشه در ناریان رود و نیز همسان آنها در آزاد بر، خاور کندوان، باختر انگوران، در این واحد دیده می‌شود. (gy) در برخی نقاط، درون لایه‌های آهکی پر شمار در بردارنده فونای کم عمق از فرامینیفرهای کوچک و میلولید فراوان به همراه گونه‌های دیگر برخورد شده است (وحدتی- ندیم ۱۳۷۸). در دو نمونه برگرفته از این واحد در شمال ناریان نیز آمیزه‌ای از دو گروه فسیلهای ناهمسان با سنهای ائوسن پسین و نیز اولیگوسن توسط ح. پرتو آذر- ف.کشانی تشخیص داده شده و گمان می‌رود فسیلهای ائوسن حمل شده باشند.

در برونزدهایی دیگر از این واحد، در شمال آزاد بر، شمال خاور گراب و خاور آسکان، در بررسیهای میکروسکوپی هیجده نمونه مربوطه به توسط ف. کشانی- ح. پرتوآذر، فسیلهای زیر و سنهای اولیگوسن پسین، آکی‌تانین، بوردیگالین، آکی‌تانین- بوردیگالین، میوسن پیشین و میوسن میانی تشخیص داده شده است.

بر تارک این واحد، در ۲/۵ کیلومتری شمال خاوری دهدر و نیز در یک کیلومتری شمال خاور آسکان عدسیهایی به ضخامت ۱۵-۱۰ متر از سنگ آهکهای نازک تا متوسط لایه زرد- قهوه‌ای روشن برخورد شده است (M^1) که گمان می‌رود جوانترین بخش این واحد باشند. نمونه‌های تهیه شده از این سنگ آهکها، در بررسیهای میکروسکوپی، دارای فسیلها و سنی کم و بیش همسان نمونه‌های واحد OM در آزاد بر، گراب و آسکان هستند.

بنابراین، برای نخستین بار، بطور مستند، نهشته‌های اولیگوسن و میوسن پیشین به گونه‌ای جدا از سازند قرمز بالایی، در این بخش از البرز شناخته، برداشت و معرفی شده‌اند (وحدتی- ندیم ۱۳۷۸). نهشته‌های مزبور OM اگر چه شباهت کمی به رخساره‌های شاخص سازند قرمز پائینی و بویژه سازند قم حوضه ایران مرکزی دارند ولی می‌توان آنها را کم و بیش، دست کم، به عنوان هم ارزهای دو واحد مزبور، اما با رخساره کم عمق‌تر و به احتمال لب شور، به شمار آورد.

۲-٤- میوسن (M) :

انباشته‌های آواری قرمز رنگ تا اندازه‌ای همسان سازند قرمز بالایی، به گونه رسوبات پرکننده حوضه‌های رسوبی، به شکل ناودیسهای کوچک و باریکی در جنوب راندگی مشا - فشم شناخته شده‌اند. ددوال ضخامت آنها را در حد فاصل اویزر تا روستای تکیه سپهسالار حدود ۵۰ متر دانسته است (واحد M). در شمال راندگی طالقان، شرایط به گونه‌ای دیگر است و از جنوب گچسر به سوی باختر و شمال باختر، تا ناریان و طالقان، ضخامتهای شایان توجهی از نهشته‌های قرمز رنگ همسان سازند قرمز بالایی رسوب گذاری نموده است. ضخامتها به سوی باختر، و در محدوده ورقه باختری شکران (آنلز و همکاران ۱۹۷۷) بیشتر می‌شود. در قاعده، ۵۰ تا ۱۰۰ متر کنگلومرا و ماسه سنگ قرمز رنگ (واحد $M^{c,s}$) دیده می‌شود که با ناپیوستگی و در شمال دهدر و آسکان، با ناپیوستگی فرسایشی و گاهی زاویه دار جزئی، بر روی واحد OM قرار گرفته است. در جنوب آزاد بر، به تدریج بر روی آن حدود ۷۰ تا ۹۰ متر ماسه سنگهای آهکی و مارن سیلت دار قرمز- خاکستری روشن واحد ($M^{s,m}$) بر جای گذاشته شده است ولی از شمال دهدر تا ناریان، بر روی کنگلومرای قاعده‌ای مزبور، واحد بیشتر مارنی ($M^{m,s}$) به ضخامت حدود ۳۰۰ تا ۴۰۰ متر (در شمال ناریان) گذاشته شده است که در آن درون لایه‌های نازک گچ و نیز افق گچ (gy) نیز دیده میشود (وحدتی – ندیم، ۱۳۷۸).

۲-۵- کنگلومراها و ماسه سنگهای پلیوسن- کواترنری ($PIQ^{c,s}$) :

انباشته‌های کنگلومرایی و درون لایه‌های ماسه سنگی پلیوسن- کواترنری با ضخامت از چند ده متر و تا ۹۰-۸۰ متر در شرق گراب، و کم و بیش مشابه سازند هزار دره البرز جنوبی، به عنوان انباشته‌های پایانی پرکننده ناودیسها، نشانگر آخرین مرحله نهشته گذاری در منطقه هستند که با ناپیوستگی اغلب زاویه دار، بر روی نهشته‌های قدیمی‌تر قرار گرفته‌اند. در باختر آزاد بر و نیز پیرامون گراب گسترش دارند و بویژه در جنوب گراب، اختلاف زاویه ۱۷ درجه‌ای میان آنها و رسوبات عضو توف میانی دیده شده است (وحدتی – ندیم، ۱۳۷۸). در فرو نشست ارتفاع یافته دشت نظیر، گسترش بیشتری از این واحد دیده می‌شود که با ناپیوستگی زاویه دار، اغلب بر روی واحدهای سنگی کرتاسه بالایی قرار گرفته‌اند.

فصل سوم

عملیات اکتشافی انجام شده

۳-۱- مقدمه :

در راستای طرحهای اکتشافی سازمان زمین‌شناسی، طرح اکتشاف منگنز تیپ گـراب در خـرداد مـاه سال ۱۳۸۱ آغاز گردید. از آنجا که در مناطق مختلف طالقـان می‌بایستی پیجوبی منگـنز تیـپ گـراب انجام شود در ابتدا لازم دیده شد قبل از هـر گونـه عملیـات پی‌جویـی و اکتشـافی بـه بـازدید از کانسـار منگنز گراب و مطالعات صحرایی پیرامون وضعیت و مورفولوژی کانسـار، ژنـز، ضخامت، امتـداد و... پرداخته شود تا در مناطق دیگربه عنوان الگوی اکتشافی مورد استفاده قرار گیرد.

۳-۲- کانسار منگنز گراب :

کانسار منگـنز گـراب در فاصلـه ۲/۵ کیلومـتری شـمال شـرق روسـتای گـراب (فاصلـه هوایـی) در داخل واحد آهک ماسه‌ای تا ماسه سنگ توفی (بخشی از واحد اولیگوسن- میوسن) قرار گرفته اسـت. کانسنگ منگنز لایه‌ای بـوده و امتـداد کلـی آن شـرقی- غربـی می‌باشـد. ایـن کانسـار از نـوع رسـوبی است و همچنانکه گفته شد کانسارهای رسوبی منگنز به سه گروه اصلی زیر تقسیم می‌شوند:

۱- کانسارهای همراه با توف، رسوبات تخریبی و مواد ولکانیکی

۲- کانسارهای مرتبط با فعالیتهای ولکانیکی

۳- کانسارهای همراه با سازندهای آهن‌دار

که بـر اسـاس تقسـیمات فوق‌الذکـر و بـا توجـه بـه مشـاهدات صحرایـی، کانسـار منگـنز گـراب با کانسارهای نوع اول شباهت کامل دارد.

ضخامت لایه منگنز در محل کانسار گراب از ۳۰ تا ۱۰۰ سانتی مـتر متغیر بـوده و عمـده ضخـامت آن بیشتر از ۵۰ سانتی متر می‌باشد. ایـن لایـه بطـول حـدود ۵۰۰ مـتر قـابل پـی‌گیری اسـت کـه اکـثراً توسط رسوبات درجازاد (الوویال) پوشیده شده است (شکل ۳-۱). کانسار منگـنز گـراب توسـط لایـه آهکی حاوی فسیلهای نومولیت‌دار همراهی می‌شود که کانه‌های منگنز بصـورت لایـه‌های نـازک (در حد میلی‌متر) و نودولهای کوچک در متن سنگ آهک دیده می‌شود.

شکل ۳-۱- نمایی از لایه منگنز در محل کانسار گراب و آثار معدنی قدیمی (دید بطرف شرق)

آثار فعالیتهای معدنی بصورت بقایای ترانشه‌ها و تونلهای کوچک جهت بهره‌برداری، در چندین نقطه از کانسار منگنز گراب دیده می‌شود (شکلهای ۳-۱و۳-۲). فعالیتهای معدنی قبلی بدلیل ریزش یکی از تونلهای استخراجی و مدفون شدن ۳ نفر از اهالی روستای گراب متوقف گردیده بود. فعالیتهای جدید معدنی در این کانسار در قالب حفر ترانشه و چاهک از اوایل سال ۱۳۸۱ آغاز گردیده است (شکل ۳-۲).

کانه‌زایی منگنز در منطقه گراب را می‌توان بر حسب نوع سنگ در برگیرنده، گسترش ماده معدنی و ساخت و بافت آن به دو دسته زیر تقسیم نمود:

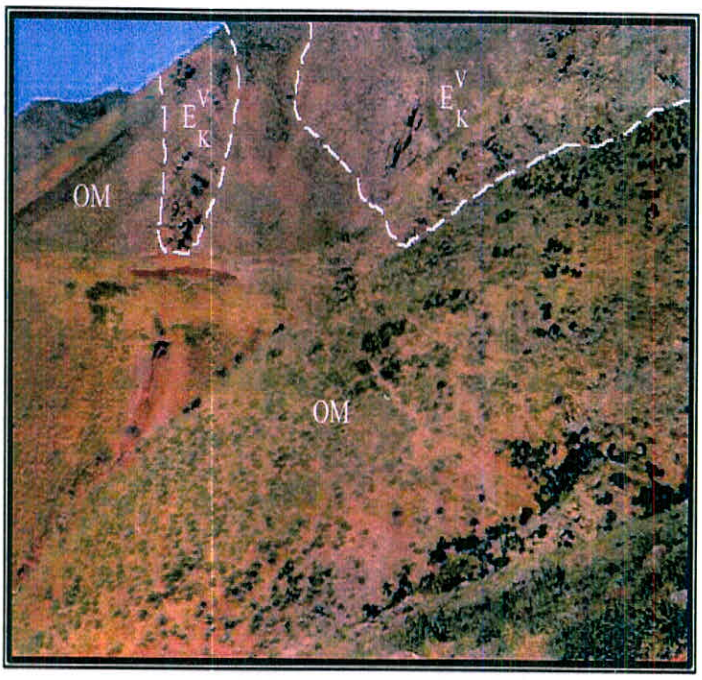
۱- منگنز لایه‌ای شکل با سنگ درونگیر توف ماسه‌ای

در معدن گراب ماده معدنی منگنز بصورت لایه‌ای، هم روند و هم شیب با توفها بوده که کنتاکت آن با توفهای در برگیرنده ناگهانی است. گسترش این نوع منگنز تقریباً ۱ کیلومتر و ضخامت ماده معدنی ۳۰ تا ۶۰ سانتی متر است. بافت این نوع از منگنز کلوفرمی و توده‌ای شکل می‌باشد. در کمر پایین ماده معدنی تناوبی از توفهای ماسه‌ای سبز و قرمز و در کمر بالا، توف ماسه‌ای خاکستری و آهک توفی مشاهده می گردد.

۲- منگنز عدسی شکل با سنگ درونگیر آهک توفی

کانی‌زایی منگنز در داخل آهکهای توفی برشی بصورت عدسی شکل (عدسی‌های هم روند با آهکهای توفی و ناپیوسته) مشاهده می گردد. کمر پایین ماده معدنی توف ماسه‌ای خاکستری تیره و کمر بالای آن توف کنگلومرا می‌باشد. ضخامت عدسی‌ها از ۱۰ تا ۵۰ سانتی متر و طول آنها از

۲۰ سانتی متر تا یک متر متغیر است. بافت ماده معدنی در این تیپ از منگنز نودولار، کلوفرمی و برشی می‌باشد.



شکل ۳-۲- فعالیتهای جدید معدنی در کانسار منگنز گراب (دید بطرف غرب)

۳-۳- پی‌جویی‌های انجام یافته:

پس از بازدید از کانسار منگنز گراب، پروفیلهایی جهت پی‌جویی منگنز در داخل واحدهای اولیگوسن- میوسن موجود در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ مرزن آباد، به عنوان سنگ میزبان منگنز طراحی گردید که موقعیت این پروفیلها بر روی نقشه پیوست آورده شده است.

همزمان با بازدید از کانسار منگنز گراب، تعدادی نمونه از کانسنگ منگنز و لایه‌های رسوبی در برگیرنده کانسنگ جهت مطالعات آزمایشگاهی برداشته شد. همچنانکه گفته شد در محل کانسار گراب لایه‌ای آهکی، کانسنگ منگنز را همراهی می کند. در مطالعات میکروسکوپی، این سنگ از بلورهای ریز و بی‌شکل کربناته (عمدتاً کلسیت) تشکیل شده است که حاوی تعداد محدودی بلورهای ریز و بی‌شکل کوارتز می‌باشد، همچنین مقداری کانی اوپاک (اکسیدهای آهن و منگنز) بصورت بلورهای درشت در متن سنگ پراکنده است.

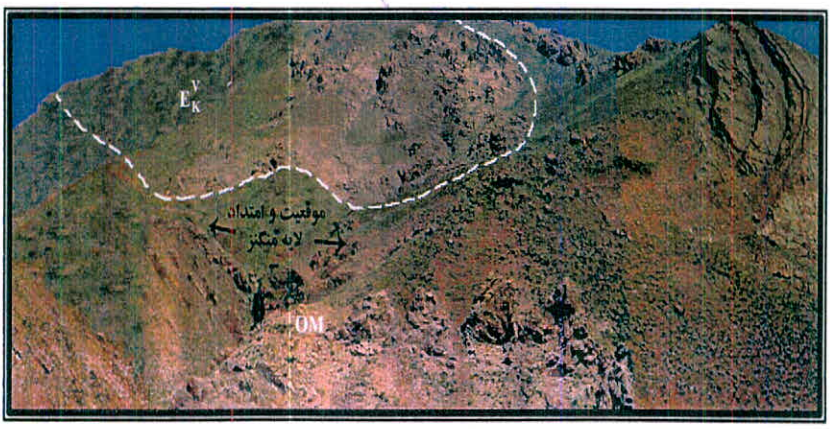
همچنانکه در قبل ذکر گردید لایه کانسنگ منگنز بطول حدود ۵۰۰ متر قابل پی‌جویی است که از سمت شرق توسط یک گسل (روراندگی) محدود می‌شود و امتداد غربی این لایه نیز در زیر گدازه‌های آندزیتی ناپدید می‌شود. (حد فاصل نقاط A,A´ در شکل ۳-۳) درکل جهت کسب اطلاعات بیشتر در مورد کانسار گراب تعداد ۵ نمونه جهت مطالعات کانی‌شناسی و سنگ‌شناسی و

بدست آوردن درصد فراوانی منگنز، برداشته شد که توصیف ماکروسکوپی نمونه ها، همراه با مختصات محل نمونه گیری در جدول ۳-۱ آورده شده است.

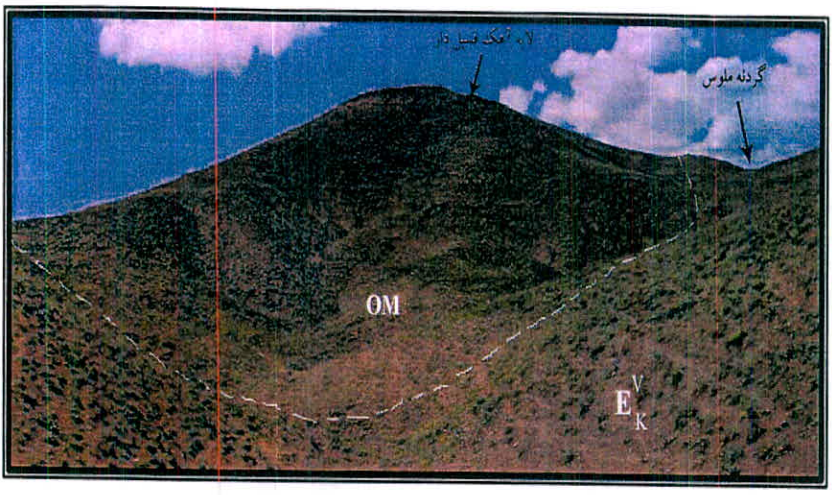
واحد اولیگوسن - میوسن (OM) در این منطقه شامل تناوبی از لایه‌های کنگلومرا، ماسه سنگ توفی، سیلت توفی، شیل توفی و سنگ آهک می‌باشد که رخساره برتر ماسه سنگ و سیلت توفی و کنگلومرا است (تناوب لایه‌های مختلف در شکل ۳-۳ مشخص است). در سمت شمال، کانسار منگنز و لایه‌های رسوبی در برگیرنده آن توسط گدازه‌های ضخیم سازند کرج (E_k^v) پوشیده شده است.

- در امتداد مسیرَBB که بر روی نقشه پیوستی مشخص شده است، به پی‌جویی منگنز پرداخته شد. در این منطقه واحد(OM) اولیگومیوسن شامل لایه‌های ماسه سنگ توفی، شیل توفی، آهک و کنگلومرا می‌باشد. واحد رسوبی (OM) توسط واحد گدازه‌ای ائوسن (E_k^v) از شمال و جنوب محدود می‌شود. در مسیر پیموده شده رخنمونی از منگنز مشاهده نگردید.

- در امتداد مسیرَ CC واحد (OM) تقریباً با همان تناوب لیتولوژیکی مشاهده می‌شود در این ناحیه بر اثر عملکرد گسلهای بزرگ و متعدد، امتداد واحد (OM) از حالت تقریباً شرقی و غربی به امتداد تقریباً شمالی- جنوبی تبدیل می‌شود. واحد (OM) در این ناحیه نیز توسط واحدهای گدازه‌ای ضخیم سازند کرج (E_k^v) محصور شده است. در مسیر پیموده شده از شمال به جنوب تا محل گردنه ملوس رخنمونی از منگنز مشاهده نمی‌شود، ولی در محل گردنه ملوس لایه منگنز به ضخامت ۳۰-۲۰ سانتی‌متر در داخل واحد ماسه سنگ توفی مربوط به واحد (OM) رخنمون دارد. در اولین رخنمون کانسنگ منگنز، لایه مذکور امتداد N85E دارد که بر اثر عملکرد گسلهای متعدد برروی آن، پس از طول حدود ۳۰۰ متر، امتداد تقریباً شمالی- جنوبی پیدا می کند. لایه آهک نومولیت‌دار به رنگ روشن در بخشهایی از منطقه با فاصله نسبتاً نزدیک به لایه منگنز دیده می‌شود (شکل ۳-٤).



شکل ۳-۳- دورنمایی از کانسار منگنز گراب(دید بطرف شمال- شمال غرب) . انتهای شرقی و غربی کانسار توسط نقاط A,A´ مشخص شده است. در سمت راست تصویر، لایه کانسنگ منگنز توسط یک گسل رورانده محدود شده است.



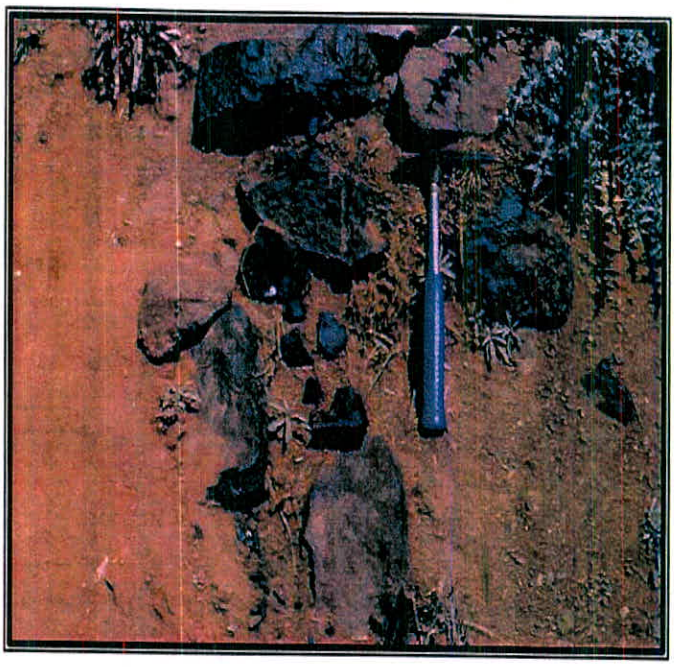
شکل ۳-٤- دورنمایی از گردنه ملوس و واحدهای سنگی تشکیل دهنده آن (دید بطرف شمال غرب)

لایه منگنز در این ناحیه عمدتاً توسط رسوبات کواترنری درجازاد (الوویال) پوشیده شده است. بدین منظور جهت مشخص کردن امتداد، شیب و ضخامت لایه منگنز در مناطق پوشیده شده، طرح حفر چند ترانشه در این ناحیه در نظر گرفته شد، که در قسمتهای بعد به نتایج آنها اشاره خواهد شد.

درکل از این منطقه تعداد ٤ نمونه از کانسنگ منگنز جهت مطالعات آزمایشگاهی برداشته شد که توصیف ماکروسکوپی نمونه‌ها، به همراه مختصات محل نمونه گیری در جدول ۳-۱ آورده شده است. با توجه به خصوصیات ماکروسکوپی کانسنگ منگنز این منطقه (وزن مخصوص، رنگ و...) احتمال دارد که این لایه منگنز حاوی درصد بالایی از MnO در مقایسه با دیگر مناطق باشد.

تصاویر ۳-٤، ۳-٥ و ۳-٦ دورنمایی از محل گردنه ملوس و مقاطع مختلفی از لایه منگنز را در این ناحیه نشان می‌دهد.

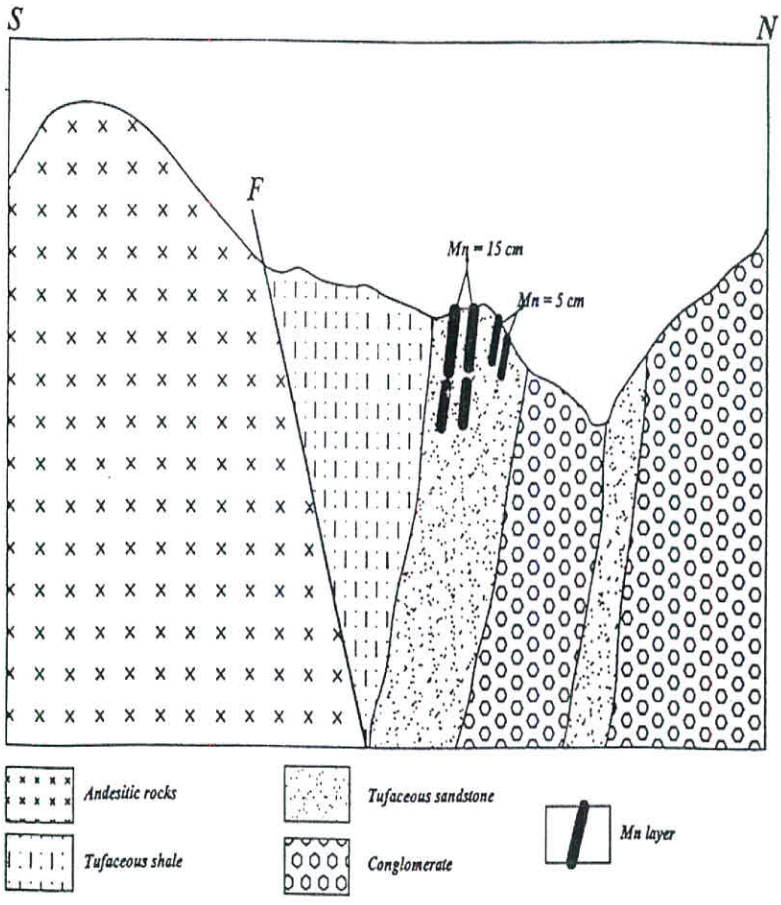
شکل ۳-٥- لایه منگنز واقع در داخل واحد (OM) در گردنه ملوس (محل نمونه 81.M.GA.17)



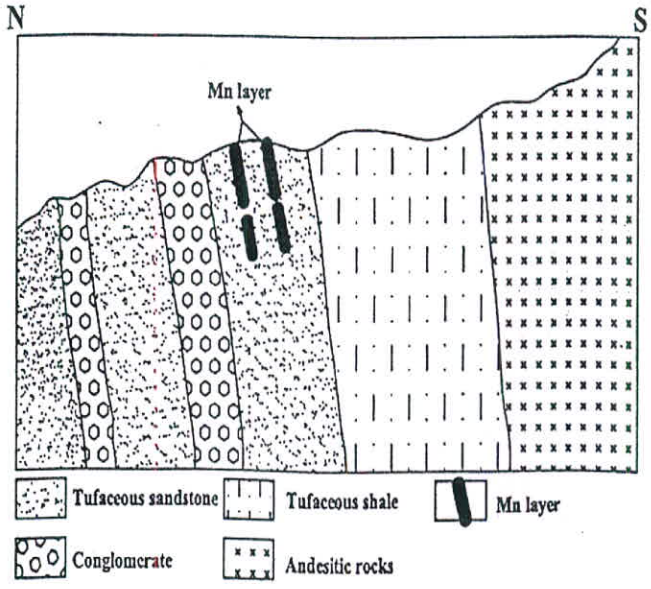
شکل ۳-۶- نمایی از قطعات کانسنگ منگنز در محل گردنه ملوس که حالت لایه منگنز را نشان می دهد.
(محل نمونه 81.M.GA.32)

در مسیر دستیابی به کانسار منگنز گراب از طریق آبراهه جنوبی کانسار، لایه منگنزی به ضخامت ۲۰ سانتی‌متر در داخل آبراهه مشاهده گردید که این لایه امتداد شرقی- غربی داشته و با فاصله حدود ۵۰۰ متر از کانسار منگنز گراب در سمت جنوب قرار گرفته است.

در مسیر پیموده شده در امتداد پروفیل DD´ که بر روی نقشه پیوست مشخص گردیده است، لایه منگنز با ضخامت ۳۰-۱۰ سانتی‌متر بطول حدود یک کیلومتر (گردنه کوه گودرز) قابل پی گیری است. ضخامت لایه منگنز در اکثر نقاط در حدود ۲۰ سانتی‌متر می‌باشد. سنگ در بر گیرنده کانسنگ منگنز، ماسه سنگ توفی می‌باشد که توسط لایه‌های ضخیم کنگلومرا و شیل توفی همراهی می‌شود. مقاطع زیر از بخشهای مختلف لایه منگنز در این پروفیل برداشت شده است.



شکل ۳-۷ مقطع لایه‌های در بر گیرنده لایه منگنز در محل نمونه 81.M.GA.14 (شمانیک)

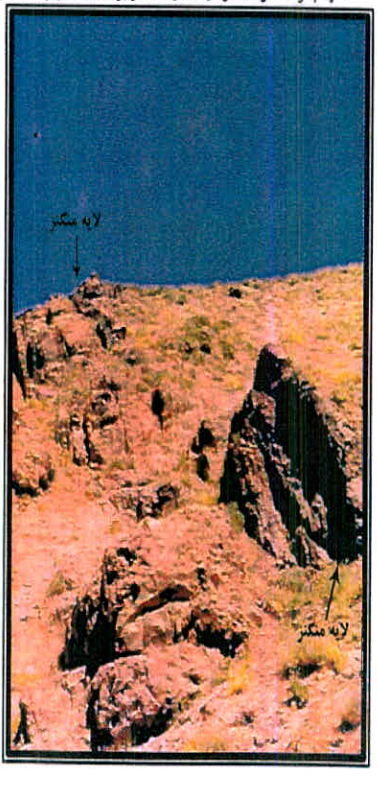


شکل ۳-۸- مقطع لایه‌های در بر گیرنده لایه منگنز در محل نمونه 81.M.GA.12,34 (شمانیک)

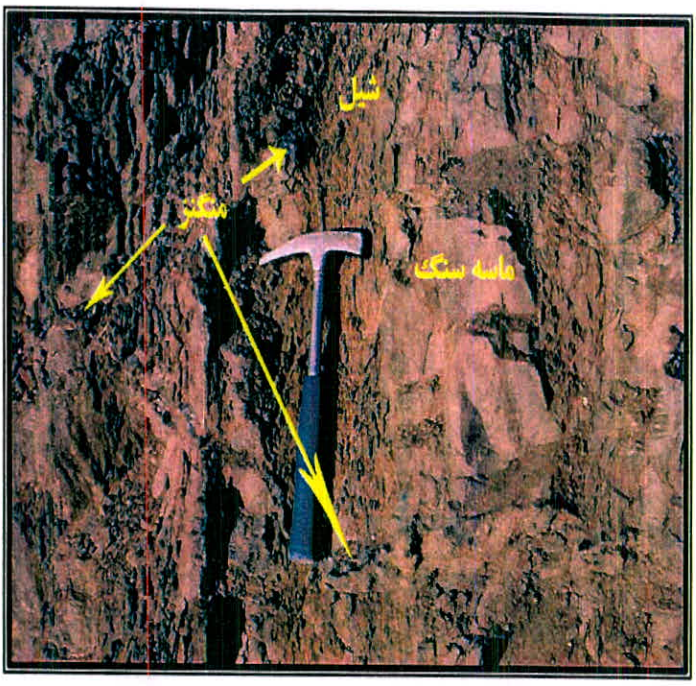
نمونه‌ای از سنگ در برگیرنده کانسنگ منگنز (ماسه سنگ توفی) جهت مطالعات سنگ‌شناسی برداشته شد. این نمونه از نوع پیروکلاستیک متشکل از قطعات سنگی و بلوری (فراوانی کمتر) است. قطعات سنگی موجود در آن عمدتاً ولکانیک (با ترکیب آندزیتی، آندزیت بازالتی) و تعدادی شیشه‌ای می‌باشد. دگرسانی و بویژه اکسیدشدگی یا وفور کانیهای تیره در بعضی از قطعات شایان توجه است. قطعات بلوری فلدسپاری با آثار شکستگی و تجزیه و بلورهای کوارتز از عمده قطعات بلوری است. این سنگها به شدت آغشتگی به اکسیدهای آهن را نشان می‌دهند. فواصل بین قطعات متشکله، با کانیهای تیره (اکسیدهای آهن و منگنز) پر شده است.

