



۱۹۳۷



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

دانشگاه شهید بهشتی

دانشکده علوم زمین

گروه آموزشی جغرافیای طبیعی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد M.Sc

رشته جغرافیای طبیعی - ژئومورفولوژی در برنامه ریزی محیطی

عنوان

نقش فرسایش بر ویژگیهای ژئومورفولوژیکی حوضه آذرشهر چای

اساتید راهنما

دکتر حسن صدوق

دکتر محمد مهدی حسین زاده

اساتید مشاور

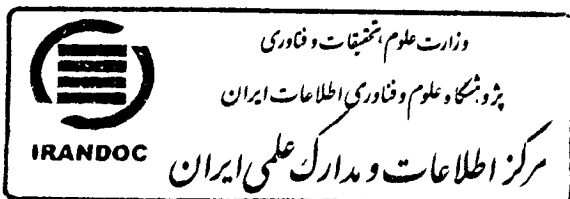
دکتر محمود لاجوردی

دکتر محمد حسین رضایی مقدم

نگارنده

ابراهیم رسولی اربط

نیمسال دوم سال تحصیلی ۸۹ - ۸۸



۱۴۹۳۸۷

۱۳۸۵ / ۱۰ / ۱۹

بسمه تعالی  
وزارت علوم ، تحقیقات و فناوری  
دانشگاه شهید بهشتی  
دانشکده علوم زمین  
گروه آموزشی جغرافیای طبیعی  
تأییدیه دفاع از پایان نامه  
کارشناسی ارشد

این پایان نامه توسط آقای : ابراهیم رسولی اربط دانشجوی دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته

رشته جغرافیا - ژئومورفولوژی در برنامه ریزی محیطی در تاریخ ۱۳۸۹/۶/۹ مورد دفاع

قرار گرفت و براساس رأی هیأت داوران با نمره ۱۷,۴ و درجه بسیار خوب

پذیرفته شد .

استاد راهنما آقای دکتر : سید حسن صدوق ونینی

استاد راهنما آقای دکتر: محمد مهدی حسین زاده

استاد مشاور آقای دکتر : محمود لاجوردی

استاد مشاور آقای دکتر : محمد حسین رضایی مقدم

استاد داور خانم دکتر : منیژه قهرودی تالی

استاد داور آقای دکتر : کاظم نصرتی

## اقرار و تعهدنامه

اینجانب ابراهیم رسولی دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی ، دانشکده علوم زمین ، گروه جغرافیا ، رشته جغرافیای طبیعی - ژئومورفولوژی در برنامه ریزی محیطی پایان نامه حاضر را بر اساس مطالعات و تحقیقات شخصی خود انجام داده و در صورت استفاده از داده‌ها ، مآخذ ، منابع و نقشه‌ها به‌طور کامل به آن ارجاع داده‌ام ، ضمناً داده‌ها و نقشه‌های موجود را با توجه به مطالعات میدانی - صحرائی خود تدوین نموده ام . این پایان نامه پیش از این به‌هیچ‌وجه در مرجع رسمی یا غیر رسمی دیگری به‌عنوان گزارش یا طرح تحقیقاتی عرضه نشده است . در صورتی که خلاف آن ثابت شود ، درجه‌ی دریافتی اینجانب از اعتبار ساقط شده ، عواقب و نتایج حقوقی حاصله را می‌پذیرم .

تاریخ ۱۳۸۹/۶/۹

امضاء



تقدیم بہ

خانوادہ ام

دوستان

ہمکلاسیا

وہمکاران گرامی ام

## تقدیر و تشکر

پادشاهی پسر به مکتب داد

لوح سیمینش بر کنار نهاد

بر سر لوح او نوشته به زر

جور استاد به ز مهر پدر

اینجانب بر خود وظیفه می دانم که از اساتید بزرگوار راهنمایم جناب آقای دکتر محمد مهدی حسین زاده و دکتر حسن صدوق و اساتید مشاورم جناب آقای دکتر محمود لاجوردی و دکتر محمد حسین رضایی مقدم که در تمام مراحل تدوین این تحقیق زحمات بی شائبه ای را تحمل نمودند و طی این مسیر جز با همکاری و رهنمودهای این بزرگواران میسر نبود کمال تقدیر و تشکر را بنمایم. از اساتید محترم، جناب آقای دکتر ثروتی مدیر گروه محترم جغرافیا و نیز خانم دکتر قهرودی و دکتر نصرتی که زحمت داوری این تحقیق را بر عهده داشتند و در طول تحصیل نیز از راهنمایی ها و کمکهایشان دریغ ننموده اند نیز تشکر مینمایم.

