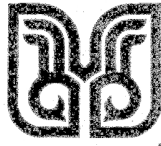


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه شهید باهنر کرمان

دانشکده علوم

گروه زمین شناسی

## موضوع

---

بررسی افیولیت ملانژها و سنگ های ولکانیکی جنوب شرق شهر بابک با  
تاکیدی بر ژئوشیمی و پتروژنز سنگ های منطقه

---

استاد راهنما:

دکتر عباس مرادیان

استاد مشاور:

دکتر حمید احمدی پور

مؤلف:

فاطمه سپیدبر

شهر بور ۱۳۹۰



این پایان نامه به عنوان یکی از شرایط درجه کارشناسی ارشد به

**گروه زمین شناسی**

**دانشکده علوم**

**دانشگاه شهید باهنر کرمان**

تسلیم شده است و هیچ گونه مدرکی به عنوان فراغت از تحصیل دوره مزبور شناخته نمی شود

دانشجو:

استاد راهنما:

استاد مشاور:

داور ۱:

داور ۲:

معاونت پژوهشی دانشکده:

حق چاپ محفوظ و مخصوص به دانشگاه شهید باهنر کرمان است.

تقدیم به پدر و مادر بزرگوار و همسر مهربانم

که صبورانه و بی دریغ محبتشان را در حقم تمام کردند

و تنهایی نگذاشتند

## تشکر و قدردانی

### سپاس خدای را که طاعتش موجب قربت است و به شکر اندرش مزید نعمت

حمد و سپاس بی کران نثار ذات والای احدیت که توفیق عبودیت و بندگی و تحصیل علم و ادب را به ما عطا فرمود، خدای مهربانی که همیشه به او پناه برده ایم و از او یاری می جوییم. در انجام این تحقیق از مساعدت و راهنمایی اساتید و دوستانی برخوردار بودم که برخورداری بودم که بر خود وظیفه می دانم از آن ها تشکر نمایم. بدینوسیله از جناب آقای دکتر عباس مرادیان که در تمام مراحل انجام کارهای این تحقیق اینجانب را مرهون الطاف خویش نمودند و معلم دوران تحصیل بودند و برای بیان حقایق زندگی جدا از رابطه استاد و شاگردی بی نهایت سپاسگزارم. از جناب آقای دکتر حمید احمدی پور که استاد مشاور اینجانب بوده به خاطر راهنمایی های بسیار ارزنده و مفیدشان تشکر و قدردانی می نمایم. همچنین از اساتید بزرگوارم جنابان عالی قدر دکتر علیجان آفتابی، دکتر حسام الدین معین زاده، دکتر محسن آروین و سرکار خانم دکتر سارا درگاهی که در طول دوران تحصیل اینجانب را یاری نمودند صمیمانه سپاسگزاری می نمایم.

از کلیه کارکنان بخش زمین شناسی به ویژه آقایان سرحدی ، حسن صادقی سرکارخانم فرسنگی و ارشادی که همواره نهایت همکاری را داشتند سپاسگزاری می نمایم. از کلیه دوستانم در مقطع کارشناسی ارشد و دکتری و همچنین از کلیه عزیزانی که در مطالعات صحرایی با اینجانب کمال همفکری و همکاری را داشتند قدردانی نموده و روزهای سرشار از موفقیت برای آن ها آرزومندم.

در پایان از پدر و مادر عزیزم که در طول دوران تحصیل اینجانب متحمل زحمات و مشقت های فراوانی شده اند و همسر و برادرم که در طول انجام این تحقیق با بنده همکاری نمودند. تشکر و قدردانی می نمایم و امیدوارم هر آنچه این عزیزان در دل دارند میسر و ممکن گردد.

## چکیده:

منطقه مورد مطالعه در نوار افیولیتی دور ایران مرکزی تحت عنوان نوار افیولیتی ناین - بافت واقع شده است، بنابراین آن را جز افیولیت های داخلی ایران (INNER SUB BELT) و از نوع افیولیت های حاصل از بازشدگی دریای سرخ و بسته شدگی سرشاخه های اقیانوس نئوتتیس می دانند. بر اساس شواهد و دلایل زمین شناسی احتمالاً سن آن مربوط به کرتاسه پسین است. واحدهای سنگی منطقه مورد مطالعه به دو بخش کلی تقسیم می شوند؛ اول) بخش واحد سنگ های نفوذی مربوط به افیولیت ملانژ شامل پلاژیوگرانیت و گابروها به همراه یکسری سنگ های رسوبی مربوط به آن که شامل آهکهای پلاژیک، ولکانیک آرنایت های قرمز رنگ، ژاسپلیت های قرمز رنگ، کنگلومرا می باشد؛ دوم) بخش مربوط به سنگ های ولکانیکی شامل آندزیت -بازالت، تراکی بازالت و آندزیت است. بخش عمده توده های نفوذی افیولیت ملانژ را گابروهای ایزوتروپ تشکیل می دهد که از انواع کمتر تفریق یافته تا انواع تفریق یافته تر (لوکو گابرو) حضور دارند. پلاژیوگرانیت ها به صورت رگه ای و رخنمون های تونالیتی به همراه دایک های دلریتی در منطقه دیده می شوند. کانی شناسی و بافت اولیه پلاژیوگرانیت ها و گابروها تحت تاثیر دگرسانی گرمابی و نیز دگرگونی خفیف در حد رخساره شیبست سبز تغییر کرده است. بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی، گابروها و پلاژیوگرانیتها متعلق به سری ماگمایی تولیتی تا کالکوآلکالن کم پتاسیم هستند. پلاژیوگرانیت ها از نوع متاآلمینوس می باشند و از لحاظ گونه شناسی بیشتر از نوع IAG می باشند. الگوی عناصر خاکی نادر پلاژیوگرانیت ها نسبت به کندریت یک غنی شدگی نسبی از عناصر LREE نسبت به HREE همراه با یک الگوی تقریباً مسطح در بخش HREE را نشان می دهد. این الگو برای گابروها نیز تقریباً به همین صورت است. گابروها تقریباً از Ti فقیر و از یک منبع گوشته فقیر در یک زون فرورانش بوجود آمده اند. با وجود ارتباط بین فازهای اسیدی و بازی احتمال اشتقاق یک فازهای اسیدی از فاز بازیک ضعیف است. به نظر می رسد از ذوب بخشی کم عمق قسمت های مختلف توالی بازی با درجات دگرسانی مختلف به ویژه بخش گابرویی، ماگمایی از نوع تونالیت های مرتبط با جزایر قوسی ایجاد شده و پلاژیوگرانیت های افیولیت ملانژ شهربابک را تولید نموده است. سنگ های ولکانیکی منطقه بسته به حدواسط تا بازیک بودن از پلاژیوکلاز (آندزین -لابرادوریت)، پیروکسن، الیوین، آمفیبول همراه با بافت کلی پورفیری دیده شده اند. الگوی عناصر خاکی نادر در سنگ های ولکانیکی نشان دهنده غنی شدگی شدید در عناصر LREE نسبت به HREE می باشد. این سنگ ها از لحاظ ژنز ربطی به افیولیت ملانژها نداشته و با توجه به چینه شناسی منطقه احتمالاً جوان تر هستند. سنگ های ولکانیکی از لحاظ ژنز مربوط به جزایر قوسی و قوس های قاره ای می باشند.