بطور کلی در پروفیل DD´ تعداد ۷ نمونه از بخشهای مختلف لایه منگنز و لایه در برگیرنده (ماسه سنگ توفی) جهت مطالعات آزمایشگاهی، کانی‌شناسی و سنگ‌شناسی برداشته شد که توصیف ماکروسکوپی نمونه‌ها همراه با مختصات محل نمونه‌گیری در جدول ۳-۱ آورده شده است. شکلهای ۳-۹، ۳-۱۰،۳-۱۱ و ۳-۱۲ مقاطع مختلفی از لایه منگنز را به همراه واحدهای میزبان آن در طول این پروفیل نشان می‌دهد.

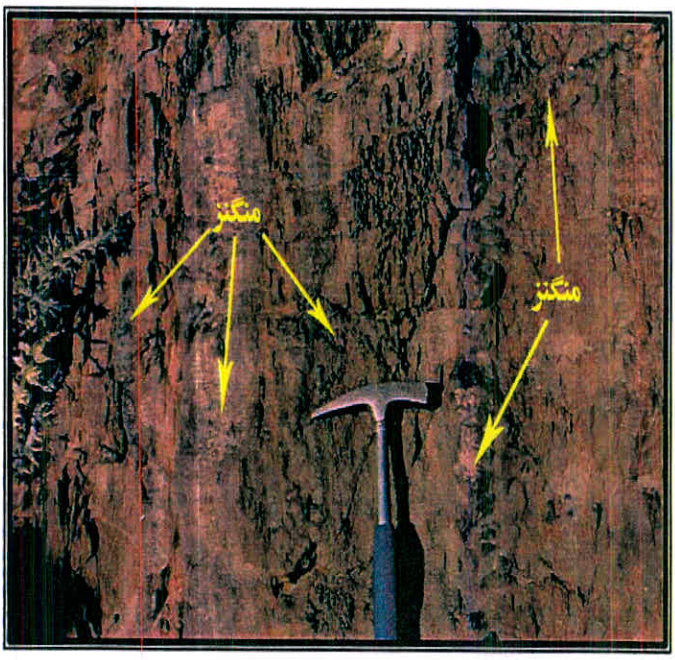
شکل ۳-۹- نمایی از لایه منگنز در داخل واحدهای سنگ میزبان واحد (OM) در امتداد پروفیل DD´
(دید بطرف شرق). موقعیت لایه منگنز بر روی تصویر مشخص شده است.



شکل ۳-۱۰- نمایی از لایه منگنز همراه با سنگهای دربرگیرنده واحد (OM) در امتداد پروفیل DD´
(دید بطرف شرق)



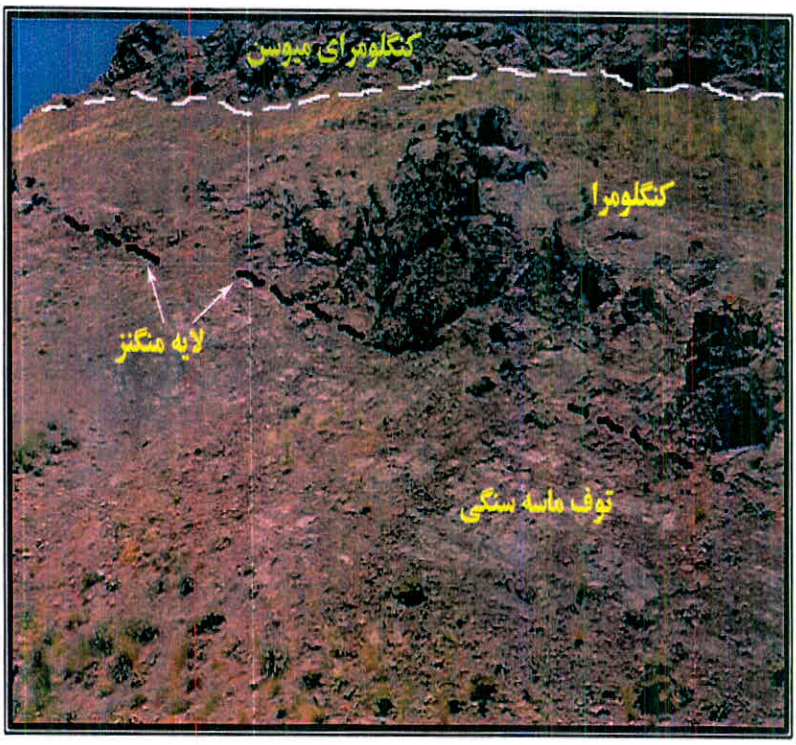
شکل ۳-۱۱- نمایی از لایه‌های کانسنگ منگنز در داخل ماسه سنگ و شیل توفی در محل نمونه 81.M.GA.6



شکل ۳-۱۲- نمایی از لایه‌های کانسنگ منگنز در داخل ماسه سنگ و شیل توفی در محل نمونه 81.M.GA.6

- پروفیل EE´ در امتداد غربی پروفیل DD´ پیموده شد. لایه منگنز موجود ضخامت کمتر از ۲۰ سانتی متر داشته، عمدتاً بین ۱۰-۵ سانتی‌متر متغیر است و بطول حدود ۲ کیلومتر (تا نقطه E) قابل پیگیری است. در برخی نقاط بدلیل عملکرد گسلها و نیز پوشش واریزه‌ای منطقه، رخنمون لایه منگنز مشاهده نمی‌شود.

همچون پروفیل ´DD، لایه منگنز در داخل ماسه سنگ توفی قرار گرفته است که توسط لایه‌های نسبتاً ضخیم کنگلومرا و شیل توفی همراهی می‌شود. لایه آهک که بعنوان لایه شاخص در واحد (OM) در نظر گرفته می‌شود در بخش شمالی لایه منگنز با ضخامت قابل توجهی قرار گرفته است. شکل ۳-۱۳، واحدهای مختلف در برگیرنده لایه منگنز را نشان می‌دهد. واحد (OM) در طول این پروفیل توسط کنگلومرای میوسن در شمال و واحد گدازه‌ای ائوسن در جنوب، محصور شده است.



شکل ۳-۱۳- تناوب لایه‌های ماسه سنگ توفی و کنگلومرا به همراه لایه نازک منگنز در داخل ماسه سنگ توفی(ضخامت لایه منگنز ۱۰- ۵ سانتی متر می‌باشد) موقعیت لایه منگنز توسط خط چین ریز مشخص شده است (دید بطرف شمال غرب)

ماسه سنگهای توفی در برگیرنده کانسنگ منگنز در این منطقه در مطالعات میکروسکوپی دارای بافت کلاستیکی بوده و از کانیهای فلدسپات، کوارتز، کلینوپیروکسن به همراه قطعات سنگی از سنگهای ولکانیکی تشکیل شده‌اند. رگچه‌های کربنات نیز به عنوان کانیهای ثانویه دیده می‌شود که در بعضی جاها در داخل کانسنگ منگنز نیز وجود دارد.

در مقطع ماکروسکوپی، ساختار جانبی بین ماسه سنگ توفی و کانسنگ منگنز دیده می‌شود. لایه‌های نازک منگنز (به ضخامت ۲-۰/۵ سانتی متر) بطور متناوب و موازی با هم به ضخامت حدود نیم متر وجود دارد. در حد فاصل بین لایه‌های نازک منگنز لایه‌های ماسه سنگ توفی

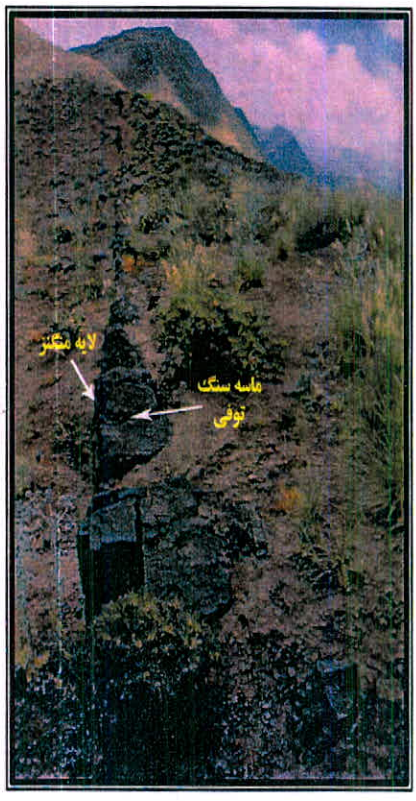
(به ضخاوت ۵-۰/۵ سانتیمتر) وجود دارد (شکل ۳-۱٤). این حالت می‌تواند نشانی از تناوب رسوبگذاری و در نتیجه نشانگر منشاء رسوبی منگنز باشد.

شکل ۳-۱٤- تناوب لایه‌های منگنز و ماسه سنگ توفی در محل نمونه 81.M.GA.38

در حد فاصل بین نقطه F,E نیز لایه منگنز به ضخامتهای مختلف قابل پیگیری است در این مسیر کانسنگ منگنز عمدتاً پوشیده بوده و تنها در برخی نقاط رخنمون دارد. ضخامت لایه منگنز متغیر بوده (۱۵-۲ سانتی متر) و عمدتاً در حدود ۵ سانتی متر می‌باشد. در بخشی از این پروفیل، لایه منگنز به ضخامت ٦۰ سانتی متر در طول حدود ۲۰ متر دیده می‌شود که بعد از این طول توسط رسوبات واریزه‌ای و درجازاد پوشیده شده و در سطح رخنمونی ندارد. بنظر می‌رسد کانسنگ منگنز در این منطقه دارای درصد بالایی از اکسید منگنز باشد.

بطور کلی در طول این پروفیل (از نقطه E تا F) تعداد ۹ نمونه جهت مطالعات آزمایشگاهی، کانی‌شناسی، سنگ‌شناسی و آنالیز اکسید منگنز برداشته شد که توصیف ماکروسکوپی نمونه‌های مذکور همراه با مختصات محل نمونه گیری در جدول ۳-۱ آمده است.

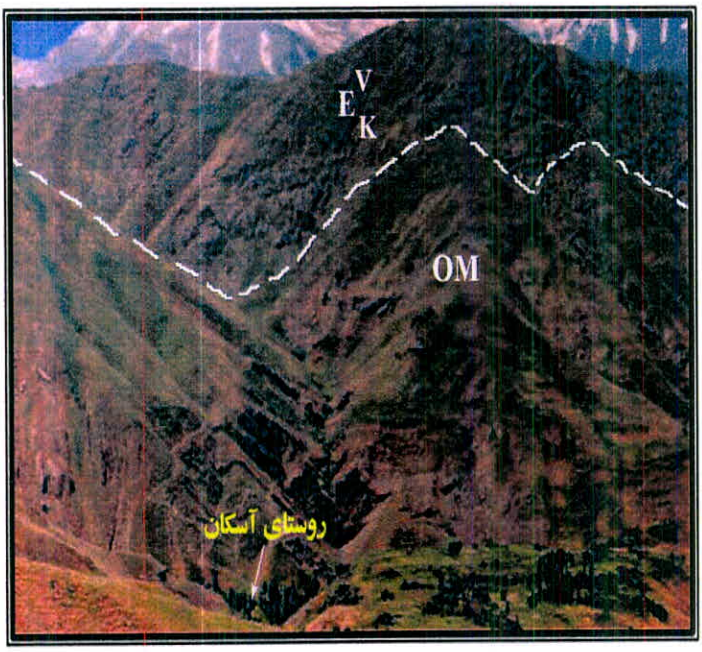
شکل ۳-۱۵- لایه منگنز به ضخامت ۶۰ سانتی متر در محل نمونه 81.M.GA.29



شکل ۳-۱۶- لایه نازک منگنز در زیر لایه ماسه سنگ توفی در محل گردنه درایی (دید بطرف غرب)

- پروفیل FF، ادامه غربی پروفیل EE می‌باشد که از محل آب انبار روستای آسکان شروع شده و به رودخانه موجود در جنوب غرب روستای آسکان ختم می‌شود. در این پروفیل واحد (OM) توسط گدازه‌های ضخیم سازند کرج در جنوب (کوه سیاه غار) و کنگلومرای میوسن در شمال محصور شده است. واحد (OM) شامل تناوبی از ماسه سنگ توفی، شیل توفی، کنگلومرا و آهک می‌باشد.

در این پروفیل لایه ماسه سنگ توفی در برگیرنده ماده معدنی بوده و بنظر می‌رسد که ماده معدنی از آهن غنی‌تر باشد و عمده کانی تشکیل دهنده شامل اولیژیست می‌باشد. ضخامت لایه مذکور متغیر بوده و عمدتاً از ۲۰ سانتی‌متر تا ۳ متر متغیر می‌باشد.

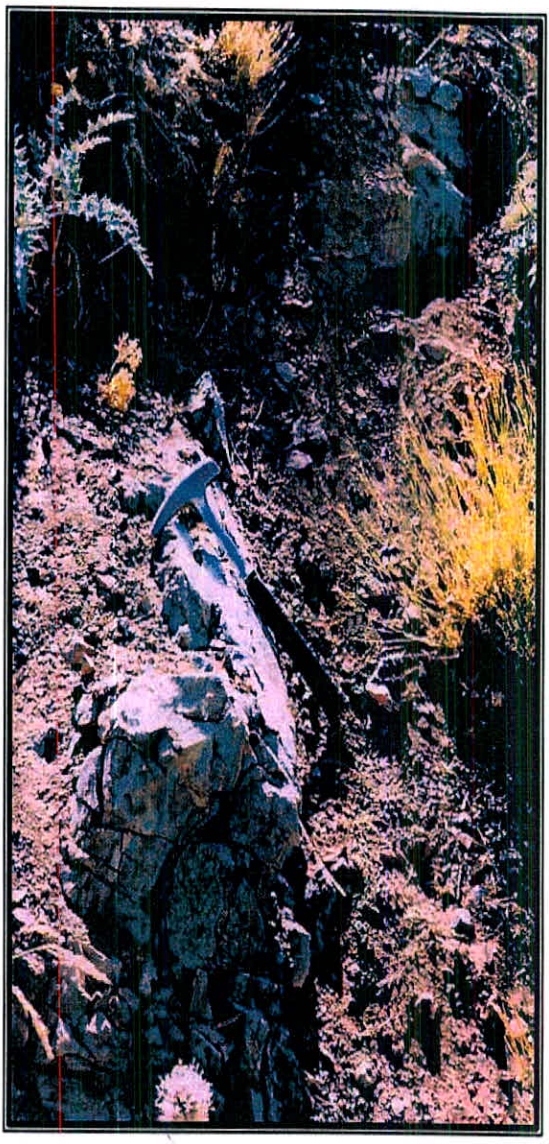


شکل ۳-۱۷ – دور نمایی از واحد (OM) موجود در جنوب روستای آسکان (دید بطرف جنوب)

سنگ در برگیرنده لایه آهن منگنزدار قطعات سنگی کریستال توف بوده و آغشتگی به اکسید آهن را نشان می‌دهد و حاوی کانیهای فلدسپار (پلاژیوکلاز) و تعداد کمی بلور بیوتیت به همراه قطعات سنگی از نوع ولکانیکی با ترکیب آندزیتی تا آندزی بازالتی می‌باشد.

شکل ۳-۱۸- تناوب لایه‌های مختلف واحد (OM) به همراه لایه آهن منگنز دار در جنوب روستای آسکان
(دید بطرف غرب)

اجزاء فوق الذکر با خمیره‌ای ریز که عمدتاً متشکل از اکسیدهای آهن می‌باشد، در بر گرفته شده است. در داخل واحد (OM) همراه با لایه آهن منگنز دار، لایه‌های مس‌دار وجود دارد که در داخل ماسه سنگ و شیل توفی بصورت سین ژنتیک تشکیل شده‌اند. ضخامت لایه مس‌دار در حدود ۰/۵ متر بوده و بطول یک کیلومتر قابل پی گیری است. در نمونه ماکروسکوپی کانیهای کالکوسیت و مالاکیت به وفور دیده می‌شود. تعداد ۷ نمونه جهت مطالعات کانی‌شناسی و سنگ‌شناسی و نیز مقدار مس موجود در این لایه مس‌دار برداشت گردید.



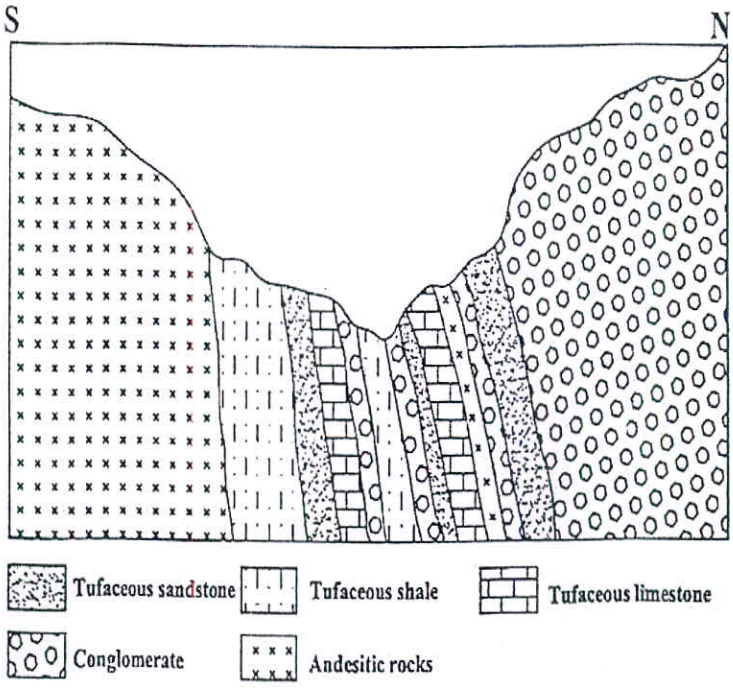
شکل ۳-۱۹- لایه ماسه سنگ و شیل توفی حاوی کانی زایی مس واقع در جنوب – جنوب شرق روستای آسکان

در بخش انتهایی این پروفیل لایه آهن منگنزدار، توسط گسلهای متعدد جابجا شده و در نهایت به رودخانه آسکان (جنوب شرقی روستا) منتهی می‌شود که در این منطقه لایه آهن منگنزدار ضخیم (۲متر) به لایه نازک غنی از منگنز (۵ سانتی متر) تبدیل می‌شود که در داخل ماسه سنگ توفی قرار گرفته است. شکل ۳-۲۰ نمایی از لایه منگنزدار مذکور را نشان می‌دهد.

بطور کلی در طول این پروفیل تعداد ۷ نمونه جهت مطالعات کانی‌شناسی و سنگ‌شناسی و درصد فراوانی آهن و منگنز، از لایه آهن منگنزدار برداشته شد و نیز همچنانکه قبلاً ذکر گردید تعداد ۷ نمونه نیز از لایه مس‌دار جهت مطالعات آزمایشگاهی برداشت گردید که توصیف ماکروسکوپی نمونه ها، همراه با مشخصات موقعیت نمونه گیری در جدول ۳-۱ آمده است.

شکل ۳-۲۰- نمایی از لایه منگنز در داخل ماسه سنگ توفی در محل نمونه 81.M.GA.25

در ادامه پروفیلَ FF به سمت غرب، پروفیل HH َاز محل رودخانه آسکان تا رودخانه شمالی روستای دهدر پیموده شد. واحد (OM) در این منطقه نیز شامل تناوبی از ماسه سنگ توفی، شیل توفی، آهک و کنگلومرا همراه با میان لایه‌های نازک گدازه‌ای می‌باشد که ماسه سنگ توفی و شیل توفی بیشترین ضخامت را دارا هستند. واحد (OM) توسط واحد گدازه‌ای ضخیم ائوسن در جنوب و کنگلومرای ضخیم میوسن در شمال محصور شده است. تصویر شماتیک (۳-۱۲) مقطعی از منطقه مورد نظر را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۲۱- مقطع شماتیک از واحد (OM) در آبراهه شمال روستای دهدر در مسیر پیموده شده، رخنمونی از کانسنگ منگنز مشاهده نمی‌شود.

در امتداد غرب کانسار منگنز گراب نیز به پی‌جوئی منگنز پرداخته شد. با توجه به نقشه زمین‌شناسی مرزن آباد، امتداد غربی کانسار منگنز گراب و واحد (OM) به عنوان سنگ میزبان، توسط واحد گدازه‌ای ائوسن محدود شده است در حالیکه در روی زمین واحد گدازه‌ای ائوسن در این منطقه موجود نبوده و واحد (OM) با روند شرقی- غربی ادامه پیدا می‌کند. بدلیل پوشش واریزه‌ای منطقه پی‌گیری امتداد لایه منگنز گراب مشکل است، اما در چند نقطه تکه‌هایی از کانسنگ منگنز در داخل واریزه‌ها مشاهده می‌شود. همچنین در انتهای آبراهه واقع در شمال روستای گراب، لایه منگنز به ضخامت ۲۵ سانتی متر، به طول حدود ۲۰ متر دیده می‌شود. لایه منگنز در داخل ماسه سنگ توفی و در مجاورت لایه آهک از واحد (OM) نیز توسط واحد گدازه‌ای ائوسن در شمال و واحد کنگلومرای میوسن در جنوب محصور شده است. نمونه 81.M.GA.11 از رخنمون مذکور برداشت شده است که موقعیت آن برروی نقشه پیوست (نقشه اصلاح شده) مشخص شده است.

ادامه واحد (OM) مذکور به سمت غرب توسط پروفیل ´II پی‌جویی گردید. این منطقه از ابتدای سرشاخه‌های رودخانه آسکان (از محل کوه سرد رود) شروع و به امامزاده موجود در شمال شرق روستای دهدر خاتمه می‌یابد. واحد (OM) در این ناحیه توسط کنگلومرای ضخیم میوسن در جنوب و واحد گدازه‌ای ائوسن در شمال محدود شده است. واحد (OM) شامل تناوبی از ماسه سنگ

توفی، آهک توفی، شیل توفی، کنگلومرا و میان لایه‌های گدازه‌ای می‌باشد. از مهمترین ویژگیهای واحد (OM) در این منطقه، وجود لایه آهک ضخیم به رنگ روشن در بخش بالایی واحد OM (از نظر ارتفاعی) و یا بخش تحتانی واحد OM (از نظر سنی) می‌باشد. ضخامت لایه آهک بیشتر از ۱۰ متر بوده و بطول حدود ۲ کیلومتر قابل پی گیری است (شکل ۳-۲۲).

از نظر لیتولوژیکی، بخشهای شرقی واحد (OM) شباهت نزدیکی به واحد (OM) موجود در محل کانسار منگنز گراب (به عنوان سنگ میزبان) داشته و رفته رفته به سمت غرب به ضخامت لایه‌های شیل توفی و شیل افزوده شده و در نهایت توسط واحد مارنی و ماسه سنگی میوسن پوشیده می‌شود.

در پی‌جویی انجام یافته در این مسیر، تنها رخنمون کوچکی از لایه منگنز در یکی از سرشاخه‌های رودخانه آسکان مشاهده گردید. لایه منگنز مذکور در داخل ماسه سنگهای توفی واقع شده است. ضخامت لایه منگنز، ۵ سانتی‌متر بوده و به طول ۱۰ متر در روی زمین قابل پی گیری است. بطور کلی در امتداد غربی کانسار منگنز گراب از نقطه A تا I تعداد ۳ نمونه از کانسنگ منگنز جهت مطالعات کانی‌شناسی و تعیین درصد اکسید منگنز برداشته شد که توصیف ماکروسکوپی نمونه‌های مذکور به همراه مختصات محل نمونه گیری در جدول ۳-۱ آورده شده است.

- پروفیل JJ´ بر روی واحد (OM) موجود در نزدیکی رأس کوه سردرود پیموده شد. واحد (OM) در این ناحیه بصورت نوار نسبتاً باریکی در بین واحد گدازه‌ای ائوسن واقع است. واحد (OM) شامل تناوبی از ماسه سنگ توفی، شیل توفی و آهک توفی می‌باشد. در مسیر پیموده شده بر روی واحد (OM) مذکور، رخنمونی از کانسنگ منگنز مشاهده نمی‌شود.

- امتداد غربی واحد (OM) مذکور در پروفیل JJ´ از شمال روستای ناریان گذشته و تا نزدیکی روستای خیکان واقع در شمال روستای دیزان ادامه می‌یابد. پروفیل KK´ در ادامه غربی پروفیل JJ´ پیموده شد. واحد (OM) در این منطقه شامل تناوبی از ماسه سنگ توفی، شیل توفی و آهک توفی به همراه میان لایه‌های نازکی از گدازه می‌باشد. رخساره برتر شیل توفی می‌باشد. در این مسیر نیز رخنمونی از کانسنگ منگنز مشاهده نمی‌شود.

- پروفیل LL´ در امتداد غربی پروفیل KK´ در منطقه‌ای بنام گرم‌در، در دامنه شرقی و جنوب شرقی کوه خاص پیموده شد. در این ناحیه واحد (OM) ضخامت قابل توجهی داشته و شامل تناوبی از ماسه سنگ توفی، شیل توفی و آهک توفی و کنگلومرا همراه با میان لایه‌های گدازه‌ای می‌باشد که شیل توفی و ماسه سنگ توفی سهم قابل توجهی را به خود اختصاص می‌دهند. در انتهای غربی پروفیل، لایه آهک روشن رنگ با ضخامت در حدود ۱۰ متر دیده می‌شود.

واحد (OM) مذکور توسط واحد گدازه‌ای سازند کرج (E_k^v) در شمال و جنوب محصور شده است. در مسیر پیموده شده، رخنمونی از کانسنگ منگنز مشاهده نمی‌شود.

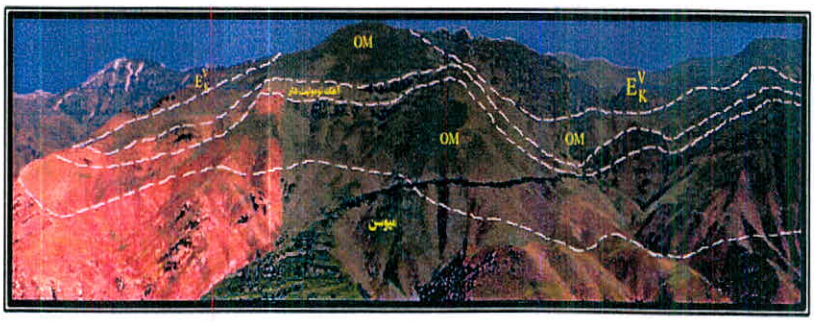
- ادامه غربی واحد (OM) مذکور در پروفیل KK، توسط پروفیل MM پوشش داده شد. واحد (OM) در این منطقه ضخامت زیادی داشته که به سمت غرب از ضخامت آن کاسته شده و در نهایت در نزدیکی روستای خیکان تمام می‌شود. واحد مزبور شامل تناوبی از ماسه سنگ توفی، شیل توفی، آهک توفی و کنگلومرا همراه با میان لایه‌های گدازه‌ای می‌باشد. شیل توفی بیشترین حجم را در این واحد به خود اختصاص می‌دهد. لایه آهک روشن رنگ مذکور در پروفیل بالا، ضخامتی بین ۲۰-۱۰ متر دارد. در مطالعات میکروسکوپی، این لایه آهکی اساساً متشکل از کربنات (کلسیت) بصورت میکرواسپاری می‌باشد.

واحد (OM) در این منطقه در شرق رودخانه ناریان ما بین واحد گدازه‌ای ائوسن در شمال و واحد کنگلومرایی و ماسه سنگی اولیگوسن در جنوب قرار گرفته است. در غرب روستای ناریان، واحد (OM) ما بین واحد توفی سازند کرج (E_{kt2}) در شمال و واحد کنگلومرایی و ماسه سنگی اولیگوسن در جنوب واقع شده است. در مسیر طی شده، رخنمونی از کانسنگ منگنز مشاهده نمی‌شود.

