

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده: علوم زمین

گروه: پترولوژی و زمین‌شناسی اقتصادی

پترولوژی، ژئوشیمی و تحلیل رخساره‌ای سنگهای آتشفشانی و آتشفشانی رسوبی منطقه پهنواز (جنوب

بیارجمند - شاهرود)

مهین مردانی بلداجی

استاد راهنما:

دکتر محمود صادقیان

استاد مشاور:

مهندس علیرضا خانعلی زاده

پایان نامه ارشد جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

زمستان ۱۳۹۰

دانشگاه صنعتی شاهرود
دانشکده: علوم زمین
گروه: پترولوژی و زمین شناسی اقتصادی

پایان نامه کارشناسی ارشد خانم مهین مردانی بلداجی
تحت عنوان:

پترولوژی، ژئوشیمی و تحلیل رخساره‌های سنگهای آتشفشانی و آتشفشانی رسوبی منطقه پهناز (جنوب
بیارجمند - شاهرود)

در تاریخ توسط کمیته تخصصی زیر جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد مورد ارزیابی و با درجه
.....مورد پذیرش قرار گرفت.

امضاء	اساتید مشاور	امضاء	اساتید راهنما
	نام و نام خانوادگی: علیرضا خانعلی زاده		نام و نام خانوادگی: دکتر محمود صادقیان

امضاء	نماینده تحصیلات تکمیلی	امضاء	اساتید داور
	نام و نام خانوادگی:		نام و نام خانوادگی
			نام و نام خانوادگی:

کلیه حقوق مادی مرتبط از نتایج مطالعات، آزمایشات و نوآوری ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه متعلق به دانشگاه
صنعتی شاهرود می باشد.

زمستان ۹۰

تقدیم به مادرم و پدرم

آنان که آفتاب مهرشان در آستانه قلم است

تقدیم به همراه همیشگی زندگی ام

همسرم

پروردگار توانا

چشمه‌ایم برای توست، بیاموز روشن باشد

اندیشه‌ام از آن توست، بیاموز پاک باشد

و زندگی‌ام محتاج توست، بیاموز خدایی باشد

در ابتدا خداوند را به خاطر الطاف بی‌کرانش حمد و سپاس می‌گویم. از استاد بزرگوارم جناب آقای دکتر محمود صادقان که قبول زحمت

فرمودند و راهنمایی این پایان‌نامه را متقبل شدند، کمال تشکر و سپاسگزاری را دارم

تشکر و سپاسگزاری می‌کنم از خانواده عزیز و بزرگوارم که بی‌شک حمایت و پشتیبانی آنها در تمامی مراحل زندگی شامل حال من بوده است. پاس فراوان از همدلی و همراهی صمیمانه و کمک‌های بی‌شائبه همسرم که محتمترین عامل در به پایان رسیدن این رساله می‌باشد و ضمن تشکر از آنها، سلامتی آنان را از درگاه خداوند متعال خواستارم.

از جناب آقای مهندس خانعلی زاده که همده و ارشاوره این پایان‌نامه بودند تشکر و قدردانی مینمایم. همچنین از زحمات خانم مهندس

فارسی و سعیدی و جناب آقای مهندس میرباقری کمال تشکر را دارم

مراتب تشکر و سپاس خود را از کمک‌های دوستانم خانمها سیمین بدلو، رویا لیکان زاده، مهدیه محمودی، اکرم مردانی و آقای چکنی که هر یک به

نوعی در بخشهای مختلف این رساله سهم بوده‌اند، اعلام میدارم.

چکیده

در منطقه پهنواز در جنوب بیارجمند از توابع شاهرود، توالی ضخیمی از سنگ‌های آتشفشانی و آتشفشانی رسوبی ائوسن رخمون دارند. سنگ‌های آتشفشانی دارای ترکیب تراکی بازالتی هستند. الیوین، اوژیت تیتانیم‌دار و پلاژیوکلاز کلسیک سازندگان اصلی این تراکی بازالت‌ها هستند. آپاتیت و مگنتیت کانی‌های فرعی بارز این سنگ‌ها می‌باشند. کلسیت، ناترولیت، آنالسیم، کلریت و اکسیدهای آهن، کانی‌های ثانویه‌ای هستند که همراه این سنگ‌ها یافت می‌شوند. این توالی بر روی واحد کنگلومرای ماسه‌سنگی ژوراسیک (به احتمال زیاد) قرار گرفته‌اند و توسط رسوبات آهکی و مارنی فسیل‌دار ائوسن بالایی پوشیده شده‌اند. تعدادی دایک با ترکیب تراکی‌بازالتی و بافت پورفیری تا میکروولیتی - پورفیری، کنگلومرای مذکور را قطع می‌کنند و به توالی آتشفشانی رسوبی مورد مطالعه ختم می‌شوند. در واقع این دایک‌ها ماگمای باقی مانده منجمد شده در ماگماتیسم ائوسن مجاری تغذیه کننده ماگمایی هستند، که درون حوضه مورد نظر فوران یافته‌اند. در ابتدا به علت برخورد گدازه تراکی‌بازالتی دما بالا با آب و مواجه شدن با شرایط دمای پایین - فشار پایین (با اختلاف دمایی بسیار زیاد) به شدت خرد شده است، لذا رخساره‌های آگلومرای و نهشته‌های اپی‌کلاستی از فراوانی بیشتری برخوردار هستند. با ادامه یافتن فرونشست تدریجی و عمیق‌تر شدن حوضه، فعالیت‌های انفجاری کمتر شده و گدازه‌ها به صورت لایه لایه روی هم انباشته شده‌اند به طوری که در مراحل پایانی گدازه‌ها ساخت بالشی نیز نشان می‌دهند و گاه با کانه‌زایی مس به صورت مالاکیت همراه هستند. این فعالیت‌های آتشفشانی در اواسط ائوسن صورت یافته است و توالی آتشفشانی رسوبی از آب خارج شده است و مجدداً در اواخر ائوسن رسوبات آهکی - مارنی فسیل‌دار ائوسن بالایی بر روی آنها نهشته شده‌اند. از لحاظ ژئوشیمیایی سنگ‌های آتشفشانی پهنواز دارای ترکیب غالب تراکی‌بازالتی هستند و ماهیت آکالن نشان می‌دهند. شواهد بارزی از تفریق یافتگی ماگمایی و آلایش پوسته‌ای در آنها دیده می‌شود. غنی‌شدگی آنها از عناصر خاکی نادر سبک، عناصر لیتوفیل بزرگ یون نظیر Sr, K, Th و Rb و تهی‌شدگی از Nb, Ta و تاحدودی Ti، بیانگر آن است که آنها در یک کمان ماگمایی حاشیه قاره‌ای تشکیل شده‌اند. در ضمن ماگمای سازنده تراکی‌بازالت‌های مورد نظر از منشاء گارنت لرزولیتی و از طریق ذوب بخشی با نرخ ۱۰ تا ۲۰ درصد و به طور میانگین ۱۵ درصد حاصل شده است. از لحاظ جایگاه تکتونیکی این تراکی‌بازالت‌ها در یک محیط کششی حاشیه‌ای قاره‌ای مرتبط با کمان ماگمایی حاشیه قاره‌ای یا پشت کمانی تشکیل شده‌اند.

