فصلنامه علمی پژوهشی زمین شناسی محیط زیست
سال پنجم، شماره ۱۷، زمستان ۱۳۹۰

تعیین ذخیره اسکارن پلی متال و طلای نشانه معدنی عشوند، نهاوند

سیده طیبه غفاری هاشمی[۱]، محمد یزدی[۲]، محمد فودازی[۳]، امین تقی لو[٤]، مهرداد موحدی [٥]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران
Seyedeh.Tayebeh.ghafari@gmail.com
۲- دانشیار گروه زمین شناسی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی تهران
۳- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اسلامشهر
٤- کارشناس ارشد زمین شناسی اقتصادی دانشگاه آزاد اسلامی، علوم و تحقیقات تهران
٥- کارشناس ارشد زمین شناسی اقتصادی دانشگاه شهید بهشتی تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۱۰/۲۹ تاریخ تصویب: ۱۳۹۰/۷/۹

چکیده

اسکارن پلی متال عشوند در ۱۵ کیلومتری شرق نهاوند قرار دارد. این نشانه معدنی اولین نشانه معدنی فلزی در برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ نهاوند می باشد که با توجه به ابعاد، عیار و همچنین شاخص بودن نوع اسکارن کم نظیر می باشد. از نظر زمین شناسی محدوده مورد مطالعه بخشی از منطقه سنندج- سیرجان می باشد که اسکارن عشوند در اثر نفوذ توده گرانیتی به سن کرتاسه بالایی در داخل آهک های پالئوزوئیک تشکیل شده است. ماده معدنی در دو بخش آندواسکارن و اگزواسکارن با طولی حدود ۳۰۰ متر و عرض حدود ٦٥-۹۱ متر و ارتفاع حدود ٤۰ متر رخنمون دارد. ذخیره بیشتر در شرق اسکارن تشکیل شده و عیار مس و آهن در تمامی نمونه های اسکارن قابل توجه بوده و عیار میانگین آن ها به ترتیب ۳٤۳۹ppm و ۱۰٥۲۷۳ppm می باشد. برای تعیین ذخیره از روش بلوک بندی استفاده شد تا نزدیک ترین تناژ واقعی بدست آید، در تخمین ذخیره انجام شده می توان انتظار ذخیره ای با حداقل ۱۱۹ کیلوگرم طلا، ۱۷۱۷/٥ تن روی، ۹٥۷٤ تن مس و ۲۹٦۳٥٥ تن آهن را داشت.

واژگان کلیدی: اسکارن پلی متال، کانی سازی طلا، تعیین ذخیره، بلوک بندی

مقدمه

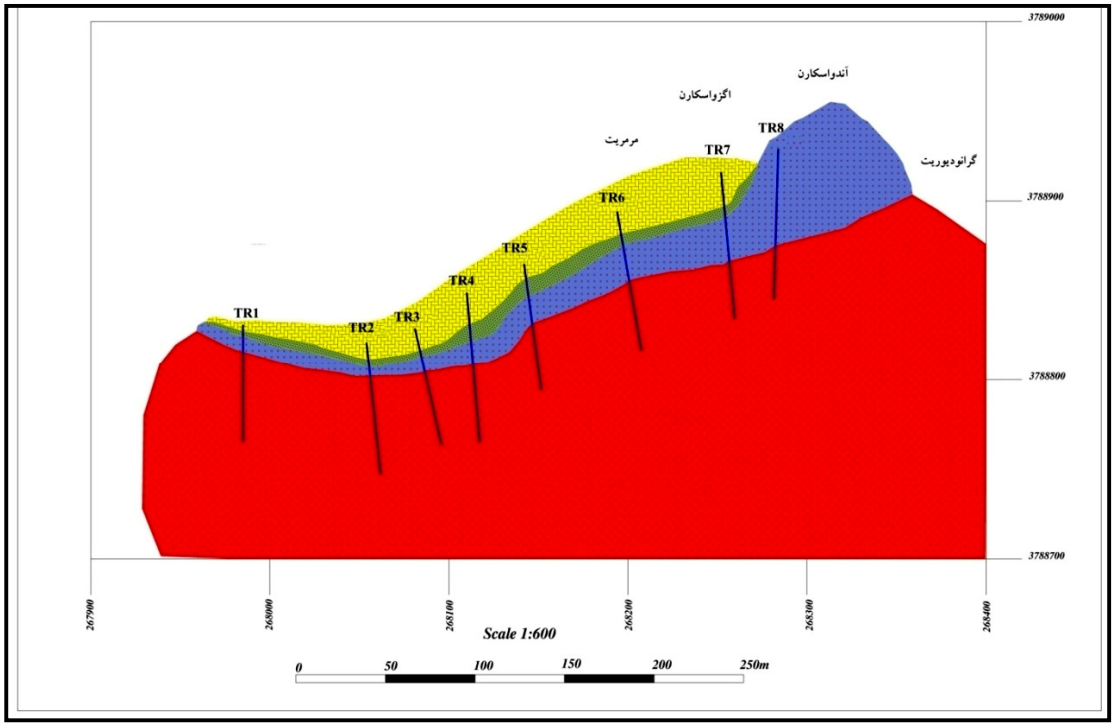
منطقه عشوند در فاصله ۱۵ کیلومتری شمال شرق شهر نهاوند در استان همدان بین طول های جغرافیایی "۲۱ '۲۷ °٤۸ , "۳۳ '۲٥ °٤۸ شرقی و عرض های جغرافیایی"٤۸ '۱۱ °۳٤ , "۳۷ '۱۰ °۳٤ شمالی واقع شده است. از نظر ساختاری نشانه معدنی عشوند در حد واسط دو ناحیه سنندج- سیرجان و زاگرس مرتفع قرار گرفته، بنابراین خصوصیاتی بینا بین از هر دو ناحیه را نشان می دهد [۷]. در نمونه گیری های به عمل آمده از نواحی آندواسکارن، اگزواسکارن توده نفوذی و سنگ همبر مقادیر امید بخشی از طلا مس روی و آهن نشان داده اند به همین دلیل میزان ذخیره هر یک از عناصر به روش بلوک بندی محاسبه شد، تا نزدیک ترین تناژ واقعی بدست آید.