- پروفیل NN در امتداد غربی پروفیل HH (شمال روستای دهدر)، از محل آبراهه شمالی روستای دهدر تا روستای مهران پیموده شد. واحد (OM) در این ناحیه شامل ماسه سنگ توفی، شیل توفی، آهک توفی و کنگلومرای نازک لایه همراه با میان لایه‌های نازکی از گدازه می‌باشد. لیتولوژی غالب از نوع شیل توفی می‌باشد.

واحد (OM) در این ناحیه توسط واحد گدازه‌ای سازند کرج در جنوب و واحد کنگلومرایی میوسن در شمال محصور شده است. در این مسیر نیز رخنمونی از کانسنگ منگنز مشاهده نمی‌شود.

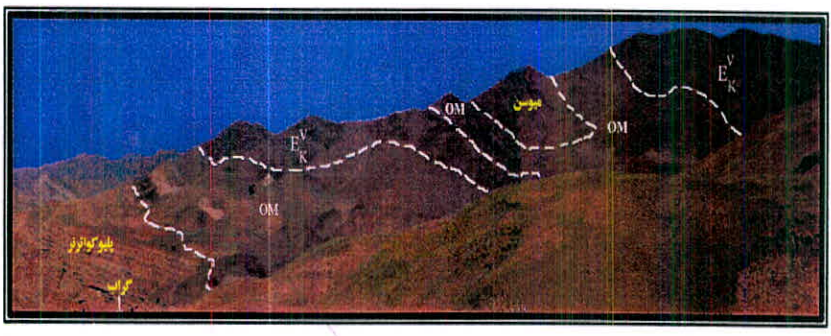
واحد (OM) موجود در حد فاصل روستای گراب تا منطقه آرنگ چال (دامنه جنوبی کوه گودرز) توسط پروفیل OO پی‌جویی گردید. لیتولوژی واحد (OM) در این منطقه شامل تناوبی از ماسه سنگ توفی، کنگلومرا و آهک توفی همراه با میان لایه‌هایی از گدازه‌های نازک لایه می‌باشد. در شرق روستای گراب رخنمون نسبتاً کوچکی از ژیپس در داخل واحد (OM) وجود دارد.



شکل ۳-۲۲- دورنمایی از واحد (OM) موجود در شمال روستای آسکان و واحد آهک روشن رنگ (دید بطرف شمال)

واحد (OM) در این ناحیه با مرز گسله‌ای در سمت جنوب (گسل گراب) بر روی تناوبی از کنگلومرا، ماسه سنگ و سیلتستون مربوط به پلیوکواترنر قرار گرفته است. از سمت شمال نیز واحد گدازه‌ای سازند کرج، واحد (OM) را در بر گرفته است. در مسیر طی شده، رخنمونی از کانسنگ منگنز مشاهده نمی‌شود.

واحد (OM) موجود در حد فاصل روستای گراب و روستای گته ده نیز توسط پروفیل PP´ پی‌جویی گردید. در این بخش نیز، واحد (OM) شامل ماسه سنگ توفی، شیل توفی، کنگلومرا و آهک توفی می‌باشد که درشمال غرب روستای گراب و شمال شرق روستای دراپی، رخنمونهای نسبتاً بزرگی از ژیپس دیده می‌شود. میان لایه‌های نازکی از گدازه نیز دراین لیتولوژی دیده می‌شود. واحد (OM) در این ناحیه توسط واحد گدازه‌ای سازند کرج از سمت شمال و واحد توفی سازند کرج از سمت جنوب محصور شده است. در بخشی از منطقه نیز کنگلومرای پلیوکواترنری با مرز گسله در جنوب واحد (OM) قرار گرفته است. شکل ۳-۲۳ دورنمایی از واحد (OM) موجود در شمال شرق روستای گراب تا شمال روستای دراپی همراه با ژیپس‌های موجود در داخل این واحد را نشان می‌دهد. در پروفیل فوق الذکر، رخنمونی از منگنز مشاهده نمی‌شود.



شکل ۳-۲۳- دورنمایی از واحد (OM) موجود در شمال شرق روستای گراب تا شمال روستای دراپی همراه با ژیپس‌های موجود در داخل این واحد را نشان می دهد.

واحد (OM) حد فاصل روستای گته ده و روستای دهدر توسط پروفیل QQ´ پوشش داده شد. در این ناحیه واحد (OM) شامل تناوبی از ماسه سنگ توفی، شیل توفی، آهک توفی نازک لایه و کنگلومرای نازک لایه می‌باشد. میان لایه‌های نسبتاً ضخیم گدازه‌ای نیز حاضر هستند. ماسه سنگ توفی و شیل توفی ترمهای غالب واحد (OM) در این مسیر می‌باشند.

واحد گدازه‌ای سازند کرج در سمت شمال و واحد توف بالایی سازند کرج (E_{kt}) بصورت نوار باریکی در سمت جنوب، واحد رسوبی (OM) را در بر گرفته‌اند. در مسیر پیموده شده رخنمونی از کانسنگ منگنز مشاهده نمی‌شود.

۲ نمونه جهت مطالعات کانی‌شناسی و تجزیه برای عناصر طلا، مس، نقره، سرب و روی برداشته شد که توصیف ماکروسکوپی نمونه ها همراه با مختصات محل نمونه گیری در جدول ۳-۱ آمده است.

- بخشی از واحد (OM) موجود در دره بارو بصورت نوار نسبتاً باریکی با امتداد شمال غرب- جنوب شرق به کوههای شمال روستای آزاد بر و دامنه جنوبی کوه اندرس کشیده می‌شود. واحد مذکور از طریق روستای آزاد بر به راحتی قابل دستیابی است در این منطقه واحد (OM) توسط واحد گدازه‌ای سازند کرج (E_k^v) از طرف جنوب و واحد توف میانی سازند کرج (E_{kt2}) در محل کوه اندرس و نیز واحد گدازه‌ای سازند کرج از طرف شمال محصور شده است. واحد (OM) شامل تناوبی از ماسه سنگ توفی، شیل توفی، آهک توفی و کنگلومرا همراه با میان لایه‌های نازکی از گدازه می‌باشد.

واحد (OM) مذکور توسط پروفیل TT´ در امتداد شرق به غرب تا محل دره بارو و کوه بارو پی‌جویی گردید. در این مسیر نیز رخنمونی از کانسنگ منگنز مشاهده نمی‌شود. شکل ۳-۲٤ بخشی از پروفیل مذکور را در جنوب کوه بارو نشان می دهد.

شکل ۳-۲٤- نمایی از واحدهای سنگی موجود در جنوب کوه بارو (دید بطرف شمال غرب)

بخشی از واحد (OM) در اطراف روستای انگوران واقع شده است. واحد مذکور با مرز گسله‌ای از سمت شمال در مجاورت با واحدهای پالئوزوئیک می‌باشد. واحد (OM) موجود در غرب روستای انگوران که تا منطقه‌ای بنام ماست چال ادامه دارد توسط پروفیل UU´ پی‌جویی گردید. در این منطقه واحد (OM) توسط واحد توف میانی سازند کرج (E_{kt2}) از سمت جنوب و واحدهای پالئوزوئیک از طرف شمال در بر گرفته شده است. از نظر لیتولوژی شامل تناوبی از ماسه سنگ توفی، شیل توفی،

کنگلومرا، آهک توفی و توده‌های بزرگ ژیپس (توده ژیپسی گچ بزرگ) می‌باشد. در مسیر پیموده شده رخنمونی از کانسنگ منگنز مشاهده نمی‌شود.

در بخشی از واحد (OM) در مجاورت شرقی گچ بزرگ، زون دگرسان شده‌ای وجود دارد که شامل اکسیدهای آهن و برخی کانیهای سولفیدی نظیر پیریت (به مقدار کم) می‌باشد. زون دگرسان شده مذکور در ارتباط با گسلهای منطقه بوده و به طول حدود ۱۰۰ متر و عرض حدود ۲۰ متر دیده می‌شود. از این واحد دگرسان شده تعداد ۲ نمونه جهت مطالعات کانی‌شناسی و آنالیز برای عناصر Ag,AU,Cu برداشته شد که توصیف ماکروسکوپی آنها همراه با مختصات محل نمونه گیری در جدول ۳-۱ آورده شده است.

واحد (OM) موجود در شرق و جنوب شرق روستای انگوران نیز پی‌جویی گردید (پروفیل VV´). این بخش نیز از نظر لیتولوژی شامل ماسه سنگ توفی، شیل توفی، آهک توفی نازک لایه و لایه‌های نازک کنگلومرا می‌باشد .توده‌های بزرگی از ژیپس در بخش شرقی نیز مشابه با بخش غربی روستای انگوران وجود دارد. واحد (OM) در این ناحیه توسط واحد گدازه‌ای سازند کرج از طرف جنوب و واحدهای پالئوزوئیک از طرف شمال محدود شده است. در مسیر پی‌جویی شده رخنمونی از کانسنگ منگنز مشاهده نمی‌شود.

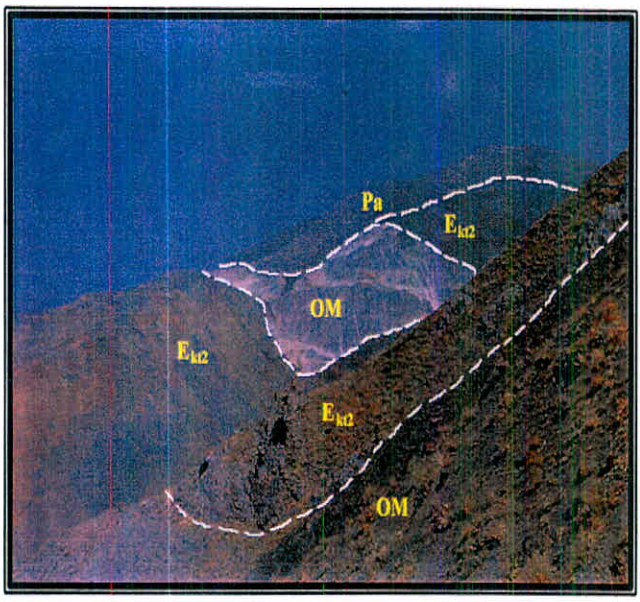
واحد(OM) در اطراف روستای آزاد بر نیز از گسترش خوبی برخوردار است. این بخش از واحد (OM) بیشتر شامل ماسه سنگ توفی و شیل توفی همراه با توده‌های بزرگی از ژیپس می‌باشد، که یکی از توده‌های ژیپس در حال حاضر به عنوان معدن گچ در شرق روستای آزاد بر فعال است. واحد مذکور عمدتاً توسط واحد توف میانی سازند کرج (E_{kt2}) در شمال و جنوب محصور شده است. در پی‌جویی انجام شده واحد رسوبی میوسن نیز با مرز گسله‌ای در جنوب واحد(OM) قرار گرفته است. واحد مذکور (پروفیل WW´) از روستای آزاد بر تا ورودی جنوبی تونل کندوان رخنمونی از کانسنگ منگنز مشاهده نمی‌شود.

- در حد فاصل ورودی جنوبی تونل کندوان تا روستای وارنگه رود، واحد(OM) با رخساره ماسه سنگ توفی، شیل توفی و آهک همراه با میان لایه‌هایی از گدازه دیده می‌شود. واحد (OM) موجود در حد فاصل روستای آزاد بر و روستای وارنگه رود، محور ناودیس وارنگه رود- آزاد بر را تشکیل می دهد. در این منطقه واحد (OM) توسط واحد توف میانی سازند کرج (E_{kt2}) از سمت شمال و جنوب محصور شده است. در پی‌جویی منطقه مذکور (پروفیل XX´) رخنمونی از کانسنگ منگنز مشاهده نگردید.

-ادامه واحد (OM) از روستای وارنگه رود به سمت شرق توسط پروفیل YY´ پی‌جویی گردید. لیتولوژی واحد (OM) در این منطقه شامل تناوبی از ماسه سنگ توفی، شیل توفی و آهک توفی

می‌باشد که توسط واحد توف میانی سازند کرج از دو طرف شمال و جنوب در برگرفته شده است. در پی‌جویی انجام یافته رخنمونی از کانسنگ منگنز مشاهده نگردید.

- در حد فاصل ورودی شمالی تونل کندوان و کوه گرچ دره، واحد(OM) با لیتولوژی ماسه سنگ توفی و شیل توفی همراه با توده‌های بزرگ ژیپس دیده می‌شود که این توده‌های ژیپس بصورت معادن گچ فعال و متروکه می‌باشد (شکل ۳-۲۵). واحد (OM) در این منطقه نیز توسط واحد توف میانی سازند کرج در برگرفته شده است. واحدهای پالئوزوئیک در بخشی از منطقه بوسیله راندگی کندوان در مجاورت واحد(OM) قرار گرفته‌اند. در پی‌جویی انجام شده در این منطقه (پروفیل ZZ´) رخنمونی از کانسنگ منگنز مشاهده نگردید.



شکل ۳-۲۵ دورنمایی از واحد (OM) و توده ژیپس معدن گچ سرخاس واقع در شرق تونل کندوان
(دید به طرف شمال غرب)

- بخش کوچکی از واحد (OM) در ضلع غربی روستای گچسر بصورت نوار باریکی در ضلع شمالی گسل گچسر واقع شده است. لیتولوژی آن شامل ماسه سنگ توفی و شیل توفی همراه با توده‌هایی از ژیپس می‌باشد که توسط واحد توف میانی سازند کرج در برگرفته شده است. در این مسیر نیز رخنمونی از کانسنگ منگنز مشاهده نمی گردد (پروفیل A_1A_2).

- با توجه به اظهارات شفاهی اهالی روستای پراچان مبنی بر وجود منگنز درشمال غرب و جنوب غرب روستای پراچان به بازدید از مناطق فوق الذکر پرداخته شد. اندیس موجود در شمال غرب روستای پراچان در داخل آگلومرای بازیک ائوسن قرار گرفته است که بصورت رگچه‌ای و آغشتگی بوده و ناشی از فعالیت سیالات گرمابی بعدی می‌باشد. اندیس مذکور گسترش محدودی

دارد. از این اندیس تعداد ۲ نمونه برای مطالعات کانی‌شناسی و آزمایشگاهی (آنالیز) برداشته شد که توصیف ماکروسکوپی آنها به همراه مختصات محل نمونه گیری در جدول ۳-۱ آورده شده است.

اندیس منگنز موجود در جنوب غرب روستای پراچان در داخل واحد گدازه‌ای سازند کرج (بازانیت) واقع شده است. با توجه به خصوصیات مورفولوژیکی و شواهد صحرایی، این کانسار دارای منشاء هیدروترمال می‌باشد. کانسار مذکور در ابعاد حدود ۲۰×۱۵ متر و ضخامت حدود ۱۰ متر بر روی قله کوچکی واقع شده و توسط رگه‌های ضخیم کلسیت محدود شده است. منطقه کانی‌سازی شده با رنگ تیره خود نسبت به رنگ روشن سنگهای اطراف خودنمایی می‌کند.

همچنانکه گفته شد سنگ میزبان این کانسار از واحدهای گدازه‌ای سازند کرج می‌باشد که در مطالعات میکروسکوپی دارای بافت پورفیری می‌باشد که فنوکریستها شامل فلدسپات، اولیوین و احتمالاً سودالیت - آنالیسم می‌باشد. شکستگیهای سنگ توسط کربنات پر شده است.

کانه عمده منگنز در این کانسار از نوع پسیلوملان بوده و در برخی قسمتها کانی‌زایی کریپتوملان و کرونادیت و به مقدار کم پیرولوزیت دیده می‌شود. مقدار فراوانی اکسیدهای منگنز در این سنگها در حدود ٤٠٪ می‌باشد.

از این کانسار تعداد ۵ نمونه جهت مطالعات پتروگرافی، کانی‌شناسی و آزمایشگاهی برداشته شد که توصیف ماکروسکوپی آنها همراه با مختصات محل نمونه گیری در جدول ۳-۱ آورده شده است.

شکل ۳-۲٦- نمایی از کانسار منگنز واقع در جنوب غرب روستای پراچان در داخل سازند کرج ناشی از سیالات گرمابی
(دید بطرف شمال غرب)

۳-٤- ترانشه‌های اکتشافی:

در بخشهایی از منطقه مطالعاتی به دلیل پوشش منطقه توسط رسوبات واریزه‌ای و در جازاد، پی گیری امتداد لایه منگنز غیر ممکن می‌باشد. در جریان بازدیدی که توسط دکتر راستاد و مهندس عابدیان از منطقه مطالعاتی صورت پذیرفت، طرح حفر تعدادی ترانشه در محلهای پوشیده جهت تعیین موقعیت، امتداد، ضخامت و شیب لایه منگنز در نظر گرفته شد. در این راستا دو منطقه مختلف، یکی در محل گردنه ملوس و دیگری در جنوب شرق روستای آسکان (اطراف نمونه 81.M.GA.29) جهت حفر ترانشه در نظر گرفته شد.

در محل گردنه ملوس تعداد ۳ ترانشه حفر گردید. ترانشه A1 با امتداد شرقی- غربی در محل نمونه 81.M.GA.17 (42 10 36 , 24 09 51) بطول ۸ متر، عرض ۰/۵ متر و عمق ۰/٤ متر زده شد. لایه منگنز به ضخامت ۲۵ سانتی متر با امتداد N120 E در داخل ترانشه مشاهده گردید که در داخل ماسه سنگ توفی قرار گرفته است. تغییر امتداد لایه منگنز از امتداد شرقی- غربی به امتداد فوق الذکر بر اثر عملکرد گسلهای موجود در گردنه ملوس می‌باشد. شکل ۳-۲۷ لایه منگنز را در داخل ترانشه A1 نشان می دهد.

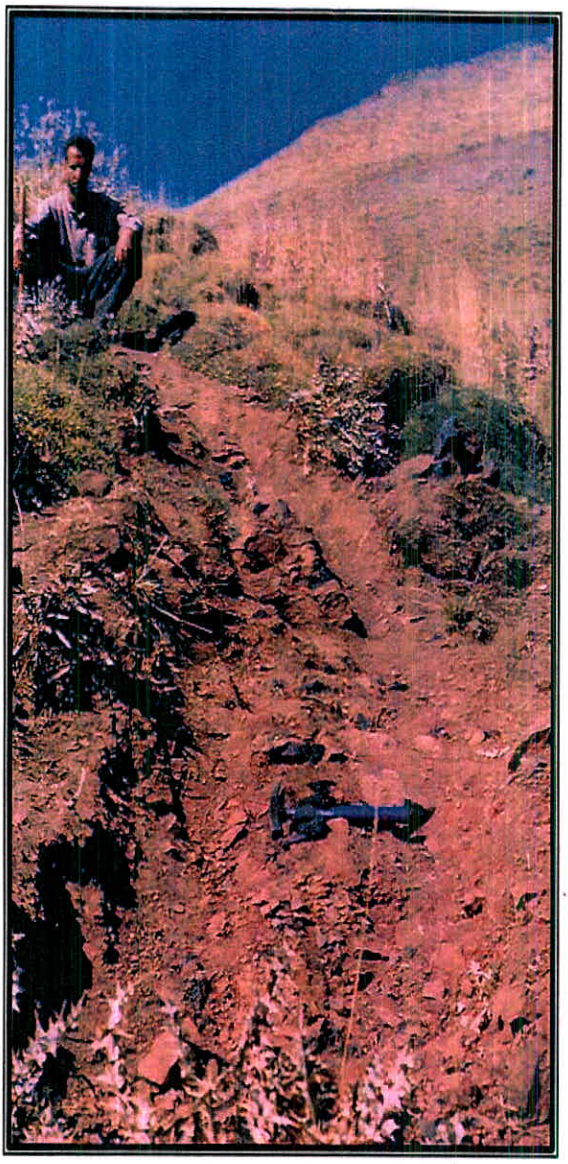
شکل ۳-۲۷- نمایی از لایه منگنز در داخل ترانشه A1

ترانشه دوم (A2) با امتداد شرقی- غربی با فاصله حدود ۱۰۰ متر از ترانشه A1 (39 10 36 , 24 09 51) بطول ۷ متر، عرض ۰/۵ متر و عمق ۰/٤ متر حفر گردید. لایه منگنز در داخل ترانشه A2 به ضخامت ۱۵ سانتی متر با امتداد N140 E در داخل ماسه سنگ توفی مشاهده گردید. تغییر امتداد لایه منگنز در طول این فاصله بدلیل عملکرد گسلهای بزرگ موجود در گردنه ملوس می‌باشد. شکل ۳-۲۸ لایه منگنز را در داخل ترانشه A2 نشان می‌دهد.

شکل ۳-۲۸- نمایی از لایه منگنز در داخل ترانشه A2

ترانشه سوم (A3) در محل نمونه 81.M.GA.32 با امتداد N140E تقریباً در امتداد لایه منگنز بطول ٦ متر، عرض ۰/۵ متر و عمق ۰/۳ متر حفر گردید. پس از طول ۵ متر، لایه منگنز بر اثر عملکرد گسل تغییر جهت داده و به امتداد تقریباً شمالی- جنوبی تبدیل می‌شود. ادامه ترانشه مذکور در امتداد لایه منگنز (شمالی- جنوبی) بطول ۳ متر، عرض ۰/۵، عمق ۰/۳۵ متر حفر گردید.

لایه منگنز به ضخامت ۲۵ سانتی‌متر در داخل لایه‌های ماسه سنگ توفی دیده می‌شود که شیب آن در جهت شمال شرق می‌باشد. در محل عملکرد گسل، ضخامت لایه منگنز تا یک متر می‌رسد. شکل ۳-۲۹ لایه منگنز را در داخل ترانشه A3 همراه با پیچش لایه منگنز بر اثر عملکرد گسل نشان می‌دهد.



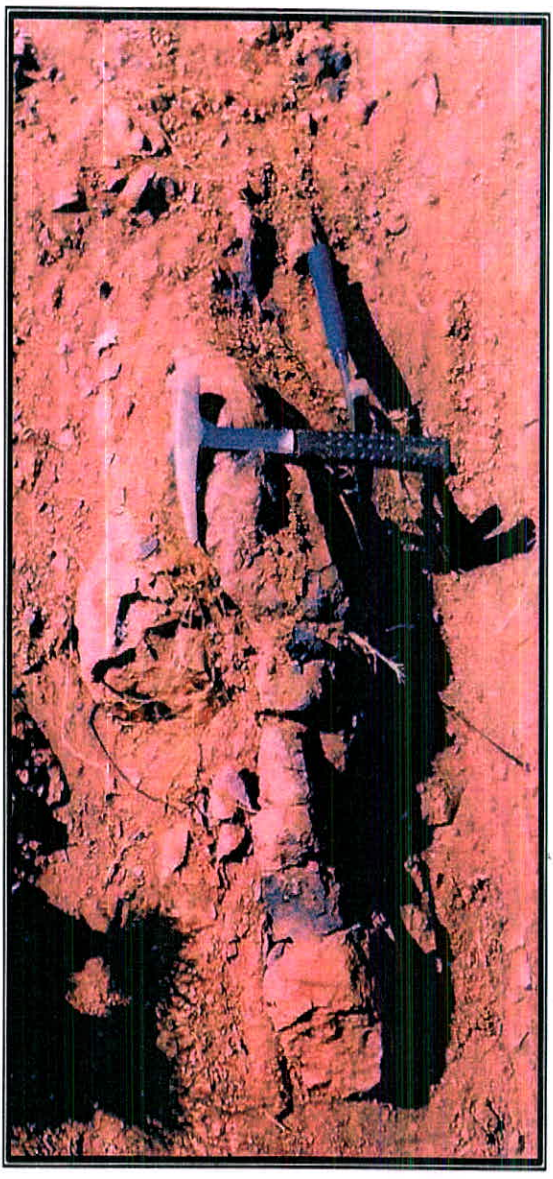
شکل ۳-۲۹- نمایی از لایه منگنز در داخل ترانشه A3 پیچش لایه منگنز در اثر عملکرد گسل در قسمت پایین تصویر دیده می‌شود.

در جنوب شرق روستای آسکان نیز تعداد ۳ ترانشه در امتدادهای شرقی و غربی نمونه 81.M.GA.29 جهت تعیین موقعیت، امتداد و ضخامت لایه منگنز در مناطق پوشیده شده توسط رسوبات در جازاد و واریزه‌ای حفر گردید.

ترانشه‌های B2,B1 در امتداد غربی نمونه فوق الذکر با راستای تقریباً شمالی- جنوبی زده شدند. در محل ترانشه B1، ضخامت رسوبات درجازاد زیاد بوده و ترانشه مذکور دارای طول ۱۲ متر، عرض ۰/۶ متر و عمق ۰/۶ متر می‌باشد. لایه منگنز به ضخامت ۲۵ سانتی‌متر در نزدیکی انتهای جنوبی ترانشه رخنمون دارد که دارای امتداد شرقی- غربی می‌باشد (شکل ۳-۳۰).

شکل ۳-۳۰– ترانشه B1 با امتداد شمالی- جنوبی در جنوب شرق آسکان (لایه منگنز در نزدیکی انتهای جنوبی ترانشه دیده می‌شود دید بطرف جنوب)

ترانشه B2 نیز با فاصله حدود ۲۰ متر در غرب ترانشه B1 با امتداد شمالی- جنوبی حفر گردید که دارای طول ۷ متر، عرض ۰/۵ متر و عمق ۰/٤٥ متر می‌باشد. لایه منگنز به ضخامت ۲۰ سانتی متر با امتداد شرقی- غربی در این ترانشه رخنمون دارد که در داخل لایه‌های ماسه سنگ توفی قرار گرفته است (شکل ۳-۳۱). بنظر می‌رسد که ضخامت لایه منگنز پس از طول حدود ۳۰ متر از محل نمونه 81.M.GA.29 در جهت غرب از ٦۰ سانتی متر به ۲۰-۱۵ سانتی متر کاهش می‌یابد.



شکل ۳-۳۱- لایه منگنز با امتداد شرقی- غربی در داخل ترانشه B2

ترانشه B3 در شرق نمونه81.M.GA.29 با فاصله حدود ۳۰ متر از نمونه، به طول ٦ متر، عرض ۰/۵ متر و عمق ۰/٤ متر با امتداد N150E حفر گردید. لایه منگنز به ضخامت ۲۰-۱۵ سانتی متر در داخل ترانشه دیده می‌شود که توسط ماسه سنگ توفی در بر گرفته شده است. امتداد لایه منگنز شرقی- غربی بوده و شیب حدود ۸۵ درجه به سمت شمال دارد. شکل ۳-۳۲ لایه منگنز را در داخل ترانشه B3 نشان می‌دهد.

شکل ۳-۳۲- لایه منگنز با امتداد شرقی- غربی در داخل ترانشه B3

در جهت شرق نیز، لایه منگـنز موجود در محل نمونـه81.M.GA.29 از ضخامت ٦٠ سانتی متر به ضخامت کمتر (۲۰-۱۵ سانتی متر) تبدیل می‌شود.

