



سنگ نگاری، کانی شناسی و بررسی دگرسانی در واحدهای آتشفشانی محدود

اکتشافی بوژان، شمال شرق نیشابور، استان خراسان رضوی

حمید حافظی مقدس^{۱*} سید مسعود همام^۲ هادی شفایی مقدم^۳

^۱ گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

^۲ گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

^۳ گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه دامغان

email: hamid.hafezimoghadas@gmail.com

چکیده

منطقه اکتشافی بوژان در ۱۸ کیلومتری شمال شرقی نیشابور در استان خراسان رضوی قرار دارد. این منطقه از لحاظ تقسیمات ساختاری بخشی از زون بینالود می باشد که در جنوب رشته کوه بینالود قرار گرفته است. زمین شناسی منطقه شامل واحدهای آتشفشانی و رخنمون کوچکی از واحدهای درونی و نیمه عمیق درونی است. واحدهای آتشفشانی دارای ترکیب پیروکسن آندزیت، پیروکسن بازالت و تراکیت می باشد که بافت غالب آن پورفیری است. فنوکریست های آن عمدتاً پلاژیوکلاز و درصد کمی کانی های مافیک از نوع الیوین و پیروکسن می باشند. واحدهای درونی با ترکیب پیروکسن گابرو و واحد نیمه عمیق درونی از نوع دیاباز می باشد. در جنوب غربی منطقه رخنمونی کمی از کنگلومرا وجود دارد. تمام واحدهای منطقه تحت تاثیر محلول های هیدروترمال، دگرسان شده اند. این واحدها عمدتاً تحت تاثیر دو آلتراسیون اصلی کلریتی و پروپلتیک قرار گرفته اند و کانی های ثانویه آن کلریت کلسیت و اپیدوت می باشد.

کلیدواژه ها: آتشفشانی، آلتراسیون، کانی شناسی، پتروگرافی، بوژان، بینالود.

Petrography, Mineralogy and Altration of volcanic units in the Bozhan prospect area, Northeast of Neyshabur, Razavi Khorasan Province

Hamid.Hafezi^{1*}, Seyed masoud. Homam², Hadi. Shafahi³

¹ Department of Geology, Faculty of Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

² Department of Geology, Faculty of Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

³ Department of Geology, Faculty of Sciences, Shahrud University

Abstract

The Bozhan prospect area is located in 18 km of northeast of Neyshabur in Razavi Khorasan Province. The region in terms of structural divisions, it is part of the Binalud Zone and located in the south of Binalud Mountain Range. The geology of area consist of volcanic units and small outcrop of plutonic and subvolcanic. The volcanic units have a combination of pyroxenbasalt, pyroxenandesite and trakite that its main texture is porphyry. Its mostly phenocrysts is Plagioclase and a small percentage of mafic minerals that including olivine and pyroxene. The plutonic units have a combination of pyroxengabbro and subvolcanic units have a combination of diabase. There is small outcrop of conglomerate in the southwest area. All units in the area have been altered under the control of hydrothermal solutions.

These units were affected by coloritic and propylitic alteration zones. secondary minerals are chlorite, epidote and calcite.

Keyword: volcanice, Altration , Mineralogy, Petrography, Bozhan, Binalud.