زمین شناسی منطقه

نشانه معدنی اسکارن پلی متال طلا، مس، روی، آهن عشوند در ۲ کیلومتری شمال شرق روستای عشوند و در ۱۵ کیلومتری شمال شرق شهر نهاوند قرار دارد. عمده واحدهای سنگی موجود در محدوده مورد مطالعه را سنگ آهک متبلور شده به سن پالئوزوئیک تشکیل می دهد که در اثر دگرگونی ناحیه سنندج- سیرجان به مرمریت تبدیل شده‌اند. در فاصله ۲ کیلومتری شمال شرق روستای عشوند واحد نفوذی با جنس گرانیت تا گرانودیوریت در داخل واحدهای کربناته نفوذ نموده است. که در مجاورت واحد فوق الذکر قرار گرفته است. به دلیل اختلاف وسیع ترکیبی مابین توده نفوذی و واحدهای کربناته از قبیل ترکیب شیمیایی و اختلاف pH و همچنین نفوذپذیری سنگ های میزبان شرایط مساعدی جهت تبادل یون بین توده نفوذی و سنگ همبر به وجود آمده که سبب ایجاد یک دگرگونی مجاورتی در یک سیستم باز ژئوشیمیایی [۲] شده و در نتیجه مواد معدنی در مرز دو واحد و تا حدی در داخل دو واحد نفوذی و کربناته ایجاد شده است که در نتیجه آن آندواسکارن در داخل توده نفوذی و همچنین اگزواسکارن در داخل واحد کربناته تشکیل شده است[٤،٥،٩]. سن مطلق این توده نفوذی ۷۰ تا ۸۰ میلیون سال تخمین زده شده است که معادل با کرتاسه فوقانی می باشد [۳]. این توده بارور بوده و منشاء اصلی تشکیل نشانه معدنی به شمار می‌رود [۲،۱۱]. طول کانه سازی حدود ۳۰۰ متر، عرض ٦٥-۹۱ متر و ارتفاع حدود ٤٠ متر می باشد.

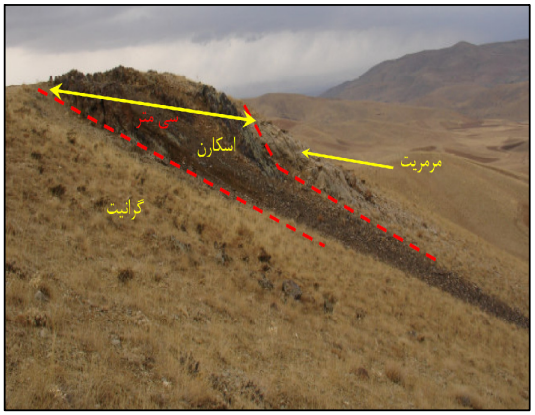
گسل تراستی که قسمت شرقی محدوده را بریده است، سبب رخنمون ٤٠ متر از عمق ماده معدنی شده است. بنابراین امکان ادامه کانسار سازی در عمق نیز وجود دارد. این کانسار پس از تشکیل توسط یک گسل معکوس جابجا شده است به طوری که در قسمت شرقی کانسار این جابجایی را می توان مشاهده نمود. شیب لایه ها در مرز توده نفوذی حدود ٤٥ درجه به سمت شمال شرق می باشد.

بعد از بررسی ها و نتایج به دست آمده از مطالعات زمین شناسی، پتروگرافی، ژئوشیمیایی و بدست آوردن آنومالی های موجود، تعداد ۸ ترانشه اکتشافی با حجم تقریبی ٦۰۰ متر مکعب در محل های مناسب حفر شد. موقعیت حفاری ها در (شکل ۲) آورده شده است. کلیه ترانشه های حفر شده در این محدوده به قسمی طراحی شده اند که هر چهار بخش سنگ همبر مرمریتی اگزواسکارن، آندواسکارن و توده گرانیتی را قطع کنند تا بتوان دید مناسبی نسبت به تغییر عناصر در این چهار بخش بدست آورد. تعداد ٥٦٣ نمونه از ترانشه های فوق الذکر و به صورت شیاری (Chanel Sampling) برداشت شد [۲، ۸]. با مطالعه نمونه ها می توان نتیجه گیری کرد که تغییرات عناصر از توده گرانیتی به طرف آندواسکارن و اگزواسکارن و در نهایت سنگ همبر مرمریتی به صورت پراکنده می باشد، در ترانشه شماره هشت به دلیل عملکرد گسل تراستی، اگزواسکارن و سنگ همبر مرمریتی فرسایش یافته و فقط نمونه های برداشت شده از آندواسکارن و توده گرانیتی نشان داده شده است. در شکل ۱ نمایی از زمین شناسی محدوده اسکارن عشوند و موقعیت سنگ همبر مرمریتی، اگزواسکارن آندواسکارن و توده گرانیتی و همچنین موقعیت ترانشه های حفر شده در آن آورده شده است.

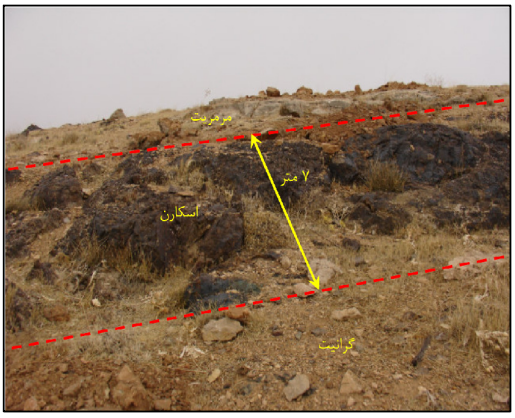


شکل ۱- نمای زمین شناسی محدوده اسکارن عشوند و موقعیت سنگ همبر مرمریتی، اگزواسکارن، آندواسکارن و توده گرانیتی و همچنین موقعیت ترانشه های حفر شده در آن

