

مطالعه زمین شناسی، سنگ نگاری و کانه‌نگاری در منطقه مسگران، جنوب سربیشه (شرق ایران)

مریم عرب دوحساران^{۱*}، سید سعید محمدی^۱، مهدی سروش^۲، حسین میری^۳، عارف قاسمی^۱

۱- دانشکده علوم، گروه زمین شناسی، دانشگاه بیرجند

۲- دانشکده مهندسی، گروه معدن، دانشگاه بیرجند

۳- دانشکده علوم، گروه زمین شناسی، دانشگاه فردوسی مشهد

Arab.Maryam@birjand.ac.ir

چکیده

محدوده اکتشافی مسگران در زون ایران مرکزی، در زون جوش خورده سیستان و در بخش مرکزی شهرستان سربیشه (خراسان جنوبی) واقع شده است. مطالعات صحرایی و پتروگرافی بر روی مقاطع نازک نشان دهنده وجود توالی کامل افیولیتی شامل سنگ‌های اولترامافیک نظیر دونیت، لرزولیت، هارزبورژیت و پیروکسنیت، سنگ‌های مافیک شامل (گابرونوریت و بازالت)، واحدهای دگرگونی (آمفیبولیت، سیرسیت‌شیت، اسلیت و فیلیت) و واحدهای رسوبی شیل، مارن و آهک است. الیون، پیروکسن، سرپانتین و کانی‌های کدر مهم‌ترین کانی‌ها در سنگ‌های اولترامافیک و کانی‌های پلاژیوکلاز، پیروکسن، آمفیبول و کمی الیون مهم‌ترین کانی‌های سنگ‌های مافیک به شمار می‌رود. کانی‌های آمفیبول، پلاژیوکلاز، مسکویت و کلریت از کانی‌های موجود در سنگ‌های دگرگونی می‌باشد. از جمله مهم‌ترین دگرسانی‌های موجود در محدوده می‌توان به دگرسانی سرپانتینی، کلریتی، سیلیسی و کربناته اشاره کرد. براساس بررسی‌های صحرایی کانی‌سازی مس در محدوده مشهود بوده و با توجه به مطالعه مقاطع صیقلی، کانی‌های اولیه شامل پیریت و کالکوپیریت و کانی‌های ثانویه شامل مالاکیت، آزوریت، کالکوزیت، کریزوکولا و اکسیدهای آهن می‌باشد.

کلیدواژه‌ها: مسگران، سیستان، افیولیت، دگرسانی، کانی‌سازی، مس

The study of geology, petrography and mineralogy in Mesgaran area, South of Sarbisheh(East of Iran)

Maryam Arab Dohesaran¹; Seyyed Saeid Mohammadi²; Mehdi Soroosh³; Hossein Miri⁴; Aref Ghasemi⁵

1- Department of Geology, Faculty of Science, University of Birjand, Birjand, Iran

2-- Department of mine , Faculty of engineering, University of Birjand

3- Department of Geology, Faculty of Science , Ferdwosi university of mashhad

Abstract

The Mesgaran prospect area is located in the Sistan suture zone, and in the central part of Sarbisheh County (South Khorasan province). Field and petrographic studies on thin sections indicate the existence of a complete ophiolitic sequence including ultramafic rocks such as (dunite, lherzolite, harzburgite, and pyroxenite), mafic rocks including (gabbro-norite and basalt), metamorphic units (amphibolite, sericite schist, slate, and phyllite), and sedimentary units of shale, marl, and limestone. Olivine, pyroxene, serpentine, and turbidite minerals are the most important ultramafic rocks, and plagioclase, pyroxene, amphibole, and to a lesser extent olivine are the most important minerals in mafic rocks. Amphibole, plagioclase, muscovite and chlorite minerals are among the minerals found in metamorphic rocks. Among the most important alterations in the area are serpentine, chlorite, siliceous and carbonate alteration. Based on field investigations, copper mineralization is evident in the area, and according to the study of polished sections, primary minerals include pyrite and chalcopyrite, and secondary minerals include malachite, azurite, chalcocite, chrysocolla, and iron oxides.

