

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده علوم پایه

گروه زمین شناسی

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

زیست محیطی

مطالعه زمین شناسی زیست محیطی منطقه کوهپایه کرمان با کاربرد GIS

استاد راهنما :

دکتر احمد عباس نژاد

مؤلف :

هادی موسی علی

شهریور ۱۳۹۰



دانشگاه شهید باهنر کرمان

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

گروه زمین شناسی

دانشکده علوم

دانشگاه شهید باهنر کرمان

تسلیم شده است و هیچگونه مدرکی به عنوان فراغت از تحصیل دوره مزبور شناخته نمی شود.

دانشجو: هادی موسی علی

استاد راهنما: دکتر احمد عباس نژاد

استاد مشاور:

دور ۱: دکتر شهباز رادفر

دور ۲: دکتر رضا درخشانی

دور ۳:

معاونت پژوهشی و تحصیلات تکمیلی یا نماینده دانشکده: دکتر سعید اسماعیلی

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

پدر دلسوز و مادر مهربانم

آنان که راستی قامت در شکستگی قامتشان تجلی یافت

همسر عزیزم

آنکه صبوریش مرا به سر منزل مقصود رساند

و

روح بزرگ مهندس علیرضا افضلی پور و بانو فاخره صبا

آنان که طعم عشق را چشیدند و راه سعادت را در پیش گرفتند

به نام او که نقطه عطف نیستی و هستی است

شکر می گویم خداوندی را که شوق آموختن در سینه ام نشاند و لذت فرا گرفتن را به من چشاند و قدرت مبارزه با مشکلات را به من عطا کرد.

شکر می گویم او را که مرا در دامان خانواده‌ای مهربان نهاد که همواره چون دژی استوار در سخت ترین لحظات زندگی پناهگاه؛ به هنگام ناامیدی، امید و در مشکلات یاور و مشوق من بودند.

شکر می گویم او را که مرا در محضر اساتید گرانقدری نشاند که در کنار علم و دانش به من درس زندگی آموختند و با الطاف پدرانه خویش به سر منزل مقصود رهنمون شدند.

سپاسگزارم او را که مرا مشمول الطاف دوستان مهربانی نمود که در این مسیر سخت مرا یاری نمودند و خاطرات این دوران را چون نگینی زیبا در حلقه ای از محبت نشاندند.

و من امروز در مقابل هزاران سطر نانوشته و هزاران حرف ناگفته از زحمات استاد گرانقدر جناب آقای دکتر احمد عباس نژاد که پیوسته با راهنمایی های خود مرا در انجام این پایان نامه یاری رساندند و همچنین از جناب آقای دکتر رادفر و جناب آقای دکتر درخشانی که زحمت داوری این پایان نامه را متقبل شدند قدردانی می نمایم.

در پایان از پدر و مادر بزرگوایم، همسر مهربانم، برادر عزیزم رسول و خانواده اش، خواهرانم و تمامی دوستانی که در تمام سال های بودنم با من بودند به ویژه آقای مهندس رضا دهبندی کمال تشکر را دارم.

چکیده:

موضوع رساله حاضر، مطالعه زمین‌شناسی زیست‌محیطی منطقه کوهپایه است که در محدوده‌ای با مختصات جغرافیایی $6^{\circ} 57'$ تا $22^{\circ} 57'$ طول شرقی و $28^{\circ} 30'$ تا $37^{\circ} 30'$ عرض شمالی قرار دارد. در این پایان‌نامه، لرزه‌خیزی و خطر لرزه‌ای منطقه کوهپایه به کمک روش‌های احتمالاتی و تحلیلی مورد بررسی قرار گرفت. این گستره در یکی از مناطق شدیداً زلزله‌خیز جنوب شرق کشور واقع شده است و گسل‌های متعددی در محدوده این ناحیه و نواحی اطراف آن قرار دارد که تعدادی از این گسل‌ها می‌تواند منجر به بروز زلزله‌های حتی قوی تر از ۷ ریشتر شوند. در بررسی خطر زلزله به روش آماری برای این ناحیه، احتمال وقوع و دوره برگشت زلزله‌ها با ابعاد مختلف برآورد شد، و نقشه پهنه بندی خطر زمین‌لرزه برای این گستره تهیه گردید. در مرحله بعد با توجه به شرایط آب و هوایی، زمین‌شناسی و مورفولوژی منطقه، خطر وقوع سیل در این ناحیه پس از محاسبه دبی سیلاب‌ها با دوره بازگشت ۵۰ ساله و تهیه نقشه پهنه بندی، مورد بررسی قرار گرفت. به این ترتیب نتایج نشان داد که اکثر روستاهای واقع در مسیر رودخانه وامق‌آباد و درب‌آسیاب مانند وامق‌آباد، باغ‌برزویی، ده کافی و ... در معرض خطر سیل قرار دارند. یکی دیگر از مسائلی که در منطقه کوهستانی کوهپایه دارای اهمیت فراوان می‌باشد، خطر حرکات دامنه‌ای است. نقشه پهنه بندی خطر حرکات دامنه‌ای در این گستره بر اساس سه پارامتر شیب، لیتولوژی و زمین لغزش‌های رخ داده تهیه شد و مناطق به لحاظ خطر زمین لغزش در چهار گروه مناطق پایدار، عموماً پایدار، مناطق با پایداری متوسط و مناطق ناپایدار دسته بندی شدند و در نهایت راه کارهای مدیریتی برای تثبیت دامنه‌های ناپایدار ارائه شد. آلودگی آب‌های زیر زمینی منطقه کوهپایه نیز به عنوان آخرین فاکتور مورد بررسی، مطالعه شد و بررسی‌ها نشان داد که خطر آلودگی فلزات سنگین سرب و آرسنیک در این ناحیه قابل توجه نیست. با این وجود میزان نترات در برخی از نمونه‌های آب در این ناحیه مقادیر نزدیک به مرز مجاز را نشان داد که با توجه به افزایش جمعیت در این ناحیه می‌تواند خطری جدی برای منابع آبی در طی سال‌های آینده باشد. غلظت کاتیون‌های کلسیم و سدیم نیز در برخی نمونه‌های آب بالا بود که علت آن را می‌توان حضور سازندهای تبخیری در منطقه و عمق زیاد چاه‌ها که در لایه‌های دارای املاح زیاد نفوذ کرده اند دانست.

کلید واژه: کوهپایه، زمین لرزه، سیل، ناپایداری دامنه، آلودگی آب‌های زیرزمینی.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول : معرفی محیط طبیعی.....
۲	۱-۱- کلیات.....
۲	۱-۱-۱- اهمیت زمین شناسی زیست محیطی.....
۲	۱-۱-۲- معرفی منطقه.....
۳	۱-۱-۳- علت انتخاب.....
۳	۱-۱-۴- مراحل پژوهش.....
۴	۱-۲- هواشناسی.....
۴	۱-۲-۱- مقدمه.....
۵	۱-۲-۲- ایستگاه های هوا شناسی.....
۵	۱-۲-۳- بررسی آمار های موجود و انتخاب یک دوره مشترک.....
۵	۱-۲-۴- بارندگی.....
۷	۱-۲-۵- منشاء ریزش های جوی.....
۸	۱-۲-۶- بارندگی سالیانه.....
۱۰	۱-۲-۷- توزیع بارندگی ماهانه در سطح حوزه آبریز.....
۱۱	۱-۲-۸- دما.....
۱۲	۱-۲-۹- ایام یخبندان.....
۱۲	۱-۲-۱۰- رطوبت نسبی.....
۱۲	۱-۲-۱۱- ساعات آفتابی.....
۱۳	۱-۲-۱۲- سرعت باد.....
۱۳	۱-۲-۱۳- تبخیر.....
۱۴	۱-۲-۱۴- اقلیم.....
۱۵	۱-۳- زمین شناسی.....
۱۷	۱-۳-۱- مورفولوژی.....
۱۷	۱-۳-۲- دشت کوهپایه.....
۲۱	۱-۳-۳- واحدهای سنگی منطقه.....
۲۱	۱-۳-۳-۱- سری دزو.....