مقدمه

محدوده اکتشافی بوژان در نقشه زمین‌شناسی ۱/۲۵۰۰۰۰ مشهد (آق‌باتی، ۱۳۶۵) و در نقشه ۱/۱۰۰۰۰۰۰ (پورلطیفی، ۱۳۷۶) بین طول‌های جغرافیایی "۴۰' ۰۱" ۵۹ تا "۰۰' ۰۰" ۵۹ شرقی و عرض‌های جغرافیایی "۰۱۷' ۳۶" تا "۰۱۶' ۳۶" شمالی، قرار گرفته است. بر اساس تقسیمات ساختاری که توسط اشتوکلین (۱۹۶۸)، نبوی (۱۳۵۵)، افتخارنژاد (۱۳۵۹)، بربریان (۱۹۸۱)، علوی (۱۹۹۱)، آق‌باتی (۱۳۷۹) صورت پذیرفت این محدوده در زون بینالود واقع شده است. ارتفاعات بینالود در شمال شرقی ایران قرار گرفته و رخنمون عمومی در رشته‌کوه‌های بینالود دارای روند شمال غرب- جنوب شرق می‌باشد (نبوی، ۱۳۵۵). بخش اعظم منطقه را واحدهای آتشفشانی پوشانده است و رخنمون کمی از واحد پلوتونیک و کنگلومرایی در منطقه مشاهده می‌شود. هدف از این پژوهش، تهیه نقشه زمین‌شناسی، نقشه دگرسانی با مقیاس ۱:۱۰۰۰ و مطالعات دقیق پتروگرافی، کانی‌شناسی و دگرسانی در منطقه اکتشافی بوژان می‌باشد.

روش مطالعه

به منظور مطالعات پتروگرافی و دگرسانی و دستیابی به اهداف مورد نظر در منطقه اکتشافی بوژان، مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی انجام پذیرفت که این مطالعات شامل برداشت ۸۰ نمونه از واحدهای سنگی مختلف و تهیه مقاطع نازک و مطالعه آن به وسیله میکروسکوپ پلاریزان به منظور مطالعات پتروگرافی از جمله بررسی‌های سنگ‌شناسی، بافت، کانی‌شناسی و نیز تهیه نقشه زمین‌شناسی و دگرسانی با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS می‌باشد.

زمین‌شناسی منطقه

ارتفاعات بینالود در شمال شرقی ایران قرار گرفته و در اصطلاح زمین‌شناسی البرز شرقی خوانده می‌شود. از نظر جغرافیایی این ارتفاعات ادامه رشته کوه‌های البرز به شمار می‌آیند ولی وجود برخی شباهت‌های رخساره‌ای و تأثیر چین‌خوردگی‌ها باعث گردیده تا بینالود را زونی تدریجی بین ایران مرکزی و البرز در نظر بگیرند زیرا رسوبات و رخساره‌های پالئوزوئیک این زیرپهنه مشابه ایران مرکزی بوده، اما سنگ‌های مزوزوئیک آن شباهت بیشتری با البرز دارند (نبوی، ۱۳۵۵). براساس مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی، زمین‌شناسی منطقه اکتشافی بوژان عمدتاً شامل واحدهای آتشفشانی با ترکیب پیروکسن‌بازالت، پیروکسن‌اندزیت و تراکیت می‌باشد (شکل ۱) که دارای بافت پورفیری و گلومروپورفیری و همچنین دارای درشت بلورهای پلاژیوکلاز، پیروکسن و الیوین می‌باشند. همچنین رخنمون کمی از واحدهای درونی و نیمه عمیق درونی با ترکیب پیروکسن گابرو و دیاباز و نیز واحد کنگلومرایی در منطقه مشاهده می‌شود (شکل ۱).

پتروگرافی واحدهای آتشفشانی

سنگ‌های آتشفشانی در منطقه بوژان براساس بررسی‌های صحرایی و پتروگرافی (ترکیب سنگی، فراوانی و نوع فنوکریست، زمینه، نوع و میزان کانی‌های مافیک) به سه نوع ترکیب پیروکسن‌بازالت، پیروکسن‌اندزیت و تراکیت

قابل تفکیک است. رخنمون این واحدها بصورت آمیخته در هم و در کل منطقه گسترش یافته است (شکل ۱). بافت غالب در این واحدها پورفیری است (Shelley, 1993).