جدول ۳-۱- توصیف ماکروسکوپی نمونه‌های برداشته شده همراه با مختصات محل نمونه‌گیری و نوع آزمایش انجام شده

ردیف	شماره نمونه	طول جغرافیائی	عرض جغرافیائی	ارتفاع	نوع آزمایش	شرح نمونه
1	81.M.GA.1	36 11 08	51 08 03	2890	ICP-Polish	نمونه‌ای از کانه منگنز (پیرولوسیت) از داخل ترانشه‌ای واقع در ضلع شرقی چشمه
2	81.M.GA.2	36 11 08	51 08 04	2892	Tin Section-Polish	سنگ میزبان آهکی حاوی کانیهای پراکنده پیرولوسیت
3	81.M.GA.3	36 11 08	51 07 53	2895	ICP-Polish	نمونه‌ای از کانه منگنزدار از داخل ترانشه حفر شده
4	81.M.GA.4	36 11 08	51 07 55	2908	ICP-Polish-XRD	نمونه‌ای از کانه منگنزدار از داخل ترانشه حفر شده در یال کوه
5	81.M.GA.5	36 11 07	51 08 00	2880	ICP-Polish	نمونه‌ای از کانه منگنزدار از داخل ترانشه حفر شده در داخل دره
6	81.M.GA.6	36 10 56	51 08 01	2770	ICP-Polish	لایه‌های منگنز به ضخامت ۲ تا ۱۰ سانتیمتر در داخل لایه‌های ماسه‌سنگ ،کنگلومرا و ماسه‌سنگ توفی
7	81.M.GA.7	36 10 42	51 09 31	3283	ICP-XRD	نمونه های پراکنده منگنز در محل گردنه ملوس
8	81.M.GA.8	36 10 57	51 07 58	2773	ICP-Polish	لایه منگنز در داخل لایه‌های نازک ماسه‌سنگ توفی و لایه‌های ضخیم کنگلومرا و برش
9	81.M.GA.9	36 11 09	51 07 36	2929	ICP-Polish	لایه‌های نازک منگنز در داخل لایه‌های ماسه‌سنگ توفی
10	81.M.GA.10	36 11 08	51 07 29	2990	ICP	قطعات جدا از هم منگنز
11	81.M.GA.11	36 11 25	51 07 09	3078	ICP-Polish	لایه منگنز به ضخامت ۱۰ تا ۲۰ سانتیمتر
12	81.M.GA.12	36 10 56	51 08 01	2770	Tin Section	لایه‌های ماسه‌سنگ توفی در برگیرنده لایه‌های منگنز
13	81.M.GA.13	36 10 58	51 08 06	2831	ICP-Polish-XRD	لایه‌های منگنز با ضخامتهای ۱ تا ۲۰ سانتیمتر به موازات یکدیگر
14	81.M.GA.14	36 11 01	51 08 15	2896	ICP-Polish	لایه‌های منگنز با ضخامتهای ۱ تا ۲۵ سانتیمتر به موازات یکدیگر
15	81.M.GA.15	36 11 01	51 08 28	2972	ICP-Polish	لایه منگنز با ضخامتهای ۱۰ تا ۲۰ سانتیمتر در داخل لایه‌های ماسه‌سنگ توفی
16	81.M.GA.16	36 10 56	51 08 54	3230	ICP	آثار ضعیفی از منگنز در داخل ماسه‌سنگ توفی
17	81.M.GA.17	36 10 42	51 09 24	3304	ICP-Polish	لایه منگنز در داخل لایه‌های ماسه‌سنگ توفی
18	81.M.GA.18	36 11 57	51 06 10	2953	ICP	لایه منگنز با ضخامتهای ۵ تا ۷ سانتیمتر در داخل لایه‌های ماسه‌سنگ توفی
19	81.M.GA.19	36 11 36	51 04 42	2634	ICP-Polish	لایه‌های نازک منگنز در داخل لایه‌های ماسه‌سنگ توفی

ردیف	شماره نمونه	طول جغرافیائی	عرض جغرافیائی	ارتفاع	نوع آزمایش	شرح نمونه
20	81.M.GA.20	36 11 36	51 04 42	2634	Tin Section	نمونه‌ای از ماسه سنگ توفی با آغشتگی منگنز و اکسیدهای آهن
21	81.M.GA.21	36 11 35	51 04 37	2640	ICP-XRD	نمونه‌ای از ماسه سنگ توفی با آغشتگی منگنز و اکسیدهای آهن
22	81.M.GA.22	36 11 38	51 04 20	2600	ICP-Polish	نمونه‌ای از ماسه سنگ توفی با آغشتگی منگنز و اکسیدهای آهن
23	81.M.GA.23	36 11 16	51 04 13	2586	ICP	نمونه‌ای از ماسه سنگ توفی با آغشتگی منگنز و اکسیدهای آهن
24	81.M.GA.24	36 11 33	51 04 08	2640	ICP-Polish	نمونه‌ای از ماسه سنگ توفی با آغشتگی منگنز و اکسیدهای آهن
25	81.M.GA.25	36 11 42	51 04 04	2462	ICP-Polish	نمونه‌ای از ماسه سنگ توفی با آغشتگی منگنز و اکسیدهای آهن
26	81.M.GA.26	36 11 26	51 04 59	2840	شیمی‌تر-XRD-Polish	نمونه‌ای از ماسه سنگ توفی با آغشتگی منگنز و اکسیدهای آهن
27	81.M.GA.27	36 11 23	51 05 12	2849	شیمی‌تر-Polish	لایه منگنز با ضخامتهای ۵ تا ۱۰ سانتیمتر در داخل لایه‌های ماسه‌سنگ توفی
28	81.M.GA.28	36 11 20	51 05 16	2890	شیمی‌تر-Polish	لایه منگنز با ضخامتهای ۵ تا ۱۰ سانتیمتر در داخل لایه‌های ماسه‌سنگ توفی
29	81.M.GA.29	36 11 16	51 05 30	2934	شیمی‌تر-Polish	لایه منگنز با ضخامتهای ۵۰ تا ۱۰۰ سانتیمتر در داخل لایه‌های ماسه‌سنگ توفی
30	81.M.GA.30	36 11 08	51 06 09	2933	شیمی‌تر-Polish	لایه‌های نازک منگنز به ضخامت کمتر از ۵ سانتیمتر در داخل لایه‌های ماسه‌سنگ توفی
31	81.M.GA.31	36 11 09	51 06 23	2983	شیمی‌تر-Polish	لایه‌های نازک منگنز به ضخامت کمتر از ۵ سانتیمتر در داخل لایه‌های ماسه‌سنگ توفی
32	81.M.GA.32	36 10 32	51 09 37	3210	شیمی‌تر-Polish	لایه منگنز به ضخامت تقریبی ۵۰ سانتیمتر در داخل ماسه‌سنگ توفی
33	81.M.GA.33	36 10 31	51 09 36	3210	شیمی‌تر	لایه منگنز به ضخامت تقریبی ۳۰ سانتیمتر در داخل ماسه‌سنگ توفی
34	81.M.GA.34	36 10 57	51 07 58	2775	شیمی‌تر	نمونه‌ای به طول ۶۰ سانتیمتر بصورت چیپ سمپل
35	81.M.GA.35	36 11 34	51 04 10	2635	شیمی‌تر-XRD	نمونه‌ای به طول ۱ متر بصورت چیپ سمپل از لایه ماسه‌سنگ توفی حاوی ورقه‌های اولیژیست
36	81.M.GA.36	36 11 34	51 04 10	2635	شیمی‌تر	نمونه‌ای به طول ۸۰ سانتیمتر بصورت چیپ سمپل از لایه ماسه‌سنگ توفی حاوی منگنز و اکسید آهن
37	81.M.GA.37	36 11 08	51 06 33	2930	Tin Section-Polish	ادامه لایه منگنز بعد از نمونه ۳۱
38	81.M.GA.38	36 11 03	51 06 53	2930	شیمی‌تر-Polish	لایه منگنز با ضخامتهای ۵ تا ۱۰ سانتیمتر در داخل لایه‌های ماسه‌سنگ توفی
39	81.M.GA.39	36 11 01	51 07 08	2736	شیمی‌تر-XRD-Polish	لایه منگنز با ضخامتهای ۱ تا ۱۰ سانتیمتر در داخل لایه‌های ماسه‌سنگ توفی بموازات یکدیگر

ردیف	شماره نمونه	طول جغرافیائی	عرض جغرافیائی	ارتفاع	نوع آزمایش	شرح نمونه
40	81.M.GA.40	36 10 59	51 07 22	2736	شیمی‌تر-Polish	لایه منگنز با ضخامتهای ۱ تا ۱۰ سانتیمتر در داخل لایه‌های ماسه‌سنگ توفی بموازات یکدیگر
41	81.M.GA.41	36 11 33	51 04 09	2636	Tin Section-Polish	لایه ماسه‌سنگ توفی حاوی میان‌لایه‌های نازک منگنز و سیلیس. ضخامت لایه ۷۰ سانتیمتر
42	81.M.GA.42	36 11 33	51 04 09	2636	شیمی‌تر	لایه آهن و منگنز به ضخامت ۷۰ سانتیمتر که احتمالاً مقدار آهن بیشتر از منگنز میباشد.chip
43	81.M.GA.43	36 11 33	51 04 09	2636	شیمی‌تر	لایه آهن و منگنز که بصورت chip در طول ۳۰ سانتیمتر برداشته شده است.
44	81.M.GA.44	36 11 33	51 04 09	2636	شیمی‌تر	لایه آهن و منگنز که بصورت chip در طول یک متر برداشته شده است.
45	81.M.GA.45	36 11 33	51 04 09	2636	شیمی‌تر	نمونه‌ای از لایه آهن و منگنز که بصورت chip در طول ٦ متر و بفواصل ۳۰ سانت برداشت شده است.
46	81.M.GA.46	36 14 12	51 00 23	2460	Tin Section	واحد آهکی روشن رنگ در داخل واحد OM
47	81.M.GA.47	36 12 20	51 10 22	2355	شیمی‌تر	لایه منگنز به ضخامت تقریبی ۱۰ سانتیمتر در داخل لایه‌های ماسه‌سنگ توفی
48	81.M.GA.48	36 12 37	51 10 04	2395	شیمی‌تر	لایه منگنز به ضخامت تقریبی ۱۵ سانتیمتر در داخل لایه‌های ماسه‌سنگ توفی
49	81.M.GA.49	36 12 45	51 09 03	2562	شیمی‌تر	لایه منگنز به ضخامت تقریبی ۵ سانتیمتر در داخل لایه‌های ماسه‌سنگ توفی
50	81.M.GA.50	36 10 42	51 09 24	3304	شیمی‌تر	لایه منگنز در داخل لایه‌های ماسه‌سنگ توفی
51	81.M.AS.1	36 11 36	51 04 14	2580	AAS	لایه مس به ضخامت تقریبی ٦۰ سانت در داخل لایه توفی
52	81.M.AS.2	36 11 36	51 04 14	2580	AAS	لایه مس به ضخامت تقریبی ۱ متر در داخل لایه توفی
53	81.M.AS.3	36 11 36	51 04 14	2580	Tin Section-Polish	لایه توف حاوی کانی‌سازی کالکوزین
54	81.M.AS.4	36 11 35	51 04 27	2641	AAS	لایه ماسه‌سنگ توفی و آهک ماسه‌ای حاوی کانیسازی مس به ضخامت ۲۵ سانتیمتر
55	81.M.AS.5	36 11 34	51 04 42	2657	AAS	لایه ماسه‌سنگ توفی و آهک ماسه‌ای حاوی کانیسازی مس به ضخامت ۱۰ تا ٤۰ سانتیمتر
56	81.M.AS.6	36 11 35	51 04 27	2641	Polish	کانیسازی مالاکیت، آزوریت، کالکوزین
57	81.M.AS.7	36 11 26	51 04 51	2692	AAS	لایه ماسه‌سنگی همراه با لایه نازک زغال حاوی کانیسازی مس به ضخامت ۲۰ سانتیمتر
58	81.M.PA.1	36 17 06	50 43 24	3018	شیمی‌تر	کانیسازی آهن و منگنز در داخل واحد آگلومرایی
59	81.M.PA.2	36 16 45	50 43 58	2502	شیمی‌تر	کانه منگنز در داخل واحد آگلومرایی در شمال روستای پراجان

ردیف	شماره نمونه	طول جغرافیائی	عرض جغرافیائی	ارتفاع	نوع آزمایش	شرح نمونه
60	81.M.PA.3	36 14 43	50 56 29	2508	شیمی‌تر-Polish	کانه منگنز هیدرو ترمال در جنوب‌غرب پراچان
61	81.M.PA.4	36 14 43	50 56 29	2508	Tin Section-Polish	رگه کلسیتی حاوی رگچه‌های منگنز
62	81.M.PA.5	36 14 43	50 56 30	2504	شیمی‌تر	کانه منگنز هیدرو ترمال در جنوب‌غرب پراچان
63	81.M.PA.6	36 14 43	50 56 30	2504	Tin Section	واحد ولکانیکی سازند کرج بعنوان سنگ میزبان کانسار منگنز
65	81.M.AN.1	36 15 25	51 05 28	2696	اسپکتروگرافی-AAS	نمونه‌ای از زون آلتره لیمونیتی، کائولینیتی و گوتیتی در داخل واحد گدازه‌ای
66	81.M.AN.2	36 15 24	51 05 27	2700	اسپکتروگرافی-AAS	نمونه‌ای از زون آلتره لیمونیتی، کائولینیتی و گوتیتی در داخل واحد گدازه‌ای
67	81.M.AN.3	36 12 50	51 08 48	2500	اسپکتروگرافی-AAS-Polish	نمونه chip از زون آلتره لیمونیتی و گوتیتی سولفیددار
68	81.M.AN.4	36 12 50	51 08 49	2576	اسپکتروگرافی-AAS-Polish	نمونه chip از زون آلتره لیمونیتی و گوتیتی سولفیددار

فصل چهارم

مطالعات آزمایشگاهی

٤-١- مطالعات سنگ نگاری (پتروگرافی) :

همچنانکه در فصول قبل ذکر گردید، کانسار منگنز گراب در داخل واحد رسوبی- آتشفشانی اولیگومیوسن واقع شده است. واحد میزبان کانسنگ منگنز عمدتاً از نوع ماسه سنگ توفی می‌باشد و در برخی قسمتها واحد آهکی همراه با واحد ماسه سنگ توفی کانسنگ منگنز را در بر گرفته‌اند.

جهت آشنایی بیشتر با لیتولوژی سنگهای میزبان، تعدادی نمونه از مناطق مختلف جهت مطالعات پتروگرافی برداشت گردید.

واحد میزبان آهکی، عمدتاً از کانی‌های کربناته ریز و بیشکل تشکیل شده است. کلسیت عمده‌ترین سازنده کانیهای کربناته می‌باشد. این کانی‌های کربناته گاهاً بطور موضعی به اکسید آهن آغشته شده‌اند. معدود بلورهای ریز و بی‌شکل کوارتز به همراه کانیهای کدر و اغلب درشت اکسیدهای منگنز و آهن از جمله ناخالصیهای این سنگ کربناته به شمار می‌روند.

واحد میزبان ماسه سنگی از انواع سنگهای آذر آواری یا پیروکلاستیک تشکیل یافته و دارای قطعات سنگی و بلوری می‌باشد. قطعات سنگی موجود عمدتاً ولکانیک (آندزیتی تا آندزیت بازالتی) می‌باشند. قطعات بلوری موجود در متن سنگ شامل پلاژیوکلاز، کوارتز، کلینوپیروکسن و بیوتیت می‌باشند. این سنگها عمدتاً کربناتیتی شده و به شدت فروژنیزه بوده و قطعات لیتیک و بلوری در خمیره‌ای ریز، متشکل از اکسیدهای اپاک و اکسیدهای آهن تجزیه شده قرار گرفته‌اند.

سنگ میزبان اندیس منگنز جنوب غرب پراچان (با منشاء هیدروترمالی) از نوع ولکانیک بوده و شامل پورفیرهای منشوری شکل فلدسپار می‌باشد که بطور کامل به کانیهای فیلوسیلیکاته و احتمالاً سودالیت- آنالیسم تجزیه شده است و کانی الیوین اکسید شده می‌باشد. این پورفیرها در زمینه‌ای دانه ریز قرار گرفته‌اند. ترکیب اصلی این سنگ آندزیت بازالت می‌باشد.

بطور کلی تعداد ۹ نمونه از واحدهای سنگ میزبان کانسنگ منگنز جهت مطالعات پتروگرافی برداشته شد که نتایج مطالعات آنها در زیر آورده شده است.

بنام خدا

گزارش بررسی سنگ شناسی میکروسکپی ۳ عدد برش نازک سنگ

(سری ۱۳٤٤-۱۳٤٦)

نام ورقه : مرزن آباد

بنا به درخواست : آقای علی اصغر مختاری

توسط : فریده حلمی

مرداد ۸۱

شماره و سریال : 81.M.GA.2/1344.F

بافت : میکرو کریستالین یا میکرایت

نام سنگ : سنگ آهکی حاوی کانی های کدر فراوان

اساس سنگ را کانی های کربناته در انبوهه بلورهای خیلی ریز و بی شکل می سازد. ویژگی‌های کانی شناسی و واکنش نمونه دستی در برابر قطره ای ۱/۲ HCl سرد و رقیق نمایانگر آن است که کلسیت عمده سازنده کانی های کربناته بشمار می رود. کانی های کربناته گاه بطور موضعی به اکسیدآهن آغشته شده اند.

معدود ریز بلور بی شکل کوارتز و کانی های کدر - اکسیدآهن اغلب درشت بی شکل گاه متمرکز از جمله ناخالصی های این سنگ کربناته بشمار می رود.

در برش نازک تخلخل و فضاهای خالی قابل توجه دیده می شود که بخشی از آن به احتمال بر اثر برش خوردگی سنگ بوجود آمده است.

شماره و سریال : 81.M.GM.12/1345.F

بافت : بیشتر لیتوکلاستیک

نام سنگ : کریستال لیتیک توف سرشار از کانی کدر - اکسیدآهن

این نمونه از انواع سنگ های آذر آواری یا پیروکلاستیک متشکل از قطعات سنگی و بلوری (با فراوانی کمتر) است. لیتیک های موجود عمدتاً ولکانیک (با ترکیب آندزیتی، آندزیتی بازالتی) و تعدادی شیشه ای بوده و انواع بافت میکرولیتی، میکروپورفیریتیک، میکرو - کریپتوکریستالین و ویتریک را می توان در آنها دید.

دگرسانی و بویژه اکسید شدگی یا وفور اکسیدهای اپاک در بعضی از لیتیک های شایان توجه است.

قطعات بلوری فلدسپاری با آثار شکستگی و تجزیه و کریستال های شکل کوارتز از عمده قطعات بلوری است. نمونه کمی برشیه، کربناتیزه و بشدت فروژینه است، چنانکه در شکستگی‌های ظریف ایجاد شده و متمرکزهای بی شکل متعدد کربنات دیده می شود.

فواصل بین اجزاء فوق الذکر با اکسیدهای اپاک پر شده است.

شماره و سریال : 81.M.GA.20/1346.F

بافت : بیشتر کریستالوکلاستیک

نام سنگ : لیتیک کریستال توف بشدت فروژینه

قطعات بلوری :

۱- فلدسپار(بیشتر پلاژیوکلاز با ترکیب حدواسط) اغلب بی شکل و بندرت نیمه شکل دار است، آثار شکستگی و خردشدگی و اغلب ماکل را در این بلورها می توان دید. فلدسپار فراوانترین قطعه بلوری یا جزء سنگ بشمار می رود و در برخی از آنها وفور ادخال های ریز اکسیدهای اپاک جلب توجه می نماید.

۲- معدود بلور تجزیه شده و گاه کمی انحنادار بیوتیت، تعداد کمی آپاتیت

قطعات سنگی :

قطعات سنگی آذرین (بیشتر با ترکیب متوسط و گاه آندزی بازالتی) با بافت های میکروپورفیریتیک، میکرولیتی، میکروکریپتوکریستالین بوده و برخی تجزیه شده یا بویژه محتوی کانی های کدر -اکسیدآهن فراوان هستند و شاید تعدادی شیشه اکسیده؟ نیز از دیگر همراهان باشد.

ماتریکس :

اجزاء فوق الذکر با خمیره ای ریز که عمدتاً متشکل از اکسیدهای اپاک و اکسیدهای آهن تجزیه شده است دربرگرفته می شود.

بسمه تعالی

مطالعه دو مقطع از مقاطع مرزن آباد

درخواست : علی اصغر مختاری

مطالعه : پوران یوسف

81.M.GA.37
1709.F

بافت : کلاستیک

کانیها :

۱- فلدسپات با ترکیب متوسط تا بازیک - گاهی درحد آلبیت - عمدتاً بیشکل وزاویه دار مشاهده می شود - بندرت فلدسپاتهایی که توسط سودالیت آنالسیم جایگزین شده مشاهده میشود .

۳-کوارتز - بصورت بلورهای مستقل وبیشکل بمیزان کم مشاهده میشود .

٤- کلینوپیروکسن بابعاد حداکثر تا ۰/۳ میلی متر - گاهی کربناتیزه - با بلورهای بی شکل وبمیزان کم مشاهده می شود .

٥- بیوتیت ندرتاً مشاهده میشود .

٦-کربنات :بصورت تجمعات پراکنده ونیزبحالت رگه ای مشاهده می شود .

قطعات سنگی :

قطعات سنگی ولکانیکی وقطعات بشدت اکسیدشده- مشاهده می شود .

زمینه :

زمینه سنگ چندان مشخص نیست ولی گاهی اوقات کانیهای اکسید آهن ومواد کلریتی بصورت زمینه ظاهر شده اند .

نام سنگ : کریستال لیتیک توف بشدت اکسیده شده

S.M.AS.3
1710.F

بافت : لیتوکلاستیک

کانی شناسی :

۱- قطعات کریستالی شامل ۱- قطعات کریستالی پلاژیوکلاز است ،پلاژیوکلازها عمدتاً با تجزیه وجانشینی کامل توسط سودالیت آنالسیم مشاهده میشود .

۲- قطعات سنگی اکسیده شده- قطعات کلریتیزه وقطعات کلریتی مشاهده می شود .

زمینه سنگ : زمینه سنگ گاهی شامل کانیهای اکسید آهن وگاهی شامل مواد کلریتی و گاهی فلدسپاتهایی است که با تجزیه کامل به سودالیت آنالسیم مشاهده می شوند که در ماتریکس سنگ مشاهده می شود .

نام سنگ : لیتیک توف اکسیده شده /ق

بسمه تعالی

مطالعه سنگ شناسی

۳٤۸

درخواست کننده: آقای مختاری

سنگ شناس: عروج نیا

آبانماه ۸۱

81.M.GA.41

1997.F

بافت: میکرو کریستالین

کانیها:

۱) سیلیس ظاهراً اساس سنگ را تشکیل داده است. این کانی با رشد توأم ملاحظه می‌شود. ظاهراً سیلیس ها در برخی نقاط به ماده ای با ترکیب و فرم نامشخص مینرالی آغشته می باشد.

۲) کانیهای اپاک، بصورت تجمعاتی از لکه های فاقد شکل موجود است. کانیهای اپاک گاه بصورت تجمعاتی ممتد نیز ملاحظه می شود.

۳) کربنات کلسیم بطور پراکنده گاهی موجود است.

نام : سنگ عمدتاً سیلیسی

81.M.PA.4

1998.F

بافت: اسپاری

کانیها:

اساس سنگ متشکل از کربنات می باشد. کربناتها ظاهراً بر اثر فشارهای تکتونیکی موجود دارای ماکلهای فشاری می باشند.

نام : سنگ آهک متبلور

81.M.PA.6

1999.F

بافت: پورفیریتیک با زمینه عمدتاً کریپتو تا میکرو کریستالین و بشدت اکسیده سنگ دارای شکستگی فراوان بوده که توسط کربنات پر شده است.

پورفیرها:

۱) فلدسپات بشکل منشور که تقریباً بطور کامل توسط کانیهای فیلوسیلیکاته و گاه احتمالاً سودالیت – آنالسیم تجزیه شده است.

۲) اولیوین که بطور کامل اکسیده شده است.

کانیهای زمینه: زمینه بسیار دانه ریز سنگ که عمدتاً توسط کانیهای اکسیدآهن پوشش داده شده است.

کانیهای ثانوی: کانیهای فیلوسیلیکاته

کانیهای فرعی: کانیهای اپاک

توجه: شکستگی های سنگ توسط کربنات پر شده است.

نام: سنگ ولکانیک بازیک (بازالتی) برشیه و کربناتیزه

81.M.GA.46
1100.F

بافت: عمدتاً میکرواسپاری

کانیها:

اساس سنگ متشکل از کربنات بصورت میکرواسپاری می باشد. شکستگی های اغلب متقاطع سنگ توسط کربنات رسوبی (بصورت کاملاً کریستالین - اسپاری) پر شده است.

نام: سنگ آهک رگه دار./۱۸۶

٤-٢- مطالعات کانه نگاری (مینرالوگرافی):

به منظور آشنایی بیشتر با کانه‌های تشکیل دهنده کانسنگ منگنز و نیز مطالعات بافتی این کانه‌ها، تعدادی نمونه جهت مطالعات مینرالوگرافی برداشت گردید.

کانه‌های تشکیل دهنده کانسنگ منگنز عمدتاً از نوع اکسیدی بوده وشامل کانیهای کریپتوملان، پسیلوملان، پیرولوزیت، منگانیت، براونیت (سیلیکات منگنز) و کرونادیت می‌باشد. کانیهای غالب موجود پیرولوزیت، پسیلوملان، و کریپتوملان می‌باشد. بافتهای گل کلمی، ندولی، گرهکی، دندریتی و زونینگ در این کانسنگ دیده می‌شود. بافت کانی‌سازی کانسار عمدتاً از نوع Open Space Filling بوده و گاهاً بافت کانی‌سازی رگچه‌ای نیز مشاهده می گردد. اکسیدهای آهن نیز بصورت پر کردگی حفرات در فضاهای مناسب و رگچه‌های ظریف کانی‌سازی نموده است. از کانسار منگنز جنوب غرب روستای پراچان یک نمونه جهت مطالعات مینرالوگرافی برداشته شد. کانی‌سازی این کانسار عمدتاً از نوع اکسیدی بوده و کانیهای پسیلوملان، کریپتوملان، کرونادیت و به مقدار کم پیرولوزیت در این کانسنگ دیده می‌شوند که کانی‌زایی عمدتاً از نوع پسیلوملان می‌باشد. حدود ۱۰ درصد از کانسنگ را هماتیت و اکسیدهای ثانویه آهن تشکیل می‌دهند. بافت این کانی سازی از نوع Open Space Filling می‌باشد.

همچنانکه در فصل قبل (مطالعات صحرایی) یادآور شدیم، لایه‌ای از ماسه سنگ توفی حاوی کانی‌زایی مس در مجاورت کانسنگ آهن و منگنز در جنوب روستای آسکان وجود دارد. مطالعات مینرالوگرافی این لایه مس دار، کانه زایی کانه‌های پیریت، کالکوپیریت، بورنیت، کالکوسیت، کوولیت و مالاکیت را در آنها نشان می دهد و کانی‌زایی غالب از نوع کالکوسیت می‌باشد.

بطور کلی تعداد ۴۰ نمونه از مناطق مختلف کانسنگ منگنز و ۳ نمونه از اندیس مس جنوب روستای آسکان و ۲ نمونه از زونهای آلتره موجود در غرب و جنوب روستای انگوران جهت مطالعات مینرالوگرافی برداشته شد که نتایج مطالعات آنها در زیر آورده شده است.

بسمه تعالی
امور آزمایشگاهها
گروه آزمایشگاه کانی شناسی
(گزارش مطالعه مقاطع صیقلی)

درخواست کننده : آقای سیدعلی مختاری
تاریخ گزارش : آذر /۸۱
شماره گزارش : ۴۰۱
مطالعه کننده : خانم صدیقه صحت
تهیه مقطع : آقای حمید علوی

تعداد نمونه : ۱۶ عدد
کد امور : ۵۵۷ - ۸۱
هزینه مطالعه :۱/۲۸۰/۰۰۰ ریال
هزینه عکسبرداری: ۱/۱۸۰/۰۰۰ریال
جمع هزینه ها: ۳/۰۶۰/۰۰۰ ریال

نمونه شماره : M.GA.1 -81

شماره آزمایشگاهی : ۱۶۳ - ۸۱

کانی سازی فلزی در این نمونه بشرح زیر است.

۱ - اکسیدهای منگنز : بصورت گرهک های پراکنده دارای ساختمان زونینگ اغلب پرکردگی های حفرات و فضاهای مناسب گانگ را در بر گرفته است. در اغلب قسمتها کانیهای گروه.اکسید منگنز کریپتوملان و پسیلوملان است واکثراً کریپتوکریستالین می باشد. در بعضی قسمت ها کریستالهایی با ابعاد حداکثر ۷ - ۵ میکرون موجود است. در این نمونه ساختمان های گل کلمی، ندولی ، گرمکی و زونینگ مشاهده می گردد. درصد فراوانی اکسیدهای منگنز در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۵۰٪ است.

۲ - اکسیدهای ثانویه آهن : بصورت محدود کانی سازی گروه اکسید منگنز را همراهی میکند درصد فراوانی اکسیدهای ثانویه آهن در سطح مقطع مورد مطالعه ۱۰٪ است .

۳ - کربنات و سیلیکات منگنز: بمیزان کم همراه با اکسیدهای یاد شده مشاهده می گردد. بافت کانی سازی فلزی Open Space است .

نمونه شماره : M .GA.2 - 81

شماره آزمایشگاهی : ۱۶۴ - ۸۱

در این نمونه کانی سازی فلزی بشرح زیر است.

۱ - اکسیدهای منگنز : بصورت لکه های پراکنده ، گرهک های بیضوی و کروی، ساختمان های دندریتی و زونینگ کانی سازی دارد. مجموعه اکسیدهای منگنز در این نمونه عمدتاً

کریپتوکریستالین است و لیکن در برخی قسمت ها کریستالهای نیمه اتومورف و اتومورف با ابعاد حداکثر ۲۰ میکرون موجود است.

درصد فراوانی اکسیدهای منگنز در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۳۰٪ است. کانی سازی اکسیدهای منگنز عمدتاً از کانیهای پسیلوملان ، کریپتوملان و پیرولوزیت و منگانیت است .

۲ – سیلیکات منگنز : بصورت چند لکه پراکنده با فراوانی محدود کانی سازی دارد .

بافت کانی سازی فلزی Open Space است.

نمونه شماره : 81 – M . GA .3

شماره آزمایشگاهی : ۱۶۵ – ۸۱

در این نمونه کانی سازی فلزی بشرح زیر است.

۱ – اکسیدهای منگنز : کریپتوکریستالهای اکسید منگنز در نمونه بصورت تجمعی لکه های درشتی را پدید آورده است. این لکه ها واجد ساختمان زونینگ است و عمده کانیهای موجود در این لکه ها پسیلوملان و کریپتوملان است . درصد فراوانی اکسیدهای منگنز در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۷۰٪ است.