شکل ۲- نمائی از ترانشه های حفر شده در محدوده اسکارن عشوند

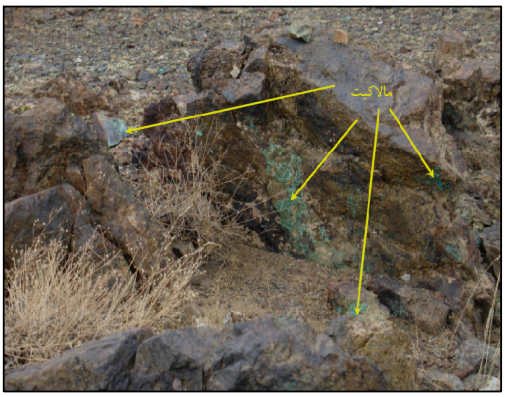


شکل ۳- بخش شرقی اسکارن عشوند که توسط یک گسل معکوس در معرض دید قرار گرفته است



شکل ٤- موقعیت اسکارن و توده نفوذی و سنگ همبر

شکل ٥- کانه‌زائی مس در اسکارن عشوند



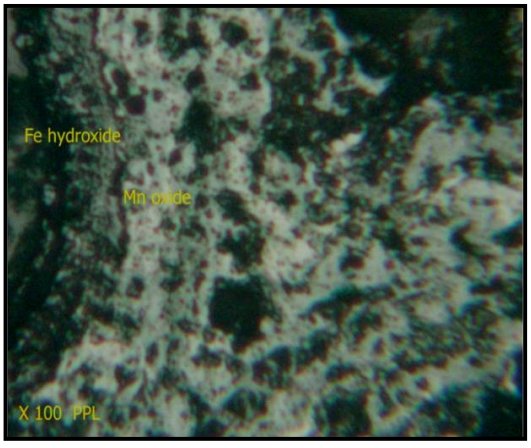
شکل ٦- نمائی دیگر از کانه زائی مس در اسکارن عشوند

مقاطع صیقلی

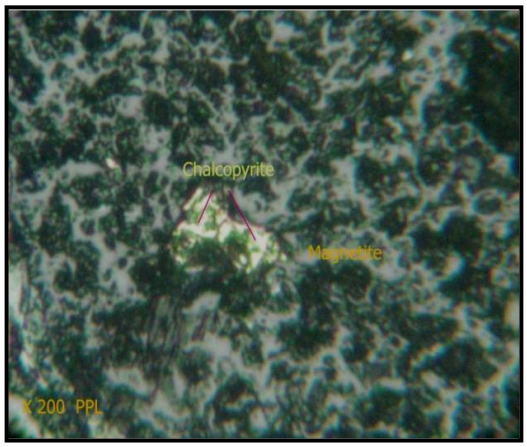
در محدوده عشوند ۱۷ نمونه مینرالیزه جهت بررسی کانه های موجود در منطقه و همچنین شناخت پاراژنز، میزان فراوانی کانه ها، میزان نسبت فاز اکسیدی به سولفیدی، میزان سالم بودن یا تجزیه شدن کانه ها، بافت کانه سازی و ابعاد کانه ها برداشت شد که در ادامه به بررسی آن ها می پردازیم.

نمونه Hos.106: کانه های آن شامل ماگنتیت و هیدروکسید آهن، اکسید های منگنز، کالکوپیریت و پیریت و مالاکیت است. فراوانی ماگنتیت در آن کمتر از نمونه های قبلی و حدود ٤ درصد الی ٥ درصد است، بلورهای ماگنتیت به صورت دانه های اتومرف از ۱۰۰ میکرون الی ٤۰۰ میکرون دیده می شوند که به طور پراکنده در نمونه استقرار یافته اند.

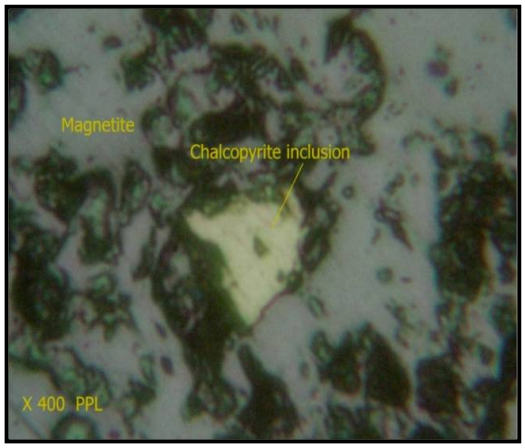
خـود ماگنتیـت هـا نیـز گـاهی تحـت اثـر آلتراسـیون سوپرژن توسط هیدروکسید آهـن جانشـین شـده انـد. هیدروکسید آهن یعنی لیمونیت و گوتیت بـه فراوانـی در این نمونه حضور دارنـد و بـه صـورت لکـه هـای درشت با بافـت هـای نـواری قابـل مشـاهده هسـتند. اکسیدهای منگنز یعنی پسیلوملان بـه شـکل نوارهـایی مـوازی بـا نوارهـای هیدروکسـید آهـن داخـل ایـن مجموعه ها جای گرفته اند. فراوانی هیدروکسید هـای آهـن حـدود ۳٪ و فراوانـی اکسـید منگنـز حـدود ۷٪ است. کالکوپیریت و پیریت نیـز بـه شـکل ذرات بـی شـکل کوچـک (عمـدتاً زیـر ٤٠ میکـرون) بـه شـکل انکلوزیون هـای پراکنـده داخـل گانـگ هـا یـا داخـل ماگنتیت ها مشاهده می شـوند. فراوانـی ایـن دسـته از سولفورها بسیار پایین و کمتـر از ۱٪ اسـت. مالاکیـت داخل فضاهای خالی نمونه و حفرات جـایگزین شـده است (شکل های ۷ و ۸ و ۹).



شکل۷- کانه های هیدروکسید آهن و اکسید منگنز با بزرگ نمایی ۱۰۰ برابر و نور PPL



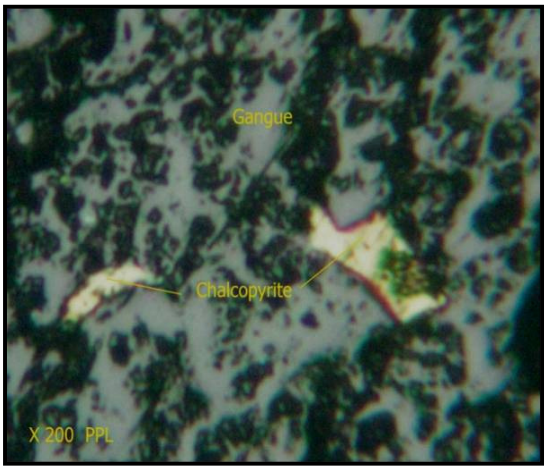
شکل ۸- کانه های مگنتیت و کالکوپیریت در نمونه با بزرگنمایی ۲۰۰ برابر و نور PPL



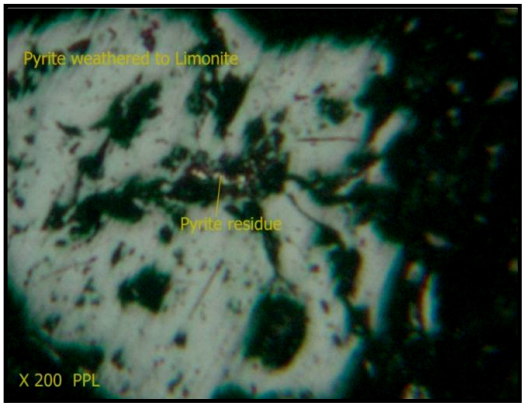
شکل ۹- کانه های مگنتیت و انکلوزیون های کالکوپیریت با بزرگنمایی ٤٠٠ برابر و نور PPL

