

52009

TW

EQ.

W19

DE

ICR.

Camp

C.8

64

کتابخانه  
موزه زمین شناسی و موزوم  
شامی کشور

جمهوری اسلامی ایران

وزارت معادن و فلزات

سازمان زمین شناسی کشور

طرح پیچوئی سراسری منگنز

گزارش اکتشاف مقدماتی منگنز در ناحیه کاشمر بر روی کانسارهای منگنز زیر وقت ، خور  
سبند و وبنده قراء

به ضمیمه ۱۰ نقشه  
توسط : بهروز برنا  
زمستان سال ۱۳۷۰

سازمان زمین شناسی کشور  
مرکز داده های زمین شناسی و موزوم  
کتابخانه  
شماره ثبت ۱۱۶۸۳  
تاریخ ۷۱/۲/۲۱

## فهرست مطالب

شماره صفحه

۱	۱ - مقدمه
۳	۲ - اطلاعات عمومی راجع به منگنز
۳	۲ - ۱ - تاریخچه منگنز
۳	۲ - ۲ - کاربرد و موارد مصرف منگنز
۷	۲ - ۳ - ژئوشیمی منگنز
۸	۲ - ۴ - کانی شناسی منگنز
۱۱	۲ - ۵ - متالورژی منگنز
۱۱	۲ - ۵ - ۱ - کانسارهای منگنز رسوبی
۱۲	۲ - ۵ - ۲ - کانسارهای منگنز رسوبی و لکانوژنیک
۱۳	۲ - ۵ - ۳ - کانسارهای منگنز هوازده
۱۴	۲ - ۵ - ۴ - کانسارهای منگنز دگرگونی
۱۵	۲ - ۵ - ۵ - کانسارهای منگنز در بستر اقیانوسها
۱۸	۲ - ۶ - ذخائر و تولید و قیمت جهانی منگنز
۲۲	۲ - ۷ - میزان مصرف جهانی و درجه بندی کانه‌های منگنز
۲۳	۲ - ۸ - کانه آرائی منگنز
۲۵	۲ - ۹ - رخدادهای ادواری کانسارهای منگنز دنیا
۲۸	۳ - اطلاعات کلی در مورد تولید و مصرف و ذخائر منگنز ایران
۲۸	۳ - ۱ - میزان تولید و مصرف و عیار منگنز و عناصر همراه در صنعت فولاد کشور
۲۹	۳ - ۲ - انواع کانسارهای منگنز ایران و تقسیم بندی رخداد ادواری آن

شماره صفحه

۵۸	۴ - ۲ - بررسیهای کمی و کیفی عدسیها و مینرالوژی کانسار منگنز سبند و
۶۰	۵ - ۲ - برآورد ذخیره کانسار منگنز سبند و
۶۱	۸ - کانسار منگنز بند قراء
۶۱	۱ - ۸ - موقعیت جغرافیائی کانسار منگنز بند قراء
۶۲	۲ - ۸ - زمین شناسی کانسار منگنز بند قراء
۶۳	۳ - ۸ - حجم عملیات اکتشافی بر روی کانسار منگنز بند قراء
۶۶	۴ - ۸ - بررسیهای کمی و کیفی عدسیها و مینرالوژی کانسار منگنز بند قراء
۶۸	۹ - منشاء و ژنز کانسارهای منگنز در ناحیه کاشمر
۷۰	۱۰ - نتیجه گیری و پیشنهادات
۷۲	۱۱ - منابع و ماخذ
۷۳	۱۲ - نتایج نمونه ها در آزمایشگاه شیمی
۸۸	۱۳ - " " " پرتو مجهول
۹۰	۱۴ - " " " طیف سنجی
۹۳	۱۵ - " " " مقاطع صیقلی

ضمائم

- نقشه شماره ۱ - نقشه پراکندگی کانسارهای منگنز ایران بر اساس منشاء  
نقشه شماره ۲ - نقشه زمین شناسی ناحیه منگنز دار کاشمر به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰  
نقشه شماره ۳ - نقشه کروکی زمین شناسی کانسار منگنز زیر وقت به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰



- نقشه شماره ۴ - نقشه مقاطع طولی ترانسه‌های کانسار منگنز زیر وقت به مقیاس ۱:۲۰۰
- نقشه شماره ۵ - نقشه کروکی زمین شناسی کانسار منگنز خور به مقیاس ۱:۱۰۰۰
- نقشه شماره ۶ - نقشه مقاطع طولی ترانسه‌های کانسار منگنز خور به مقیاس ۱:۲۰۰
- نقشه شماره ۷ - نقشه کروکی زمین شناسی کانسار منگنز سبند و به مقیاس ۱:۱۰۰۰
- نقشه شماره ۸ - نقشه مقاطع طولی ترانسه‌های کانسار منگنز سبند و به مقیاس ۱:۲۰۰
- نقشه شماره ۹ - نقشه مقاطع طولی ترانسه‌های کانسار منگنز بند قراء به مقیاس ۱:۲۰۰
- نقشه شماره ۱۰ - نقشه زمین شناسی کانسارهای منگنز شمال شرق ابران به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰

## ۱- مقدمه

امروزه نقش منگنز در صنایع بنیادی و زیر بنایی هر مملکت جایگاه ویژه‌ای را دارا می‌باشد با روند فزاینده مصرف کان سنگ منگنز در صنایع ذوب فلزات ، فولادسازی و فولادهای آلیاژی باطری سازی ، شیشه سازی ، شیمیایی ، رنگسازی و غیره و با عنایت به توسعه صنایع فولاد سازی و ساخت آلیاژها و فرآورده های وابسته به آن بویژه در کشورمان که در مرحله بازسازی و توسعه آن گام بر می‌داریم، نیاز به این فلز با ارزش روز به روز افزون‌تر میگردد .

برای جوابگوئی نیازهای آتی مملکت به منگنز در طرحهای کوتاه مدت و بلند مدت عمرانی تامین آن از منابع داخلی مورد بررسی قرار گرفت .

در تحقق این امر طرح اکتشاف منگنز از سالها قبل در سازمان زمین شناسی کشور گروه ذخائر فلزی مد نظر بود که متعاقب آن عملیات محرائی طرح یاد شده از سال ۱۳۶۶ اجرا گردید .

نواحی استان خراسان از نیمه دوم سال ۱۳۶۶ در قالب یک گروه اکتشافی به سرپرستی نگارنده مورد بررسی و مطالعات دقیق از دیدگاه پتانسیل یابی منگنز قرار گرفت . که خوشبختانه ماحصل این پیگردیها منجر به کشف تعداد ۹ کانسار در منطقه سبزوار و تعداد ۴ کانسار در منطقه کاشمر و تعدادی نیز در مناطق دیگر استان خراسان از جمله تربت حیدریه ، تایباد و طبس گردید . ( رجوع شود به نقشه شماره ۱۰ ) از آنجائی که در منطقه کاشمر ذخائر منگنز بصورت کانسارهای مستقل برای بار اول کشف میشد و نتایج حاصله در مرحله پیجوئی جالب توجه بود . لذا برای بررسی دقیق تر کانی زائی طی قراردادی بین معاونت زمین شناسی و اکتشاف از یک طرف و مجری طرح پیجوئی سراسری منگنز به نمایندگی آقای سید احمد حکیم در تاریخ ۱۳۷۰/۷/۱۶ منعقد گردید . این قرارداد در ۷ ماده و ۴ نسخه تنظیم شده که مفاد آن در گزارش

مندرج میباشد . لازم به ذکر است که پیگیری این قرارداد در رابطه با تأیید نقشه ها و گزارشات مربوطه توسط آقایان مهندس ورطن بگوسیان و مهندس تقی قربانی از طرف کارفرما صورت گرفته است در این گزارش سعی شده که چشم انداز ذخائر منگنز در پهنه ایران زمین و نحوه تشکیل و گسترش آن و زونهای مستعد منگنز دار و همچنین منگنز زائی در نواحی مکشوفه واقع در استان خراسان برای متخصصین و دست اندرکاران امور معدنی کاملاً روشن گردد .

مقدمتاً " لازم میدانم از معاونت محترم سازمان زمین شناسی کشور در امور زمین شناسی و اکتشاف ، آقای مهندس محمد علی ملاکپور و آقای مهندس محمود کیوانفر رئیس گروه اکتشاف معدنی که تسهیلاتی را برای انجام عملیات صحرایی و ارائه این گزارش فراهم نمودند . خاضعانه تشکر نمایم .

از یکایک اعضا ، گروه اکتشافی بویژه تکنسین گروه آقای علی اکبر بهنوا که در مدت عملیات صحرایی همکاری صمیمانه و بی شائبه‌ای با من داشتند سپاسگزاری میشود .

از همکاران خوبم در قسمتهای نمونه کوبی ، فلزی ، آزمایشگاههای شیمی ، پرتو مجهول ، مقاطع میقلی و طیف سنجی که زحمت آماده سازی و آزمایش و مطالعه نمونه ها و ترسیم نقشه های اکتشافی این طرح را بر عهده داشتند صادقانه قدردانی میکنم .

از قسمت تایپ و تدارکات بویژه آقایان شاکر و فروزنده که زحماتی را متقبل گردیده اند صمیمانه تشکر و سپاسگزاری مینمایم .





فرو منگنز یکی دیگر از مصارف ویژه و عمده این عنصر در صنایع ریخته گری و ذوب فلزات می باشد . منگنز با عیار ۷۰ الی ۸۰ درصد و ذغال با ۵/۰ تا یک درصد و آهن بین ۱۸ تا ۲۰ درصد در اثر ذوب در کوره های الکتریکی یا کوره بلند جهت تولید فرومنگنز کاربرد دارد . در صنعت متالورژی غیر آهنی منگنز برای تولید برنز منگن دار ، ورشو و دیگر آلیاژهای غیر آهنی به مصرف میرسد . وجود منگنز در این آلیاژها باعث افزایش مقاومت در برابر خوردگی و پوسیدگی میشود .

در صنایع شیمیائی آلی و معدنی منگنز بصورت خام ( کان سنگ ) بعنوان اکسید کننده ، کاتالیست و واسطه های شیمیائی ( Chemical intermediate ) و خنثی کننده ها عمل میکند . منگنز در صنایع شیمی و رنگ سازی و تولید لعاب و سرامیک نیز کاربرد دارد . یکی دیگر از مصارف منگنز در صنایع شیشه سازی است . افزایش مقداری پیرولوژیت به شیشه های ناخالص در هنگام ذوب باعث میشود که اکسید های فلزی موجود در شیشه با آن ترکیب کف مانندی بدهند و از خمیره جدا گردند . در نتیجه این عمل شیشه بیرنگ میشود . بدین جهت این ماده را صابون شیشه گری نام نهاده اند .

منگنز بعنوان عنصر اصلی در ساخت و تشکیل دوسری از نمکها بکار میرود که یک سری بصورت دو - ظرفیتی و دیگر سری بصورت چهار ظرفیتی میباشند . منگنز همچنین تشکیل سری ترکیباتی را میدهد که هر یک مانند اسید های اصلی عمل میکنند مقدار منگنز در صنعت شیمی باید بصورت عیارهای ذیل باشد :

$$\text{MnO}_2 > 80 \%$$

$$\text{Fe} < 4\%$$

$$\text{CaO} < (2-3)\%$$

$$\text{Cu, Co, As, Ni} < 0.2 \%$$

منگنز همچنین نیز در مواد ضد عفونی کننده ها شامل پرمنگنات سدیم و پیتاسیم که جزو اکسید کننده های قوی محسوب میشود کاربرد دارد .

منگنز در صنعت سرامیک رنگهای متنوعی از ارغوانی متمایل به قرمز روشن تا رنگ قهوه ای و یاسیاه متمایل به ارغوانی ایجاد میکند .

از آنجائی که منگنز در سری الکتروموتیو (electromotive) قرار دارد و بصورت یون آزاد میتواند عناصری چون آرسنیک ، آنتیموان ، بیسموت ، قلع ، سرب ، مس ، آهن ، نیکل ، کبالت ، کادمیوم و روی را جابجا نماید ، نتیجتاً " منگنز نقش مهمی در تشکیل سیمان فلزی در انحلال معدنی برخی از کانسارهای فلزی را ایفا میکند .

چون انحلال منگنز زیاد است . اغلب خاکها ، آن را از دست میدهند . لذا عموماً " سولفات منگنز بصورت خالص یا مخلوط به خاک همانند کود اضافه میشود .

از منگنز در صنعت رنگ سازی بدلیل جذب اکسیژن در خشک کردن رنگها و لعابها و تولید رنگهای صورتی ، قرمز ، بنفش و سیاه استفاده میکنند .

همچنین منگنز در چرم سازی و در عکاسی برای رنگین کردن فیلم نیز مورد استفاده قرار میگیرد .

۵ درصد ماده معدنی منگنز در صنایع باتری سازی بصورت دی اکسید مصرف میشود زیرا منگنز - بعنوان ماده جامد در قطب منفی باتری ها مورد استفاده واقع میگردد . که این خود نقطه عطف برای توسعه و پیشرفت منگنز در این صنعت میباشد . حداقل عیار منگنز در باتری سازی بین ۷۵ تا ۹۰ درصد است .

بیش از ۹۰ درصد منگنز در جهان برای تهیه فولاد منگنز دار بکار میرود که در صنایع آهن و فولاد چهار نوع از این فولادها طبق جدول زیر تقسیم بندی میشود :



نوع فولاد	مقدار درصد منگنز Mn%	نسبت منگنز به آهن Mn/Fe	حد اکثر درصد عناصر غیر مجاز	
			SiO <sub>2</sub> %	P%
I-A	>50	6-7	حد اکثر تا ۹ درصد	0.20
I-B	40-50	7-10	9-15%	0.17
II	35-40	3-4	15-25%	0.18
III	30-35	4-5	25-35%	0.15

جدول شماره ۱

یکی از آلیاژهای معروف منگنز Spiegeleisen یا آهن آئینه‌ای می‌باشد که در این آلیاژ مقدار درصد منگنز بین ۵ تا ۲۰ درصد و کربن ۵ درصد و بقیه آن آهن است. مصرف این آلیاژ در فولاد سازی برای تصفیه و آلیاژ دادن فولاد می‌باشد.

آهن آئینه‌ای سیلیسیم دار یا Silico Spiegelesien از دیگر آلیاژهای منگنز است که در فولاد سازی برای تصفیه و آلیاژ کردن فولاد مذاب بکار گرفته می‌شود و محتوی ۱۵ تا ۲۰ درصد منگنز و ۱۰ درصد سیلیسیم و ۴ درصد کربن و مابقی آن آهن می‌باشد. سه تیپ از معادن فرومنگنز در ساخت آلیاژهای آهن آئینه‌ای و آهن آئینه‌ای سیلیسیم دار مطابق جدول شماره ۲ کاربرد دارند:

نوع فولاد	درصد مجموع آهن + منگنز	نسبت منگنز به آهن Mn/Fe	حد اکثر عناصر غیر مجاز	
			SiO <sub>2</sub> %	P%
I	50-60	1.5-0.6	15	0.09-0.18
II	40-50	2.0-0.8	15-25	0.08-0.50
III	30-40	25-1.00	25-35	0.07-0.12

جدول شماره ۲

۲ - ۲ - ژئوشیمی منگنز

منگنز فلزی است خاکستری مایل به صورتی به وزن مخصوص ۷/۴ که دمای ذوب آن به ۱۲۴۵ درجه سانتی گراد میرسد . در طبیعت به صورت خالص تشکیل نمیشود . منگنز از نظر خواص شیمیائی شباهت زیادی به آهن دارد و محیط تشکیل ایند و فلز یکسان میباشد . تنها وجه تمایز منگنز حلالیت بیشتر آن نسبت به آهن میباشد که این امر بخاطر شعاع یونی بزرگتر و پتانسیل یونی کمتر منگنز است عامل اساسی کنترل رسوب گذاری و انحلال منگنز را  $Ph$  و  $Eh$  محیط تشکیل میدهند . بدین صورت که آبهای اسیدی قدرت حلالیت بیشتری نسبت به آبهای قلیائی در مورد منگنز دارند . از طرف دیگر در شرایط احیاء آهن و منگنز محلول هستند و در شرایط اکسیدان بصورت غیر محلول درمیآیند و در نتیجه رسوب میکنند . قدرت حلالیت زیاد منگنز موجب تشکیل ترکیبات مختلف منگنز محلول ( بصورت کمپلکسهای بی کربنات و هیدروکسید منگنز و . . . . . ) میشود . و در صورت ایجاد شرایط مناسب تشکیل ذرات مهمی را میدهند به همین دلیل است که اغلب کانسارهای مهم و اقتصادی منگنز را کانسارهای رسوبی و برجمانده تشکیل میدهند . از عوامل افزایش حلالیت منگنز در محیط تشکیل آن وجود شرایط احیاء (  $H_2S$  محیط ) و شرایط اسیدی آب ( آزاد شدن یونهای اسیدی نظیر  $HCO_3$  و  $SO_4$  و سایر یونهای آزاد شده توسط ولکانیزم زیر دریائی ) میباشد .

با بالا رفتن  $ph$  محیط و یا ایجاد شرایط اکسیدان ، رسوب گذاری و ته نشست کانسارهای منگنز صورت میگیرد . در محیط اکسیدان ، اکسیدهای منگنز که ارزش اقتصادی بیشتری دارند تشکیل میشوند که از بین آنها پیرولوویت با ۶۳ درصد منگنز بالاترین میزان  $Mn$  را دارا است . ته نشست منگنز در محیط رسوبی یا آذرین - رسوبی ممکن است بصورت لایه های مجزا ، نودول - کنکرسیون به همراه تشکیلات آهن و یاد دیگر اشکال رسوبی انجام پذیرد .

منگنز یک ایزوتوپ  $Mn^{55}$  دارد . کلارک منگنز یک درصد است . ( پراکندگی متوسط منگنز و روی

زمین) اما این ضریب در سنگهای اولترابازیک و بازیک تا ۱/۵ برابر افزایش مییابد. ضریب کلارک در معادن منگنز تا حدود ۳۰۰ نیز بالغ میگردد. منگنز دارای دو ظرفیت ثابت است. ترکیبات منگنز و آهن دو ظرفیتی مشخصه ناحیه عمیق میباشند. در حالی که منگنز چهار ظرفیتی و آهن سه ظرفیتی بصورت ایزومورف و بطور جانشینی در نقاط سطحی زمین تشکیل میشوند. رسوب گذاری منگنز به نسبت Ph محیط تفاوتی را دارد برای مثال رسوب گذاری آهن تحت حداکثر شرایط اکسیداسیون اما رسوب گذاری منگنز در مقایسه با حداقل درجه اکسیداسیون صورت میگیرد.

ترکیبات منگنز دو دسته اند:

- ۱ - ترکیبات منگانو ( $Mn^{++}$ ) و منگانیک ( $Mn^{+++}$ ) که در آنها منگنز بصورت فلز عمل میکند.
- ۲ - منگنیتها، منگناتها و پرمنگناتها، که منگنز در آنها به ترتیب ۴، ۶، ۷ ظرفیتی است و مانند یک غیر فلز عمل میکند.

#### ۴-۲- کانی شناسی منگنز

بیش از ۱۵۰ نوع کانی حاوی منگنز در طبیعت وجود دارد که ترکیب شیمیائی و مقدار منگنز محتوی آنها باهم فرق میکنند. برخی منگنز بیشتری دارند و برخی دیگر کمتر در جدول شماره ۳ کانیهای منگنز که از نقطه نظر کاربرد اقتصادی از اهمیت بیشتری برخوردار است، بدان اشاره گردیده.

اغلب کانههای اولیه منگنز در سنگهای بازیک تا نیمه بازیک و به مقدار کم در محلولهای گرمابی باقیمانده

تشکیل میگردد . پیدایش منگنز غالبا " با آهن صورت میپذیرد . اما جدا شدن نهائی منگنز از آهن در ضمن تجزیه سنگهای آن و در مرحله نشست بعدی انجام میگردد . زیرا منگنز بوسیله آبهای گاز کربنیک دار بهتر از آهن حل شده و دیرتر از آهن در محلولها راسب میشود .  
بیشترین کانسارهای اولیه منگنز بصورت کربناته یا سیلیکاته و با منشاء تجزیه‌ای و رسوبی و بطور اکسید و هیدرواکسید شکل میگیرند .

ترکیب کانی شناسی ماده معدنی منگنز غالبا " در فواصل کوتاهی در حوزة یک کانسار معین تغییر مینماید . علت این تغییرات از طرفی مربوط به انحلال بیشتر منگنز از آهن میباشد و از طرف دیگر به آسانی با یونهای دیگر در ساختمان اکسیدهای مختلف شرکت میکند علاوه کاتیونهای بیگانه که در فرمول اکسیدهای منگنز وارد میشود ، مس ، کبالت ، نیکل ، و لفرام ، فسفر و آرسنیک نیز میتواند در ترکیب آنها وجود داشته باشد . در ترکیب پسیلوملانها و پیرولوزیتها غالبا " تا ۱/۱ درصد وانادیوم ، سرب و مس و در پسیلوملانها بیشتر از ۵ درصد کبالت و یاولفرام و تا ۱/۱ درصد آرسنیک همراه میباشد . عنصر منگنز از بسیاری جهت در شرایطی مشابه آهن رسوب میکند . در محیطهای اکسیدکننده پیرولوزیت یا شکلهای دیگری از  $MnO_2$  تشکیل میشود . معمولا " در شرایط عادی از نظر PH و Eh - ترکیبات کربناته و سیلیکاته منگنز رسوب میکند . در محیطهای احیاء کننده قوی نیز کانیهای نظیر آلاباندیت ( Mns ) و یا منگانوزیت ( Mno ) شکل میگیرند .

درصد منگنز	ترکیب شیمیائی	نام کانی	نام لاتین کانی
۷۲	$Mn_2O_4$	هوسمانیت	Hausmannite
۶۳/۱	$MnO_2$	پولی یانیت	Polianite
۶۰ - ۶۳	$MnO_2$	پیرولوزیت	Pyrolusite
متغیر	$KMn_8O_{16} Mn$	کریپتوملان	Cryptomelane



نام لاتین کانی	نام کانی	ترکیب شیمیایی	درصد منگنز
Psilomelane	پسیلوملان	Ba Mn Mn <sub>8</sub> O <sub>16</sub> (OH) <sub>4</sub>	۴۵ - ۶۰
Coronadite	کرونادیت	Pb Mn <sub>8</sub> O <sub>16</sub> Mn	متغیر
Hollandite	هلندیت	Ba Mn <sub>8</sub> O <sub>16</sub> Mn	"
Manganite	منگانیت	Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . H <sub>2</sub> O	۶۲
Braunite	براونیت	3 Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . Mn SiO <sub>3</sub>	۶۲
Tephroite	تفروئیت	2 MnO . SiO <sub>2</sub>	۵۴/۳
Rhodochrosite	رود وکروزیت	MnCO <sub>3</sub>	۴۷
Rhodonite	رودونیت	Mn SiO <sub>3</sub>	۴۲
Spessartite	اسپسارتیت	3 MnO . Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 3 SiO <sub>2</sub>	۲۳/۳
Wad	واد	اکسیدهای منگنز آبدار	متغیر
Franklinite	فرانکلینیت	(Fe, Mn, Zn) <sub>2</sub> O . (Fe, Mn) <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	"
Asbolan	آسبولان	واد کبالت و آهن دار	"
Alabandite	آلاباندیت	MnS	۶۲/۱۴
Jacobsite	جاکوبسیت	MnFe <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	۲۳/۸
Mangano calcite	منگانو کلسیت	(Ca, Mn)CO <sub>3</sub>	۷/۲۳
Manganosiderite	منگانوسیدریت	(Mn, Fe)CO <sub>3</sub>	۲۳ - ۳۲
Bixbyite	بیگزبیت	(Mn, Fe) <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	متغیر

## ۵ - ۲ - متالوژی منگنز

همزمان با چرخه ژئوسینکلینالی ، ماده اصلی منگنز کنستانتره بصورت رسوباتی معدنی در -  
قسمتهای حاشیهای حوزههای ژئوسینکلینالی در اشکوبهای جوانتر تجمع یافته اند . این ذخائر بصورت  
رسوبی و هوازده شکل گرفته اند . اصولاً " کانسارهای منگنز در ۵ گروه میتوان تقسیم نمود .