کلمات کلیدی: آگلومرا، گارنت لرزولیت، تراکی‌بازالت، پهنواز

فهرست مطالب

و.....	چکیده
ی.....	فهرست مطالب
ن.....	فهرست شکل ها
م.....	فهرست جداول
۱.....	فصل اول: کلیات
۲.....	۱-۱- موقعیت جغرافیایی و راه های دسترسی به منطقه مورد مطالعه
۴.....	۲-۱- جغرافیای انسانی و آب وهوا
۴.....	۳-۱- ژئومورفولوژی منطقه
۶.....	۴-۱- تاریخچه مطالعات قبلی در منطقه و مناطق اطراف
۹.....	۵-۱- روش مطالعه
۱۰.....	۶-۱- اهداف
۱۱.....	فصل دوم: زمین شناسی عمومی
۱۲.....	۱-۲- مقدمه
۱۲.....	۲-۲- زمین شناسی عمومی منطقه
۱۶.....	۳-۲- واحدهای سنگی
۱۸.....	۱-۳-۲- پرمبرین - کامبرین (سنگ های دگرگونی و آذرین معروف به مجموعه دلبر)
۱۹.....	۲-۳-۲- کنگلومرای ژوراسیک
.....	۳-۳-۲- واحدهای ائوسن میانی
۳۰.....	۴-۳-۲- دایک ها
۳۲.....	۵-۳-۲- آهک نومولیت دار
۳۴.....	۶-۳-۲- کنگلومرای الیگوسن
۳۶.....	۷-۳-۲- مارن های گچ دار
۳۶.....	۸-۳-۲- پادگانه های آبرفتی کواترنری
۳۷.....	۴-۲- تکتونیک کلی منطقه
۳۹.....	۵-۲- پتانسیل معدنی
۴۱.....	فصل سوم: مطالعات پتروگرافی
۴۲.....	۱-۳- مقدمه
۴۳.....	۲-۳- ویژگی های پتروگرافی سنگ های منطقه
۴۳.....	۳-۲-۱- تراکی بازالت های دارای البوین و پیروکسن (با مقادیر کمی پلاژیوکلاز)
۵۴.....	۳-۲-۲- تراکی بازالت های دارای پیروکسن و پلاژیوکلاز (با مقادیر کمی البوین)
۵۸.....	۳-۳- پتروگرافی سنگ های آذرآاری
۶۰.....	۴-۳- دایک ها
۶۱.....	۵-۳- نتیجه گیری
۶۳.....	فصل چهارم: ژئوشیمی
۶۴.....	۱-۴- مقدمه
۶۹.....	۲-۴- کاربرد داده های تجزیه شیمیایی
۶۹.....	۴-۲-۱- نام گذاری سنگ های مورد مطالعه

۲-۲-۴	بررسی تحولات ژئوشیمیایی سنگ‌ها به کمک نمودارهای دو متغیره.....	۷۱
۳-۴	بررسی تحولات ژئوشیمیایی سنگ‌های مورد مطالعه به کمک نمودارهای عناصر کمیاب در مقابل ضریب	
	تفریق.....	۸۵
۴-۴	نمودارهای تغییرات عناصر ناسازگار در مقابل یکدیگر.....	۸۷
۵-۴	نمودارهای بهنجار شده.....	۸۹
۱-۵-۴	نمودارهای عنکبوتی بهنجار شده نسبت به کندریت.....	۸۹
۲-۵-۴	نمودارهای عنکبوتی بهنجار شده نسبت به گوشته‌ی اولیه.....	۹۳
۶-۴	تعیین سری ماگمایی.....	۹۶
۷-۴	نتیجه گیری.....	۹۸
	فصل پنجم: پتروژنز.....	۹۹
۱-۵	مقدمه.....	۱۰۰
۲-۵	تعیین محیط تکتونیکی.....	۱۰۰
۱-۲-۵	نمودار تمایز تکتونیکی Ti-Zr (پیرس و کان، ۱۹۷۳).....	۱۰۲
۲-۲-۵	نمودارهای تمایز تکتونیکی Ta -Hf/3 -Th (وود، ۱۹۸۰).....	۱۰۳
۳-۲-۵	نمودارهای تمایز تکتونیکی Zr/Al ₂ O ₃ در مقابل TiO ₂ /Al ₂ O ₃ و TiO ₂ در مقابل Al ₂ O ₃ مولر و براون (۱۹۹۲)	
	۱۰۴
۴-۲-۵	نمودار تمایز تکتونیکی MnO-TiO ₂ -P ₂ O ₅ (مولن، ۱۹۸۳).....	۱۰۴
۵-۲-۵	نمودار تمایز تکتونیکی La/10 - Y/15 - Nb/8 (کابانیس و لکول، ۱۹۸۹).....	۱۰۵
۶-۲-۵	نمودار تمایز تکتونیکی Nb/Th در مقابل Nb (بوزتاگ و همکاران، ۲۰۰۷).....	۱۰۶
۷-۲-۵	نمودار تغییرات Zr در برابر Zr/Y (پیرس، ۱۹۸۳).....	۱۰۷
۸-۲-۵	نمودار لگاریتمی Th/Yb در مقابل Nb/Yb.....	۱۰۷
۳-۵	مقایسه ویژگی‌های ژئوشیمیایی سنگ‌های آتشفشانی منطقه پهناوز با سنگ‌های آتشفشانی ائوسن مناطق همجوار یعنی	
	عباس‌آباد، میان دشت و چغندرسر.....	۱۰۹
۴-۵	تعیین محل منشأ سنگ‌های منطقه‌ی مورد مطالعه.....	۱۱۲
۱-۴-۵	نمودارهای نسبت عناصر کمیاب La/Sm در مقابل La و Sm/Yb در مقابل La/Sm.....	۱۱۲
۲-۴-۵	نمودار نسبت Dy/Yb در مقابل La/Yb.....	۱۱۴
۳-۴-۵	نمودار غنی‌شدگی یا عدم غنی‌شدگی محل منشأ سنگ‌های مورد مطالعه.....	۱۱۵
۵-۵	ارزیابی نقش آرایش پوسته‌ای در تشکیل سنگ‌های منطقه‌ی مورد مطالعه.....	۱۱۹
۶-۵	الگوی تکتونوماگمایی تشکیل سنگ‌های آذرین منطقه‌ی پهناوز.....	۱۲۲
۱-۶	نتیجه گیری.....	۱۲۷
۲-۶	پیوست.....	۱۲۹
	منابع فارسی.....	۱۳۶
	Refrence.....	۱۳۸
	Abstract.....	

