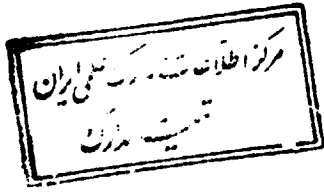


بِسْمِ تَعَالَى



دانشگاه شهید بهشتی
دانشکده علوم زمین - گروه زمین‌شناسی

پایان نامه:
کارشناسی ارشد رشته زمین‌شناسی
شاخه اقتصادی

موضوع:

مطالعات ژئوشیمیایی و زمین‌شناسی اقتصادی منطقه مرادبیگ

(جنوب همدان)

با نگاهی ویژه بر طلا و عناصر همراه

استاد راهنما:

8991

دکتر ایرج رسا

اساتید مشاور:

دکتر مهربان اردشیریان

دکتر احمد خاکزاد

نگارش:

سینا محسن موسوی

«تائیدیه دفاع از پایان نامه»

این پایان نامه توسط محترم آقای سید محمد حسینی
دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته زرخشی شناسی شاخه آگرایش زرخشی شناسی اقتصادی
در تاریخ ۷۹، ۳، ۹ مورد دفاع قرار گرفت و بر اساس رای هیأت داوران با شماره ۱۹،
و درجه عالی پذیرفته شد.

استاد راهنما: دکتر لهرجانی

استاد مشاور: دکتر لهر خانیلو ، دکتر مهری

هیأت زوری: دکتر سید محمد پورعلی ، دکتر مهملو نزلوی

تشکر و قدردانی:

از آنجا که انجام هر کار علمی بدون همکاری و کوشش مجموعه‌ای از اساتید و دوستان میسر نیست، جا دارد از کلیه عزیزانی که در مراحل مختلف انجام این پژوهش نهایت مساعدت و همکاری را داشته‌اند، کمال امتنان و سپاس خود را بجای آورم:

جناب آقای دکتر ایرج رسا استاد راهنمای محترم پایان‌نامه و آقایان دکتر احمد خاکزاد و دکتر مهربان اردشیریان اساتید محترم مشاور، که در مراحل مختلف تدوین پایان‌نامه از راهنمایی‌های ایشان بهره‌مند بوده‌ام.

جناب آقای مهندس صادقی پناه مدیر عامل محترم مهندسی مشاور معدنکاو که بدون همکاری و مساعدت ایشان جهت در اختیار گذاشتن امکانات مورد نیاز و نتایج آنالیز شیمیایی پروژه پلی‌متال همدان، تهیه بخشی از پایان‌نامه امکان‌پذیر نبود.

همچنین از کارشناسان محترم مهندسی مشاور معدنکاو که در مراحل مختلف انجام عملیات صحرایی و تدوین مطالب، همکاری صمیمانه‌ای داشته‌اند.

چکیده:

منطقه مرادبیگ به مختصات جغرافیایی $45^{\circ} 27' 48''$ تا $48^{\circ} 30'$ طول شرقی و $11^{\circ} 40' 34''$ تا $34^{\circ} 42' 17''$ عرض شمالی در جنوب شهرستان همدان و حاشیه شمالی رشته کوه الوند واقع شده است که بخشی از زون سنندج - سیرجان می باشد. در منطقه مورد مطالعه رخنمونهایی از سنگهای آذرین (گرانیت - مونزوگرانیت) و دگرگون (شیست و هورنفلس) وجود دارد.

شیستهای منطقه در اثر حرارت توده نفوذی و در مجاورت آن به هورنفلس تبدیل گشته اند. بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی ماگمای مولد گرافیتهای منطقه از نوع ساب آلکان کالکوآلکان و از نظر شاخص اشباع از آلومین، پرآلومین تعیین شده و بنظر می رسد در یک محیط تکتونیکی قوس قاره ای (CAG) تشکیل شده باشد. تیپ ماگمایی گرانیتها نیز با توجه به خصوصیات صحرایی و بررسی رفتار اکسیدهای عناصر اصلی و کمیاب از نوع S تعیین شده است. با توجه به رابطه ژنتیکی گرانیتها و سنگهای دگرگونی اطراف، بنظر می رسد گرانیتها از ذوب همین سنگهای دگرگونی در افقهای پایین تر حاصل شده اند.