۱ - کانسارهای منگنز رسوبی

۲ - کانسارهای منگنز رسوبی ولکانوژنیک ( بامنشاء ولکانیکی )

۳ - کانسارهای منگنز هوازده

۴ - کانسارهای منگنز دگرگونی

۵ - کانسارهای منگنز در بستر اقیانوسها بصورت ندول شکل

### ۱ - ۵ - ۲ - کانسارهای منگنز رسوبی

این کانسارها بیش از ۷۰ درصد ذخائر منگنز شناخته شده درجهان را شامل میگردند .  
و عظیم ترین این ذخائر در کشور شوروی واقع است . کانسار منگنز نیکوپول ( Nikopol ) واقع در  
شوروی بزرگترین ذخیره منگنز تیپ رسوبی دنیا محسوب میشود . و این ذخیره در الیگوسن تشکیل  
گرددیده ، ماده معدنی منگنز در زیر رسوبات رسی ، ماسه سنگی الیگوسن زیرین قرار گرفته که جهت آن  
در امتداد یال جنوبی سپرکریستالین اوکراین و یال غربی ماسیوکریستالین آروف است . استراتیگرافی  
منطقه از رسوبات قدیم به جدید شامل پی سنگ کریستالین ، پی سنگ هوازده ، ماسه سنگ و رس ،



سیلتستون ، ماسه سنگ گلاکونیت دار لایه منگنز دار ، رسهای سبز تا خاکستری ، مارن و آهک میباشد .  
افق منگنز دار از چند سانتی متر تا  $4/5$  متر بطور متوسط بین  $2$  تا  $3/5$  متر ضخامت دارد . طول  
افق  $150$  کیلومتر و عرض آن  $25$  کیلومتر است . شیب طبقات کم بین  $5$  تا  $7$  درجه به سمت جنوب  
و عیار ماده معدنی منگنز بین  $15$  تا  $25$  درصد میباشد .  
ترکیب ماده معدنی اکسیده از نوع کانه های پیرولوزیت ، پسیلوملان و مانگانیت و ماده معدنی  
کربناته در ابتدا از مانگانوکلسیت و به مقدار بسیار کم رد و کروزیت است .  
از دیگر ذخائر منگنز با منشاء رسوبی کشور شوروی میتوان از کانسار چیاتورا ( Chiatura ) واقع  
در  $140$  کیلومتری بندر بوتی واقع در غرب گرجستان از ناحیه کئورکی ، جنوب کوههای کاکاسوس نام  
برد لایه های منگنز از نوع پیرولوزیت الیتی بصورت بین لایه های با رس و ماسه سنگ و مارن در داخل  
سری سنگهای آهکس قرار گرفته است . افق ماده معدنی بصورت بین لایه های بین رسها و ماسه  
سنگهای تیره رنگ قرار میگیرند . تعداد لایه ها متنوع و بین  $3$  تا  $25$  متر است که ضخامتشان از  $5$   
سانتیمتر تا یک متر میباشد . ضخامت لایه های بدون ماده معدنی تا یک متر نیز میرسد .  
مجموع ضخامت افق ماده معدنی  $14$  متر است که متوسط ضخامتشان  $4/2$  متر میباشد . عیار ماده  
معدنی منگنز  $45$  تا  $52$  درصد ، آهن بین  $0/7$  تا  $1/2$  درصد و عیار فسفر  $0/1$  تا  $1/2$  درصد  
و بالاخره سیلیس با عیار  $7$  تا  $12$  درصد است .  
کانسارهای رسوبی دنیا بیشتر در مادیپراداش ، اوریساو بدرس هندوستان و آفریقای جنوبی ، ساحل  
آیوری غنا و کشور مالی و برزیل و استرالیا و شوروی شناخته شده اند .

## ۲ - ۵ - ۲ - کانسارهای منگنز رسوبی و لکانوژنیک ( با منشاء ولکانیکی )

کانسارهای ولکانوسدیمتر یا عبارتی رسوبی - آتشفشانی متشکل از گروه کانسارهایی است

که از تغییرات تدریجی کانسارهای رسوبی حاصل از منشاء گرمابی در سنگهای آتشفشانی خروجی بوجود آمده . که این تحولات از فعالیت شدید آبهای زیرزمینی حاصل از فعالیت ولکانیکی صورت میگیرد . سنگهای مشخص و آشکار بین اینگونه کانسارها ، سنگهای سیلیسی از قبیل ژاسب ، توف - سیلیسی ، چرت و کربنات ( آهک و دولومیت ) و سنگهای آهن دار ( مانیتیت ، هماتیت ) و مواد معدنی دیگر میباشد .

این گروه از کانسارها بوسیله کانیهای براونیت و هوسمانیت بصورت ماده معدنی اولیه و با حضور کانیهای پسیلوملان و ورنادیت در سطوح هوازده مشخص میشوند .

### ۳ - ۵ - ۲ - کانسارهای منگنز هوازده

کانسارهای منگنز تیپ هوازده در اثر دگرگونی سنگهای سیلیکاته و کربناته منگنز دار حاصل میشوند این قبیل کانسارها اغلب در کشورهای هندوستان ، برزیل ، کانادا ، ونزوئلا ، گابن ، - جمهوری آفریقای جنوبی و استرالیا وجود دارند . در کشور هندوستان کانسارهایی با عیار بالای منگنز از این گروه با ترکیب پیرولوزیت و پسیلوملان وجود دارد . که ماده معدنی در پوسته هوازده در قسمت‌های موسوم به کلاهای منگنز همراه با کانی گاندیت از سری کانیهای منگنز دار در مناطق دگرگونی و همچنین فلدسپات پتاسیم ، گارنت از انواع اسپسارتین ، آندارتیت و آلماتیت به سن پروتوزوئیک تشکیل شده است . این کانسارها حاوی منگنز با عیار ۳۰ تا ۳۵ درصد وزنی ، سیلیس بیش از ۱۲ درصد و آهن بیش از ۱۴ درصد و فسفر معمولاً بیش از ۲٪ . درصد و گاهی بیش از ۲ درصد میباشد . ضخامت مواد معدنی اکسیده بین ۱۰ تا ۷۰ متر بالغ میگردد .

۴ - ۵ - ۲ - کانسارهای منگنز دگرگونی

کانسارهای منگنز دگرگونی اغلب سیلیکاته هستند . میزان آهن و سیلیس در این قبیل ذخائر بسیار کم میباشد کانسارهای منگنز حاصل از دگرگونی در ارتباط با سنگهای سیلیکاته منگنز دار پروتوزوئیک بصورت کانیهای گوندیت و کودوریت هستند .

سری گوندیت در تناوب بصورت یک در میان با کوارتز ، اسپسارتین ( نوعی گرونا ) ، براونیت ، هوسمانیت و ردونیت میباشد .

سری کودوریت متناوب با فلدسپات پتاسیم ، اسپسارتین و آپاتیت است .

این دو سری بصورت میان لایه‌ای با مرمرها ، کوارتزیت و شیستهای غالباً "پره‌کامبرین" قرار دارند . توزیع سری های گوندیت کودوریت در مناطق وسیعی در حدود صدها کیلومتر مربع و کانسارهای پراکنده منگنز حدود ۳ تا ۸ کیلومتر طول ، و ۳ تا ۶ متر ضخامت دارند . متوسط عیار منگنز ۱۰ تا ۲۰ درصد است .

بزرگترین کانسارهای شناخته شده از این تیپ در کشورهای برزیل و هندوستان قرار دارند . در اثر مراحل دگرگونی عیار ماده معدنی بعضی از کانسارهای تیپ رسوبی و هوازده بالا می‌رود که "طبعاً" وسعت زیادی را در بر ندارند . چنین کانسارهایی بطور ناحیه‌ای دگرگون شده و در داخل سنگهایی از قبیل انواع مرمر ، اسلیت ، کوارتزیت ، شیست و گنیس شکل می‌گیرند . برخی از این کانسارهای تیپ دگرگون شده مثل کانسار فرانکلین در ایالت نیوجرسی آمریکا از نظر اقتصادی و عیار در شرایط خوبی میباشد و احتیاج به تغلیظ جهت بالا بردن عیار ماده معدنی نیست . ولی جهت استفاده از کانیهای اغلب معادن منگنز قابل بهره برداری تیپ دگرگونی نیاز به عمل تغلیظ است .



۵ - ۵ - ۲ - کانسارهای منگنز در بستر اقیانوسها ( بصورت ندول شکل )

برای اولین مرتبه آهن منگنز دار در عمق اقیانس اطلس بوسیله يك گروه اعزامی بوسیله کشتی چالنجر در ۱۰۰ سال پیش کشف گردید . وجود ندولهای منگنز با ذخائر عظیم در سه اقیانوس محرز شده است . این ذخائر در محور کوههای میان اقیانوسی ، محورهای حاشیهای ، گسله‌های برگشته ( ترانسفورم ) ، مناطق اقیانوسی پراکندگی بازالتها و مناطق با پراکندگی گرهک های آهن و منگنز قرار دارد .

در سال ۱۹۷۳ شخصی بنام کاردول تعداد ۵۴ نمونه گرفته شده از مناطق مختلف اقیانوس آرام - را تجزیه شیمیائی نمود . که دو عنصر اصلی حاصل از تجزیه‌ها ، منگنز و آهن بود . حداقل درصد منگنز در تجزیه‌های یاد شده ۸/۲ درصد و حداکثر ۵۰/۱ درصد و بطور متوسط ۲۴/۲ - درصد اندازه‌گیری شده است .

بهر حال تفاهم واقعی راجع به گسترش این برنامه در نیمه دوم قرن جاری بدست آمد ، موقعیکه عکسبرداری زیرآبی از سطح اقیانوس همراه با روشهای بالا محقق شده که ندولهای آهن و منگنز واقعا در امتداد نواحی پلاژیک ( بخش عمیق اقیانوسی ) تشکیل میشود . و عملا " در زونهای متصل به قاره‌ها وجود ندارد .

نودولها بصورت پوشش ماده معدنی در سطوح بین لایه‌ای سنگهای موجود در سلسله کوههای بخش عمیق اقیانوسی یعنی در حد فاصل فرورفتگی میان اقیانوسی است ، یافت میشود . ضخامت آهن و منگنز که روی بازالتها و توفهای برشی گوناگون را پوشانیده است از چند میلیمتر تا ۱۰ الی ۱۵ سانتیمتر بالغ میگردد . اندازه ندولها ممکن است از يك میلیمتر تا يك متر قطر دایره باشد . ندولها به اندازه ۳ تا ۷ سانتیمتر در مقیاس با دایره‌ای به قطر يك متر بیشترین و فراوانترین هستند . شکل ظاهری این تیپ نودولها به اشکال کروی ، بیضوی ، لامپی ، بشقابی دانه‌ای و خوشه انگوری میباشد . اینگونه اشکال اغلب با ترکیبی از خرده سنگ یا از اثرات باقیمانده در مرکز هسته ندولها تقسیم بندی میشوند .

ساختمانها یا اشکال ندولها یا پوشش های ماده معدنی میتواند بصورت زیر باشد :

پوسته های صدفی شکل ، الییتی شکل ، کره ای ( حلقوی حفره دار ) ، بیشکل ( کلوئیدی شکل ) ، - مختلط ، راه راه ( رگ های )

آنها بوسیله مراحل مختلف شکل گیری ندولها در هنگام رسوب گذاری ماده معدنی و نیز مرحله بعدی متامورفیسم و متاسوماتیسم طبقه بندی و مشخص میگردد .

کانیهای اصلی در ندولها عبارتند از ورنادیت ، هیدروگوتیت و دیگر هیدروکسیدهای آهن و منگنز نظیر تودوروکیت ، بیرنسیت ، بیرولوویت ، رانزوئییت و کریپتولان

کانیهای براونیت و همتایت بیشتر در ترکیب ندولهای دگرگون شده یافت میگردد .

کانی تودوروکیت از جهت ترکیبات شیمیائی خیلی متنوع است و میتواند مقادیری از عناصر مهم دیگر را به جای منگنز در شبکه کریستالی خود وارد نماید . بطور اساسی عناصر کلسیم ، سدیم ، منگنز ، پتاسیم و اکسید منیزیم با سه ملکول آب عناصر تشکیل دهنده کانی فوق میباشد .

به همراه کانی بیرنسیت عناصر کمتری وارد شبکه کریستالی اش میشود و بطور تیپیک فرمول آن -

$$(Na_7Ca_3) Mn_{70}^{O140} \cdot 28H_2O \text{ است .}$$

درجه اکسیداسیون از کانی تودوروکیت به سمت کانی بیرنسیت و بالاخره تا کانی دلتادی اکسید - منگنز افزایش مییابد . تنها کانی آهن که در ندولهای منگنز تشخیص داده شده ، کانی گوتییت میباشد . کشورهای آمریکا ، آلمان و ژاپن که در داخل خاکشان کانسارهای بزرگ منگنز را ندارند . اخیراً شروع به بهره برداری از ندولهای آهن و منگنز در عمق نزدیک به ۷ کیلومتری کف اقیانوس آرام و اطلس نموده اند .

درصد وزنی عناصر موجود در ندولها بصورت خالص عبارتند از منگنز با عیار ۲۵ تا ۳۰ درصد ، آهن ۱۰ تا ۱۲ درصد ، نیکل ۱ تا ۲ درصد ، کبالت ۰/۳ تا ۱/۵ درصد ، مس ۱ تا ۱/۵ درصد که مقدار این ندولها ۱۰ تا ۲۰ کیلوگرم در هر متر مربع میباشد .

میزان بهره برداری ۱ تا ۲ میلیون تن در سال میرسد که این میزان در سال ۱۹۸۵ بیش از ۱۲ تا

۱۵ میلیون تن در سال بالغ گردید .

در سال ۱۹۷۳ شخصی بنام Archer توسعه و اکتشاف معادن زیر دریائی را مورد بررسی قرار داد و به این نتیجه رسید که جهت بهره برداری از نندولهای منگنز بایستی نسبت استخراج بین ۱ تا ۳ میلیون تن در سال ( وزن خشك ) باشد ، تا از نظر تجارتي مقرون به صرفه باشد .

از هر يك میلیون تن استخراج از نندولهای منگنز در هر سال با توجه به ضایعات موجود میتوان - ۱۳۰۰۰ تن نیکل ، ۱۱۰۰۰ تن مس ، ۲۵۰۰۰ تن کبالت و ۲۷۰۰۰۰ تن منگنز تولید نمود .

با افزایش تقاضای نیکل در بازارهای جهانی و همراه بودن آن با عناصر کبالت و منگنز میتوان این دو فلز را بصورت ثانویه ( by-Product ) در استخراج نیکل مورد نظر قرار داد .

اعتقاد بر این است که این ذخائر  $۲/۵ \times ۱۰^{۱۲}$  تن میباشد که این میزان صدها برابر بزرگتر از مجموع ذخائر شناخته شده با ارزش در روی قاره ها هستند .

ذخائر اقیانوسی اینگونه مواد معدنی بیش از ده میلیون تن در سال افزایش مییابد . بهمین دلیل کنکرسیونها در کف اقیانوس دائما " در حال تشکیل شدن هستند .

بعضی از زمین شناسان بر این اعتقادند که منشاء آهن منگنز دار و دیگر عناصر تجمع یافته نظیر کبالت ، نیکل ، مس ، سرب ، روی ، طلا و نقره از منشاء ولکانیکهای زیر دریائی ( فومارولها ) میباشد . عده ای دیگر بر این باورند که شستشو و انحلال ماده معدنی از سنگ اصلی ( لیچینگ ) عناصر فلزی بوسیله آب اقیانوس از بازالتهای ناحیه عمیق یکی از دلایل تشکیل این مواد معدنی است . در حالیکه گروه سوم از زمین شناسان منشاء مواد معدنی فوق را مربوط به شستشوی قاره ها توسط آبهای جاری می دانند .



۶-۲ - ذخائر و تولید و قیمت جهانی منگنز

مجموع ذخائر منگنز دنیا شامل ذخائر قاره‌ای و اقیانوسی در جدول شماره ۴ ذیلا آورده شده است :

نام کشور	مجموع ذخائر منگنز تجارتی برحسب میلیون تن	مجموع ذخائر کم عیار منگنز برحسب میلیون تن	مجموع ذخائر کم عیار و تجارتی برحسب میلیون تن
ایالات متحده آمریکا	—	۶۶/۸	۶۶/۸
مکزیک	۴/۱	۱۱/۴	۱۵/۵
کانادا	—	۱۵/۹	۱۵/۹
آمریکای لاتین	۴۰	۲۸/۱	۶۸/۱
بلغارستان	۴/۱	—	۴/۱
یونان	۰/۲۱	—	۰/۲۱
مجارستان	۰/۲۴	—	۰/۲۴
اتحاد جماهیر شوروی	۶۳۴/۹	۵۴۴/۲	۱۱۷۹/۱
گابن	۷۷/۱	—	۷۷/۱
غنا	۵/۹۹	۹/۱	۱۵/۰۹
مراکش	۰/۴۲	—	۰/۴۲
آفریقای جنوبی	۷۱۶/۵	۷۰۸	۱۴۲۴/۵
دلتای علیا	—	۹/۱	۹/۱
زئیر	۳/۰۸	۱	۴/۰۸
جمهوری خلق چین	۱۵/۴	۱۵/۴	۳۰/۸
هند	۲۵/۴	۱۰/۹	۳۶/۳
ژاپن	۰/۷	—	۰/۷
تایلند	۱/۲	۲/۵	۳/۷
استرالیا	۱۴۵/۱	۱۳/۶	۱۵۸/۷
مجموع ذخائر قاره‌ای جهان	۱۷۰۰	۱۴۰۰	۳۶۰۰
مجموع ذخائر اقیانوسی جهان	—	۶۰۰۰	۱۶۰۰۰

تولید جهانی منگنزا زسال ۱۹۷۶ تا سال ۱۹۸۰ برحسب تن کوچک درجدول شماره ۵ در زیر آورده شده است :

نام کشور	درصد منگنز	تولید سال ۱۹۷۶ برحسب تن کوچک	تولید سال ۱۹۷۷ برحسب تن کوچک	تولید جهانی سال ۱۹۷۸ برحسب تن کوچک	تولید جهانی سال ۱۹۷۹ برحسب تن کوچک	تولید جهانی سال ۱۹۸۰ برحسب تن کوچک
مکزیک	۳۵ به بالا	۴۹۹۵۷۹	۵۳۶۴۰۹	۵۷۶۶۹۲	۵۴۳۱۰۸	۴۹۲۸۷۴
بولیوی	۲۸/۵۴	۱۳۵۲۰	۹۴۶۴	۱۳۶۴	۱۱۵۷۴	۴۹۶۰
برزیل	۳۸/۵	۱۸۶۹۷۳۸	۱۶۷۰۷۴۱	۲۱۱۳۲۳۹	۲۴۹۰۴۸۳	۲۴۰۰۰۰۰
شیلی	۳۶-۴۰	۲۶۰۵۸	۱۹۸۴۳	۲۵۶۲۱	۲۷۵۲۴	۲۴۹۰۰
پرو	۲۶	۶۷۶	—	—	—	—
بلغارستان	۳۰ به پائین	۴۴۱۰۰	۴۴۱۰۰	۴۴۱۰۰	۴۶۳۰۰	۴۴۱۰۰
یونان	۴۸-۵۰	۹۰۷۵	۸۶۳۱	۷۷۲۷	۶۳۳۸	۶۶۰۰
مجارستان	۳۰-۳۳	۱۳۸۰۰۰	۱۳۲۰۰۰	۱۲۶۰۰۰	۹۱۰۰۰	۹۷۰۰۰
ایتالیا	۲۲ به بالا	۴۹۱۷	۱۰۲۶۷	۱۰۷۳۸	۹۹۲۱	۱۰۱۰۳
شوروی	۳۵	۹۵۲۰۰۰۰	۹۴۷۰۰۰۰	۹۹۸۴۰۰۰	۱۱۲۹۲۰۰۰	۱۱۳۰۰۰۰۰
یوگوسلاوی	۳۰ به بالا	۲۰۹۴۴	۲۷۲۸۲	۳۰۲۰۳	۳۳۲۳۵	۳۳۰۰۰
مصر	۲۸ به بالا	۴۶۹۱	۴۲۲۵	۱۹۱	—	—
گابن	۵۰-۵۳	۲۴۴۳۵۵۶	۲۰۳۹۸۵۷	۱۸۳۰۹۵۹	۲۵۳۵۴۱۷	۲۳۶۶۳۸۶
غنا	۳۰-۵۰	۳۴۳۷۸۰	۳۲۱۴۱۷	۳۴۷۸۶۴	۲۹۸۴۸۱	۲۷۸۲۷۹
مراکش	۵۰-۵۳	۱۲۹۳۰۵	۱۲۵۱۶۴	۱۳۹۱۱۲	۱۴۹۰۱۷	۱۶۵۰۰۰
جمهوری آفریقای جنوبی	۳۰-۴۸+	۶۰۱۰۰۷۹	۵۵۶۴۴۱۱	۴۷۵۸۷۲۱	۵۷۱۲۶۱۵	۶۲۷۸۱۲۵
سودان	۴۸	۵۰۵	۵۰۴	۴۹۶	۵۰۰	۴۰۰

نام کشور	درصد منگنز	تولید سال ۱۹۷۶ برحسب تن کوچک	تولید سال ۱۹۷۷ برحسب تن کوچک	تولید جهانی سال ۱۹۷۸ برحسب تن کوچک	تولید جهانی سال ۱۹۷۹ برحسب تن کوچک	تولید جهانی سال ۱۹۸۰ برحسب تن کوچک
زئیر	۳۰-۵۷	۲۰۰۸۲۴	۴۲۲۱۶	—	—	—
چین	۲۰ به بالا	۱۱۰۰۰۰۰	۱۲۰۰۰۰۰	۱۴۰۰۰۰۰	۱۶۵۰۰۰۰	۱۷۵۰۰۰۰
هندوستان	۱۰-۵۴	۲۰۲۲۴۰۵	۲۰۵۵۸۶۵	۱۷۸۴۵۰۳	۱۹۳۴۶۴۱	۱۸۱۳۶۹۲
اندونزی	۴۷-۵۶	۱۰۸۳۹	۶۵۹۳	۶۴۹۲	۶۵۱۴	۷۷۰۰
ایران	۳۳ به بالا	۴۴۱۰۰	۴۴۱۰۰	۳۳۱۰۰	۲۵۰۰۰	۲۲۰۰۰
ژاپن	۲۶-۲۸	۱۵۶۲۴۴	۱۳۹۰۶۳	۱۱۴۸۰۲	۹۶۹۲۵	۸۵۹۰۰
کره جنوبی	۲۳-۴۰	۱۵۲۴	۷۳۲	۸۲۳	۳۹	۸۹
پاکستان	۳۵	۷۱	۵۸	۳۱۷	۱۲۱	۱۱۰
فیلیپین	۳۵-۴۵	۱۱۶۵۸	۲۲۷۰۶	۴۳۱۱	۵۵۰۸	۵۵۰۰
تایلند	۴۶-۵۰	۵۵۳۶۴	۸۴۸۳۶	۷۹۵۹۹	۳۸۹۸۴	۵۴۲۹۹
ترکیه	۳۵-۴۶	۱۸۶۹۶	۲۱۲۷۵	۲۲۰۰۰	۲۶۰۰۰	۲۶۰۰۰
استرالیا	۳۷-۵۳	۲۳۷۴۵۶۰	۱۵۳۱۱۱۳	۱۳۷۶۶۹۹	۱۸۳۶۷۵۲	۲۱۶۱۵۱۱
جمع		۲۷۱۱۳۴۷۲	۲۵۱۵۸۲۶۹	۲۴۸۴۲۵۲۶	۲۸۸۷۹۶۶۰	۲۹۴۲۸۵۲۸

جدول شماره (۵)

قیمت جهانی کانه‌های محتوی ۴۶ الی ۴۸ درصد منگنز از ۴۹/۲ دلار در هر تن به سال ۱۹۶۹ به مبلغ ۱۳۲/۸ دلار در هر تن به سال ۱۹۸۰ افزایش یافته است .  
جدول شماره ۶ قیمت آلیاژهای منگنز در سال ۱۹۸۰ را نشان می‌دهد

نوع آلیاژ	قیمت هر کیلوبه دلار
فرومنگان باکربن زیاد	۰/۵۲
" باکربن متوسط	۱/۰۵
" باکربن کم	۱/۵۱
سیلیکو منگان به میزان سیلیس ۱۲/۵ الی ۱۸/۵ درصد	۰/۵۴
منگنز الکترولیت	۱/۴۶

جدول شماره ۶



## ۲-۲ - میزان مصرف جهانی و درجه بندی کانه‌های منگنز

میزان مصرف جهانی منگنز در سال ۱۹۷۷ در حدود ۹ میلیون تن میباشد که با توجه به نسبت افزایش مصرف سالانه که در حدود ۲/۹ درصد است<sup>۴</sup> پیش بینی میشود که میزان مصرف منگنز دنیا در سال ۲۰۰۰ بالغ بر ۲۱ میلیون تن گردد. که از میزان یاد شده در سال ۱۹۷۷ مقدار ۸۰/۲ درصد کل تولید منگنز در صنعت فولاد سازی مصرف شد. بطور تقریب مقدار ۱۳ تا ۱۴ پوند منگنز برای یک تن فولاد جهت احیا<sup>۴</sup> کردن و کنترل سولفور مورد نیاز است.

اداره کل معادن آمریکا کانه‌های منگنز را براساس میزان درصد منگنز به شرح ذیل تقسیم بندی نمود :

اسم کانه	میزان درصد منگنز %Mn
منگنز	بیش از ۳۵
منگنز آهن دار	۱۰ - ۳۵
آهن منگنز دار	۵ - ۱۰

جدول شماره ( ۲ )

## ۸ - ۲ - کانه آرائی منگنز

بسیاری از کانسارهای منگنز به واسطه پائین بودن عیارشان بهره‌برداری از آنها مقرون بصرفه نمیباشد. حضور ناخالصی‌ها در کانیهای منگنز که در نتیجه باعث تنوع در ترکیبات آنها میگردد، بسیار پراهمیت است. از این قبیل ترکیبات در طبیعت زیاد به چشم میخورد. انواع ناخالصی‌های منگنز به چهار گروه به شرح زیر تقسیم بندی میگردد:

۱ - ناخالصی‌های فلزی، از قبیل کانیهای آهن، سرب، روی، مس، آرسنیک و نقره

۲ - ناخالصی‌های غیر فلزی، از قبیل کانیهای گوگرد و فسفر

۳ - مواد باطله (گانگ)، شامل سیلیس، اکسید آلومینیم، آهک، اکسید منیزیم و باریوم

۴ - مواد فرار، شامل آب، گاز کربنیک و مواد آلی

ارزیابی کانسارهای منگنز از دیدگاه کانه‌آرائی بسیار مهم میباشد. عوامل کانه‌آرائی مواد و هزینه طرح و مدت زمان سرمایه‌گذاری از ارکان مطالعات فنی و اقتصادی برای ذخائر منگنز تلقی میشوند. در حال حاضر کوشش‌های زیادی در مورد بالا بردن عیار کانسارهای منگنز در جهان صورت میگردد. پیش از جنگ جهانی دوم در چند معدن منگنز دستگانه‌های آسیاب در پاره‌ای از معادن کشور آمریکا جهت تغلیظ مواد بکار میرفت که مکانیسم آن پیچیده‌تر از عمل شستن و غربال کردن مواد باکمک جیکها، میزها و درچند مورد فلوتاسیون بود. امروزه علاوه بر سعی در بالا بردن درصد منگنز بایستی در کاهش درصد ناخالصی‌ها نیز کوشش لازم را بعمل آورد.