فهرست شکل ها

- شکل ۱-۱- نقشه راه‌های ارتباطی منطقه مورد مطالعه..... ۳
- شکل ۱-۲- مهمترین راه‌های دسترسی به منطقه مورد مطالعه که براساس نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰۰..... ۳
- شکل ۱-۳- موقعیت منطقه مورد مطالعه بر روی تصویر ماهواره‌ای لندست ۷..... ۵
- شکل ۱-۴- موقعیت منطقه مورد مطالعه بر روی نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ دره دایی..... ۵
- شکل ۱-۵- نقشه سه‌بعدی منطقه شرق - جنوب شرق بیارجمند..... ۶
- شکل ۱-۶- مطالعات صورت گرفته بر روی نوار آتشفشانی شمال ایران مرکزی..... ۷
- شکل ۱-۲- نقشه پراکندگی سنگهای آذرین سنوزوئیک در گستره سرزمین ایران..... ۱۳
- شکل ۲-۲- توسعه کمان‌های ماگمایی مجزا و مرتبط با فرورانش پوسته اقیانوسی نئوتتیس در دوره ائوسن به زیر ورقه‌های قاره-ای کوچک (دروکور و همکاران ۱۹۸۶)..... ۱۳
- شکل ۲-۳- موقعیت منطقه مورد مطالعه در زون بلوک کویر بزرگ بر روی نقشه زونهای ساختاری ایران..... ۱۵
- شکل ۲-۴- بخشی از نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ منطقه پهناوز (با استفاده از داده‌های حاصل از ماهواره‌ی لندست)..... ۱۶
- شکل ۲-۵- ستون چینه شناسی منطقه پهناوز (بدون مقیاس)..... ۱۷
- شکل ۲-۶- نمایی از منطقه پهناوز..... ۱۷
- شکل ۲-۷- تصویری از آهک کرتاسه در جنوب شرق منطقه..... ۱۸
- شکل ۲-۸- دور نمایی از سنگ‌های دگرگونی منسوب به کامبرین و آهک های کرتاسه پوشاننده آنها..... ۱۸
- شکل ۲-۹- توالی گدازه‌های بازالتی و رسوبات آذرآواری وابسته به آن در جنوب منطقه پهناوز..... ۲۰
- شکل ۲-۱۰- تصویری از کنگلومرای قاعده‌ای که غالباً حاوی قلوه‌های شیبستی و گرانیته است..... ۲۰
- شکل ۲-۱۱- تصویری از قلوه‌های گنایسی دارای فولیاسیون بارز در واحد کنگلومرای ژوراسیک..... ۲۰
- شکل ۲-۱۲- تصویری از رسوبات کنگلومرای ژوراسیک..... ۲۰
- شکل ۲-۱۳- تصویری از پوشیده شدن کنگلومرای ژوراسیک توسط مجموعه آتشفشانی و آتشفشانی‌رسوبی ائوسن..... ۲۱
- شکل ۲-۱۴- آثاری از دگرسانی آرزیلیتی ناشی از تزریق ماگمای بازالتی در درون کنگلومرای ژوراسیک..... ۲۱
- شکل ۲-۱۵- الگویی از نحوه تشکیل سنگ‌های آتشفشانی و آتشفشانی-رسوبی پهناوز..... ۲۱
- شکل ۲-۱۶- طرح شماتیک واحد های سنگی آتشفشانی و آتشفشانی رسوبی ائوسن منطقه پهناوز..... ۲۲
- شکل ۲-۱۷- دورنمایی از واحد آگلومرایی در جنوب شرق معدن روگرو..... ۲۴
- شکل ۲-۱۸- تصویری از لایه‌بندی و دانه بندی تدریجی در نهشته‌های آذرآواری منطقه..... ۲۴
- شکل ۲-۱۹- تصویری از لایه‌های آذرآواری با میان لایه‌های سیلتستونی قرمز رنگ..... ۲۴
- شکل ۲-۲۰- ن تصویری از نهشته‌های آذرآواری که در آن اندازه قطعات آنها به حدود یک متر هم می‌رسد..... ۲۴
- شکل ۲-۲۱- تصویری از یک افق قرمز رنگ کریستال لیتیک توفی..... ۲۵
- شکل ۲-۲۲- تصویری از فروافتادن قطعات تراکی بازالتی در رسوبات سیلتستونی..... ۲۵
- شکل ۲-۲۳- تصویری از فرسایش پوست پیازی در کریستال لیتیک توف..... ۲۵
- شکل ۲-۲۴- تصویری از فرا گرفته شدن قطعات بازالتی بادامکی توسط رسوبات کریستال لیتیک توفی قرمز رنگ..... ۲۵
- شکل ۲-۲۵- نمایی از قطعات تراکی بازالتی..... ۲۵
- شکل ۲-۲۶- تصویری از نهشته‌های پیریتی در قاعده گدازه‌های تراکی بازالتی..... ۲۵
- شکل ۲-۲۷- دورنمایی از واحد آتشفشانی رسوبی و دایک تغذیه‌کننده گدازه‌های تراکی بازالتی..... ۲۷

- شکل ۲-۲۸- تصویری از جریان‌های گدازه به ضخامت حدود ۲ متر و با ترکیب تراکی بازالتی..... ۲۷
- شکل ۲-۲۹- تصویری از فنوکریست‌های پیروکسن (اوژیت) موجود در قطعات تراکی بازالتی منطقه پهناوز..... ۲۷
- شکل ۲-۳۰- تصویری از وجود فنوکریست‌های اولیوین و پیروکسن در سنگ‌های تراکی بازالتی منطقه پهناوز..... ۲۷
- شکل ۲-۳۱- نمایی از فرسایش پوست پیازی، در سطح رخنمون روانه تراکی بازالتی..... ۲۷
- شکل ۲-۳۲- تصویری از بافت گلومروپورفیری حاصل از تجمع موضعی بلورهای پیروکسن (اوژیت) در منطقه پهناوز..... ۲۷
- شکل ۲-۳۳- تصویری از حضور و پراکندگی زئولیت‌های موجود در درون حفرات سنگ‌های بازالتی منطقه پهناوز..... ۲۸
- شکل ۲-۳۴- تصویری از آرایش یافتگی مشخص در بادامک‌های موجود در قطعات بازالتی..... ۲۸
- شکل ۲-۳۵- نمای کلی بالش‌های بازالتی در بخش بالایی توالی آتشفشانی رسوبی پهناوز..... ۲۹
- شکل ۲-۳۶- فضای مثلثی بین گدازه‌های بالشی که توسط رسوبات آتشفشانی رسوبی ریز دانه پر شد..... ۲۹
- شکل ۲-۳۷- تصویری از ترک‌های شعاعی ایجاد شده در حاشیه بیرونی یک گدازه تراکی بازالتی بالشی..... ۳۰
- شکل ۲-۳۸- تصویری از شکستگی‌های شعاعی در گدازه‌های بالشی توالی آتشفشانی رسوبی منطقه پهناوز..... ۳۰
- شکل ۲-۳۹- تصویری از حاشیه شیشه‌ای سرد شده..... ۳۰
- شکل ۲-۴۰- تصویری از ساخت بادامکی در تراکی بازالت‌های بالشی..... ۳۰
- شکل ۲-۴۱- تصاویر یکی از دایک‌هایی تغذیه کننده توالی آتشفشانی منطقه پهناوز..... ۳۱
- شکل ۲-۴۲- تصویری از دایک تراکی بازالتی قطع کننده بخش تحتانی مجموعه آتشفشانی - رسوبی..... ۳۱
- شکل ۲-۴۳- تصویری از حاشیه انجماد سریع در دیواره‌های دایک تراکی بازالتی..... ۳۱
- شکل ۲-۴۴- تصویری از حضور فنوکریست‌های اولیوین و پیروکسن (از نوع اوژیت) در سنگ‌های تراکی بازالتی..... ۳۱
- شکل ۲-۴۵- تصویری از کانه زائی مس به صورت مالاکیت و آزوریت در دایک‌های تراکی بازالتی منطقه پهناوز..... ۳۱
- شکل ۲-۴۶- تصویری از کانه زائی مس به صورت مالاکیت و آزوریت در دایک‌های تراکی بازالتی منطقه پهناوز..... ۳۲
- شکل ۲-۴۷- تصویری از رسوبات آهنی کرم رنگ متوسط لایه پرفسیل..... ۳۲
- شکل ۲-۴۸- تصویری از محل تماس سنگ‌های آهنی و آهنی مارنی‌اوسن فوقانی و آذرآواریهای ائوسن میانی..... ۳۲
- شکل ۲-۴۹- تصاویر مقاطع میکروسکوپی میکروفسیل‌های موجود در واحد آهنی (PPL)..... ۳۲
- شکل ۲-۵۰- نمایی از کنگلومرای چندزادی با گردشگری متوسط و جورشدهگی ضعیف..... ۳۴
- شکل ۲-۵۱- نمایی از حضور آنالسیم در حفرات قطعات تراکی بازالتی موجود در واحد کنگلومرای..... ۳۴
- شکل ۲-۵۲- دورنمایی لایه‌های مارنی کرم تا سفید رنگ میوسن..... ۳۵
- شکل ۲-۵۳- تصویری از پوشیده شدن واحد مارنی‌میوسن توسط نهشته‌های آبرفتی - تخریبی کواترنری..... ۳۵
- شکل ۲-۵۴- تصویری از تناوب کرم - صورتی از لایه‌های مارنی و خاکستری همراه رگه‌هایی از ژئپس..... ۳۵
- شکل ۲-۵۵- تصویری از ساخت گل کلمی بسیار زیبا در تراورتنها..... ۳۵
- شکل ۲-۵۶- تصویری از حضور فیروزه در مارن‌های میوسن. (برای توضیحات بیشتر به متن رجوع کنید..... ۳۶
- شکل ۲-۵۷- تصویری از لایه‌های شیلی و مارنی نازک لایه که ضخامت لامینه‌های آنها در حد ۲ تا ۵ می باشد..... ۳۶
- شکل ۲-۵۸- تصویر پادگانه‌های آبرفتی و رسوبات سیلابی رودخانه‌ای..... ۳۶
- شکل ۲-۵۹- تصویری از برش‌های گسلی ایجاد شده در امتداد پهنه‌های گسلی..... ۳۸
- شکل ۲-۶۰- تصویری از یک رگه کلسیتی پر کننده درزه‌ها و شکستگی‌ها..... ۳۸
- شکل ۲-۶۱- نمایی از خش‌های در پهنه‌های گسلی موجود بر سطوح سنگی..... ۳۸
- شکل ۲-۶۲- نمایی از گسل‌های منطقه پهناوز برگرفته از نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ دره دایی..... ۳۸
- شکل ۲-۶۳- تصویری از کانه زائی مس به صورت کالکوسیت و مالاکیت در محدوده معدن روگرو..... ۴۰
- شکل ۲-۶۴- نمایی از گسل‌های مرتبط با کانه‌زایی..... ۴۰
- شکل ۲-۶۵- آثاری از سرباره‌های حاصل از معدن کاری در معدن مس روگرو..... ۴۰
- شکل ۲-۶۶- آثاری از حفاری به صورت تونل و ترانشه در معدن مس روگرو..... ۴۰