نمونـه Hos.114: ماگنتیـت، پیریـت، کالکوپیریـت، هیدروکسید آهن و کانی های ثانویـه مـس کانـه هـای تشکیل دهنده این نمونه هستند. ماگنتیـت بـا فراوانـی حدود ٦٪ به صورت دانه های بی شکل تبلور یافتـه و ابعاد دانه های آن از ۵۰ تا ٤٠٠ میکرون در تغییر است دانـه هـای مگنتیـت بـه طـور فشـرده کنـار هـم قـرار گرفته اند و لکه های درشـت پراکنـده را تشـکیل داده اند و گاهی به صورت رگچه ای نیز دیـده مـی شـوند.

ماگنتیت ها در اثر آلتراسیون سوپرژن از اطراف و رخ های خود توسط هماتیت در حال جانشینی هستند ولی این پدیده مارتیتیزاسیون (Martitisation) محدود بوده و درصد بسیار کمی از هر دانه تحت تأثیر این جانشینی واقع شده است. هیدروکسید های آهن بیشتر در حوالی شکستگی ها توسعه پیدا کرده اند و در مجموع حدود ۵٪ نمونه را لیمونیت و گوتیت تشکیل می دهد. در بعضی قسمت ها نیز این هیدروکسید ها جانشین پیریت هایی شده اند که حدود ۱۲۰ میکرون قطر دارند و تعداد آن ها نیز انگشت شمار است. ذرات سولفیدی نظیر پیریت و کالکوپیریت نیز در نمونه حضور دارند. ابعاد این لکه ها زیر ۸۰ میکرون بوده و به صورت انکلوزیون هم داخل گانگ ها و هم داخل ماگنتیت ها استقرار یافته اند. فراوانی این ذرات کمتر از ۱درصد است. کانه های ثانویه مس مانند مالاکیت یا احتمالاً اتاکامیت نیز به صورت نابرجا و ثانویه وارد شکستگی ها شده و استقرار یافته اند (شکل های ۱۰ و ۱۱).

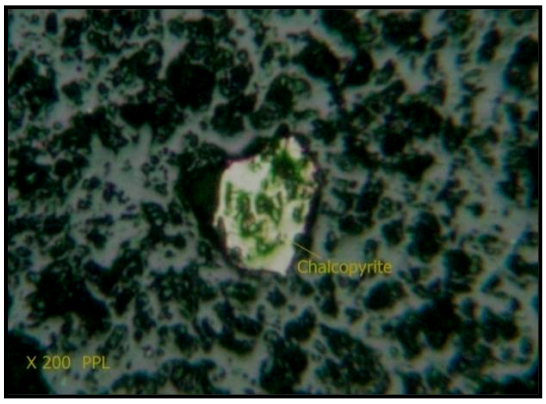


شکل ۱۰- کانه کالکو پیریت با بزرگ نمایی ۲۰۰ برابر و نور PPL

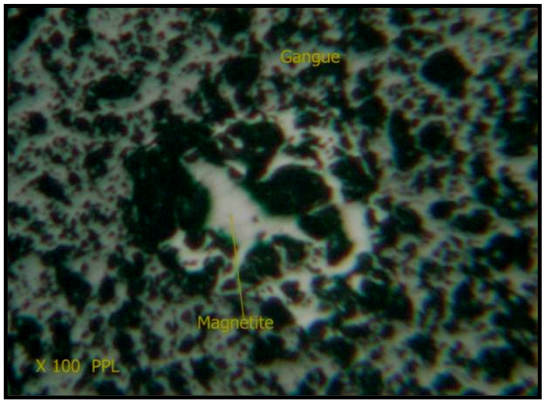


شکل ۱۱- پیریت سالم همراه با پیریت در حال تبدیل به لیمونیت بزرگ نمایی ۲۰۰ برابر و نور PPL

نمونه Hos.120:کانه های موجود در این نمونه شامل ماگنتیت، هیدروکسید آهن، کالکوپیریت و مالاکیت هستند. ماگنتیت به صورت دانه های بی شکل با فراوانی حدود ۱۰٪ در سطح نمونه پراکنده است. گاهی دانه های ماگنتیت در یک امتداد قرار می گیرند و حالت رگچه را تداعی می کنند که البته این گونه موارد نادر است. ماگنتیت ها سالم بوده و علائمی از هوازدگی نشان نمی دهند. کالکوپیریت به صورت ذرات بی شکل با ابعاد زیر۵۰ میکرون به مقدار بسیار کم در نمونه داخل گانگ ها پراکنده است. هیدروکسید آهن یعنی لیمونیت و گوتیت داخل درز و شکاف ها و شکستگی های نمونه وارد شده اند. مالاکیت هم داخل فضاهای خالی و مناسب وارد شده و استقرار یافته است (شکل ۱۲و۱۳).



شکل ۱۲- کانه کالکوپیریت با بزرگ نمایی ۲۰۰ برابر و نور PPL



شکل ۱۳- کانه های مگنتیت با بزرگ نمایی ۱۰۰ برابر و نور PPL

تعیین ذخیره نشانه معدنی عشوند

به منظور شناخت و درک بهتر از پراکندگی عناصر در منطقه و ارتباط آن ها با اسکارن، با استفاده از اطلاعات سطحی نظیر اطلاعات ترانشه ها، شکل زمین شناسی و نیز نتایج آنالیز نمونه ها در نرم افزار Arc GIS خطوط هم عیار با استفاده از روش کریجینگ[۲] رسم شد (شکل های ١٤ تا ١٧). براساس این شکل ها می توان دریافت کانی سازی بیشتر در شرق کانسار صورت گرفته است، در سمت غرب محدوده غنی شدگی به صورت جزئی مشاهده می شود. همچنین انطباق نسبی بین مناطق آنومالی عناصر دیده می شود.