بدلیل اختلاف کانسارهای منگنز با یکدیگر در نتیجه نمیتوان فرآیند (Process) یکسانی را برای هر یک عملی ساخت

در کانه‌آرائی کربنات منگنز به روش آناکوندا ابتدا مواد حاصله از فلوتاسیون در کوره‌های دوار ریخته شده و سپس نودولهای اکسید منگنز ایجاد میشوند. بعضی از سنگهای معدنی توسط روش ثقلی و بعضی دیگر بوسیله نیروی الکترو مغناطیسی تفکیک و جداسازی میگردد.



لجن حاصله از عمل بر روی کانیهای نرم منگنز مثل پیرولوزیت و واد ( Wad ) همواره زیاد میباشد و برای بازیابی منگنز از این لجنها از اسپیرالهای همفیری و دیگر کلاسیفایرها استفاده میکنند . برای غنی سازی منگنز کم عیار از متد کربنات آمونیم استفاده میشود . در این روش ابتدا سنگ معدن برشته شده و سپس عمل شستشو با محلول کربنات آمونیم صورت میگیرد که در نتیجه کربنات پرعیار حاصل میگردد . آنگاه با احیاء کربنات ، اکسید منگنز بدست میآید . برای بازیابی سیلیکات منگنز از کوره های الکتریکی استفاده میشود که در آن با دوتاسه مرحله احیاء فرومنگنز مرغوب را به مقدار مورد نیاز تولید میکنند . همچنین میتوان با بوجود آوردن کلینکر منگنز بتوسط سنگ آهک این جدایش طی مراحل صورت گیرد .

در کانه آرائی منگنز به روشهای شیمیائی متدهای مختلفی ابداع شده در روش Daugherty ابتدا کانی منگنز را در معرض آب و گاز قرار میدهند تا تولید  $Mnso_3$  و  $Mnso_4$  نماید . آنگاه بوسیله تزریق بخار در محلول آن را جوشانده و بعد صاف کرده و سپس در کوره حرارتش میدهند تا تولید اکسید منگنز نماید .

در روش Weleh ابتدا کانیهای کم عیار منگنز در اسید سولفوریک حل شده و تولید  $Mnso_4$  مینماید و بعد در سلول الکترولیتی قرار گرفته و تشکیل یکی از بهترین اکسیدها منگنز سری  $Mno_2$  را میدهد . در روش Bruce williams ابتدا منگنز کم عیار را حرارت میدهند و سپس نمکهای آمونیم را اضافه میکنند و آنگاه کربنات منگنز تولد میشود . که پس از احیاء آن اکسید منگنز تولید میگردد .

و بالاخره در روش Nosson اکسیدهای کم عیار منگنز با سیستم اسید نیتریک تولید میگردند و دی اکسید منگنز مینماید .

## ۹ - ۲ - رخداد ادواری کانسارهای منگنز دنیا

از دیدگاه رخداد منگنز در دوران های مختلف زمین شناسی از زمان آرکئن تا عهد حاضر همواره کانسارهای منگنز تشکیل یا در حال تشکیل شدن میباشند . که این امر دلیل خوبی بر فراوانی منگنز در پوسته کره زمین است . ( دوازدهمین عنصر پوسته زمین )

اولین منگنز زائی در سیر های قدیمی در زمان آرکئن - پروتروزئیک به همراه آهن صورت گرفته کسه شاخص ترین این کانسارها در کشورهای آفریقای جنوبی ، برزیل و چین با ۹۰ میلیون تن ذخیره و - هندوستان با ۲۰ میلیون تن میباشد .

زایش منگنز در دوران اول در سری سنگهای ولکانیکی بازیک عمدتاً " متشکل از سنگهای بازالت و - آندزیت در کامبرین واقع در سبیری شوروی با ۴۵ میلیون تن ذخیره و سیلورین در برزیل با ۳ میلیون تن ذخیره و کربنیفر در کشور چین با ۱۵ میلیون تن ذخیره و بالاخره در دونین در قزاقستان شوروی با ۱۰ میلیون تن ذخیره رخ داده است .

در مزوزوئیک کانسارهای منگنز در سری سنگهای آتشفشانی ژوراسیک و در کرتاسه منگنز در سنگهای رسوبی آتشفشانی در کشورهای آمریکای شمالی و بلغارستان و شوروی ، کوبا ، ژاپن ، ایران و فیلیپین کشف شده اند . در کشور مراکش در ژوراسیک و کرتاسه میزان ۳ میلیون تن ذخیره منگنز شناسائی شده است .

منگنز زائی عظیمی در پالئوسن در دامنه شرقی اورال شوروی با ذخیره ۱۰ میلیون تن و در الیگوسن در شوروی با ذخیره ای بالغ بر ۷۹۵ میلیون تن در حاشیه پلاتفرم اروپا بوجود آمده است .

و بالاخره در دوران چهارم منگنز در چشمه های آبگرم و در رسوبات جوان و قدیمی و در بستراقیانوسها در پشته های اقیانوسی از محصول چرخه محلولهای گرمابی از نوع گرهک منگنز ( Mn-nodules ) تشکیل و یا در حال تشکیل شدن میباشد - میزان ذخائر مدفون در رسوبات دوران چهارم بالغ بر ۷۰ میلیون تن است . در اشکال شماره ۱ و ۲ به ترتیب منشاء کلی انواع کانسارهای منگنز و آهن به نقل از Borchert. در سال ۱۹۷۸ بصورت شماتیک نشان داده شده است . ( رجوع شود به

اشکال شماره ۱ و ۲ )











### ۳ - اطلاعات کلی در مورد تولید و مصرف و ذخائر منگنز ایران

#### ۱ - ۳ - میزان تولید و مصرف و عیار منگنز و عناصر همراه در صنعت فولاد کشور

سنگهای منگنز دار ایران در اوائل دهه چهل به بازارهای جهانی عرضه گردید . در این سالها تعدادی از ذخائر مناطق مرکزی و جنوبی ایران مورد بهره برداری قرار داشت و صادرات - سالانه این مواد رقمی در حدود ۳۵ هزار تن را تشکیل میداد . مصرف عمده منگنز در داخل کشور ذوب آهن اصفهان میباشد . هر یک تن فولاد بین ۴ تا ۱۲ کیلوگرم فرومگنز مصرف میکند و ذوب آهن اصفهان با تولید ۱/۹ میلیون تن فولاد رقمی بین ۶۵ تا ۷۰ هزار تن مصرف فرومگنز دارد . مقدار ناچیزی از منگنز در صنایع شیشه سازی و شیمیائی و سالانه در حدود ۳۰ هزار تن سنگ آهن منگنز دار در کارخانه های سیمان کشور مصرف میگردد . که در حال حاضر نیاز منگنز کشور از معادن رباط کریم ، و نارچ قم ، شمس آباد اراک ، نارگان در - استان یزد ، باقره تربت حیدریه ، سر کویرسمان تامین میشود . درصد های مجاز عناصر همراه با منگنز جهت صنعت فولاد سازی به شرح زیر است :

$Mn = 30\%$  ،  $K_2O + Na_2O = < 0.2\%$  ،  $mgO = < 3\%$  ،  $رطوبت = < 3\%$

$SiO_2 = < 15\%$  ،  $CaO = 2\%$  ،  $So_4Ba = < 1.5\%$  ،  $P = 0.2\%$

$S = 0.02\%$  ،  $PbO = 0.005\%$  ،  $Cu = 0.05\%$  ،  $Al_2O_3 < 5\%$

اکسیدهای آهن تا صد درصد ، دانه بندی صفر تا ۸ میلیمتر ، آهک مضر نبوده و مفید هم میباشد سیلیس اضافه را آهک به آن افزوده میکنند تا بصورت سیلیکات کلسیم از سرباره کوره خارج شود سیلیس تا ۳۰ الی ۳۵ درصد اشکالی ایجاد نمیکند مشروط بر اینکه میزان منگنز بالا باشد . در معدن منگنز رباط کریم حداقل منگنز قابل استفاده برای صنعت فولاد ۱۶ درصد و حداکثر سیلیس همراه با کانه ۳۵ درصد میباشد .

در معدن منگنز و نارچ قم حداقل عیار منگنز ارسالی به کارخانه ذوب آهن اصفهان ۲۲ درصد و حداکثر میزان سیلیس همراه ۲۷ درصد است .  
عیار منگنز شمس آباد اراک ۳ تا ۴ درصد و میزان آهن آن ۳۵ تا ۵۰ درصد و عیار میانگین منگنز - معدن ناریگان ۵/۲۵ درصد میباشد .

### ۲ - ۳ - انواع کانسارهای منگنز ایران و تقسیم بندی بر خداداد واری آن

کشور پهناور ایران از لحاظ منگنز زائی در شرایط نسبتاً خوبی میباشد و تقریباً در تمام احوال زمین شناسی زایش منگنز بصورت کانسارهای منگنز و یا به همراه آهن صورت گرفته است .  
پاره‌ای از کانسارهای منگنز ایران در استراتیگرافی خاصی از رخداد های زمین شناسی قرار میگیرند بنحوی که میتوان برای پیجویی های آتی خط اکتشافی مشخصی را دنبال کرد .  
از دیدگاه زمین شناسی پاره‌ای از کانسارهای آهن منگنز دار در تشکیلات آتشفشانی - رسوبی نوع کافتی پره کامبرین پسین به همراه آهن قرار میگیرند مانند کانسارهای منگنز ناریگان ، هنشک ، مورچه خورت ، موته و غیره .  
در دوران اول در سازندهای دگرگونی منگنز زائی در مناطق تروند - سرکویر گزارش شده است مانند ذخائر منگنز چاه گیری ، کوه مهران ، کوه شمشیربران و غیره  
در کرتاسه پائینی کانی سازی منگنز به همراه آهن در داخل سنگهای آهکی اوربیتولین دار بصورت ذخائر آهن منگنز دار و یا منگنز آهن در پاره‌ای از مناطق کشور کشف گردیده اند مانند کانسارهای آهن منگنز دار شمس آباد اراک ، چاه باشد و ورورا نائین ، کافر دوغ ، نوق و باقره تربت حیدریه در - کرتاسه بالائی در مجموعه سنگهای افیولیتی در سازندهای آتشفشانی - رسوبی زون آمیزه های رنگین

کانسارهای متعددی از منگنز در اکثر کمربند های افیولیتی ایران بصورت لنز و عدسیهای متعدد درباریکه های تکتونیکی حد فاصل سنگهای سیلیسی رادیولاریتی و آهکها کشف شده اند مانند کانسارهای منگنز گونیج خاش، آب بند اصطهبان بنوید نائین، زیروقت، خور، بند قراء و سبند و برداسکن کاشمر و کانسارهای منگنز در ناحیه سبزوار را میتوان نام برد در کمربند آتشفشانی ائوسن منگنز زائی گسترده ای در نواحی مختلف کشور بصورت معادن مستقل رخ داده است. از جمله این معادن میتوان از ذخائر منگنز رباط کریم تهران، لیاک، کوه آرات، بزنانین و غیره را نام برد. کانسارهای منگنز در تشکیلات آتشفشانی - رسوبی به سن الیگوسن - میوسن نظیر کانسار منگنز و نارچ قم مشخصاً دیده میشود.

و بالاخره تعدادی کانسار منگنز وابسته به فعالیتهای آتشفشانی جوان و چشمه های آب گرم در رسوبات دوران چهارم گزارش شده است مانند کانسارهای منگنز قرلچه در مراغه و آذرشهر در ناحیه آذربایجان شرقی گروههای اکتشافی شرکت ملی فولاد به کمک کارشناسان تکنواکسپورت شوروی در سال ۱۳۵۴ - لغایت ۱۳۵۶ بر روی تعدادی از کانسارهای منگنز ایران مطالعاتی را انجام دادند که نهایتاً سه تیپ ژنتیکی برای ذخائر مختلف منگنز کشور معرفی گردید. این کانسارها از لحاظ منشاء به سه گروه ذیل تقسیم بندی میشوند:

- ۱ - کانسارهای منگنز با منشاء هیدروترمالی
- ۲ - کانسارهای منگنز با منشاء رسوبی - آتشفشانی
- ۳ - کانسارهای آهن منگنز دار با منشاء پلی ژن

در گزارش گروه اکتشافی فوق الذکر تعداد ۴۵ ذخیره از منگنز و یا آهن منگنز دار در کشور مورد بررسی مقدماتی قرار گرفت. در جدول شماره ۸ میزان ذخائر سنگ منگنز کشور را با سه ژن مختلف برابر مقادیر زیر بر آورده گردید است:



میزان ذخیره ممکن منگنز برحسب تن	میزان ذخیره احتمالی منگنز برحسب تن	میزان ذخیره قطعی منگنز برحسب تن	منشاء منگنز
۲۰۰۰۰۰۰	۷۰۰۰۰۰		هیدروترمال
	۹۵۰۰۰۰۰	۱۱۵۰۰۰۰	رسوبی - آتشفشانی
۲۴۶۰۰۰۰۰۰	۱۸۲۰۰۰۰۰۰	۶۴۰۰۰۰۰	پلی ژن آهن منگنز دار

جدول شماره ۸

درصد متوسط ترکیب شیمیائی کان سنگ منگنز براساس منشاء در جدول شماره ۹ مندرج میباشد :

منشاء	درصد Mn	درصد Fe	درصد CaO	درصد MgO	درصد SiO <sub>2</sub>	درصد Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	درصد TiO <sub>2</sub>	درصد S	درصد P	درصد BaO
هیدروترمالی	۲۸/۷	۴/۵	۳/۱	۴/۳	۸/۸	۸/۱	۰/۰۳	۰/۳	۰/۰۲	۱/۴
رسوبی - آتشفشانی	۲۷/۹	۹/۱	۹/۱	۱/۷	۱۸/۵	۵	۰/۳	۰/۱	۰/۰۴	—
پلی ژن همراه با آهن (آهن منگنز دار	۲/۵۳	۴۰/۸۴	۴/۶۹	۰/۷۱	۱۴/۳۶	۱/۱۶	۰/۱۴	۰/۵۲	۰/۰۳	۱/۲۴

جدول شماره ۹

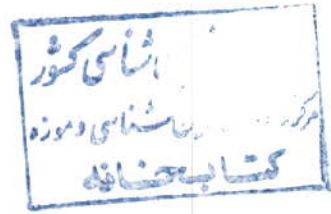


۱ - ۲ - ۳ - کانسارهای منگنز هیدروترمالی ایران

این کانسارها بصورت عدسی یا رگه‌هایی در دوران ترسیری در داخل سنگهای ولکانیکی عمدتاً "بازیک از نوع آندزیت، تراکی آندزیت تشکیل گردیده‌اند - و بیشترین گسترش را در کشور دارند بیشترین رقم تولید منگنز ایران به این تیپ اختصاص دارد .  
 علیرغم سهولت آرایش و تبدیل آنها به کنستانتره مرغوب ارزش اقتصادی آنها بدلیل کمی ذخیره و - پیچیدگی تکنیکهای استخراجی زیاد قابل توجه نمیباشد .  
 درجدول شماره ۱۰ و ۱۱ به ترتیب ذخائر هیدروترمال شناخته شده کشور و تجزیه شیمیائی نمونه‌های مربوط به کانسارهای آن ذیلاً مندرج است .

شماره ردیف	نام کانسار	موقعیت جغرافیائی	ذخیره سنگ منگنز بر حسب میلیون تن	ذخیره عنصر منگنز بر حسب میلیون تن
۱	قشلاق (قزلجه)	هشترود	۰/۰۲۵	۰/۰۰۵
۲	رباط کریم	جنوب غربی تهران	۱/۵۰۰	۰/۲۷۰
۳	محمدعلی خان	شمال قم	۰/۰۲۰	۰/۰۰۲
۴	آرات کوه	شمال قم	۰/۱۰	۰/۰۱۸
۵	لیاک	اطراف اشتهارد	۰/۰۶۰	۰/۰۱۵
۶	عبدلآباد	قزوین	۰/۰۵۰	۰/۰۱۲
۷	بزنین	ایران مرکزی اردستان	۰/۰۵۰	۰/۰۱۵
۸	چاه سفید	ایران مرکزی انارک	۰/۰۵۰	۰/۰۱۲
۹	کوه داربید	ایران مرکزی	۰/۰۰۵	۰/۰۰۲

جدول شماره ( ۱۰ )



نام کانسار	درصد Mn	درصد Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	درصد CaO	درصد MgO	درصد SiO <sub>2</sub>	درصد Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
رباط کریم	۴۴/۵	۴/۸	۲/۱	۴/۳	۷	۸/۷
بزنای	۳۵/۶۲	۲/۰۴	۵/۰۵	۲/۸	۲۵/۲۴	۳/۹۶
چاه سفید	۲۷	۸/۴۵	۳/۶۰	—	۲۷/۲	۰/۵۸

جدول شماره ( ۱۱ )

### ۳-۲-۲- کانسارهای منگنز رسوبی و لکانیکی ایران

این تیپ منگنز به زون آمیزه رنگین در ایران نسبت داده میشود . کانسارهای ولکانیک - رسوبی شناخته شده در نقاط مختلف ایران از نظر سنی در دو گروه قرار میگیرند . گروه متعلق به کرتاسه فوقانی که در ژئوسینکلینالهای آلبی تشکیل گردیده و گروه دوم شامل کانسارهای ولکانیک - رسوبی به زمان اولیگوسن - میوسن است .

بطور کلی کانسارهای آتشفشانی - رسوبی بعلت کیفیت نازل ، سیلیس بالا و صعوبت کانه آرائی آنها فقط در صنایع فولاد قابل استفاده میباشند .

جداول شماره ۱۲ و ۱۳ به ترتیب مهمترین کانسارهای شناخته شده با منشأ ولکانیک - رسوبی و تجزیه شیمیائی نمونه‌های کانسارهای وابسته به آن را نشان میدهد :

شماره ردیف	نام کانسار	موقعیت جغرافیائی	ذخیره تخمینی سنگ منگنز بر حسب میلیون تن	ذخیره احتمالی عنصر منگنز بر حسب میلیون تن
۱	ونارج	جنوب غرب شهرستان قم	۷	۱/۴
۲	کوه زرد	شرق نائین	۰/۱	۰/۰۱۵
۳	بنوید	جنوب نائین	۰/۴۰۰	۰/۰۶۰
۴	آب بند	منطقه نیریز	۰/۵۰۰	۰/۱۰۰
۵	توران قلعه	شاهرود	۰/۲۵۰	۰/۰۶۵
۶	بنسبورد	سبزوار	۰/۵۰۰	۰/۱۷۰
۷	برد سکن	برد سکن	۰/۰۵۰	۰/۰۱۵

جدول شماره ۱۲

نام کانسار	درصد Mn	درصد Fe	درصد SiO <sub>2</sub>	درصد Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	درصد CaO	درصد MgO	درصد P	درصد S	درصد TiO <sub>2</sub>	درصد L.O.I
ونارج	۲۶/۶۷	۱۰/۸۶	۲۱/۲۷	۵/۱۲	۱۲/۰۵	۱/۲۰	۰/۰۴۵	۰/۰۴	۰/۳۱	۶/۸۰
بنوید	۲۷/۱۶	۷/۱۲	۲۷/۷	۰/۴۰	۹/۸۵	۷/۴۲	۰/۷۹	۰/۰۶۳	۰/۰۱۰	۶/۹۷

جدول شماره ۱۳

۳-۲-۳- کانسارهای منگنز پلی ژن ( آهن منگنز دار ) ایران

این تیپ منگنز بنام نهشته‌های آهن منگنز دار معروفند . در ایران مرکزی و مناطق وسیعی را تشکیل می‌دهند و از مشخصه آنها میزان منگنز پائین و آهن بالا میباشد . عیار آهن در این قبیل کانسارها به میزان ۲۰ تا ۵۰ درصد و عیار منگنز بین ۳ تا ۸ درصد متغیر است . در جدول شماره ۱۴ و ۱۵ به ترتیب تعدادی از ذخائر شناخته شده این تیپ با میزان ذخیره شان و تجزیه شیمیائی نمونه‌های مربوط به کانسارهای آن ذیلاً آورده شده است :

شماره ردیف	نام کانسار	موقعیت جغرافیائی	ذخیره تخمینی سنگ منگنز برحسب میلیون تن	ذخیره احتمالی عنصر منگنز برحسب میلیون تن
۱	شمس آباد	جنوب اراک	۳۰۰	۱۰/۵۰۰
۲	ناریگان	بافق	۱۰	۰/۶۰
۳	چاه باشه	جنوب شرق نائین	۵/۵	۰/۲۲
۴	هنشک	جنوب شرق آباده	۷۵	۲/۲۵
۵	خالو حیدر	نائین	۱	۰/۰۸
۶	سورمق	جنوب آباده	۰/۵۰	۰/۰۲۵
۷	مورچه خورت	اصفهان	۵	۰/۱۱
۸	حسن رباط	اصفهان	۳	۰/۱۶۹
۹	موته	دلیجان	۱	۰/۰۳۳
۱۰	ملایر	ملایر	۵۰	۱/۳۱
۱۱	چاه پلنگ	انارک	۲	۰/۱۰



درصد L.o-I	درصد P	درصد S	درصد Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	درصد SiO <sub>2</sub>	درصد MgO	درصد CaO	درصد Fe	درصد Mn	نام کانسار
۸/۱۲	۰/۰۱	۰/۱۷	۲/۴۷	۸/۱۹	۳/۰۲	۱۲/۶۲	۳۲/۶۷	۴/۰۳	چاه باشه
۹/۶۸	۰/۰۵	۰/۲۳	۰/۹۸	۹/۹۶	۱/۱۱	۳/۰۹	۴۱/۷۵	۷/۵۸	ناریگان
۱۰	۰/۰۱	۰/۰۲	۱/۵۰	۲/۹۵	۰/۱۰	۴/۶۳	۴۹/۹	۴/۶۲	شمس آباد
۰/۸۶	۰/۰۱	۱/۵	۰/۴۲	۹/۱۷	۰/۵۹	۳/۶۴	۴۱/۶۷	۳/۴۴	هتسک

جدول شماره ۱۵

### ۳ - ۳ - پراکندگی کانسارهای منگنز ایران

ذکر این نکته ضروری است که در اکتشافات اخیر غیر از ذخائر شناخته شده منگنز، ذخائر جدیدی در استانهای خراسان، سمنان، فارس، آذربایجان، مرکزی، اصفهان، هرمزگان، یزد، زنجان و بلوچستان و سیستان توسط اکیپهای اکتشافی سازمان زمین شناسی کشور مورد بررسی و کشف قرار گرفت. ( رجوع شود به گزارشات طرح اکتشاف سراسری منگنز در کتابخانه سازمان زمین شناسی کشور ) در نقشه شماره ۱ پراکندگی کانسارهای منگنز ایران بر اساس منشا و رخداد آن طبق فهرست ذیل مندرج میباشد : ( رجوع شود به نقشه شماره ۱ )

- |                     |                  |
|---------------------|------------------|
| ۱ - قزلچه مراغه     | ۴ - رباط کریم    |
| ۲ - عبدالآباد قزوین | ۵ - محمد علی خان |
| ۳ - لیاک            | ۶ - کوه آرات     |

۲۷ - چاه پلنگ انارك	۱۷ - بنوید نائین	۷ - چاه سفید
۲۸ - چاه باشه نائین	۱۸ - توران قلعه شاهرود	۸ - بزنانین
۲۹ - سرمك	۱۹ - بنس بورد	۹ - زمقند
۳۰ - هنشك	۲۰ - آب بند	۱۰ - كوه زرد
۳۱ - گونیج خاش	۲۱ - ملایر	۱۱ - تركمنی انارك
۳۲ - فریزی سبزوار	۲۲ - شمس آباد اراك	۱۲ - كوه دربید
۳۳ - كافر دوغ	۲۳ - مونه	۱۳ - برد سکن
۳۴ - باقره تربت حیدریه	۲۴ - حسن رباط	۱۴ - سرگز
۳۵ - نوق	۲۵ - مورچه خورت	۱۵ - میناب
۳۶ - كوه سفید تپه طاق	۲۶ - خالو حیدر	۱۶ - و نارچ قم
۳۷ - خور كاشمر		
۳۸ - زیر وقت كاشمر		
۳۹ - مورعلی آباد سبزوار		

#### ۴ - زمین شناسی ناحیه‌ای نقاط منگنز دار كاشمر

منطقه یاد شده تقریباً " در قسمت مرکزی تا کمی شرقی چهارگوش زمین شناسی ۲۵۰۰۰ : ۱: كاشمر واقع است . ( نقشه شماره ۲ )

قدیمی ترین سنگهای این منطقه در قسمت‌های جنوبی تا جنوب غربی حد فاصل کبودان ، کاسب و تكنار شامل تشکیلات تكنار به سن پره کامبرین بالیتولوژی شیست و ریولیت و در قسمت‌های توف ریولیتی میباشند . ریولیت‌های تكنار جزو قدیمیترین گدازه‌های آتشفشانی که در ایران شناخته شده‌اند محسوب

میگردند . سنگهای نفوذی گرانیتی موسوم به گرانیت دوران در این تشکیلات نفوذ کرده اند . که این گرانیتها در پاره‌ای از قسمتها بافت گنایسی از خود نشان میدهند . از دیگر سنگهایی که سن آنها را احتمالاً به پره کامبرین نسبت داده‌اند میتوان از فورس سنگهای سبز رنگ و دولومیت‌های انفراکامبرین که در قسمتهای جنوبی تا شرقی کبودان رخنمون دارند نام برد .

سنگهای پالئوزوئیک در این ناحیه خصوصاً در منطقه تکنار روی سنگهای پره کامبرین قرار میگیرند و شامل دولومیت سلطانیه ، ماسه سنگ لالون و دولومیت ، شیل و کوارتزیت اردویسین و گروه ازبک کوه و آهک و دولومیت تشکیلات جمال میباشند . این مجموعه‌ها در قسمتهای شرقی آهوبم و درمسیر آهوبم به سیر گسترش نسبتاً زیادی دارند .

