

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



دانشکده علوم
بخش زمین شناسی

پایان نامه تحصیلی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد زمین شناسی گرایش پترولوژی

ژئوشیمی و پتروژنز گدازه‌ها و توده‌های نفوذی منطقه شمال غرب رفسنجان (استان کرمان)

استاد راهنما:

دکتر حمید احمدی پور

استاد مشاور:

دکتر عباس مرادیان

مؤلف:

زینب رحمانیان

بهمن ماه ۱۳۸۹

تقدیم به:

دو گوهر بی همتای زندگیم پدر و مادر بزرگوارم

تشکر و قدردانی:

حمد و سپاس بیکران نثار ذات والای احدیت که توفیق عبودیت و بندگی و تحصیل علم و ادب را به ما عطا فرمود، خدای بی همتایی که همیشه از او یاری خواسته و بر او توکل می نمایم.

در تدوین این مجموعه اساتید و دوستان بزرگواری بنده حقیر را مرهون الطاف خویش قرار داده اند که در اینجا بر خود لازم می دانم از این عزیزان قدردانی نمایم.

از استاد راهنمای بزرگواریم جناب آقای دکتر حمید احمدی پور به دلیل رهنمودهای لازم و ایجاد انگیزه جهت بهتر شدن پایان نامه، قدردانی و تشکر می نمایم.

از جناب آقای دکتر عباس مرادیان، استاد مشاور محترم که بنده را با رهنمودهای ارزنده شان در طول انجام پایان نامه بهره مند ساختند و همچنین از اساتید بزرگواریم جناب آقای دکتر حسام الدین معین زاده ریاست محترم بخش زمین شناسی و همچنین سرکار خانم دکتر سارا درگاهی که داوری این پایان نامه را به عهده داشتند و با راهنمایی های خود نقش به سزایی در ارائه بهتر این رساله داشتند سپاس گذاری می نمایم.

از کلیه کارکنان بخش زمین شناسی به ویژه سرکار خانم فرسنگی و سرکار خانم ارشادی که همواره نهایت همکاری را داشتند سپاس گذاری می نمایم.

از کلیه دوستانم به ویژه سرکار خانم دکتر سیما پیغمبری و جناب آقای مهندس حسین فاتحی که در کلیه مراحل انجام این رساله کمال همفکری و همکاری را با اینجانب داشته اند، کمال تقدیر و تشکر را دارم.

در پایان از پدر و مادر عزیزم که در طول تحصیل اینجانب، متحمل زحمات و مشقت های فراوانی شده اند تشکر و قدردانی می نمایم.

چکیده:

منطقه مورد مطالعه، در ۳۵ کیلومتری شمال غرب رفسنجان (استان کرمان) قرار دارد و بخشی از مجموعه آتشفشانی کمپلکس هزار (کمر بند ارومیه-دختر) بوده و شامل تناوب چین خورده‌ای از گدازه‌ها و پیروکلاستیک‌های ائوسن می‌باشد. سنگ شناسی منطقه، عبارتست از جریانات گدازه‌ای (بازالت، بازالتیک آندزیت و آندزیت)، توده‌های نفوذی (مونزونیت کوارتزار، لامپروفیر، گرانیت و دیوریت)، مواد آذر آواری (برش و آگلومرا) و سنگ‌های آتشفشانی-رسوبی می‌باشد. گدازه‌های منطقه از دیدگاه سنگ نگاری، دارای کانی‌های پلاژیوکلاز، پیروکسن، الیون، آمفیبول، کانی‌های فرعی و کانی‌های ثانویه هستند. درشت بلورهای پلاژیوکلاز دارای بافت‌های غیر تعادلی از قبیل غربالی، تحلیل یافتگی و منطقه بندی نوسانی می‌باشند. شواهد ذکر شده نشانگر ایجاد فرآیندهایی نظیر اختلاط ماگمایی و تغییرات فشار بخار آب و کاهش فشار، در هنگام صعود ماگما است. از توده‌های نفوذی شاخص منطقه، دایک‌های سرشار از ارتوز می‌باشند که ترکیب مونزونیت کوارتزار داشته و تمرکز بلورهای ارتوز، بیشتر در بخش میانی آن‌هاست. مطالعات دقیق توده‌های مونزونیت کوارتزار نشان می‌دهد که دو گروه ارتوز در آن‌ها وجود دارد. یکی مگا کریست‌هایی که طولشان به ۵ سانتی‌متر می‌رسد و دارای ادخال‌هایی از پلاژیوکلاز بوده، شکستگی‌های عرضی و حاشیه خورده شده دارند و دیگری ارتوز‌هایی که زمینه سنگ را تشکیل می‌دهند. از توده‌های دیگر موجود در منطقه، می‌توان به دایک‌های لامپروفیری اشاره کرد که در صحرا به رنگ سبز دیده می‌شوند و دارای فنوکریست‌های بیوتیت و فلوگوپیت فراوان می‌باشند و از نظر ترکیبی مشابه لامپروفیرهای کالکوالکالن هستند. مطالعات ژئوشیمیایی نشان می‌دهد که گدازه‌های منطقه جزء سری کالکوالکالن می‌باشند و تفریق گسترده‌ای در آن‌ها صورت نگرفته است. ترکیب شیمیایی این سنگ‌ها و مجموعه فنوکریست‌های آن‌ها نشان دهنده آن است که ماگما‌های مادر آن‌ها ترکیب بازیک تر داشته و احتمالاً منشأ گوشته‌ای دارند ولی بخشی از تاریخ تبلور خود را در مخازن پوسته‌ای پشت سر گذاشته و ضمن تبلور بخشی در این شرایط، آلودگی پوسته‌ای را نیز متحمل شده‌اند. ترکیب این سنگ‌ها نشان می‌دهد که ماگما‌های اولیه سازنده آن‌ها، می‌توانند در گوشته ایجاد شده و در یک محیط قوس آتشفشانی قاره‌ای فوران کرده باشند.