هورنفلسهای منطقه بصورت استرولیت - کلریت هورنفلس و آندالوزیت - کردیریت هورنفلس با پروتولیت شیلی می باشند. از لحاظ رخساره ای، دگرگونی منطقه حد فوقانی شیست سبز - آمفیبولیت و هورنبلاند هورنفلس را نشان می دهد. در اکتشافات ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه ای ۷ عنصر، Co, Au, Ag, As, Sb, Bi و Cu مورد بررسی قرار گرفتند که از این میان عناصر Bi, Sb, Au بصورت سنسورد گزارش شدند و برای سایر عناصر پس از بررسی و تجزیه و تحلیل آماری نقشه آنومالیهای مربوطه رسم شد. در این پروژه نتیجه مطالعات کانی سنگین نیز دلالت بر فقدان کانی زایی فلزی در منطقه دارد که با نتایج مطالعات مینرالوگرافی همابنگی نشان می دهد. دگرسانی های مشاهده شده در منطقه نیز از نوع آرژیلیک حد واسط و فیلیک می باشد. نتیجه مطالعات اکتشاف چکشی و زمین شناسی اقتصادی منطقه نیز حکایت از فقدان کانی زایی فلزی در سنگهای آذرین و دگرگون منطقه دارد و پتانسیلهای غیرفلزی (گرافیت، سنگ نمای گرانیت و هورنفلس) تنها پتانسیلهای موجود در منطقه می باشند. کانیهای آندالوزیت و گارنت نیز در منطقه فراوان می باشند که با توجه به کاربرد این کانیها در صنایع دیرگداز و ساینده، می توان از این جهت آنها را مورد مطالعه و بررسی قرار داد.

فهرست منابع

صفحه

عنوان

فصل اول: کلیات

- | | | |
|-----|--|----|
| ۱-۱ | موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی به منطقه مرادیگ | ۲ |
| ۱-۲ | ژئومرفولوژی | ۲ |
| ۱-۳ | آب و هوا و پوشش گیاهی | ۵ |
| ۱-۴ | آبراهه‌های منطقه | ۶ |
| ۱-۵ | وضعیت اجتماعی و معیشتی | ۹ |
| ۱-۶ | هدف از مطالعه | ۹ |
| ۱-۷ | روند مطالعه | ۱۱ |

فصل دوم: زمین‌شناسی عمومی

- | | | |
|-------|--|----|
| | مقدمه | ۱۶ |
| ۲-۱ | تاریخچه زمین‌شناسی منطقه همدان | ۱۶ |
| ۲-۱-۱ | فعالتهای آذرین منطقه همدان و جایگاه تکتونیکی | ۲۱ |
| ۲-۱-۲ | فعالتهای دگرگونی منطقه همدان و جایگاه تکتونیکی | ۲۳ |
| ۲-۲ | نتیجه‌گیری | ۲۵ |

فصل سوم: پتروگرافی و طبقه‌بندی سنگهای آذرین

۲۸	مقدمه	
۲۸	پتروگرافی	۳-۱
۲۸	خصوصیات ماکروسکوپی	۳-۱-۱
۳۰	خصوصیات میکروسکوپی	۳-۱-۲
۳۰	کانیهای اصلی	
۳۱	کانیهای فرعی	
۳۶	کانیهای ثانوی (حاصل تجزیه)	
۳۶	طبقه‌بندی	۳-۲
۳۷	طبقه‌بندی مودال	۳-۲-۱
۳۷	طبقه‌بندی براساس ترکیب کانی‌شناسی مجازی (فورماتیو)	۳-۲-۲
۳۷	نمودار اکائر (۱۹۶۵)، بارگر (۱۹۷۹)	
۳۷	نمودار لومتر (۱۹۸۹)	
۳۹	طبقه‌بندی شیمیایی	۳-۳-۳
۳۹	نمودار میدل‌موست (۱۹۹۴)	
۳۹	نمودار کاکس و همکاران (۱۹۷۹)	
۳۹	نمودار لپین و لوفور (۱۹۸۳)	
۴۱	رگه‌ها - رگچه‌ها	۳-۳
۴۳	نتیجه‌گیری	۳-۴