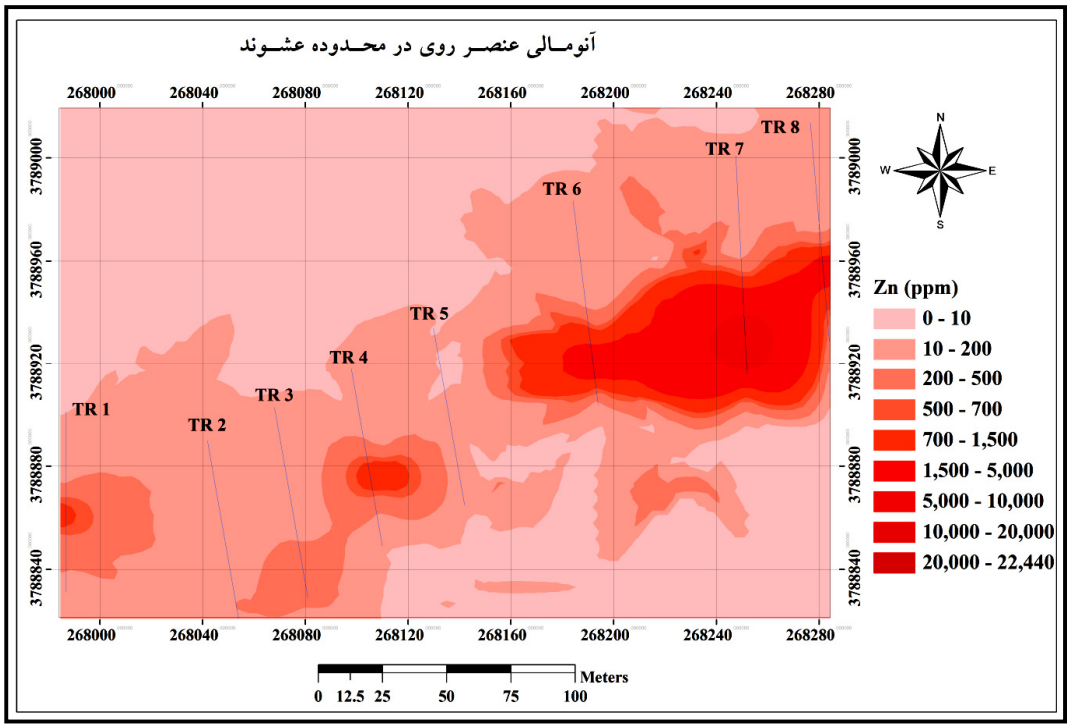
برای محاسبه حجم و تناژ ذخایر معدنی روش های گوناگونی وجود دارد که متناسب با انواع ذخیره و میزان اطلاعات عمقی کانسار می توان از آن استفاده کرد. برای تعیین ذخیره نشانه معدنی عشوند برای ٤ عنصر طلا، مس، سرب و روی از آنجایی که اطلاعات عمقی در دست نمی باشد از اطلاعات سطحی نظیر ترانشه ها، مورفولوژی توده و نتایج نمونه های سطحی استفاده شد. برای تعیین ذخیره میانگین وزنی عیار عناصر برای نمونه های مربوط به در هر ترانشه به دست آمده است. براساس نوع تعیین ذخیره نشانه معدنی عشوند در کلاس C (احتمالی و زمین شناسی) قرار می گیرد [٦].

برای محاسبه عیار میانگین در ترانشه ها از فرمول $C = \sum CiMi / \sum Mi$ استفاده می شود. که در آن C عیار میانگین بر حسب (ppm)، Ci عیار هر یک از نمونه ها و Mi طول نمونه برداری است، عیار میانگین عناصر در ترانشه های ۱ تا ۸ محاسبه (جدول ۱) و نمودار مربوط به آن ها ترسیم شد (شکل ۱۸).

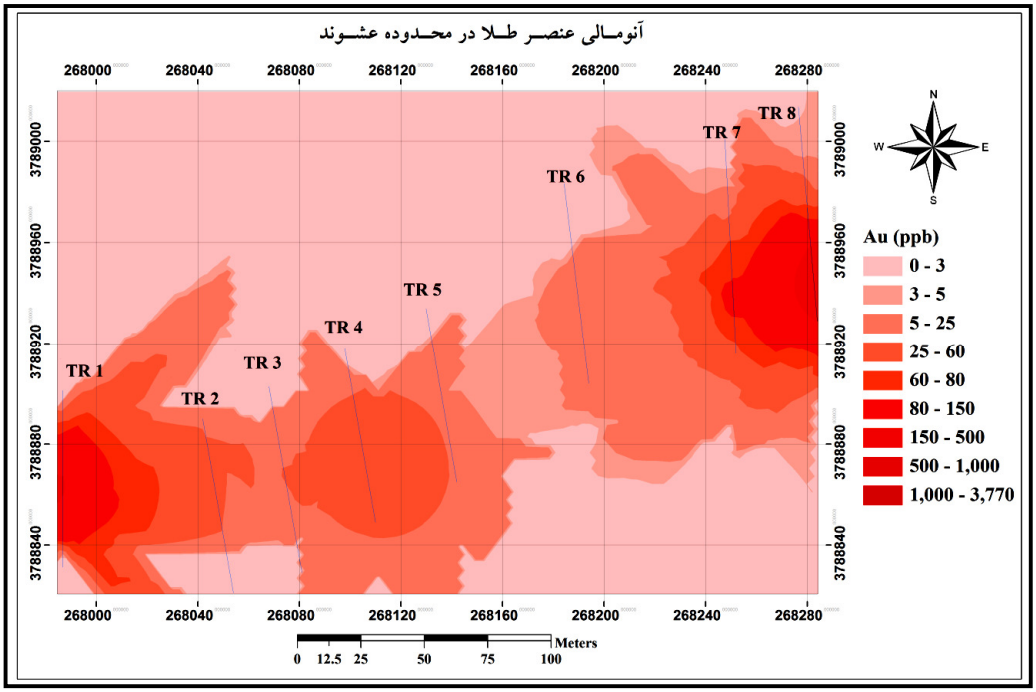
با میانگین عیارهای حاصل از برداشت‌های سطحی و در نظر گرفتن حداقل ها می توان تا حدی میزان ذخیره سطحی تا عمق ۵۰ متر را محاسبه کرد که این عمق با در نظر گرفتن قسمتی از ماده معدنی در بخش شرقی منطقه که توسط گسل در معرض دید قرار گرفته بدست آمده است.