- ۲۱..... سازند باروت..... ۲-۳-۳-۱
- ۲۲..... سازند لالون و زاگون..... ۳-۳-۳-۱
- ۲۲..... کوارتزیت های رأسی..... ۴-۳-۳-۱
- ۲۳..... سازند آهکی بهرام..... ۵-۳-۳-۱
- ۲۳..... سازند شیشتو..... ۶-۳-۳-۱
- ۲۴..... کربونيفر..... ۷-۳-۳-۱
- ۲۴..... سازند جمال..... ۸-۳-۳-۱
- ۲۴..... سازند دولومیتی شتری..... ۹-۳-۳-۱
- ۲۴..... سنگ های ژوراسیک..... ۱۰-۳-۳-۱
- ۲۵..... سازند نایند..... ۱۱-۳-۳-۱
- ۲۵..... سازند شمشک..... ۱۲-۳-۳-۱
- ۲۵..... سازند بادامو..... ۱۳-۳-۳-۱
- ۲۵..... سازند هجدک..... ۱۴-۳-۳-۱
- ۲۵..... سنگ های کرتاسه..... ۱۵-۳-۳-۱
- ۲۶..... کنگلومرای قائده (کنگلومرای کرمان)..... ۱۶-۳-۳-۱
- ۲۶..... سنگ های ولکانیک..... ۱۷-۳-۳-۱
- ۲۶..... واحد پهنه های و پادگانه های آبرفتی جوان..... ۱۸-۳-۳-۱
- ۲۷..... رسوبات بستر رودخانه..... ۱۹-۳-۳-۱
- ۲۷..... زمین ساخت و ساختار ناحیه ای..... ۴-۳-۱
- ۲۷..... گسل نایند..... ۱-۴-۳-۱
- ۲۸..... گسل کوهبنان..... ۲-۴-۳-۱
- ۲۸..... گسل لکرکوه..... ۳-۴-۳-۱
- ۲۹..... هیدرولوژی..... ۴-۱
- ۲۹..... کلیات..... ۱-۴-۱
- ۲۹..... منحنی هیسومتری و فرکانس آلتمتری دشت و ارتفاعات کوهپایه..... ۲-۴-۱
- ۳۰..... برآورد پتانسیل جریانات سطحی..... ۳-۴-۱
- ۳۰..... مقدمه..... ۱-۳-۴-۱
- ۳۱..... رابطه دبی (آبدهی متوسط سالانه) با سطح حوزه آبریز..... ۲-۳-۴-۱

- ۴۵.....۲-۲-۲-انارستان.....
- ۴۵.....۳-۲-۲-باغ برزوئیه.....
- ۴۵.....۴-۲-۲-بیدوئیه.....
- ۴۶.....۵-۲-۲-پشت شیران.....
- ۴۶.....۶-۲-۲-تیزنگ.....
- ۴۶.....۷-۲-۲-تیکدر پای سنگ.....
- ۴۶.....۸-۲-۲-خرده دهقان.....
- ۴۷.....۹-۲-۲-دارسینوئیه.....
- ۴۷.....۱۰-۲-۲-دانگ ونیم.....
- ۴۷.....۱۱-۲-۲-دران.....
- ۴۸.....۱۲-۲-۲-درب آسیاب.....
- ۴۸.....۱۳-۲-۲-درب انارستان.....
- ۴۸.....۱۴-۲-۲-ده صلاح.....
- ۴۹.....۱۵-۲-۲-ده قاضی.....
- ۴۹.....۱۶-۲-۲-ده لولو.....
- ۴۹.....۱۷-۲-۲-سر آسیاب بالا.....
- ۴۹.....۱۸-۲-۲-سعیدی.....
- ۵۰.....۱۹-۲-۲-سیمک.....
- ۵۰.....۲۰-۲-۲-عبدل آباد.....
- ۵۰.....۲۱-۲-۲-قطار.....
- ۵۱.....۲۲-۲-۲-میان نهر.....
- ۵۱.....۲۳-۲-۲-نهضت آباد.....
- ۵۱.....۲۴-۲-۲-وامق آباد.....
- ۵۱.....۲۵-۲-۲-هینمان.....
- ۵۳.....فصل سوم: ارزیابی خطر زلزله.....
- ۵۴.....۱-۳-مقدمه.....
- ۵۵.....۲-۳-سابقه لرزه خیزی.....
- ۵۶.....۱-۲-۳-زمین لرزه های باستانی.....

- ۵۶-۲-۲-۳- زمین لرزه های تاریخی (پیش از ۱۹۰۰ میلادی).....
- ۵۸-۳-۲-۳- زمین لرزه های سده بیستم و بیست و یکم (۱۹۰۰ تا ۲۰۱۰ میلادی).....
- ۵۹-۳-۳- ژرفای کانونی زمین لرزه ها.....
- ۶۱-۴-۳- یکسان سازی واحد اندازه زلزله های منطقه.....
- ۶۱-۵-۳- رابطه میان بزرگی زمین لرزه ها و فراوانی تجمعی آن ها در گستره مورد مطالعه.....
- ۶۴-۶-۳- برآورد خطر زمین لرزه در گستره مورد مطالعه.....
- ۶۴-۱-۶-۳- روش آماری.....
- ۶۴-۱-۱-۶-۳- ارزیابی دوره بازگشت زمین لرزه ها به روش گوتنبرگ ریشتر.....
- ۶۵-۲-۱-۶-۳- احتمال رویداد زمین لرزه بر حسب دوره تکرار.....
- ۶۸-۲-۶-۳- برآورد خطر زمین لرزه به روش تحلیلی.....
- ۶۸-۱-۲-۶-۳- برآورد توان لرزه ای گسل های مهم در گستره مورد مطالعه.....
- ۶۹-۲-۲-۶-۳- رابطه بزرگی زمین لرزه (Ms) با طول گسل (L).....
- ۷۶-۳-۲-۶-۳- برآورد بیشینه شتاب در اثر جنبش احتمالی گسل ها بر گستره مورد مطالعه.....
- ۷۷-۴-۲-۶-۳- برآورد بیشینه سرعت ناشی از توان لرزه زایی گسل ها بر گستره مورد مطالعه.....
- ۷۹-۵-۲-۶-۳- برآورد بیشینه شدت زمین لرزه ناشی از جنبش گسل ها در منطقه کوهپایه.....
- ۸۲-۷-۳- ریز پهنه بندی درجه ۲.....
- ۸۴-۱-۷-۳- خطر حرکات دامنه ای.....
- ۸۴-۲-۷-۳- خطر روانگرایی.....
- ۸۶-۳-۷-۳- جنبش زمین.....
- ۸۶-۸-۳- آسیب پذیری.....
- ۸۷-۱-۸-۳- ساختمان های مهندسی ساز.....
- ۸۷-۲-۸-۳- ساختمان های غیر مهندسی ساز.....
- ۸۷-۹-۳- ارزیابی اثرات زلزله.....
- ۸۸-۱۰-۳- نتیجه گیری.....
- ۸۹- فصل چهارم: ارزیابی خطر سیل.....
- ۹۰-۱-۴- مقدمه.....
- ۹۰-۲-۴- طبقه بندی سیلاب های کشور.....
- ۹۱-۳-۴- عوامل ایجاد سیل.....