**-چکیده****فصل اول: کلیات**

- ۱-۱-مقدمه..... ۱
- ۲-۱-مختصری درباره تاریخچه مطالعاتی آمیزه رنگین.منطقه..... ۲
- ۴-۱-موقعیت جغرافیایی و مورفولوژی منطقه مورد مطالعه..... ۴
- ۵-۱-آب و هوای منطقه مورد مطالعه..... ۴
- ۶-۱-پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه..... ۵
- ۷-۱-چگونگی انجام کار..... ۵
- ۸-۱-راههای دستیابی به منطقه مورد مطالعه..... ۷
- ۹-۱-مطالعات قبلی انجام شده..... ۹

**فصل دوم: زمین شناسی عمومی و تکتونیک منطقه مورد مطالعه**

- ۱-۲-مقدمه..... ۱۳
- ۲-۲-چگونگی تشکیل و جایگیری افیولیت های ایران..... ۱۳
- ۳-۲-نگاهی به افیولیت و افیولیت ملائزهای ایران..... ۱۴
- ۴-۲-آمیزه رنگین..... ۱۵
- ۱-۴-۲-زمان و تشکیل آمیزه رنگین..... ۱۵
- ۲-۴-۲-افیولیت های ایران مرکزی..... ۱۶
- ۳-۴-۲-گستره سنگ های آمیزه رنگین در استان کرمان..... ۱۷
- ۵-۲-افیولیت های شهربابک..... ۲۰

**فصل سوم: مطالعات صحرایی منطقه مورد مطالعه**

- ۱-۳-مقدمه..... ۲۲
- ۲-۳-تشریح پیکره های سنگی منطقه مورد مطالعه..... ۲۲
- ۳-۳-واحد های سنگی منطقه مورد مطالعه..... ۲۴
- ۱-۳-۳-سنگ های وابسته به ملائز..... ۲۴
- ۱-۳-۳-۱-پلاژیوگرانیت..... ۲۴

۲۵	..... ۳-۳-۱-۲-توده های گابرو
۲۵	..... ۳-۳-۱-۳-واحدهای رسوبی
۲۷	..... ۳-۳-۲-سنگ های آتشفشانی منطقه
۲۸	..... ۳-۳-۲-۱-منطقه هفت کوه
۲۹	..... ۳-۳-۲-۲-شرق هفت کوه
۲۹	..... ۳-۳-۲-۳-منطقه حصاروئیه
۳۰	..... ۳-۳-۳-درزه های تکتونیکی
۳۰	..... ۳-۴-فرسایش پوست پیازی -

### فصل چهارم: پتروگرافی سنگ های منطقه مورد مطالعه

۳۷	..... ۴-۱-مقدمه
۳۷	..... ۴-۲-انواع سنگ های منطقه مورد مطالعه
۳۸	..... ۴-۲-۱-توده های نفوذی وابسته به ملائز
۳۸	..... ۴-۲-۱-۱-پلاژیوگرانیت
۴۰	..... ۴-۲-۱-۲-گابرو
۴۱	..... ۴-۲-۲-واحد رسوبی
۴۴	..... ۴-۳-بافت های موجود در سنگ های نفوذی افیولیت ملائز
۴۴	..... ۴-۳-۱-بافت های موجود در پلاژیوگرانیت
۴۵	..... ۴-۳-۱-۱-گرانوفیری
۴۵	..... ۴-۳-۱-۲-منطقه بندی
۴۵	..... ۴-۳-۱-۳-منطقه بندی ساده
۴۵	..... ۴-۳-۱-۴-منطقه بندی نوسانی
۴۶	..... ۴-۳-۲-بافت های موجود در توده های گابرویی
۴۶	..... ۴-۳-۲-۱-بافت افیتیک
۴۷	..... ۴-۳-۲-۲-حاشیه واکنشی
۴۷	..... ۴-۳-۲-۳-بافت پوئیکلیتیک
۴۸	..... ۴-۴-سنگ های ولکانیکی منطقه مورد مطالعه