با در نظر گرفتن میانگین عرض پر عیار ماده معدنی در سطح معادل ۹۱-٦٥ متر و همچنین طول ۳۰۰ متری نشانه معدنی در سطح و چگالی ۲/۵ تن بر متر مکعب سنگ و با در نظر گرفتن عیار میانگین عناصر طلا، مس، روی و آهن تعیین ذخیره انجام شد. با توجه به جدول ۳ عیار میانگین عناصر در بخش های مختلف اسکارن بسیار پائین تر از عیار حد زمینه بوده

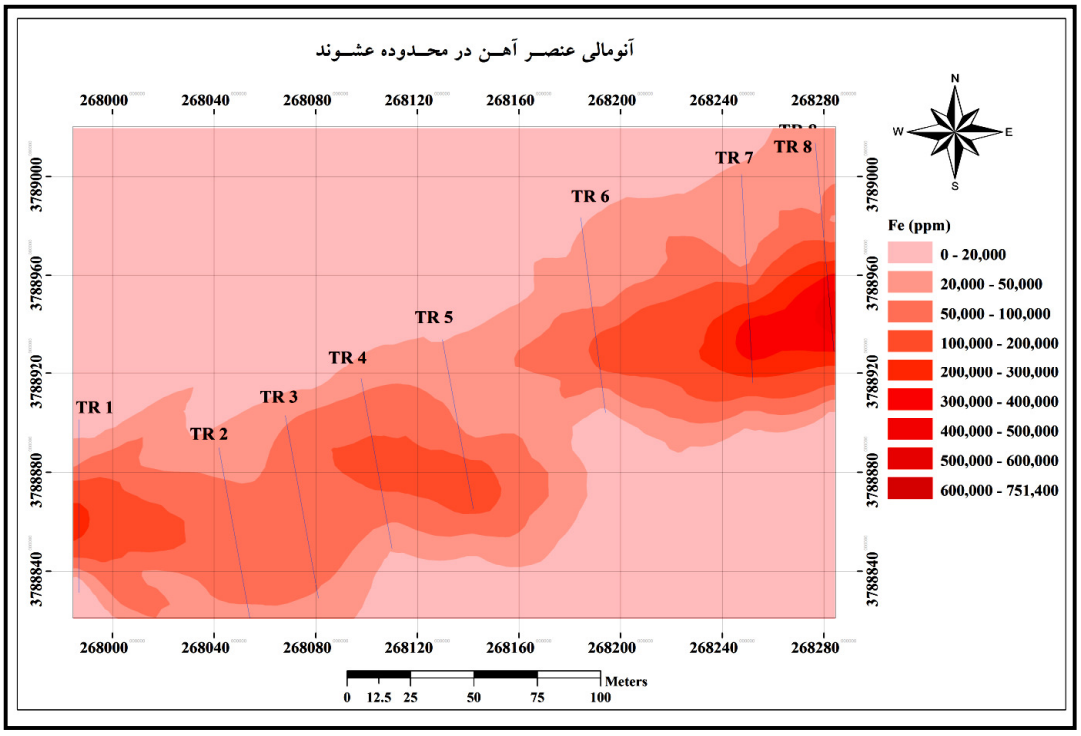
و ضریب غنی شدگی آن ها کم می باشد، در نتیجه فقط عنصر مس با توجه به غنی شدگی بالایی که در ترانشه شماره ۸ و ۷ نشان داده است، قابل توجه می باشد [۱۰].



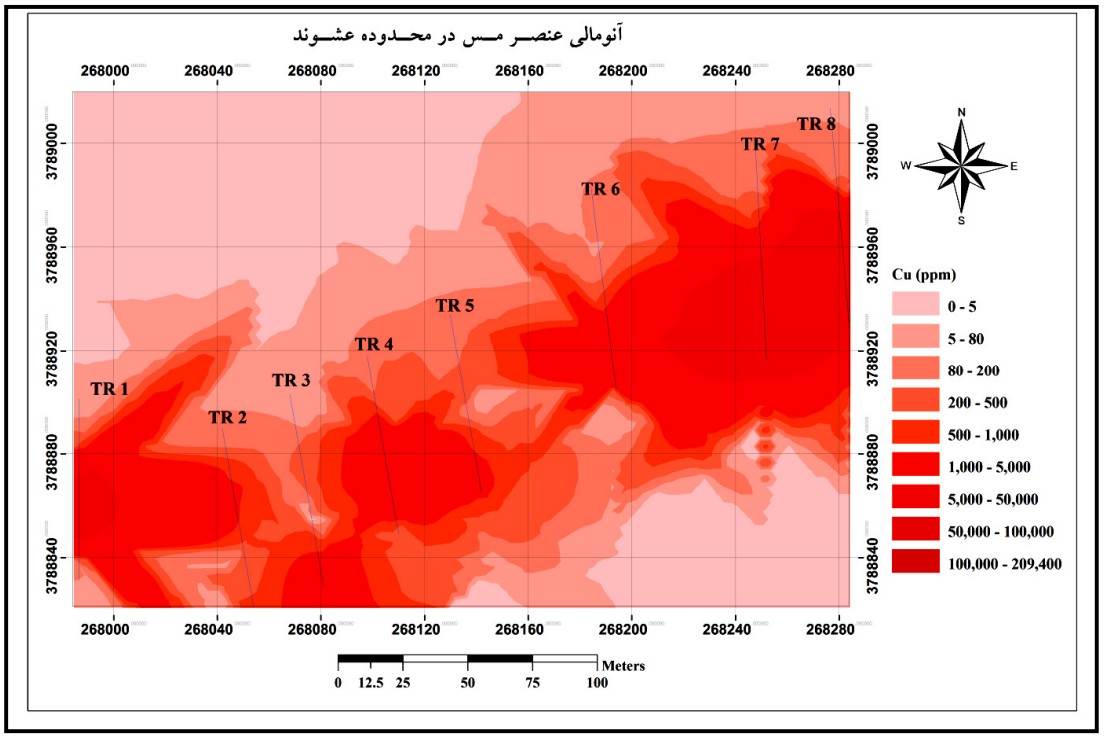
شکل۱٤- آنومالی عنصر روی در نشانه معدنی عشوند



شکل ۱۵- آنومالی عنصر طلا در نشانه معدنی عشوند



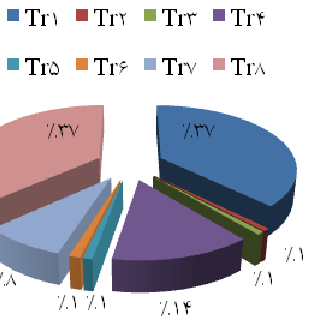
شکل۱۶- آنومالی عنصر آهن در نشانه معدنی عشوند