۹۳	۴-۴- متغیر های موثر بر سیلاب
۹۴	۵-۴- اهمیت پرداختن به خطر سیل در منطقه
۹۴	۴-۵-۱- سیل به عنوان خطر طبیعی
۹۴	۴-۵-۲- اثرات سیل گرفتگی
۹۵	۴-۵-۳- تأثیر سیل گرفتگی بر ساختمان ها
۹۶	۴-۶- اهداف
۹۶	۴-۷- سابقه سیل خیزی در منطقه
۹۶	۴-۸- پهنه بندی خطر سیل
۹۸	۴-۹- تعیین دوره بازگشت سیلاب طراحی در منطقه
۹۹	۴-۹-۱- اثرات و پیامد های سیل گرفتگی در منطقه بر اساس نقشه پهنه بندی سیلاب با دوره برگشت ۵۰ ساله
۱۰۱	۴-۱۰- مدیریت خطر سیل
۱۰۴	۴-۱۱- مدیریت حوضه آبریز
۱۰۴	۴-۱۱-۱- احیاء پوشش گیاهی
۱۰۵	۴-۱۱-۲- اثرات کشت و کار
۱۰۵	۴-۱۱-۳- اصلاح رودخانه
۱۰۵	۴-۱۱-۴- احداث سد مهار سیلاب
۱۰۶	۴-۱۲- مدیریت سیلاب نواحی مخروط افکنه ها
۱۰۷	۴-۱۳- نتیجه گیری
۱۰۸	فصل پنجم: خطر ناپایداری دامنه ها
۱۰۹	۵-۱- مقدمه
۱۱۰	۵-۲- تعیین معیار های طبقه بندی
۱۱۱	۵-۳- دلایل لغزش دامنه ها
۱۱۲	۵-۴- طبقه بندی زمین لغزش ها
۱۱۳	۵-۴-۱- ریزش ها
۱۱۳	۵-۴-۲- واژگونی
۱۱۴	۵-۴-۳- لغزش
۱۱۴	۵-۴-۴- حرکت با گسترش جانبی

۱۱۵	..... جریان ها	۵-۴-۵
۱۱۵	..... لغزش های پیچیده (مرکب)	۶-۴-۵
۱۱۵	..... عوامل گوناگون مؤثر در زمین لغزش	۵-۵
۱۱۶	..... زمین لغزش های موجود	۶-۵
۱۱۷	..... پهنه بندی خطر زمین لغزش	۷-۵
۱۲۰	..... ارزیابی خطر و ریسک	۸-۵
۱۲۰	..... روش های پایدار سازی شیب ها	۹-۵
۱۲۱	..... روش های اجتناب زمین لغزش	۱-۹-۵
۱۲۱	..... روش های اصلاح زمین لغزش	۲-۹-۵
۱۲۱	..... برداشت مصالح فوقانی شیب	۱-۲-۹-۵
۱۲۲	..... ملایم کردن شیب	۲-۲-۹-۵
۱۲۲	..... پلکانی کردن شیب	۳-۲-۹-۵
۱۲۲	..... برداشت مصالح ناپایدار	۴-۲-۹-۵
۱۲۲	..... زهکشی	۵-۲-۹-۵
۱۲۳	..... مسلح کردن خاک	۳-۹-۵
۱۲۳	..... میل مهار خاکی	۱-۳-۹-۵
۱۲۳	..... ستون های سنگی	۲-۳-۹-۵
۱۲۳	..... شبکه های میکرو پایل	۳-۳-۹-۵
۱۲۴	..... سازه های حائل کننده	۴-۹-۵
۱۲۴	..... دیواره های حائل	۱-۴-۹-۵
۱۲۵	..... شمع کوبی	۲-۴-۹-۵
۱۲۵	..... سپر بتنی	۳-۴-۹-۵
۱۲۵	..... دیواره های پشت بنددار	۴-۴-۹-۵
۱۲۵	..... مقاوم کردن خاک ها	۵-۹-۵
۱۲۶	..... راه حل های مدیریتی	۱۰-۵
۱۲۶	..... نتیجه گیری	۱۱-۵
۱۲۸	..... فصل ششم: آلودگی منابع آب	
۱۲۹	..... مقدمه	۱-۶