کلید واژه‌ها: کمر بند ماگمایی ارومیه-دختر، اختلاط ماگمایی، مگا کریست، لامپروفیر، کالکوالکالن، آلودگی پوسته‌ای.

فصل اول: کلیات و زمین شناسی عمومی منطقه مورد مطالعه.....	۱.....
۱-۱- مقدمه	۲.....
۲-۱- موقعیت جغرافیایی و زمین شناسی منطقه مورد مطالعه	۲.....
۳-۱- هدف از مطالعه	۲.....
۴-۱- چگونگی انجام کار.....	۳.....
۵-۱- راه‌های دستیابی به منطقه مورد مطالعه	۴.....
۶-۱- آب و هوا، پوشش گیاهی و مورفولوژی منطقه مورد مطالعه	۴.....
۷-۱- مطالعات قبلی در منطقه	۶.....
۸-۱- زمین شناسی عمومی منطقه	۶.....
۱-۸-۱- کمر بند آتشفشانی ارومیه- دختر.....	۷.....
فصل دوم: تشریح پیکره‌های سنگی موجود در منطقه مورد مطالعه.....	۱۲.....
۱-۲- مقدمه	۱۳.....
۲-۲- گدازه‌ها.....	۱۳.....
۱-۲-۲- بازالت‌ها	۱۳.....
۲-۲-۲- بازالتیک آندزیت	۱۴.....
۳-۲-۲- آندزیت	۱۴.....
۴-۲-۲- ساخت موجود در گدازه‌های منطقه.....	۱۶.....
۵-۲-۲- آمیختگی ماگما (Magma mingling)	۱۷.....
۶-۲-۲- سیستم درزه‌ای	۱۷.....
۱-۶-۲-۲- درزه‌های انقباضی	۱۷.....
۲-۶-۲-۲- درزه‌های تکتونیکی	۱۸.....
۳-۶-۲-۲- درزه‌های برشی	۱۸.....
۳-۲- توده‌های نفوذی	۱۸.....
۱-۳-۲- دایک‌های مونزونیت کوارتزار	۱۸.....
۲-۳-۲- دایک‌های لامپروفیری.....	۱۹.....

۲۲.....	۳-۳-۲- توده‌های نفوذی گرانیت
۲۲.....	۴-۳-۲- توده‌های نفوذی دیوریتی
۲۲.....	۱-۴-۳-۲- توده‌های نفوذی دیوریتی سرشار از درشت بلورهای پیروکسن و پلاژیوکلاز
۲۴.....	۲-۴-۳-۲- توده‌های نفوذی دیوریتی سرشار از بلورهای پلاژیوکلاز
۲۴.....	۳-۴-۳-۲- توده‌های نفوذی دیوریتی آمفیبول دار
۲۷.....	۴-۲- سنگ‌های آذرآواری
۲۷.....	۱-۴-۲- برش‌های ولکانیکی
۲۷.....	۱-۱-۴-۲- برش‌های ولکانیکی با زمینه‌ای از خاکستر
۳۰.....	۲-۱-۴-۲- برش‌های انفجاری حاوی قطعات گدازه در زمینه‌ای از گدازه آندزیتی
۳۰.....	۲-۴-۲- آگلومرها
۳۰.....	۵-۲- محصولات دگرسانی در منطقه مورد مطالعه
۳۱.....	۶-۲- فرسایش حاکم بر منطقه
۳۵.....	فصل سوم: ویژگی‌های سنگ نگاری گدازه‌ها و توده‌های نفوذی منطقه مورد مطالعه
۳۶.....	۱-۳- مقدمه
۳۶.....	۲-۳- گدازه‌ها
۳۶.....	۱-۲-۳- بازالت‌ها
۳۹.....	۱-۱-۲-۳- بافت‌های موجود در بازالت‌ها
۴۲.....	۲-۲-۳- بازالتیک آندزیت‌ها
۴۴.....	۳-۲-۳- آندزیت‌ها
۴۷.....	۳-۳- اشکال بافت عدم تعادلی در پلاژیوکلازهای سنگ‌های منطقه
۴۸.....	۴-۳- گدازه‌های سرشار از پلاژیوکلاز
۵۴.....	۵-۳- توده‌های نفوذی
۵۴.....	۱-۵-۳- دایک‌های مونزونیت کوارتز دار
۵۷.....	۲-۵-۳- دایک‌های لامپروفیری

- ۳-۵-۳- توده‌ها نفوذی گرانیت ۶۱
- ۳-۵-۴- توده‌های نفوذی دیوریتی ۶۱
- ۳-۴-۵-۱- توده‌های نفوذی دیوریتی با بافت پورفیری ۶۱
- ۳-۴-۵-۲- توده‌های نفوذی دیوریتی با بافت اینترگرانولار ۶۳
- ۳-۶- آنکلاوهای موجود در گدازه‌ها و توده‌های نفوذی منطقه مورد مطالعه ۶۳