۵۱	..... ۱-۴-۴ بازالت
۵۱	..... ۲-۴-۴ آندزیت
۵۲	..... ۳-۴-۴ تفریت
۵۴	..... ۵-۴ انواع بافت های موجود در سنگ های ولکانیکی
۵۴	..... ۱-۵-۴ بافت پورفیری
۵۵	..... ۲-۵-۴ بافت گلوپورفیری
۵۵	..... ۳-۵-۴ بافت غربالی
۵۶	..... ۴-۵-۴ پاستیزه شدن کانی های آبدار

### فصل پنجم: ژئوشیمی سنگ های منطقه مورد مطالعه

۵۹	..... ۱-۵ مقدمه
۶۰	..... ۲-۵ ژئوشیمی سنگ های نفوذی افیولیت ملانژ
۶۱	..... ۱-۲-۵ نمودارهای طبقه بندی سنگ به کمک اکسیدهای عناصر اصلی
۶۱	..... ۱-۱-۲-۵ نمودارهای آلکالی در برابر سیلیس
۶۲	..... ۲-۱-۲-۵ نمودارهای طبقه بندی سنگ برای افیولیت ملانژهای منطقه مورد مطالعه
۶۲	..... ۳-۱-۲-۵ نمودارهای طبقه بندی سنگ برای تعیین نوع پلاژیوگرانیت
۶۴	..... ۴-۱-۲-۵ رده بندی سنگ های پلاژیوگرانیت بر اساس میزان غنی شدگی از آلومینیوم
۶۴	..... ۲-۲-۵ نمودارهای های تغییرات به کمک اکسیدهای اصلی
۶۴	..... ۱-۲-۲-۵ نمودارهای دو متغیره هارکر
۶۸	..... ۳-۵ عناصر فرعی
	..... ۱-۳-۵ تفسیر عناصر فرعی و کمیاب اندازه گیری شده در نمونه های مورد مطالعه بر اساس نمودارهای هارکر
۶۹	..... ۱-۱-۳-۵ عناصر ناسازگار
۷۳	..... ۴-۵ سنگ های ولکانیکی منطقه مورد مطالعه
۷۳	..... ۱-۴-۵ نمودارهای طبقه بندی سنگ ها برای سنگ های ولکانیکی
۷۷	..... ۵-۵ نمودار تعیین سری ماگمایی برای سنگ های افیولیت ملانژ منطقه مورد مطالعه

۵-۵-نمودارهای تعیین سری ماگمایی برای سنگ های آتشفشانی منطقه مورد مطالعه..... ۷۷

### فصل ششم: پتروژنز

۶-۱-مقدمه..... ۸۱

۶-۲-مروری پتروژنز افیولیت ملائزهای ناین - بافت..... ۸۲

۶-۳-بررسی نمودارهای جایگاه تکتونیکی پلاژیوگرانیت..... ۸۵

۶-۳-۱-انواع پلاژیوگرانیت..... ۸۵

۶-۳-۱-۱-نمودار تشخیصی پیرس و هریس (۱۹۸۴)..... ۸۵

۶-۳-۱-۲-تشخیص بلوغ (کمان) برای پلاژیوگرانیت های منطقه مورد مطالعه..... ۸۵

۶-۳-۱-۳-نمودار تشخیصی باچلر و بودن (۱۹۸۵)..... ۸۷

۶-۳-۱-۴-نمودار تشخیصی چاپل و وایت (۱۹۷۴)..... ۸۸

۶-۴-بررسی نمودارهای چند عنصری نرمالیزه (عنکبوتی) پلاژیوگرانیت های جنوب شرق شهر بابک..... ۹۰

۶-۴-۱-نمودار عنکبوتی کندریت نرمالیزه..... ۹۰

۶-۴-۲-الگوی REE در سنگهای پلاژیوگرانیت ها..... ۹۱

۶-۵-تعیین منشا و خاستگاه تکتونیکی گابرو..... ۹۳

۶-۵-۱-نمودار مشده (۱۹۸۶)..... ۹۳

۶-۵-۲-نمودار شروایس (۱۹۸۲)..... ۹۴

۶-۵-۳-نمودار مولن (۱۹۸۶)..... ۹۴

۶-۵-۴-نمودار سری (۱۹۸۱)..... ۹۶

۶-۶-۱-بررسی نمودارهای عنکبوتی بر اساس کندریت برای گابروهای منطقه مورد مطالعه..... ۹۶

۶-۶-۱-نمودار REE در برابر کندریت برای گابروهای منطقه مورد مطالعه..... ۹۷

۶-۷-بررسی جایگاه تکتونیکی آتشفشانی های جنوب شرق شهر بابک..... ۱۰۰

۶-۸-تفسیر نمودارهای عنکبوتی سنگ های ولکانیکی..... ۱۰۰

۶-۹-تفسیر نمودارهای عناصر خاکی نادر برای سنگ های آتشفشانی منطقه..... ۱۰۱

### فصل هفتم: نتایج

۷-۱-بحث..... ۱۰۴

۷-۲-نتیجه گیری..... ۱۰۶

منابع..... ۱۰۸

کلیات

## ۱-۱- مقدمه

مجموعه افیولیتی به نظر عده زیادی از زمین شناسان معرف پوسته ی اقیانوسی می باشد که در نتیجه پدیده ای به نام فرارانش در پوسته ی قاره ای قرار گرفته اند. سکانس افیولیتی از بالا به پایین شامل رسوبات عمیق دریایی از جنس آهک های پلاژیک، رادیولاریت، دایک های ورقه ای، بازالت، گابروهای لایه ای و پریدوتیت قاعده ای می باشند. بر حسب این که پریدوتیت از انواع هارزبوژیت باشد یا لرزولیت دو نوع افیولیت معرفی می شود. افیولیت های ایران بیشتر از نوع افیولیت های هارزبوژیتی هستند که دارای گابرو و مقدار کمتری پلاژیوگرانیت هستند.