واحد پیروکسن بازالیت: کانی‌های اصلی آن شامل پلاژیوکلاز، الیوین و پیروکسن می‌باشد که دارای بافت پورفیری، گلومروپورفیری با درصد فنوکریست بین ۳۰ تا ۳۵ درصد است. درشت بلورها شامل پلاژیوکلاز (نوع بایونیت و ۱۷-۱۸ درصد) و اوژیت (۷-۱۰ درصد) و الیوین (۵ تا ۱۰ درصد) است. این واحد دارای کانی فرعی آپاتیت و حدود ۱ درصد کانی اپیک می‌باشد (شکل ۲ الف). این واحد تحت تاثیر آلتراسیون پروپلتیک شدید قرار گرفته است که کانی ثانویه شامل کلریت، کلسیت و مقدار جزئی اپیدوت می‌باشد کلریت از دگرسانی ۱۰ تا ۱۲ درصد پلاژیوکلاز ایجاد شده است و اوژیت کاملاً کلریتی شده و به مقدار جزئی به اپیدوت دگرسان شده است (شکل ۲ ث).

واحد پیروکسن آندزیت: بافت غالب آن‌ها پورفیری با زمینه دانه ریز تا دانه متوسط است. میزان فنوکریست بین ۲۵-۲۰ درصد تغییر می‌کند. فراوان‌ترین کانی اصلی پلاژیوکلازها با حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد است که شکل‌دار تا نیمه‌شکل‌دار با منطقه بندی در اندازه‌های ۰/۲ تا ۲ میلی‌متر در متن دانه ریز می‌باشند و براساس روش میشل لوی از نوع آندزین تعیین شده است. از دیگر فنوکریست‌ها کانی‌های مافیک شامل الیوین (۳-۲ درصد) و پیروکسن (۸-۵ درصد) از نوع اوژیت است (شکل ۲ ب). بلورهای پلاژیوکلاز دارای سطوح بلوری سالم می‌باشند و کمتر از ۵ درصد سریسیتی شده‌اند. فراوانی کانی‌های کدر در این واحد حدود ۷-۵ درصد است که گاه توسط اکسیدهای آهن جایگزین شده‌اند. این واحد تحت تاثیر آلتراسیون کلریتی شدید قرار گرفته است که کلریت داخل حفرات و بصورت فراگیر زمینه را پر کرده است و الیوین و پیروکسن بطور کامل کلریتی شده‌اند (شکل ۲ ت).

واحد تراکیت: بافت این سنگ نیز پورفیری و تراکیتی است. فنوکریست‌های آن شامل ۸-۵ درصد پلاژیوکلاز با اندازه ۰/۱ تا ۰/۵ میلی‌متر، ۱۵-۲۰ درصد سانیدین در اندازه ۰/۲-۰/۳ میلی‌متر است و پیروکسن (۲-۵ درصد) می‌باشد. سانیدین با ماکل کارلسباد و به صورت فنوکریست مشاهده می‌شود. زمینه سنگ از کانی ثانویه کلریت تشکیل شده است و کلریت داخل حفرات را نیز پر کرده است. این واحد تحت تاثیر آلتراسیون پروپلتیک متوسط تا شدید قرار گرفته است. در این واحد پلاژیوکلازها دارای سطوح بلوری سالم هستند و کمتر از ۵ درصد سریسیتی شده‌اند. در آلتراسون پروپلتیک مهم‌ترین کانی کلریت بوده و کربنات بصورت جزئی داخل حفرات را پر کرده است. تعداد بسیار کمی رگچه‌های ظریف دارای کربنات، کلریت و اپیدوت در این واحد وجود دارد (شکل ۲ پ).

دگرسانی واحدهای آتشفشانی

کلیه تغییرات شیمیایی و کانی‌شناسی که تحت تاثیر آب‌های ماگمایی و یا گرمابی در سنگ‌ها ایجاد می‌شود، آلتراسیون نامیده می‌شود (کریم‌پور، ۱۳۸۴). براساس مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی تمام واحدهای منطقه تحت تاثیر محلول‌های هیدروترمال، دگرسان شده‌اند. دو آلتراسیون اصلی در منطقه در واحدهای آتشفشانی شناسایی شده است که شامل کلریتی و پروپلتیکی می‌باشد و به زیر مجموعه‌های کلریتی شدید، پروپلتیکی متوسط و ضعیف تقسیم می‌شود که واحد درونی پیروکسن‌گابرو تحت تاثیر آلتراسیون ضعیف در جنوب منطقه قرار گرفته است (شکل ۳).