Keywords: Mesgaran, Sistan, Ophiolite, Alteration, Mineralization, Copper

۱- مقدمه

محدوده اکتشافی مسگران در استان خراسان جنوبی و در ۴۲ کیلومتری جنوب شرقی سربیشه واقع شده است. جهت دسترسی به محدوده، در مسیر جاده اصلی بیرجند-نهبندان پس از عبور از شهر سربیشه و طی مسافتی حدود ۳۵ کیلومتر، در سمت چپ وارد جاده خاکی شده و با طی مسافت حدود ۷ کیلومتر به مرکز محدوده و رخنمون‌های ماده معدنی می‌رسیم (شکل ۱). در شکل ۲، تصویر ماهواره‌ای منطقه مسگران آورده شده است. این محدوده، بر اساس تقسیم بندی زون‌های ساختاری ایران، در زون جوش خورده سیستان (Tirrul et al., 1983; Alavi, 1994) و در بخش شرقی نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ سهل‌آباد (نوایی و ارژنگ روش، ۱۹۷۴) واقع شده است.



شکل ۱- نقشه راه‌های دسترسی به محدوده مورد بررسی



شکل ۲- تصویر ماهواره‌ای منطقه مسگران

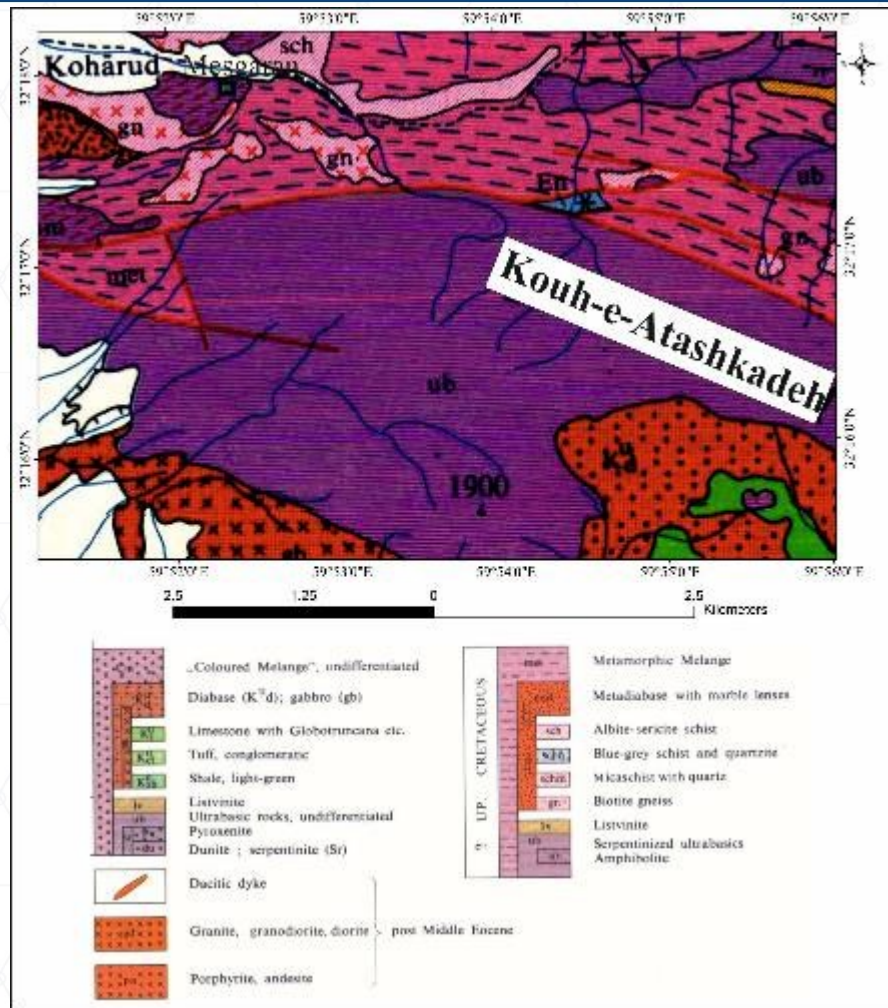
۲- مواد و روش‌ها

طی بررسی های صحرایی در محدوده، بیش از ۵۲ نمونه سنگی برداشت و از تعداد ۲۹ نمونه، مقطع نازک و از ۸ نمونه، مقطع صیقلی جهت مطالعات سنگ نگاری و کانه نگاری تهیه و مطالعه شد.