سنگهای پره کامبرین و پالئوزوئیک در منطقه تکنار دگرگونی با درجه خفیفی را تحمل کرده‌اند . در این ناحیه در دوره تریاس شاهد نبود چینه شناسی میباشیم . اما در ژوراسیک تحتانی تشکیلات شمشک بیرون زدگی محدودی با سنگهای پره کامبرین در زون تکنار و در دامنه شمالی کوه آهوبم را دارد . تشکیلات شمشک فرورفتگیهای سنگهای پره کامبرین را پیر کرده است . کرتاسه تحتانی متشکل از آهک ، مارن ، ماسه سنگ ، کنگلومرا و آهکهای توده‌ای با رخساره دریائی تا نیمه دریائی ازبک جنوبی کوه بیجورد شروع و تا شرق بند قرا در امتداد باریکه‌های تکتونیک با روند شمال شرقی - جنوب غربی ادامه دارد .

در کرتاسه بالائی مجموعه‌های افیولیتی به همراه آمیزه‌های رنگین با فوران های گسترده آتشفشانیهای زیر دریائی از نوع آندزیتی ، داسیتی ( سری تولئی ایتی ) و سنگهای توف آندزیتی و رسوبات دریائی از نوع رادیولاریت ، آهکهای گلوبوترونگانادار و مارن در باریکه‌های تکتونیک و حد فاصل گسل اصلی و قائم کاسب ، کوه سرخ دارای رخنمون وسیعی است .

این قبیل سنگهای یاد شده توسط یک سری توده نفوذی از نوع گرانیت ، دیوریت و گابرو دیوریت و دیاباز قطع میگردند .

قسمت اعظم محدوده یاد شده واحد  $K_2V$  متشکل از توف آندزیت سبز رنگ ، توف و رسوبات

بین لایه‌های رادیولایت با روند شمال شرقی - جنوب غربی با شیب متوسط تا زیاد و متمایل به جنوب راست‌گرا تشکیل می‌دهند، که کانسارهای منگنز مورد بحث در این گزارش نیز جزو این واحد قرار می‌گیرند. سنگهای یاد شده دلالت بر فعالیت شدید ولکانیسم و به همراه پلوتونیسم زیر دریائی حاکم بر منطقه بوده است.

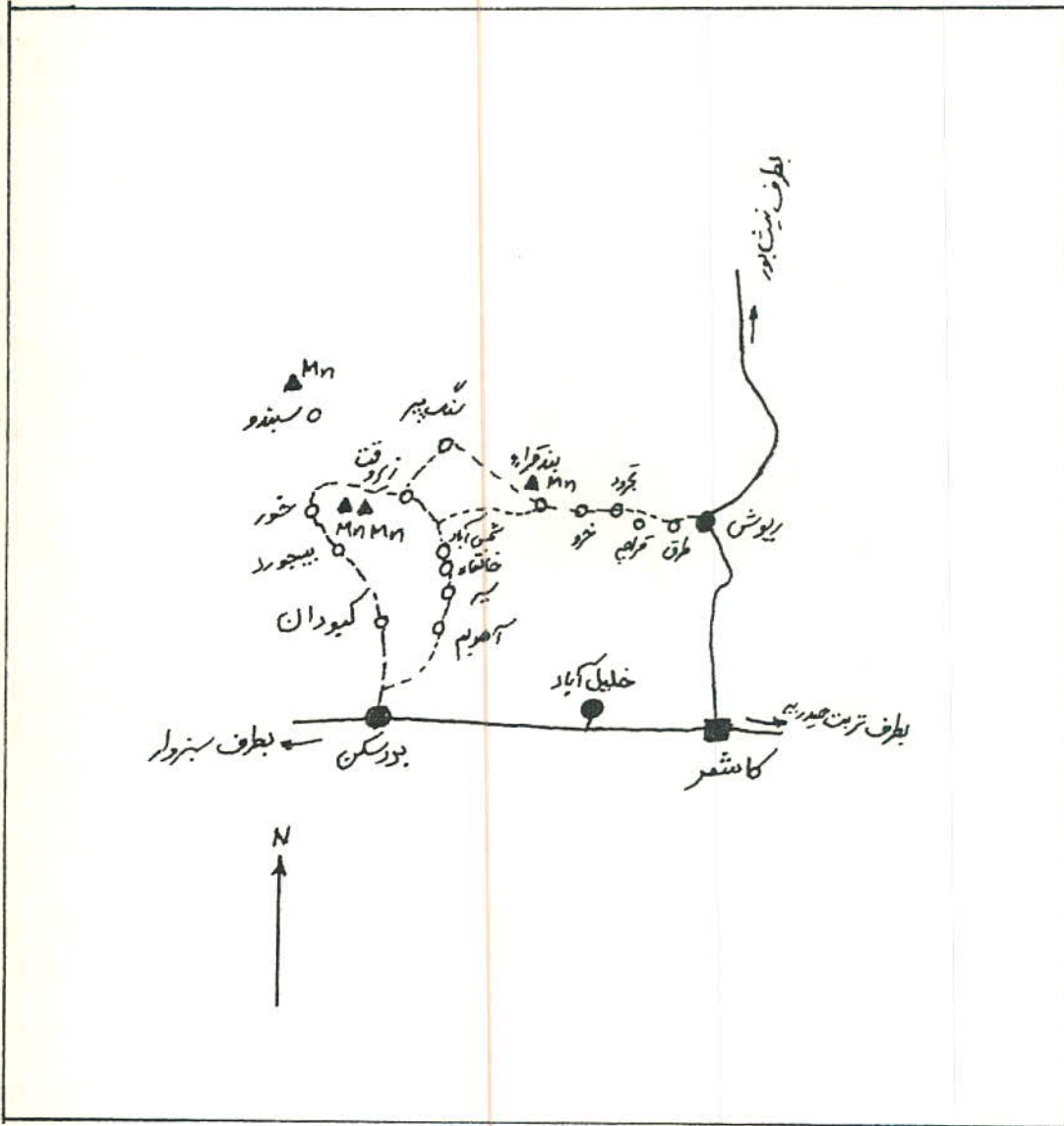
دوران سوم با پیشروی دریا آغاز میشود. که در قاعده سنگهای کنگلومرانی از نوع کنگلومرای کرمان رخنمون دارند. این قبیل سنگها در یال جنوبی کوه بیجورد و جنوب آبادی خور و در قسمتهای شرقی منطقه دارای گسترش میباشند.

فعالیت شدید ولکانیکی در دوره ائوسن مجدداً "آغاز گشته و در نهایت با رسوب گذاری سری سنگهای با رخساره فیلیش در پالئوژن که این رسوبات فیلیش گونه در بخشهای کافت های قدیمی گسترش یافته‌اند.

از دیدگاه تکتونیک و زمین ساخت محدوده مورد نظر به بلوکهای تکتونیک متعددی بصورت باریکه‌های نوارمانندی در امتداد شکستگیها و گسلهای اصلی تقسیم میشوند. بیشتر کنتاکتهای سنگهای ولکانیکی با سنگهای آهکی و رادیولایتی گسله است و نتیجتاً در پاره‌ای قسمتها ارتباط بین این قبیل سنگها بایکدیگر نامشخص میگردد.

روند عمومی گسلهای اصلی شرقی - غربی تا شمال شرقی - جنوب غربی میباشد. گسل معروف درونه با طول ۷۰۰ کیلومتر از حوالی نائین با روند تقریباً "شمال جنوبی شروع و سپس به سمت شرق منحرف و تا مرز ایران و افغانستان ادامه دارد. علت فرونشست کاشمر را تکتونیک و در - تاثیر گسل درونه میدانند. جابجائی بادنهای آبرفتی و پادگانه‌ها و همچنین کالها و رودخانه‌ها نشانه‌هایی هستند که بازگوی جنبش گسل درونه پس از نهشته شدن آبرفتها در دوران اخیر است. این گسل مهم در قسمتهای جنوبی محدوده مورد نظر اعمال گردیده.





شکل شماره ۳ کروکی راههای منتهی به کانسارهای منگنز منطقه کاشمر

## ۵ - کانسار منگنز زیروقت

### ۱ - ۵ - موقعیت جغرافیائی کانسار منگنز زیر وقت

کانسار منگنز زیر وقت در طول جغرافیائی ۶° و ۵۸° عرض جغرافیائی ۲۸' و ۳۵' و در ۳۸ - کیلومتری شمال شرقی بخش بردسکن ( از طریق جاده ) از توابع شهرستان کاشمر در استان خراسان قرار دارد .

راه ارتباطی به این کانسار از طریق جاده خاکی بدسکن ، سیر ، خانقاه ، شمس آباد و زیروقت امکان پذیر میباشد . فاصله محل کانسار تا روستای زیروقت حدوداً " در ۵/۳ کیلومتری غرب آن واقع است . ( شکل شماره ۳ ) .

روستای زیروقت که نزدیکترین آبادی به این ذخیره میباشد حدود ۵ خانوار در آن سکونت دارند و این روستا فاقد برق میباشد . شغل اهالی این آبادی کشاورزی ، گله‌داری ، قالیبافی و باغداری است . تعدادی چشمه ، آب مصرفی این روستا را برای مقاصد کشاورزی و آشامیدنی تامین میکند . محدوده معدنی در احاطه ارتفاعات نسبتاً " پستی به اسامی کوه میشی ، تک خلوری و تک پینه سر قرار دارد . اما در قسمت جنوبی آن ارتفاعات بلندی بصورت دیواره محصور میباشد .

آب و هوای منطقه در زمستان ها بسیار سرد و در فصل تابستان روزهای گرمی را دارد . فصل کاری در این کانسار سه فصل بهار ، تابستان و پاییز است ؛ در ایام فصل زمستان بدلیل پوشش ضخیم برف در منطقه عملیات اکتشافی و استخراجی با مشکلاتی همراه خواهد بود .

### ۲ - ۵ - زمین شناسی کانسار منگنز زیر وقت

محدوده کانسار به مساحت حدود ۲۹۵ هکتار و طول آن به متر ۵۰۰ متر و بزرگترین عرض آن -

۲۳ متر و بطور متوسط ۱۶۰ متر میباشد . ( نقشه شماره ۳ )  
کانسار منگنز زیر وقت بصورت يك پشته آهکی و سیلیسی و محصور در داخل سری سنگهای واحد متشکل از توف و آندزیت سبز رنگ به سن کرتاسه بالائی قرار دارد .  
رخنمون سنگهای آتشفشانی زیر دریائی در قسمتهای شمالی و جنوبی محدوده بطور گسترده ای دیده میشود . ارتباط سنگهای یاد شده با سنگهای آهکی و رادیولاریتی غالباً : " گسله است و کنتاكت این قبیل سنگها با یکدیگر خیلی شارپ میباشد .  
سنگهای سیلیسی رادیولاریتی که در مراحل آرامش خاکم بر آتشفشانها که در آن زمان سیلیس لازم جهت رشد موجودات سیلیس ساز و شرایط رسوب گذاری فراهم بوده ، بصورت بین لایه ای در داخل سنگهای ولکانیکی دیده میشوند .  
این سنگها در قسمتهای تکتونیزه به رنگهای قرمز ارغوانی تا سیاه بصورت يك باند محصور شده در داخل واحد توف آندزیتی در کل منطقه ردیابی میگردد . در پاره ای قسمتها این سنگهای سیلیسی مقادیری منگنز را در بردارند کانه پیرولولوزیت بصورت زونه و دانه عدسی شکل در داخل سنگ رادیولاریت بطور ماکروسکوپی دیده میشود . رنگ قرمز ارغوانی در منطقه شاخص خوبی برای اکتشاف عدسیهای منگنزمیباشد زیرا در برخی مناطق رادیولاریت تبدیل به عدسی منگنز دار گردیده و در قسمتی دیگر توام با منگنز بصورت سنگ منگنز سیلیسیفیه و یا سنگ سیلیسی منگنز دار رخنمون دارند .  
روند سنگهای رادیولاریتی از روند شکستگی منطقه ( جنوب غربی - شمال شرقی ) تبعیت میکند . شیب این سنگهای سیلیسی زیاد و در برخی قسمتها قائم میباشد .  
کانی زائی منگنز در کانسار زیر وقت بصورت عدسی شکل به تعداد ۱۴ عدسی نسبتاً " بزرگ تا متوسط و تعدادی عدسی کوچک در داخل سنگهای آهکی و رادیولاریتی به ابعاد مختلف صورت گرفته است . آهکهای صورتی رنگ با میکروفسیل گلوبوترانگانا دار بصورت توده ای و لایه ای با روند شمال شرقی - جنوب غربی با شیب زیاد که کنتاكت گسله ای با سنگهای اطراف دارد ، از واحدهای دربرگیرنده عدسیها<sup>ی</sup> منگنز دار میباشد .

این آهکها آثار شکستگی و درز وشکافهای زیادی را در خود نشان میدهند که این موضوع در ارتباط با اعمال گسل و شکستگی در این سنگها میباشد . رگچه‌های نازک و استوک ورکی کلسیت بر روی سنگهای آهکی زیاد به چشم میخورد .

یک گسل اصلی با روند شمال شرقی - جنوب غربی که در حقیقت این گسل موازی گسل کاسب ریوش اعمال شده از سمت شمال شرقی وارد محدوده میشود و ادامه آن به سمت کانسار منگنز خورد ر قسمت غربی محدوده ادامه مییابد . تعدادی گسل عرضی و انشعاب یافته از گسل اصلی محدوده را به یک زون تکتونیزه مبدل کرده است .

ابعاد کلی عدسیهای منگنز طولی حدود ۱۵ متر و عرض ۵ متر و امعد سیهای بزرگتر طولی بالغ بر ۴۰ متر و عرض ۱۵ متر را در این ذخیره دارا میباشند .

رسوبات آبرفتی و رودخانه‌ای در قسمت شمالی و شمال شرقی محدوده قسمتهائی را اشغال کرده‌اند .

### ۳ - ۵ - حجم عملیات اکتشافی انجام شده بر روی کانسار منگنز زیر وقت

از آنجائی که این کانسار برای اولین بار توسط اکیپ اکتشافی سازمان زمین شناسی کشور کشف گردید . لذا برای مشخص تر شدن گسترش کانسار و ارتباط کانی سازی منگنز با سنگهای اطراف و نحوه تمرکز آن یک نقشه کروکی زمین شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰۰ با کمک متر و کمپاس از محدوده‌ای بالغ بر ۷/۵ هکتار با برداشت ۱۷۰ نقطه زمین شناسی تهیه گردید .

باتوجه به اینکه نقشه توپوگرافی به مقیاس یاد شده در دست نبود لذا برای دقت کافی و حداقل خطای



ممکن سعی شد که اندازه‌گیری‌ها کافی و فاصله قرائت‌ها کم باشد تا طبعاً "خطا هم کمتر باشد".  
برای شروع کار یک نقطه مبنای انتخاب گردید و عملیات تهیه نقشه زمین شناسی از آن نقطه آغاز گردید.  
( رجوع شود به نقشه زمین شناسی زیروقت به مقیاس ۱:۱۰۰۰ )

متعاقب آن برای شناخت موقعیت عدسیها و اطلاع از موقعیت عیاری آن جمعا" تعداد ۱۱ ترانشه  
به متر ۹۰/۱۰۵ متر به عمق متوسط ۵/۰ تا یک متر عمود بر روند کانی سازی در منطقه حفـر  
گردید. همچنین نیز متر ۲۵ متر ترانشه در جهت لایه بندی حفر گردید.

پس از پاکسازی و آماده سازی ترانشه‌ها نمونه‌گیری از اخل ترانه‌های حفرشده از هر متر به متر بصورت  
نمونه‌گیری شیاری تحت عنوان یک نمونه انجام شد. که جمعا" تعداد ۸۵ نمونه تکه‌ای از کل کانسار  
زیروقت جهت آزمایش شیمیائی، پرتومجهول  $X-RAY$  طیف سنجی ( اسپکترومتری ) و مطالعه  
مقاطع صیقلی اخذ گردید.

از کل ترانشه‌های حفرشده در محدوده کانسار زیروقت یک نقشه از مقاطع طول ترانشه‌ها به مقیاس ۱:۲۰۰  
تهیه گردید. که در این نقشه عیار اکسیدهای منگنز، سیلیسیم، آهن و فسفر و متر ۱۱ ترانشه‌ها  
و نمونه‌گیری، شماره نمونه و نتایج نمونه‌ها در آزمایشگاه پرتومجهول و لیتولوژی نمونه‌ها جهت نمونه‌گیری  
و امتداد ترانشه آورده شده است. ( رجوع شود به نقشه مقاطع طولی ترانشه‌های کانسار منگنز  
زیروقت به مقیاس ۱:۲۰۰ نقشه شماره ۴ )

لازم به تذکر است که برای اندازه‌گیری میزان اکسید کلسیم علیرغم درخواستی که به همراه بقیه آنالیزها به  
آزمایشگاه شیمی سازمان زمین شناسی ارسال شد، اما متاسفانه بدلیل فنی و نبودن امکانات این  
آنالیز، اندازه‌گیری نشد. اما با توجه به آزمایشات قبلی که در مرحله پیجوتی از این کانسار توسط  
نگارنده بعمل آمد. عیار اکسید کلسیم بین ۵ تا ۱۰ درصد از تعداد ۲۰ نمونه مشخص گردید.  
گفتنی است که تاکنون هیچ‌گونه کار قدیمی بر روی این کانسار انجام نگرفته بود و کلیه عملیات و حفريات  
اکتشافی انجام شده توسط اکیپ اکتشافی یاد شده انجام پذیرفته است.

#### ۴ - ۵ - بررسیهای کمی و کیفی عدسیها و مینرالوژی کانسار منگنز زیرقوت

منگنز زائی در کانسار زیر وقت در طول شکستگی و گسلها و در داخل سنگهای رادیولاریتی و کنتاکت سنگهای آهکی با سنگهای سیلیسی از نوع رادیولاریت بصورت عدسیهای متعدد بزرگ، متوسط و کوچک و بشکل دانه عدسی و قشری و پخش در واحد رادیولاریتی صورت پذیرفته است .

ابعاد عدسیهای بزرگ ۴۰ متر طول و عرض ۱۰ الی ۱۵ متر و باافزار بیرون زدگی ۴ الی ۵ متر و حدود ۲۵ الی ۴۰ متر افرازا را تا آبراهه شمالی محدوده دارند اما عدسیهای متوسط عموماً ۲۰ متر طول و ۳ الی ۵ متر عرض و حدود ۱۱ الی ۲۵ متر افرازا تا پای آبراهه شمالی را دارا میباشد . و بالاخره عدسیهای کوچکتر عموماً طولی بالغ بر ۵ متر و عرضی حدود یک تا نیم متر را شامل میگردد .

منگنز زائی بصورت عدسیهای اقتصادی در محدوده معدنی در طولی بیش از ۴۰۰ متر صورت گرفته است . اما زایش منگنز بصورت دانه عدسی شکل و پراکنده در لایه‌های رادیولاریتی تا کیلومترها ردیابی میشود . که طبیعتاً میزان سیلیس در این قبیل سنگها بالاتر از حد مجاز است . و منگنز حدود ۱ تا حداکثر ۱۰ درصد را در این گونه سنگها تشکیل میدهد .

کانه‌های اصلی منگنز در این کانسار از نوع اکسیدی و از انواع کانه‌های پسیلوملان، کرنادیت و پیرولوئیت در قسمتهائی بصورت بلورین میباشد .

در قسمتهای پرعیار پیرولوئیت بصورت اخرائی دیده میشود . بطوریکه با لمس دست به نمونه منگنز دار اثر سیاهی بر روی آن باقی میماند .

براساس مطالعات شیمیائی که از تعداد ۸۵ نمونه سنگی از این کانسار بدست آمد درصد اکسید منگنز در زونهای پرعیار بین ۳۵ الی ۷۰ درصد اندازه گیری شد . میزان سیلیس در زونهای کم عیار بالا می‌رود زیرا سنگ در برگرنده منگنز در این تیپ کانسارها سیلیکاته میباشد . عیار اکسید آهن در ذخیره زیر وقت بطور متوسط زیر ۱۰ درصد است . از ویژگیهای این ذخیره میزان حداقل درصد مجاز فسفر آن است و در خیلی از قسمتها فسفر به همراه منگنز و لو به مقدار ناچیز اندازه گیری نشد .

گانگ این ذخیره به ترتیب فراوانی آن کوارتز ، کلسیت و هماتیت و مینرالهای رس دار میباشد .

تعداد ۱۴ نمونه از این کانسار جهت بررسیهای کانی شناسی به آزمایشگاه پرتو مجهول ارسال شد . که در این نمونهها کانه اصلی ومهم آن پیرولوویت بدست آمد .

تعداد ۱۳ نمونه جهت مطالعه مقاطع صیقلی به آزمایشگاه میکروسوند و مقاطع صیقلی ارسال گردید که بر اساس دادههای این مطالعات کانی اولیه کلیه نمونهها پسیلوملان تشخیص داده شد .

کانه پیرولوویت از تبدیل کانه پسیلوملان بوجود آمده است ، بطوریکه در مقطع این نمونهها تبدیل پسیلوملان به پیرولوویت بوضوح مشخص میباشد .

همچنین در پاره‌ای از نمونهها آثار فسیلی رادیولارها که توسط اکسیدهای منگنز جانشین آن شده بودند ، قابل رویت است .

کانی کرنادیت بصورت بافت نوك پستانکی و گل کلمی با دانه‌های منشوری و ریز دانه و آرایش شعاعی در پاره‌ای از قسمتها براساس مطالعات میکروسکوپی مشاهده شد . ( رجوع شود به نتایج آزمایشات در این گزارش )

عدسیهای منگنز دار بصورت برشی و تکتونیزه به رنگهای سیاه و سیاه متمایل به قهوه‌ای دیده میشوند . در این مرحله مطالعات عمقی بر روی این ذخیره صورت نگرفت که این مهم میتواند در مراحل بعدی اکتشافی بدلیل پتانسیل خوب معدنی آن و سهل الوصول بودن این ذخیره و عیار خوب و فسفر کم آن مورد بررسی دقیق قرار گیرد . اما باتوجه به سرشکافی و ترانشه‌های حفر شده و شواهد زمینی شناسی ، این قبیل کانسارها از عمق زیادی برخوردار نمیشوند و در قسمتهای پائین تر ضخامت آن به صورت گوه‌ای شکل تغییر می‌یابند .



### ۵ - ۵ - برآورد ذخیره کانسار منگنز زیر وقت

از آنجائیکه اکتشافات عمقی بر روی این ذخیره در این مرحله انجام نگرفته است لذا برآورد ذخیره قطعی آن از دقت و درستی کامل برخوردار نمیشود .  
باتوجه به سرشکافیها و بررسیهای اکتشافی انجام شده بر روی کانسار منگنز زیر وقت میزان ذخیره احتمالی و ممکن آن میتواند مد نظر گرفته شود .

برای محاسبه میزان ذخیره کانسار منگنز زیر وقت در کاتاگوریهای  $C_2$  و  $C_3$  آن را به هفت بلوک تقسیم نموده و آنگاه مساحت هر بلوک را از روی کاغذ میلیمتری محاسبه و پس از تبدیل به افق کردن آن میزان سطح هر بلوک روی زمین بدست آمده ، حجم و تناژ هر بلوک را باتوجه به افراز آن طبق دستورالعمل زیر محاسبه میگردد .