آلتراسیون کلریتی شدید: آلتراسیون کلریتی واحد پیروکسن‌آندزیت را تحت تاثیر قرار داده است. کلریت بصورت پرکننده حفرات وجود دارد و زمینه را بطور کامل تشکیل داده است. کانی‌های مافیک (الیوین ۳-۲ درصد و پیروکسن ۸-۵ درصد) کاملاً به کلریت تبدیل شده‌اند (شکل ۳).

آلتراسیون پروپلتیک شدید: این آلتراسیون واحد پیروکسن‌بازالت و بخشی از واحد تراکیت در قسمت جنوبی منطقه را تحت تاثیر قرار داده است. کانی ثانویه مهم در این آلتراسیون شامل کلریت، کلسیت و اپیدوت می‌باشد که در واحد پیروکسن‌بازالت، پلاژیوکلاز (۱۰-۱۲ درصد) به کلریت و به مقدار جزئی به اپیدوت تبدیل شده است و اوژیت کاملاً کلریتی شده و به مقدار جزئی به اپیدوت دگرسان شده است (شکل ۳).

آلتراسیون پروپلتیک متوسط: این آلتراسیون واحد تراکیت را در قسمت شمال شرق و شمال غرب محدوده تحت تاثیر قرار داده است. مهمترین کانی آن کلریت و اپیدوت می‌باشد که بصورت رگچه‌های کم ضخامت همراه با کلسیت مشاهده می‌شوند. کلریت ثانویه در زمینه تراکیت بصورت فراگیر مشاهده می‌شود (شکل ۳).

نتیجه‌گیری

از حیث سنگ شناسی واحدهای موجود در منطقه به سه گروه آتشفشانی، درونی و نیمه عمیق درونی تقسیم می‌شود که واحدهای آتشفشانی دارای ترکیب پیروکسن‌بازالت، پیروکسن‌آندزیت و تراکیت می‌باشد. واحد درونی با ترکیب پیروکسن‌گابرو و واحد نیمه عمیق درونی با ترکیب دیاباز در منطقه دارای رخنمون کمی می‌باشد. رخنمون کمی از کنگلومرا نیز در بخش جنوبی منطقه مشاهده شد. دگرسانی‌های اصلی در منطقه شامل آلتراسیون کلریتی و پروپلتیکی می‌باشد که کل واحدهای منطقه را تحت تاثیر قرار داده است.

منابع

افتخارنژاد ج.، ۱۳۵۹، تفکیک بخش‌های مختلف ایران از نظر وضع ساختمانی در ارتباط با حوضه‌های رسوبی، نشریه انجمن نفت، شماره ۸۲، صفحه ۱۹-۲۸.

آق‌نباتی ع.، ۱۳۷۹، پهنه‌های رسوبی ساختاری عمده ایران، تهران، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی.

آق‌نباتی ع.، ۱۳۶۵، نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ مشهد، سازمان زمین‌شناسی کشور.

کریم‌پور م.ح.، ۱۳۸۴ "زون‌های آلتراسیون کوارتز حفره دار و کوارتز-آلونیت (سولفید بالا) بخش فوقانی سیستم مس پورفیری منطقه چاه‌شلجمی، جنوب بیرجند". سیزدهمین همایش بلورشناسی و کانی‌شناسی ایران، دانشگاه شهید باهنر کرمان، ص ۷-۱۱ (۱۳۸۴).

نبوی م.ح.، ۱۳۵۵، "کتاب دیباچه‌ای بر زمین‌شناسی ایران"، صفحه ۱۰۹.

Alavi, M., 1991, *Sedimentary and structural characteristics of the Paleozoic remnants in northeastern Iran*: Geol. Soc. of Amer. Bull, v. 103, p. 983-992.