فصل چهارم: رخساره شناسی و محیط تشکیل مجموعه آتش فشانی - رسوبی منطقه مورد مطالعه.. ۶۹

- ۴-۱- مقدمه ۷۰
- ۴-۲- واحدهای سنگی توالی مورد مطالعه ۷۰

فصل پنجم: ژئوشیمی ۸۲

- ۵-۱- مقدمه ۸۳
- ۵-۲- تقسیم بندی ژئوشیمیایی ۸۷
- ۵-۲-۱- تقسیم بندی ژئوشیمیایی سنگ‌های آتش فشانی ۸۷
- ۵-۲-۱-۱- نمودار (Nb/Y-Zr-TiO_2) (Pearce, 1996) ۸۷
- ۵-۲-۱-۲- نمودار $(\text{Zr/TiO}_2\text{-Nb/Y})$ و $(\text{Zr/TiO}_2\text{-SiO}_2)$ (Winchester and Floyd, 1977) ۸۷
- ۵-۲-۲- تقسیم بندی ژئوشیمیایی توده‌های نفوذی منطقه ۸۷
- ۵-۲-۲-۱- تقسیم بندی ژئوشیمیایی سنگ‌های مونزونیت کوارتزار ۸۷
- ۵-۲-۲-۲- تقسیم بندی ژئوشیمیایی دایک‌های لامپروفیری ۹۰
- ۵-۲-۲-۲-۱- نمودار $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O-SiO}_2)$ (Le Bas et al, 1986) ۹۰
- ۵-۲-۲-۲-۲- تمایز بین شاخه‌های لامپروفیری بر اساس عناصر اصلی ۹۲
- ۵-۳- بررسی تغییرات عناصر در سنگ‌های آتش فشانی منطقه مورد مطالعه ۹۲
- ۵-۳-۱- تغییرات اکسیدهای اصلی در مقابل SiO_2 ۹۲
- ۵-۳-۲- تغییرات عناصر فرعی و کمیاب در مقابل SiO_2 در نمودارهای هارکر ۹۴

- ۴-۵- تعین سری ماگمایی.....۹۵
- ۴-۵-۱- تعین سری ماگمایی سنگ‌های آتشفشانی منطقه مورد مطالعه.....۹۵
- ۴-۵-۱-۱- نمودار $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}-\text{SiO}_2$(Kuno 1968), ۹۵
- ۴-۵-۱-۲- نمودار $\text{AFM}(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}+\text{FeO}+\text{MgO})$ (Irvine and Baragar, 1971), ۹۵
- ۴-۵-۱-۳- نمودار $\text{SiO}_2-\text{K}_2\text{O}$(Peccerillo and Taylor, 1976), ۹۶
- ۴-۵-۱-۴- نمودار $\text{SiO}_2-\text{Nb/Y}$(Winchester and Floyd, 1977), ۹۶
- ۴-۵-۱-۵- نمودار $\text{FeO}+\text{TiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{MgO}$(Jensen and Pyke, 1982), ۹۶
- ۴-۵-۱-۲- نمودار $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ (Kuno, 1968), ۹۶
- فصل ششم: پتروژنز.....۱۰۴**
- ۶-۱- مقدمه.....۱۰۵
- ۶-۲- محیط تکتونیکی سنگ‌های آتشفشان منطقه راویز-زندیه.....۱۰۵
- ۶-۱-۲- نمودار $\text{TiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$(Muller and Groves, 1997), ۱۰۵
- ۶-۲-۲- نمودار $\text{Hf}_3-\text{Th}-\text{Ta}$(Wood, 1980), ۱۰۵
- ۶-۲-۳- نمودار $\text{Nb}^*2-\text{Zr}/4-\text{Y}$(Meschede 1986), ۱۰۵
- ۶-۲-۴- نمودار $\text{MgO}-\text{FeO}-\text{Al}_2\text{O}_3$(Pearce, 1977), ۱۰۵
- ۶-۲-۵- نمودار $\text{Zr/Y}-\text{Zr}$(Pearce, 1983), ۱۰۶
- ۶-۲-۶- نمودار $\text{TiO}_2-\text{K}_2\text{O}-\text{P}_2\text{O}_5$(Pearce et al, 1975), ۱۰۶
- ۶-۳- تعین موقعیت تکتونیکی توده‌های نفوذی مونزونیت کوارتزار.....۱۰۹
- ۶-۱-۳- نمودار $\text{Zr}/\text{Al}_2\text{O}_3-\text{TiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$(Muller and Gorves, 1997), ۱۰۹
- ۶-۲-۳- نمودار $\text{Rb}-\text{Y}+\text{Nb}$(Pearce et al, 1984), ۱۰۹
- ۶-۳-۳- نمودار $\text{Nb}-\text{Y}$(Pearce et al, 1984), ۱۰۹
- ۶-۴- بررسی نمودارهای عنکبوتی سنگ‌های آتشفشانی منطقه مورد مطالعه.....۱۱۱