- شکل ۳-۱- تصویر از بافت پورفیری با زمینه میکرولیتی در تراکی بازالت (XPL)..... ۴۴
- شکل ۳-۲- تصویر از تجمع فنوکریست‌های پیروکسن و ایجاد بافت گلمروپورفیری در تراکی بازالت (XPL)..... ۴۴
- شکل ۳-۳- تصویر از بولنژیتی شدن بلورهای الیوین، XPL..... ۴۵
- شکل ۳-۴- تصویر از حضور ادخال‌هایی از اولیوین در فنوکریست‌های پیروکسن تیتان اوژیت..... ۴۵
- شکل ۳-۵- تصویر از خوردگی بلورهای اولیوین در تراکی بازالت (XPL)..... ۴۵
- شکل ۳-۶- تصویر از فنوکریست تیتان اوژیت دارای منطقه بندی ترکیبی در تراکی بازالت، (X PL)..... ۴۸
- شکل ۳-۷- تصویر از حضور بلور تیتان اوژیت با ماکل ساعت شنی و منطقه بندی بسیار زیبا (XPL)..... ۴۸
- شکل ۳-۸- تصویر از فنوکریست‌های تیتان اوژیت با بافت غربالی (XPL)..... ۴۸
- شکل ۳-۹- تصویر از تجمع فنوکریست‌های تیتان اوژیت که دارای ادخال‌هایی از کانی‌های اپک می‌باشند..... ۴۸
- شکل ۳-۱۰- تجمع گلمروولی تیتان اوژیت، الیوین و کانی‌های اپک در تراکی بازالت‌ها. (PPL)..... ۴۸
- شکل ۳-۱۱- ۱۱ تصویر از فنوکریست‌های تیتان اوژیت و ایجاد بافت گلمروپورفیری در تراکی بازالت‌ها (XPL)..... ۴۸
- شکل ۳-۱۲- مدل ژنتیکی برای تشکیل تجمعات گلمروپورفیری از زو و همکاران (۲۰۰۹)..... ۴۹
- شکل ۳-۱۳- تصویر از فنوکریست‌های تیتان اوژیت با ادخال‌هایی از پلاژیوکلاز در تراکی بازالت‌ها (XPL)..... ۴۹
- شکل ۳-۱۴- تصویر از حضور آپاتیت در فنوکریست‌های تیتان اوژیت و پلاژیوکلازها (XPL)..... ۵۰
- شکل ۳-۱۵- تصویر از حفره‌های پر شده توسط کلسیت در تراکی بازالت (XPL)..... ۵۱
- شکل ۳-۱۶- تصویر از کلریت ناشی از دگرسانی کانی‌های مافیک در تراکی بازالت (XPL)..... ۵۲
- شکل ۳-۱۷- تصویر از حفرات پر شده توسط آنالسیم و کلسیت در تراکی بازالت‌ها..... ۵۳
- شکل ۳-۱۸- تصویر از الیوین‌های ایدنگزیتی شده در تراکی بازالت‌ها..... ۵۴
- شکل ۳-۱۹- تصویر از بلورهای الیوین ایدنگزیتی شده موجود در یک زمینه از میکرولیت‌های پلاژیوکلاز (XPL)..... ۵۴
- شکل ۳-۲۰- تصویر از حضور فنوکریست‌های پلاژیوکلاز، اولیوین و کلینوپیروکسن در تراکی بازالت (XPL)..... ۵۷
- شکل ۳-۲۱- تجمع فنوکریست‌های پلاژیوکلاز و ایجاد بافت گلمروپورفیری در تراکی بازالت (XPL)..... ۵۷
- شکل ۳-۲۲- تصویر از جهت یافتگی فنوکریست‌های پلاژیوکلاز و ایجاد بافت جریان‌ی در تراکی بازالت‌ها (XPL)..... ۵۷
- شکل ۳-۲۳- تصویر از بافت غربالی کانی‌های اپک به موازات حاشیه بلور در آرایش پیدا کرده‌اند. (XPL)..... ۵۷
- شکل ۳-۲۴- تصویر از در بر گرفته شدن پلاژیوکلاز به صورت ادخال در بلور تیتان اوژیت..... ۵۷
- شکل ۳-۲۵- تصویر از حضور ادخال‌هایی از میکرولیت‌های پلاژیوکلاز در فنوکریست‌های تیتان اوژیت (XPL)..... ۵۷
- شکل ۳-۲۶- تصویر از فنوکریست تیتان اوژیت در تراکی بازالت‌های حاوی مقادیر زیادی پلاژیوکلاز. (XPL)..... ۵۸
- شکل ۳-۲۷- تصویر از حضور ژئولیت با ساختار شعاعی در تراکی بازالت‌های حاوی پلاژیوکلاز قابل توجه. (XPL)..... ۵۸
- شکل ۳-۲۸- تصویر میکروسکوپی از کریستال توف‌های دارای خمیره آغشته به اکسیدهای آهن..... ۵۹
- شکل ۳-۲۹- تصویر از حضور فنوکریست‌های سالم و اکسید شده پیروکسن در سنگ‌های کریستال توفی (XPL)..... ۵۹
- شکل ۳-۳۰- تصویر از قطعات بازالتی با بافت پرفیری و کانی‌های اپک در سنگ‌های آذرآواری (PPL)..... ۵۹
- شکل ۳-۳۱- تصویر از حضور بادامک‌های جهت یافته در قطعات تراکی بازالت موجود در لیتیک - کریستال توف‌ها..... ۵۹
- شکل ۳-۳۲- تصویر از بافت پورفیری، میکرولیتی و جریان‌ی (XPL)..... ۶۱
- شکل ۳-۳۳- تصویر از حضور ادخال‌هایی از الیوین در فنوکریست‌های پلاژیوکلاز در دایک‌ها (XPL)..... ۶۱
- شکل ۳-۳۴- تصویر از تجمعات فنوکریست‌های پیروکسن و پلاژیوکلاز و ایجاد بافت گلمروپورفیری (XPL)..... ۶۱
- شکل ۴-۱- موقعیت نقاط نمونه‌برداری بر روی نقشه زمین شناسی منطقه..... ۶۵
- شکل ۴-۲- نمودارهای Na₂O+K₂O در مقابل SiO₂ (کاکس و همکاران، ۱۹۷۹)..... ۷۰
- شکل ۴-۳- نمودار Na₂O+K₂O در مقابل SiO₂ (لوباس و همکاران، ۱۹۸۶) برای نامگذاری سنگ‌های آتشفشانی..... ۷۱
- شکل ۴-۴- موقعیت نمونه‌های مورد مطالعه در نمودارهای تغییرات درصد اکسیدها در مقابل درصد SiO₂ (هارکر)..... ۷۴
- شکل ۴-۵- موقعیت نمونه‌ها در نمودارهای تغییرات اکسیدهای عناصر اصلی در مقابل MgO (فتر، ۱۹۴۸)..... ۷۸