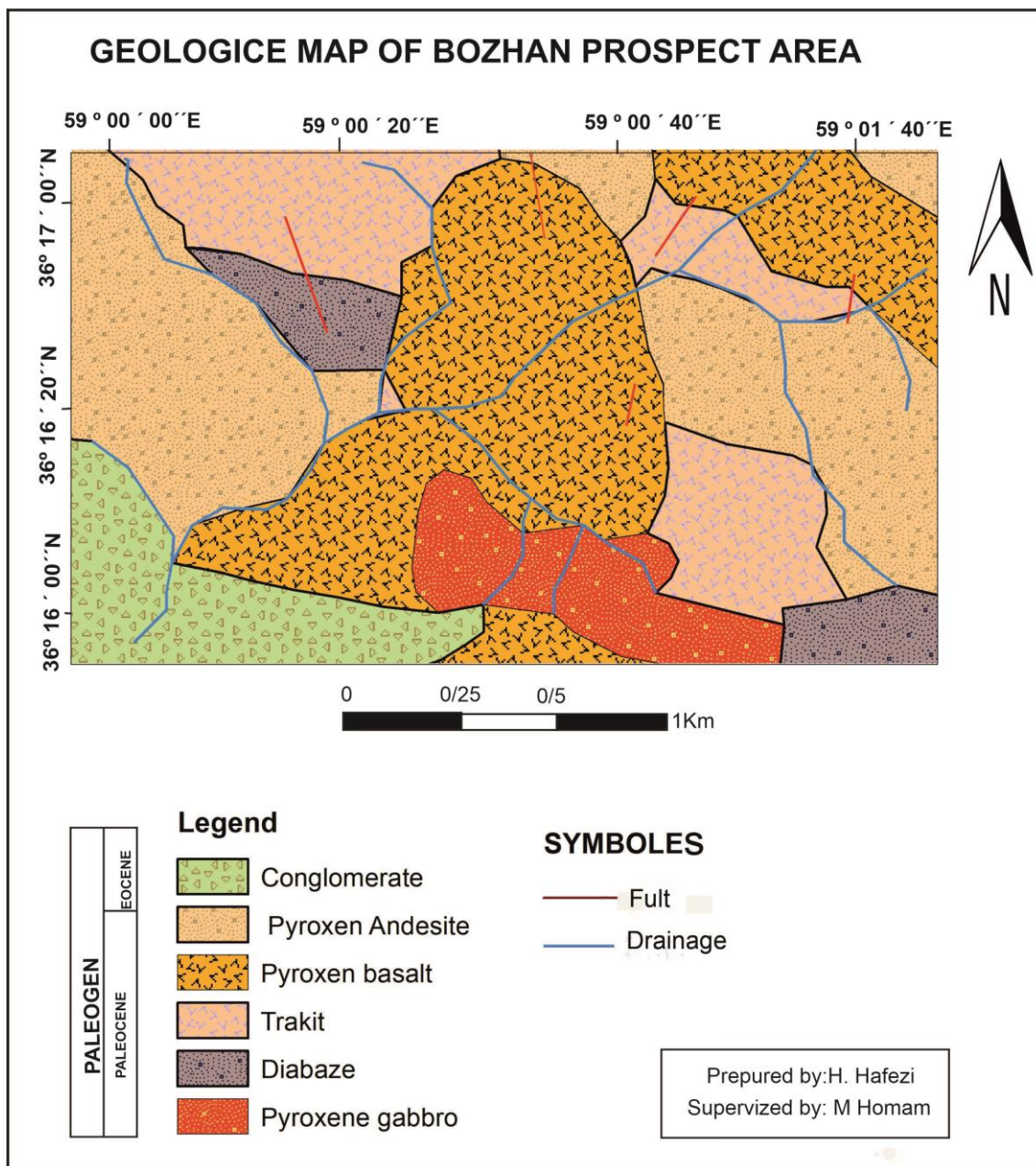
Berberian, M., King, G.C.P, 1981. "Towards a Paleogeography and Tectonic evolution of Iran: Reply". Can. J. Earth Sci., 18(2), 210-265.

Levy, M., 1882, "Synthesis of minerals and rocks".