۵-۶- رفتار عناصر نادر خاکی و کمیاب توده های مونزونیت کوارتزار در نمودارهای	
عنکبوتی.....	۱۱۴
۶-۶- رفتار عناصر نادر خاکی و کمیاب دایک های لامپروفیری در نمودارهای عنکبوتی.....	۱۱۵
۶-۷- شواهد آلاینش پوسته ای در سنگ های مورد مطالعه.....	۱۱۸
۶-۸- منشأ احتمالی ماگمای سازنده سنگ های منطقه مورد مطالعه.....	۱۲۲
۶-۹- مقایسه میانگین ترکیب شیمیایی سنگ های مورد مطالعه، با میانگین جهانی.....	۱۲۶
فصل هفتم: نتایج و پیشنهادات	۱۲۹
منابع	۱۳۲

فصل اول:

کلیات

و

زمین شناسی عمومی

منطقه مورد مطالعه

۱-۱- مقدمه:

زمینیان در چند هزار ساله اخیر، فوران‌های آتش فشانی بی شماری را شاهد بوده‌اند. گرچه بسیاری از آن‌ها بی اهمیت بوده‌اند، اما بعضی نیز آن‌چنان هولناک بوده‌اند که گاه تمدنی را در جهنم خود فرو برده و از آن فاجعه، یادمانده‌ای در تاریخ آدمی به ثبت رسیده است.

در کشور ما، اگرچه نمی‌توان تاریخ وقایع آتش فشانی را دقیقاً معلوم داشت، اما آثار به جا مانده در اطراف پاره‌ای از آتش فشان‌ها، حاکی از فعالیت انفجاری شدید آن‌ها بوده است. در حال حاضر نیز گهگاه، شاهد خروج گازهای آتش فشانی در دامنه‌های کوه بزمان هستیم که آشکارا گویای فعالیت های گسترده آتش فشانی در کشور است. حتی اگر کمی به عقب برگردیم، وفور سنگ‌های آتش فشانی در بیشتر مناطق ایران به صورتی است که باید، سرزمین خود را مهد فعالیت آتش فشان‌ها به حساب آوریم.

با توجه به توضیحات مذکور، مجموعه آتش‌فشان‌ی- رسوبی راویز - زندیه (در شمال غرب رفسنجان) واقع در مجموعه ماگمائی ارومیه- دختر به عنوان موضوع این پایان نامه انتخاب گردید. امید است که این تحقیق گامی مؤثر جهت انجام مطالعات سنگ شناسی در ایران باشد. بدیهی است که این تحقیق نیز مانند بسیاری از مطالعات علمی دیگر، خالی از اشکال نبوده و گذر زمان و دسترسی به فنون پیشرفته و منابع علمی جدید، می‌تواند در تکمیل آن مؤثر باشد.

۱-۲- موقعیت جغرافیایی و زمین شناسی منطقه مورد مطالعه:

منطقه مورد مطالعه در استان کرمان و در شمال غرب شهرستان رفسنجان و بین طول‌های جغرافیایی $55^{\circ} 24'$ و $55^{\circ} 36'$ شرقی و عرض‌های جغرافیایی $30^{\circ} 22'$ و $30^{\circ} 32'$ شمالی واقع شده است. این منطقه از شمال شرق به روستاهای زندیه و مزرعه سادات و از جنوب غرب به روستاهای حامدین و راویز ختم می‌گردد. از لحاظ زمین شناسی این منطقه در بخشی از کمربند آتش فشانی ارومیه- دختر، که در استان کرمان به نام نوار دهج- ساردوئیه (شکل ۱-۱) نامگذاری شده قرار داشته و در نقشه‌های زمین شناسی رفسنجان ۱ به شماره ۷۱۵۰، شهر بابک به شماره ۷۰۵۰، انار به شماره ۷۰۵۱، کشکوئیه به شماره ۷۱۵۱، (مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰) قرار دارد.

۱-۳- هدف از مطالعه:

در بررسی سنگ‌های منطقه مورد مطالعه اهداف زیر دنبال شده است:



شکل ۱-۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران و کمربند ارومیه دختر را نشان می‌دهد (اقتباس از سازمان زمین شناسی کشور، ۱۳۸۷).

- بررسی ویژگی‌های صحرایی پیکره‌های سنگی موجود در منطقه مورد مطالعه.
- رده بندی ژنتیکی نهشته‌های آذرآواری موجود در منطقه.
- بررسی پتروگرافی و ژئوشیمی سنگ‌های مورد مطالعه.
- بررسی منشأ تشکیل سنگ‌های منطقه.

۴-۱- چگونگی انجام کار:

به منظور دستیابی به اهداف فوق، مطالعات مقدماتی شامل جمع آوری کتب و مقالات در زمینه موضوع پایان نامه و همچنین مطالعات و بررسی منطقه از طریق نقشه، عکس‌های هوایی و کارهای قبلی صورت گرفت. سپس بازدید صحرایی طی ۷ روز انجام شد و از میان ۲۵۰ نمونه برداشت شده، ۸۰ نمونه برای تهیه مقاطع نازک انتخاب گردید. پس از مطالعه میکروسکوپی و پتروگرافی، ۱۴ نمونه

سنگی که کمترین دگرسانی را متحمل شده بودند برای انجام آنالیز ICP-MS به شرکت تحقیقات کانی شناسی و زمین شناسی کانپژوه ارسال گردید. نتایج حاصل توسط نرم افزارهای Excel , IgPet , Photoshop , Corel draw و GCD kit مورد تحلیل قرار گرفت و نمودارهای ژئوشیمیایی رسم گردید. تفاسیر انجام شده در فصل ژئوشیمی ارائه شده است.