- شکل ۴-۶- نمونه‌ها در نمودارهای تغییرات درصد اکسید در برابر ضریب تفریق (تورنتون وتاتل، ۱۹۶۰)..... ۸۳
- شکل ۴-۷- نمودارهای تغییرات عناصر کمیاب Zr, Co, Rb در مقابل D.I. برای نمونه‌های مورد مطالعه..... ۸۷
- شکل ۴-۸- نمودارهای تغییرات عناصر ناسازگار در مقابل یکدیگر (الف تا ج)..... ۸۸
- شکل ۴-۹- نمودار عنکبوتی چند عنصری بهنجار شده نمونه‌ها نسبت به کندریت (تامپسون، ۱۹۸۲)..... ۹۲
- شکل ۴-۱۰- نمودار عنکبوتی بهنجار شده عناصر نادر خاکی نمونه‌ها نسبت به متئوریت کندریتی (ناکامورا، ۱۹۷۴)..... ۹۲
- شکل ۴-۱۱- نمودار عنکبوتی چند عنصری بهنجار شده نمونه‌ها نسبت به گوشته اولیه (سان و مک دونوف، ۱۹۸۹)..... ۹۵
- شکل ۴-۱۲- موقعیت نمونه‌های مورد مطالعه بر روی نمودار تعیین سری ماگمایی..... ۹۷
- شکل ۴-۱۳- موقعیت نمونه بر روی نمودار تعیین سری‌های ماگمایی سدیک و پتاسیک از یکدیگر (امامی، ۱۹۸۱)..... ۹۷
- شکل ۵-۱- نمودار تمایز تکتونیکی Ti - Zr (پیرس و کان، ۱۹۷۳)..... ۱۰۲
- شکل ۵-۲- موقعیت نمونه‌های مورد مطالعه بر روی نمودار تمایز تکتونیکی Ta - Hf/3 - Th (وود، ۱۹۸۰)..... ۱۰۳
- شکل ۵-۳- نمودارهای تمایز تکتونیکی Zr/Al₂O₃ در مقابل TiO₂/Al₂O₃ و TiO₂ در مقابل Al₂O₃ (مولر و براون، ۱۹۷۶)..... ۱۰۴
- شکل ۵-۴- نمودار تغییرات La/Nb در مقابل Y (فلوید و همکاران، ۱۹۹۱)..... ۱۰۴
- (مولن، ۱۹۸۳)..... ۱۰۵
- شکل ۵-۵- نمودار تمایز تکتونیکی La/10-Y/15-Nb/8 (کابانیس و لکول، ۱۹۸۹ در گالویان، ۲۰۰۷)..... ۱۰۶
- شکل ۵-۶- موقعیت نمونه بر روی نمودار تمایز تکتونیکی Nb/Th در مقابل Nb (بوزتاگ و همکاران، ۲۰۰۷)..... ۱۰۶
- شکل ۵-۷- نمودار Zr/Y در مقابل Zr جهت تفکیک محیط‌های تکتونیکی تشکیل بازالت‌ها (پیرس، ۱۹۸۳)..... ۱۰۷
- شکل ۵-۸-م- موقعیت نمونه بر روی نمودار لگاریتمی Th/Yb در مقابل Nb/Yb (پیرس و بیت، ۱۹۹۵)..... ۱۰۸
- شکل ۵-۹- نمودار فتر جهت مقایسه سنگ‌های آتشفشانی منطقه پهناور با مناطق مجاور..... ۱۱۰
- شکل ۵-۱۰- نمودار Na₂O+K₂O در مقابل SiO₂ (میدلموست، ۱۹۹۴) جهت مقایسه سنگ‌های آتشفشانی منطقه مورد مطالعه با منطق مجاور..... ۱۱۰
- شکل ۵-۱۱- مقایسه نمودار عنکبوتی سنگ‌های آتشفشانی منطقه‌ی مورد مطالعه با سنگ‌های آتشفشانی منطقه عباس آباد، چغندر سر و میاندشت، الف- نمودار عنکبوتی بهنجار شده به کندریت (ناکامورا، ۱۹۷۴)، ب- نمودار عنکبوتی بهنجار شده به گوشته اولیه (سان و مک دونوف، ۱۹۸۹)..... ۱۱۱
- شکل ۵-۱۲- مقایسه جایگاه تکتونیکی سنگ‌های آتشفشانی منطقه مورد مطالعه با سنگ‌های آتشفشانی منطقه عباس آباد، میاندشت و چغندر سر بر روی نمودار تمایزی MnO-TiO₂-P₂O₅ (مولن^۱، ۱۹۸۳)..... ۱۱۱
- شکل ۵-۱۳- مقایسه‌ی سنگ‌های آتشفشانی منطقه مورد مطالعه با سنگ‌های آتشفشانی منطق مجاور بر روی نمودارهای تعیین سری ماگمایی..... ۱۱۱
- شکل ۵-۱۴- - موقعیت ترکیبی نمونه‌های تراکی بازالت منطقه پهناور بر روی نمودار نسبت La/Sm در مقابل La و نمودار نسبت Sm/Yb در مقابل La/Sm، به منظور تعیین ترکیب و درج ذوب بخشی محل منشأ آنها..... ۱۱۳
- شکل ۵-۱۵- موقعیت نمونه‌های تراکی بازالت منطقه پهناور در نمودار Dy/Yb در مقابل La/Yb (تریوال و همکاران، ۱۹۹۴)..... ۱۱۶
- شکل ۵-۱۶- موقعیت نمونه‌های تراکی بازالت منطقه پهناور در نمودار نسبت Ce/Sm در مقابل Sm/Yb (کوبان، ۲۰۰۷) به منظور تشخیص حضور یا عدم حضور گارنت در محل منشأ آنها..... ۱۱۷

شکل ۵-۱۷- مقایسه نمودار نسبت Ce/Sm در مقابل Sm/Yb (کوبان، ۲۰۰۷) سنگ‌های آتشفشانی منطقه مورد مطالعه با سنگ‌های آتشفشانی منطقه عباس آباد، چغندر سر و میاندشت. ۱۱۷.....