از معمولی ترین سنگ های افیولیت ها گابروها هستند که ترکیب شیمیایی آنها به بازالت ها شبیه است و از انواع ساب آلکالن تا تولیتی متغیر هستند. گابروها به صورت لایه ای و ایزوتروپ وجود دارند (درویش زاده، آسیابان ها، ۱۳۷۰)

پلاژیوگرانیت واژه عمومی و کلی است که برای معرفی سنگهای لوکوکراتیک موجود در کمپلکس افیولیتی و یا سنگ هایی که از لایروبی و حفاری بستر دریا به دست آمده اند به کار می رود. این سنگ ها دانه متوسط و اساساً از کوارتز و پلاژیوکلزهای زونه همراه با ماکل آلیتی تشکیل شده اند و فلدسپات پتاسیم در مواردی نادر حضور دارد. این سنگ ها دارای ارتباط تنگاتنگی با دایک های دیابازی هستند و آنها را قطع می کنند (آقناباتی، ۱۳۸۳).

در این تحقیق، موضوع بررسی سنگ های نفوذی کمپلکس آمیزه رنگین علی الخصوص پلاژیوگرانیت های جنوب شرق شهربابک همچین ولکانیک های همراه با آن ها با تأکید بر ژئوشیمی و پتروژنز سنگ های منطقه است؛ سعی بر آن شده تا با استفاده ی بهینه از امکانات موجود و داده ها، آثار ناشی از جایگیری فاز نفوذی این افیولیت ملانژها و آتشفشانی های همراه مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد و در نهایت بتوان با ترکیب نتایج به دست آمده یک الگوی مناسب برای منشأ افیولیت ملانژهای جنوب شرق شهر بابک و همچین آتشفشانی های منطقه مورد مطالعه پیدا کرد. با توجه به آنکه این افیولیت ملانژها در ارتباط به بسته شدن نتوتیس در این منطقه از ایران توسعه یافته اند. لذا روشن شدن منشأ آن ها ضروری به نظر می رسد.

## ۱-۲- مختصری درباره تاریخچه مطالعاتی افیولیت (آمیزه رنگین)

به کارگیری اصطلاحات علمی زمین شناسی با چند مشکل اصلی مواجه است، به خصوص هنگامی که فرایندهای سازنده آن ها مد نظر است. واژه افیولیت از این نظر دارای تاریخچه پیچیده است، زیرا

توسط مولفین زیادی و به طرق مختلف بررسی شده است. برای اولین بار Brangiart در سال ۱۸۲۷ واژه افیولیت را برای توصیف سرپانتینیت ها به کار برد. او همچنین برای اولین بار یک منشا آذرین برای افیولیت ها معرفی کرد. این کلمه از زبان یونانی Ophi به معنی مار یا Serpent به معنی مار سبز خالدار گرفته شده است. Dana در سال ۱۹۴۶ اصطلاح Verdantique را به عنوان یکی از نام های مختلف برای سرپانتینیت هایی معرفی کرد که با سنگ های کربناتی آمیخته شده اند. بنابراین افیولیت واژه ای بود که در ابتدا به طور دقیق تعریف نشده بود و برای انواع مختلف سنگ های فوق بازی و بازی و سرپانتینیت ها به کار برده می شد (Coleman, ۱۹۷۷). تا این که در اوایل قرن بیستم افیولیت برای انواع مختلف سنگ های رادیولاریت، دیاباز، گابرو، الترامیفیک و پلاژیوگرانیت به کار برده شد، که حتی تاثیر دگرگونی بر روی آن ها مشخص بود؛ اما در سال (Anonymuse, ۱۹۷۶) تعریفی ارائه داد که تاکنون قابل اعتبار است. او افیولیت را مجموعه ای از سنگ های الترامیفیک و میفیک می داند که از پایین به بالا شامل ۲ بخش است:

۱- مجموعه الترامیفیک که آن را به عنوان بخش گوشته ای در نظر می گیرند که شامل نسبت های مختلفی از هارزبورژیت، لرزولیت و دونیت بوده و بافت دگرگونه دارند.

۲- بخش پوسته ای که شامل قسمت های زیر است

الف- بخش گابروی با بافت انباشتی و بخش های فوقانی است.

ب- بخش دایک های صفحه ای میفیک (دیاباز) که دارای حاشیه انجماد سریع می باشد .

ج- بخش گدازه های بالشی.

د- سنگ های همراه که شامل سنگ های رسوبی بین لایه ای، چرت های نواری شیل و آهک.