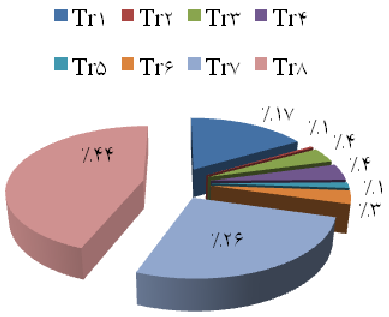
شکل۱۷- آنومالی عنصر مس در نشانه معدنی عشوند

جدول ۱- مقادیر میانگین عناصر طلا، مس، آهن و روی در هر ترانشه در محدوده اسکارن عشوند

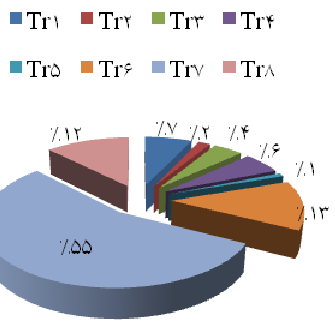
نمونه	آهن	روی	مس	آهن
Ave Tr1	۰/۱۲	۲۹۷	٤۲۹۷	۱.۱۷
Ave Tr2	۰/۰۰٤	۷٤	۱۱۸	۰/۵۰
Ave Tr3	۰/۰۰۲	۱۸۵	۹۷۳	۰/۸۹
Ave Tr4	۰/۰٤	۲٤٤	۱۰٤۸	۰/٦٦
Ave Tr5	۰/۰۰۳	٤۰	۳٦۷	۰/۷٦
Ave Tr6	۰/۰۰۳	۵٤۸	۸۵٦	۰/۵۵
Ave Tr7	۰/۰۲	۲۳۵۰	٦۸۱	۰/۱۵
Ave Tr8	۱/۱۲	۵۲٤	۱۱٤۹٦	۲/۱٦
AveSUMTr	٤۲/۱۳	۵۷۲	۳٤۳۹	۱/۰۵



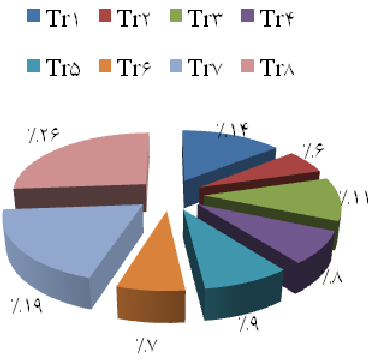
میزان عیار میانگین طلا



میزان عیار میانگین مس



میزان عیار میانگین روی



میزان عیار میانگین آهن

شکل ۱۸- عیار میانگین عناصر در ترانشه های ۱تا۸

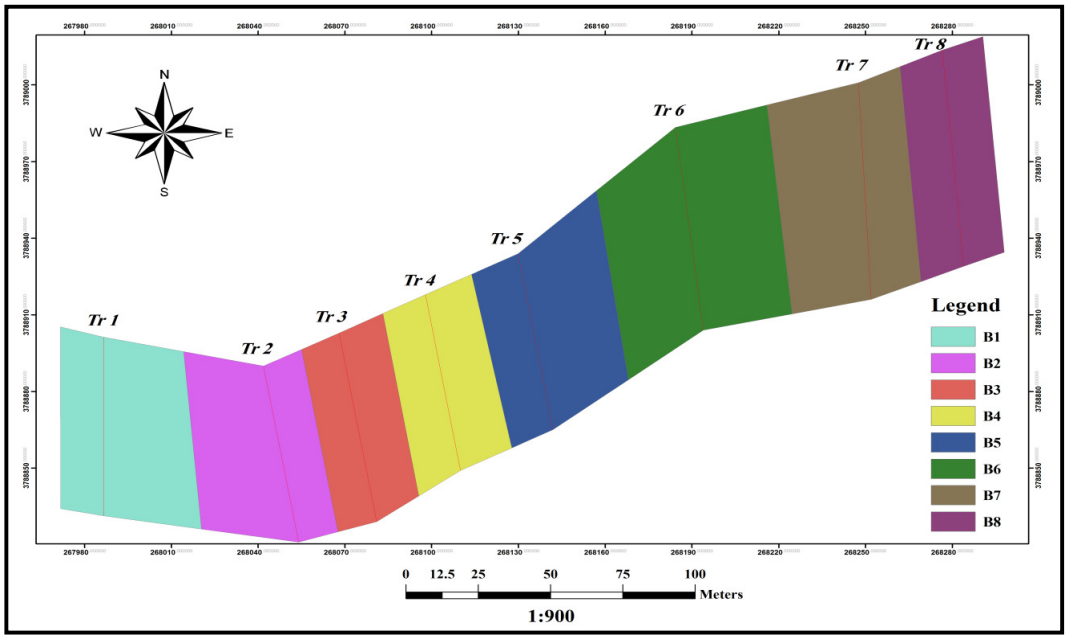
در این جا از روش بلوک بندی برای محاسبه ذخیره استفاده شد، در نتیجه رخنمون اسکارن در هر ترانشه به فاصله نصف فاصله دو ترانشه به طرفین تعمیم داده شده است، مساحت رخنمون اسکارن حد فاصل دو ترانشه به صورت یک بلوک در نظر گرفته شده است. در نتیجه ۸ بلوک ایجاد شد (شکل ۱۹) که مساحت هر بلوک با استفاده از نرم افزار Arc GIS به دست آمد. حاصل ضرب مساحت بلوک در عمق (۵۰ متر) حجم مربوط به هر بلوک و با ضرب حجم در وزن مخصوص سنگ میزبان ۲/۵ تناژ به دست می آید. با ضرب تناژ در عیار میانگین میزان ذخیره حاصل می شود. در تخمین ذخیره انجام شده بر اساس داده های سطحی، می توان انتظار ذخیره‌ای با حداقل ۱۱۹کیلوگرم طلا، ۱۷۱۷/۵ تن روی، ۹۵۷٤ تن مس و ۲۹٦۳۵۵ تن آهن را داشت (جدول ۲).