فصل چهارم: ژئوشیمی و پترولوژی سنگهای آذرین

۴۵	..... ژئوشیمی	۴-۱
۴۵	..... ژئوشیمی عناصر اصلی	۴-۱-۱
۴۶	..... روند تغییرات عناصر اصلی	
۵۳	..... ژئوشیمی عناصر کمیاب	۴-۱-۲
۵۶	..... روند تغییرات عناصر کمیاب بر اساس نمودارهای دو متغیره (تیپ هارکر)	
۶۲	..... پترولوژی	۴-۲
۶۲	..... وضعیت آلکالینیته (سری ماگمایی) و شاخص اشباع از آلومین	۴-۲-۱
۶۲	..... شرایط تقریبی حرارت - فشار بخار آب و عمق تشکیل	۴-۲-۲
۶۶	..... نتیجه گیری	۴-۳

فصل پنجم: جایگاه تکتونوماگمایی سنگهای آذرین

۶۸	..... جایگاه تکتونوماگمایی گرانیتها	۵-۱
۷۱	..... جایگاه تکتونیکی بر اساس عناصر اصلی همراه با معیار کانی شناسی	۵-۲
۷۶	..... جایگاه تکتونیکی بر اساس عناصر کمیاب	۵-۳
۷۶	..... نمودار عنکبوتی	
۸۱	..... نمودار یانف - برزنف (۱۹۹۷)	
۸۱	..... نمودار پیرس (۱۹۸۴)	
۸۳	..... تیپ ماگمایی و رابطه ماگماتیسیم با دگرگونی	۵-۴
۹۵	..... نتیجه گیری	۵-۵

فصل ششم: فعالیتهای دگرگونی

۹۷.....	سنگهای دگرگونی منطقه مرادیگ	۶-۱
۱۰۱.....	پروتولیت سنگهای دگرگون منطقه	۶-۲
۱۰۱.....	تابع تشخیص شاو (DF)	
۱۰۲.....	نمودار ACF	
۱۰۲.....	نمودار دولاروش (۱۹۶۶)	
۱۰۳.....	نمودار کارلس و مکنزی (۱۹۷۲)	
۱۰۳.....	پتروگرافی	۶-۳
۱۱۵.....	رخساره دگرگونی	۶-۴
۱۱۷.....	نتیجه گیری	۶-۵

فصل هفتم: اکتشافات ژئوشیمیایی

۱۲۰.....	مقدمه	
۱۲۲.....	اکتشافات ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه‌ای و کانیه‌سنگین	۷-۱
۱۲۳.....	ملاحظات رسوب‌شناسی در اکتشاف طلا	۷-۲
۱۲۶.....	طراحی شبکه نمونه برداری	۷-۳
۱۲۶.....	عملیات نمونه برداری	۷-۴
۱۲۷.....	آنالیز نمونه‌های ژئوشیمیایی	۷-۵
۱۲۷.....	انتخاب عناصر ردیاب	۷-۵-۱
۱۲۷.....	روش آنالیز نمونه‌های ژئوشیمیایی	۷-۵-۲

۱۲۸	دقت آنالیز نمونه‌های ژئوشیمیایی	۷-۵-۳
۱۳۶	پردازش و تجزیه و تحلیل داده‌های ژئوشیمیایی	۷-۶
۱۳۶	جدایش جوامع ژئوشیمیایی	۷-۶-۱
۱۳۸	تجزیه و تحلیل آماری داده‌های ژئوشیمیایی	۷-۶-۲
۱۴۳	تعیین آنومالیهای ژئوشیمیایی	۷-۷
۱۴۴	روش حد آستانه‌ای به اضافه مقادیری از انحراف معیار	۷-۷-۱
۱۴۴	ترسیم نقشه‌های ژئوشیمیایی رسوبات آبراهه‌ای	۷-۷-۲
۱۵۳	مطالعات کانیهای سنگین	۷-۸
۱۵۷	نتیجه‌گیری	۷-۹