همچنین از اساتید محترم و بزرگوار گروه جغرافیای طبیعی دانشگاه تبریز منجمله دکتر بهروز ساری صراف و دکتر هاشم رستم زاده و خانم دکتر مریم بیاتی خطیبی که در طول مدت تدوین این پایان نامه از محضرشان استفاده نموده ام بی نهایت سپاسگزارم.

در نهایت از تمام افراد، سازمانها و ارگانهایی که در جهت تدوین و تکمیل پایان نامه حاضر از همکاری و مساعدتهایشان بهره مند شده ام تقدیر و تشکر نموده و برای تمامی این عزیزان از خداوند منان آرزوی سلامتی و سرفرازی در تمام مراحل زندگی شان مسئلت می نمایم.

## چکیده

آثار سوء پدیده فرسایش در کوتاه مدت ممکن است چندان چشمگیر و محسوس نباشد. ولی در بلند مدت محسوس خواهد بود. فرسایش و هدر رفت خاک یکی از عوامل اصلی در کاهش حاصلخیزی خاک، کاهش محصول، رسوب مواد در آبراهه ها، کانالهای آبیاری و رودخانه ها، کاهش ظرفیت مخازن سدها و کاهش عمر آنها، وقوع سیل و آلودگی محیط زیست و مسدود شدن راهها می شود. تخمین مقدار رسوبدهی حوضه های آبخیز، مقابله با خطرات ناشی از تجمع رسوب در سازه های آبی و مخازن سدها از اهداف اساسی در مدیریت منابع آب می باشد. این تحقیق با هدف برآورد فرسایش و رسوب حوضه آبخیز آذرشهر چای واقع در استان آذربایجان شرقی با مساحتی بالغ بر ۴۲۰ کیلومتر مربع با استفاده از مدل MPSIAC انجام گرفته است. مدل MPSIAC وضعیت فرسایش و تولید رسوب را در هر واحد کاری بر حسب شدت و ضعف نقش ۹ عامل محیطی مشتمل بر زمین شناسی، خاک، اقلیم، رواناب، توپوگرافی، پوشش زمین، کاربری اراضی، فرسایش سطحی و فرسایش رودخانه ای بررسی می کند. در این تحقیق با استفاده از مدل پسیاک مقدار رسوبدهی حوضه ۹۶۳/۳۴ تن در کیلومتر مربع در سال به دست آمد. طبقه بندی کیفی حوضه بر اساس راهنمای مدل نشان می دهد که بخش اعظم حوضه در کلاس فرسایشی متوسط قرار می گیرد.

کلمات کلیدی: فرسایش، رسوب، آذرشهر چای، MPSIAC

## فهرست مطالب

صفحه

عناوین

### فصل اول: کلیات تحقیق

- ۱-۱-۱- پیش گفتار ..... ۱
- ۱-۲- طرح موضوع و بیان مساله ..... ۱
- ۱-۳- سوالات تحقیق ..... ۲
- ۱-۴- فرضیات تحقیق ..... ۲
- ۱-۵- ضرورت و اهداف تحقیق ..... ۲
- ۱-۶- پیشینه تحقیق ..... ۲
- ۱-۷- روش تحقیق ..... ۴
- ۱-۸- موقعیت عمومی و وسعت حوضه ..... ۶

### فصل دوم: مطالعات محیطی (زمین شناسی)

- ۲-۱- زمین شناسی دیرینه ..... ۹
- ۲-۱-۱- مراحل فعالیت آتش فشانی سهند ..... ۱۱
- ۲-۱-۲- تشکیلات رسوبی جنوبغربی و غرب حوضه آذرشهر چای ..... ۱۱
- ۲-۱-۲-۱- دوران دوم ..... ۱۱
- ۲-۱-۲-۲- کرتاسه ..... ۱۱
- ۲-۱-۲-۳- دوران سوم ..... ۱۱
- ۲-۱-۲-۴- پلیوسن ..... ۱۳
- ۲-۱-۲-۵- کواترنر ..... ۱۳
- ۲-۱-۳- تکتونیک شکننده: گسلها ..... ۱۵
- ۲-۱-۳-۱- گسلهای اصلی حوضه ..... ۱۶
- ۲-۱-۳-۱-۱- گسل کوه عریان ..... ۱۶
- ۲-۱-۳-۲- گسلهای فرعی حوضه ..... ۱۷
- ۲-۱-۳-۳- گسلهای جابجایی ..... ۱۸
- ۲-۱-۴- توزیع نقاط آتشفشانی در حوضه آذرشهر چای ..... ۱۸
- ۲-۱-۵- لیتولوژی ..... ۱۹
- ۲-۱-۵-۱- کنگلومرا ..... ۱۹
- ۲-۱-۵-۱-۱- کنگلومرای نرم و سست ..... ۱۹