بلوک (۱) (حد غربی کانسار) :

متر مربع  $150 =$  مساحت بلوک

$$m^2 \quad m \quad m^3 \\ \text{حجم احتمالی بلوک} = \text{ارتفاع} \times \text{مساحت بلوک} = 150 \times 14 = 2100$$

حال اگر وزن مخصوص منگنز این کانسار را  $3/5$  در نظر بگیریم تناژ آن به قرار زیر محاسبه میشود :

$$m^3 \quad T/m^3 \\ \text{تن} = 7350 = 2100 \times 3/5 = \text{وزن مخصوص} \times \text{حجم بلوک} = \text{تناژ احتمالی بلوک}$$

حجم و تناژ ممکن این بلوک براساس افراز عدسیهای منگنز تا پای آبراهه به قرار زیر محاسبه میگردد :

$$m^2 \quad m \quad m^3 \\ \text{حجم ممکن بلوک} = 3825 = 150 \times 25/5 = \text{افراز بلوک تا پای آبراهه} \times \text{مساحت بلوک} = \text{حجم ممکن بلوک}$$

$$m^3 \quad T/m^3 \\ \text{تن} = 13387/5 = 3825 \times 3/5 = \text{وزن مخصوص} \times \text{حجم ممکن بلوک} = \text{تناژ ممکن بلوک}$$



بلوکهای دیگر نیز مشابه محاسبات یاد شده برآورد گردید :

بلوک ۲

$$\begin{aligned} ۲۵^m &= \text{افراز بلوک تا پای آبراهه} & ۱۸^m &= \text{ارتفاع بلوک} & ۵۵^m &= \text{مساحت بلوک} \\ ۱۳۷۵^m &= \text{حجم ممکن بلوک} & ۹۹۰^m &= \text{حجم احتمالی بلوک} \\ ۳۴۶۵ &= \text{تن تناژ احتمالی بلوک} & ۴۸۱۲۵ &= \text{تن تناژ ممکن بلوک} \end{aligned}$$

بلوک ۳

$$\begin{aligned} ۴^m &= \text{افراز بلوک تا پای آبراهه} & ۵/۵^m &= \text{ارتفاع بلوک} & ۱۵^m &= \text{مساحت بلوک} \\ ۶۰۰^m &= \text{حجم ممکن بلوک} & ۸۲۵^m &= \text{حجم احتمالی بلوک} \\ ۲۸۸۲/۵ &= \text{تن تناژ احتمالی بلوک} & ۲۱۰۰۰ &= \text{تن تناژ ممکن بلوک} \end{aligned}$$

بلوک ۴ :

$$\begin{aligned} ۱۶ \text{ متر} &= \text{ارتفاع بلوک} & ۳۰۰ &= \text{متر مربع مساحت بلوک} \\ ۴۸۰۰ &= \text{متر مکعب حجم احتمالی بلوک} & ۱۶۸۰۰ &= \text{تن تناژ احتمالی بلوک} \end{aligned}$$

بلوک ۵ :

$$\begin{aligned} ۵/۵ \text{ متر} &= \text{ارتفاع بلوک} & ۷۵ &= \text{متر مربع مساحت بلوک} \\ ۱۱ \text{ متر} &= \text{افراز بلوک تا پای آبراهه} & ۴۱۲/۵ &= \text{متر مکعب حجم احتمالی بلوک} \\ ۱۴۴۳/۸ &= \text{تن تناژ احتمالی بلوک} & ۲۸۸۲/۵ &= \text{تن تناژ ممکن بلوک} \end{aligned}$$

بلوك ۶ :

$$\begin{aligned} \text{متر ارتفاع بلوك} &= ۱۲/۵ \\ \text{متر مربع} &= ۳۰۰ = \text{مساحت بلوك} \\ \text{متر مكعب} &= ۳۷۵۰ = \text{حجم احتمالی بلوك} \\ \text{تن} &= ۱۳۱۲۵ = \text{تناژ احتمالی بلوك} \end{aligned}$$

بلوك ۷ :

$$\begin{aligned} \text{متر ارتفاع بلوك} &= ۳ \\ \text{متر مربع} &= ۷۵ = \text{مساحت بلوك} \\ \text{متر مكعب} &= ۲۲۵ = \text{حجم احتمالی بلوك} \\ \text{تن} &= ۷۸۷/۵ = \text{تناژ احتمالی بلوك} \end{aligned}$$

میزان تناژ احتمالی و ممکن کانسار منگنز زیر وقت از مجم تناژ احتمالی و ممکن بلوكهای هفتگانه به قرار زیر محاسبه میشود :

$$\begin{aligned} \text{تن} &= ۷۷۰۴۳/۸ = \text{تناژ احتمالی بلوك ۷} + \dots + \text{تناژ احتمالی بلوك ۲} + \text{تناژ احتمالی بلوك ۱} = \text{میزان تناژ احتمالی کانسار زیر وقت} \\ \text{تن} &= ۸۱۷۳۲/۵ = \text{تناژ ممکن بلوك ۷} + \dots + \text{تناژ ممکن بلوك ۲} + \text{تناژ ممکن بلوك ۱} = \text{میزان تناژ ممکن کانسار زیر وقت} \end{aligned}$$

که به این ترتیب کانسار منگنز زیر وقت حدود ۸۲۰۰۰ تن ذخیره ممکن منگنز با عیار متوسط به میزان ۴۰ درصد را دارا میباشد .  
البته با انجام عملیات اکتشافی در مراحل آتی این میزان میتواند افزایش یابد و تناژ بدست آمده حداقل ذخیره برآورد شده این کانسار است .

## ۶ - کانسار منگنز خور

### ۱ - ۶ - موقعیت جغرافیائی کانسار منگنز خور

کانسار منگنز خور در طول جغرافیائی ۵' و ۵۸' و عرض جغرافیائی ۲۸' و ۳۵' و در ۵ کیلومتری غرب کانسار منگنز زیر وقت و در ادامه روند عدسیهای منگنز دار و در مسیر جاده زیروقت به خور واقع شده است . این کانسار در ۶ کیلومتری غرب ده زیروقت و در ۵ کیلومتری شرق روستای خور قرار دارد .

راه ارتباطی به این کانسار هم از طریق روستای زیروقت و هم از طریق راه خاکی بردسکن ، کبودان ، بیجورد و خور صورت میگیرد . فاصله بخش بردسکن تا آبادی خور ۲۵ کیلومتر است . روستای خور بیش از ۱۲۰ خانوار سکنه دارد و از امکانات بهتری نسبت به روستای زیروقت برخوردار میباشد . ( شکل شماره ۳ )

از لحاظ مورفولوژی این کانسار نسبت به کانسار زیروقت از پستی و بلندیهای نسبتاً زیادی برخوردار است . اما برای دستیابی به عدسیهای منگنز آن از طریق راه خاکی نسبتاً همواری که از داخل آب بریدگیها میگذرد ، میتوان تردد کرد .

محل کانسار در یک نقطه بی آب و نسبتاً خشک و محصور بین چند رشته کوه موازی با یکدیگر باروند جنوب غربی - شمال شرقی میباشد .

از نظر آب و هوایی و فصل کاری این ذخیره همانند کانسار منگنز زیروقت است .

### ۲ - ۶ - زمین شناسی کانسار منگنز خور

این کانسار محدوده‌ای به مساحت حدود ۲/۵ هکتار با طولی برابر ۲۲۰ متر و عرض ۱۱۰ متر

را دربر میگیرد . ( نقشه شماره ۵ )

کانی سازی منگنز خور در ادامه منگنز زائی در کانسار منگنز زیر وقت و در نزدیکی زون گسله کاسب - ریوش صورت گرفته است . در نتیجه تغییرات لیتولوژیکی و زمین ساختی در این کانسار دیده نمیشود . سنگهای آتشفشانی توف و آندزیت به همراه واحد سیلیسی رادیولاریتی منطقه وسیعی را در کل منطقه شامل میشود این سنگها به رنگ سبز متمایل به قهوه‌ای و با ضخامت زیاد مشخص میباشند . یک گسل طولی اصلی با روند شمال شرقی - جنوب غربی در امتداد روند عدسیهای منگنز درحد فاصل سنگهای آهکی صورتی رنگ گلوبوترانگانا دار و سنگهای رادیولاریتی اعمال گردیده که ادامه این گسل به سمتهای شرقی و غربی منطقه کشیده شده است . آهکهای صورتی رنگ از روند تکتونیک منطقه تبعیت میکنند و بصورت توده‌ای و ضخیم لایه و باشیب زیاد دیده میشوند . رگچه‌های نازک و متقاطع کلسیت در داخل این آهکها در قسمت‌های شکسته شده متمرکز گردیده‌اند .

تعدادی گسل عرضی جابجائی هائی را در واحدهای سنگی این کانسار انجام داده است . کانی زائی منگنز در این ذخیره بصورت عدسیهای کوچک تا متوسط و بزرگ میباشد . که تعداد عدسی بزرگ تا متوسط مشخصاً در این کانسار مشاهده میگردد و بقیه عدسیها کوچک و مجزا از یکدیگر میباشند .

این عدسیها در داخل آهکهای گلوبوترانگانا دار و حد فاصل سنگهای رادیولاریتی قرار دارند . در حقیقت درپاره‌ای از قسمت‌ها سنگهای سیلیسی تواما" با منگنز قرار میگیرند . دورتا دور این کانسار را رسوبات آبرفتی و رودخانه‌ای در برگرفته است .

شیب عمومی لایه‌های آهکی و سیلیسی در این ذخیره به سمت شمال تا شمال شرق تمایل دارد . آئینه‌های گسلی بر روی اغلب عدسیهای منگنز ردیابی میشود و گاه" رد چند گسل بر روی پاره‌ای از عدسیها در جهات مختلف قابل رویت است . که این گویای فعالیت تکتونیک در پیوندهای مختلف میباشد .



### ۳ - ۶ - حجم عملیات اکتشافی بر روی کانسار منگنز خور

این کانسار همانند کانسار منگنز زیر وقت برای اولین بار کشف گردید و تاکنون هیچ گونه کار قدیمی بر روی آن انجام نگرفته بود. پس از مشخص شدن موقعیت معدنی و کانی سازی ذخیره منگنز خور یک نقشه کروکی زمین شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰۰ با کمک متروکمپاس به مساحت ۲/۵ هکتار با برداشت تعداد ۸۰ نقطه زمین شناسی بر اساس انتخاب یک نقطه ای بنام نقطه مینا تهیه شد. ( رجوع شود ، نقشه کروکی زمین شناسی کانسار منگنز خور به مقیاس ۱:۱۰۰۰ )

پس از برداشت نقشه زمین شناسی و مشخص شدن زون مینرالیزه و تمرکز آن تعداد ۵ ترانسه و تعداد ۲ سرشکافی به متر ۴۵/۸ متر از ضخامت ماده معدنی و حفر متر ۱۰ متر ترانسه در امتداد روند کانی سازی به عمق متوسط ۵/۰ تا یک متر حفر گردید .

پس از آماده سازی و پاکسازی کف ترانسه ها نمونه گیری سیستماتیک از هر ترانسه به متر ۱ متر به یک متر تحت عنوان یک نمونه بصورت نمونه گیری شیاری انجام گرفت که در مجموع تعداد ۳۸ نمونه تکه ای جهت آزمایشات پرتو مجهول ، شیمی ، طیف سنجی و مطالعه مقاطع صیقلی آن اخذ گردید .

یک نقشه از مقاطع طولی ترانسه های کانسار منگنز خور به مقیاس ۱:۲۰۰ جهت درج مشخصات فنی آن که در مبحث قبلی به مفاد آن توضیح داده شد ، تهیه گردید . ( رجوع شود به نقشه مقاطع طولی ترانسه های کانسار منگنز خور نقشه شماره ۶ )

### ۴ - ۶ - بررسیهای کمی و کیفی عدسیها و مینرالوژی کانسار منگنز خور

زون منگنز دار بصورت یک عدسی بزرگ بطول ۶۵ متر و عرض ۵ الی ۱۰ متر و تعداد ۳ عدسی

متوسط بطول ۱۰ الی ۱۲ متر و عرض ۵ الی ۸ متر و تعدادی عدسی کوچک بطول ۸ متر و عرض ۵/۰ تا یک متر در طول یک شکستگی به متر اژ ۲۰۰ متر در این کانسار تشکیل شده است. اما آثار منگنز در طول لایه‌های رادیولاریتی تا مسافتها در منطقه بصورت کم عیار ردیابی میشود .  
افراز بیرون زدگی منگنز در این کانسار ۷ تا ۱۰ متر و افراز آن تا پای آبراهه شمالی و جنوبی بین ۲۰ تا حدود ۳۰ متر متغیر است .

کانه اصلی منگنز در این کانسار از نوع اکسیدی و شامل کانه‌های پسیلوملان و پیرولوزیت و بطور کمتر کریپتوملان و هلندیت میباشد .

پیرولوزیت به دو گونه کریستالی و بلورین و اخرائی شکل به رنگهای سیاه و سیاه متمایل به سربی دیده دیده میشود . عدسیهای منگنز دار به رنگهای سیاه و سیاه متمایل به قهوه‌ای بصورت برشی و شدیداً تکنونیزه که آثار ردگسلها در این عدسیها بخوبی قابل رویت است ، مشاهده میگردد .

گانگ این کانسار به ترتیب فراوانی آن سیلیس ، کلسیت ، همتیت و مینرالهای رسی میباشد . بر اساس نتایج ۳۸ نمونه اخذ شده از کل منطقه عیار اکسید منگنز در قسمتهای پرعیار بین ۳۰ تا ۵۵ درصد و اکسید آهن بطور میانگین زیر ۸ درصد و با فسفر بسیار ناچیز و کم اندازه گیری شد .

در زونهای کم عیار میزان سیلیسیم افزایش ، و گاهی سنگ ماهیت سیلیسی پیدا میکند .

تعداد ۱۲ نمونه از کانسار خور جهت مطالعات کانی شناسی بصورت کمی به آزمایشگاه X-Ray ارسال شد که نتیجتاً "کانه اصلی منگنز در این نمونهها پیرولوزیت تشخیص داده شد .

بر اساس نتایج تعداد ۵ نمونه ارسالی به آزمایشگاه میکروسوند مقاطع صیقلی کانه اولیه منگنز در این ذخیره از نوع پسیلوملان و در درجه کم اهمیت تر کریپتوملان و هلندیت معین گردید . که این کانهها در طی مراحل تبدیل به کانه پیرولوزیت میگردد بطوریکه این تحولات در نمونههای مطالعه شده - بخوبی مشخص میباشد . ( رجوع شود به نتایج آزمایشات در این گزارش )

این ذخیره مانند ذخیره زیر وقت هم منشاء و دسترسی به ماده معدنی بسیار سهل الوصول است . عیار منگنز در کل کانسار خوب و میزان فسفر در این ذخیره ناچیز میباشد . بنظر میرسد که عمق

کانی سازی در این کانسار مانند ذخیره منگنز زیر وقت کم و در نهایت گوه‌ای شکل گردد . که این موضوع میتواند با مطالعات و بررسیهای عمقی مشخص شود .

### ۵ - ۶ - برآورد ذخیره کانسار منگنز خور

از آنجائیکه بررسیهای عمقی بر روی ذخیره منگنز خور انجام نگرفته است . لذا میزان ذخیره احتمالی آن براساس سرشکافیها و بررسیهای اکتشافی انجام شده و مشابه روش مشروحه در مبحث برآورد ذخیره کانسار منگنز زیر وقت انجام پذیرفت .  
برای برآورد ذخیره کانسار منگنز خور این کانسار به دو بلوک تقسیم شد که میزان ذخیره احتمالی هر بلوک به قرار زیر میباشد .

#### بلوک ۱ ( حد غربی ) :

$T/m^3 = 3/5$  وزن مخصوص = ۱۸ متر ارتفاع بلوک = ۴۰۰ مترمربع = مساحت بلوک  
متر مکعب = ۷۲۰۰ = حجم بلوک  
تن = ۲۵۲۰۰ = تناژ بلوک

#### بلوک ۲ :

متر ارتفاع بلوک = ۲۷ متر مربع = ۲۰۰ مساحت بلوک  
متر مکعب = ۵۴۰۰ = حجم بلوک  
تن = ۱۸۹۰۰ = تناژ بلوک

با جمع تناژ دو بلوک یاد شده مجموع ذخیره احتمالی این کانسار . . ۴۱ تن منگنز با عیار متوسط ۳۵ درصد MnO برآورد میشود .

## ۷ - کانسار منگنز سبند و

### ۱ - ۷ - موقعیت جغرافیائی کانسار منگنز سبند و

کانسار منگنز سبند و در طول جغرافیائی ۳° و ۵۸° و عرض جغرافیائی ۲° و ۳۵° و در ۱۰ کیلومتری شمال روستای خور و ۲۱ کیلومتری شمال غربی زیر وقت واقع است .  
راه ارتباطی آن هم از طریق روستاهای خور و یا زیر وقت امکان پذیر میباشد . برای رسیدن به این کانسار از هر دو روستای یاد شده باید تاسه راهی چنار ، خور و زیر وقت آمده و سپس با گذر از روستاهای بسرو و سبند و به محل کونه تك سبند و پای گذار می می زی در قله قرخاك زمان ( چشمه لاتو ) دست میابیم . از سه راهی چنار تا محل کانسار حدود ۸ کیلومتر راه خاکی میباشد . دور تا دور کانسار را ارتفاعات نسبتاً مرتفعی دربر گرفته و جاده منتهی به کانسار سبند و تا پای دامنه کوه قرخاك زمان ادامه دارد . ( شکل شماره ۳ )  
روستاهای سبند و بسرو در فصول سرد خالی از سکنه است و در فصل بهار و تابستان تعدادی از اهالی آبادی خور به این محل جهت مقاصد گله داری و کشاورزی کوچ میکنند .  
کلا " محدوده معدنی در یک محل خشك و بی آب قرار دارد .



## ۲ - ۷ - زمین شناسی کانسار منگنز سیندو

محدوده کانسار منگنز سیندو حدود ۴ هکتار میباشد . ( نقشه شماره ۷ )  
قسمت اعظم سنگهای تشکیل دهنده منطقه را سنگهای رادیولاریتی تشکیل ، و این سنگها لایه بندی خوبی را نشان میدهند . رادیولاریتها در قسمتهائی شدیداً ژاسپی شده و به رنگ قرمز جگری ظاهر دارند . اما رنگ عمومی آن قهوه‌ای متمایل به ارغوانی است .  
روند عمومی سنگهای سیلیسی رادیولاریتی شمال شرق - جنوب غرب و شیئی معادل ۵۰ تا ۸۰ درجه به سمت شمال شرق را دارا میباشند .  
سنگهای توف و آندزیت از واحد K2V در قسمت شمالی و شرقی محدوده مورد نظر ضخامت زیادی را شامل میگرددند . این سنگها در قسمتهای گسله بصورت برشی و شدیداً " هماتیتیزه و آغشته به آهن و منگنز شده اند . و به رنگ قرمز تند که با لمس این گونه سنگها رد قرمز رنگی بر روی دست باقی میماند ، دیده میشوند .  
تعدادی از لایه‌های رادیولاریتی حاوی منگنز میباشند که منگنز در داخل این سنگها بصورت دانه عدسی ، و سطح قشری سنگ را دربر گرفته است .  
عدسیهای منگنز در امتداد یکگسل و نزدیک کنتاکت رادیولاریت و سنگهای ولکانیکی رخنمون دارند . این عدسیها کوچک و به تعداد ۴ لنز میباشند .  
روند گسل اصلی از روند لایه بندی رادیولاریتها تبعیت میکند و تعدادی گسل عرضی بصورت نردبانی محدوده را تک‌تونیزه و خرد شده نموده است .  
عدسیهای منگنز در نزدیک قله و بصورت مجزا از یکدیگر در طولی حدود ۴۰ متر در امتداد یک شکستگی رخنمون دارند .  
تفاوت این کانسار با کانسارهای خور و زیر وقت در این است که در این محدوده سنگهای آهکی صورتی رنگ گلوبوترانگانا دار رخنمون ندارند .

ضخامت رادیولاریتها در این محدوده حدود یکصد متر بالغ میگردد .  
در خارج از محدوده این کانسار سنگهای توف آندزیتی تواما" با سنگهای رادیولاریتی به همسراه  
ژاسب و چرت و کالسدونی گستردگی چشمگیری را دارند .  
رسوبات رودخانه‌ای قسمتهای کوچکی از شمال تا شمال غربی محدوده را اشغال نموده‌اند .

### ۳ - ۷ - حجم عملیات اکتشافی بر روی کانسار منگنز سبندو

ذخیره منگنز سبندو برای اولین بار توسط اکیپ اکتشافی کشف و مورد بررسی قرار گرفت . لازم به  
ذکر است که هیچگونه شواهدی دال بر اکتشاف واستخراج آن توسط قدمادست نیامد . به جهت  
مطالعات بیشتر این کانسار همانند کانسارهای قبلی ، مورد تحقیق اکتشافی دقیق تر واقع شد . و -  
برای کسب اطلاعات فنی از دیدگاه معدنی يك نقشه کروکی زمین شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰۰ براساس  
متر و کمپاس به مساحت حدود ۴ هکتار از برداشت تعداد ۵ نقطه زمین شناسی و انتخاب يك نقطه  
بنام نقطه مبنا جهت آغاز عملیات نقشه زمین شناسی تهیه گردید . ( رجوع شود به نقشه کروکی زمین  
شناسی کانسار منگنز سبندو به مقیاس ۱:۱۰۰۰ نقشه شماره ۸ )  
پس از انجام عملیات یاد شده تعداد ۴ ترانسه به متر اژ ۳۶/۵ متر در جهت عمود بر روند کانی سازی  
و از متر اژ ۱۰ متر اژ کل متر اژ یاد شده در جهت روند کانی سازی به عمق متوسط ۵/ . تا يك متر حفر  
گردید . همچنین تعداد سه سرشکافی از عدسیهای منگنز دار انجام گرفت .  
پس از آماده سازی و پاکسازی ترانسه‌ها و نقاط حفر شده ، نمونه گیری شیاری از کف محلهای مذکور  
از هر یک متر به يك متر تحت عنوان يك نمونه برداشت شد . مجموعاً تعداد ۱۶ نمونه سنگی از کل

از کل محدوده به جهت آزمایشات مختلف اخذ گردید .  
همچنین يك نقشه از مقاطع طولی ترانشه‌های حفر شده این ذخیره به مقیاس ۱:۲۰۰ که در آن کلیه  
مشخصات فنی نمونه‌ها مندرج است ، تهیه گردید . ( رجوع شود به نقشه مقاطع طولی ترانشه‌های  
کانسار منگنز سبند و به مقیاس ۱:۲۰۰ )

#### ۴ - ۷ - بررسیهای کمی و کیفی عدسیها و مینرالوژی کانسار منگنز سبند و

زایش منگنز در این کانسار از لحاظ میزان ذخیره و تعدد عدسیها کم اهمیت تر از کانسارهای  
منگنز خور و زیر وقت میباشد . منگنز زائی سبند و در جهت روند يك باریکه تکتونیکی بطول ۴۰ متر  
و از تعداد يك عدسی متوسط بطول ۱۷ متر و عرض ۱ تا ۲ متر و سه عدسی كوچك بطول ۳ الی ۶ متر  
و عرض ۵ / . الی يك متر شکل گرفته است . اما آثار منگنز در لایه‌های ضخیم رادیولاریتی در این  
محدوده بصورت دانه عدسی شکل و پراکنده در درز و شکستگیهای سنگ تا کیلومترها رویت میگردد .  
افراز عدسیهای منگنز تا پای آبراهه غربی ۴۱ متر محاسبه گردید .  
باتوجه به برداشت تعداد ۱۶ نمونه سنگی از کل محدوده مینرالیزه عیار اکسید منگنز در قسمتهای  
پرعیار بین ۲۵ تا ۶۷ درصد و عیار اکسید آهن بطور میانگین زیر ۸ درصد و بدون فسفر اندازه‌گیری  
شد . میزان اکسید سیلیسیم در زونهای پرعیار بین ۱۰ تا ۱۵ درصد و در قسمتهای کم عیار این  
میزان افزایش میباشد . تیپ منگنز در این کانسار بصورت اکسیدی و از نوع کانه‌های پیرولوزیت ، پسیلوملان  
و بیگزیت ( اکسید آهن و منگنز به فرمول شیمیائی  $(Mn, Fe)_2 O_3$  ) و در درجه دوم کریپتوملان  
هلندیت و کربناتیت میباشد .

کانه پیرولوزیت تنها کانه منگنز قابل تشخیص بصورت ماکروسکوپی است ، که بصورت بلورین و شفاف و اخرائی دیده میشود .

رنگ عد سیهای منگنز دار سیاه و برشی شده میباشد . و در قسمتهای هماتیتیزه رنگ منگنز به سیاه متمایل به قرمز اخرائی تظاهر دارد .

گانگ اصلی این ذخیره سیلیس به صورتهای چرت ، کالسدونی و ژاسب و کلسیت و هماتیت و دیگر کانیهای رسی است .

تعداد ۳ نمونه از منگنز این محدوده جهت بررسیهای اورمیکروسکوپی به آزمایشگاه مقاطع صیقلی ارسال گردید . که در این نمونهها پسیلوملان کانی اولیه با بافت توده‌ای و گاهها " قلوهای با وارپته‌های مختلف این کانی از نوع کانه‌های کریپتوملان و هلندیت و کرونادیت شناسائی شدند . ( رجوع شود به نتایج آزمایشگاههای مختلف در این گزارش )

کانی اصلی منگنز از تعداد ۴ نمونه ارسالی به آزمایشگاه کانی شناسی پیرولوزیت و بیگزیت تشخیص داده شد .

در مجموع این کانسار از نوع کوچک و کم ذخیره میباشد . اما از این ذخیره میتوان همزمان با بهره‌برداری از معادن همجوار آن مانند کانسار منگنز زیر وقت و خور استفاده نمود . زیرا این کانسار سهل الوصول و بدون فسفر واز عیار خوبی نیز برخوردار میباشد .



### ۵ - ۷ - برآورد ذخیره کانسار منگنز سبندو

باتوجه به شواهد و بررسیهای زمین شناسی و معدنی و سرشکافیهای انجام شده ، این کانسار از ذخیره قابل توجه و زیادی برخوردار نمیشود .  
افراز عدسیهای این کانسار تا پای آبراهه ۴۱ متر اندازه گیری گردید . و میزان ذخیره ممکن این کانسار براساس محاسبه مساحت عدسیهای منگنز از روی کروکی نقشه زمین شناسی و باکمک کاغذ میلیمتری و در نظر گرفتن وزن مخصوص منگنز این کانسار به میزان  $3/5 \text{ T/m}^3$  حدود ده هزار تن منگنز با عیار متوسط ۳۰ درصد  $\text{MnO}$  برآورد میشود . که این میزان میتواند با بررسیهای عمقی و اکتشافی تکمیلی تر افزایش یابد .

## ۸- کانسار منگنز بند قراء

### ۱- ۸- موقعیت جغرافیائی کانسار منگنز بند قراء

کانسار منگنز بند قراء در طول جغرافیائی ۸° و ۵۸' و عرض جغرافیائی ۳۱° و ۳۵' و در ۷۰ - کیلومتری شمال غربی شهرستان کاشمر و در ۳۳ کیلومتری غرب بخش کوه سرخ به مرکزیت ریوش و در ۵۰ - کیلومتری شمال شرقی بخش بردسکن واقع است .

راه ارتباطی این کانسار از طریق بردسکن بدین صورت میباشد که ابتدا از جاده خاکی بردسکن ، مسیر ، خانقاه به روستای شمس آباد آمده و سپس به سمت راست جاده منحرف و به روستای بند قراء دست می یابیم . ( شکل شماره ۳ )

البته از طریق روستای زیر وقت نیز میتوان با گذر از آبادی سنگ پیر به روستای بند قراء دست یافت . اما راه ارتباطی کانسار بند قراء از طریق ریوش بدین گونه است که این مسیر از جاده خاکی منتهی به غرب و گذر از روستای طرق : قراچه ، تجرود ، خرو به بند قراء صورت میگیرد .

آبادی بند قراء جزو بخش کوه سرخ و در واقع مرز بخش بردسکن و کوه سرخ میباشد .

تعداد ۱۰۰ خانوار در این آبادی سکونت دارند که اهالی آن به اشتغال کشاورزی ، گلهداری و - قالببافی مشغول میباشند .