جدول ۲- میزان ذخیره عناصر در بلوک های ۱تا ۸

شماره بلوک	مساحت بلوک	عمق	حجم	وزن مخصوص	تناژ	عیارمیانگین (گرم بر تن)	تناژ×عیارمیانگین (کیلوگرم بر تن)
B1	۳۰۷۲/۲۲۵	۵۰	۱۵۳٦۱۱/۳	۲/۵	۳۸٤۰۲۸/۱	۰/۱۲	٤۸/٦۱۷
B2	۳۱۷۹/۷۸	۵۰	۱۵۸۹۸۹	۲/۵	۳۹۷٤۷۲/۵	۰/۰۰۲	۰/۹۵۳
B3	۲۲۱۹/۰۵۹	۵۰	۱۱۰۹۵۳	۲/۵	۲۷۷۳۸۲/٤	۰/۰۰۲	۰/۷۲۱
B4	۲۳۸۹/۳۰۳	۵۰	۱۱۹٤٦۵/۲	۲/۵	۲۹۸٦٦۲/۹	۰/۰٤٤	۱۳/۹٤۷
B5	۳۳۰۰/۲۵٤	۵۰	۱٦۵۰۱۲	۲/۵	٤۱۲۵۳۱.۸	۰/۰۰۳	۱/۳۲۰
B6	۱۸٤۷/۹۲۷	۵۰	۹۲۳۹٦/۳۵	۲/۵	۲۳۰۹۹۰/۹	۰/۰۰۳	۰/۸۷۷
B7	۳۸۸۳/۵۸٦	۵۰	۱۹٤۱۷۹/۳	۲/۵	٤۸۵٤٤۸/۳	۰/۰۲۸	۱۳/٦۸۹
B8	۲۵۱٤/٦٤۵	۵۰	۱۲۵۷۳۲/۳	۲/۵	۳۱٤۳۳۰/٦	۰/۱۲٤	۳۹/۰٦٦
	میزان ذخیره طلا (بر حسب کیلوگرم) در ترانشه ها						۱۱۹/۱۹٤۷٤٤

جدول ۳- میزان غنی شدگی عناصر در ترانشه ها

ضریب غنی شدگی عناصر	ضریب غنی شدگی	عیارعمولی در کانسار های قابل استخراج%	کلارک درپوسته%	Tr 1	Tr 2	Tr 3	Tr 4	Tr 5	Tr 6	Tr 7	Tr 8
Au	۳۰۰۰-۳۰۰	۰/۰۰۱-۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۰۰۳	۳۵/۲۸	۰/۸۰۲	۰/۸۸	۱۸/۵۷	۱/۰۹۱	۱/٦۱	۱۲/۹۲	٤۹/۵٦
Cu	۸۰۰-۱۰۰	٤-۰/۵	۰/۰۰۵	۷۲/٦۱	۲/۱۱۱	۱۷/۵۳	۲۸/۳٦	۷/۳۸۱	۲٦/۱۱	۱۳٦/۹	۲۷٦/۸
Fe	۱۰	۵۳	۵.٤	۱/۸۹٤	۰/۹۹۵	۱/٦۹۲	۱/٤۲۷	۱/۳۸۵	۱/۰٦۱	۳/۱٦۷	٤/٦۰٤
Zn	۵۷۰	٤	۰/۰۰۷	٤/۰۸۵	۱/۲۸٤	۲/۹۳۳	٤/۱٦۸	۰/۵۸۳	۱۱/۵۲	۳۳/۳۷	۸/۸۷۸



شکل ۱۹- بلوک بندی معدنی نشانه معدنی عشوند

نتیجه گیری

به طور کلی تعیین ذخیره انجام شده حاکی از غیراقتصادی بودن نشانه معدنی پلی متال عشوند می باشد، با توجه به جدول ۳ عیار میانگین عناصر در بخش های مختلف اسکارن بسیار پائین تر از عیار حد زمینه بوده و ضریب غنی شدگی آن ها کم می باشد، در نتیجه فقط عنصر مس با توجه به غنی شدگی بالایی که در ترانشه شماره ۸ و ۷ نشان داده است، قابل توجه می باشد. در نتیجه استخراج این عناصر در حال حاضر با توجه به غنی شدگی و تناژ پائینی که دارند مقرون به صرفه نیست.

بنابراین میزان ریسک سرمایه گذاری در آن ها بالا می باشد، اما زمانی که این ذخائر چند فلزی باشند امکان اقتصادی شدن آن زیاد می شود زیرا از یک کانسار چند فلز استخراج می شود و بنابراین ارزش افزوده کانسار افزایش می یابد، با توجه به این که نشانه معدنی عشوند چند فلزی بوده و دارای عناصر پایه به ویژه مس و طلا می باشد، از این لحاظ نشانه معدنی حائز اهمیت می باشد و در آینده با کم شدن کانسارهای پر عیار و نیاز صنایع به این عناصر می توان به این نشانه های معدنی امیدوار شد. آنچه مسلم است با حفر تونل و گمانه های اکتشافی و بدست آوردن اطلاعات عمقی می توان اظهار نظر دقیق تری از اقتصادی بودن این نشانه معدنی کرد.

منابع

۱- حسنی پاک، ع. الف، (۱۳۸۳)، اصول اکتشافات ژئوشیمیایی انتشارات دانشگاه تهران، ٤٠١ ص.

۲- حسنی پاک، ع. الف، (۱۳۸۲)، ژئوشیمی اکتشافی (محیط های سنگی)، انتشارات دانشگاه تهران، ٦٠١ ص.

۳- حسینی دوست، ج، مهدوی، م. الف، و علوی، م، (۱۳٦۷)، نقشه زمین شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰ نهاوند، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

٤- شهاب پور، ج، (١٣٨٢)، زمین شناسی اقتصادی، انتشارات دانشگاه شهید با هنر کرمان، ٥٤٣ ص.

٥- کریم پور، م. ح، سعادت، س، (١٣٨٢)، زمین شناسی اقتصادی کاربردی، انتشارات دانشگاه فروسی مشهد، ٥٣٥ ص.

٦- مدنی، ح، یعقوب پور، ع، (١٣٨٠)، تخمین و ارزیابی ذخائر معدنی، انتشارات دانشگاه پیام نور، ٢١٩ ص.

٧- نبوی، م. ح، (١٣٥٥)، دیباچه ای بر زمین شناسی ایران، انتشارات سازمان زمین شناسی کشور، ١٠٩ ص.

٨- یزدی، م، (١٣٨٣)، روش های مرسوم در اکتشافات ژئوشیمائی، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، ١٨٠ ص.

9-Gilbert, J.M. & Park, C.F., (1969). The geology of ore deposits. W.H.Freeman and Company/New York. 995 p.

10-Gocht, W. R., Zantop, H., and Eggert, R. g., (1988), International Mineral Economics,Springer-Verlag Berlin, , New York, 252 p.

11-Maynard, J.B., (1983). Geochemistry of Sedimentary ore deposite: Springer-Verlag, New York, 350 p.