## فهرست مطالب

صفحه	عناوین
۲۰	۲-۱-۵-۱-۲-کنگلومرای سخت و فشرده.....
۲۱	۲-۱-۵-۲-آگلومرا.....
۲۱	۲-۱-۵-۱-۳-ایگنمبریت.....
۲۲	۲-۱-۵-۱-۴- سنگهای آذرآواری: برشهای پیروکلاستیک.....
۲۳	۲-۱-۵-۱-۵- لاهار.....
۲۳	۲-۱-۵-۱-۶- آندزیت.....
۲۴	۲-۱-۵-۱-۷- داسیت.....
۲۴	۲-۱-۵-۱-۸- آهک.....
۲۵	۲-۱-۵-۱-۹- نهشته های آبرفتی..... فصل دوم: مطالعات محیطی(خاک)
۲۷	۲-۲- مشخصات کلی خاکهای حوضه.....
۲۷	۲-۲-۱- رده Entisols.....
۲۷	۲-۲-۱-۱- زیر رده Xeric Torrifluvents.....
۲۷	۲-۲-۲- رده Aridisols.....
۲۸	۲-۲-۲-۱- زیر رده Typic Salorthids.....
۲۸	۲-۲-۲-۲- زیر رده Fluventic Camborthids.....
۲۸	۲-۲-۳- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکهای حوضه.....
۲۸	۲-۲-۳-۱- دشتهای مرتفع.....
۲۸	۲-۲-۳-۱-۱- سری خاک ممقان.....
۲۹	۲-۲-۳-۱-۲- سری خاک خان امیر.....
۳۰	۲-۲-۳-۲- دشتهای آبرفتی دامنه ای.....
۳۰	۲-۲-۳-۲-۱- سری خاک گوگان.....
۳۰	۲-۲-۳-۲-۲- سری خاک آذرشهر.....
۳۰	۲-۲-۳-۲-۳- سری خاک اخی جهان.....

## فهرست مطالب

صفحه	عناوین
۳۰.....	۲-۲-۳-۳-۳- دشتهای آبرفتی .....
۳۰.....	۲-۲-۳-۳-۱- سری خاک ایرنجی .....
۳۰.....	۲-۲-۳-۳-۲- سری خاک عباس آباد.....
۳۵.....	۲-۲-۴- بافت خاک و قابلیت نفوذ .....
۳۵.....	۲-۲-۵- تراوش پذیری.....
۳۶.....	۲-۲-۵-۱- سنگریزه.....
۳۶.....	۲-۲-۵-۲- عمق خاک .....
۳۶.....	۲-۲-۵-۳- شوری و قلیائیت.....
۳۶.....	۲-۲-۶- شرح کلاسهها و زیر کلاسهها .....
۳۷.....	۲-۲-۷- شرح واحد اراضی و اجزاء واحد اراضی.....
۳۷.....	۲-۲-۷-۱- واحد اراضی A .....
۳۷.....	۲-۲-۷-۱-۱- واحد ارضی aa .....
۳۷.....	۲-۲-۷-۱-۲- واحد ارضی ab .....
۳۷.....	۲-۲-۷-۱-۳- واحد ارضی ac .....
۳۸.....	۲-۲-۷-۱-۴- واحد ارضی ad .....
۳۸.....	۲-۲-۷-۱-۵- واحد ارضی ae .....
۳۸.....	۲-۲-۷-۲- واحد اراضی B .....
۳۸.....	۲-۲-۷-۲-۱- واحد ارضی ba .....
۳۸.....	۲-۲-۷-۲-۲- واحد ارضی bb .....
۳۹.....	۲-۲-۷-۲-۳- واحد ارضی bc .....
۳۹.....	۲-۲-۷-۲-۴- واحد ارضی bd .....
۳۹.....	۲-۲-۷-۲-۵- واحد ارضی be .....
۳۹.....	۲-۲-۷-۲-۶- واحد ارضی bf .....