آب مصرفی آن از طریق چند چشمه و یک قنات تامین میشود .

کانسار منگنز بند قراء در گرده خرنندی و در فاصله ۳/۴ کیلومتری روستای بند قراء در دل ارتفاعات بلندی موسوم به سرکو واقع است . بلندترین نقطه در این ارتفاعات ۲۲۲۴ متر از سطح دریا ارتفاع دارد .

جاده خاکی منتهی به ۵۰ متری محل کانسار از داخل یک آبراه عبور میکند و از انتهای جاده تا محل کانسار بدلیل نبودن راه این مسافت باید پیاده طی شود . اما در قسمت جنوبی گرده خرنندی

که رگه‌های منگنز دار دیگری نیز رخنمون دارد ، حدود ۵ متر تا جاده خاکی فاصله دارد . زمستانهای سردی در این منطقه خاکم است که طبعاً " برای انجام عملیات اکتشافی و استخراجی مشکلاتی را دربردارد . اما درسه فصل دیگر سال ایام مناسبی برای اجرای عملیات یاد شده میباشد .

## ۲ - ۸ - زمین شناسی کانسار منگنز بند قرا

محدوده معدنی در داخل تشکیلات ولکانیکی از نوع زیر دریایی با لیتولوژی توف و آندزیتی از واحد K2V و به همراه رسوبات سیلیسی از گونه رادیولاریت به سن کرتاسه بالائی و نزدیک به گسل اصلی ویرشیب کاسب - ریوش قرار دارد . که در ارتباط با همین گسل نیز آمیزه‌های رنگین در قسمت‌های شرقی و شمال شرقی منطقه بیرون زدگی دارند . سری سنگهای یاد شده توسط یک سری توده نفوذی اسیدی از نوع گرانیت تا گرانودیوریت به سن ترسیری قطع میگردد . سنگهای آتشفشانی عمدتاً " آندزیت‌های سبز رنگ و انواع توف از ضخامت نسبتاً زیادی و با روند شرقی - غربی تا کیلومترها در محدوده کانسار ادامه دارند . توده‌های نفوذی گرانیتی تا گرانودیوریتی که قسمتهائی از آنها نیز آلتره بنظر میرسند با سنگهای آتشفشانی فوق‌الذکر و رادیولاریتها در پاره‌ای از قسمتها کنتاکت گسله دارند . آهکهای سفید تا صورتی رنگ گلوبوترونگانادار و به همراه کنگلومرای قاعده دوران سوم ( کنگلومرای

کرمان ) در جنوب تا جنوب شرقی کانسار بند قراء رخنمون وسیعی را شامل میگردند . آثار کانی سازی مس از نوع مالاکیت و کالکوپیریت بر روی پاره‌ای از قسمت‌های آندزیتی سبز رنگ در محدوده معدنی چشم میخورد .

در محلی بنام گردنه خرنندی در کنتاکت گسله توده نفوذی گرانیتی باتوف آندزیتها و در قسمت‌های سیلیسی شده کانی سازی منگنز بصورت رگه‌ای و رگچه‌ای شکل از نوع منگنز بسیار پرعیار و بطور پراکنده در طول شکستگیها صورت گرفته است .

روند گسل مذکور شمال ۳۵ درجه به سمت شرق اندازه‌گیری شد .

در ۵۰۰ متری جنوب گردنه خرنندی تعدادی رگه پراکنده و غنی از منگنز در داخل سنگهای یاد شده رخنمون دارند . منگنز زائی در این محدوده قسمت‌های وسیعی را دربر گرفته ، که برای ردیابی آن - سنگهای سیلیسی رادیولاریتی بعنوان لایه راهنما میتواند مورد بررسی قرار گیرد . زیرا منگنز زائی تواما" با این قبیل سنگها صورت پذیرفته است .

در قسمت غربی محدوده بند قراء منگنز زائی به ترتیب در اندیس سنگ پیروکانسار زیروقت و کانسار خور بصورت عادی شکل انجام گرفته که در حقیقت زایش منگنز در این نواحی در ادامه زون منگنز دار بند قراء میباشد .

### ۳ - ۸ - حجم عملیات اکتشافی بر روی کانسار منگنز بند قراء

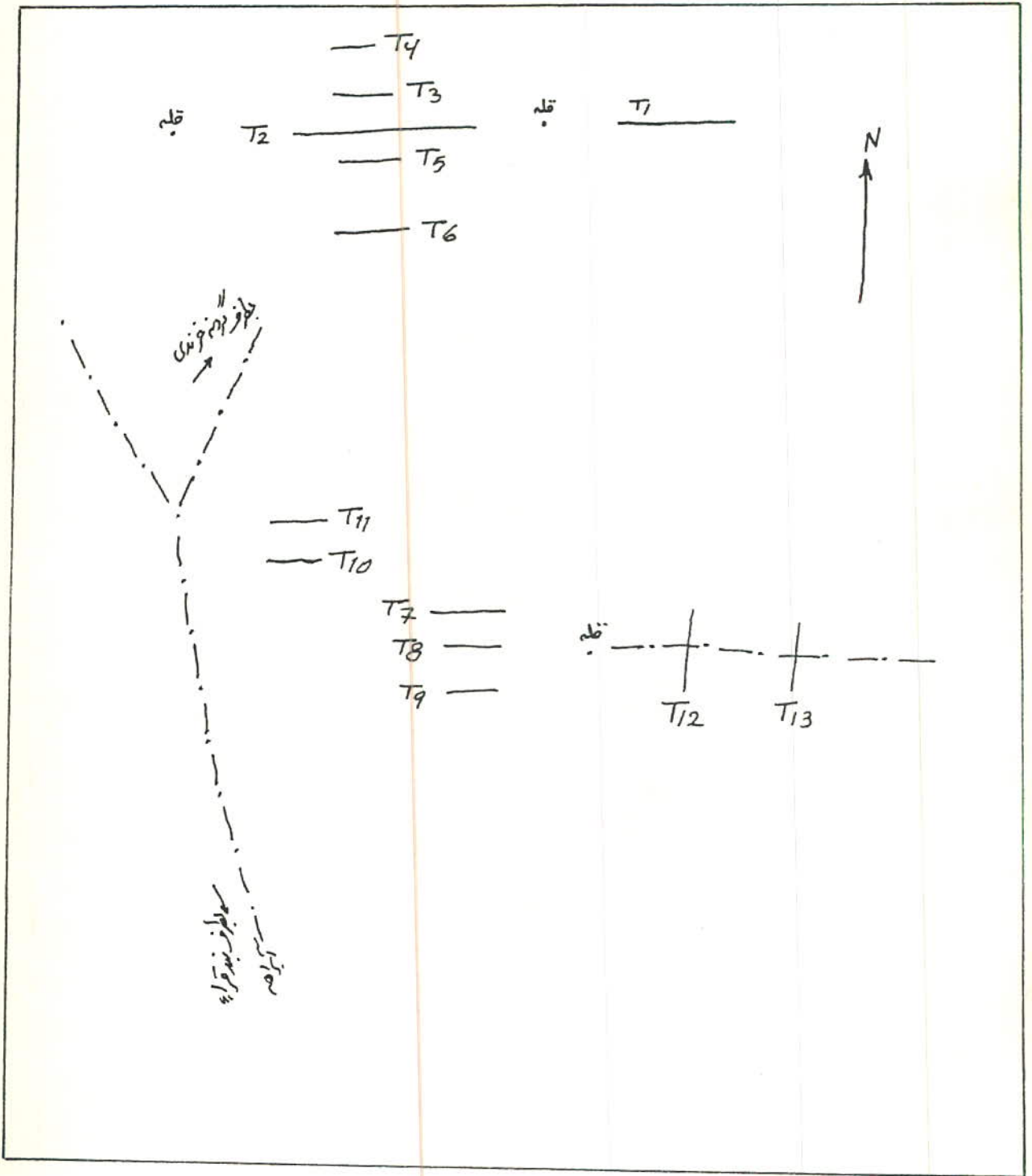
باتوجه به اینکه اکیپ اکتشافی در فصل نامناسبی ( از اوایل آذرماه تا اوایل اسفند ماه ) به منطقه اعزام شد . نتیجتاً با بارش ممتد برف و پوشش ضخیم آن در محدوده کانسار بند قراء علی‌رغم تلاش پیگیر بدلیل مدفون بودن واحدهای سنگی از برف موفق به تهیه کروکی نقشه زمین شناسی



نگردیدیم . مع الوصف برای مشخص شدن بهتر رگه‌ها از رسوبات روئی و از آنجائی که خیلی از رگه‌ها رخنمون نداشتولی با عنایت به کسب تجربه مفید از کار عملی بر روی کانسارهای منگنز این ناحیه زون مینرالیزه بند قراء با حفر تعداد ۱۳ ترانشه به متر ۸۱/۳ متر نسبتاً " مشخص گردید . این ترانشه‌ها با مشکلات زیاد ناشی از یخ زدگی رسوبات به عمق متوسط ۵/۰ تا یک متر حفر شد . که در مجموع تعداد ۱۲ نمونه تکه‌ای از ضخامت رگه‌های منگنزدار از داخل ترانشه‌ها جهت آزمایشات مختلف از جمله تجزیه شیمیائی ، بررسی کمی کانه‌ها ، بررسی کمی عناصر و بررسی مقاطع صیقلی ( Ore microscopy ) اخذ گردید .

ضمناً یک نقشه از مقاطع طولی ترانشه‌های حفر شده در این ذخیره با مقیاس ۱:۲۰۰ به جهت درج مشخصات فنی نمونه‌ها و ترانشه‌ها تهیه شد . ( رجوع شود به نقشه مقاطع طولی ترانشه‌های کانسار منگنز بند قراء به مقیاس ۱:۲۰۰ نقشه شماره ۹ )

محل ترانشه‌های حفر شده بر روی کانسار منگنز بند قراء در نقشه کروکی ذیل مندرج میباشد :



شکل شماره ۴ - کروکی محل ترانشه‌های کانسار منگنز بند قراء بدون در نظر گرفتن مقیاس

#### ۴ - ۸ - بررسیهای کمی و کیفی عدسیها و مینرالوژی کانسار منگنز بند قراء

منگنز زائی در محدوده کانسار بند قراء در دو نقطه متمرکز به فاصله . . ۵ متر از یکدیگر در طول يك شکستگی عمده صورت گرفته است .

تفاوت این کانسار با دیگر کانسارهای بحث شده از آن جهت میباشد که تمرکز منگنز بصورت رگهای در داخل درز و شکافهای منطقه انجام پذیرفته ، حال آنکه در دیگر ذخائر این منطقه منگنز بصورت لنز و عدسی تمرکز دارد .

ضخامت رگهای منگنز بین ۳/۰ تا ۵/۱ متر شامل ۱۰ رگ مورد ارزیابی قرار گرفت . این رگها غالباً پرشیب و شییبی نزدیک به ۹۰ درجه را دارا میباشند .

تعداد ۱۲ نمونه تکه‌ای از ضخامت این رگها اخذ گردید . که عیار اکسید منگنز در اکثر قسمتهای آن بسیار پرعیار و پرخلوص و به میزان ۴۸ تا ۷۴ درصد و بدون فسفر اندازه‌گیری شدند . میزان - اکسید آهن زیر ۸ درصد و اکسید سیلیسیم آن بطور متوسط زیر ۱۵ درصد بدست آمد . منگنز این کانسار از نوع اکسیدی و بطور عمده شامل کانه پیرولولزیت از گونه بلورین و شفاف و اخرائی است .

گانگ این رگها به ترتیب کلسیت و کوارتز و هماتیت میباشد .

رنگ ظاهری رگهای منگنز دار خاکستری سربی تا سیاه متمایل به خاکستری دیده میشوند .

تعداد ۷ نمونه جهت بررسیهای کمی در آزمایشگاه کانی شناسی ارسال گردید که در تمامی نمونه‌ها کانی پیرولولزیت به میزان بالا ردیابی گردید .

باتوجه به مطالعات طیف سنجی عنصر وانادیوم بصورت عناصر فرعی در داخل این رگها حد طیفی متوسط ۳ از ۵ را نشان میداد .

تعداد ۳ نمونه جهت بررسیهای اورمیکروسکوپی به آزمایشگاه مقاطع صیقلی و میکروسوند ارسال شد که در این نمونه‌ها کانه پسیلوملان بعنوان کانه اولیه منگنز مورد بررسی قرار گرفت و کانه پیرولولزیت

از پسیلوملان طی فرآیندی به پیرولولوزیت تبدیل گردیده است . کانه پسیلوملان با وارپته کرونادیت در یک نمونه ردیابی شد . ( رجوع شود به نتایج حاصله از آزمایشات مختلف در این گزارش ) این کانسار عیار منگنز بسیار بالائی دارد و منگنز آن بیشتر بصورت چکشی و سخت ورگهای شکل میباشد . بدلیل پوشیدگی رگهای منگنز و گسترش زیاد آن در کل منطقه انجام عملیات اکتشافی مفصل تری شامل بررسیهای ژئوفیزیکی و حفاری و تهیه نقشه‌های بزرگ مقیاس بر روی این ذخیره پیشنهاد میگردد .



## ۹ - منشاء و ژنز کانسارهای منگنز در ناحیه کاشمر

با توجه به مطالعات اولیه و بررسیها و داده‌های زمین شاسی و معدنی بر روی کانسار منگنز ناحیه کاشمر زایش منگنز در این قسمتها بصورت عدسی شکل، رگهای و دانه‌های ویراکنده در قسمتهایی از لایه رادیولاریتی در طول باریکه‌های تکتونیکی و شکستگیهای عمده منطقه نزدیک و در کنتاکت سنگهای رادیولاریتی و سنگهای آهکی گلوبوترونگانادار کرتاسه بالائی با سنگهای ولکانیکی عمدتاً "توف و آندزیت" صورت گرفته است.

شواهد پالئو جغرافیائی حاکم بر منطقه و سنگهای آهکی و رادیولاریتی با میکروفسیلیهای موجودات - حکایت بر تشکیل آنها در یک محیط دریائی عمیق را دارد.

با عنایت به گسترش عظیم سنگهای آتشفشانی در منطقه و بویژه در کنتاکت و نزدیک کنتاکت عدسیهای منگنز بدون شک منبع تغذیه منگنز این ذخیره از فعالیتهای ولکانیزم زیر دریائی تامین شده است. به نحوی که محلولهای گرم حاوی منگنز و سیلیس و دیگر یونها در اثر فعالیتهای متعدد و ریتمیک آتشفشانهای زیر دریائی از ماگما خارج و در کف دریا و در محیط دریائی همزمان با رسوب گذاری آهکها و رادیولارها، منطقه وسیعی را تحت تاثیر زایش منگنز قرار داده، بطوریکه در ناحیه مورد مطالعه حوزه بزرگی از منگنز زائی دیده میشود. لذا کانسارهای منگنز زیر وقت، خور، سبند و و بند قرا را میتوان جزو تیپ کانسارهای اگزالاسیون معرفی نمود.

منبع اصلی تغذیه منگنز بدون هیچ تردیدی از فعالیتهای آتشفشانهای زیر دریائی در زمان کرتاسه بالائی تامین شده، اما تمرکز و غنی شدن منگنز در بین لایه‌های رادیولاریتی همراه با سیلیس توجیه دیگری دارد و منگنز زائی تحت تاثیر چند فاز بوجود آمده است.

دراولین فاز محلولهای گرم حاوی منگنز و احتمالاً "سیلیس در هر دوره از فعالیت آتشفشانهای زیر دریائی در آب دریا وارد گردیده و در فاز دوم همزمان با رسوب گذاری و یا در زمان آرامش آتشفشانهای زیر دریائی، آهکها و رادیولارها به همراه منگنز ته نشین نموده‌اند. و بالاخره در فاز

سوم پس از اتمام فعالیت ولکانیکی و پراکندگی یون منگنز در سنگهای یاد شده تکتونیک و شکستگی در منطقه حادث گشته و آنگاه با کمک چرخه‌های هیدروترمالی و محلولهای گرمابی، منگنز در باریکه‌های خرد شده مجدداً غنی گردیده است.

کما اینکه کانسارهای منگنز مکشوفه در منطقه کاملاً از یک روند خاصی در جهت روند تکتونیک تبعیت میکند. احتمالاً تکتونیک ایجاد شده در زمان خشکی زائی و پس از پسروی دریای قدیمی آغاز گردیده و تحرك و جابجائی و غنی شدن منگنز در قسمتهای مختلف به کمک محلولهای گرم هیدروترمالی از زمان شروع دوران سوم به بعد رخ داده است.

شواهد مطالعات اورمیکروسکوپی نشان میدهد که از هضم قطعات شکسته شده رادیولاریتی منگنز جایگزین آن گردیده.

اگر تصور کنیم که کانسارهای منگنز در منطقه مورد نظر پس از فعالیت ولکانیک زیر دریائی بصورت هم - شیب و همزمان با رسوب گذاری رادیولاریتها تشکیل شده، پس در این صورت باید شاهد کانسارهای منگنز بصورت مستقل و با وسعت و گستردگی زیادی در منطقه باشیم. حال در صورتی که چنین موردی در ناحیه مذکور مشاهده نگردید و تمامی توده‌ها منگنز دار در باریکه‌های تکتونیکی رخنمون داشتند. در بررسیهای مقاطع صیقلی تبدیل کانیهای اولیه منگنز به کانیهای ثانویه آن توسط محلولهای گرم مورد تائید قرار گرفته است. ( رجوع شود به گزارش مطالعات مقاطع صیقلی در این گزارش )

## ۱۰ - نتیجه گیری و پیشنهادات

در چهارگوش کاشمر در تشکیلات آتشفشانی - رسوبی از مجموعه افیولیتی در باریکه‌های تکتونیکی منگنز زائی گسترده‌ای بوجود آمده است . تمرکز منگنز نحت عنوان ذخائر مستقل در کاشمر دریـک حوضه بطول ۳ کیلومتر بطور منقطع دیده میشود .

با بررسیهای اکتشافی در مرحله مقدماتی میزان حدود ۱۵۰ هزار تن ذخیره احتمالی منگنز باعیار خوب در کانسارهای منگنز خور ، زیروقت وسبند وجود دارد که بغیر از میزان یاد شده مقادیر منگنز رگهای در کانسار بند قراء با عیار خیلی خوب ذخیره شده است .

این ذخائر میتواند برای صنعت فولاد خصوصا" طرح احداث کارخانه ذوب آهن گازی که در شهرستان تربت حیدریه احداث میشود و طرح فرومگان در کارخانه فروسیلیس ایران در شهرستان سمنان و دیگر صنایع وابسته در استان خراسان و سمنان کاربرد داشته باشد .

برای نیل به نتیجه مطلوب و کشف طذخائر جدید در مراحل بعدی اکتشافی عملیات زیر پیشنهاد میگردد :

- ۱ - تهیه نقشه زمین شناسی به مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ از محدوده مجموعه افیولیتی حد فاصل شـرق بند قراء تا کاسب جهت کشف ذخائر جدید و مشخص شدن ارتباط کانی زائی با سنگهای همجوار
- ۲ - انجام عملیات ژئوفیزیکی در زونهای مینرالیزه جهت اکتشاف ذخائر آتی و شناخت از موقعیت کانی زائی در عمق
- ۳ - حفر گمانه بر روی کانسارهای منگنز خور، زیروقت ، بند قراء و سبند و برای بررسی عیاری منگنز در عمق و تعیین ضخامت زون منگنز دار
- ۴ - بررسیها و مطالعات کانه آرائی بر روی کانسارهای منگنز به جهت سیلیس زدائی آن زیراسیلیس موجود در این قبیل کانسارها به صورت ژل میباشد که طبعاً مشکلاتی را براء جدایش منگنز به همراه دارد . حال چنانچه این مطالعات همگام با اکتشافات بر روی این ذخائر انجام گیرد ، -

- شاید بتوانیم در آینده نزدیک از ذخائر منگنز کم عیار و سیلیس دار موجود در منطقه که حجم زیادی را در داخل سنگهای رادیولاریتی دارند، استفاده کرد.
- ۵ - تهیه نقشه توپوگرافی به مقیاس ۱:۱۰۰۰ بر روی کانسارهای منگنز زیر وقت، خور و بند قراء و متعاقب آن تهیه نقشه زمین شناسی براساس نقشه یاد شده.
- ۶ - حفر ترانشه و سرشکافی از رگه‌ها و عدسیهای منگنز دار و نمونه گیری سیستماتیک بویژه بر روی کانسار منگنز بند قراء.

پایان

زمستان، سال ۱۳۲۰ بهروز برنا



۱۱ - منابع و ماخذ

---

- ۱ - گزارش پیجویی منگنز در نواحی تربت حیدریه ، کاشمر و سبزوار توسط : بهروز برنا  
به ضمیمه ۴ نقشه به سال ۱۳۶۲
- ۲ - گزارش پیجویی منگنز در نواحی تربت جام و تایباد به ضمیمه ۵ نقشه به سال ۱۳۶۸  
توسط : بهروز برنا
- ۳ - ترجمه مقاله منگنز از چارلز ژاکوبی توسط : بهروز برنا
- ۴ - نقشه زمین شناسی به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ چهار گوش کاشمر
- ۵ - گزارشات شرکت ملی فولاد در مورد منگنز

" بسمه تعالی "

سازمان زمین شناسی کشور

قسمت آزمایشگاههای تجزیه سنگها و کانهها و آب

تجزیه برای ۱۰۰ گرم نمونه  
بهای تجزیه ۳۰۰۰ ریال

شماره گزارش ۶۹-۶۹  
درخواست کننده بهروز برنا ( طرح منگنز )  
تاریخ درخواست ۷۰/۹/۳  
تاریخ گزارش ۷۰/۱۱/۲

شماره زمایشگاه	شماره نمونه	Sio2	Fe2o3	Mno	p2o5
۱۵۸۹	Z-T1-1	۵۰/۴۱	۸/۹۷	۲۰/۷۶	n.d.
۱۵۹۰	" 2	۲۹/۶۹	۴/۳۰	۲۳/۰۲	n.d.
۱۵۹۱	" 3	۲۴/۲۹	۸/۸۷	۲۵/۸۴	۰/۵۳
۱۵۹۲	Z-T2- 4	۲۵/۲۶	۹/۰۴	۳/۱۴	n.d.
۱۵۹۳	" -5	۶/۰۶	۱/۳۶	۲۷/۸۰	۰/۲۴
۱۵۹۴	" -6	۴/۷۶	۱/۳۵	۶۸/۹۸	n.d.
۱۵۹۵	" -7	۹/۴۹	۵/۵۳	۵۹/۶۵	n.d.
۱۵۹۶	" -8	۵۴/۹۱	۲/۰۱	۲۱/۳۸	n.d.
۱۵۹۷	" -9	۳/۳۴	۷/۳۶	۷/۰۰	n.d.
۱۵۹۸	" -10	۷۴/۷۲	۹/۱۷	۶/۰۰	n.d.
۱۵۹۹	Z-T3 -11	۸۵/۵۷	۷/۴۹	۰/۴۱	n.d.
۱۶۰۰	" 12	۱۷/۳۹	۱/۹۲	۵۴/۱۷	۰/۴۸

محمود رضا رهبر - ناصرقاسمیان  
تجزیه کننده:  
رحیم یزدانی

تأیید سرپرست: پرویز جهانگیری



" بسمه تعالی "

سازمان زمین شناسی کشور

قسمت آزمایشگاههای تجزیه سنگها و کانهها و آب

شماره گزارش ۶۹-۶۹

درخواست کننده بهروز برنا ( طرح منگنز )

تاریخ درخواست ۷/۹/۳۰

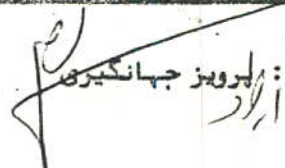
تاریخ گزارش ۷۰/۱۱/۲

تجزیه برای ..... نمونه

بهای تجزیه ..... ریال

شماره آزمایشگاه	شماره نمونه	% SiO2	% Fe2O3	% MnO	% P2O5
۱۶۰۱	Z-T3-13	۳۱/۳۱	۴/۷۰	۲۷/۸۰	۰/۰۷
۱۶۰۲	" 14	۳۳/۳۲	۱۴/۵۳	۲۹/۳۰	۰/۱۴
۱۶۰۳	" 15	۶۷/۴۲	۹/۱۴	۲/۶۱	n.d.
۱۶۰۴	" 16	۴۱/۶۱	۱۸/۳۷	۱۹/۳۲	n.d.
۱۶۰۵	" 17	۴۲/۹۸	۱۱/۱۱	۲۷/۸۴	n.d.
۱۶۰۶	" 18	۶۸/۲۱	۲۰/۲۲	۲/۳۶	n.d.
۱۶۰۷	" 19	۴۸/۸۱	۱۶/۹۸	۲۰/۰۰	۰/۱۲
۱۶۰۸	" 20	۵/۶۹	۶۴/۳۳	۵/۶۹	n.d.
۱۶۰۹	" 21	۱۴/۲۰	۹/۱۹	۵۳/۵۲	n.d.
۱۶۱۰	" 22	۲۴/۲۹	۵۰/۷۰	۴۸/۸۶	۰/۱
۱۶۱۱	" 23	۸۳/۶۹	۲/۵۰	۱/۸۰	n.d.
۱۶۱۲	" 24	۶/۱۷	۰/۷۵	۵۱/۸۸	۰/۴۲

تجزیه کننده:

تائید سرپرست:  بهروز جهانگیری



" بسمه تعالی "

سازمان زمین شناسی کشور

قسمت آزمایشگاههای تجزیه سنگها و کانهها و آب

تجزیه برای ..... نمونه  
بهای تجزیه ..... ریال

شماره گزارش ۶۹ - ۶۹  
درخواست کننده بهروز برنا (طرح منگنز)  
تاریخ درخواست ۷۰/۹/۳۰  
تاریخ گزارش ۷۰/۱۱/۲

شماره زمایشگاه	شماره نمونه	% Sio2	% Fe2o3	% Mno	% P2o5				
۱۶۱۳	Z-T3-25	۶۱/۴۰	۵/۲۰	۱۷/۳۶	n.d.				
۱۶۱۴	" 26	۱۱۲/۱۰	۲/۷۹	۵۶/۲۲	n.d.				
۱۶۱۵	" 27	۶/۱۰	۱/۲۰	۵۸/۹۴	n.d.				
۱۶۱۶	Z-T4-28	۴۸/۶۵	۱۱/۴۰	۱۶/۹۴	n.d.				
۱۶۱۷	" 29	۴۳/۸۹	۱۱/۶۶	۲۱/۴۰	n.d.				
۱۶۱۸	" 30	۶۸/۹۲	۷/۴۹	۱۲/۱۳	n.d.				
۱۶۱۹	" 31	۷۲/۷۵	۷/۰۸	۶/۴۰	n.d.				
۱۶۲۰	" 32	۶۳/۲۲	۱۷/۸۴	۵/۴۹	n.d.				
۱۶۲۱	" 33	۱۰/۳۱	۲/۵۹	۶۱/۶۲	n.d.				
۱۶۲۲	Z-T5-34	۷۰/۸۰	۱۰/۷۳	۱۳/۱۹	n.d.				
۱۶۲۳	" 35	۱۹/۵۸	۱۶/۹۱	۴۱/۴۵	n.d.				
۱۶۲۴	" 36	۴۰/۵۲	۱۲/۳۱	۲۳/۲۸	n.d.				