### ۱-۳- هدف از مطالعه منطقه:

منطقه مورد مطالعه تقریباً در ۴۵ کیلومتری جنوب شرق شهرستان شهربابک واقع شده است و با یک روند جنوب شرقی - شمال غربی در امتداد ملانترهای منطقه ناین می باشند؛ به علت این که منطقه مورد مطالعه جزئی از ملانترهای ناین - بافت است، مطالعه ی مجموعه سنگ های داخل آن ها اعم از سنگ های

نفوذی مربوط به ملانژ و سنگ های ولکانیکی، به منظور مقایسه با سایر قسمت های افیولیت ملانژ ناین-بافت دارای اهمیت می باشد. به این منظور مطالعات زیر روی سنگ های منطقه صورت گرفت:

۱- بررسی پتروگرافی و پترولوژی سنگ های منطقه اعم از نفوذی های مربوط به ملانژ و سنگ های ولکانیکی

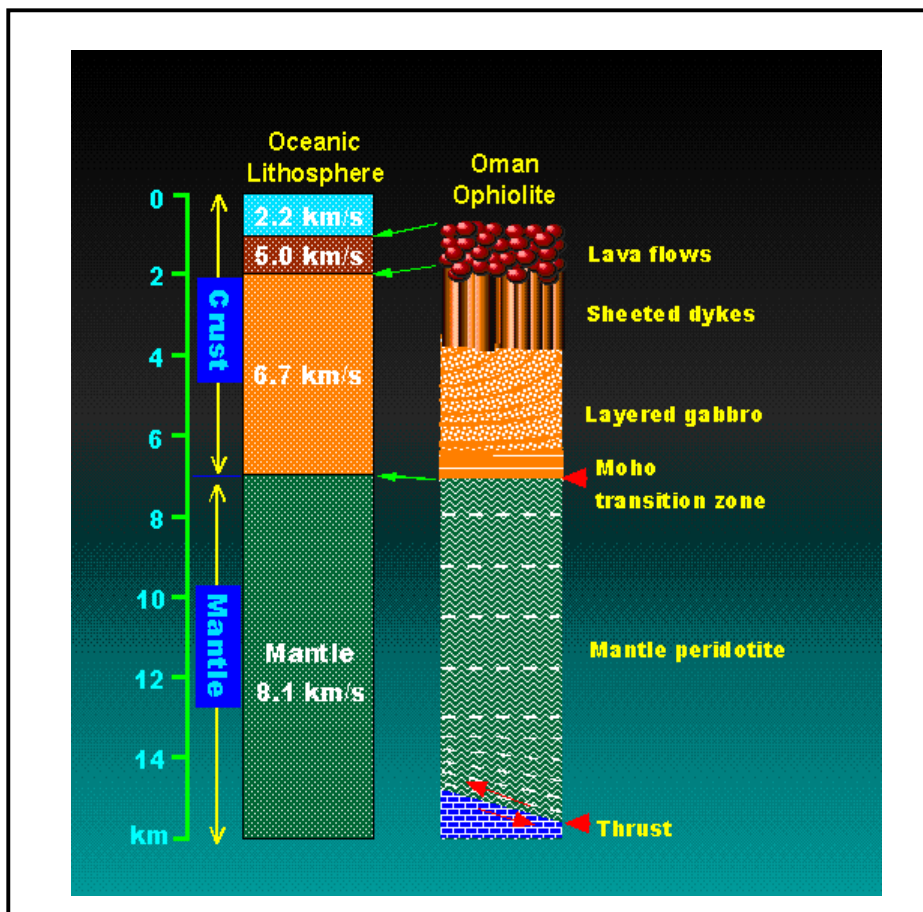
۲- مطالعات ژئوشیمیایی سنگ های نفوذی موجود در ملانژ

۳- مطالعات ژئوشیمیایی سنگ های ولکانیکی

۴- تعیین ژنز و محیط تشکیل نفوذی های موجود در ملانژ

۵- تعیین ژنز و محیط تشکیل سنگ های ولکانیکی منطقه

۶- مقایسه اطلاعات و یافته های حاصل از سنگ های منطقه با سایر قسمت های نوار افیولیتی ناین-بافت.



شکل ۱-۱)، نمایی از یک کمپلکس کامل افیولیتی سایت زمین شناسی و اکتشافات معدنی (NGDIR).

## ۱-۴- موقعیت جغرافیایی و ژئومورفولوژی منطقه مورد مطالعه:

شهرستان شهربابک در گوشه شمال غرب استان کرمان واقع شده است. از غرب به استان فارس و از شمال به استان یزد محدود می شود. منطقه مورد مطالعه از قسمت شمالغرب به نایین و از قسمت جنوبشرق به بافت متصل می شود. این منطقه بر روی نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ زردو قابل مشاهده است. راههای ارتباطی اصلی به منطقه جاده رفسنجان - سرچشمه - شهربابک و همچنین جاده اصلی سیرجان - شهربابک - یزد می باشد. فاصله آن تا مرکز استان ۲۵۰ کیلومتر است. نوار آمیزه رنگین به صورت یک باریکه برآمده در لبه جنوب شرقی کمربند ماگمایی ارومیه - دختر تشکیل شده و باعث قطع ارتباط پهنه آبرفتی خاتون آباد با دشت های آبرفتی منطقه میانی نقشه زردو شده است؛ به علت همین برآمدگی افیولیتی، کفه نمکی خاتون آباد برای مجموعه زهکشی ارومیه - دختر مناسب تر است. مرتفع ترین بخش زون آمیزه رنگین مربوط به بخش حصاروئیه به ارتفاع ۲۰۶۵ متر از سطح دریا و گودترین بخش مربوط به حوالی نزدیک جنوب خاتون آباد به ارتفاع ۱۸۴۵ متر از سطح دریا است. روند عمومی آبراهه ها بیشتر شرقی - غربی است که اکثر این آبراهه ها از نوار افیولیتی به سمت دشت های آبرفتی امتداد دارند. گسل های عمومی منطقه دو دسته گسل های احتمالی که جدا کننده حد آمیزه رنگین از دشت با روند عمومی شمالغرب به جنوب شرق است. این نوار آمیزه رنگین مابین این دو گسل احتمالی با روند یاد شده و حوالی آن در مناطقی از قبیل کوههای هفت برادران و حصاروئیه توسط گسل هایی با روند های مختلف که عموماً امتداد لغز راستگرد هستند، قطع گردیده است و دارای طول جغرافیایی "۵۳'۱۷°۵۵ تا "۴۰'۴°۵۵ و عرض جغرافیایی "۳۰'۵۸°۲۹ تا "۷۷'۵۰°۲۹ می باشد. مناطقی که از بارندگی بیشتری برخوردارند دارای پوشش گیاهی از نوع بوته ای و در مناطق دشت فاقد پوشش گیاهی هستند. رسوبات ماسه بادی نیز در حد وسیعی گسترش یافته اند.