## فهرست مطالب

صفحه	عناوین
۳۹.....	۲-۲-۷-۲-۷-۲- واحد ارضی bg
۴۰.....	۲-۲-۷-۳- واحد ارضی C
۴۰.....	۲-۲-۷-۳-۱- واحد ارضی ca
۴۰.....	۲-۲-۷-۳-۲- واحد ارضی cb
فصل دوم: مطالعات محیطی (پوشش گیاهی)	
۴۳.....	۲-۲-۸- پوشش گیاهی و اهمیت آن
۴۴.....	۲-۲-۹- وضعیت پوشش گیاهی حوضه
۴۴.....	۲-۲-۱۰- تاثیر میکروکلیم بر پوشش گیاهی حوضه
۴۷.....	۲-۲-۱۱- پوشش گیاهی غالب در ارتفاعات حوضه
فصل دوم: مطالعات محیطی (اقلیم شناسی)	
۵۱.....	۲-۳- اصالت کلیماتیک
۵۲.....	۲-۳-۱- پالئوکلیم (آب و هوای دیرینه)
۵۴.....	۲-۳-۲- تیپ اقلیمی حوضه آذرشهر چای
۵۴.....	۲-۳-۲-۱- تقسیم بندی کوپن
۵۵.....	۲-۳-۲-۲- ضریب اقلیمی دومارتن
۵۶.....	۲-۳-۲-۳- تقسیم بندی تورنتوایت
۵۹.....	۲-۳-۳- توده های هوا
۵۹.....	۲-۳-۴- بررسی پارامترهای اقلیمی حوضه
۵۹.....	۲-۳-۴-۱- دما
۶۰.....	۲-۳-۴-۲- نقش اختلاف دما در تخریب برونزدهای سنگی
۶۲.....	۲-۳-۴-۳- روزهای یخبندان
۶۳.....	۲-۳-۴-۴- نم نسبی
۶۴.....	۲-۳-۴-۵- ساعات آفتابی
۶۴.....	۲-۳-۴-۲- بارش
۶۵.....	۲-۳-۴-۲-۱- بارش ماهانه
۶۶.....	۲-۳-۴-۲-۲- بارش فصلی
۶۷.....	۲-۳-۴-۲-۳- بارش سالیانه

## فهرست مطالب

عناوین	صفحه
۵-۳-۲- تاثیر بارش در ارتفاعات حوضه	۶۸.....
۶-۳-۲- تاثیر بارش در جلگه آذرشهر	۶۹.....
فصل دوم: مطالعات محیطی (هیدرولوژی)	
۴-۲- آذرشهر چای و سیستم تشکیل آن	۷۵.....
۱-۴-۲- مشخصات عمومی حوضه آبریز آذرشهر چای	۷۹.....
۱-۴-۲-۱- مساحت	۷۹.....
۲-۴-۱-۲- محیط	۷۹.....
۳-۴-۱- طول آبراهه اصلی	۷۹.....
۴-۴-۱-۴- مشخصات ارتفاعی	۷۹.....
۵-۴-۱-۵- ضرایب شکل و فرم حوضه	۸۰.....
۱-۵-۴-۱-۵-۱- ضریب فشردگی گراولیوس	۸۰.....
۲-۵-۴-۱-۵-۲- ضریب شکل حوضه	۸۰.....
۳-۵-۴-۱-۵-۳- مستطیل معادل	۸۱.....
۲-۴-۲- مطالعه آبراهه ها	۸۱.....
۱-۴-۲-۱- تراکم کلی آبراهه ها	۸۲.....
۲-۴-۲-۲- طول جریان سطح زمین	۸۲.....
۳-۴-۲-۳- فرکانس آبراهه ای	۸۳.....
۴-۴-۲-۴- ضریب پایداری آبراهه های حوضه	۸۴.....
۵-۴-۲-۵- شیب حوضه	۸۴.....
۶-۴-۲-۶- ضریب ناهمواری حوضه	۸۵.....
۷-۴-۲-۷- قانون طول آبراهه ای و سطح حوضه	۸۶.....
۸-۴-۲-۸- نسبت انشعاب	۸۶.....
۹-۴-۲-۹- نیمرخ طولی آبراهه	۸۷.....
۱۰-۴-۲-۱۰- زمان تمرکز	۸۸.....
۱-۴-۲-۱۰-۱- معادله کریچ	۸۸.....