۱۲۹.....	۲-۶- آلاینده ها و انواع آن ها.....
۱۳۲.....	۳-۶- کیفیت آب.....
۱۳۴.....	۴-۶- استاندارد های آب آشامیدنی.....
۱۳۵.....	۱-۴-۶- حد مطلوب.....
۱۳۵.....	۲-۴-۶- حد مجاز.....
۱۳۵.....	۳-۴-۶- استاندارد های آب کشاورزی.....
۱۴۲.....	۵-۶- نمونه برداری.....
۱۴۴.....	۶-۶- پردازش اطلاعات.....
۱۴۵.....	۱-۶-۶- سدیم.....
۱۴۷.....	۲-۶-۶- کلسیم.....
۱۴۷.....	۳-۶-۶- منیزیم.....
۱۴۷.....	۴-۶-۶- پتاسیم.....
۱۵۲.....	۵-۶-۶- نیترات.....
۱۵۴.....	۶-۶-۶- سولفات.....
۱۵۵.....	۷-۶-۶- کلراید.....
۱۵۷.....	۸-۶-۶- سرب.....
۱۵۸.....	۹-۶-۶- آرسنیک.....
۱۵۹.....	۷-۶- سایر پارامترهای شیمیایی آب های زیر زمینی.....
۱۵۹.....	۱-۷-۶- کل مواد جامد محلول (T.D.S) در آب های زیر زمینی.....
۱۶۱.....	۲-۷-۶- هدایت الکتریکی آب های زیر زمینی (EC).....
۱۶۳.....	۸-۶- نتیجه گیری.....
۱۶۴.....	نتایج و پیشنهادات.....
۱۶۵.....	۱-۷- نتیجه گیری کلی.....
۱۶۶.....	۲-۷- پیشنهادات.....
۱۶۸.....	منابع و مأخذ.....

فهرست شکل ها

صفحه	عنوان
۲	شکل (۱-۱): موقعیت و تصویر ماهواره ای محدوده ی مطالعاتی.....
۸	شکل (۲-۱): توده های هوای ورودی به استان کرمان.....
۹	شکل (۳-۱): رابطه همبستگی بین بارندگی و ارتفاع در محدوده مطالعاتی
۱۰	شکل (۴-۱): نمودار هم باران در گستره مورد مطالعه.....
۱۱	شکل (۵-۱): میزان بارش ماهانه برای ایستگاه های مورد مطالعه.....
۱۴	شکل (۶-۱): میانگین تبخیر ماهانه طی دوره ۱۵ ساله (۱۳۷۴-۱۳۸۸) در ایستگاه سینوپتیک کرمان.....
۱۴	.....
۱۵	شکل (۷-۱): بلوک طبس و زیر پهنه های آن.....
۱۶	شکل (۸-۱) موقعیت گستره مورد مطالعه در میان گسل های واقع در شرق ایران (Walker & Jackson, 2002).....
۱۶	.....
۱۸	شکل (۹-۱): نقشه زمین شناسی گستره مورد مطالعه
۳۰	شکل (۱۰-۱): نمودار هیپسومتری حوزه مورد مطالعه
۳۸	شکل (۱۱-۱): نقشه خاکشناسی گستره مورد مطالعه
۴۰	شکل (۱۲-۱): نقشه ژئومورفولوژی منطقه مورد مطالعه.....
۴۴	شکل (۱-۲): موقعیت آبادی ها در گستره مورد مطالعه.....
۵۵	شکل (۱-۳): حرکت صفحه عربستان به سمت ایران (Walker, 2002).....
۶۰	شکل (۲-۳): نمودار فراوانی عمق کانونی زلزله ها در گستره ۱۰۰ کیلومتری با بزرگی $M_s > 4$
۶۰	شکل (۳-۳): توزیع زمانی زلزله های با بزرگی $M_s > 4$ در گستره ۲۰۰ کیلومتری منطقه کوهپایه در فاصله زمانی ۱۹۲۳-۲۰۱۰.....
۶۳	شکل (۴-۳): نمودار ارتباط بین M_s و $\log N_c$
۶۵	شکل (۵-۳): نمودار بزرگی زمین لرزه و دوره بازگشت ($M_s - Tr$).....
۶۸	شکل (۶-۳): نمودار دوره بازگشت و درصد احتمال رویداد زمین لرزه هایی با بزرگی متفاوت.....
۶۹	شکل (۷-۳): گسل های گستره مورد مطالعه با شعاع ۲۰۰ کیلومتر.....
۸۸	شکل (۸-۳): پهنه بندی خطر زمین لرزه در گستره مورد مطالعه.....