## ۱-۵- آب و هوای منطقه ی مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه دارای آب و هوای نیمه بیابانی تا کوهستانی بوده و میانگین ارتفاع آن از سطح دریا ۱۹۵۰ متر است. این منطقه دارای زمستان های سرد همراه با بارندگی برف و باران و تابستان های نسبتاً معتدل و خشک است. متوسط حداکثر دمای ماهیانه ۳۵ درجه و حداقل دمای آن تا ۶ درجه زیر صفر هم می رسد. طول دوره یخبندان ۱۲۰ روز و مربوط به ماههای آذر، دی، بهمن و اسفند می باشد. بادهای منطقه را بادهای موسمی و فصلی تشکیل می دهند که جهت آن ها از جنوب به سمت شمال

شرق می باشد. سرعت این بادهای بین ۱۵ تا ۲۰ کیلومتر است که در مدت ۹۰ روز در سال به ویژه هنگام پاییز می وزند (شکل ۱-۲). با توجه به آمار موجود، متوسط بارندگی طی یک دوره ۱۰ ساله ۱۶۶ میلی متر است که این میزان به طور عمده از نیمه دوم آبان شروع شده و تا پایان نیمه اول اردیبهشت ماه ادامه می یابد. رطوبت نسبی سالیانه ۳۵٪ و طول دوره خشکی از ۲۰ فروردین ماه هر سال شروع و تا ۱۶ آبان همان سال ادامه دارد (ایستگاه هواشناسی شهر بابک، ۱۳۸۹).

## ۶-۱- پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه

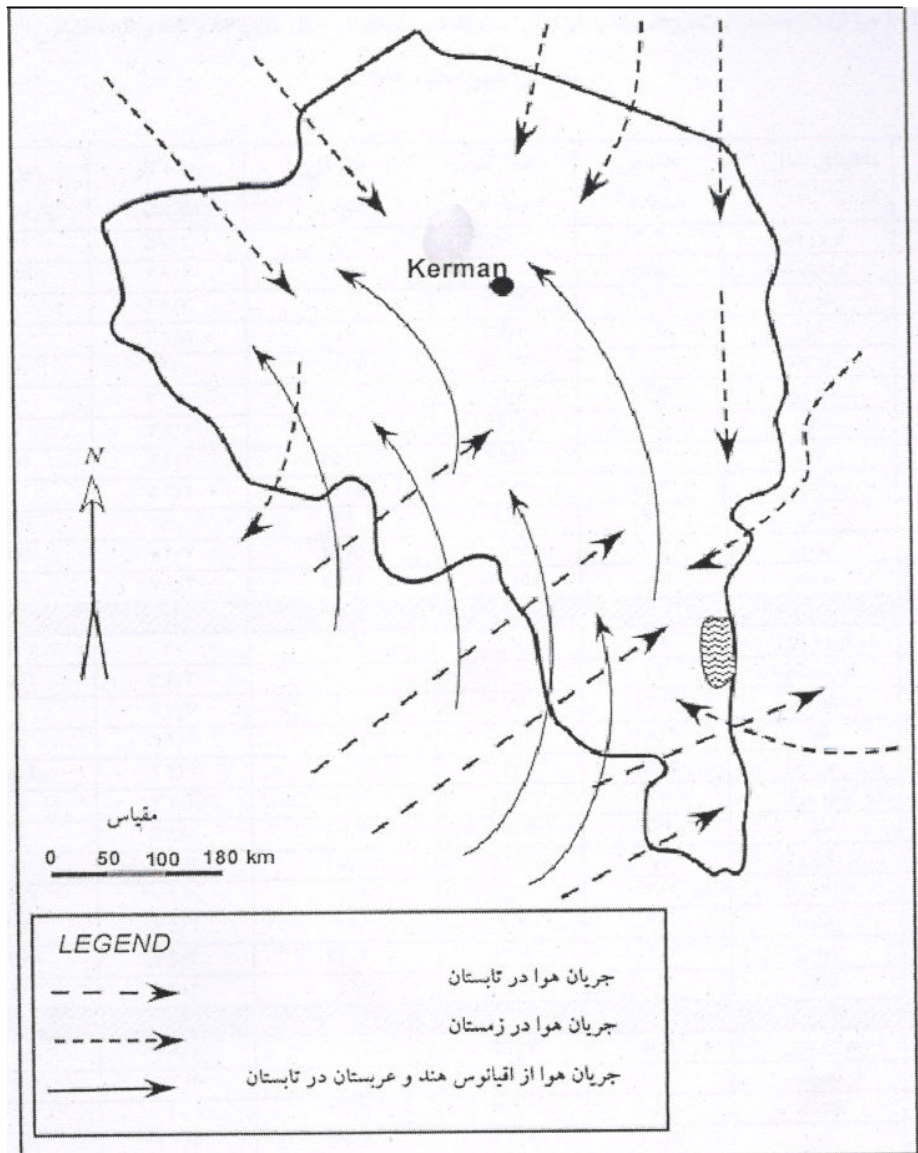
منطقه دارای ۲۵٪ پوشش گیاهی است. نوع گیاهان غالب در آن، قیچ و درمنه بوده و انواع گیاهان دیگر قابل مشاهده می توان به گون، کال، انغوزه، چوبک، کلکوه، آلاله، آویشن اشاره کرد. از میوه های باغات منطقه می توان به بادام، گردو، زردآلو، آلوچه، سیب درختی، گیلاس، شفتالو و به اشاره نمود. محصولات کشاورزی شامل یونجه، جو، گندم، چغندر می باشد (اداره منابع طبیعی استان کرمان، ۱۳۸۶).