تجزیه کننده:

تأیید سرپرست: پرویز جهانگیری







" بسمه تعالی "

سازمان زمین شناسی کشور

قسمت آزمایشگاههای تجزیه سنگها و کانهها و آب

شماره گزارش ۶۹-۶۶

درخواست کننده بهروزبرنا ( طرح منگنز )

تاریخ درخواست ۷۰/۹/۱۹

تاریخ گزارش ۷۰/۱۱/۲۴

تجزیه برای ۱۰.۱۵.۱۰ نمونه

بهای تجزیه ::::: ۲/۹۶۳

شماره زمایشگاه	شماره نمونه	% Sio2	% Fe2o3	% Mno	% P2o5
۱۶۲۹	Z-T6-41	۴۹/۴۴	۱۲/۳۰	۱۲/۲۰	۰/۴۴
۱۶۳۰	" 42	۴۳/۵۹	۱۷/۰۷	۱۴/۳۳	۰/۲۲
۱۶۳۱	" 43	۴۳/۵۹	۱۲/۷۸	۱۱/۵	۰/۳۴
۱۶۳۲	Z-T7-44	۴۳/۳۳	۱۱/۳۶	۲۰/۰۴	۰/۱۱
۱۶۳۳	" 45	۲۹/۲۰	۸/۸۴	۱۱/۹۱	۰/۰۹
۱۶۳۴	" 46	۴۴/۳۸	۷/۰۶	۲/۹۱	۰/۰۸
۱۶۳۵	" 47	۳۱/۱۴	۲/۸۰	۵۴/۷۷	۰/۱۲
۱۶۳۶	" 48	۷/۹۶	۳/۴۰	۳۳/۳۳	۰/۱۲
۱۶۳۷	" 49	۷/۲۴	۱/۳۹	۵/۲۵	۰/۱۵
۱۶۳۸	" 50	۲۵/۶۱	۸/۳۳	۴۴/۵۵	۰/۰۷
۱۶۳۹	" 51	۹۱/۶۶	۲/۶۴	۳۳/۵۸	۰/۰۶
۱۶۴۰	Z-T8-52	۵۵/۴۹	۶/۹۷	۱۸/۷۰	۰/۱۱

تأیید سرپرست: پرویز جهانگیری

تجزیه کننده: رقیه جان شکن، شیرین حسین زاده



سازمان زمین شناسی کشور

قسمت آزمایشگاههای تجزیه سنگها و کانهها و آب

شماره گزارش ۶۹-۶۹  
درخواست کننده کرز برنا  
تاریخ درخواست ۷۰/۹/۳  
تاریخ گزارش ۷۰/۱۱/۲

تجزیه برای ..... نمونه ۱۵۱  
بهای تجزیه : ۴۰۰۰۰۰ ریال

شماره آزمایشگاه	شماره نمونه	SiO <sub>2</sub> %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	MnO%	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %				
۱۶۴۱	Z-T8-53	۸۷/۸۷	۲/۷۹	۰/۷۹	۰/۰۶				
۱۶۴۲	" 54	۸۲/۰۱	۳/۴۰	۰/۲۷	۰/۰۴				
۱۶۴۳	" 55	۶۱/۶۰	۹/۱۷	۲۹/۳۳	۳۱/۰۰				
۱۶۴۴	" 56	۸۰/۵۹	۵/۳۶	۰/۲۶	۰/۰۵				
۱۶۴۵	" 57	۱۲/۳۳	۱۱/۱۳	۴۷/۹۷	۱۷/۰۰				
۱۶۴۶	" 58	۳۵/۴۰	۶۵/۱۰	۶۲/۳۷	۰/۹۵				
۱۶۴۷	" 59	۳۸/۷۲	۶/۳۳	۸/۸۳	۳۱/۰۰				
۱۶۴۸	" 60	۷۱/۳۳	۷/۰۱	۱۰/۴۴	۰/۰۸				
۱۶۴۹	" 61	۸۱/۶۴	۷/۰۷	۳/۵۴	۰/۰۵				
۱۶۵۰	" 62	۵۳/۴۰	۶/۸۴	۴/۵۲	۰/۰۲				
۱۶۵۱	" 63	۲۹/۴۰	۱۰/۳۵	۷/۶۰	۰/۱۹				
۱۶۵۲	" 64	۱۳/۸۱	۱/۳۷	۴۴/۹۲	۰/۱۲				

تجزیه کننده: رقیه جان شکن ، شیرین حسین زاده

تائید سرپرست: پرویز جهانگیری



" بسمه تعالی "

سازمان زمین شناسی کشور

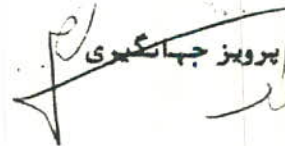
قسمت آزمایشگاههای تجزیه سنگها و کانهها و آب

شماره گزارش ۶۹-۶۹  
درخواست کننده کربزیرا  
تاریخ درخواست ۷۰/۹/۳۰  
تاریخ گزارش ۷۰/۱۱/۲

تجزیه برای ۰.۰۵، ۰.۱۰، ۰.۵ نمونه  
بهای تجزیه ۰۰۰:۰۰۰:۰۰۰ ریال

شماره زمایشگاه	شماره نمونه	% Sio2	% Fe2o3	% Mno	% P2o5				
۱۶۵۳	Z-T9-65	۷/۲۶	۴/۷۶	۵۷/۰۵	۰/۱۷				
۱۶۵۴	" 66	۱۵/۲۳	۳/۲۴	۵۸/۷۹	۰/۱۴				
۱۶۵۵	" 67	۴۴/۳۵	۷/۰۳	۳۶/۱۳	۰/۰۷				
۱۶۵۶	" 68	۴۵/۵۸	۱۰/۱۰	۱۷/۳۱	۰/۰۶				
۱۶۵۷	" 69	۳۶/۱۲	۱۳/۷۵	۲۸/۲۰	۰/۳۰				
۱۶۵۸	" 70	۳۰/۴۲	۹/۸۲	۳۳/۰۱	۰/۱۰				
۱۶۵۹	" 71	۹/۸۷	۴/۳۳	۵۹/۶۶	۰/۱۹				
۱۶۶۰	" 72	۶۳/۱۳	۷/۴۵	۹/۷۱	۰/۱۷				
۱۶۶۱	" 73	۵۴/۶۱	۷/۰۱	۹/۰۷	۰/۰۹				
۱۶۶۲	" 74	۴۴/۵۶	۷/۲۸	۳۳/۳۱	۰/۳۵				
۱۶۶۳	Z-T <sub>10</sub> 75	۷۵/۷	۸/۳۵	۹/۲۳	۰/۰۷				
۱۶۶۴	" 76								

تجزیه کننده: رقیه جان شکن، شیرین حسین زاد

تائید سرپرست:  پرویز جهانگیری







" بسمه تعالی "

سازمان زمین شناسی کشور

قسمت آزمایشگاههای تجزیه سنگها و کانهها - آب

تجزیه برای ..... نمونه (۱۵)  
بهای تجزیه ..... ریال ۱۹۶۳

شماره گزارش ۶۹ - ۶۹  
درخواست کننده بهرور برنا ( طرح منگنز )  
تاریخ درخواست ۷۰ / ۱۹ / ۴  
تاریخ گزارش ۷۰ / ۱۰ / ۲۹

شماره آزمایشگاه	شماره نمونه	% MnO	% Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% SiO <sub>2</sub>
۱۶۶۹	Z-T11-81	۰/۲۶	۶/۰۵	۰/۰۲	۷۳/۹۳
۱۶۷۰	" " 82	۰/۲	۵/۲۴	۰/۲۱	۷۴/۲۱
۱۶۷۱	" " 83	۱۱/۰۵	۴/۳۴	۰/۰۸	۶۲/۸۷
۱۶۷۲	" " 84	۶/۴۸	۷/۱۵	n.d	۷۰/۸۹
۱۶۷۳	" " 85	۳۱/۸۳	۱۳/۹۷	n.d	۳۰/۰۳
۱۶۷۴	Ko-Ti-1	۳/۳۷	۲/۷۲	n.d	۷۸/۲۵
۱۶۷۵	" " 2	۳۵/۴۵	۳/۰۶	n.d	۹۲/۷۴
۱۶۷۶	" " 3	۲۵/۹۰	۴/۶۳	n.d	۱۹/۱۱
۱۶۷۷	" " 4	۲/۹۴	۶/۶۹	n.d	۶۵/۰۳
۱۶۷۸	Ko-T2-5	۲۲/۸۳	۸/۱۵	n.d	۴۰/۵۸
۱۶۷۹	" " 6	۵/۸۷	۵/۷۳	n.d	۵۶/۷۴
۱۶۸۰	" " 7	۴۲/۷۵	۲/۵۵	n.d	۱۱/۱۱

تجزیه کننده: گلستانه

تأیید سرپرست: پرویز جهانگیری



سازمان زمین شناسی کشور

قسمت آزمایشگاههای تجزیه سنگها و کانهها و آب

تجزیه برای (۵۸) نمونه  
بهای تجزیه ۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰ ریال

شماره گزارش ۶۹ - ۶۹  
درخواست کننده بهرور برنا (طرح منگنز)  
تاریخ درخواست ۷۰ / ۹ / ۴  
تاریخ گزارش ۷۰ / ۱ / ۲۹

شماره زمایشگاه	شماره نمونه	% Mno	% Fe2o3	% P2o5	% Sio2
۱۶۸۱	Ko-T4-8	۵۶/۱۹	۱/۱۹	n.d.	۸/۶۴
۱۶۸۲	" " 9	۳۵/۷۴	۸/۰۶	"	۲۵/۲۵
۱۶۸۳	" " 10	۴۰/۸۰	۴/۰۱	"	۲۴/۶۵
۱۶۸۴	" " 11	۴۲/۸۳	۴/۸۱	"	۱۲/۲۳
۱۶۸۵	" " 12	۱۴/۴۲	۱۴/۸۰	"	۴۵/۶۰
۱۶۸۶	" " 13	۳۱/۹۳	۲۱/۵۸	۰/۰۵	۲۸/۲۷
۱۶۸۷	" T3-14	۶/۵۶	۴/۳۳	۰/۰۳	۷۱
۱۶۸۸	Ko-T3-15	۵/۹۴	۴/۳۹	۰/۰۱	۷۴/۴۹



سازمان زمین شناسی کشور

قسمت آزمایشگاههای تجزیه سنگها و کانهها و آب

شماره گزارش ۶۶-۶۹

درخواست کننده بهروز برنا رح منجز

تاریخ درخواست ۷۰/۹/۱

تاریخ گزارش ۷۰/۱۰/۳۰

تجزیه برای ..... نمونه

بهای تجزیه ..... روال

شماره زمایشگاه	شماره نمونه	Sio2	Fe2o3	Mno	P2o5				
۱۶۸۹	Ko-T3-16	۷۴/۵۵	۴۳/۷	۷/۱۷	n.d.				
۱۶۹۰	" 17	۸۰/۵۴	۴/۰۵	۸/۲۴	n.d.				
۱۶۹۱	" 18	۷۷/۲۱	۷/۸۲	۲/۹۶	n.d.				
۱۶۹۲	" 19	۸۳/۴۶	۴/۱۸	۲/۱۱	n.d.				
۱۶۹۳	" 20	۸۱/۹	۴/۰۵	۶/۴۹	n.d.				
۱۶۹۴	" 21	۸۰/۸۵	۷/۵۹	۳/۴۳	n.d.				
۱۶۹۵	" 22	۷۷/۵۹	۶/۷۹	۵/۷۴	n.d.				
۱۶۹۶	" 23	۱۶/۵۹	۱۱/۸۱	۳۹/۲	۱/۷۳				
۱۶۹۷	" 24	۲۰/۳۴	۱۹/۲۳	۳۲/۹۵	۰/۵۵				
۱۶۹۸	" 25	۷۲/۶۲	۵/۶۵	۱۰/۸۴	n.d.				
۱۶۹۹	" 26	۸۳/۷۷	۴/۳۱	۴/۶۰	n.d.				
۱۷۰۰	" 27	۶۲/۸۴	۶/۱۶	۱۷/۱۲	n.d.				

تجزیه کننده: محمود رضا رهبر - ناصر قاسمیان  
رحیم یزدانی

تائید سرپرست آزمایشگاه بهروز جهانشیری



"بسمه تعالی"

سازمان زمین شناسی کشور

قسمت آزمایشگاههای تجزیه سنگها و کانهها و آب

شماره گزارش ۶۹-۶۹

درخواست کننده طرح منگنز

تاریخ درخواست ۷۰/۹/۱

تاریخ گزارش ۷۰/۱۰/۳۰

تجزیه برای ..... نمونه

بهای تجزیه ..... ریال

شماره آزمایشگاه	شماره نمونه	SiO <sub>2</sub>	MnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
۱۷۰۱	Ko-T3-28	۷۴/۸۴	۶/۹۷	۶/۸۰	n.d.
۱۷۰۲	Ko-T5-29	۵۲/۱۹	۱۵/۹۲	۵/۰۴	n.d.
۱۷۰۳	" 30	۴۵/۵۶	۲۹/۱۰	۴/۸۷	n.d.
۱۷۰۴	" 31	۲۹/۹۷	۲۸/۷۹	۴/۳۰	۱/۱۲
۱۷۰۵	" 32	۶۳/۴۶	۴۱/۲۸	۴/۹۹	۰/۳۷
۱۷۰۶	" 33	۳۷/۶۷	۲۷/۹۲	۹/۱۸	n.d.
۱۷۰۷	" 34	۲۹/۶۴	۵/۹۷	۴/۶۸	۱/۴۵
۱۷۰۸	" 35	۳۳/۴۴	۳۰/۷۶	۹/۷۴	۰/۴۸
۱۷۰۹	Ko-T5-36	۳۰/۲۲	۲۵/۹۷	۷/۰۰	n.d.
۱۷۱۰	" 37	۶۶/۵۱	۱۱/۴۷	۶/۱۳	n.d.
۱۷۱۱	" 38	۷۷/۷۰	۶/۶۱	۳/۷۴	n.d.
۱۷۱۲	S-T1-1	۷۹/۸۳	۴/۱۷	۲/۱۲	n.d.

محمد رضا رهبر - ناصر قاسمیان  
تجزیه کننده:

رحیم یزدانی

تأیید سرپرست: پرویز جهانگیری  
آر. ا. ز.



" بسمه تعالی "

سازمان زمین شناسی کشور

قسمت آزمایشگاههای تجزیه سنگها و کانهها - آب

شماره گزارش ۶۹ - ۶۹

درخواست کننده

بهروز برنا (طرح منگنز)

تاریخ درخواست

۷۰/۹/۱

تاریخ گزارش

۷۰/۱۰/۳

تجزیه برای ..... نمونه

بهای تجزیه ..... ریال

شماره آزمایشگاه	شماره نمونه	% Sio2	% Fe2o3	% Mno	% P2o5				
۱۷۱۳	S-T1-2	۴۰/۴۵	۲/۰۵	۴۱/۳۹	n.d.				
۱۷۱۴	" -3	۲۴/۹۲	۲/۳۱	۱/۹۲	n.d.				
۱۷۱۵	" -4	۴۷/۸۳	۱۰/۴۲	۶/۱۲	۰/۲				
۱۷۱۶	" -5	۴۷/۶۴	۷/۴۰	۰/۱۲	n.d.				
۱۷۱۷	" -6	۴۲/۷۹	۶/۷۹	۴/۲۲	n.d.				
۱۷۱۸	S-T2-7	۸۷/۸۱	۲/۴۸	۰/۷	n.d.				
۱۷۱۹	" -8	۸۱/۰۸	۲/۱۹	۷/۳۸	n.d.				
۱۷۲۰	" -9	۵۹/۳۹	۷/۱	۹/۴۰	n.d.				
۱۷۲۱	" -10	۲۹,۶۳ ۲۹/۶۳	۱۶/۰۵	۷/۶۴	n.d.				
۱۷۲۲	" -11	۲۴,۶۷ ۲۴/۴۷	۸/۳۶	۵/۸۵	n.d.				
۱۷۲۳	S-T3-12	۸۵/۴۸	۲/۴۶	۰/۶	n.d.				
۱۷۲۴	" 13	۵۴,۲۴ ۴/۲۳	۴/۹۸	۲۶/۸۸	n.d.				

تجزیه کننده: محمود رضا رهبر - ناصر قاسمیان - رحیم یزدانی

تأیید سرپرست: بهروز جهانگیری







" بسمه تعالی "

سازمان زمین شناسی کشور

قسمت آزمایشگاههای تجزیه سنگها و کانهها و آب

تجزیه برای ..... ۱۵۱ نمونه  
بهای تجزیه ..... ۱۹۶۳ ریال

شماره گزارش ۶۹ ۶۹  
درخواست کننده بهروز برنا (طرح منگنز)  
تاریخ درخواست ۷۰/۹/۲  
تاریخ گزارش ۷۰/۱۰/۲۹

شماره آزمایشگاه	شماره نمونه	% Mno	% Fe2o3	% P2o5	% Sio2				
۱۷۲۹	B-T3-2	۵۸/۴۲	۱/۴۴	n.d.	۱۰/۰۶				
۱۷۳۰	B-T8-3	۲۸/۴۱	۷/۰۲	"	۱۵/۵۹				
۱۷۳۱	" " 4	۱۲/۲۷	۸/۱۰	"	۲۲/۷۹				
۱۷۳۲	B-T11-5	۴۷/۸۳	۱/۳۶	"	۸/۹۳				
۱۷۳۳	" " 6	۴/۱۰	۸/۳۷	"	۳۹				
۱۷۳۴	" " 7	۴۳/۵۴	۲/۹۸	"	۱۷/۲۵				
۱۷۳۵	B .C H.5-8	۷۳/۲۲	۰/۷۵	"	۵/۶۵				
۱۷۳۶	" " -9	۴۳/۰۵	۲/۰۴	"	۹/۸۷				
۱۷۳۷	" " -10	۴۴/۱۲	۷/۹۷	"	۶/۱۷				
۱۷۳۸	" -T12-11	۲۸/۰۳	۶/۰۸	"	۳۱/۱۸				
۱۷۳۹	B-Ch-S-12	۵۵/۶۷	۳/۷۸	"	۱۰/۳۳				

\* بسمه تعالی \*

سازمان زمین شناسی کشور

Geological Survey of Iran

Mineral Resources Department

Mineralogical Section

X-Ray Laboratory

Requested by :

Request and Report No:

Date of Report :

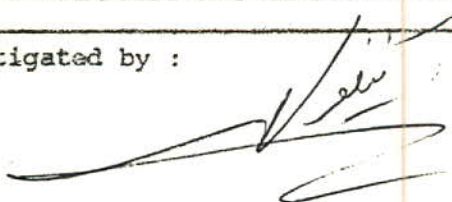

Cost of Analysis :

درخواست کننده : آقای پرویز (طرح نطنز)  
 شماره درخواست و گزارش : ۵۹-۸۰  
 تاریخ گزارش : ۷/۱۰/۱۱  
 بهای تجزیه : ۲.۵۰۰/۰

Lab. No.	Field No.	Results
382	Z-T1-3	P+Q+CA+H.
383	Z-T2-6	P+Q.
384	Z-T3-10	Q+H+CA.
385	Z-T3-21	+CA+H+CL.
386	Z-T3-24	CA+P+Q.
387	Z-T4-33	P+Q+CA+CL.
388	Z-T5-37	P+H+Q+CL.
389	Z-T7-45	Q+P+H+CA.
3907-	Z-T7-47	P+Q+CL+CA.
391	Z-T8-57	P+Q+H.
392	Z-T8-63	Q+P+CA+H.
393	Z-T9-65	P.
394	Z-T9-66	P+Q+CA.
395	Z-T9-72	+CA+H+CL.
396	K-T1-2	P+CA+H.
397	KO-T2-7	P+CA+CL.
398	KO-T4-8	P+Q+CL.
399	KO-T4-10	P+Q+H.
400	KO-T4-11	P+CA+Q+H.
401	KO-T3-15	Q+P+H.
402	KO-T3-23	P+Q+H+CA.
403	KO-T3-24	P+Q+H.
404	KO-T3-27	Q+P+H.
405	KO-T5-31	CA+P+Q+H+CL.
406	KO-T5-32	P+CA+Q+H.
407	KO-T5-34	P+CA+H.
408	S-T1-5	Q+CA+H.
409	S-T2-9	Q+H.
410	S-T3-13	Q+B+H+CL+CA.
411	S-Ch.S-16	B+Q.
412	B-T2-1	P+CA+Q.
413	B-T11-5	P+CA+Q.
414	B-Ch.S-8	P+Q.
415	B-Ch.S-9	P+CA+Q.
416	B-Ch.S-10	P+CA+Q.

Investigated by :

Approved by :



\* بسمتعالی \*

سازمان زمین‌شناسی کشور

Geological Survey of Iran

Mineral Resources Department

Mineralogical Section

X-Ray Laboratory

Requested by :

Request and Report No:

Date of Report :

Cost of Analysis :

درخواست کننده :  
شماره درخواست و گزارش :  
تاریخ گزارش :  
بهای تجزیه :  
۵۹-۸۰  
۷۰/۱/۱۱  
۲۰۰۰۰۰/۰۰

<u>Lab. No.</u>	<u>Field No.</u>	<u>Results</u>
417	B-Ch.S-11	P+CA.
418	B-Ch.s-12	P+CA+L.

-----  
Q=QUARTZ  
CA=CALCITE  
CL=CLAY  
B=BIXBYITE  
P=PYROLUSITE  
H=HEMATITE

Investigated by :

Approved by :

GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN  
SPECTROGRAPHIC LABORATORY

Report No. 69-22 A

Requested by: *آقای...*

Date of Request: ۷/۸/۵۱

Date of Report: ۷/۱۰/۳۰

Plate No. 922

Sub. No. 483 A

*موسسه زمین شناسی ایران*

## QUALITATIVE ESTIMATION

- Symbols used are :
- - element not looked for
  - 0 - element not detectable
  - 1 - spectral line faintly visible
  - 2 - spectral line clearly visible
  - 3 - medium density line
  - 4 - heavy line
  - 5 - very heavy line

N. B. Qualitative estimation is visual and personally subjective. Although, when other conditions are constant line density is proportional to concentration, figures appearing here can in no way be converted into concentrations. Rough comparison can be made, however, by using reported line densities of a particular element in different samples if estimated by the same operator. No comparison is possible between different elements.

Field No.	Z-T <sub>2</sub>	Z-T <sub>3</sub>	Z-T <sub>3</sub>	Z-T <sub>7</sub>	Z-T <sub>7</sub>	Z-T <sub>8</sub>	Z-T <sub>7</sub>	Field No.	Z-T <sub>2</sub>	Z-T <sub>3</sub>	Z-T <sub>3</sub>	Z-T <sub>7</sub>	Z-T <sub>7</sub>	Z-T <sub>8</sub>	Z-T <sub>7</sub>
	6	20	26	47	49	63	66		6	20	26	47	49	63	66
Lab. No.	69-147	148	149	150	151	152	153	Lab. No.	69-147	148	149	150	151	152	153
Si	2	2	3	3	2	5	3	U	-	-	-	-	-	-	-
Al	2	2	2	2	2	2	2	V	2	2	2	2	2	2	2
Fe	3	3	3	3	2	5	4	W	1	0	1	1	1	0	1
Mg	4	4	4	4	4	4	3	Y	1	1	1	1	1	1	1
Ca	2	2	3	2	2	3	2	Yb	1	1	1	1	1	1	1
Na	2	2	2	2	2	1	2	Zn	2	2	2	2	2	2	2
K	2	2	2	2	2	2	2	Zr	1	1	1	1	1	2	2
Ti	2	2	2	2	2	1	2	Ir +)							
Mn	5	5	5	5	5	5	5	Os							
Ag	2	2	2	2	2	2	2	Rh							
As	0	0	0	0	0	1	0	Ru							
Au	0	0	0	0	0	0	0	Pr ++)							
B	1	1	1	1	1	1	1	Nd							
Ba	4	4	4	4	4	2	3	Sm							
Be	0	0	0	0	0	0	0	Eu							
Bi	0	0	0	0	0	0	0	Gd							
Cd	0	0	0	0	0	0	0	Tb							
Ce	1	1	1	1	1	1	1	Dy							
Co	2	2	2	2	2	2	2	Ho							
Cr	2	2	2	2	2	3	3	Er							
Cu	2	2	2	2	2	2	3	Tm							
Ga	1	1	1	1	1	1	1	Lu							
Ge	0	0	0	0	0	1	0	Cs							
Hf	0	0	0	0	0	0	0	Rb							
Hg	0	0	0	0	0	0	0								
In	0	0	0	0	0	0	0								
La	1	1	1	1	1	1	1								
Li	0	0	0	0	0	0	0								
Mo	2	2	2	2	2	1	2								
Nb	0	0	0	0	0	0	0								
Ni	2	2	2	2	2	2	2								
Pb	2	2	2	2	2	1	2								
Pd	0	0	0	0	0	0	0								
Pt	0	0	0	0	0	0	0								
Re	-	-	-	-	-	-	-								
Sb	0	0	0	0	0	1	1								
Sc	1	1	1	1	1	1	1								
Sn	1	1	1	1	1	1	1								
Sr	4	4	4	4	4	2	3								
Ta	0	0	0	0	0	0	0								
Te	0	0	0	0	0	0	0								
Th	0	0	0	0	0	0	0								
Tl	2	2	2	2	2	1	2								

Reported only if +) Pd or Pt found  
++) requested

Analysis by

*...*

Approved

*...*



Report No.  
Requested by :  
Date of Request :  
Date of Report :

Plate No.