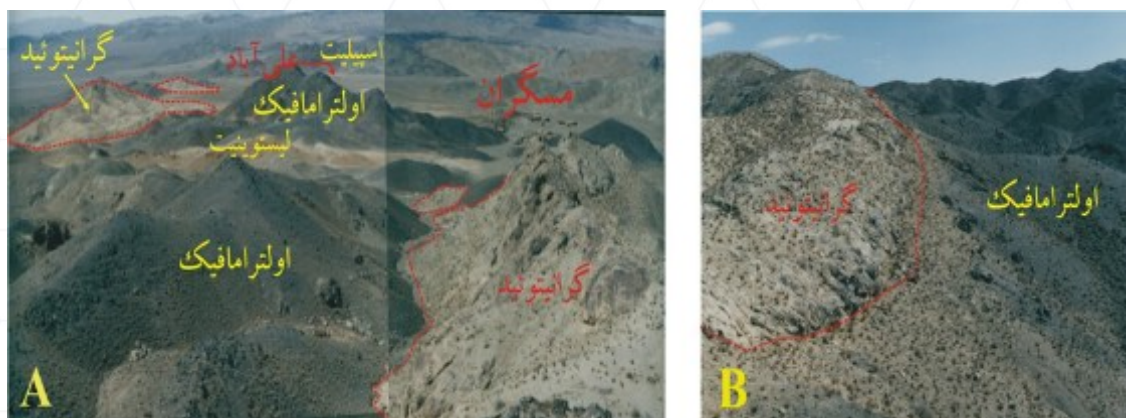
۳- بحث

زمین شناسی منطقه

منطقه مورد مطالعه در کمربند فلش و آمیزه افیولیتی شرق ایران قرار گرفته است. رخنمون های سنگی این کمربند به کرتاسه فوقانی و ترشیری نسبت داده می شود (شکل ۳). یکی از مجموعه های سنگی رخنمون یافته در منطقه مسگران با عنوان کوه آتشکده (شکل ۳) است که شامل مجموعه سنگی به هم ریخته از سنگ های اولترامافیک و مافیک همراه واحدهای رسوبی و دگرگونی مختلف می باشد (نوایی و ارژنگ روش، ۱۹۷۴). سنگ های اولترامافیک با چندین رخنمون گسترده در کوه آتشکده شامل دونیت، هارزبورژیت، سرپانتینیت و به مقدار کمتر پیروکسنیت هستند. توده های عدسی مانند و نامنظم از لیستونیت به رنگ زرد، نارنجی و قهوه ای مایل به قرمز همراه با سنگ های اولترامافیک دیده می شود. علاوه بر این، سنگ های مافیک شامل دیاباز و گابرو دارای مرز گسلی با سایر واحدها بوده و در بسیاری جاها در همراهی با سنگ آهک های کرتاسه فوقانی و سایر رسوبات دریایی دیده می شوند. بهترین رخنمون سنگ آهک در شمال کوه آتشکده وجود دارد که دارای مرز عادی با دیاباز، توف دیابازی و کنگلومرا می باشد. رخنمون سنگ آهک به صورت بین لایه ای در بین واحدهای دیابازی در ۵ کیلومتری غرب-شمال غرب علی آباد کوهک رود دیده می شود. در شمال کوه آتشکده، آمیزه افیولیتی شواهدی از دگرگونی نشان داده و سنگ های دگرگونی شامل متادیاباز، آلبیت سریسیت شیست، بیوتیت گنایس، آمفیبولیت، آمفیبولیت شیست، لیستونیت تبلور مجدد یافته و سنگ های اولترامافیک سرپانتینی شده هستند (شکل ۳). ترکیبات رسوبی این محدوده از شیل، مارن و آهک تشکیل شده است. شیل و مارن به میزان کم در شمال، غرب و شرق محدوده رخنمون دارد که تحت تاثیر دگرگونی قرار گرفته و به فیلیت و شیست تبدیل شده است. یکی از واحدهای سنگی در منطقه مسگران، توده های گرانیتوئیدی هستند که با امتداد شمال غربی- جنوب شرقی از جنوب شرق روستای مسگران تا جنوب علی آباد کوهک رود به صورت دو توده جدا از یکدیگر رخنمون دارند (شکل ۴- A و B). واحدهای سنگی درونگیر توده های گرانیتوئیدی عمدتاً شامل سنگ های اولترامافیک (شکل ۴- A و B) و آمیزه های دگرگونی شامل متادیاباز، شیست سبز، آمفیبولیت، عدسی های مرمر، فیلیت و کوارتزیت می باشند. بر اساس کارهای قدیمی، آثاری از کانی سازی مس به صورت مالاکیت در شرق و غرب علی آباد کوهک رود در دیابازهای کرتاسه دیده می شود.