شکل ۵-۱۸- موقعیت نمونه‌های تراکی بازالت منطقه پهناوز بر روی نمودار تغییرات Y در مقابل Zr به منظور تشخیص غنی شدگی و یا عدم غنی شدگی در محل منشأی که ماگماهای سازنده سنگ‌های مورد از آنجا منشأ گرفته‌اند. ۱۱۸.....

شکل ۵-۱۹- مقایسه نمودار تغییرات Y در مقابل Zr به منظور تشخیص غنی شدگی و یا عدم غنی شدگی در محل منشأ سنگ‌های آتشفشانی منطقه مورد مطالعه با سنگ‌های آتشفشانی منطقه عباس آباد، چغندر سر و میاندشت. ۱۱۸.....

شکل ۵-۲۰- موقعیت ترکیبی نمونه‌های تراکی بازالتی مورد مطالعه بر روی نمودار نسبت Ce/Pb در مقابل MgO (فارمن، ۲۰۰۷)، به منظور تشخیص آرایش پوسته‌ای ماگمای سازنده آنها. ۱۲۱.....

شکل ۵-۲۱- موقعیت نمونه‌های تراکی بازالت مورد مطالعه بر روی نمودارهای La/Nb در مقابل La/Sm (یان و ژائو، ۲۰۰۸)، به منظور تشخیص آرایش پوسته‌ای در منشأ آنها. ۱۲۱.....

شکل ۵-۲۲- نمودار Rb/Y در مقابل Nb/Rb (ادوارد و همکاران، ۱۹۹۱) جهت تعیین آرایش یافتگی سنگ‌های مورد مطالعه. ۱۲۱.....

شکل ۵-۲۳- شروع فرورانش ورقه اقیانوسی سبزوار به زیر پوسته قاره‌ای توران (اواخر ژوراسیک- اوایل کرتاسه). ۱۲۴.....

شکل ۵-۲۴- تشکیل منشورهای بهم افزوده در حاشیه قاره در اثر فعالیت‌های تکتونیکی ناشی از برخورد و ادامه فرورانش (اواخر کرتاسه- اوایل پالئوسن). ۱۲۵.....

شکل ۵-۲۵- بسته شدن اقیانوس سبزوار، ایجاد حوضه‌های کششی پشت قوسی و درون قوسی در حاشیه قاره (اوایل ائوسن - اواسط ائوسن). ۱۲۵.....

فهرست جداول

- جدول ۳-۱- علائم اختصاری مورد استفاده در اشکال میکروسکوپی فصل ۳..... ۴۳
- جدول ۴-۱- مختصات جغرافیایی برحسب (UTM) و مشخصات نمونه‌های سنگی انتخاب شده جهت آنالیز ژئوشیمیایی.. ۶۴
- جدول ۴-۲- نتایج تجزیه‌ی شیمیایی اکسیدهای عناصر اصلی، مقادیر کانی‌های نورماتیو، عناصر کمیاب و خاکی نادر نمونه-
های سنگی منطقه مورد مطالعه پس از حذف مواد فرّار و تصحیح مقادیر نسبت Fe_2O_3 / FeO ۸۵
- جدول ۵-۱- نتایج تجزیه شیمیایی اکسیدهای عناصر اصلی، مقادیر کانی‌های نورماتیو، عناصر کمیاب و نادر خاکی نمونه‌های
سنگی منطقه عباسآباد پس از حذف مواد فرّار و تصحیح مقادیر نسبت Fe_2O_3 / FeO ۸۹

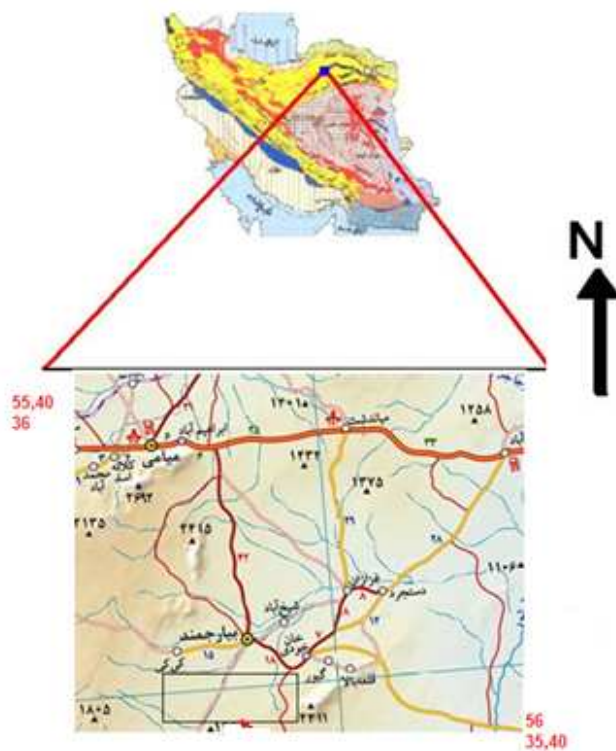
فصل اول

کلیات

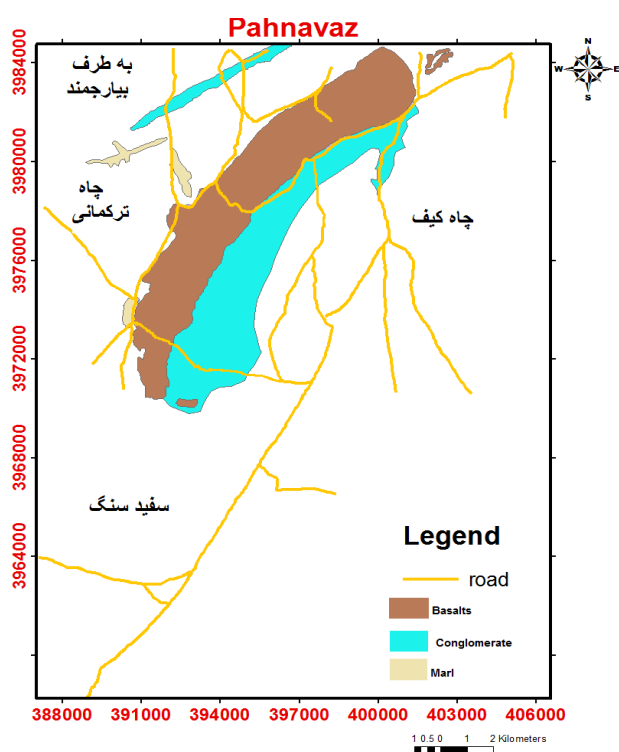
۱-۱ - موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی به منطقه مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه معروف به منطقه پهناوز در جنوب و جنوب شرق بیارجمند (جنوب شرق شاهرود) واقع شده و دارای مختصات جغرافیایی $40^{\circ} 55'$ تا 56° طول جغرافیایی شرقی و $35^{\circ} 40'$ تا 36° عرض جغرافیایی می‌باشد. این منطقه در ۱۲۵ کیلومتری جنوب شرق شاهرود واقع است و وسعتی بالغ بر ۳۰ کیلومتر مربع را شامل می‌شود.