- شکل (۴-۱): نقشه پهنه بندی خطر سیل در گستره مورد مطالعه..... ۹۸
- شکل (۴-۲): تعیین دبی سیلاب با دوره بازگشت ۵۰ ساله بر حسب سطح حوزه و شاخص کوک (روش اول)..... ۱۰۱
- شکل (۵-۱): زمین لغزش رخ داده در منطقه..... ۱۱۷
- شکل (۵-۲): نقشه شیب در گستره مورد مطالعه..... ۱۱۸
- شکل (۵-۳): نقشه جهت شیب در گستره مورد مطالعه..... ۱۱۹
- شکل (۵-۴): پهنه بندی خطر زمین لغزش در گستره مورد مطالعه..... ۱۱۹
- شکل (۶-۱): موقعیت نقاط نمونه برداری در منطقه کوهپایه..... ۱۴۳
- شکل (۶-۲): نقشه مقادیر سدیم در نقاط نمونه برداری..... ۱۴۸
- شکل (۶-۳): نقشه هم غلظت سدیم در آب های زیر زمینی در گستره مورد مطالعه..... ۱۴۸
- شکل (۶-۴): نقشه مقادیر کلسیم در نقاط نمونه برداری..... ۱۴۹
- شکل (۶-۵): نقشه هم غلظت کلسیم در آب های زیر زمینی در گستره مورد مطالعه..... ۱۴۹
- شکل (۶-۶): نقشه مقادیر پتاسیم در نقاط نمونه برداری..... ۱۵۰
- شکل (۶-۷): نقشه هم غلظت پتاسیم در آب های زیر زمینی در گستره مورد مطالعه..... ۱۵۰
- شکل (۶-۸): نقشه مقادیر منیزیم در نقاط نمونه برداری..... ۱۵۱
- شکل (۶-۹): نقشه هم غلظت منیزیم در آب های زیر زمینی در گستره مورد مطالعه..... ۱۵۱
- شکل (۶-۱۰): نقشه مقادیر نیترات در گستره مورد مطالعه..... ۱۵۳
- شکل (۶-۱۱): نقشه هم غلظت نیترات در آب های زیر زمینی در گستره مورد مطالعه..... ۱۵۴
- شکل (۶-۱۲): نقشه مقادیر آنیون سولفات در آب های زیر زمینی و سطحی در گستره مورد مطالعه..... ۱۵۵
- شکل (۶-۱۳): نقشه هم غلظت سولفات در آب های زیر زمینی در گستره مورد مطالعه..... ۱۵۶
- شکل (۶-۱۴): نقشه مقادیر آنیون کلراید در آب های زیر زمینی و سطحی در گستره مورد مطالعه..... ۱۵۶
- شکل (۶-۱۵): نقشه هم غلظت کلراید در آب های زیر زمینی در گستره مورد مطالعه..... ۱۵۷
- شکل (۶-۱۶): نقشه هم سطوح هم میزان T.D.S در آب های زیر زمینی در گستره مورد مطالعه..... ۱۶۰
- شکل (۶-۱۷): نقشه مقادیر T.D.S در آب های زیر زمینی و سطحی در گستره مورد مطالعه..... ۱۶۱
- شکل (۶-۱۸): نقشه هم سطوح هم میزان E.C در آب های زیر زمینی در گستره مورد مطالعه..... ۱۶۲

شکل (۶-۱۹): نقشه مقادیر E.C در آب های زیر زمینی و سطحی در گستره مورد مطالعه.....۱۶۲