شکل ۳- نقشه زمین شناسی منطقه مسگران اقتباس از نقشه زمین شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰ سهل آباد (نویی و ارژنگ روش، ۱۹۷۴)



شکل ۴- (A) نمایی از واحدهای سنگی منطقه مسگران (دید به شمال غرب)؛ (B) مرز گرانیتوئید با سنگهای اولترامافیک در جنوب شرق مسگران (دید به جنوب شرق) (اقتباس از محمدی، ۱۳۸۶).

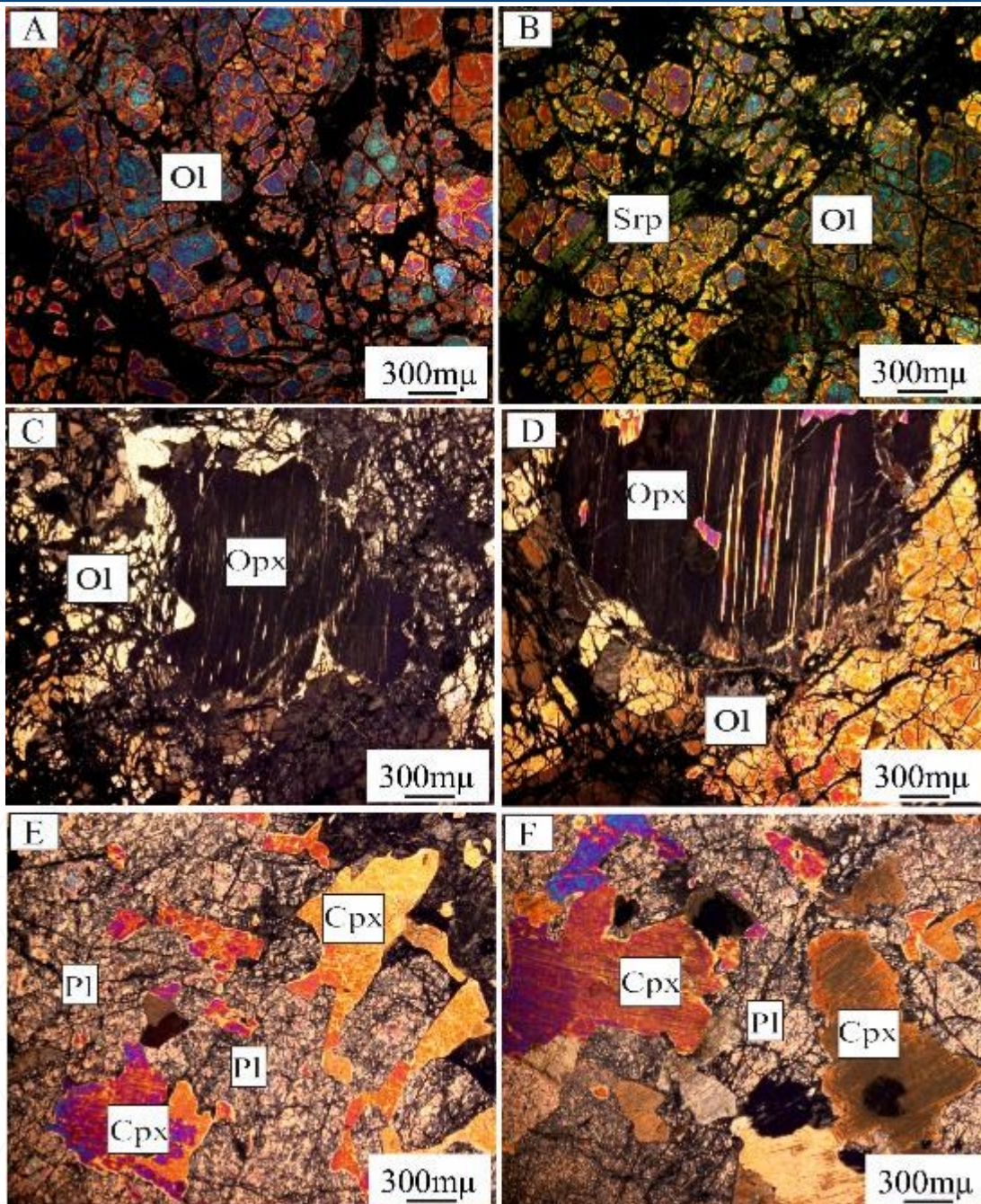
سنگ‌نگاری

همانطور که قبلاً اشاره شد محدوده اکتشافی در مجموعه افیولیتی شرق ایران واقع شده و واحدهای سنگی دارای ترکیب اولترامافیک تا مافیک هستند. نتایج مطالعه سنگ نگاری به شرح ذیل می باشد:

دونیت: درشت بلورهای الیوین بی شکل (شکل ۵- A) حدود ۹۰ تا ۹۵ درصد حجم سنگ را تشکیل داده‌اند. گاهی اندازه آن‌ها به دو تا سه میلیمتر می‌رسد. برخی بلورهای الیوین حاشیه واکنشی نشان می‌دهند. همچنین، بلورهای الیوین به کانی‌های دگرسانی از جمله سرپانتین، کلریت و اکسید آهن تبدیل شده‌اند. بافت اصلی سنگ گرانولار است اما به دلیل وجود شکستگی فراوان در الیوین‌ها و تشکیل سرپانتین در شکستگی‌ها، بافت مش نیز مشاهده می‌شود (شکل ۵- B). وجود لبه‌های ایدنگزیتی پیرامون برخی بلورهای الیوین رایج است. جایگزینی اولیوین‌ها با ایدنگزیت بیانگر شرایط اکسایشی محیط طی فرایند دگرسانی است. انتظار می‌رود که اولیوین‌های با فورستريت کمتر بیشتر در معرض ایدنگزیتی شدن باشند، زیرا به علت وجود