نمونه شماره : 81 . M. GA. 4

شماره آزمایشگاهی : ۱۶۶ – ۸۱

در این نمونه کانی سازی فلزی بشرح زیر است .

۱ – اکسیدهای منگنز : بصورت پرکردگی در فضاهای مناسب گانگ کانی سازی دارد. کانی سازی اکسیدهای منگنز به شکل رگچه ای است و درصد فراوانی آن در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۸۵٪ است. کانی های موجود در این نمونه عمدتاً پسیلوملان و کریپتوملان است و بافت کانی سازی فلزی Open Space است .

نمونه شماره : 81 .M .GA.5

شماره آزمایشگاهی : ۱۶۷ – ۸۱

در این نمونه کانی سازی فلزی بشرح زیر است.

۱ – اکسیدهای منگنز : بصورت رگه های پراکنده ، رگچه های پهن با ساختمان مشابه توده ای Massive مشاهده می گردد. کانی سازی اکسیدهای منگنز عمدتاً از کانیهای پسیلوملان و کریپتوملان است و لیکن در برخی قسمت ها شاهد کانی سازی کرونادیت و پیرولوزیت هم هستیم. حداکثر ابعاد کریستالهای اکسید منگنز ۱۵ میکرون است. درصد فراوانی اکسیدهای منگنز در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۹۰٪ است .

۲ – کربنات منگنز : بصورت چند لکه پراکنده و با فراوانی محدود کانی سازی دارد.بافت کانی سازی فلزی رگچه ای و Open Space است .

نمونه شماره : 81 – M .GA .6

شماره آزمایشگاهی : ۱۶۸ – ۸۱

در این نمونه کانی سازی فلزی بشرح زیر است.

۱ – اکسیدهای منگنز : بصورت رگه های پراکنده کانی سازی داشته و در نمونه مورد مطالعه کاملاً سطح مقطع را پر کرده است، بطوریکه شناخت بافت اولیه کانی سازی مشکل است.

اکسیدهای منگنز عمدتاً شامل پسیلوملان و کریپتوملان است که بصورت کریپتوکریستالین کانی سازی دارد. درصد فراوانی اکسیدهای منگنز در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۷۰٪ است . بافت کانی سازی فلزی رگچه ای ورگه ای است.(vein leat)

نمونه شماره : 81 . M .GA .8

شماره آزمایشگاهی : ۱۷۰ – ۸۱

در این نمونه کانی سازی فلزی بشرح زیر است.

۱ – اکسیدهای منگنز : بصورت لکه های درشت و رگه های فشرده کانی سازی دارد. در نمونه مورد مطالعه قسمت اعظم سطح نمونه پوشیده از اکسیدهای منگنز می باشد. اکسیدهای منگنز عمدتاً پسیلوملان و کریپتوملان و منگانیت است که اصولاً کریستالهای ریز دارد. درصد فراوانی اکسیدهای منگنز در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۹۰٪ است. بافت کانی سازی فلزی رگه ای vein leat است .

نمونه شماره : 81 .M. GA. 9

شماره آزمایشگاهی : ۱۷۱ – ۸۱

کانی سازی فلزی در این نمونه بشرح زیر است.

۱ – اکسیدهای منگنز : بصورت گرهک های پراکنده و ساختمان های ندولی شکل و حاوی زونینگ با ساختمان کنفی مشاهده می شود. ساختمان های لایه لایه نیز در برخی قسمت ها مشاهده میشود. کانی سازی اکسیدهای منگنز عمدتاً از جنس پسیلوملان و کریپتوملان است. درصد فراوانی اکسیدهای منگنز در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۷۰٪ است .

۲ – اکسیدهای ثانویه آهن به صورت آغشتگی در گانگ کانی سازی دارد. درصد فراوانی این اکسیدها در مجموع درحدود ۵٪ است.

۳ – سیلیکات و کربنات منگنز : در برخی قسمت ها بصورت لکه های ریز و پراکنده با فراوانی محدود کانی سازی دارد.

بافت کانی سازی فلزی گرهکی و پرکردگی فضاهای خالی است.(Open Space)

نمونه شماره : 81 .M. GA. 11

شماره آزمایشگاهی : ۱۷۲ – ۸۱

در این نمونه کانی سازی فلزی بشرح زیر است.

۱ – اکسیدهای منگنز : بصورت کریستالهای ریز و کریپتوکریستالین کانی سازی دارد. عمدتاً کریستالها مجتمع شده و لکه های درشتی را پدید آورده است. درصد فراوانی اکسیدهای منگنز در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۶۰٪ است. عمده کانیهای اکسید منگنز در نمونه فوق پسیلوملان و منگانیت است.

۲ – اکسیدهای ثانویه آهن : بصورت آغشتگی در گانگ و پرکردگی فضاهای مناسب کانی سازی دارد. درصد فراوانی اکسیدهای ثانویه آهن در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۱۰٪ است. بافت کانی سازی فلزی Open Space است .

نمونه شماره : 81 .M. GA. 14

شماره آزمایشگاهی : ۱۷۳ – ۸۱

در این نمونه کانی سازی فلزی بشرح زیر است.

۱ – اکسیدهای منگنز : بصورت گرهک های پراکنده و دندریتی شکل کانی سازی دارد. اغلب کانیهای اکسید منگنز کریپتوکریستالین است و عمدتاً از جنس پسیلوملان و کریپتوملان و منگانیت است. درصد فراوانی اکسیدهای منگنز در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۷۰٪ است.

۲ – اکسیدهای ثانویه آهن : بصورت پرکردگی حفرات وفضاهای مناسب کانی سازی دارد. درصد فراوانی اکسیدهای ثانویه آهن در حدود ۱۰٪ در سطح مقطع مورد مطالعه است .

۳ – سیلیکات منگنز : بصورت بسیار محدود کانی سازی دارد .

بافت کانی سازی فلزی Open Space است .

نمونه شماره : 81 .M. GA. 15

شماره آزمایشگاهی : ۱۷۴ – ۸۱

در این نمونه کانی سازی فلزی بشرح زیر است.

۱ – اکسیدهای منگنز : بصورت لکه های پراکنده ، گرهک های بیضوی و کروی و اشکال دندریتی کانی سازی دارد. کانی سازی اکسید منگنز عمدتاً از جنس پسیلوملان و کریپتوملان و منگانیت است. اما در برخی قسمت ها شاهد کانی سازی پیرولوزیت هستیم. مجموع درصد فراوانی اکسیدهای منگنز در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۵۰٪ است.

کریستالهای اکسید منگنز اغلب کریپتوکریستالین است مع الوصف در برخی قسمت ها کریستالهای اتومورف و نیمه اتومورف با ابعاد حداکثر ۳۰ میکرون نیز کانی سازی دارد.

بافت کانی سازی فلزی Open Space است .

نمونه شماره : 81 .M. GA. 17

شماره آزمایشگاهی : ۱۷۵ – ۸۱

در این نمونه کانی سازی فلزی بشرح زیر است.

۱ – اکسیدهای منگنز : بصورت لکه های پراکنده و اجتماع یافته بافت رگچه ای و یا توده ای را پدید آورده است. کانی سازی اکسید منگنز عمدتاً از جنس پسیلوملان و کریپتوملان و بسیار کم منگانیت است. درصد فراوانی اکسیدهای منگنز در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۸۰٪ است.

۲ – اکسیدهای ثانویه آهن : بصورت آغشتگی در گانگ و پرکردگی حفرات و فضاها کانی سازی دارد.درصد فراوانی اکسیدهای ثانویه آهن در حدود ۵٪ در سطح مقطع مورد مطالعه است .

۳ – سیلیکات منگنز :بصورت لکه های پراکنده همراه با رگچه های اکسید منگنز کانی سازی محدود دارد .

نمونه شماره : 81. M. GA. 19

شماره آزمایشگاهی : ۱۷۶ – ۸۱

در این نمونه کانی سازی فلزی بشرح زیر است.

۱ – اکسیدهای منگنز: بصورت کریپتوکریستالین کانی سازی دارد. عمدتاً از جنس پسیلوملان و کریپتوملان است و اجتماع کریستالها لکه های درشتی را پدید آورده است. کانی سازی اکسیدهای منگنز عمدتاً مابین فضاها و فواصل گانگ رخ داده است. درصد فراوانی اکسیدهای منگنز در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۴۰٪ است. اکسیدهای منگنز در نمونه فوق الذکر عمدتاً شکل گرهک و ندول داشته و بعضاً ساختمان کنفی و مشبک را پدید آورده است.

۲ – اکسیدهای ثانویه آهن : بصورت آغشتگی در گانگ و پرکردگی حفرات و فضاهای مناسب کانی سازی دارد. این اکسیدها همراه با اکسیدهای منگنز کانی سازی دارد. درصد فراوانی اکسیدهای ثانویه آهن در حدود ۱۵٪ است.

بافت کانی سازی فلزی Open Space است .

نمونه شماره : 81 .M. GA. 22

شماره آزمایشگاهی : ۱۷۷ – ۸۱

در این نمونه کانی سازی فلزی بشرح زیر است.

۱ – اکسیدهای منگنز : بصورت لکه های پراکنده و رگچه های ظریف ساختمان توده ای شکل را در نمونه ایجاد کرده است لکه های اکسید منگنز متشکل از کریستال های پسیلوملان و کریپتوملان است و ماکزیمم ابعاد آنها به ۵ میکرون می رسد. در اکثر قسمت ها ساختمان های ندولی شکل ، پرکردگی لایه بندی دار و زونینگ و نیز گرهک های بیضوی و کروی شکل از اکسید های منگنز مشاهده میشود.

درصد فراوانی اکسیدهای منگنز در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۶۵٪ است .

۲ – اکسیدهای ثانویه آهن: بصورت پرکردگی در حفرات و فضاهای مناسب و رگچه های ظریف در گانگ کانی سازی دارد. درصد فراوانی اکسیدهای ثانویه آهن در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۱۵٪ است .

بافت کانی سازی فلزی رگچه ای و رگه ای vein leat است.

نمونه شماره : 81 .M. GA. 24

شماره آزمایشگاهی : ۱۷۸ – ۸۱

در این نمونه کانی سازی فلزی بشرح زیر است.

۱ – اکسیدهای منگنز : بصورت لکه های مجتمع واجد ساختمان لایه بندی و زوینگ کانی سازی دارد. در اکثر قسمت ها کانی سازی اکسید منگنز از جنس کریپتوملان و پسیلوملان است و درصد فراوان اکسیدهای منگنز در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۶۰٪ است .

۲ – هیدروکسیدهای ثانویه آهن : بصورت آغشتگی در گانگ کانی سازی دارد. درصد فراوانی هیدروکسیدهای ثانویه آهن در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۵٪ است .

بافت کانی سازی فلزی Open Space است .

نمونه شماره : 81 .M .GA. 25

شماره آزمایشگاهی : ۱۷۹ – ۸۱

در این نمونه کانی سازی فلزی بشرح زیر است.

۱ – اکسیدهای منگنز : بصورت لکه های پراکنده ، بافت رگه ای و رگچه ای حاوی لایه بندی کانی سازی دارد . در این نمونه کانی های پسیلوملان و کریپتوملان و کرونادیت و منگانیت کانی سازی دارد. ساختمان کانی سازی اکسیدهای منگنز زوینگ و گرهکی و ندولی می باشد.درصد فراوانی اکسیدهای منگنز در سطح مقطع مورد مطالعه ۶۵٪ است .

بافت کانی سازی فلزی Open Space است .

آزمایشگاه کانی شناسی

محمد هاشم امامی

معاون آزمایشگاه بهاد فرآوری مواد

بسمه تعالی

امور آزمایشگاهها

گروه آزمایشگاه کانی شناسی

(گزارش مطالعه مقاطع صیقلی)

درخواست کننده : آقای علی اصغر مختاری
تاریخ گزارش : دیماه /۸۱
شماره گزارش : ۴۲۰
مطالعه کننده : خانم صدیقه صحت
تهیه مقطع : آقای حمید علوی

تعداد نمونه : ۱۳ عدد
کد امور :۷۵۲ - ۸۱
هزینه مطالعه :۱/۰۴۰/۰۰۰ریال
هزینه عکسبرداری:۳۰۰/۰۰۰ ریال
جمع هزینه ها:۱/۳۴۰/۰۰۰ریال

نمونه شماره : 81.M.GA.26

شماره آزمایشگاهی : ۲۸۱ - ۸۱

در این نمونه کانی سازی فلزی بشرح زیر است.

۱ - منیتیت : بصورت کریستالهای اتومورف و به شکل ذرات آواری در نمونه مشاهده میشود. این کانی کمی مارتیتی شده است. اغلب ذرات منیتیت از حواشی سانیدگی و گردشدگی نیز دارد. بنابراین ذرات منیتیت از سنگ دیگری تخریب و آزاد شده است (در بعضی قطعات درگیر در سنگ اولیه نیز می باشد) و سپس سایش و انتقال یافته و حمل شده است و در نهایت در کنار هم و سایر ذرات فشرده و سیمانی شده است و سنگ فعلی را پدید آورده است .مجموع درصد فراوانی منیتیت در سطح مقطع مورد مطالعه ۲٪ است .ابعاد ذرات منیتیت در حدود ۴۰ - ۱۰ میکرون است.

۲ - اکسیدهای منگنز: بصورت لکه های پراکنده ، پرکردگی فواصل و حفرات و شکافها کانی سازی دارد. در بعضی قسمت ها فرم رگچه ای دارد. اجتماع کریستالهای ریز و کریپتواین کانیها لکه های درشت تر و گرهک ها را پدید آورده است.

کانیهای اکسید منگنز در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۶۰٪ است در بعضی قسمت ها اکسیدهای منگنز ذرات آواری و حمل شده از جای دیگر و سنگ اولیه دیگری است و در بعضی قسمت ها به شکل سیمان ذرات ریز را به هم اتصال داده است.

۳ - اکسید و هیدروکسیدهای آهن : بصورت یک طیف به همراه کانیهای اکسید منگنز کانی سازی دارد. درصد فراوانی اکسید وهیدروکسیدهای ثانویه آهن در حدود ۲۰٪ در سطح مقطع مورد مطالعه است. اکسیدهای آهن مابین ذرات ماسه سنگ به شکل ذرات آواری و نیز به شکل سیمان مابین مشاهده میشود. اگرچه در بعضی قسمت ها آغشتگی در گانگ دارد.

بافت کانی سازی فلزی Open Space filling است .

نمونه شماره : 81 .M. G. A. 27

شماره آزمایشگاهی : ۲۸۲ – ۸۱

در این نمونه کانی سازی فلزی بشرح زیر است .

۱ – منیتیت : بصورت ذرات ریز و تخریب شده پس از حمل و فشردگی و سیمانی شدن در سنگ فوق مشاهده میشود. اغلب کریستالها اتومورف بوده و تحت تاثیر خردشدگی و حمل و سایش زوایا را کمی از دست داده است .

درصد فراوانی منیتیت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۲٪ است .

۲ – اکسیدهای منگنز : بصورت لکه های پراکنده متشکل از کریستالهای نیمه اتومورف و گزنومورف کانی سازی دارد. ذرات اکسید منگنز هم مثل منیتیت منشاء آواری دارد. ابعاد آنها مابین ۴۰ – ۵ میکرون است . در بعضی قسمت ها مابین ذرات مختلف الجنس گانگ و کانه ، اکسیدهای منگنز نقش سیمان را دارد. عمده کانیهای اکسید منگنز در این نمونه پسیلوملان، کریپتوملان، منگانیت و پیرولوزیت می باشد. بافت کانی سازی اکسیدهای منگنز به شکل زونینگ ، رگچه ای، کنفی و فشرده می باشد.

درصد فراوانی اکسیدهای منگنز در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۵۵٪ است .

۲ – اکسیدهای آهن : به شکل لکه های پراکنده متشکل از کریستالهای نیمه اتومورف کانی سازی دارد. اکسیدهای آهن ، اکسیدهای منگنز را همراهی می کند و در برخی قسمت ها داخل گانگ آغشتگی ایجاد کرده است . درصد فراوانی اکسید وهیدروکسیدهای ثانویه آهن در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۳۰٪ است .

بافت کانی سازی فلزی Open Space filling است .

نمونه شماره : 81 .M. GA. 28

شماره آزمایشگاهی : ۲۸۳ – ۸۱

در این نمونه کانی سازی فلزی بشرح زیر است .

۱ – منیتیت : بصورت کریستالهای کاملاً اتومورف ، بعضاً نیمه اتومورف کانی سازی دارد. کریستالهای منیتیت ابعادی مابین ۱۰۰ – ۱۰ میکرون دارد. این کانی تحت تاثیر آلتراسیون از شبکه کریستالین و حواشی به هماتیت (مارتیت) تبدیل شده است درصد فراوانی منیتیت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۱۵٪ است .

بنظر میرسد ذرات منیتیت و سایر کانیها و گانگ پس از فشرده شدن و سیمانی شدن سنگ فعلی را پدید آورده است بنابراین ذرات منیتیت به شکل خرد شده و تخریب شده در سنگ مزبور قرار دارد و بافت تخریبی و برشی دارد.

۲ – اکسیدهای منگنز : بصورت لکه های پراکنده و بعضاً تخریب شده در نمونه کانی سازی دارد. ابعاد لکه های اکسید منگنز مابین ۸۰ – ۲۰ میکرون است. اکسیدهای منگنز طی دو مرحله در سنگ میزبان کانی سازی دارد. در مرحله اول ذرات تخریبی اکسید منگنز از جاهای دیگر فشرده شده و سپس در مراحل نهایی اکسیدهای منگنز به شکل سیمان مابین قطعات کانی سازی دارد. مجموع

درصد فراوانی اکسیدهای منگنز در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۱۵٪ است اکسیدهای منگنز در مرحله کانی سازی دارد. مرحله اول ذرات آواری جمع شده در کنار هم و مرحله بعدی سیمان مابین ذرات و چسبیدن ذرات بهم باعث پدیدآمدن ماسه سنگ فوق الذکر شده است.

۳ – هماتیت : بصورت لکه های پراکنده ، ذرات آواری و کریستالهای اتومورف و نیمه اتومورف سائیده شده و حمل شده است درصد فراوانی هماتیت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۵٪ است.

۴ – هیدروکسیدهای ثانویه آهن : به شکل آغشتگی در گانگ . پرکردگی رگچه ها و فضاهای مناسب کانی سازی دارد. درصد فراوانی هیدروکسیدهای ثانویه آهن در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۲۰٪ است .

بافت کانی سازی فلزی تابع لایه بندی و فضاهای مناسب Open Space در سنگ میزبان است.در سه نمونه ۲۸۱ و۲۸۲و ۲۸۳ مسئله ماسه سنگ و تشکیل کانیهای فلزی تقریباً مشابه است.

نمونه شماره : 81 .M. GA. 29

شماره آزمایشگاهی : ۲۸۴ – ۸۱

در این نمونه کانی سازی فلزی بشرح زیر است .

نمونه صیقلی مورد مطالعه به میزان کم گانگ دارد و قسمت اعظم آن از کانه تشکیل شده است و بشرح زیر است .

۱ – اکسیدهای منگنز : بصورت کریستالهای کریپتو و بسیار ریز و نسبتاً اتومورف اجتماع یافته مشاهده میشود. اجتماع کریستالهای اکسید منگنز لکه های درشت را پدید آورده است. ابعاد کریستالهای این اکسیدها مابین ۵۰ – ۱۰ میکرون است عمده کانیهای اکسید منگنز شامل پسیلوملان و کریپتوملان و منگانیت و کرونادیت است . درصد فراوانی اکسیدهای منگنز در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۹۵٪ است .

بافت کانی سازی فلزی رگه ای Veinleat یا توده ایmassive است .

نمونه شماره : 81 .M. GA.30

شماره آزمایشگاهی : ۲۸۵ – ۸۱

در این نمونه کانی سازی فلزی بشرح زیر است .

۱ – اکسیدهای منگنز : بصورت لکه های درشت و بهم پیوسته کانی سازی دارد. عمده کریستالهای اکسید منگنز پسیلوملان و کریپتوملان است . درصد فراوانی اکسیدهای منگنز در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۸۵٪ است . کریستال های اکسید منگنز عمدتاً کریپتوکریستالین است و ابعادی کمتر از ۴ میکرون دارد. بافت کانی سازی فلزی توده ای massive یا رگه ای vein leat است .

درصد فراوانی اکسیدهای منگنز در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۹۰٪ است .

۲ – اکسیدهای ثانویه و هیدروکسیدهای آهن : بصورت آغشتگی و نیز لکه هـای همـراه بـا اکسـید منگنز کانی سازی دارد. مجموع درصد فراوانی اکسیدهای ثانویه آهـن و هیدروکسـیدهای آهـن در حدود ۵٪ در سطح مقطع مورد مطالعه است .

نمونه شماره : 81 .M. GA. 31

شماره آزمایشگاهی : ۲۸۶ – ۸۱

در این نمونه کانی سازی فلزی بشرح زیر است .

۱ – اکسیدهای منگنز : بصورت کریستال های ریز و بهم پیوسته لکه هـای درشـت و بـی شـکلی را پدید آورده است . بافت آن شکل دندریتی ، رگچـه ای و پرکـردگـی حفـرات وفضاهـا اسـت. درصـد فراوانی اکسیدهای منگنز در سطح مقطع مورد مطالعه در حـدود ۰/۵ اسـت عمـده کانیـهای اکسـید منگنز پسیلوملان، کریپتوملان و پیرولوزیت است .

۲ – هیدروکسیدهای ثانویه آهن : بصورت آغشـتگی در گـانگ کـانی سـازی دارد. درصـد فراوانـی هیدروکسیدهای آهن در حدود ۱۰٪ در سطح مقطع مورد مطالعه است .

نمونه شماره : 81 . M. GA. 32

شماره آزمایشگاهی : ۲۸۷ – ۸۱

در این نمونه کانی سازی فلزی بشرح زیر است .

۱ – اکسیدهای منگنز : بصورت لکه های پراکنده ، پرکردگی حفرات و فضاها و رگچه های ظریـف در گانگ کانی سازی دارد. عمده کریستال های اکسید منگنز پسیلوملان و کمی کریپتوملان است.

بافت پسیلوملان عمدتاً حفره ای، کنفی و مشبک می باشد . درصد فراوانی اکسـیدهای منگـنز در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۸۰٪ است.

۲ – هیدروکسـیدهای ثانویـه آهـن : بصـورت محـدود در گـانگ آغشـتگی دارد. درصـد فراوانـــی هیدروکسیدهای ثانویه آهن در حدود ۵٪ است . بافت کانی سازی فلزی Open Space است .

نمونه شماره : 81. M. GA. 38

شماره آزمایشگاهی :۲۸۸ – ۸۱

کانی سازی فلزی در این نمونه بشرح زیر است .

۱ – اکسیدهای منگنز : بصورت کریپتوکریستالهای فشرده لکه های درشـتی را پدیـد آورده اسـت. عمده کانیهای اکسید منگنز پسیلوملان و کریپتوملان و کمی منگانیت است .

بافت کانی سازی اکسیدهای منگنز Open Space است و به شکل رگه ای و Vein leat مشـاهده میشود .

درصد فراوانی اکسیدهای منگنز در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۹۰٪ است.

۲ – اکسیدهای ثانویه و هیدروکسیدهای آهن : بصورت آغشتگی و نیز لکه هـای همـراه بـا اکسـید منگنز کانی سازی دارد. مجموع درصد فراوانی اکسیدهای ثانویه آهـن و هیدروکسـیدهای آهـن در حدود ۵٪ در سطح مقطع مورد مطالعه است .

نمونه شماره : 81. M. GA. 39

شماره آزمایشگاهی : ۲۸۹ – ۸۱

در این نمونه کانی سازی فلزی بشرح زیر است .

۱ – اکسیدهای منگنز : بصورت کریستالهای کاملاً اتومورف دارای ابعاد تقریبی ۶۰ – ۱۰ میکرون در نمونه مشاهده میشود. اجتماع کریستالهای اکسید منگنز در سطح مقطع لکه هـای درشـتی را پدیـد آورده است. کانیهای اکسید منگنز شامل پسـیلوملان و کریپتومـلان و پـیرولوزیت اسـت . درصـد فراوانی اکسیدهای منگنز در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۹۰٪ است . اجتماع کریسـتال هـای اتومورف ماکل های جالبی را پدید آورده است .

نمونه شماره : 81. M. GA. 40

شماره آزمایشگاهی : ۲۹۰ – ۸۱

کانی سازی فلزی در این نمونه بشرح زیر است .

۱ – اکسیدهای منگنز : بصورت کریستالهای کریپتـو بـه شـکل پرکـردگـی در حفـرات و شـکافها و رگچه ها کانی سازی دارد. اجتماع کریپتو کریستالهای اکسید منگنز لکه های درشـت تـری را پدیـد آورده است که گاهاً ۲ میلیمتر قطر دارد. درصد فراوانی اکسـیدهای منگـنز در سـطح مقطـع مـورد مطالعه در حدود ۲۵٪ است . عمده کانیهای اکسید منگنز شامل پسیلوملان و کمی کریپتوملان است.

بافت کانی سازی فلزی Open Space است .

نمونه شماره : 81. M. X.1

شماره آزمایشگاهی : ۲۹۱ – ۸۱

در این نمونه کانی سازی فلزی بشرح زیر است .

۱ – کالکوسیت : بصورت کریستالهای کاملاً اتومورف بعضاً نیمه اتومورف کانی سـازی دارد ابعـاد کریستالهای کالکوسیت مابین ۲۵۰ – ۲۰ میکرون است اغلب اجتماع کریستالهای کالکوسیت لکه های درشت تری را پدید آورده که ماکزیمم ابعاد آنها حدود ۱/۵ میلیمتر است .

کانی سازی کالکوسیت در داخل حفرات و رگچه های موجود در گانگ صورت گرفتـه اسـت. ایـن کانی فاقد آثار آلتراسیون است و به میزان کم و انگشـت شـمار کریسـتال هـای کوولیـت مشـاهده میشود. هر دو کانی کوولیت و کالکوسیت اولیه می باشد .

درصد فراوانی کالکوسیت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۳۵٪ است .

۲ – مالاکیت : به صورت آغشتگی محدود در گانگ کانی سازی دارد درصد فراوانی مالاکیت در سـطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۵٪ است .

۳ – هیدروکسیدهای ثانویه آهن : بصورت محدود در گانگ آغشتگی دارد درصد فراوانی هیدروکسیدهای ثانویه آهن در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۱/۵٪ است .

نمونه شماره : 81. M. A6.3

شماره آزمایشگاهی : ۲۹۲ – ۸۱

کانی سازی فلزی بشرح زیر است .

۱ – کالکوسیت : بصورت لکه های پراکنده در داخل رگچه موجود در گانگ کانی سازی دارد. کریستالهای کالکوسیت اتومورف است و ابعادی مابین ۱۶۰ – ۱۰ میکرون دارد . درصد فراوانی کالکوسیت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۲۰٪ است کریستالهای کالکوسیت در بعضی قسمتها به همراه کریستالهای کوولیت مشاهده می شود. درصد فراوانی کوولیت کمتر از ۱٪ در سطح مقطع مورد مطالعه است. کالکوسیت و کوولیت اولیه است بافت کانی سازی فلزی Open Space است .

۲ – مالاکیت : به شکل آغشتگی محدود در گانگ کانی سازی دارد. درصد فراوانی مالاکیت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۲٪ است .

۳ – هیدروکسیدهای ثانویه آهن : بصورت آغشتگی در بخشی از سنگ میزبان کانی سازی دارد.. درصد فراوانی هیدروکسیدهای ثانویه آهن در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۱۰٪ است .

بافت کانی سازی مالاکیت و هیدروکسید آهن آغشتگی است .

۴ – پیریت : به صورت چند دانه انگشت شمار در نمونه مشاهده می شود. ابعاد کریستال های نیمه اتومورف پیریت مابین ۳۰ – ۱۰ میکرون است .

نمونه شماره : 81. M. GA. 37

شماره آزمایشگاهی : ۲۹۳ – ۸۱

کانی سازی فلزی در نمونه بشرح زیر است .

در زمینه سنگ میزبان که یک ماسه سنگ قرمز تیره است کانی سازی فلزی عمدتاً با بافت افشان و پراکنده صورت گرفته و ذرات کانه آواری و حمل شده می باشد و بشرح زیر است .

۱ – منیتیت : بصورت لکه های پراکنده و کریستالهای اتومورف دارای ابعادی مابین ۳۵ – ۵ میکرون که توسط سیمان با ذرات دیگر سنگ میزبان فعلی را پدید آورده است . ذرات منیتیت کمی آلتره شده و به مارتیت مبدل شده است درصد فراوانی منیتیت در حدود ۴٪ در سطح مقطع است.

۲ – هماتیت : به شکل لکه های پراکنده و کریستال های حمل شده و اجتماع یافته در سنگ میزبان فعلی مشاهده می شود. درصد فراوانی هماتیت در حدود ۲٪ در سطح مقطع مورد مطالعه است.

۳ – اکسیدهای منگنز: بصورت لکه های حمل شده وآواری در سنگ میزبان اجتماع یافته است. درصد فراوانی اکسیدهای منگنز در حدود ۱/۵٪ است.