## فهرست مطالب

صفحه	عناوین
۸۹.....	۳-۴-۲- هیپسومتری حوضه..... فصل سوم: ژئومورفولوژی
۹۶.....	۱-۳- تحولات کواترنر آغازین در حوضه
۹۸.....	۱-۱-۳- حوضه آذرشهر چای قبل از دوره وورم.....
۹۹.....	۲-۱-۳- حوضه آذرشهر چای در دوره وورم.....
۱۰۱.....	۱-۲-۳- اشکال فرسایشی یخچالی.....
۱۰۲.....	۱-۱-۲-۳- اومبلیک و ورو در دره گنبر.....
۱۰۳.....	۲-۱-۲-۳- دریاچه اومبلیکی جراگیل.....
۱۰۴.....	۳-۱-۲-۱-۳- سیرکهای یخچالی.....
۱۰۴.....	۱-۳-۱-۲-۳- سیرک یخچالی گواهر.....
۱۰۵.....	۲-۳-۱-۲-۳- سیرک توش کوه.....
۱۰۵.....	۴-۳-۱-۲-۱- دره معلق.....
۱۰۸.....	۵-۳-۱-۲-۱- پادگانه های یخچالی.....
۱۰۸.....	۶-۳-۱-۲-۱- سنگهای مخطط.....
۱۰۹.....	۲-۳-۱-۲- اشکال تراکمی یخچال.....
۱۰۹.....	۱-۲-۳-۱- سنگهای سرگردان.....
۱۱۰.....	۲-۲-۳-۱- مورن ها.....
۱۱۲.....	۲-۳- کواترنر جدید.....
۱۱۳.....	۱-۳-۲- اشکال ماکروژلیو.....
۱۱۴.....	۲-۳-۲- واریزه های ثقلی.....
۱۱۵.....	۳-۲-۳- روانه قطعه سنگها.....
۱۱۶.....	۴-۳-۲- سولیفلوکسیون.....
۱۱۷.....	۵-۳-۲- چمنزارهای آلبی.....
۱۱۸.....	۶-۳-۲- زمین لغزه ها.....
۱۱۹.....	۱-۶-۳-۲- تحلیل عوامل موثر در ایجاد لغزش در حوضه.....
۱۱۹.....	۱-۱-۶-۳- نقش فورماسیونهای سطحی.....

فهرست مطالب

عناوین	صفحه
۱-۲-۶-۳- شیب توپوگرافی	۱۲۰
۱-۳-۶-۳- لغزشهای دوره ای	۱۲۰
۱-۴-۶-۳- لغزشهای فصلی	۱۲۱
۱-۴-۶-۳-۱- لغزش زمین در روستای چراغیل	۱۲۱
۱-۴-۶-۳-۲- لغزش زمین در روستای مجارشین	۱۲۲
۱-۴-۶-۳-۳- لغزش زمین در روستای گنبر	۱۲۳
۳-۳- مورفولوژی تیپ مناطق خشک	۱۲۴
۳-۳-۱- گلاسی	۱۲۴
۳-۳-۲- پلایا	۱۲۵
۳-۳-۳- آلتراسیون شکلها	۱۲۶
۳-۳-۴- ریزش	۱۲۶
۳-۳-۵- فروریختگی	۱۲۷
۳-۳-۶- تورها	۱۲۷
۳-۴- جایگزینی شبکه هیدروگرافی	۱۲۸
۳-۴-۱- نقش عوامل مورفولوژی در فرسایش رودخانه ای	۱۲۹
۳-۴-۱-۱- شیب بستر رودخانه	۱۲۹
۳-۴-۱-۲- شیب دامنه ها	۱۲۹
۳-۴-۱-۳- پوشش گیاهی بستر رودخانه	۱۳۰
۳-۴-۱-۴- پوشش گیاهی دامنه ها	۱۳۰
۳-۴-۱-۵- عوامل ساختمانی و لیتولوژیکی	۱۳۰
۳-۴-۲- اشکال تراکمی رودخانه	۱۳۳
۳-۴-۲-۱- مخروط افکنه آذرشهر	۱۳۳
۳-۴-۲-۲- تراس آذرشهر چای	۱۳۳
۳-۴-۲-۲-۱- تراس قدیمی یا فوقانی	۱۳۳
۳-۴-۲-۲-۲- تراس میانی	۱۳۴
۳-۴-۲-۲-۳- تراس تحتانی و جدید	۱۳۴