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول (۱-۱): مقادیر بارندگی سالانه بر حسب میلیمتر در ایستگاه های مورد مطالعه.....	۵
جدول (۱-۲): میانگین میزان بارندگی ماهانه بر حسب میلیمتر (طی سال های ۱۳۵۸ تا ۱۳۸۷) در ایستگاه های سیمک، سیرچ، کرمان و شهداد.....	۷
جدول (۱-۳): میانگین دمای ماهانه (طی سال های آماری ۱۳۵۸ تا ۱۳۸۷) در ایستگاه کرمان.....	۱۱
جدول (۱-۴): حدود منحنی های تراز و توزیع درصد آن ها برای حوزه مورد مطالعه.....	۳۰
جدول (۱-۵): وضعیت منابع آبی در گستره مورد مطالعه (مهندسین مشاور بوم آب، ۱۳۷۹).....	۳۴
جدول (۱-۶): میزان استفاده از منابع مختلف در گستره مورد مطالعه (بر حسب درصد).....	۳۵
جدول (۳-۱): زمین لرزه های تاریخی رخ داده در شعاع ۳۰۰ کیلومتری گستره ی مورد مطالعه (آمبراسیز و ملوویل، ۱۹۸۲)، (عباس نژاد و داستان پور، ۱۳۷۸) و (یغمایی، ۱۳۷۱).....	۵۷
جدول (۳-۲): فهرست زمین لرزه های مخرب قرن بیستم با استفاده از منابع (فاطمی وهمکاران، ۱۳۷۱) و (عباس نژاد و داستانپور، ۱۳۷۸).....	۵۸
جدول (۳-۳): بزرگی زمین لرزه ها (Ms) و فراوانی تجمعی آنها (NC).....	۶۲
جدول (۳-۴): رابطه بین بزرگی زمین لرزه ها و فراوانی آنها.....	۶۴
جدول (۳-۵): بزرگی زمین لرزه ها برای دوره بازگشت متفاوت.....	۶۵
شکل (۳-۶): احتمال وقوع زمین لرزه هایی با بزرگی مختلف بر حسب درصد در طول دوره های بازگشت متفاوت.....	۶۷
جدول (۳-۷): بزرگی زمین لرزه ها (Ms) در اثر جنبش احتمالی در محل گسل ها.....	۷۱
جدول (۳-۸): گسل هایی که شتاب زلزله ناشی از آنها در منطقه می تواند بیش از $g/2$ باشد.....	۷۷
جدول (۳-۹): گسل هایی که بیشترین سرعت را بر گستره اعمال می کنند.....	۷۸
جدول (۳-۱۰): گسل هایی که بیشترین شدت را بر گستره مورد مطالعه اعمال می کنند.....	۸۰
جدول (۳-۱۱): راهنمای روش های پهنه بندی پدیده ای ژئوتکنیکی (ISSMFE, 1993).....	۸۳
جدول (۴-۱): مقادیر بخشی (W) در فرمول اول کوک.....	۱۰۰
جدول (۴-۲): روش های غیر سازه ای مدیریت سیلاب.....	۱۰۲

- جدول (۱-۵): طبقه بندی زمین لغزش بر اساس سرعت (وفائیان، ۱۳۶۴)..... ۱۱۲
- جدول (۲-۵): طبقه بندی زمین لغزش بر حسب عمق (Skamption, 2000)..... ۱۱۳
- جدول (۳-۵): عوامل ایجاد زمین لغزش (صفایی و براری، ۱۳۸۶)..... ۱۱۶
- جدول (۴-۵): اصول پهنه بندی خطر زمین لغزش بر اساس روش نیلسون ۱۲۰
- جدول (۱-۶): آلاینده ها و شاخص های آلودگی ۱۳۰
- جدول (۲-۶): خلاصه ای از فعالیت هایی که در ایجاد آلودگی های زیرسطحی دخالت دارند (Chilton et al, 2006)..... ۱۳۱
- جدول (۳-۶): عناصر اصلی، فرعی و کمیاب موجود در آب های زیرزمینی ۱۳۳
- جدول (۴-۶): حداکثر حد عناصر کمیاب در آب آبیاری بر حسب mg/l ۱۳۵
- جدول (۵-۶): استانداردهای آب آشامیدنی براساس رهنمودهای سازمان جهانی بهداشت (۱۹۷۱) ۱۳۶
- جدول (۶-۶): استانداردهای آب جهت مصارف گوناگون ۱۳۷
- جدول (۷-۶): استانداردهای آب آشامیدنی بر اساس راهنمای سازمان جهانی بهداشت (۱۹۸۳) و استانداردهای مجمع اروپایی (۱۹۸۰) ۱۳۸
- جدول (۸-۶): استانداردهای آب آشامیدنی (گزارش ۱۰۱۱ و ۱۰۵۳)، (مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، سال ۱۳۷۵) ۱۳۹
- جدول (۹-۶): مشخصات فیزیکی و شیمیایی آب شرب برای چشمه ها ۱۴۱
- جدول (۱۰-۶): نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی نمونه ها در گستره مورد مطالعه (غلظت ها بر حسب ppm می باشد)..... ۱۴۴
- جدول (۱۱-۶): خطر شوری در آب های کشاورزی در ارتباط با محتوای سدیم در آب (Hiscock, 2007)..... ۱۴۶
- جدول (۱۲-۶): طبقه بندی آب های زیر زمینی بر حسب مقدار T.D.S ۱۵۹
- جدول (۱۳-۶): طبقه بندی آب های زیرزمینی بر حسب میزان T.D.S ۱۵۹