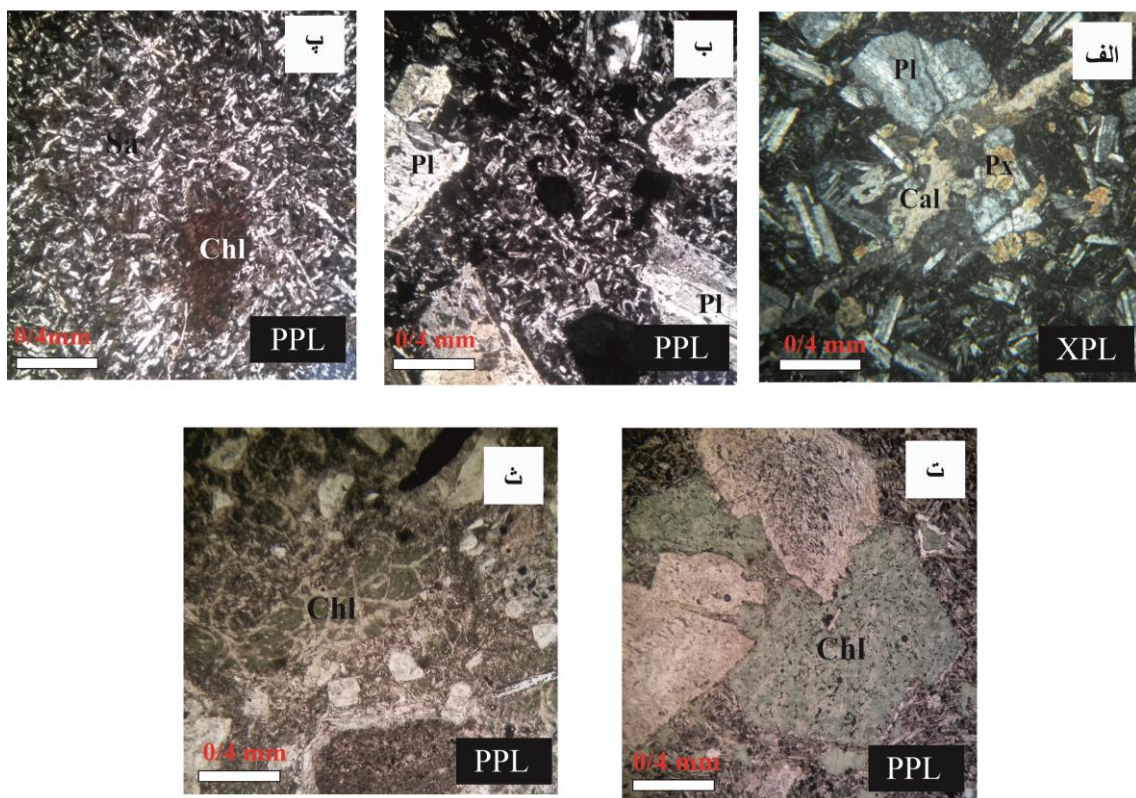
Shelley, D. (1993), "Igneous and metamorphic rocks under the microscope, classification, textures, microstructures and mineral preferred-orientations", Chapman and Hall, London.

Stocklin J., (1968), "Structural history and tectonics of Iran", A review-Amer. Ass. Petrol. Geol. Bull. 52 (7): 1229-1258.