فصل هشتم: زمین‌شناسی اقتصادی

۱۶۰	زمین‌شناسی اقتصادی	۸-۱
۱۶۰	محدوده توده نفوذی الوند	۸-۱-۱
۱۶۱	محدوده دره مرادیگ	۸-۱-۲
۱۶۱	مینرالوگرافی	۸-۲
۱۶۵	دگرسانی	۸-۳
۱۶۸	توان کانی‌سازی سنگهای آذرین و دگرگون منطقه مرادیگ	۸-۴
۱۷۶	فراوانی طلا در سنگهای مختلف	۸-۵
۱۷۶	سنگهای آذرین منطقه مرادیگ	۸-۵-۱
۱۷۸	سنگهای دگرگونی منطقه مرادیگ	۸-۵-۲

۱۸۱ نتیجه گیری ۸-۶

فصل نهم: نتیجه گیری و پیشنهادات

۱۸۴ - نتیجه گیری -

۱۸۸ - پیشنهادات -

فهرست منابع

پیوست

کلیات

- ۱-۱ موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی به منطقه مرادبیک
- ۱-۲ ژئومرفولوژی
- ۱-۳ آب و هوا و پوشش گیاهی
- ۱-۴ آبراهه های منطقه
- ۱-۵ وضعیت اجتماعی و معیشتی
- ۱-۶ هدف از مطالعه
- ۱-۷ روند مطالعه
- ۱-۸ مطالعات و فعالیتهای پیشین

۱-۱ موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی به منطقه مرادیگ

منطقه مرادیگ به مختصات جغرافیایی $45^{\circ} 27' 48''$ تا $30^{\circ} 48'$ طول شرقی و $11^{\circ} 40' 34''$ تا $17^{\circ} 42' 34''$ عرض شمالی در جنوب شهرستان همدان و حاشیه شمالی رشته کوه الوند واقع شده است. محدوده مورد بررسی به وسعت تقریبی ۱۴ کیلومتر مربع در بخش مرکزی شهرستان همدان و حاشیه شمال شرق نقشه توپوگرافی ۵۰۰۰۰:۱ توپوگرافیک قرار گرفته است. (شکل ۱-۱)

از دو مسیر می‌توان به منطقه مرادیگ دسترسی پیدا کرد. مسیر اول جاده آسفالتی درجه دو همدان - مرادیگ، که حدوداً ۳ کیلومتر بوده و به سمت جنوب کشیده شده، ولی در ادامه مسیر خاکی می‌باشد که پس از طی یک کیلومتر در جاده خاکی به ابتدای منطقه می‌رسیم.