۱-۵- راه‌های دستیابی به منطقه مورد مطالعه:

از جمله راه‌های ارتباطی برای دستیابی به منطقه، می‌توان راه‌های زیر را نام برد (شکل ۱-۲):

۱- جاده رفسنجان- انار:

پس از طی ۳۵ کیلومتر از رفسنجان به سمت انار، جاده فرعی آسفالت‌های به سمت غرب جدا می‌شود و پس از عبور از روستاهای مزرعه سادات، سرآسیاب، سیراب، فدیح و حامدین به روستای راویز ختم شده و حد جنوبی منطقه را مشخص می‌سازد.

۲- جاده رفسنجان- انار:

پس از طی ۴۵ کیلومتر از رفسنجان به سمت انار، یک جاده فرعی خاکی به سمت غرب جدا می‌شود و پس از طی ۸ کیلومتر به روستای زندیه می‌رسد که این جاده از وسط منطقه مورد مطالعه می‌گذرد و رخنمون‌های موجود در منطقه را قطع می‌کند.

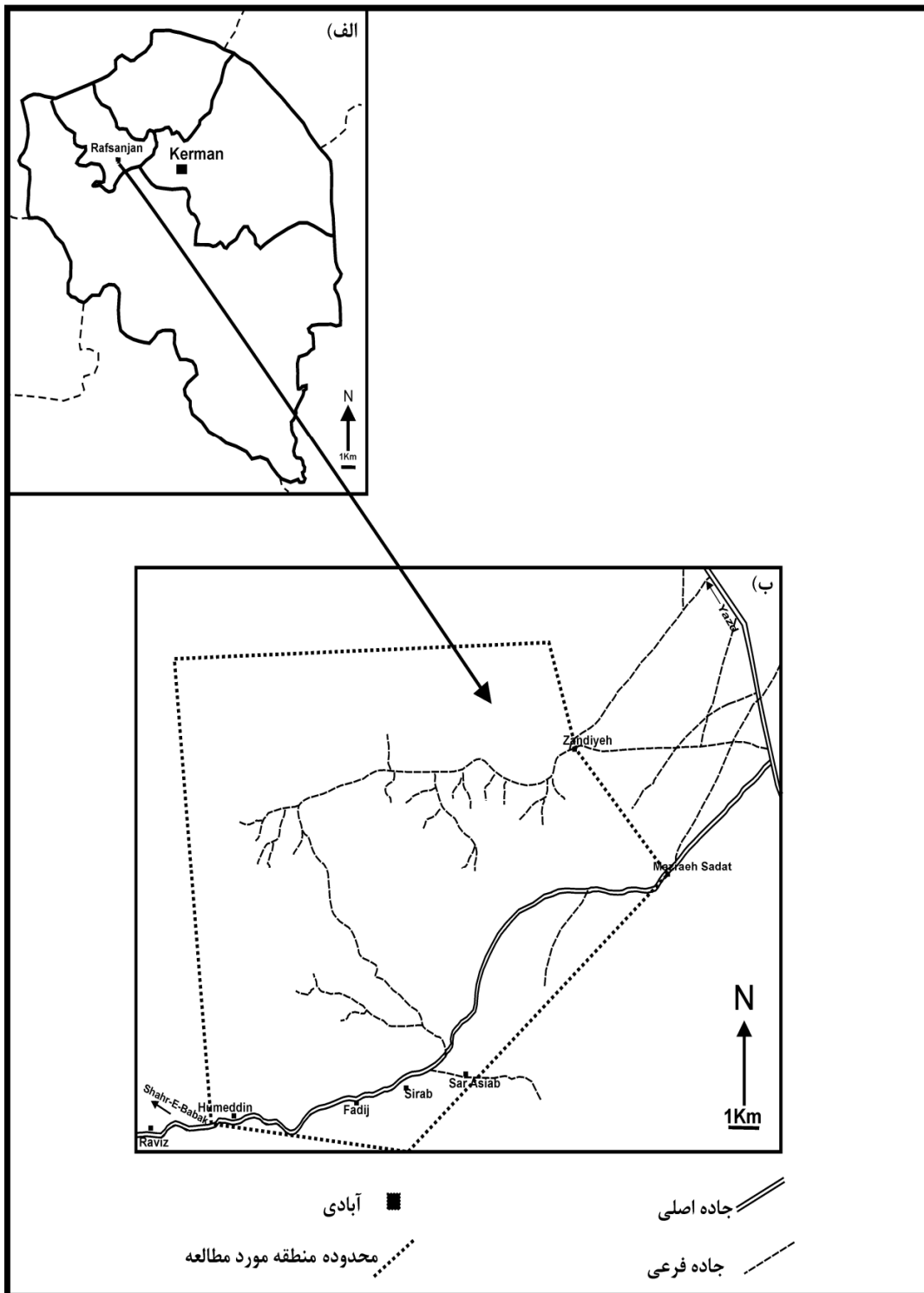
۳- جاده شهر بابک- راویز:

پس از طی ۶۰ کیلومتر از شهر بابک به سمت راویز، به دهستان راویز می‌رسد که پس از عبور از راویز و حامدین وارد منطقه مورد مطالعه می‌شود.

۱-۶- آب و هوا، پوشش گیاهی و مورفولوژی منطقه مورد مطالعه :

آب و هوای منطقه به طور کلی کوهستانی و گرم و خشک می‌باشد. حداکثر دما در تابستان ۴۰ درجه و حداقل آن در زمستان به ۸ درجه زیر صفر می‌رسد. میزان بارندگی سالیانه در این منطقه کمتر از ۲۴۰ میلی متر می‌باشد.