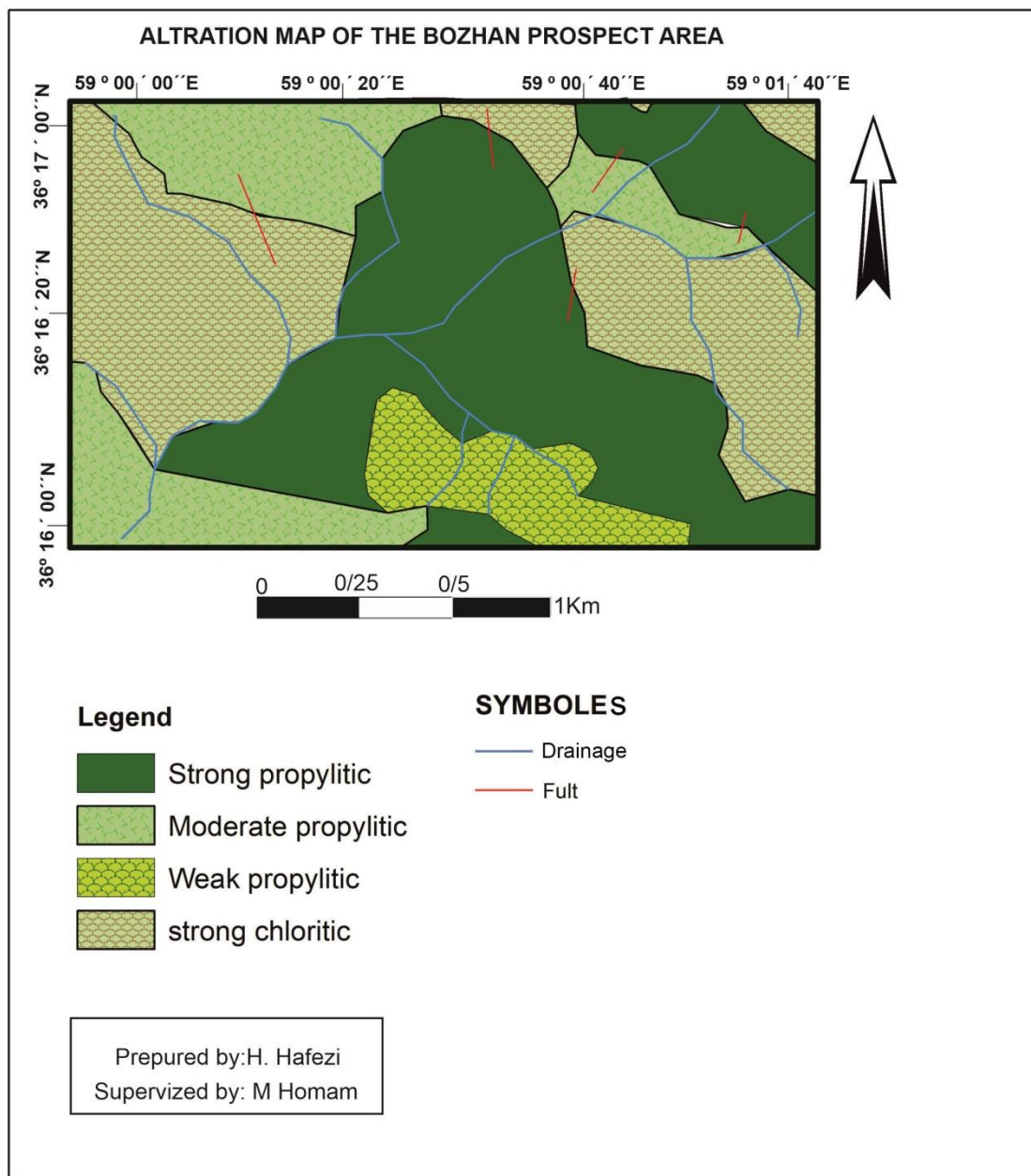
Whitney D. L., Evans B. W., 2010, "Abbreviations for names of rock-forming minerals", American Mineralogist 95, 185–187.



شکل ۱: نقشه زمین شناسی منطقه اکتشافی بوژان



شکل ۲: تصاویری از پتروگرافی و آلتراسیون منطقه اکتشافی بوژان: الف) واحد پیروکسن‌بازالت، ب) واحد آندزیت‌بازالت، پ) واحد تراکیت، ت) آلتراسیون کلریتی در واحد پیروکسن‌آندزیت، ث) آلتراسیون پروپلتیک در واحد پیروکسن‌بازالت. (پلاژیوکلاز: Pl - پیروکسن: Px - کلریت: Chl - سانیدین: Sa - کلسیت: Cal) (Whitney, 2010).



شکل ۳: نقشه آلتراسیون منطقه اکتشافی بوژان