## ۱-۲- چگونگی انجام کار:

جهت دست یابی به اطلاعات مورد نظر نخستین گام مطالعات کتابخانه ای و جمع آوری اطلاعات مربوط به افیولیت ملانژها و زمین شناسی ناحیه ی مورد مطالعه بوده است. در ادامه مطالعات صحرایی با توجه به وسعت منطقه ابتدا به کمک نقشه ی ۱:۱۰۰۰۰۰ زردو در ماههای اسفند ۸۸ و تیر ۸۹ از منطقه نمونه برداری شد. روش نمونه برداری به روش آزاد انجام شد. نمونه ها از جاهایی برداشته شد که سنگ شناسی، رنگ، اندازه دانه و... تغییر می کرد. در مجموع تعداد هشت سکشن در جهات مختلف (NW-SE و N-S) زده و تعداد (۱۳۰) نمونه از جاهای مختلف برداشته شد. جهت مطالعه سنگ ها و تعیین نوع آن ها تعداد (۱۱۰) مقطع نازک برای تشخیص انواع سنگ ها و کانی های موجود در آنها در آزمایشگاه زمین شناسی دانشگاه شهید باهنر کرمان تهیه گردید و توسط میکروسکوپ پلاریزان در آزمایشگاه سنگ شناسی دانشگاه کرمان مطالعه گردید. پس از مطالعات مقدماتی و میکروسکوپی اولیه و مقایسه نمونه ها تعداد (۱۲) عدد نمونه جهت تجزیه شیمیایی عناصر اصلی و کمیاب به شرکت کانپژوه در تهران فرستاده شد. این شرکت نیز نمونه ها را طی یک مرحله به آزمایشگاه (SGS Canada) فرستاد. آنالیز اکسید های اصلی نمونه ها به روش ICP-AES و آنالیز



عناصر فرعی و کم یاب به روش ICP\_MS انجام گردیده و نتایج آن در فصول بعدی آمده است، سپس نتایج تجزیه نمونه ها توسط نرم افزارهای مین پت، اکسل، کورل پردازش و نمودارهای لازم ترسیم گردید



شکل ۱-۲) نقشه جریانات مهم هوایی استان کرمان (اقتباس از مرادیان، ۱۳۶۹)

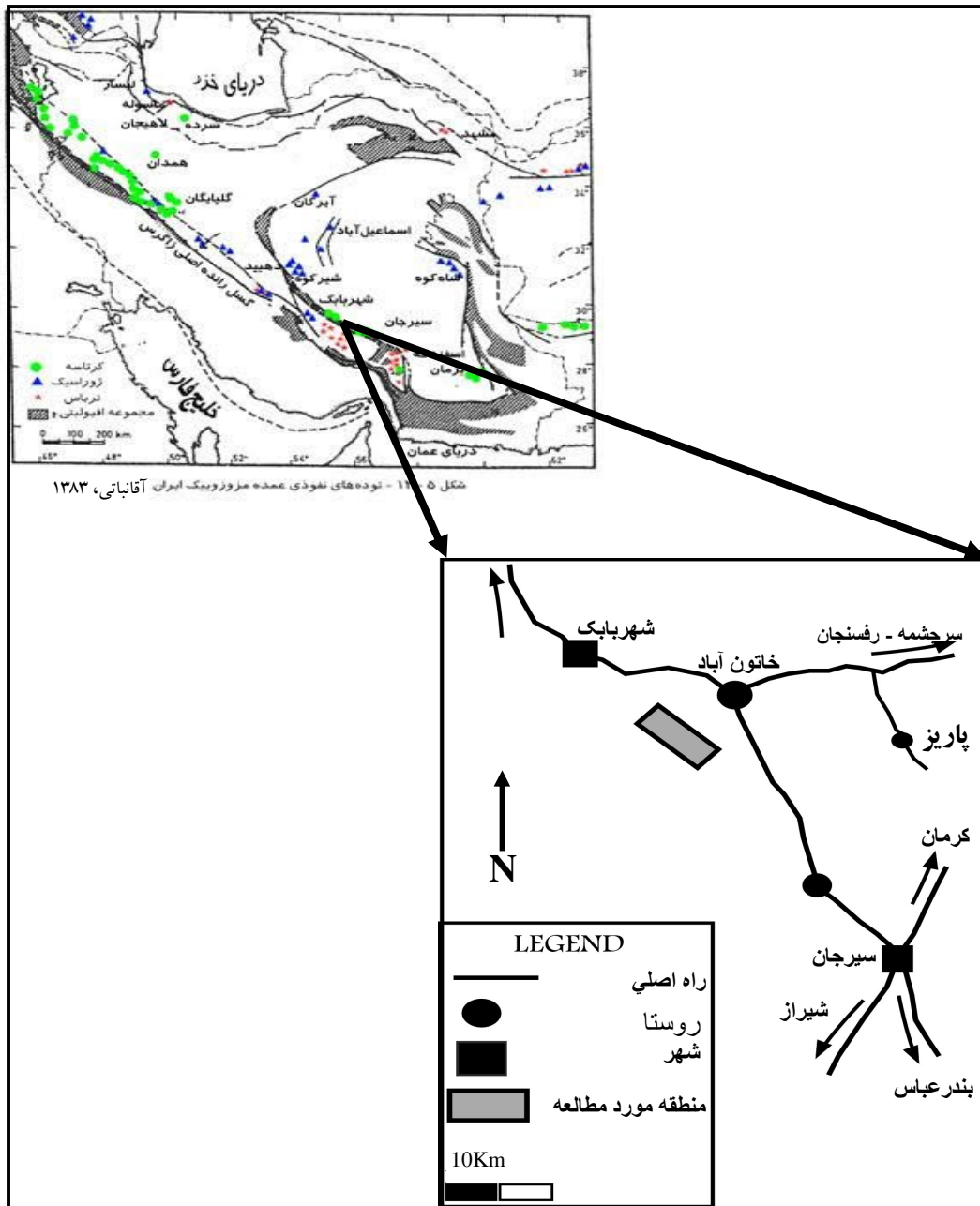
## ۱-۸- راههای دست یابی به منطقه مورد مطالعه