آهن بیشتر در برابر اکسایش حساس‌تر هستند و ایدنگزیتی شدن شدیدتری را نشان می‌دهند. همچنین، لبه‌های خلیجی پیرامون برخی بلورهای الیوین وجود دارد. علاوه بر الیوین که فراوانی بالایی دارد، کانی پیروکسن نیز دیده می‌شود. اغلب پیروکسن‌ها از نوع اورتوپروکسن می‌باشد. الیوین‌های این سنگ تحت تاثیر دگرسانی به سرپانتین تبدیل شده است. در این سنگ، کانی‌های کدر نظیر مگنتیت و به میزان کمتر کرومیت دیده می‌شود. وجود مگنتیت در این سنگ‌ها و در بر گرفته شدن آن با کانی‌های الیوین و پیروکسن بیانگر تبلور زود هنگام این کانی در یک ماگمای بدون آب است، زیرا در ماگماهای بدون آب، مگنتیت همزمان با الیوین متبلور می‌شود، درحالی‌که در فشار بخار آب و فشار بخشی اکسیژن کم، مگنتیت در مراحل پایانی جدایش بلورین و پس از پلاژیوکلاز متبلور می‌گردد (Hall, 1996).

هارزبورژیت: میزان کانی الیوین در این سنگ بین ۷۵ تا ۹۰ درصد بوده (شکل ۵- C) و در برخی بخش‌ها به کریزوتیل تبدیل شده است. کانی پیروکسن (اورتوپروکسن) بی شکل به اندازه ۰/۱ میلیمتر با فراوانی ۱۰ تا ۲۰ درصد در این سنگ دیده می‌شود. در برخی بلورهای اورتوپروکسن به علت وجود ناخالصی‌ها بافت شیلر (بازی رنگ‌ها) مشاهده می‌شود (شکل ۵- C و D). در برخی نقاط، روی سطوح شکستگی اورتوپروکسن باستیتی شدن رخ داده است. کانی کدر به رنگ قرمز مایل به قهوه ای (کروم اسپینل) حدود ۲ درصد قابل مشاهده است.