برای دسترسی به منطقه مورد مطالعه باید ابتدا از طریق جاده آسفالتی شاهرود - سبزوار با طی مسافتی حدود ۷۰ کیلومتر به سه راهی بیارجمند رسید. از سه راهی بیارجمند، جاده آسفالتی به سمت جنوب منشعب می‌شود که در طول مسیر خود از بیارجمند، احمدآباد، زمان آباد، اسب کشان و ... می‌گذرد و نهایتاً به جاده بردسکن - عشق آباد متصل می‌گردد. در امتداد این جاده پس از طی حدود ۴۵ کیلومتر به بیارجمند می‌رسیم. از شهر بیارجمند به سمت خانودی جاده آسفالتی دیگری منشعب می‌شود که به سمت احمد آباد - زمان آباد ادامه می‌یابد. در امتداد این جاده پس از طی ۱۷ کیلومتر، یک جاده خاکی به سمت جنوب منشعب می‌شود که پس از حدود ۴ کیلومتر در امتداد جاده خاکی به روستای مخروبه پهناوز می‌رسیم. این جاده در ادامه مسیر خود امکان دسترسی به بخش‌های شرقی و جنوبی منطقه مورد مطالعه را امکان پذیر می‌سازد. همچنین از خروجی شرقی شهر بیارجمند جاده خاکی دیگری به سمت جنوب انشعاب پیدا می‌کند که پس از طی حدود ۵ کیلومتر به چاه ترکمانی می‌رسد و سپس به سمت غرب به چاه معدن و چاه روگرو می‌رسد. از طریق این جاده دسترسی به بخش‌های شمالی و غربی منطقه مورد مطالعه امکان پذیر می‌گردد. از طریق دره‌های شمالی - جنوبی نسبتاً عریض نیز می‌توان به بخش‌های مرکزی منطقه مورد مطالعه دسترسی پیدا کرد. در ضمن از جاده شق بیارجمند - سنگ سفید، پس از عبور از آب انبار یک جاده به سمت غرب جدا می‌شود که امکان دسترسی به بخش‌های شرقی را میسر می‌سازد. در شکل ۱-۱ و ۲-۱ راه‌های دسترسی به منطقه مورد مطالعه نشان داده شده است. جاده‌های خاکی ذکر شده برای فردی که بخواهد اولین بار وارد منطقه شود چندان مشخص نیست. لذا بهتر است از راهنمایی افراد محلی کمک گرفته شود.



شکل ۱-۱ - نقشه راه‌های ارتباطی منطقه مورد مطالعه (اقتباس از سایت اطلس جامع راه‌های ایران).



شکل ۱-۲ - مهمترین راه‌های دسترسی به منطقه مورد مطالعه که براساس نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰۰ و

تصاویر ماهواره‌ای اقتباس شده از سایت اینترنتی Google Earth.

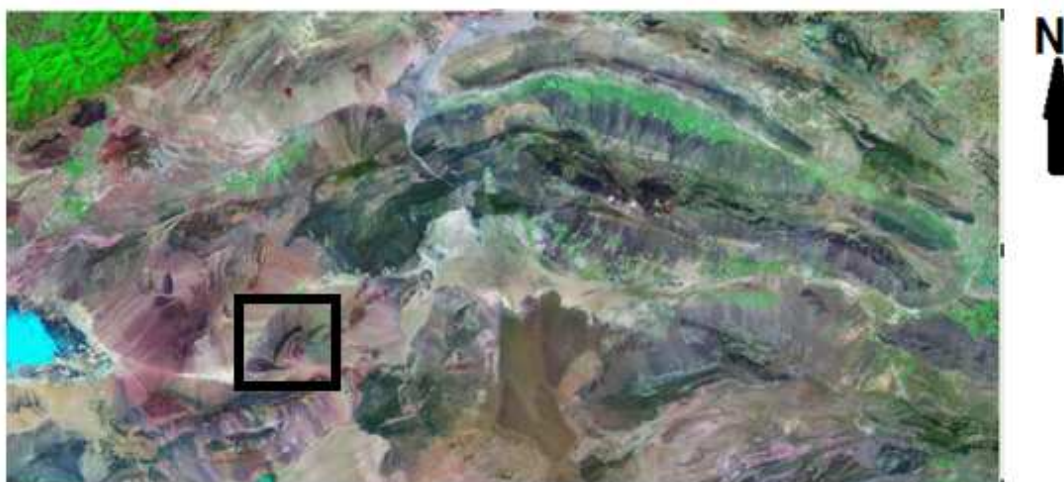
۱-۲- جغرافیای انسانی و آب و هوا

منطقه مورد مطالعه به دلیل قرار گرفتن در جوار مناطق کویری بزرگ ایران همچون کویر بزرگ و کویر دامغان، دارای آب و هوای گرم و خشک کویری می‌باشد. میزان بارش سالانه بین ۵۰ تا ۱۰۰ میلیمتر در سال می‌باشد. به دلیل بارندگی ناچیز، پوشش گیاهی در این ناحیه کم تراکم بوده و تنها دربرگیرنده بوته زار و درختچه‌های گز، طاق و گون می‌باشد. بخشهایی مانند شق بیارجمند نیز کاملاً فاقد پوشش گیاهی هستند. در محدوده مورد مطالعه روستای واجد سکنه وجود ندارد. فقط یک مزرعه و چند ساختمان نیمه مخروبه وجود دارد که به نام په‌نواز معروف است. در ضمن تعدادی آغل گوسفند، در منطقه وجود دارد که راه‌های منتهی به آنها، دسترسی به این منطقه را آسان‌تر می‌سازد. چند حلقه چاه در منطقه وجود دارد که آب آن‌ها برای شرب دام‌ها استفاده می‌شود. از جمله چاه ترکمانی، چاه معدن و.....