برای رسیدن به منطقه مورد مطالعه می توان از سه مسیر اصلی می توان استفاده کرد:

۱- یک مسیر اصلی رفسنجان - سرچشمه - شهر بابک می باشد. همان طور که در شکل (۱-۳) مشاهده می کنید این مسیر یک مسیر تقریباً شرقی-غربی است؛ که در نزدیکی ۲۵ کیلومتری شهر بابک و نیز دوراهی خاتون آباد قرار دارد.

۲- مسیر اصلی سیرجان- شهر بابک می باشد. با روند شمالغرب - جنوب شرقی که در ۲۵ کیلومتری شهر شهر بابک به افیولیت های منطقه می رسیم (شکل ۱-۲).

۳- مسیر سوم از یزد به سمت شهر بابک می باشد، که این مسیر در اصل مسیر انار - شهر بابک - سیرجان می باشد (شکل ۱-۲).

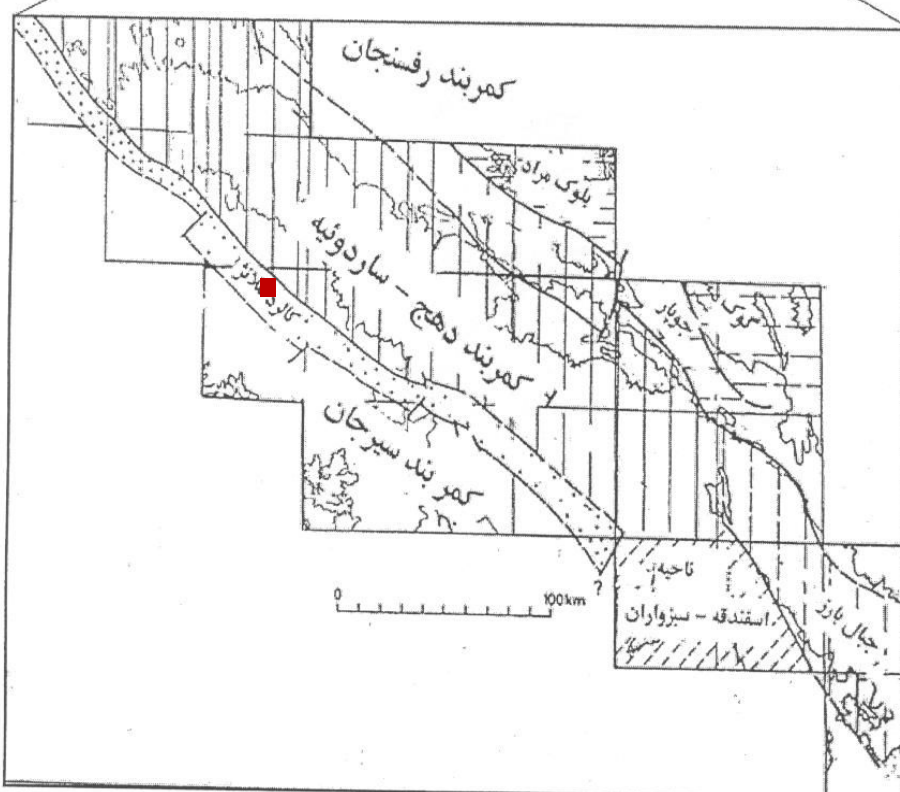


شکل ۵- ۱۳۸۳ - توده‌های نفوذی عمده مزوزوئیک ایران، آفانباتی، ۱۳۸۳

شکل ۱-۳) نقشه راههای دستیابی به منطقه مورد مطالعه



■ منطقه مورد مطالعه



شکل ۱-۴) موقعیت نوار افیولیت ملانژ ناین - بافت در ایران و تقسیمات زمین شناسی ناحیه کرمان (Dimitrijevic, ۱۹۷۴)

■ منطقه مورد مطالعه