گابرو-بازالت: گابرو در سطح زمین به رنگ سبز دیده می‌شود که در مجاورت آن رخنمون‌های کوچک بازالت نیز مشاهده می‌شود. کانی اصلی تشکیل دهنده گابرو بلورهای درشت پلاژیوکلاز، پیروکسن (شکل ۵- E و F). و به میزان خیلی کم الیوین و آمفیبول می‌باشد. بافت اصلی آن، گرانولار است. پلاژیوکلازها بی شکل بوده و در اثر دگرسانی به کانی‌های رسی تبدیل شده‌اند (شکل ۵- E و F). با توجه به دگرسانی رخ داده، این سنگ را می‌توان متاگابرو در نظر گرفت. در نمونه بازالتی، کانی‌های تشکیل دهنده شامل پلاژیوکلازهای دگرسان شده، اکتینولیت، کلریت، اپیدوت و کانی کدر هستند. ترکیب کانی شناسی این سنگ بیانگر رخداد دگرگونی درجه پایین در حد رخساره شیبست سبز می‌باشد.

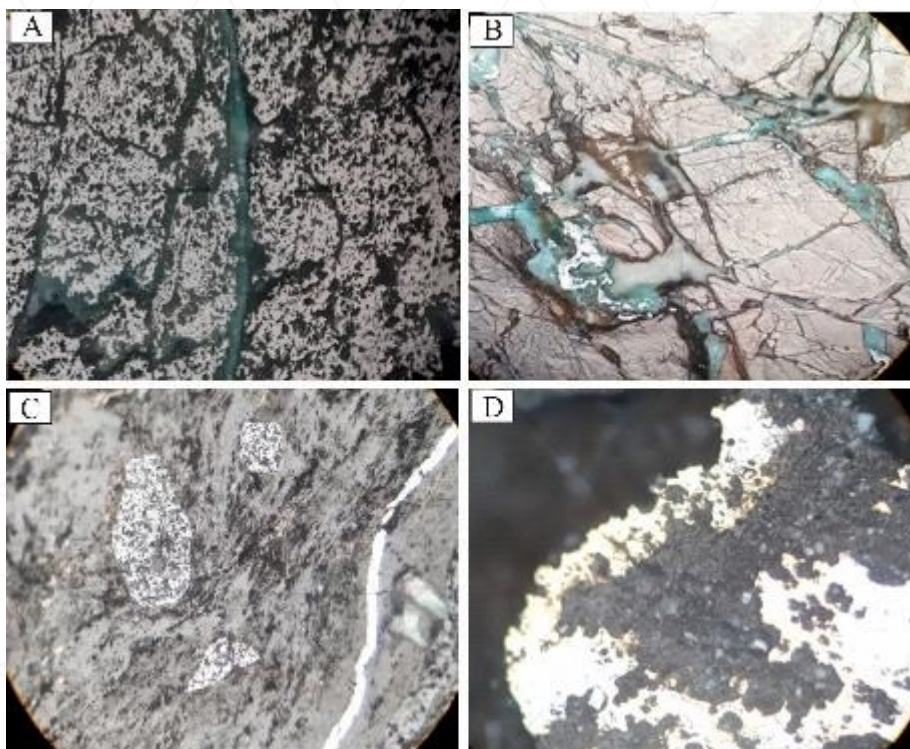


شکل ۵ - خصوصیات میکروسکوپی سنگ های مورد مطالعه (A و B) الیون فراوان، تشکیل سرپانتین و بافت مشبک در دونیت؛ (C و D) حضور الیون، ارتوپیروکسن و بافت شیلر در هارزبورژیت؛ (E و F) وجود کلینوپیروکسن و پلاژیوکلازهای دگرسان شده در گابرو. علائم اختصاری کانی‌ها از (Whitney and Evans (2010).