پوشش گیاهی منطقه نسبتاً کم و از نوع استپ کوهپایه‌ای و درختچه‌های پراکنده بادام کوهی، بنه و ارچن می‌باشد. همچنین می‌توان به گیاهانی مانند بادام، انار، انگور، زرد آلو اشاره کرد. از حیوانات آن می‌توان گرگ، روباه، گراز، خرگوش، و از پرندگان منطقه می‌توان تیهو، کبک و شاهین نام برد. به دلیل خشکی منطقه، آبادی‌های محدود و پراکنده‌ای در آن دیده می‌شود و منبع اصلی آب آشامیدنی مردمان آن‌ها قنات می‌باشد.



شکل ۱-۲-الف) موقعیت منطقه در استان کرمان را نشان می‌دهد. ب) نقشه راه‌های ارتباطی منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد (اقتباس از سازمان زمین‌شناسی کشور، ۱۳۸۷).

از نظر مورفولوژی منطقه مورد مطالعه، به صورت نسبتاً مرتفع می‌باشد که بلندترین نقطه این منطقه کوه تم با ارتفاع ۲۲۴۴ متر در سه کیلومتری جنوب غرب منطقه است و پست‌ترین نقطه این منطقه ۱۶۰۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. از دیگر کوه‌های منطقه می‌توان به کوه زرد با ارتفاع ۲۰۰۰ متر در یک کیلومتری شمال غرب منطقه، و کوه ده ولی با ارتفاع ۲۲۰۰ متر در سه کیلومتری جنوب غرب منطقه اشاره کرد. فعال بودن منطقه از نظر تکتونیکی و تزریق توده‌های نفوذی فراوان، سبب ایجاد سیستم‌های گسلی بسیار متعددی شده است که این خود باعث گردیده تا سیستم‌های آبراه‌ای متراکمی در منطقه ایجاد گردد.

۷-۱- مطالعات قبلی در منطقه:

از جمله مطالعات انجام شده در منطقه مورد مطالعه، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:
الف) نقشه‌های زمین شناسی شامل:

- نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ انار (Dimitrijevic , 1973).
 - نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ رفسنجان ۱ و ۲ (Dimitrijevic , 1973).
 - نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ شهر بابک (Dimitrijevic , 1973).
 - نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ رفسنجان (وحدتی دانشمند، ۱۳۶۹).
 - نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰ کشکوئیه (سبزه‌ای، ۱۳۷۷).
- ب) مطالعات انجام شده توسط زاهد انارکی (۱۳۸۴) بر روی منشأ و ارزیابی اقتصادی کانه زایی مس در جنوب غرب روستای زندیه و غرب شان آباد. طبق مطالعات ایشان، آثار معدنی این منطقه درون سنگ‌های آتش فشانی ائوسن (Ev) قرار دارند. کانه زایی در این سنگ‌های آتش فشانی به صورت کربنات‌های مس، کالکوپیریت و پیریت می‌باشد.
- پ) صدیقیان، (۱۳۸۷) در قالب پایان نامه کارشناسی ارشد، سنگ‌های آتش فشانی طاقدیس شان آباد که در ۴۰ کیلومتری جنوب غرب منطقه مورد مطالعه قرار دارند، را بررسی نموده است. ایشان خاستگاه جریان‌های گدازه‌ای موجود در منطقه را قوس قاره‌ای می‌داند.

۸-۱- زمین شناسی عمومی منطقه:

منطقه مورد مطالعه در جنوب شرقی کمر بند آتش فشانی ارومیه-دختر و نوار دهج-ساردوئیه قرار دارد و به جاست که به طور خیلی خلاصه در مورد این کمر بند و وضعیت آن در استان کرمان اشاره نمائیم.

۱-۸-۱- کمر بند آتش فشانی ارومیه- دختر:

بخش غربی ایران مرکزی از سنگ‌های آتش فشانی و آذر آواری‌های وابسته به آن‌ها تشکیل یافته است که در امتداد کمر بند طولی به طول ۱۷۰۰ کیلومتر و با پهنای تقریبی ۱۵۰ کیلومتر به موازات زون دگرگون شده سنندج- سیرجان از سهند تا بزمان، در جهت شمال غرب- جنوب شرق کشیده شده است و به نام کمر بند آتش فشانی سهند- بزمان یا ارومیه- دختر نامیده می‌شود. این کمر بند یک محور فعال از نظر ولکانیسم (در کرتاسه فوقانی و ائوسن) و پلوتونیسم (در الیگوسن و میوسن) به شمار می‌رود. سنگ‌های آن اغلب به دوران سوم تعلق دارند و توده‌های نفوذی متعددی در آن تزریق شده اند که سن و ترکیب آن‌ها متفاوت است و اکثراً به ترسیری تعلق دارند. به علاوه، افیولیت‌ها و ملائزهای افیولیتی کرتاسه فوقانی نیز در کنار شکستگی‌های اصلی این زون خود نمایی می‌کنند (درویش‌زاده، ۱۳۷۰). اغلب سنگ‌های آتش فشانی این کمر بند را بازالیت، بازالتیک آندزیت، تراکی بازالیت، آندزیت، تراکی آندزیت، داسیت، ریوداسیت، ریولیت و ایگنمبریت تشکیل می‌دهد. نتایج حاصل از داده‌های ژئوشیمیایی بر روی سنگ‌های این کمر بند، ماهیت سری‌های ماگمایی آلکالن و کالکوآلکالن و خصوصیات سنگ‌های حاشیه فعال قاره‌ای را مشخص ساخت. (Berberian (Forster et al, 1972, et al, 1982). بنا به اعتقاد Falcon, (1969) این کمر بند تنها ساختمانی به شمار می‌رود که امکان تکتونیک ورقه‌ای را در ایران میسر می‌سازد. (Sengor, 1990) کمر بند ولکانیکی ذکر شده را نتیجه فرورانش اقیانوس نئوتتیس به زیر ایران مرکزی می‌داند و آن را به عنوان یک قوس ولکانیکی فعال حاشیه قاره ای به حساب می‌آورد. معین وزیری و دیگران (۱۳۸۰) با مشاهده لوسیتیت و گدازه‌های آلکالی پتاسیک غیر اشباع از سیلیس در این کمر بند، آن را پیامد فرورانش صفحه عربستان به زیر صفحه ایران، در ناحیه تراست زاگرس می‌دانند. قسمتی از این کمر بند که در استان کرمان قرار دارد به نام نوار دهج- ساردوئیه معروف می‌باشد که منطقه مورد مطالعه در شمال غرب این نوار قرار دارد (شکل ۱-۳). (Dimitrijevic, 1973) در تقسیم بندی خود بخشی از کمر بند ارومیه- دختر را که بین انار و بم قرار دارد، نوار دهج- ساردوئیه نام می‌دهد. طول این نوار در کرمان بیش از ۵۰۰ کیلومتر و عرض متوسط آن حدود ۹۰ کیلومتر است و به موازات کمر بند دگرگون شده سنندج- سیرجان و در فاصله ۱۵۰ تا ۲۰۰ کیلومتری روراندگی زاگرس قرار دارد. این نوار بیشتر حاوی سنگ‌های آتش فشانی و رسوبی دوران سوم است. امتداد آن شمال غرب- جنوب شرق است و بلوک‌هایش توسط گسل رفسنجان و شهر بابک از یکدیگر جدا می‌شوند. (Dimitrijevic, 1973)

معتقد است که تشکیل نوار دهج- ساردوئیه به دلیل ایجاد یک شکستگی و در نهایت فوران‌های ماگمایی خطی است، وی دلیل ایجاد این شکستگی‌ها را بالا آمدن قطعات جوپار و سکنج در انتهای پالئوسن می‌داند. او این نوار را به چند زیر مجموعه تقسیم کرده است که به ترتیب سنی از قدیم به جدید عبارتند از:

- مجموعه رسوبی ائوسن پایینی
- مجموعه ائوسن پایینی- میانی (بحر آسمان)
- مجموعه رسوبی ائوسن میانی
- مجموعه آتش فشانی ائوسن میانی- بالایی (رازک)
- مجموعه آتش فشانی ائوسن بالایی (هزار)

منطقه مورد مطالعه، بخشی از مجموعه هزار است. بر طبق مطالعات (Dimitrijevic, 1973) مجموعه هزار شامل توالی ضخیمی (بیش از ۱۵۰۰ متر) از سنگ‌های آتش فشانی و رسوبی است که فوقانی ترین بخش از تشکیلات ائوسن را به نمایش می‌گذارد. مجموعه فوق، تغییرات سنگ شناسی عمودی واضحی داشته و قسمت‌های شمال غرب کوه مزاحم، کوه حاجین، کوه اهورک- هزار و قسمت‌های کوچکتری را در نزدیکی گذار سیاه، غرب ساردوئیه، شهر بابک و ناحیه حنا می‌پوشاند. طبق نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ رفسنجان ۱ و شهر بابک که در بر گیرنده قسمت عمده‌ای از منطقه مورد مطالعه می‌باشند، چینه شناسی و توالی رخدادهای زمین شناسی این محدوده از قدیم به جدید به شرح زیر می‌باشد (شکل ۱-۴):