QUALITATIVE ESTIMATION

- Symbols used are :
- = element not looked for
  - 0 = element not detectable
  - 1 = spectral line faintly visible
  - 2 = spectral line clearly visible
  - 3 = medium density line
  - 4 = heavy line
  - 5 = very heavy line

N. B. Qualitative estimation is visual and personally subjective. Although, when other conditions are constant line density is proportional to concentration, figures appearing here can in no way be converted into concentrations. Rough comparison can be made, however, by using reported line densities of a particular element in different samples if estimated by the same operator. No comparison is possible between different elements.

Field No.	KO-T <sub>1</sub>	KO-T <sub>2</sub>	KO-T <sub>3</sub>	KO-T <sub>4</sub>	S-T <sub>2</sub>	S-T <sub>3</sub>	B-T <sub>2</sub>	Field No.	KO-T <sub>1</sub>	KO-T <sub>2</sub>	KO-T <sub>3</sub>	KO-T <sub>4</sub>	S-T <sub>2</sub>	S-T <sub>3</sub>	B-T <sub>2</sub>
2	10	24	32	9	13	1	2	10	24	32	9	13	1	2	
154	155	156	157	158	159	160	154	155	156	157	158	159	160		
Si	2	4	4	3	5	5	3	U	-	-	-	-	-	-	-
Al	2	2	2	2	2	2	2	V	2	2	3	3	2	2	3
Fe	4	5	5	4	4	4	3	W	1	0	1	0	0	0	0
Mg	4	4	3	4	3	3	3	Y	1	1	1	1	1	1	1
Ca	3	2	3	2	2	3	2	Yb	1	1	1	1	1	1	1
Na	2	1	1	2	1	1	2	Zn	2	2	2	2	2	2	2
K	2	2	2	2	2	2	2	Zr	2	2	2	2	2	2	2
Ti	1	2	2	2	2	1	2	Ir +)							
Mn	5	5	5	5	5	5	5	Os							
Ag	2	2	2	2	2	2	2	Rh							
As	0	0	0	0	2	2	0	Ru							
Au	0	0	0	0	0	0	0	Pr ++)							
B	1	1	1	1	1	2	1	Nd							
Ba	2	3	2	3	2	3	1	Sm							
Be	0	0	0	0	0	0	0	Eu							
Bi	0	0	0	0	0	0	0	Gd							
Cd	0	0	0	0	0	0	0	Tb							
Ce	1	1	1	1	1	1	1	Dy							
Co	2	2	2	2	1	2	2	Ho							
Cr	3	3	3	3	3	3	2	Er							
Cu	2	3	3	3	2	2	3	Tm							
Ga	1	1	1	1	1	1	1	Lu							
Ge	0	0	0	0	0	0	0	Ca							
Hf	0	0	0	0	0	0	0	Rb							
Hg	0	0	0	0	0	0	0								
In	0	0	0	0	0	0	0								
La	1	1	1	1	1	1	1								
Li	1	1	1	1	1	1	1								
Mo	2	2	2	2	2	3	2								
Nb	0	0	0	0	0	0	0								
Ni	2	2	2	2	2	2	2								
Pb	2	2	2	2	2	2	2								
Pd	0	0	0	0	0	0	0								
Pt	0	0	0	0	0	0	0								
Re	-	-	-	-	-	-	-								
Sb	0	0	1	1	1	1	0								
Sc	1	1	1	1	1	1	1								
Sn	1	1	1	1	1	1	1								
Sr	2	3	2	3	2	3	2								
Ta	0	0	0	0	0	0	0								
Te	0	0	0	0	0	0	0								
Th	0	0	0	0	0	0	0								
Tl	1	2	1	2	1	1	0								

Reported only if +) Pd or Pt found  
++) requested



مدیریت امور فنی مشترک  
GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN  
SPECTROGRAPHIC LABORATORY

-۹۲-

Report No.  
Requested by :  
Date of Request :  
Date of Report :

Plate No. ۹۲۲

QUALITATIVE ESTIMATION

Symbols used are :  
 - - element not looked for  
 0 - element not detectable  
 1 - spectral line faintly visible  
 2 - spectral line clearly visible  
 3 - medium density line  
 4 - heavy line  
 5 - very heavy line

N. B. Qualitative estimation is visual and personally subjective. Although, when other conditions are constant line density is proportional to concentration, figures appearing here can in no way be converted into concentrations. Rough comparison can be made, however, by using reported line densities of a particular element in different samples if estimated by the same operator. No comparison is possible between different elements.

Field No.	B-T-11 7	B-Ch-5 8	B-Ch-5 S-12	Field No.	B-T-11 7	B-Ch-5 8	B-Ch-5 12
Lab. No.	U-64- 161	162	163	Lab. No.	U-64- 161	162	163
Si	3	3	3	U	-	-	-
Al	2	2	2	V	3	3	3
Fe	3	3	4	W			
Mg	3	3	4	Y	1	1	1
Ca	3	2	2	Yb	1	1	1
Na	3	1	2	Zn	1	1	1
K	2	2	2	Zr	1	1	1
Ti	2	1	2	Ir +)			
Mn	5	5	5	Os			
Ag	2	2	2	Rh			
As	0	0	0	Ru			
Au	0	0	0	Pr ++)			
B	1	1	1	Nd			
Ba	2	1	2	Sm			
Be	0	0	0	Eu			
Bi	0	0	0	Gd			
Cd	0	0	0	Tb			
Ce	1	1	1	Dy			
Co	2	2	3	Ho			
Cr	2	2	3	Er			
Cu	3	3	3	Tm			
Ga	1	1	1	Lu			
Ge	0	0	0	Cs			
Hf	0	0	0	Rb			
Hg	0	0	0				
In	0	0	0				
La	1	1	1				
Li	1	1	1				
Mo	2	2	2				
Nb	0	0	0				
Ni	2	2	2				
Pb	1	2	2				
Pd	0	0	0				
Pt	0	0	0				
Re	-	-	-				
Sb	0	0	1				
Sc	1	1	1				
Sn	1	1	1				
Sr	2	2	2				
Ta	0	0	0				
Te	0	0	0				
Th	0	0	0				
Tl	0	0	0				

Reported only if +) Pd or Pt found  
 ++ ) requested

Analysis by

Approved  
 Chief, Chemical Laboratories

آزمایشگاه میکروسوند و مقاطع صیقلی  
گزارش مطالعه مقاطع صیقلی

نمونه شماره : Z-T1-3

شماره آزمایشگاهی ۶۹-۴۷

پسیلوملان کانی فلزی زمینه و پیرولووزیت درون آن در حال تشکیل است . کریستالهای پیرولووزیت گاه به ابعاد حدود یک میلیمتر نیز رسیده است . تراکم کانی سازی منگنز تقریباً "چهل درصد سطح مقطع تخمین زده میشود .

نمونه شماره Z-T2-5

شماره آزمایشگاهی : ۶۹-۳۹

در این نمونه نیز کانی فلزی زمینه پسیلاملان و در اکثر قسمتها در حال تبدیل به پیرولووزیت است و گاهی کریستالهای درشتی از این کانی تشکیل شده است . آثار فسیلی رادیولرهای کرتاسه بالائی که توسط اکسیدهای منگنز جانشین شده قابل رویت است . تراکم کانی سازی حدودنود درصد سطح مقطع تخمین زده میشود .

نمونه شماره : Z-T3-19

شماره آزمایشگاهی : ۶۹-۴۶

پسیلوملان کانی فلزی زمینه و به شکل ژله‌ای و گاهی کریستالیزه بسیار ریز دانه است . در قسمتهایی از آن ذرات پیرولووزیت در حال شکل گیری و مخلوطی از این دو کانی تشکیل شده است . پیرولووزیت در بخشهایی از نمونه رشد و تکامل پیشرفته تری نموده و کریستالهای ایدیومورف تشکیل شده است اکسید آهن ثانویه بخصوص لیمونیت در این نمونه فراوان است و هر دو کانی

منگنز درصد زیاد از اکسید آهن در ترکیب خود دارد. تراکم کانی سازی منگنز حدود پنج درصد - برآورد میشود.

نمونه شماره Z-T3-24

شماره آزمایشگاهی : ۶۹-۳۲

کانی فلزی عمده در این نمونه پسیلوملان و در قسمت‌هایی در حال تبدیل به پیرولووزیت است. آثاری از پوسته روزنداران شعاعی درون پسیلوملان دیده میشود که احتمالا " مربوط به کرتاسه بالائی است. ضمنا " آثاری شبیه به شکستگی درون کانیهای فلزی وجود دارد که بعد از کانی سازی صورت گرفته است. ندرتا " کریتسالهای ایدیومورف و کوچک پیریت درون پسیلوملان رویت شد. تراکم کانی ساز کفلیزی این نمونه بیش از هشتاد درصد سطح مقطع برآورد میشود.

نمونه شماره : Z-T3-27

شماره آزمایشگاهی : ۶۹-۱۷

پسیلوملان بنظر میرسد که کانی نخستین باشد. بافت نوك پستانکی با گل کلمی با دانه های منشوری و ریز دانه و آرایش شعاعی احتمالا " مربوط به واریته کرونادیت است. این بافت دچار شکستگی گردیده و درون شکستگی ها دانه های ایدیومورف پیرولووزیت تشکیل شده است. عیار کانی سازی منگنز در مجموع بسیار بالا است و گانگ آن بسیار کم و بافت کانی سازی رادر مجموع میتوان ماسیو یا فشرده توصیف کرد.

نمونه شماره : Z-T4-32

شماره آزمایشگاهی : ۶۹-۲۵

در این نمونه لیمونیت سنگ در برگیرنده را بشدت آغشته نموده و لکه های پسیلوملان با آغستگی



به لیمونیت بطور پراکنده در سطح مقطع وجود دارد • پیرولوزیت از تبدیل پسیلوملان بوجود آمده و به شکل اجتماع کریستالهای ایدیومورف که تشکیل لکه‌های پراکنده را داده‌اند قابل رویت است • تراکم‌کانی سازگمنگنز حدود ده درصد تخمین زده میشود •

نمونه شماره : Z-T5-37

شماره آزمایشگاهی ۶۹-۲۷

پسیلوملان کانی اصلی است • گرچه بنظر میرسد بافت توده‌ی داشته باشد اما فواصل دانه‌ها را گانگ پر کرده است • گانگ حدوداً "چهل و پنج درصد سطح مقطع را تشکیل میدهد • پسیلوملان گرچه درشت دانه بنظر میرسد اما لکه‌هایی از کریستالهای سوزنی بلند رشد کرده از یک نقطه است که احتمالاً "واريته کرونادیت است • این کانی‌سازی را گاه دانه‌ای ریزی از پیرولوزیت همراهی میکنند •

نمونه شماره Z-T7-45

شماره آزمایشگاهی : ۶۹-۲۴

کانی فلزی زمینه لیمونیت با آغشتگی کم به پسیلوملان است که در بعضی قسمت‌ها در حال تبدیل به پیرولوزیت است • علاوه بر این پیرولوزیت بطور ثانویه درون درز و شکافهای سنگ دربرگیرنده به شکل رگچه‌های نازک شکل گرفته است • تراکم‌کانی سازی‌مگنز در این نمونه حدود ده درصد برآورده میشود •

نمونه شماره Z-T7-48

شماره آزمایشگاهی : ۶۹-۲۳

پسیلوملان کانی فلزی زمینه و در حال تبدیل به پیرولوزیت است • بجز در بعضی موارد که

کریستال های ایدیومورف این کانی تشکیل شده بقیه پیرولوزیت بخوبی شکل نگرفته و هر دو کانی مذکور به ۴کسید آهن آغشته است . عیار کانی سازی منگنز حدود چهل و پنج درصد تخمین زده - میشود .

نمونه شماره Z-T7-49

شماره آزمایشگاهی : ۶۴-۱۶

بافت کانی سازی توده ای است . گانگد تقریبا " وجود ندارد و عیار منگنز بسیار بالا است پیرولوزیت بصورت کریستالهای متوسط نادرش دانه باشکل هندسی تقریبا " منظم رشد کرده است . گاه پسیلوملان را بریده واز درون رگه های تشکیل شده در آن برجای نشسته است . نسبت پیرولوزیت به پسیلوملان دو به یک است . چنین بنظر میرسدکه پیرولوزیت از پسیلوملان بوجود آمده و برپایه رشد کرده است . پسیلوملان بصورت منشورهای باریکی بصورت شعاعی از یک نقطه رشد کرده و تشکیل پیرولوزیت باعث گردیده که بصورت لکه هائی از هم جدا بماند . بطور کلی عیار این نمونه بالا است .

نمونه شماره " Z-T8-57

شماره آزمایشگاهی : ۶۹-۳۰

کانی فلزی زمینه پسیلوملان و در بیشتر قسمتها در حال تبدیل به پیرولوزیت و کانی های جدید واسط است . تراکم کانی سازی در این نمونه زیاد و در سطح مقطع بیش از نود درصد میباشد .

نمونه شماره : Z-T9-66

شماره آزمایشگاهی : ۶۹-۵۰

پسیلوملان کانی فلزی زمینه در این نمونه است و تقریبا " تمام سطح مقطع را پوشانده و از درون آن

پیرولوزیت شکل گرفته است • پیرولوزیت در قسمتهائی از مقطع درحال تشکیل و در بعضی قسمتها  
کاملاً " رشد نموده و کریستالهای درشت با ابعاد حدود نیم میلیمتر و ایدیومورف با بافت ماسیو •  
بوجود آمده است • درجه آغشتگی به اکسید آهن و حضور این کانی بسیار کم است • تراکم کانی  
سازی منگنز حدود هشتاد درصد تخمین زده میشود •

نمونه شماره Z-T9-72

شماره آزمایشگاهی : ۶۹-۵۱

کانی فلزی زمینه با آغشتگی زیاد به اکسید آهن است و از درون آن کانی پیرولوزیت درحال تشکیل  
است • پیرولوزیت گاه به شکل کریستالهای ایدیومورف مستقل از پسیلوملان نیز دیده میشود •  
تراکم کانی های منگنز حدود شصت درصد سطح مقطع تخمین زده میشود •

نمونه شماره Ko-T1-2

شماره آزمایشگاهی : ۶۹-۳۷

کانی فلزی این نمونه اکسیدهای منگنز است که بیشتر به شکل پسیلوملان درحال تبدیل به  
پیرولوزیت دیده میشود • این فرایند در بیشتر قسمتها در مراحل بنیابینی است و در بعضی قسمتها  
کریستالهای کاملتر پیرولوزیت تشکیل شده است • پسیلوملان در قسمتهائی از نمونه فضای بین  
کریستالهای کانی های غیر فلزی را اشغال نموده و بافت پرشدگی را بوجود آورده است • تراکم  
کانی سازی در این نمونه حدود پنجاه درصد تخمین زده میشود •

نمونه شماره Ko-T2-7

شماره آزمایشگاهی : ۶۹-۴۲

کانی فلزی این نمونه پیرولوزیت با آغشتگی زیاد به اکسید آهن است • پیرولوزیت به حد کامل  
رشد ننموده و دارای بافت برشی است که نتیجتاً " دانه ها خرد شده و زاویه دار گردیده است •



کانی فلزی زمینه پسیلوملان که مقدار آن کم با آغستگی زیاد به اکسید آهن است و احتمالاً " پیرولوویت از تغییر شکل آن بوجود آمده است • تراکم کانی سازی منگنز حدود بیست درصد تخمین زده میشود •

نمونه شماره : Ko-T4-10

شماره آزمایشگاهی : ۶۹-۲۰

در شرایط کنونی کانی سازی بصورت یک لکه باروری در گوشه‌ای از مقطع خود نمائی میکند • این لکه در اصل پسیلوملان بوده است که دانه‌های ریز پیرولوویت از آن در حال شکل گرفتن است • درون ژئودهاورگنها پیرولوویت درشت دانه شده (شکل هندسی کاملاً " منظمی بخود میگیرد • این لکه بافت فشرده دارد یعنی گانگ در آن دیده نمیشود و دانه‌ها تنگاتنگ هم قرار گرفته‌اند • بخش دیگر مقطع که حدود نود و پنج درصد از سطح مقطع را تشکیل میدهد اجتماعی است از بلورهای شفاف یک کانی گانگ که درزها و شکاف‌ها و فواصل بین دانه‌ها از لعاب اکسید آهن و دانه‌های - بسیار ریزی از پسیلوملان تشکیل شده است که گهگاه سوزنهای ریز ایدیومورف پیرولوویت در حال شکل گرفتن است و همین مجموعه است که دانه‌های گانگ را به هم سیمان کرده است • در مجموع - عیار کانی سازی در این بخش از مقطع بسیار پائین است •

نمونه شماره : Ko-T3-24

شماره آزمایشگاهی : ۶۹-۴۳

کانی فلزی عمده این نمونه پیرولوویت است که به شکل کریستالهای ایدیومورف با بافت افشان در زمینه‌ای از اکسیدها آبدار آهن با کمی پسیلوملان تشکیل شده است • تراکم کانی سازی منگنز در این نمونه حدود پانزده درصد در سطح مقطع تخمین زده میشود -

نمونه شماره S.Ch.S-16

شماره آزمایشگاهی : ۶۹-۱۹

بافت کانی سازی با روری و بصورت لکه‌های افشان و تراکم بیست تا بیست و پنج درصد است کانی نخستین پیرولولوزیت بوده است . دانه‌های آن ایدیومورف و تقریبا " ریز دانه است آنجا که بافت توده‌ای و فشرده است شکل هندسی مشاهده نمی‌شود . بر روی کریستال هارخ‌های اولیه بخوبی دیده می‌شود . این کریستال ها در اثر دگرسانی به پسیلوملان و کربیتوملان برگشته‌اند در بیشتر موارد مرکز کریستال اولیه پیرولولوزیت تبدیل به کربیتوملان شده در صورتی که حاشیه تبدیل به پسیلوملان شده است . در مجموع کربیتوملان بخش بسیار ناچیزی را تشکیل می‌دهد .

نمونه شماره : B-T2-1

شماره آزمایشگاهی : ۶۹-۴۰

کریستال های ایدیومورف پیرولولوزیت با بافت افشان کانی فلزی این نمونه است . تراکم کانی سازی حدود چهل درصد برآورد میشود . اکسید آهن به مقدار کم به شکل آلودگی به همراه گانگ غیر فلزی نیز در این نمونه وجود دارد .

نمونه شماره : B.Ch.s-8

شماره آزمایشگاهی : ۶۹-۱۵

پیرولولوزیت کانی اصلی است . گرچه بافت آن ماسیف بنظر میرسد ولی در زیر میکروسکوپ دانه‌های کانی بهم چسبیده نیستند و بین آنها همیشه کانی گانگ حائل است بنابراین عیار آن را بنا و صد درصد تخمین زده و حدود پنجاه درصد میباشد . کریستال هامنشوری بلند و صاف است و بنظر نمیرسد از کانی دیگری تشکیل شده باشد بلکه اولیه بنظر میرسد . نمونه تک‌کانی است و هیچگونه تغییری شکل دگرسانی یا فشار را نشان نمیدهد .

نمونه شماره : B.Ch.s.10

شماره آزمایشگاهی : ۶۹-۵۲

- پسیلوملان در این نمونه بافت فشرده دارد و در آن واریته کرونا ریت قابل تشخیص است
- در حال تبدیل به پیرو لوزیت و مجموعاً " کانی های منگنز آغشته گی زیاد به اکسید آهن دارد
- تراکم کانی سازی منگنز حدود پنجاه درصد در سطح مقطع برآورد میشود

آزمایشگاه میکروسوند و مقاطع صیقلی

درخواست کننده : بهروز برنا

مطالعه کنندگان - ناصر خوئی - محمد رضا کریمی

هزینه تهیه و مطالعه - ۵۴۰۰۰۰ ریال







# وزارت معادن و فلزات

## طرح افزایش ظرفیت و تکمیل اکتشافات معادن سرب و روی انگوران

بسم الله  
-۱۰۳-

تاریخ

شماره

پیوست

قرارداد مشاوره

این قرارداد در تاریخ ۱۳۷۰/۷/۱۶ بین سازمان زمین شناسی کشور که در این قرارداد مشاور نامیده میشود به نمایندگی معاونت زمین شناسی و اکتشاف به آدرس تهران - میدان آزادی خیابان معراج از یک طرف و طرح پی جوئی سراسری منگنز به نمایندگی آقای سید احمد حکیم به آدرس تهران - خیابان سمیه پلاک ۱ طبقه هفتم منعقد میگردد.

ماده (۱) : موضوع قرارداد

ادامه بررسی های زمین شناسی و پی جوئی منگنز در نواحی کاشمر، فرومد و سبزوار ( پیوست شماره ۱ )

ماده (۲) : شرح خدمات در ارتباط با پیوست شماره یک شامل :

۱ - ۲ - تهیه نقشه زمین شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰۰ از نواحی زیر وقت، خوروسبند و به مساحت ۳ هکتار از قرار هکتاری ۱۰،۰۰۰ ریال  
ریال ۳۰،۰۰۰ = ۱۰،۰۰۰ x ۳۰

۲ - ۲ - تهیه نقشه توپوگرافی به مقیاس ۱:۱۰۰۰ به مساحت یک کیلو متر مربع از مناطق بنیس بوردو تکفریزی از ناحیه سبزوار از قرار هکتاری ۲۵،۰۰۰ ریال  
ریال ۲۵۰،۰۰۰ = ۱۰۰ x ۲۵۰،۰۰۰

۳ - ۲ - هزینه آنالیز نمونه ها به تعداد ۲۰۰ عدد در آزمایشگاه های اسپکترومتری، شیمی تجزیه و x-Ray و اورمیکروسکوپی و میکروسوند جمعاً به مبلغ دو میلیون ریال ( ۲،۰۰۰،۰۰۰ ریال )

۴ - ۲ - هزینه حجم عملیات حفر ترانشه و چاهکو سرشکافی از رگه ها و عدسی های منگنز در ناحیه کاشمر به مبلغ ۲،۲۰۰،۰۰۰ ریال .

۵ - ۲ - جهت ارائه گزارش عملیات اکتشافی و زمین شناسی در مناطق فوق الذکر جمعاً به مبلغ ۳،۰۰۰،۰۰۰ ریال در ۵ نسخه

جمع کل هزینه های ذکر شده جمعاً به مبلغ ده میلیون ریال ( ۱۰،۰۰۰،۰۰۰ ریال ) میباشد

ماده (۳) : مدت اجرای قرارداد تا پایان سال ۱۳۷۰ میباشد که عملیات بررسی پس از امضاء قرارداد آغاز خواهد شد.

ماده (۴) : نحوه پرداخت

۱ - ۴ - مبلغ ۲۵ درصد کل قرارداد بعنوان پرداخت مرحله اول که بعد از امضاء قرارداد پرداخت خواهد شد .

۲ - ۴ - مبلغ ۵۰ درصد کل قرارداد بعد از انجام ۷۰ درصد پیشرفت فیزیکی قرارداد با گواهی کارشناس طرح پرداخت خواهد شد .

۳ - ۴ - ۲۵ درصد مابقی کل قرارداد بعد از ارائه گزارش نهایی و انجام عملیات موضوع قرارداد و گواهی کارشناس طرح پرداخت خواهد شد .





# وزارت معادن و فلزات

## طرح افزایش ظرفیت و تکمیل اکتشافات معدن سرب و روی انگوران

بسته  
-۱۰۴-

تاریخ

شماره

پیوست

۴ - ۴ - کلید پرداختها به حساب شماره ۷۲۱ بانک ملی شعبه نقشه برداری در وجه سازمان زمین شناسی کشور واریز خواهد شد.

۴ - ۵ - از کلید پرداختها کسورات قانونی کسر خواهد شد.

ماده (۵) : ضامن قرارداد

ضامن این قرارداد جزء لاینفک آن میباشد.

۱ - ۵ - پیوست شماره ۱ ( محدودده قرارداد )

۲ - ۵ - حجم عملیات ( صفحات ۳ و ۳ و ۱ )

ماده (۶) : در صورتیکه با تشخیص کارفرما مشاور تعددات خود را با اطلاع قبلی و ذکر دلایل نتواند انجام دهد، کارفرما میتواند قرارداد را فسخ نماید.

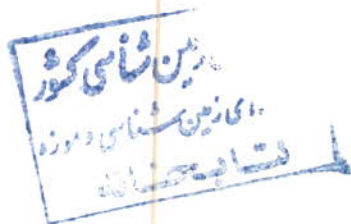
ماده (۷) : این قرارداد شامل ۷ ماده که در ۴ نسخه تنظیم شده و در تاریخ ..... بد امضاء طرفین رسیده است و کلیه نسخ حکم را دارا میباشد که دو نسخه نزد کارفرما و دو نسخه نزد مشاور قرار خواهد گرفت.

مجری طرح  جی جی سراسری منگنز

معاونت زمین شناسی و اکتشاف

محمد علی ملاکپور

۱۱/۱۱



۱  
۷۰