۴ – پیریت : به تعداد چند دانه با ابعاد ۷ – ۵ میکرون مشاهده گردید که کمی خردشده و حمل نیز شده است و اکنون در ماسه سنگ دیده میشود کانی سازی بعدی پس از فشرده شدن و سیمانی شدن سنگ اتفاق افتاده که شامل :

۱) اکسیدهای منگنز: به شکل لکه های نسبتاً درشت که با چشم غیرمسلح نیز قابل رؤیت است تشکیل شده است .

بنظر میرسد کانی سازی اکسید منگنز پس از رخداد سنگ زایی و در حفرات و شکاف ها و منافذ سنگ اتفاق افتاده است اکسیدهای منگنز شامل پسیلوملان و کریپتوملان و پیرولوزیت است . درصد فراوانی این نوع اکسیدهای منگنز (فاز دوم) در حدود ۱۰٪ در سطح مقطع مورد مطالعه است (گرهک ها) بافت کانی سازی فلزی Open Space است .

آزمایشگاه کانی شناسی

محمد هاشم امامی
معاون آزمایشگاه بهاد فرآور مواد

بسمه تعالی

معاونت آزمایشگاهها و فرآوری مواد

مدیریت امور آزمایشگاهها

گروه آزمایشگاه کانی شناسی

(گزارش مطالعه مقاطع صیقلی)

درخواست کننده : آقای سید علی اصغر مختاری **تعداد نمونه : ۴ عدد**

تاریخ ارسال گزارش : آذر ماه ۱۳۸۱ **کد امور : ۹۹۱ -۸۱**

شماره گزارش : ۴۰۸ **هزینه مطالعه و عکسبرداری : ۴۷۰،۰۰۰ ریال**

مطالعه کننده : صدیقه صحت **تهیه مقطع : حمیدرضا علوی نائینی**

نمونه شماره : 81-M.GA-41

شماره آزمایشگاهی : ۲۰۰-۸۱

در این نمونه کانی سازی فلزی بشرح زیر است .

۱- هماتیت : بصورت رگچه های ظریف و قابل رؤیت با چشم غیرمسلح کانی سازی دارد . ابعاد رگچه های عرض حدود ۵۰۰ میکرون و کمتر می باشد و طول رگچه ها به حدود چند سانتیمتر می رسد . کانی سازی هماتیت بصورت کریستال های ریز و فشرده دارای ابعاد تقریبی ۱۵-۱۰ میکرون است . کریستال های هماتیت گزنومورف است و درصد فراوانی هماتیت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۱۰٪ است .

۲- هیدروکسیدهای ثانویه آهن : بصورت آغشتگی و پرکردگی فضاها و شکاف های مناسب گانگ کانی سازی دارد . درصد فراوانی هیدروکسیدهای ثانویه آهن در حدود ۱۰٪ است .

نمونه شماره : 81-M.PA-3

شماره آزمایشگاهی : ۲۰۱-۸۱

در این نمونه کانی سازی فلزی بشرح زیر است .

۱- اکسیدهای منگنز : بصورت گرهک های پراکنده لکه های تجمع یافته از کریستال های ریز و کرپیتوکریستالین کانی سازی دارد . اغلب اکسیدهای منگنز از کانی پسیلوملان متشکل شده است و در بعضی قسمت ها کانی زایی کرپیتوملان و کرونادیت و بسیار کم پیرولوزیت را شاهد هستیم . درصد فراوانی اکسیدهای منگنز در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۴۰٪ است

۳- اکسیدهای آهن : هماتیت و اکسیدهای ثانویه آهن کانی سازی اکسیدمنگنز را همراهی میکند .
درصد فراوانی اکسیدهای آهن در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۱۰٪ است .
بافت کانی سازی فلزی Open Space filling است .

نمونه شماره : 81-M.PA-4

شماره آزمایشگاهی : ۲۰۲-۸۱

در این نمونه کانی سازی فلزی بسیار محدود صورت گرفته و بشرح زیر است .

۱- اکسیدهای منگنز : بصورت گرهک های پراکنده در شکاف ها و حفرات سنگ میزبان کانی سازی دارد . ابعاد لکه های اکسید منگنز مابین ۱۰-۲۰ میکرون است و فراوانی محدود دارد . درصد فراوانی اکسیدهای منگنز در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۱/۵ ٪ است . بنظر می رسد اکثراً از جنس پسیلوملان باشد .

۲- هیدروکسیدهای ثانویه آهن : بصورت پرکردگی در شکاف های گانگ به میزان محدود کانی سازی دارد . درصد فراوانی هیدروکسیدهای ثانویه آهن در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۳٪است . بافت کانی سازی فلزی Open Space fillingاست .

نمونه شماره : 81-M.AS-6

شماره آزمایشگاهی : ۲۰۳-۸۱

۱- پیریت : بصورت چند لکه پراکنده در گانگ کانی سازی دارد . ابعاد لکه های پیریت حداکثر ۲۰ میکرون است . کریستال های پیریت گزفومورف تا نیمه اتومورف است . درصد فراوانی پیریت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۱٪ است .

۲- کالکوپیریت : بصورت لکه های ریز و پراکنده و برجا مانده (Relict.tex) از لکه های درشت تر کانی سازی دارد . ابعاد لکه های موجود حداکثر میکرون است به نظر می رسد این کانی تحت تاثیر شرایط آلتراسیون نسبتاً قوی قرار گرفته و به کالکوسیت و کوولیت و اکسیدهای ثانویه آهن آلتره شده است .

۳- بورنیت : بصورت لکه های ریز و پراکنده و برجا مانده (Relict.tex) از لکه های درشت تر کانی سازی دارد. ابعاد لکه های بورنیت موجود حداکثر ۲۰ میکرون است. بنظر می رسد این کانی نیز تحت فرآیند آلتراسیون قرار گرفته باشد. درصد فراوانی بورنیت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۲٪ است.

۴- کالکوسیت : بصورت کریستالهای پهن و کشیده اغلب اتومورف و نیمه اتومورف کانی سازی دارد. این کانی اولیه است و در اطراف کالکوپیریت و بورنیت نیز کانی سازی دارد. عمده پراکندگی کالکوسیت در گانگ است. بافت کای سازی کالکوسیت ، کالکوپیریت و بورنیت

کتابخانه سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

Open Space است. ابعاد کریستال های کالکوسیت ۴۰۰-۲۰ میکرون است. درصد فراوانی کالکوسیت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۵٪ است.

۵- کوولیت : بصورت کریستالهای ریز و سوزنی شکل با ابعاد ۱۰-۵ میکرون اطراف کالکوسیت و کالکوپیریت و بورنیت و گاهاً پراکنده در گانگ مشاهده می شود. بنظر می رسد این کانی منشاء ثانویه داشته و حاصل آلتراسیون کالکوسیت ، بورنیت و کالکوپیریت باشد. درصد فراوانی کوولیت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۱/۵٪ است. توالی کانی سازی به شرح زیر است:

۱- کالکوپیریت ۲- بورنیت ۳-کالکوسیت ۴- کوولیت ثانویه ۵- اکسید ثانویه آهن

آزمایشگاه کانی شناسی

بسمه تعالی

معاونت آزمایشگاهها و فرآوری مواد

مدیریت امور آزمایشگاهها

گروه آزمایشگاه کانی شناسی

(گزارش مطالعه مقاطع صیقلی)

درخواست کننده : آقای سید علی اصغر مختاری — **تعداد نمونه : ۲ عدد**

تاریخ ارسال گزارش : آذر ماه ۱۳۸۱ — **کد امور : ۱۱۳۲-۸۱**

شماره گزارش : ۴۱۳ — **هزینه مطالعه : ۱۶۰،۰۰۰ ریال**

مطالعه کننده : صدیقه صحت — **هزینه عکسبرداری : ۱۵۰،۰۰۰ ریال**

تهیه مقطع : حمیدرضا علوی نائینی — **جمع هزینه ها : ۳۱۰،۰۰۰ ریال**

نمونه شماره : 81-M.AN.3

شماره آزمایشگاهی : ۲۱۷-۸۱

در این نمونه کانی سازی فلزی به شرح زیر است :

پیریت : بصورت رگچه های ظریف داخل گانگ کانی سازی دارد. بطوریکه با چشم غیر مسلح نیز قابل رؤیت است. کریستاهای پیریت عمدتاً اتومورف است و ابعادی مابین ۴۵۰-۳۰ میکرون دارد. اغلب اجتماع یافته است و بافت رگچه ای دارد. پیریت فاقد آثار آلتراسیون می باشد، اگر چه در بعضی قسمت ها کمی شکستگی دارد. درصد فراوانی پیریت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۱۵٪ است.

نمونه شماره : 81-M.AN.4

شماره آزمایشگاهی : ۲۱۸-۸۱

در این نمونه کانی سازی فلزی بشرح زیر است :

۱- پیریت : بصورت کریستالهای نیمه اتومورف بعضاً اتومورف کانی سازی دارد. کریستالهای پیریت ابعادی مابین ۳۰۰-۳۰ میکرون دارد. این کانی از حاشیه و اطراف آلتراسیون مختصری را نشان می دهد که این کانی به اکسیدهای ثانویه آهن آلتره شده است. عمده تجمع پیریت در فضاهای مناسب و رگچه ها و شکاف های سنگ میزبان است. درصد فراوانی پیریت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۵٪ است.

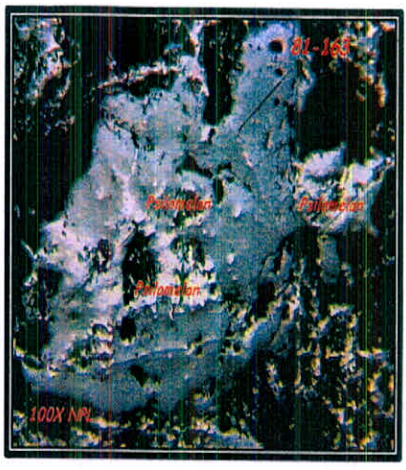
۲- مارکاسیت : بصورت کریستالهای ریز و نیمه اتومورف به شکل اجتماع یافته کانی سازی دارد. کریستالهای مارکاسیت ابعادی مابین ۱۰۰-۳۰ میکرون دارد. درصد فراوانی این کانی در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۳٪ است.

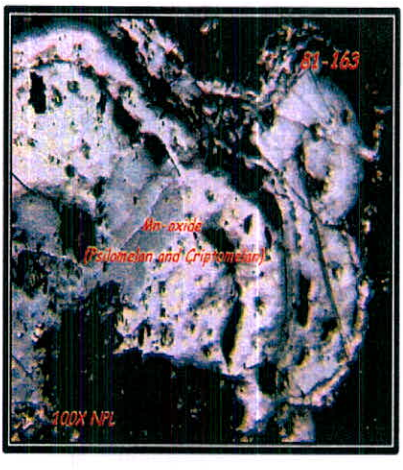
۳- هیدروکسیدهای ثانویه آهن : بصورت آغشتگی در گانگ کانی سازی دارد. درصد فراوانی هیدروکسید ثانویه آهن در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۲٪ است.

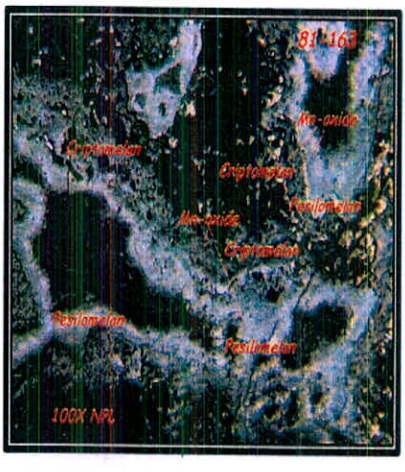
آزمایشگاه کانی شناسی

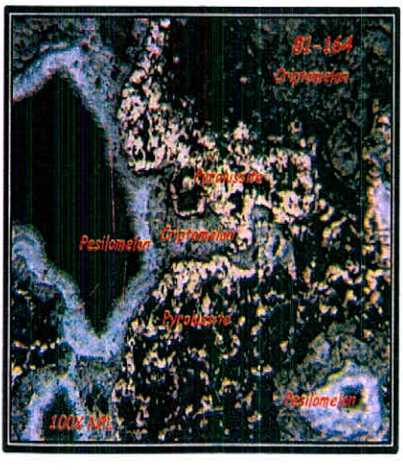
۸۷/۹/۲۴

محمدرضا تقوی
مدیر امور آزمایشگاهها

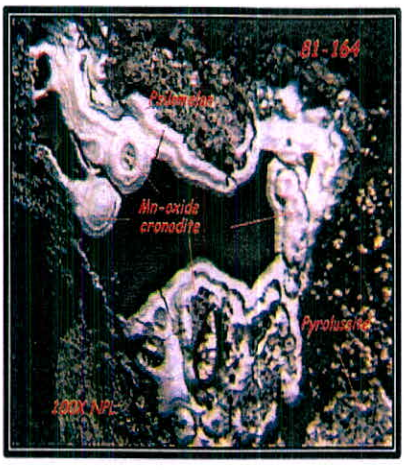


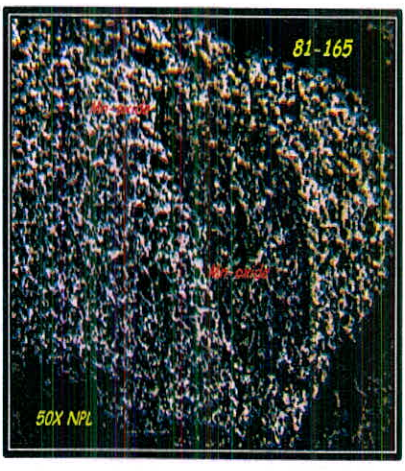


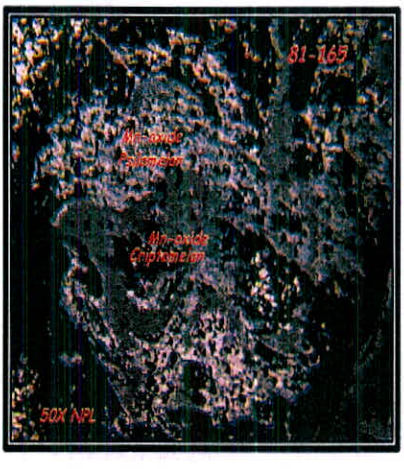


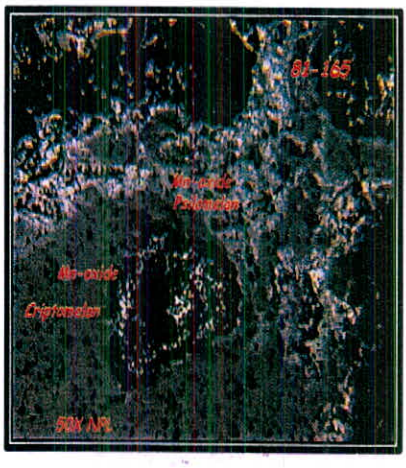


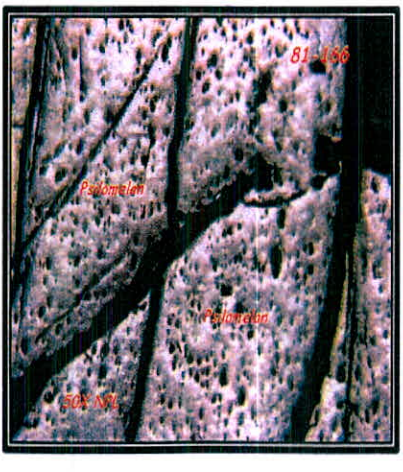
تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی کانسار منگنز گراب



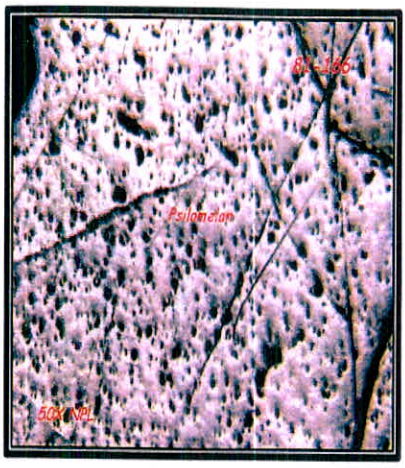


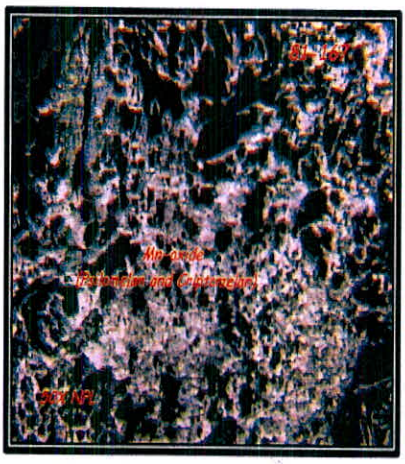


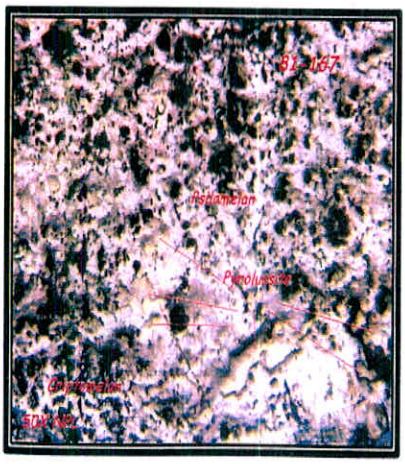




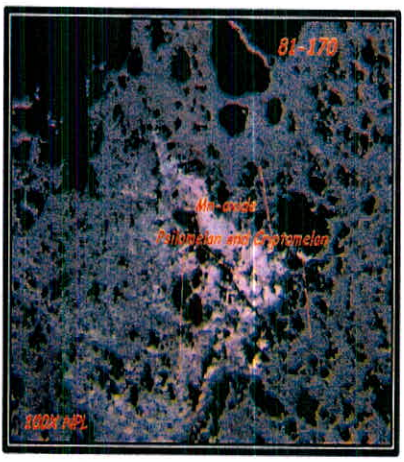
تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی کانسار منگنز گراب

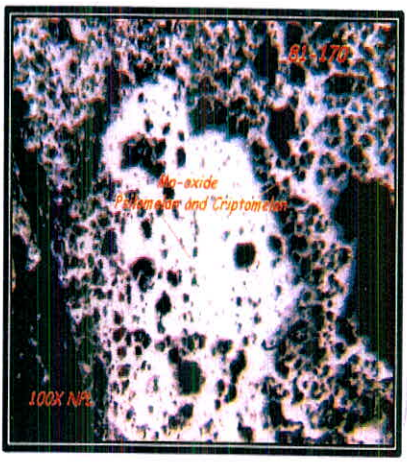


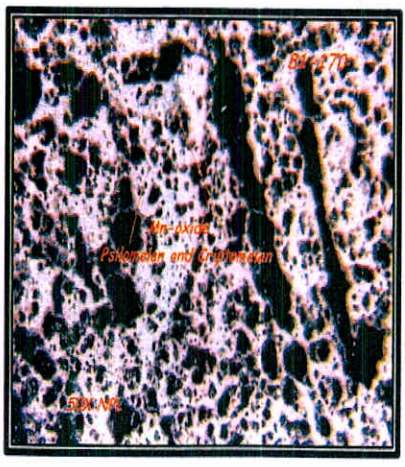




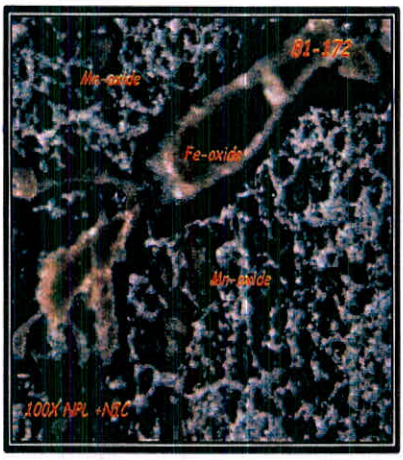
تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی کانسار منگنز گراب

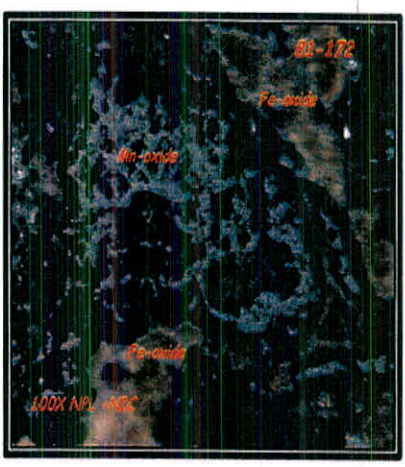


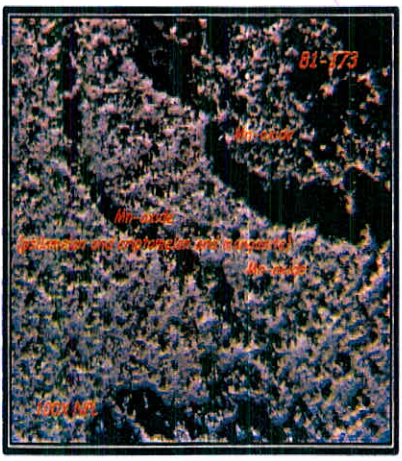




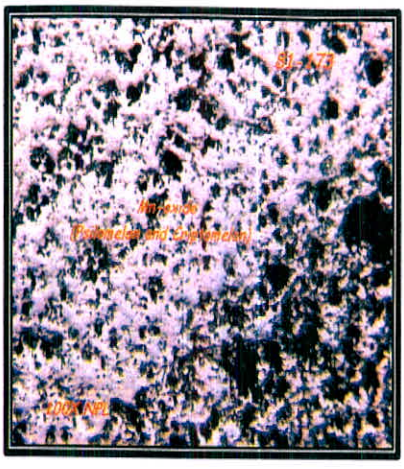
تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی کانسار منگنز گراب

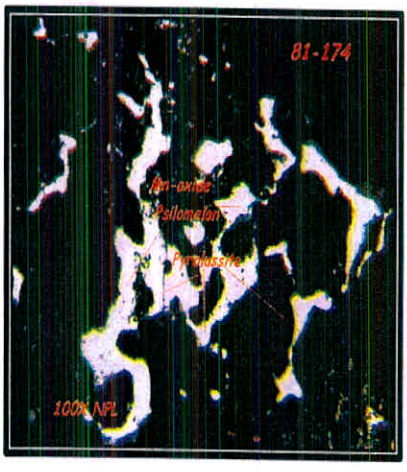


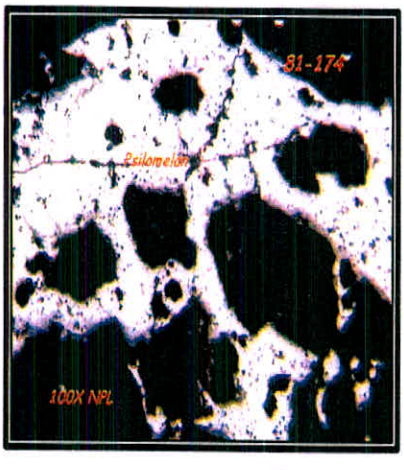


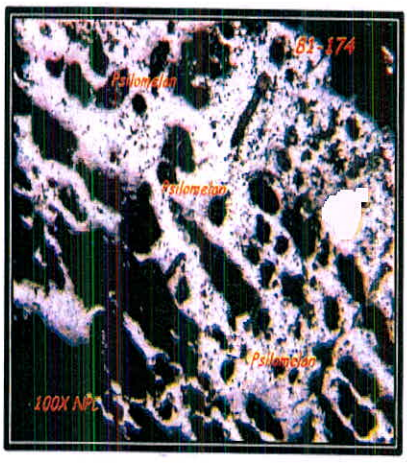


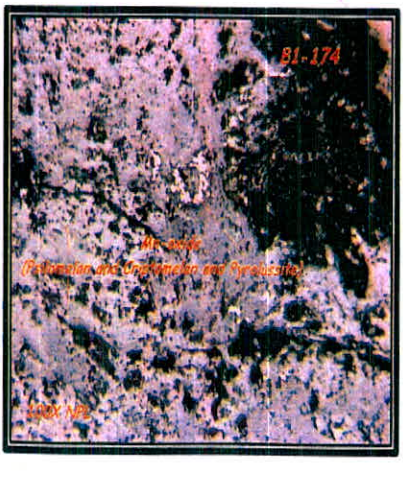
تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی کانسار منگنز گراب



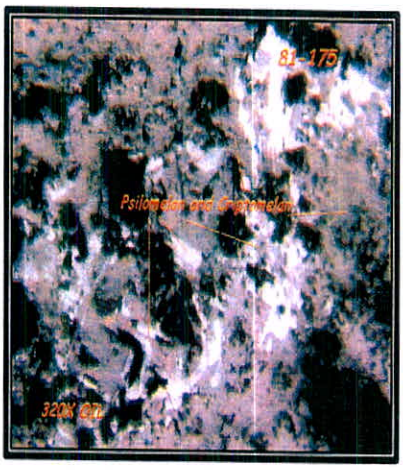


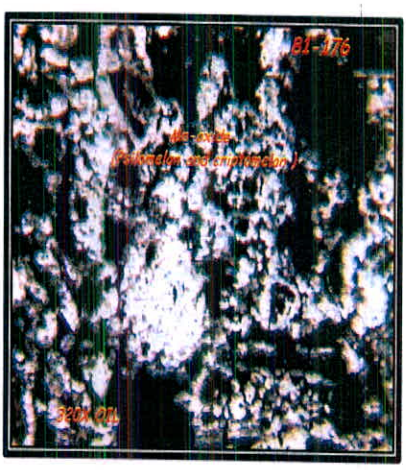


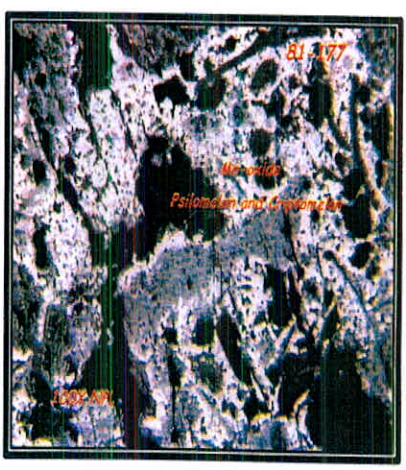




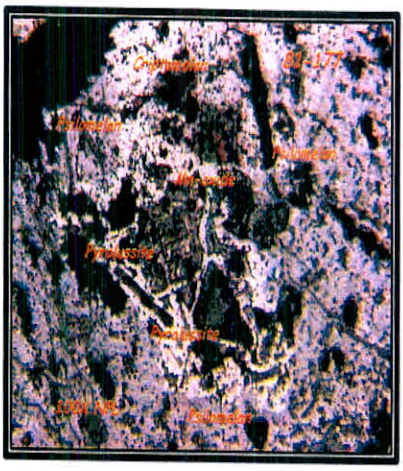
تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی کانسار منگنز گراب

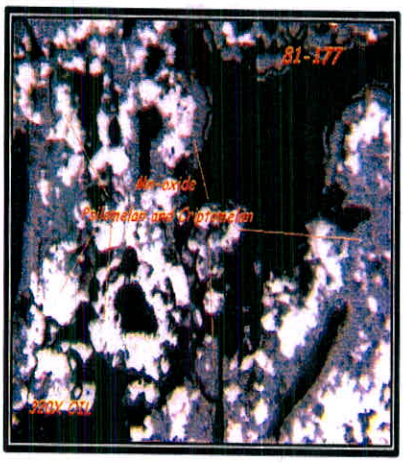


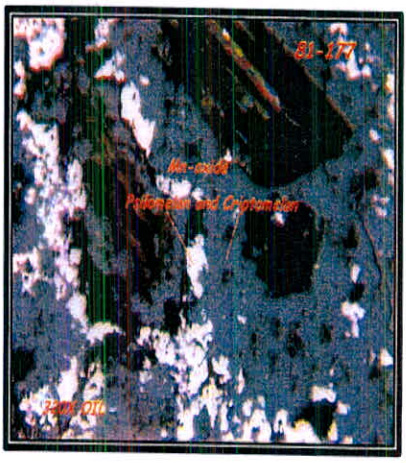




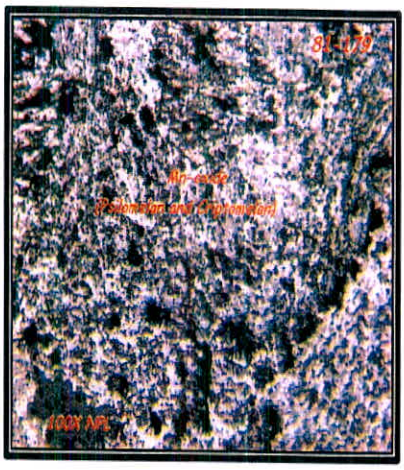
تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی کانسار منگنز گراب