الف: مجموعه سنگ‌های رسوبی

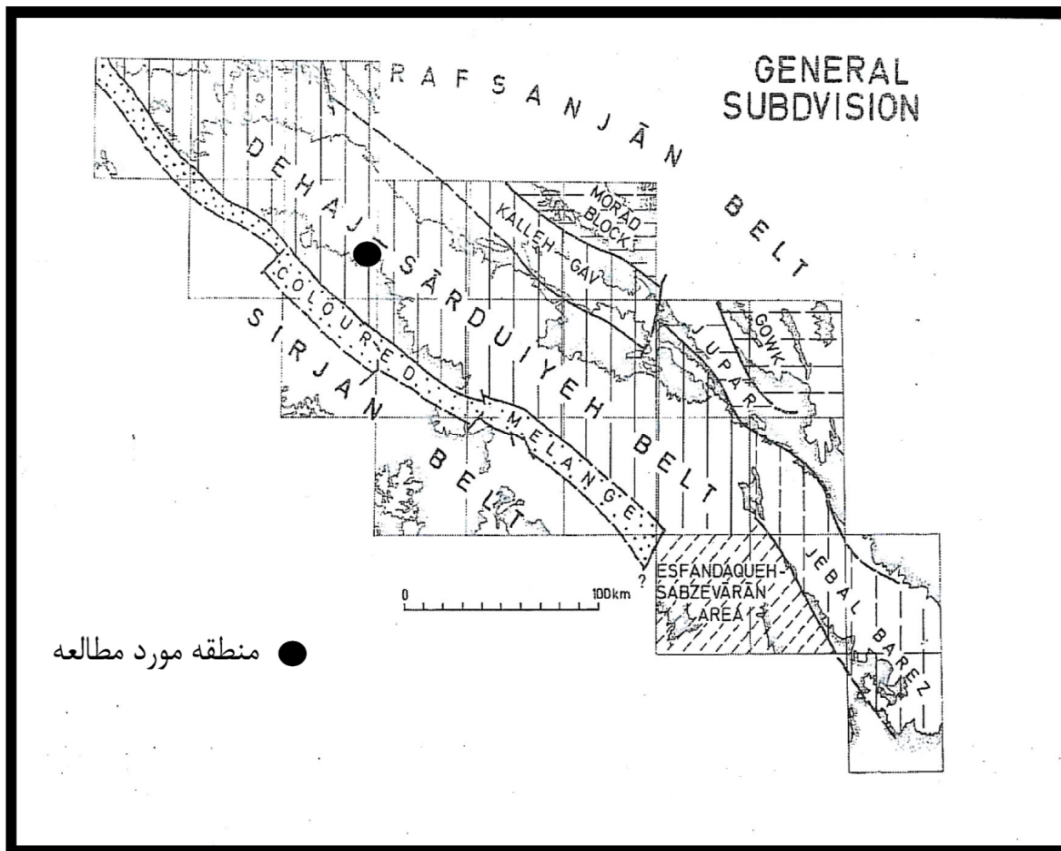
مارن‌های کرتاسه بالایی:

این مارن‌ها در ناحیه شمال غرب نقشه قرار دارند و با مرز گسله توسط فلیش ائوسن در بر گرفته شده اند. این واحد حاوی مجموعه‌ای از جانداران پلاژیک است.

فلیش‌های ائوسن: در این واحد سه افق را می‌توان شناسایی کرد:

۱- افق پایینی: شامل تناوبی از لایه‌های آهک، ماسه سنگ و رس می‌باشد که دارای لایه بندی جریانی بوده و به سمت بالا، لایه بندی آن افقی می‌گردد و در نهایت به لایه‌های رس ختم می‌شود.

۲- افق میانی: از نظر رسوب همگن تر از دو افق دیگر است.



شکل ۱-۳- تقسیم بندی عمومی ناحیه ی کرمان و موقعیت تقریبی منطقه مورد مطالعه در آن (Dimitrijevic, 1973).

۳- افق بالایی: به وسیله تناوبی از توریدایت های جریانانی ضخیم مشخص می گردد که به همراه بیوکالک آرنایت بوده و حاوی فسیل جانداران ائوسن است.

کنگلوما: جور شدگی این کنگلومرا متوسط و اجزای آن دارای گردشگی متوسط تا خوب هستند. جنس قطعات در بیشتر موارد از کوارتزیت و ماسه سنگ و آهک های نومولیت دار ائوسن زیرین است. این واحد با دگرشیمی زاویه ای مشخص بر روی فلیش های ائوسن زیرین قرار گرفته است.

ماسه سنگ قرمز.

مارن و آهک ها: شامل تناوبی منظم از آهک، میکرایت و مارن بوده، نشان دهنده رسوبگذاری در محیط کم عمق است و فاقد فسیل می باشد.

ب) مجموعه سنگ های آتش فشانی ائوسن:

مجموعه ای به نسبت ستبر از گدازه های آندزیتی تا بازالتی است که به صورت دگرشیب بر روی

واحدهای قبلی قرار گرفته و مقدار کمی تراکی آندزیت و ریوداسیت همراه با سنگ‌های آذرآواری وابسته، آن‌ها را همراهی می‌کند. این مجموعه پنج افق مجزا دارد که از پایین به بالا عبارتند از:

- پایین‌ترین افق شامل سنگ‌های بازالتیک آندزیت و سنگ‌های تراکیتی می‌باشد.
- افق دوم شامل سنگ‌های کربناته و ماسه سنگ می‌باشد که بر اساس فسیل‌های موجود، نظیر نومولیت، سن ائوسن میانی - فوقانی را برای آن در نظر گرفته‌اند.
- افق سوم شامل پیروکلاستیک‌ها به همراه جریان‌ات گدازه‌ای، کمی سنگ‌های بازالتیک آندزیت، تراکیت و سنگ‌های تراکی آندزیت می‌باشد.
- افق بعدی به صورت دگرشیب بر روی افق سوم قرار دارد و شامل آرکوز، توف و ماسه سنگ‌های توفی و کنگلومرای توفی همراه با اندکی جریان‌های گدازه‌ای می‌باشد.
- افق بعدی ضخیم‌ترین افق بوده که با جریان گدازه‌ای، توف و آگلومرا آغاز و به سمت بالا به تناوبی از نهشته‌های پیروکلاستیک و جریان‌ات گدازه‌ای و میزان کمتری لایه‌های رسوبی تبدیل می‌شود. در این افق، دایک‌های دیوریتی و کوارتز دیوریتی فراوانی دیده می‌شود.

همچنین رسوبات نئوژن و پادگانه‌های قدیمی و جدید کواترنر به همراه تراس‌های روخانه‌ای در این محدوده مشاهده می‌گردد.