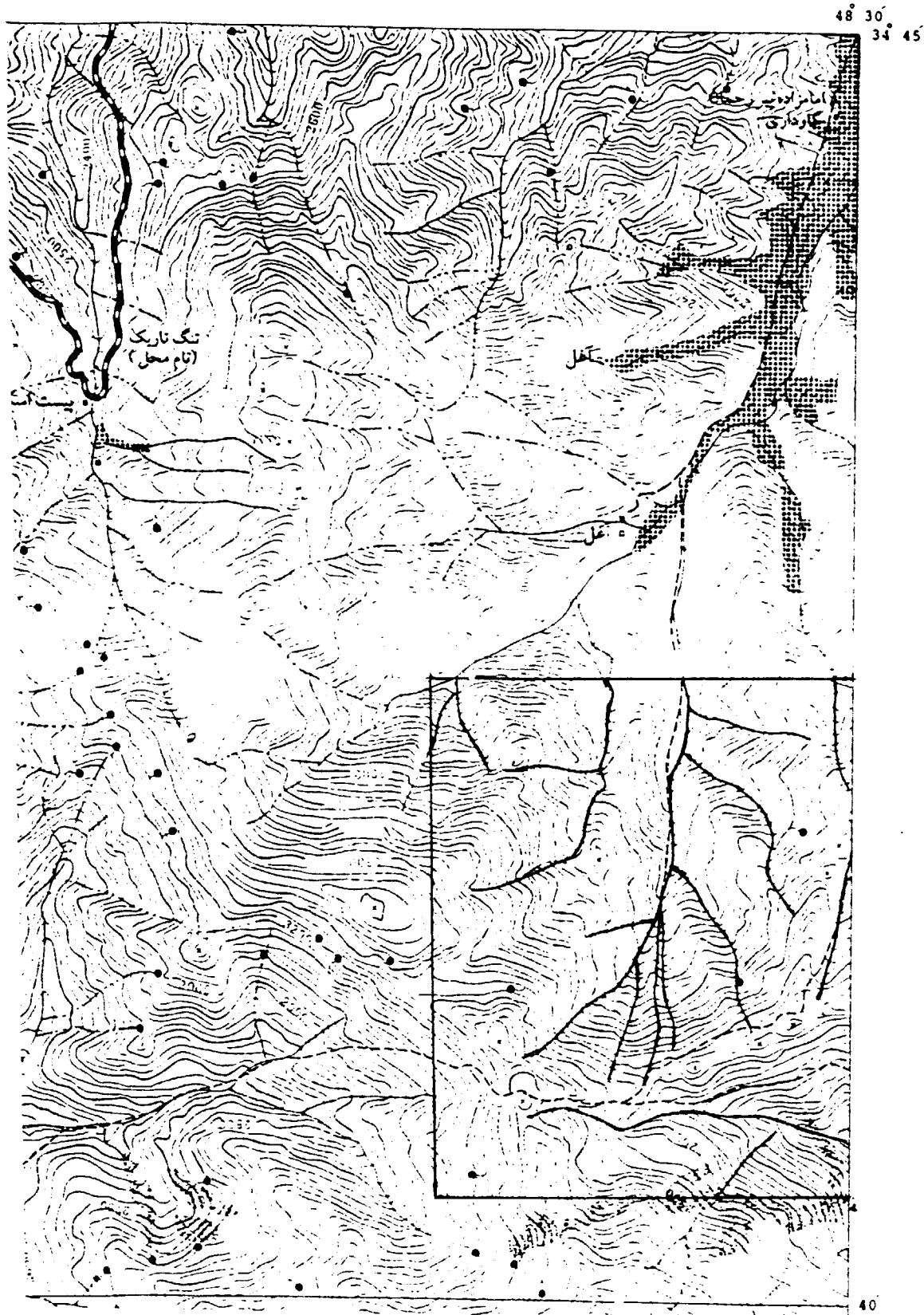
مسیر دوم، جاده آسفالتی درجه دو همدان - ابرو می‌باشد. پس از طی ۵/۵ کیلومتر در این مسیر از طریق جاده‌ای خاکی می‌توان به کوه تخت رستم که در جنوب منطقه مرادیگ قرار گرفته است دسترسی پیدا کرد. طول این جاده خاکی تقریباً ۹ کیلومتر است.

نقشه راههای دسترسی به منطقه مطالعاتی که در درّه مرادیگ قرار دارد در شکل (۱-۲) آورده شده است.