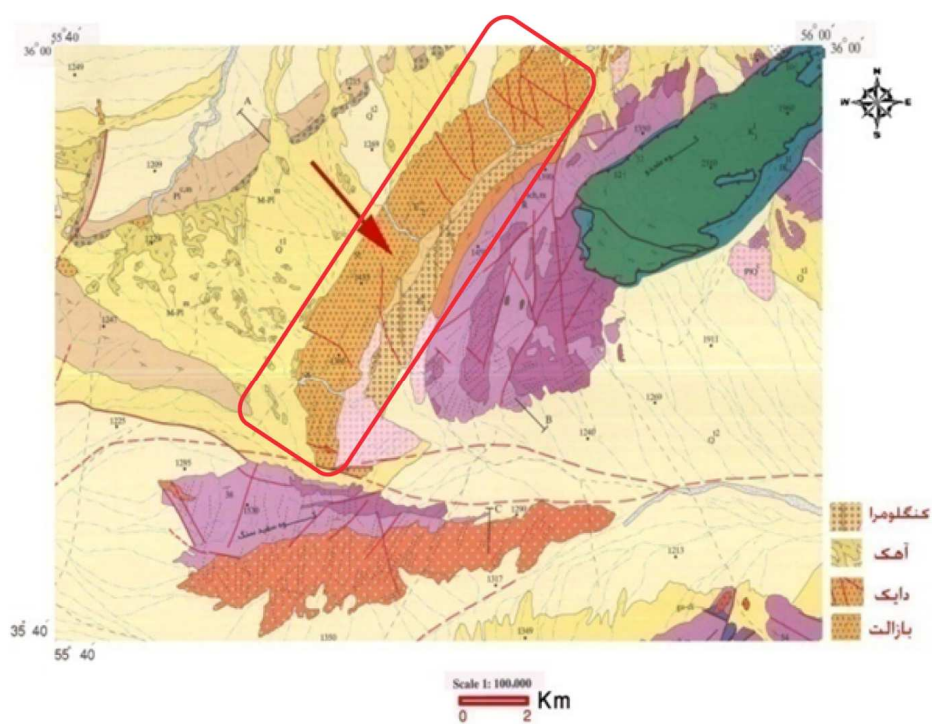
۱-۳- ژئومورفولوژی منطقه

در منطقه مورد مطالعه توالی نسبتاً ضخیمی از سنگ‌های آتشفشانی و نهشته‌های اپی کلاستی وابسته رخنمون دارند که از لایه‌بندی منظمی برخوردار هستند. شیب کلی این توالی حدود ۴۰ تا ۵۵ درجه به سمت شمال - شمال غرب می‌باشد. به علت تناوب افق‌های گدازه و تکرار آنها در بین مجموعه آذرآواری همراه، منطقه از مورفولوژی تقریباً پله‌کانی برخوردار است. بدین معنی که افق‌های بازالتی مقاوم در برابر فرسایش صخره سازتر و مرتفع‌تر هستند در حالی که افق‌های نهشته‌های اپی کلاستی به علت فرسایش پذیرتر بودن فرو افتاده‌تر هستند و در نتیجه رخنمون‌ها تقریباً به صورت سینوسی دارای پستی و بلندی می‌باشند. تقریباً به ازای هر حداقل ۵۰ متر یکبار گدازه‌های بازالتی تکرار می‌شوند. در برخی مناطق تعداد تکرار افق‌های گدازه بیشتر می‌باشد. ضخامت افق‌های گدازه از چند سانتی متر تا چند متر متغیر است. این مجموعه آتشفشانی - آتشفشانی رسوبی دارای امتداد کلی شمال شرق - جنوب غرب می‌باشد و دره‌های نسبتاً کم عرضی که دارای راستای تقریباً شمال - جنوبی هستند آنها را قطع میکنند. سنگ‌های کنگلومرایی واقع در قسمت قاعده‌ای این مجموعه آتشفشانی و سنگ‌های آهکی و آهکی - مارنی واقع در شمال توالی مورد نظر از مورفولوژی ملایم‌تر و پست‌تری برخوردار هستند و در ضمن دارای رنگ روشن‌تری

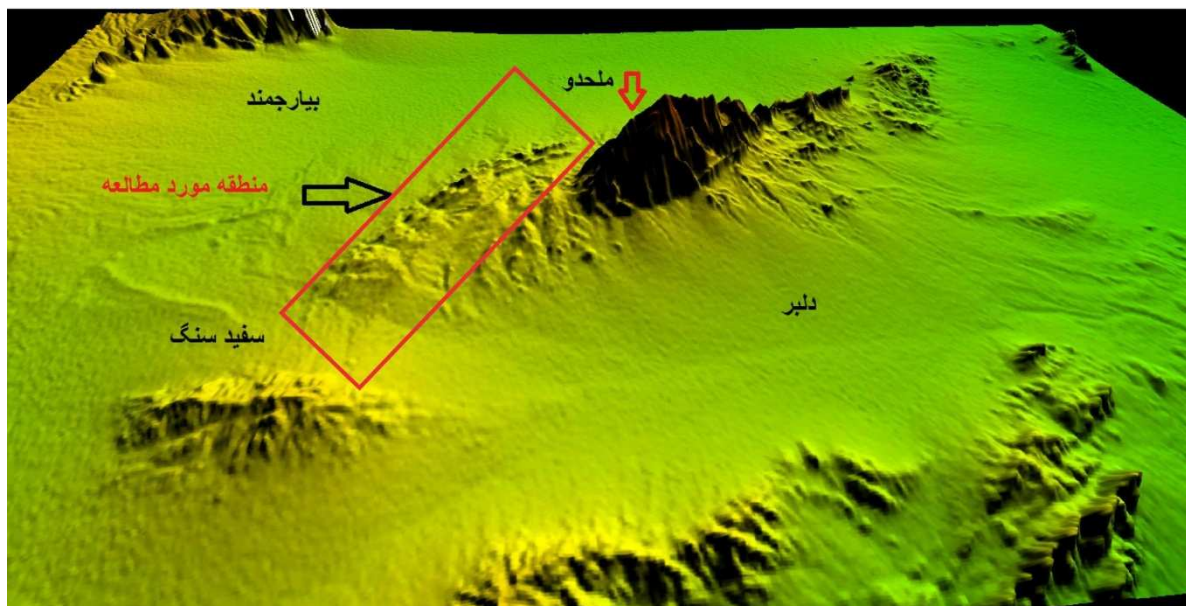
می‌باشند. در نتیجه توالی آتشفشانی - رسوبی مورد مطالعه به صورت یک نوار سنگی تیره رنگ و برجسته با اختلاف ارتفاع تقریبی ۵۰ تا ۲۰۰ متر به طور مشخص در این منطقه رخنمون دارند.



شکل ۱-۳- موقعیت منطقه مورد مطالعه بر روی تصویر ماهواره‌ای لندست ۷.



شکل ۱-۴- موقعیت منطقه مورد مطالعه بر روی نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ دره دایک.



شکل ۱-۵- نقشه سه بعدی منطقه شرق - جنوب شرق بیارجمند با استفاده از انطباق نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ منطقه با نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰۰ توسط نرم‌افزار Global Mapper. محدوده مورد مطالعه برای تصویر با کادر تقریباً مستطیل شکل مشخص گردیده است.

۱-۴- تاریخچه مطالعات قبلی در منطقه و مناطق اطراف

تاکنون مطالعات متعددی بر روی نوار آتشفشانی شمال ایران مرکزی تاکنون مطالعات متعددی صورت گرفته است که موقعت کلی آنها همراه با ذکر محقق مربوطه در شکل ۱-۶ نشان داده شده است. بر روی منطقه پهناور که بخشی از این نوار می‌باشد به علت دور از دسترس بودن تاکنون مطالعه جامعی صورت نگرفته بود. مطالعات صرفاً در حد توصیف و شرح نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ دره دایی (نویی و همکاران، ۱۳۶۶) و ۱:۲۵۰۰۰۰ خارتوران (نویی، ۱۳۶۵) بوده است. این تحقیق می‌تواند حلقه مطالعاتی صورت گرفته بر روی این نوار آتشفشانی را تکمیل نماید و اطلاعات با ارزشی در این زمینه در اختیار ما قرار دهد.