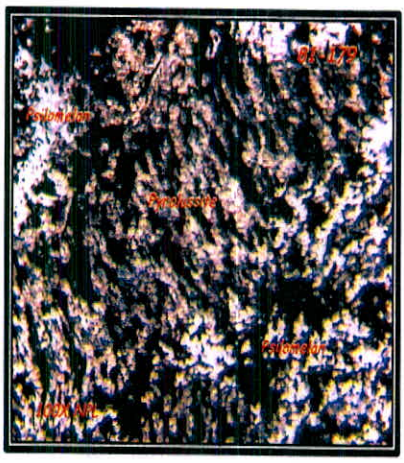


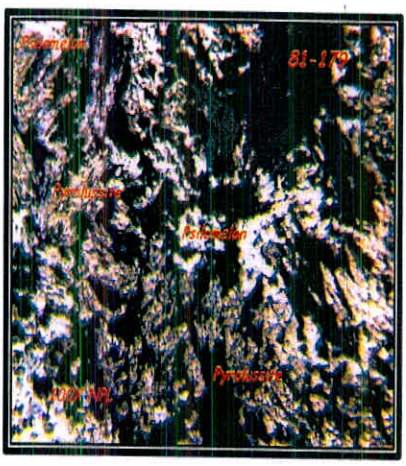


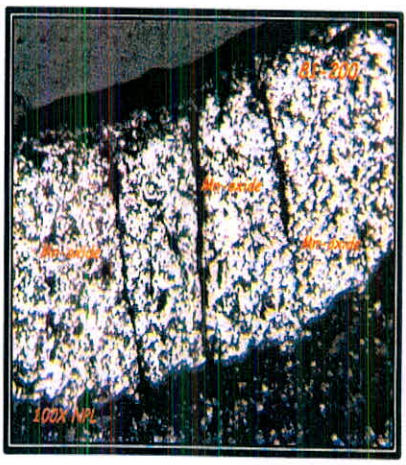


تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی کانسار منگنز گراب

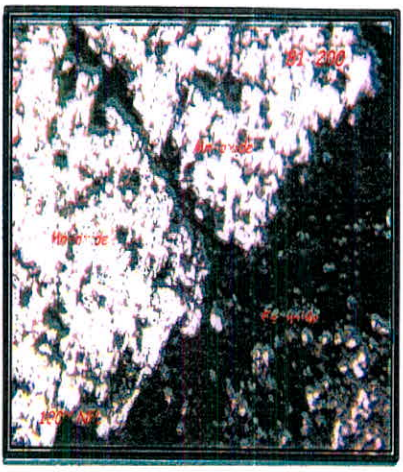


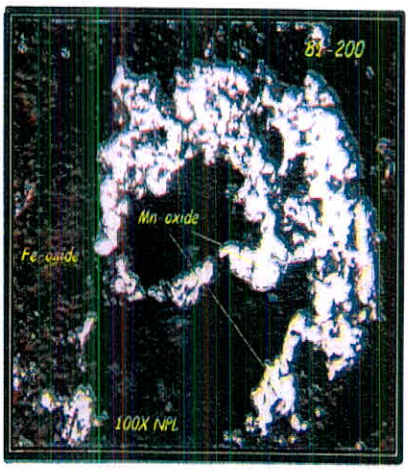


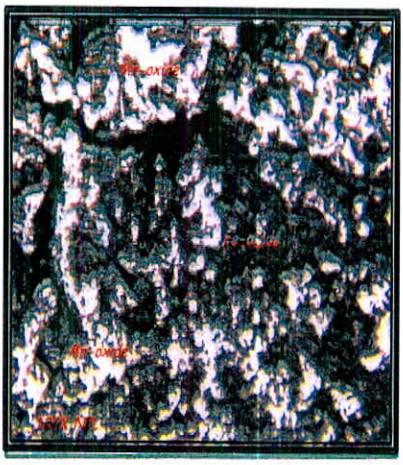


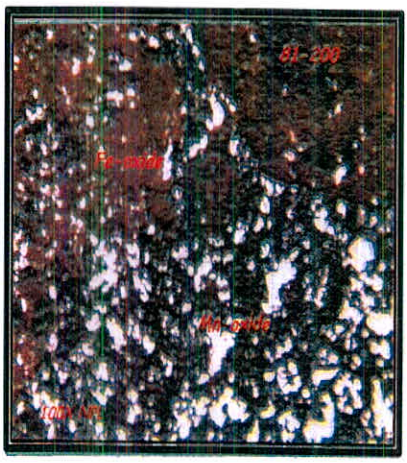


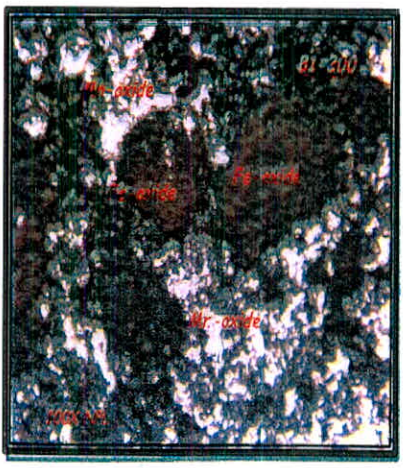
تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی کانسار منگنز گراب



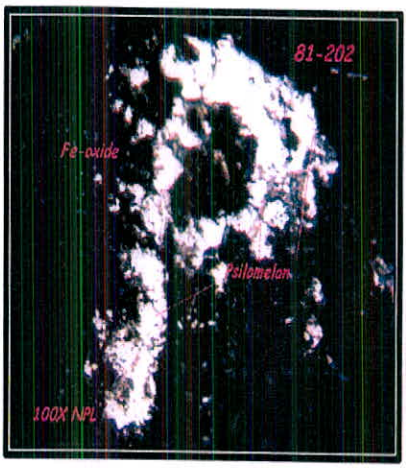


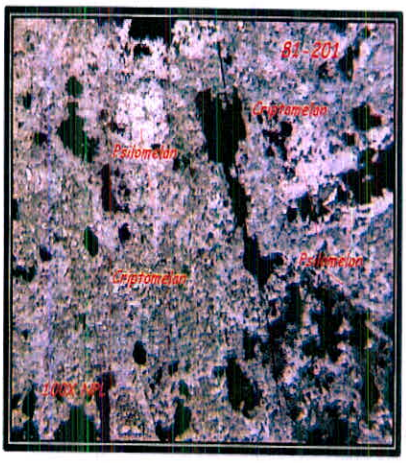


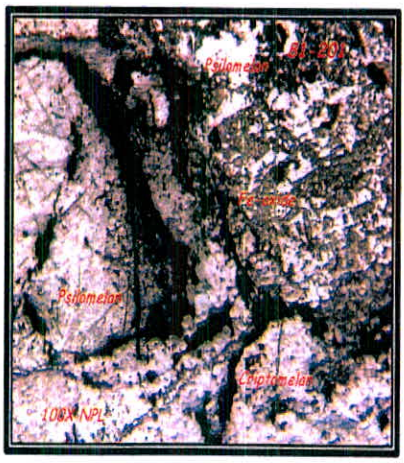


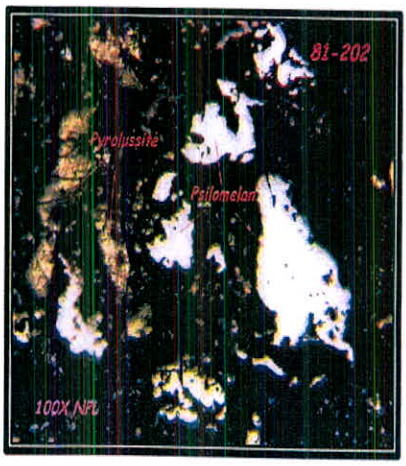


تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی کانسار منگنز گراب

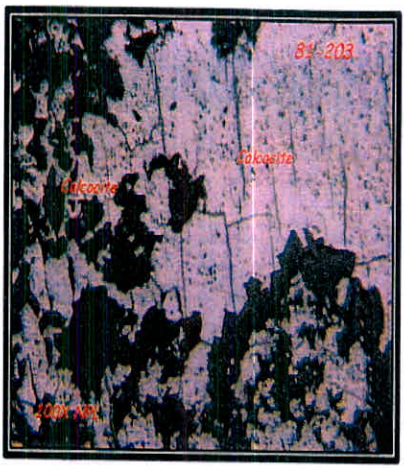


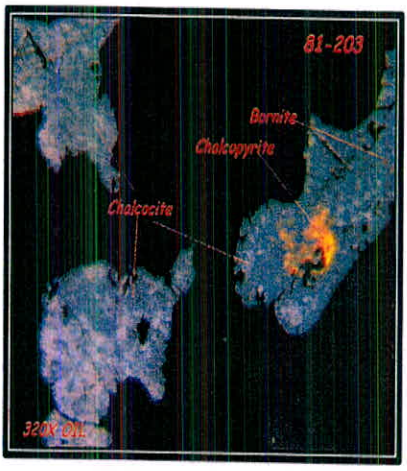


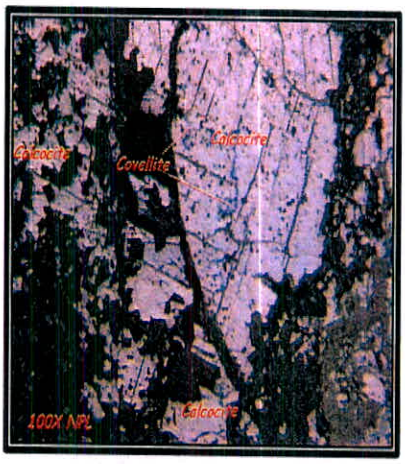


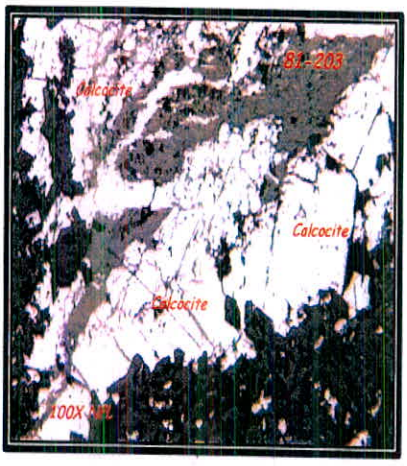


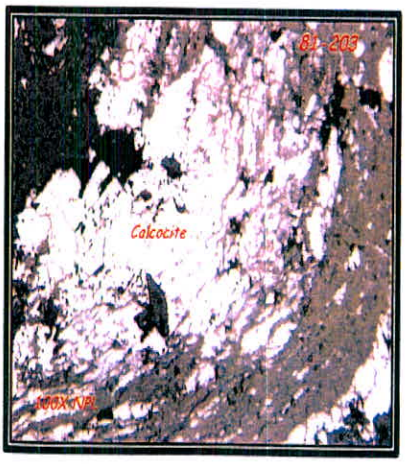
تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی کانسار منگنز گراب



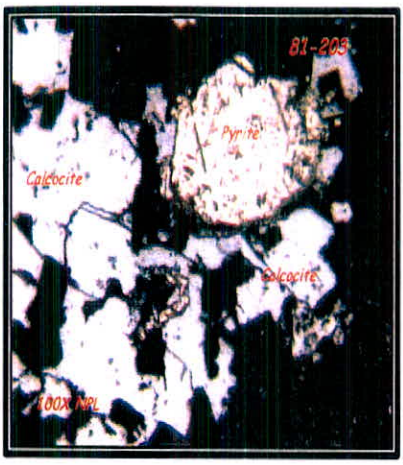


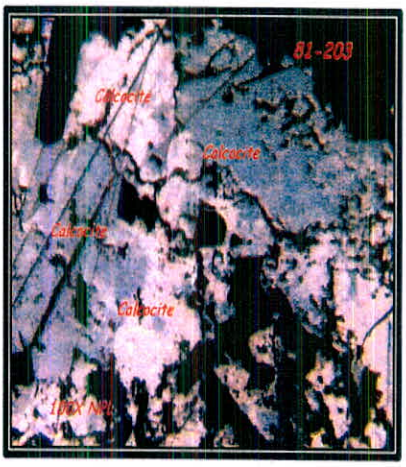


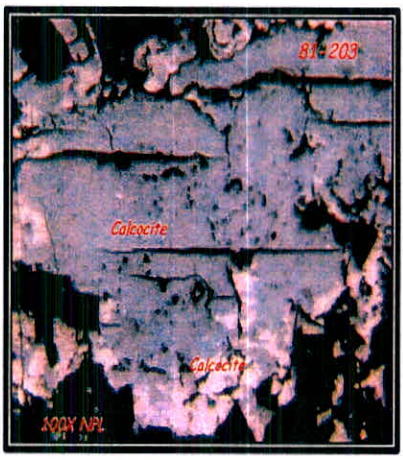


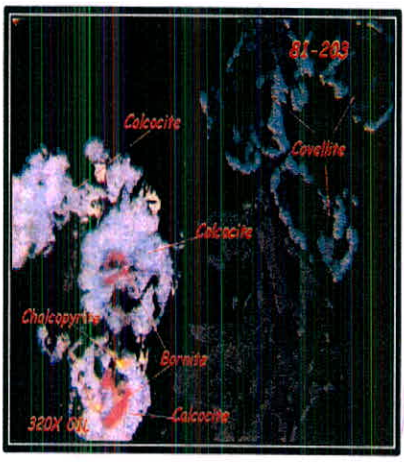


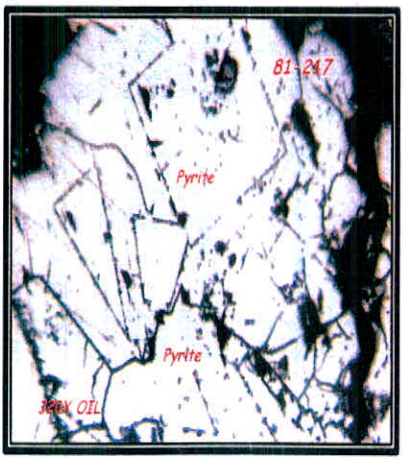
تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی اندیس مس جنوب روستای آسکان

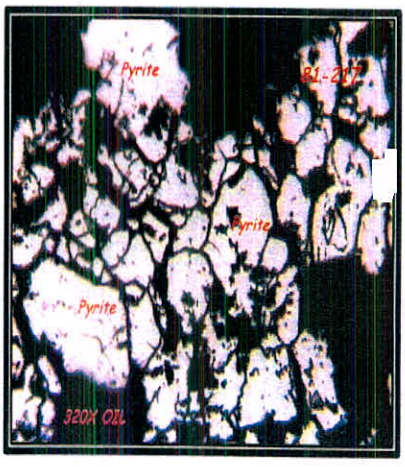




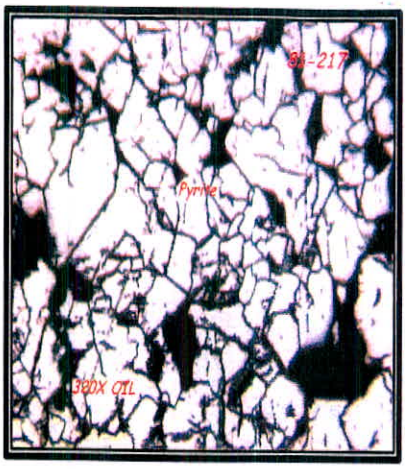


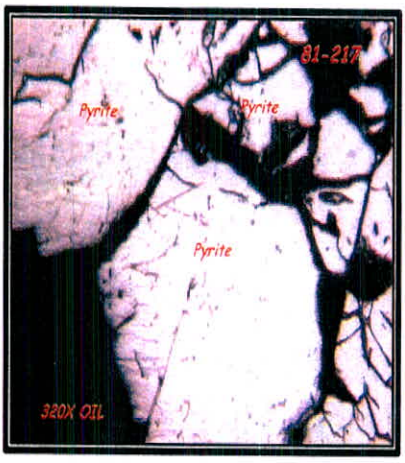


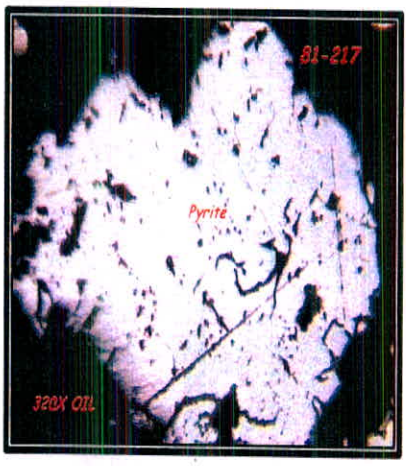


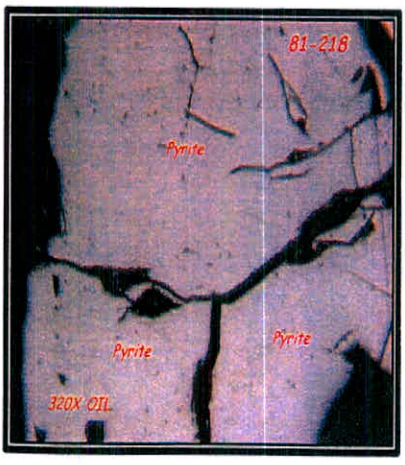


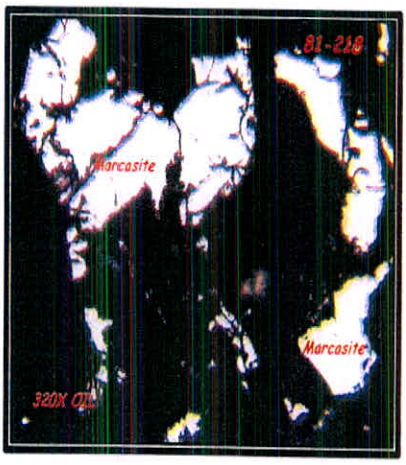
تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی اندیس مس جنوب روستای آسکان



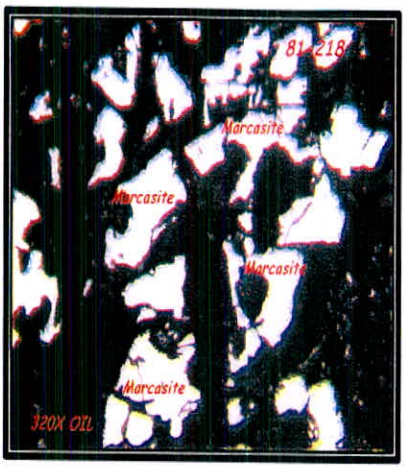


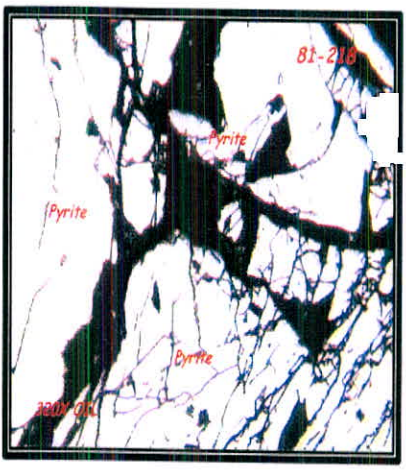


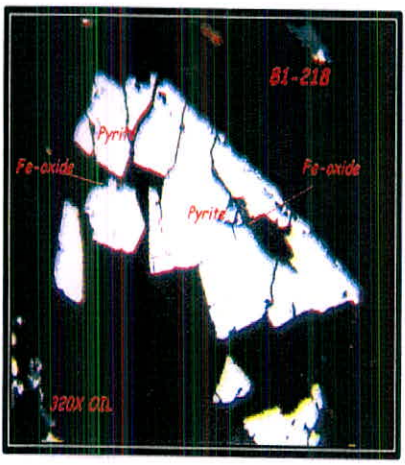




تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی اندیس مس جنوب روستای آسکان







تصاویر مربوط به مقاطع صیقلی اندیس مس جنوب روستای آسکان

٤-٣- مطالعات کانی‌شناسی (XRD) :

مطالعات XRD یکی از بهترین روشها برای شناسایی کانیهای تشکیل دهنده یک ماده می‌باشد. بدین جهت برای شناسایی دقیق کانیهای تشکیل دهنده کانسنگ منگنز، تعدادی نمونه از مناطق مختلف کانسار آنالیز گردید. این آنالیزها وجود کانه‌های منگنز شامل پیرولوزیت، منگانیت، پسیلوملان، براونیت و هوسمانیت را به همراه کانه‌های آهن شامل هماتیت، گوتیت، مگنتیت و ایلمنیت را نشان می‌دهد.

در کل تعداد ۷ نمونه به روش XRD آنالیز گردید که نتایج آنها به قرار زیر می‌باشد:

وزارت صنایع و معادن
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

بسمه تعالی

امور آزمایشگاهها

گروه آزمایشگاههای کانی شناسی

(XRD)

درخواست کننده : آقای سید علی اصغر مختاری **تعداد نمونه : ۴ عدد**

تاریخ گزارش : ۸۱/۵/۱۵ **کد امور : ۸۱-۵۵۷**

شماره گزارش : ۸۱-۲۰۳ **بهای تجزیه : -/۴۰۰،۰۰۰ ریال**

****

LAB-NO	FIELD-NO	XRD RESULTS
472	81.M.GA.4	PYROLUSITE+CALCITE+ QUARTZ.
473	81. M.GA.7	BRAUNITE.
474	81. M.GA.13	BRAUNITE+HAUSMANNITE.
475	81. M.GA.21	HEMATITE+ QUARTZ+ CALCITE + FELDSPAR.

****

تجزیه کننده : فریبا جعفری **سرپرست آزمایشگاه : محمدجعفر نیکفر**

محمدرضا تقوایی
مدیر امور آزمایشگاهها

وزارت صنایع و معادن
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
تهران ، میدان آزادی ، خیابان معراج ، صندوق پستی ۱۴۹۴ - ۱۳۱۸۵ تلفن: ۹۱۷۱
تلغراف: ۶۰۰۹۳۳۸ پست الکترونیکی بخشه تغالی Compu. Cent @ www

شماره
تاریخ
پیوست

امور آزمایشگاهها

گروه آزمایشگاه های کانی شناسی

(XRD)

درخواست کننده : آقای سید علی اصغر مختاری **تعداد نمونه : ۳ عدد**

تاریخ گزارش : ۸۱/۶/۲۵ **کد امور : ۷۵۲-۸۱**

شماره گزارش : ۲۷۰-۸۱ **بهای تجزیه : -/۳۰۰،۰۰۰ ریال**

LAB-NO	FIELD-NO	XRD RESULTS
644	GA-26	QUARTZ+HEMATITE+GOETHITE+ ILMENITE+ MAGNETITE.
645	GA-35	GOETHITE+ HEMATITE+ QUARTZ.
646	GA-39	PYROLUSITE+MANGANITE.

تجزیه کننده : فریبا جعفری

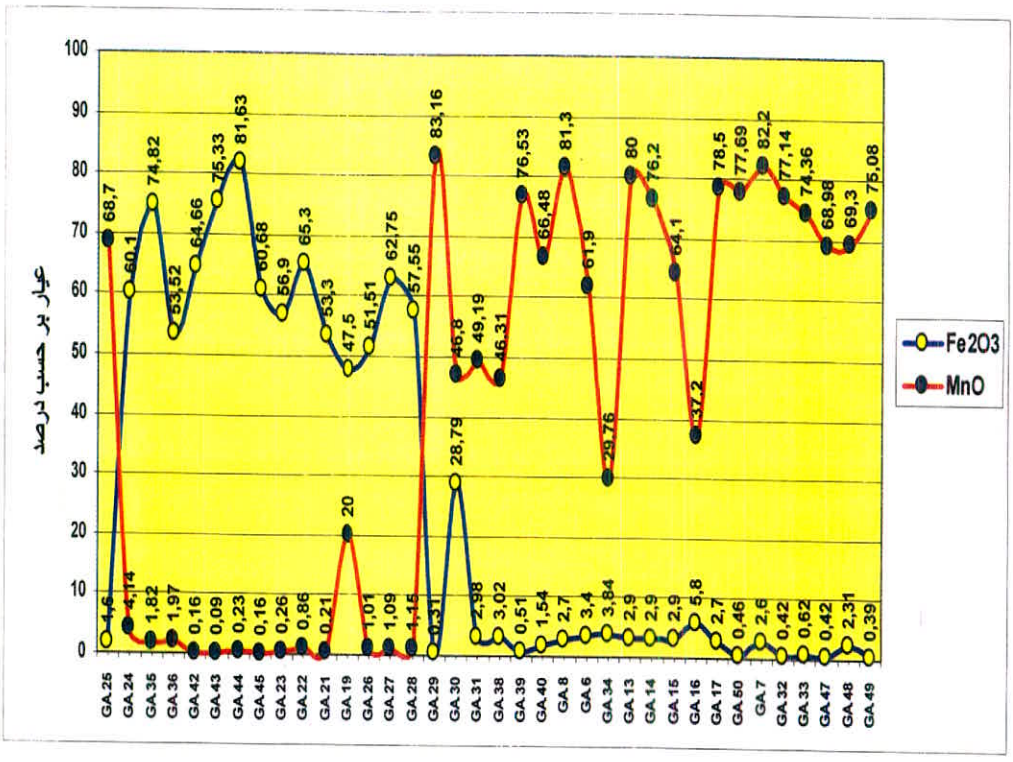
از طرف سرپرست آزمایشگاه : محمدجعفر نیکفر

محمدرضا تقوایی
مدیر امور آزمایشگاهها

۸۱/۹/۹ ۱۶۱۲

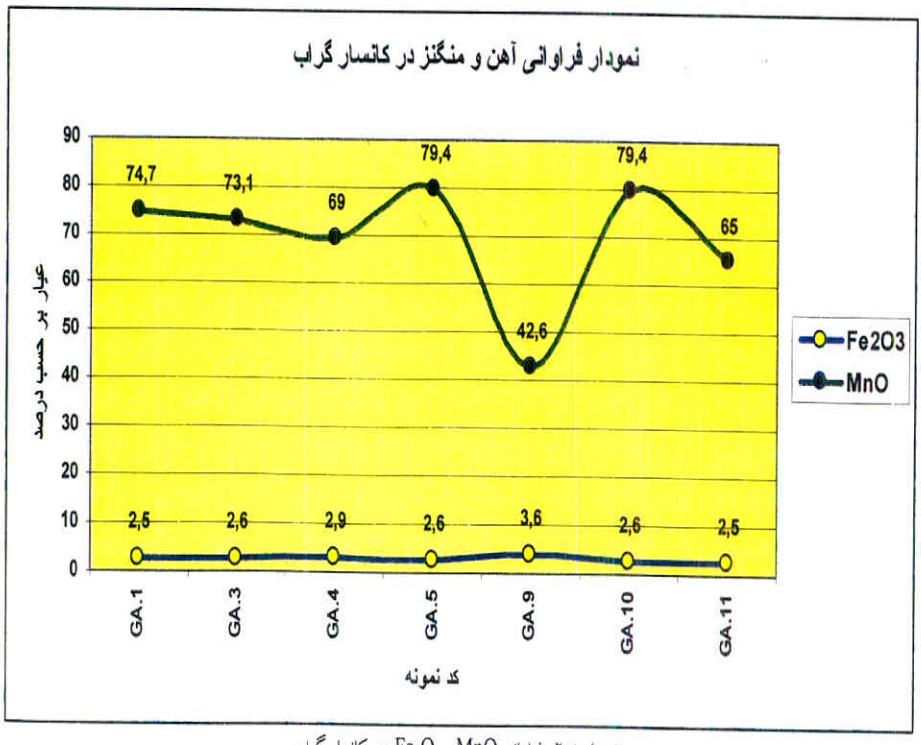
فصل پنجم

ژئوشیمی



نمودار ۵-۱- فراوانی اکسیدهای آهن و منگنز در محدوده مورد مطالعه

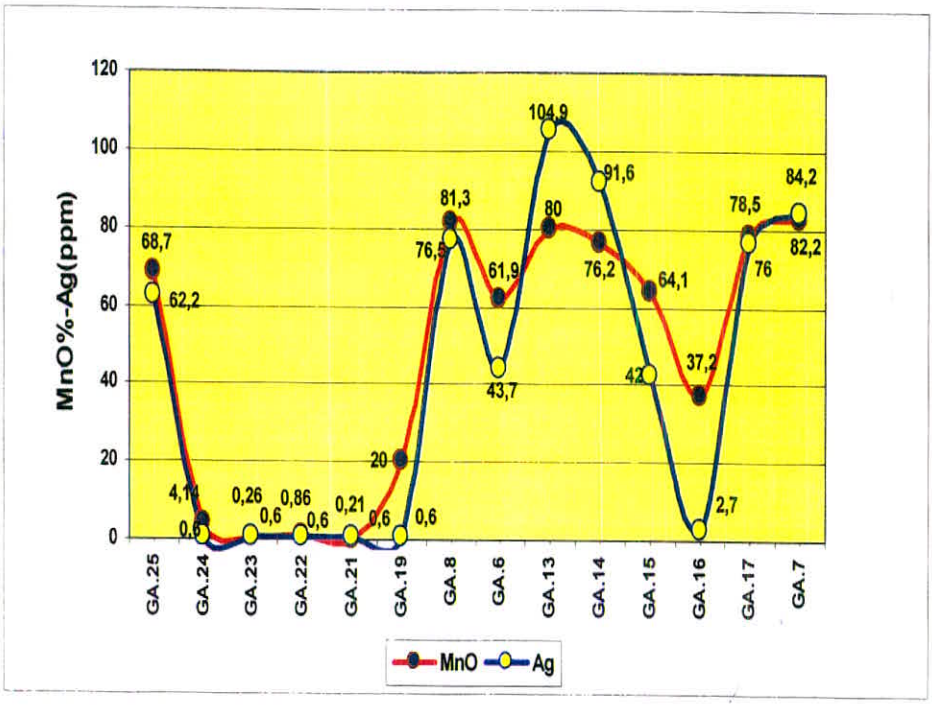
نمونه‌های گرفته شده از کانسار گـراب (منطقـه معدنـی) دارای تمرکـز بـالایی از MnO می‌باشـند (بیشتر از ۶۰ درصد) در حالیکه مقدار Fe_2O_3 در این کانسار خیلی پایین می‌باشد (کمتر از ۵ درصد).