کانه‌نگاری

کانی‌سازی در منطقه مسگران به دو صورت اکسیدی و سولفیدی می باشد. در نمونه هایی که از زون اکسیدی برداشت گردید، کانی سازی مالاکیت به صورت رگچه‌ای وجود دارد (شکل ۶-A و B). مگنتیت از دیگر کانی هایی است که در مقاطع صیقلی مشاهده شد (شکل ۶-C). کانی‌سازی اکسید آهن نظیر گوتیت نیز به صورت تجمعی دیده می‌شود. کانۀ اکسیدی مس (مالاکیت) به عنوان ذخیره مس در محدوده اکتشافی مد نظر می‌باشد. کانی‌سازی سولفیدی شامل کانی های پیریت، کالکوپیریت و کالکوزیت هستند. بافت اصلی کانی‌سازی پیریت به

صورت تجمعی بوده و به میزان زیاد در مقطع دیده می‌شود. دومین کانی فراوان سولفیدی کالکوپیریت است که به صورت دانه پراکنده و تجمعی مشاهده شد. کالکوزیت در حاشیه کانی‌سازی کالکوپیریت بافت جانشینی نشان داده (شکل ۶- D) و در برخی قسمت‌ها به صورت پراکنده وجود دارد.



شکل ۶- A و B) کانی‌سازی اکسیدی (مالاکیت و گوتیت)؛ C) کانی‌سازی مگنتیت؛ D) کالکوپیریت در حال تبدیل به کوولیت و کالکوزیت

۴- نتیجه‌گیری

محدوده مورد مطالعه در کمربند آمیزه رنگی و فلیشی شرق ایران قرار گرفته است. تکتونیک فعال موجود در محدوده سبب به هم ریختگی واحدهای سنگی شده و افیولیت‌ها را به افیولیت ملانژ تبدیل کرده است. واحدهای اولترامافیک شامل دونیت، هارزبورژیت، لرزولیت، سرپانتینیت و به مقدار کمتر پیروکسنیت می‌باشند که همراه با این سنگ‌ها پیکره‌های نامنظم یا لنز مانند از لیستونیت‌ها دیده می‌شود. واحدهای رسوبی شیل و مارن بدلیل تکتونیک فعال منطقه، تحت تاثیر دگرگونی به سرسیت شیست، فلیت و آمفیبولیت تبدیل شده‌اند. کانی‌سازی در منطقه مسگران به دو صورت اکسیدی و سولفیدی می‌باشد.

۵- تقدیر و تشکر

در پایان از شرکت پویندگان سامان شرق جهت همکاری در انجام این پژوهش سپاسگزاری می‌شود.

۶- مراجع

- سروش، م.، نظامی، م.، نوروزی، غ.، فتوحی راد، غ.، ۱۳۹۶. شناسائی کانیزاسی مس در منطقه مسگران با استفاده از روشهای ژئوالکتریکی RS&IP و SP. نهمین همایش انجمن ملی زمین شناسی اقتصادی ایران، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.
- ایوبی، ا.، شمسی پور دهکردی، ر.، باقری، ه.، شیوا، م.، ۱۳۸۹. بررسی مینرالوگرافی و ژئوترمومتری کانسار مس مسگران بیرجند. همایش پترولوژی کاربردی، دانشگاه آزاد اسلامی، خوراسگان، ایران.
- ایوبی، ا.، شمسی پور دهکردی، ر.، شیوا، م.، ۱۳۹۲. شناسایی ناهنجاریها در اکتشافات زمین شیمی رسوبات آبراهه ای با استفاده از تحلیل عاملی در منطقه مسگران بیرجند، شرق ایران، مجله زمین شناسی اقتصادی.
- محمدی، س.س.، ۱۳۸۶، پتروگرافی و پتروژنز سنگهای گرانیتوئیدی نوار افیولیتی شرق ایران (ناحیه بیرجند-نهبندان)، رساله دکتری، دانشگاه شهید بهشتی، ۲۶۳ صفحه.
- زرینکوب، م.، ۱۳۷۹، پترولوژی و ژئوشیمی مجموعه افیولیت جنوب بیرجند، رساله دکتری، دانشگاه تربیت معلم تهران.
- نواپی، ا.، ارزنگ روش، ب.، ۱۹۷۴، نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ سهل آباد، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- Alavi, M., 1994. Tectonics of the Zagros orogenic belt of Iran: New data and interpretations. Tectonophysics, 229, 211-238.
- Hall A., "Igneous petrology", Longman ,Newyork (1996)551p.
- Tirul, R., Bell, I.R., Griffis, R.J. and Camp, V.E., 1983- The Sistan suture zone of eastern Iran. Geological Society of America Bulletin 94: 134-150.
- Whitney, D., Evans, B., 2010. Abbreviations for names of rock-forming minerals. American Mineralogist 95, 185-187.