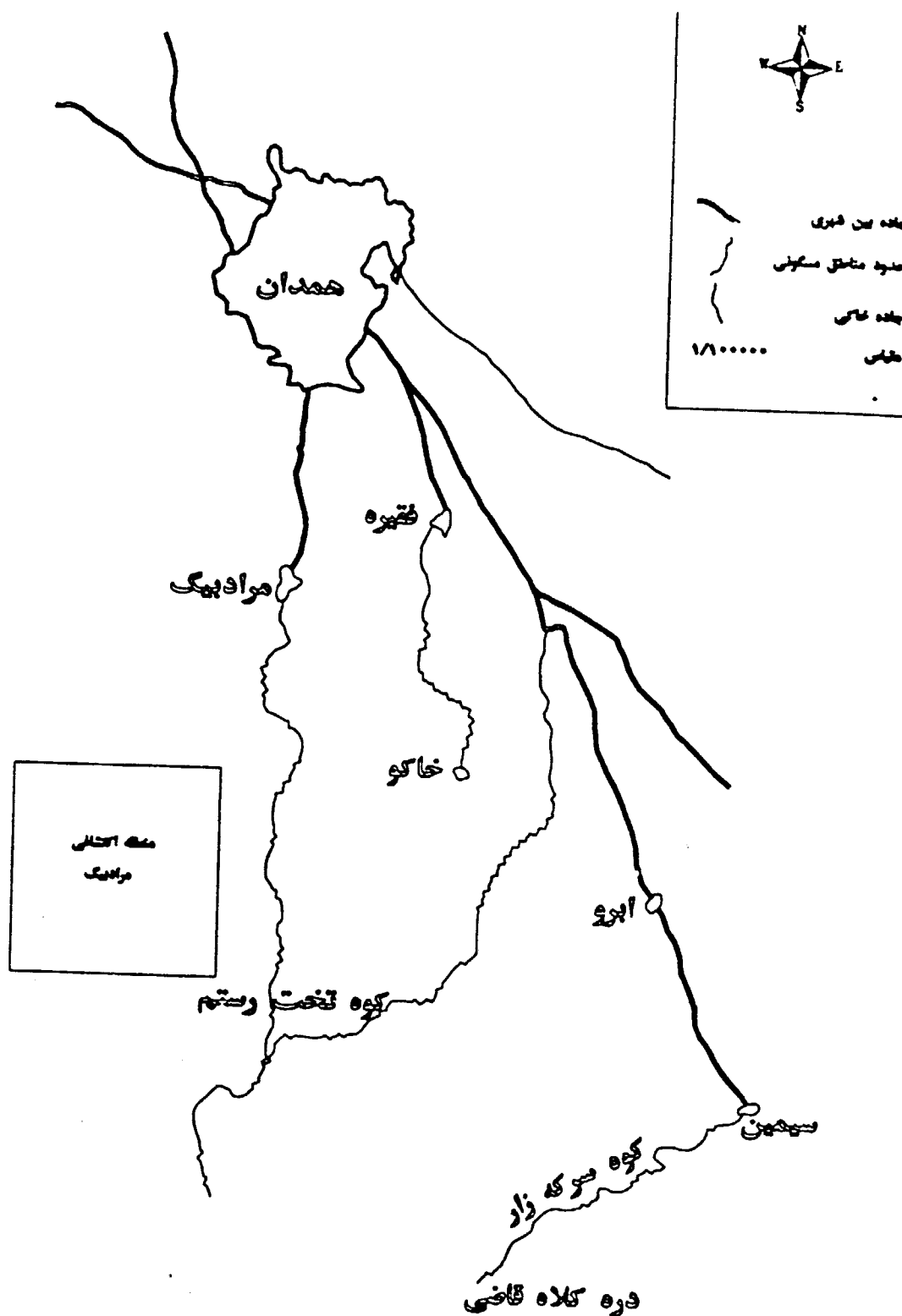
۱-۲ ژئومورفولوژی

منطقه مرادیگ در حاشیه شمالی ارتفاعات الوند قرار دارد. پست‌ترین نقطه در منطقه مرادیگ به ارتفاع ۲۵۲۰ متر در شمال منطقه و مرتفع‌ترین نقطه در قسمت جنوبی به ارتفاع ۳۵۴۰ متر قرار دارد که قسمتی از کوه تخت رستم می‌باشد. با توجه به امتداد درّه‌های اصلی منطقه (شمال - جنوب) در حین حرکت از شمال به جنوب بر میزان ارتفاع افزوده شده و شیب آبراه‌ها بیشتر می‌گردد.

نواحی پست و کم‌ارتفاع که در قسمت شمالی منطقه مرادیگ قرار دارند به باغات و زمینهای



شکل ۱-۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه در نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰۰ توپسرکان



شکل ۱-۲: نقشه راههای دسترسی به منطقه مورد مطالعه واقع در دژه مرادبگ