فصل اول

معرفی محیط طبیعی

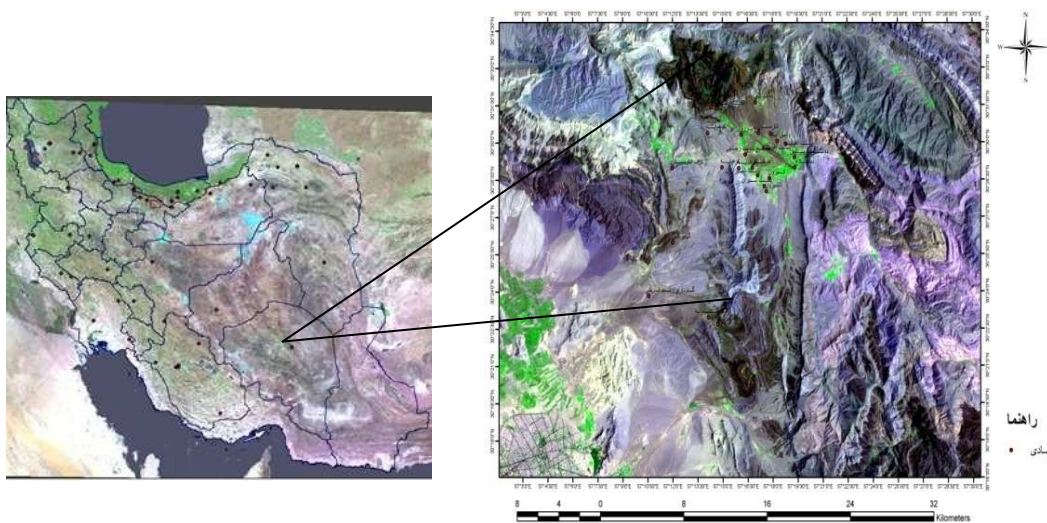
۱-۱- کلیات

۱-۱-۱- اهمیت زمین شناسی زیست محیطی

زمین شناسی زیست محیطی بر هم کنش انسان ها با محیط زمین شناختی است. محیط زمین شناختی نه تنها اجزای تشکیل دهنده زمین، سنگ‌ها، رسوب، خاک‌ها و سیال‌های آن، بلکه سطح زمین، عوارض و بویژه فرایندهایی را در بر می‌گیرد که عملکرد آن‌ها در طول زمان باعث ایجاد تغییراتی در زمین می‌شود. این محیط برای توسعه انسانی هم یک منبع است و هم یک خطر و نیاز ضروری زندگی به شمار می‌رود. موادی مانند آب، کانی‌های صنعتی، مصالح ساختمانی و سوخت را برای انسان‌ها تأمین می‌کند. محل استقرار، معماری، اسکان شهری و زیر ساختارهای ترابری را محدود کرده و روش‌هایی برای دفع مواد زاید فراهم می‌آورد. به هر حال، اگرچه محیط زمین شناختی عناصر اصلی پیشرفت بشر را تأمین می‌کند، اما برخی از پر قدرت‌ترین خطرهای زندگی را به صورت زمین لرزه، آتشفشان و سیل ایجاد می‌کند. لذا با توجه به رشد روز افزون جوامع و افزایش جمعیت در نواحی شهری انجام مطالعات زمین شناسی زیست محیطی و بررسی خطرات و بلاهای طبیعی امری ضروری می‌باشد (هرمزی احمد، ۱۳۸۰).

۱-۱-۲- معرفی منطقه

محدوده مطالعاتی، منطقه کوهپایه با مختصات جغرافیایی $۵۷^{\circ}۰۶'$ تا $۵۷^{\circ}۲۲'$ طول شرقی و $۳۰^{\circ}۲۸'$ تا $۳۰^{\circ}۳۷'$ عرض شمالی که این موقعیت در سیستم متریک (UTM) معادل ۵۰۹۵۹۹ تا ۵۳۵۱۴۳ طول شرقی و ۳۳۷۰۵۰۱ تا ۳۳۸۷۱۷۷ عرض شمالی می‌باشد، در ۳۱ کیلومتری شمال شرقی شهر کرمان واقع گردیده است، شکل (۱-۱).



شکل (۱-۱): موقعیت و تصویر ماهواره ای محدوده ی مطالعاتی