نمودار ۵-۲- فراوانی MnO و Fe_2O_3 در کانسار گراب

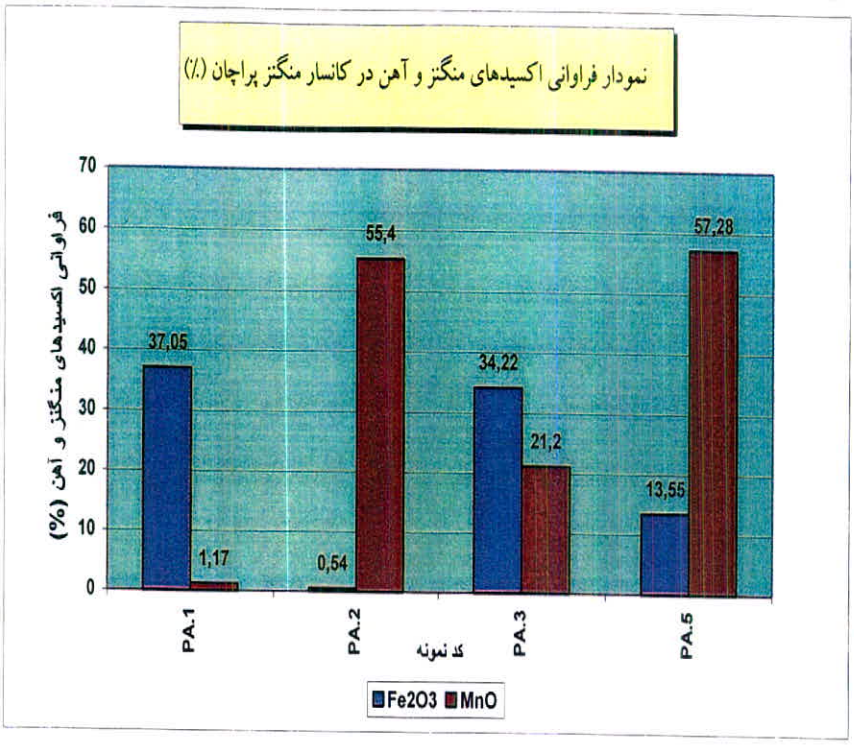
بطور کلی می‌توان گفت تمرکز منگنز در کانی‌زایی منطقه طالقان بسیار بالا بوده و در برخی نقاط تمرکز MnO در این ناحیه تا ۸۳ درصد نیز می‌رسد.

تعدادی از نمونه‌های گرفته شده از این ناحیه برای عنصر Ag نیز مورد آنالیز قرار گرفتند. نتیجه جالب در این خصوص همبستگی بسیار بالای Ag با MnO می‌باشد (ضریب همبستگی برابر با ۹۳ درصد) بدین ترتیب که هرجا کانی زایی دارای تمرکز بالای MnO است، تمرکز Ag نیز بالا است.



نمودار ۵-۳- مقایسه فراوانی MnO و Ag

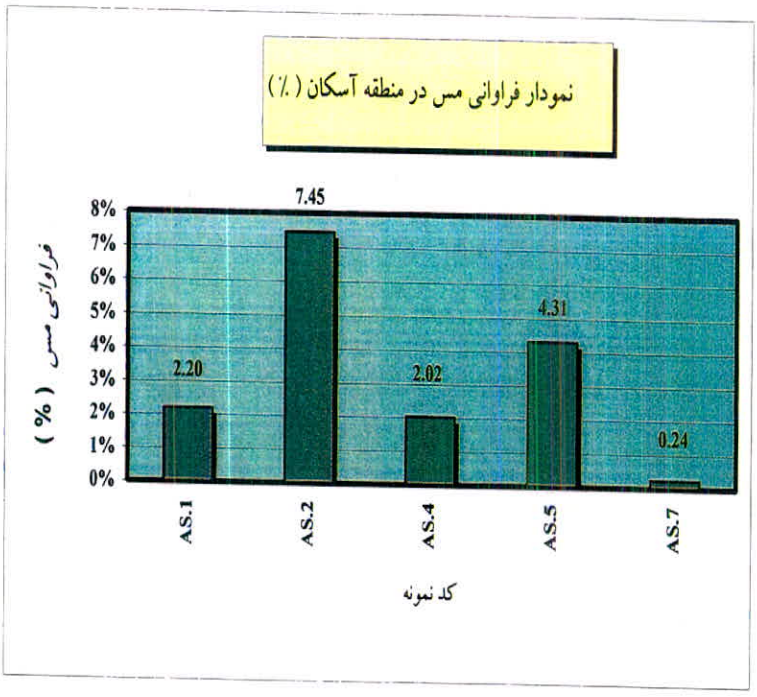
علاوه بر کانی‌زایی منگنز به شکل رسوبی در منطقه طالقان (روستای آسکان و گراب)، کانی‌زایی منگنز دیگری در داخل واحد آتشفشانی- رسوبی ائوسن (سازند کرج) در جنوب غرب روستای پراچان صورت گرفته است. این کانی‌زایی نتیجه عملکرد سیالات هیدروترمال می‌باشد که موجب تشکیل کانساری با ابعاد ۲۰×۱۵ و ضخامت ۱۰ متر گردیده است. نمونه‌های گرفته شده از این کانسار در آزمایشگاههای سازمان زمین‌شناسی مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفتند. نمودار ۵-٤ فراوانی اکسید منگنز MnO و اکسید آهن Fe_2O_3 را در این کانسار نشان می‌دهد. مطابق نمودار، تمرکز منگنز در این کانسار بین ۵۷-۲۰ درصد متغیر است و تمرکز آهن نیز بین ۳۵-۰/۵ درصد در نوسان می‌باشد. لازم به ذکر است که نمونه PA-1 مربوط به رگه سیلیسی حاوی کانی زایی آهن و منگنز می‌باشد که از اندیس کوچکی واقع در شمال غرب روستای پراچان برداشته شده است.



نمودار ۵-٤- فراوانی اکسیدهای منگنز و آهن در کانسار منگنز پراچان

۳-۵- مس و نقره:

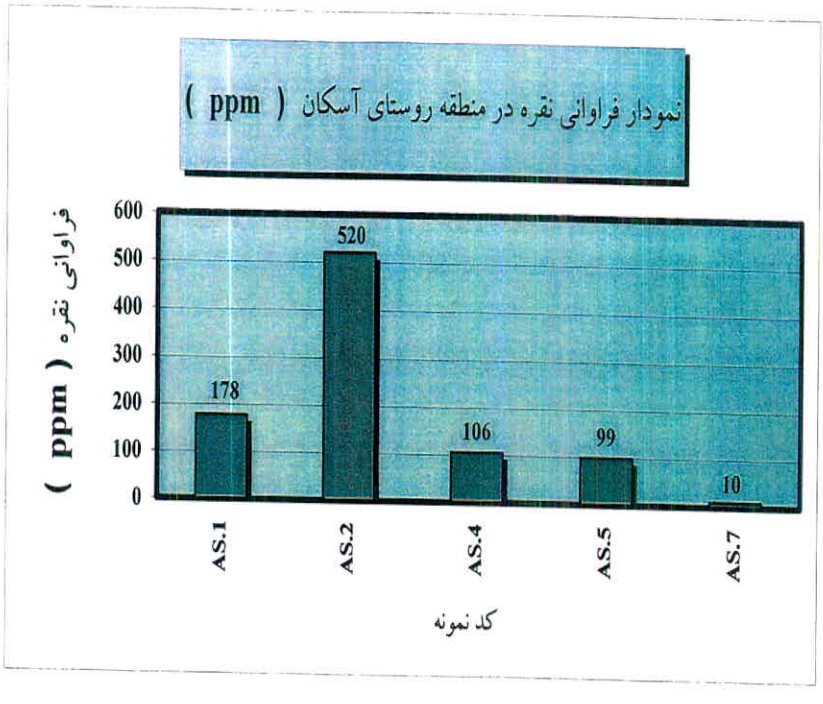
در فصل قبل گفته شد که در مجاورت لایه آهن و منگنز جنوب روستای آسکان، لایه ماسه سنگ توفی حاوی کانی‌زایی مس به ضخامت متوسط ٦٠ سانتی متر وجود دارد. نمونه‌های برداشته شده از این اندیس نسبت به عناصر مس، نقره، سرب و روی تجزیه شدند. نمودار ۵-۵ فراوانی عنصر مس را در این لایه نشان می‌دهد. مطابق با نمودار بیشترین تمرکز مس در حدود ۷/۵ درصد می‌باشد که از نمونه As.1 بصورت چیپ در طول ٦٠ سانتی‌متر برداشته شده و بقیه نمونه ها از بخشهای کانی‌زایی شده برداشته شده‌اند.



نمودار ۵-۵- فراوانی مس در منطقه آسکان

نمونه‌های مذکور نسبت به عنصر نقره نیز مورد تجزیه شیمیایی قرار گرفته‌اند. نتایج بدست آمده، تمرکز بسیار خوبی را از نقره در این لایه مس دار نشان می‌دهد.

نمودار ٦-٥ فراوانی نقره را در این لایه مذکور نشان می‌دهد. مطابق با نمودار، نمونه As.2 دارای تمرکز بالای نقره ۵۲۰ ppm می‌باشد و بقیه نمونه ها نیز مشابه با لایه منگنز، در حدود ۱۰۰ ppm نقره دارند.



نمودار ۵-۶- فراوانی نقره در منطقه آسکان

فصل ششم

نتیجه گیری و پیشنهادات

نتیجه گیری و پیشنهادات:

منطقه مورد مطالعه بخشی از رشته کوههای مرتفع البرز را شامل می‌شود که توسط تشکیلات آتشفشانی- رسوبی سازند کرج، عمده سطح منطقه را در بر گرفته‌اند و واحد رسوبی اولیگوسن- میوسن نیز به عنوان سنگ میزبان کانسار منگنز مورد مطالعه، بخشی از منطقه را به خود اختصاص داده است.

ماده معدنی منگنز در این منطقه به شکل زیر دیده می‌شود:

۱- منگنز لایه‌ای شکل با سنگ درونگیر توف ماسه‌ای

۲- منگنز عدسی شکل با سنگ درونگیر آهک توفی

۳- منگنز دانه پراکنده همراه با بافت لامینه با سنگ درونگیر ماسه‌ای

پاراژنز ماده معدنی را پیرولوسیت، پسیلوملان، براونیت، هوسمانیت، کریپتوملان، هوریت، منگانیت و کرونادیت به همراه مگنتیت، هماتیت، گوتیت، کلسیت و کوارتز تشکیل می‌دهد. بافت ماده معدنی بصورت لامینه، دانه پراکنده، نودولار، کلوفرمی و گل کلمی دیده می‌شود.

با توجه به همراهی و قرارگیری منگنز کانسار منگنز گراب در سنگهای ولکانوکلاستیک منطقه شامل توف ماسه‌ای، توف کنگلومرایی، آهک توفی و همراهی این مجموعه با گدازه‌های اسپیلیت بازالت که دارای ساخت بالشی می‌باشد و نیز پوشش لایه‌های منگنزدار آنها توسط رسوبات دریایی (آهک و آهک توفی)، میتوان کانسار منگنز گراب را یک کانسار با سنگ آتشفشانی- رسوبی در نظر گرفت. از طرفی وجود لایه بندی خوب و لامیناسیون در ماده معدنی، پرشدگی حفرات توسط کلسیت، تناوب لایه‌های منگنز دار با توفهای سبز، قرمز و خاکستری و قرارگیری آنها بصورت هم شیب با توالی چینه‌شناسی منطقه و عدم ارتباط کانی‌سازی با شکستگی‌ها، حاکی از تشکیل کانسار در یک محیط دریایی و تحت شرایط فرآیندهای رسوبی دیاژنتیک می‌باشد.

- براساس نتایج تجزیه شیمیایی نمونه‌های برداشته شده از کانسنگ منگنز در منطقه مورد مطالعه، آهن و منگنز یک همبستگی معکوس نشان می‌دهند. بدین معنی که مقدار اکسید منگنز، با افزایش اکسیدهای آهن کاهش می‌یابد. بر این اساس بخش شرقی منطقه دارای تمرکز بالایی از اکسید منگنز می‌باشد و بخش غربی منطقه مطالعاتی تمرکز بالایی از اکسیدهای آهن را نشان می‌دهد.

- با توجه به نتایج تجزیه شیمیایی، عیار اکسید منگنز در بخش شرقی منطقه بین ۸۳-۳۰ درصد متغیر است. با توجه به موقعیت مورفولوژی کانسار مذکور و عیارهای فوق الذکر، مطالعات تفضیلی‌تر در این ناحیه پیشنهاد می‌گردد.

- تمرکز بالای عناصر دیگر (نظیر نقره وبور) همراه با کانسنگ منگنز، می‌تواند جهت مطالعات بیشتر بعنوان محصول جانبی این کانسار در نظر گرفته شود.

- وجود لایه‌های توف ماسه‌ای با کانی‌زایی مس در مجاورت کانسنگ منگنز (با توجه به تمرکز بالای مس و نقره در این لایه‌ها) از نتایج مثبت مطالعات حاضر می‌باشد که می‌توانند بیشتر مورد ارزیابی قرار گیرند.

- اندیس منگنز موجود درجنوب غرب روستای پراچان با منشاء هیدروترمالی، جهت مطالعات بیشتر پیشنهاد می‌گردد.

- با توجه به کانسار منگنز گراب با منشاء رسوبی- آتشفشانی و اندیس منگنز جنوب غرب روستای پراچان با منشاء هیدروترمالی در داخل سازند کرج و نیز نظر به گسترش سازند مزبور، پی‌جویی منگنز در مناطق مختلف سازند کرج پیشنهاد می‌شود.

Post J.E (1999)Manganese oxide minerals: crystal structures and economic and environmental significace , Proc.Natl .Acad. Sci. USA, Vol. 96,PP.3447-3454.

Roy, S. (1992) Environments and processes of manganese deposition, Economic Geol., vol. 87, PP. 1218-1236.

Smirnov, V.I. (1976) Geology of mineral deposits. Mir publisher, Moscow.

پیوست‌ها

(نتایج آنالیزها)

وزارت صنعت و معدن و تجارت
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
تهران، شمال آزادی، خیابان معراج، صندوق پستی ۱۴۹۶ - ۱۳۱۸۵ تلفن ۸۱۷۱
پست الکترونیکی Compu Cent@www.dci.co.ir نمابر ۶۰۰۰۳۸

شماره ۱/۳
تاریخ
پیوست

بسمه تعالی

امور آزمایشگاهها

گروه آزمایشگاه ژئوشیمی

درخواست کننده: آقای علی اصغر مختاری
تاریخ گزارش: ۸۱/۶/۲۷
شماره گزارش: G-81-180

تعداد نمونه: ۲۲
کد آنالیز: ۸۱-۵۵۷
بهای تجزیه: ۴۴۰۰۰۰/= ریال

گزارش ICP

Field No	81-M-GA1	GA3	GA4	GA5	GA6	GA7	GA8	GA9
Lab No	G-81-1494	1495	1496	1497	1498	1499	1500	1501
SiO2	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
AL2O3	<1.0	<1.0	1.1	<1.0	3.6	<1.0	1.1	<1.0
Fe2O3	2.5	2.6	2.9	2.6	3.4	2.6	2.7	3.6
CaO	4.3	2.8	6.7	2.6	5.3	3.1	3.5	16.5
MgO	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.4	<1.0	<1.0	2.0
MnO	74.7	73.1	69.0	79.4	61.9	82.2	81.3	42.6
TiO2	0.53	0.54	0.55	0.52	0.62	0.52	0.53	0.56
P2O5	*	*	*	*	*	*	*	*
Ag	83.4	77.3	67.9	95.6	43.7	84.2	76.5	24.6
As	*	*	*	*	*	*	*	*
B	425	373	381	390	4079	3997	3780	1539
Ba	1646	1244	1441	2037	1965	2234	873	1275
Be	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Bi	*	*	*	*	*	*	*	*
Cd	*	*	*	*	*	*	*	*
Co	78	48	52	83	45	51	46	53
Cr	110	106	116	122	84	113	115	73
Cu	3781	314	678	10920	427	117	1303	185
Mo	*	*	*	*	*	*	*	*
Ni	152	99	103	170	82	105	106	83
Sb	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Sn	*	*	*	*	*	*	*	*
Sr	2410	353	1424	871	374	326	276	233
V	*	*	*	*	*	*	*	*
W	*	*	*	*	<10	*	*	*
Zn	21	86	80	<5	31	392	88	274

توضیحات: اکسیدها بر حسب درصد و عناصر Trace بر حسب گرم در تن میباشد
تجزیه عناصری که با * مشخص شده مقدور نمیباشد

تجزیه کننده: آهنگ شوشتریان
تائید سرپرست:

محمدرضا تقوی
مدیر امور آزمایشگاهها

وزارت صنعت، معدن و تجارت
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
تهران - شمال آزادی - خیابان معراج - صندوق پستی ۱۳۱۸۵-۱۴۹۲ تلفن ۶۱۷۱
تلفن ۶۰۰۱۴۳۸ پست الکترونیکی Campus_Cent@gsi.www.dci.co.ir

شماره ۲/۴
تاریخ
پیوست

بسمه تعالی

امور آزمایشگاهها

گروه آزمایشگاه ژئوشیمی

تعداد نمونه:
کد آمور: ۸۱-۵۵۷
نوع تجزیه:

درخواست کننده:
تاریخ گزارش:
شماره گزارش:

گزارش ICP

Field No	GA10	GA11	GA13	GA14	GA15	GA16	GA17	GA18
Lab No	G-81-1502	1503	1504	1505	1506	1507	1508	1509
SiO2	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
AL2O3	<1.0	<1.0	1.6	1.9	1.8	6.2	<1.0	3.4
Fe2O3	2.6	2.5	2.9	2.9	2.9	5.8	2.7	3.2
CaO	2.7	8.7	3.9	3.5	5.9	11.0	2.5	15.1
MgO	<1.0	<1.0	1.1	<1.0	1.1	4.8	<1.0	1.5
MnO	79.4	65.0	80.0	76.2	64.1	37.2	78.5	42.5
TiO2	0.53	0.52	0.55	0.55	0.56	1.06	0.53	0.61
P2O5	*	*	*	*	*	*	*	*
Ag	81.8	79.8	104.9	91.6	42.0	2.7	76.0	10.7
As	*	*	*	*	*	*	*	*
B	337	3737	4605	4090	2217	569	1808	219
Ba	2494	668	2863	2107	2350	2698	>3500	2758
Be	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Bi	*	*	*	*	*	*	*	*
Cd	*	*	*	*	*	*	*	*
Co	53	51	56	60	48	102	59	52
Cr	116	112	132	121	108	95	137	78
Cu	462	1787	3402	1201	728	2704	109	413
Mo	*	*	*	*	*	*	*	*
Ni	120	121	135	146	110	201	133	92
Sb	<10	<10	*	<10	<10	<10	<10	<10
Sn	*	*	*	*	*	*	*	*
Sr	341	397	370	25870	1054	388	267	345
V	*	*	*	*	*	*	*	*
W	*	*	*	*	*	<10	*	*
Zn	101	150	40	29	123	37	310	4380

توضیحات: اکسیدها بر حسب درصد و عناصر Trace بر حسب گرم در تن میباشد
تجزیه عناصری که با * مشخص شده، مقدور نمیباشد

تجزیه کننده:

تایید سرپرست:

محمدرضا تقوی
مدیر امور آزمایشگاهها

وزارت صنعت، معدن و تجارت
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
تهران، میدان آرژانتین، خیابان معراج، صندوق پستی ۱۴۹۲ - ۱۳۱۸۵ تلفن ۶۱۷۱
تلگرام ۶۰۰۰۴۳۳۸ پست الکترونیکی Campus. Cent@ www.dci.co.ir

شماره ۶/۷
تاریخ
پیوست

بسمه تعالی

امور آزمایشگاهی

گروه آزمایشگاه ژئوشیمی

درخواست کننده:
تاریخ گزارش:
شماره گزارش:

تعداد نمونه:
کد آموزی: ۸۱-۵۵۷
نوع تجزیه:

گزارش ICP

Field No	81-M-GA19	81-M-GA21	*GA22	*GA23	*24	*25		
Lab No	G-81-1510	*1511	*1512	*1513	*1514	*1515		
SiO2	5.8	<1.0	<1.0	8.1	3.9	<1.0		
AL2O3	5.6	5.3	1.7	1.8	<1.0	<1.0		
Fe2O3	47.5	53.3	65.3	56.9	60.1	1.6		
CaO	3.2	5.0	4.6	2.6	3.2	3.8		
MgO	<1.0	<1.0	1.8	<1.0	<1.0	<1.0		
MnO	0.20	0.21	0.86	0.26	4.14	68.7		
TiO2	0.66	0.71	0.55	0.56	0.52	0.53		
P2O5	*	*	*	*	*	*		
Ag	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	62.2		
As	*	*	*	*	*	*		
B	692	976	610	1042	265	416		
Ba	3009	1642	1117	>3500	1948	>3500		
Be	4	2	<2	<2	<2	<2		
Bi	<10	*	*	<10	<10	*		
Cd	<2	<2	<2	<2	<2	*		
Co	14	20	22	12	6	77		
Cr	37	44	28	49	37	129		
Cu	29	15	340	34	115	1217		
Mo	*	*	*	*	*	*		
Ni	<10	17	<10	<10	<10	132		
Sb	*	*	*	*	*	*		
Sn	<10	<10	*	<10	<10	*		
Sr	315	261	369	339	193	460		
V	*	*	*	*	*	*		
W	<10	<10	*	<10	<10	*		
Zn	435	249	773	398	<5	216		

توضیحات: اکسیدها بر حسب درصد و عناصر Trace برحسب گرم در تن میباشد
تجزیه عناصری که با * مشخص شده مقدور نمیباشد

تجزیه کننده:

تائید سرپرست:

محمدرضا تقوی
مدیر امور آزمایشگاهها

وزارت صنایع و معادن
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

بسمه تعالی

امور آزمایشگاهها

گروه آزمایشگاه تجزیه شیمیائی

درخواست کننده : آقای سید علی اصغر مختاری – معاونت اکتشاف

شماره گزارش : ۴۶۵-۸۱

تاریخ گزارش : ۸۱/۱۰/۱۶

تعداد نمونه : ۱۴

کد امور : ۷۵۲-۸۱

بهای تجزیه : ۲۲۴۰۰۰۰ ریال (دو میلیون و دویست و چهل هزار ریال)

Field No. شماره نمونه	81M.GA 26	81M.GA 27	81M.GA 28	81M.GA 29	81M.GA 30	81M.GA 31	81M.GA 32
Lab. No. شماره آزمایشگاه	3029	3030	3031	3032	3033	3034	3035
SiO2 %	*35.42*	*14.80*	*18.39*	*n.d*	*6.97*	*21.54*	*9.29*
Fe2O3 %	*51.51*	*62.75*	*57.55*	*0.31*	*28.79*	*2.98*	*0.42*
MnO %	*1.01*	*1.09*	*1.15*	*83.16*	*46.80*	*49.19*	*77.14*

Field No. شماره نمونه	81M.GA 33	81M.GA 34	81M.GA 35	81M.GA 36	81M.GA 38	81M.GA 39	81M.GA 40
Lab. No. شماره آزمایشگاه	3036	3037	3038	3039	3040	3041	3042
SiO2 %	*10.85*	*31.24*	*6.78*	*21.84*	*22.00*	*3.79*	*14.78*
Fe2O3 %	*0.62*	*3.84*	*74.82*	*53.52*	*3.02*	*0.51*	*1.54*
MnO %	*74.36*	*29.76*	*1.82*	*1.97*	*46.31*	*76.53*	*66.48*

* *n.d* : کمتر از حد تشخیص روش *

* بعلت وجود کروم در نمونه ها ، مقدار FeO قابل اندازه گیری نیست *

تجزیه کنندگان : معمار - سلگی

تایید سرپرست : محمود رضا رهبر

محمد هاشم امامی
معاون آزمایشگاه شهید فرآور نظاد

تهران : میدان آزادی ، خیابان معراج ، صندوق پستی : ۱۴۹۴ - ۱۳۱۸۵ تلفن : ۶۰۴۱۹۸۱ نمابر : ۶۰۰۹۳۳۸ پست الکترونیکی : Compu.Cent@mail.dci.co.ir
Website :http://www.gsi_iran.org

وزارت صنایع و معادن
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

بسمه تعالی

امور آزمایشگاهها

گروه آزمایشگاه تجزیه شیمیائی

درخواست کننده : آقای سید علی اصغر مختاری
شماره گزارش : ۸۱-۴۲۱
تاریخ گزارش : ۸۱/۸/۲۲

تعداد نمونه : ۲
کد امور : ۸۱-۱۱۳۲
بهای تجزیه : ۲۵۰۰۰۰ ریال (دویست و پنجاه هزار ریال)

Field No. شماره نمونه	81-MGA 49	81-MGA 50
Lab. No. شماره آزمایشگاه	2903	2904
SiO2 %	*9.38*	*6.90*
Fe2O3 %	*0.39*	*0.46*
FeO %	*n.d*	*n.d*
MnO %	*75.08*	*77.69*

* n.d : کمتر از حد تشخیص روش *

تجزیه کننده : معصومه دالوند

تایید سرپرست : محمود رضا رهبر

محمدرضا تقوی
مدیر امور آزمایشگاهها

بسمه تعالی
امور آزمایشگاهها
گروه آزمایشگاههای تجزیه ژئوشیمیائی

درخواست کننده : آقای سیدعلی اصغر مختاری
تاریخ گزارش : ۸۱/۹/۱۶
شماره گزارش : G81-245

تعداد نمونه : ٤ عدد
کد امور : ۸۱-۷۵۲
بهای تجزیه : -/۶۰۰،۰۰۰ ریال

شماره نمونه	شماره آزمایشگاه	Cu %	Ag ppm	Zn ppm	Pb	Co ppm
81-M.As-1	G.81-2120	2.20	178	254	%0.20	17
81-M.As-2	2121	7.45	520	155	%0.16	22
81-M.X-1	2122	24.08	16	313	Ppm79	7
81-M.X-2	2123	8.03	430	533	Ppm524	16

تجزیه کننده : گل باباپور

سرپرست آزمایشگاه : امین شکروی

محمدرضا تقوی
مدیر امور آزمایشگاهها

از طرف ب

بسمه تعالی

امور آزمایشگاهها

گروه آزمایشگاه ژئوشیمی

درخواست کننده : آقای سید علی اصغر مختاری

شماره گزارش : ۲۷۳-۸۱

تاریخ گزارش : ۸۱/۷/۱۵

تعداد نمونه :۳

کد امور : ۹۹۱-۸۱

بهای تجزیه : ۳۶۰۰۰۰ ریال (سیصد و شصت هزار ریال)

Field No. شماره نمونه	81-M-AS-4	81-M-AS-5	81-M-AS-7
Lab. No. شماره آزمایشگاه	G81/2360	G81/2361	G81/2362
Ag PPm	106	99	10
Cu %	2.02	4.31	0.24
Pb %	--------	--------	0.25
Pb PPm	165	145	--------
Zn %	--------	--------	0.57
Zn PPm	430	110	--------

تجزیه کننده : هادی مقیمی

تایید سرپرست : بتول امین شکروی

محمدرضا تقوی
مدیر امور آزمایشگاهها

وزارت صنایع و معادن
سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

بسمه تعالی

امور آزمایشگاهها

گروه آزمایشگاه ژئوشیمی

درخـــواست کننده : آقای سید علی اصغر مختاری

شـــماره گـــزارش : ۸۱-۳۱۶

تـاریـــخ گـــزارش : ۸۱/۸/۱۹

تعداد نمـونه : ۴

کـــد امـور : ۸۱-۱۱۳۲

بهای تجزیه : ۴۸۰۰۰۰ ریال (چهارصد و هشتاد هزار ریال)

Field No. شماره نمونه	81.M.AN.1	81.M.AN.2	81.M.AN.3	81.M.AN.4
Lab. No. شماره آزمایشگاه	G81/3123	G81/3124	G81/3125	G81/3126
Cu PPm	23	24	32	41
Zn PPm	88	75	82	53
Pb PPm	42	39	36	54
Ag PPm	1.2	<1	2.4	3.2

تجزیه کننده : بخشانی

تایید سرپرست : بتول امین شکروی

محمدرضا تقوی
مدیر امور آزمایشگاهها