## فهرست مطالب

صفحه

عناوین

### فصل چهارم: فرسایش

- ۴-۱- مدلها و روشهای مختلف برآورد فرسایش و تولید رسوب..... ۱۳۸
- ۴-۲- روشهای متداول ارزیابی فرسایش و رسوب در ایران..... ۱۳۸
- ۴-۳- انتخاب مناسبترین روش برآورد فرسایش و رسوب..... ۱۳۹
- ۴-۳-۱- مدل پسیاک..... ۱۴۰
- ۴-۳-۱-۱- عامل زمین شناسی سطحی..... ۱۴۲
- ۴-۳-۱-۲- عامل خاک..... ۱۴۳
- ۴-۳-۱-۳- عامل آب و هوا..... ۱۴۵
- ۴-۳-۱-۴- عامل رواناب..... ۱۴۶
- ۴-۳-۱-۵- عامل پستی و بلندی..... ۱۴۷
- ۴-۳-۱-۶- عامل پوشش زمین..... ۱۴۷
- ۴-۳-۱-۷- عامل کاربری اراضی..... ۱۴۸
- ۴-۳-۱-۸- عامل وضعیت فعلی فرسایش..... ۱۴۹
- ۴-۳-۱-۹- عامل فرسایش رودخانه ای..... ۱۵۱
- ۴-۳-۲- برآورد فرسایش و رسوب حوضه با مدل پسیاک..... ۱۵۳

### فصل پنجم: نتیجه گیری

- ۵-۱- نتیجه گیری..... ۱۵۴
- ۵-۲- تحلیل فرضیات..... ۱۵۵
- ۵-۳- پیشنهادات..... ۱۶۱
- ۵-۴- منابع..... ۱۶۲

## فهرست جداول

صفحه

عناوین

جدول شماره ۱: مساحت و درصد سازندهای زمین شناسی حوضه آذرشهر چای.....	۲۴
جدول شماره ۲: خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکهای اراضی منطقه .....	۳۱
جدول شماره ۳: طبقه بندی خاکهای منطقه آذرشهر.....	۳۳
جدول شماره ۴: کاربری اراضی حوضه و مساحت و درصد آنها.....	۴۱
جدول شماره ۵: گونه های گیاهی غالب ارتفاعات حوضه.....	۴۴
جدول شماره ۶: انواع پوشش گیاهی و مساحت و درصد آنها در حوضه.....	۴۵
جدول شماره ۷: جدول ترازنامه آبی تورنوایت برای ایستگاه آذرشهر.....	۵۸
جدول شماره ۸: آمار تغییرات دما در ایستگاه آذرشهر.....	۶۱
جدول شماره ۹: درصد روزهای یخبندان در ایستگاه آذرشهر.....	۶۳
جدول شماره ۱۰: میزان نم نسبی ایستگاه آذرشهر.....	۶۳
جدول شماره ۱۱: مقدار ساعات آفتابی در ایستگاه آذرشهر.....	۶۴
جدول شماره ۱۲: میزان بارندگی ماهانه در ایستگاه آذرشهر و قرمز گل.....	۶۵
جدول شماره ۱۳: جدول شیب و مقدار مساحت آن در حوضه.....	۸۵
جدول شماره ۱۴: مشخصات مورفومتری حوضه.....	۸۵
جدول شماره ۱۵: محاسبات نیمرخ طولی و شیب رودخانه آذرشهر چای.....	۸۷
جدول شماره ۱۶: هیپسومتری معمولی حوضه آذرشهر چای.....	۸۹
جدول شماره ۱۷: اجزای مدل پسیاک و نحوه محاسبه و تعیین امتیاز آنها.....	۱۴۱
جدول شماره ۱۸: ارزیابی عامل زمین شناسی سطحی.....	۱۴۲
جدول شماره ۱۹: نحوه تعیین امتیاز عامل زمین شناسی حوضه.....	۱۴۳
جدول شماره ۲۰: نحوه ارزیابی عامل خاک.....	۱۴۴
جدول شماره ۲۱: نحوه تعیین امتیاز عامل خاک در حوضه.....	۱۴۴
جدول شماره ۲۲: نحوه تعیین امتیاز عامل آب و هوا.....	۱۴۵
جدول شماره ۲۳: نحوه تعیین امتیاز عامل رواناب.....	۱۴۶
جدول شماره ۲۴: نحوه تعیین امتیاز عامل پستی و بلندی.....	۱۴۷



## فهرست جداول

صفحه	عناوین
۱۴۸.....	جدول شماره ۲۵: نحوه تعیین امتیاز عامل پوشش زمین.....
۱۴۹.....	جدول شماره ۲۶: نحوه تعیین امتیاز عامل کاربری اراضی.....
۱۴۹.....	جدول شماره ۲۷: نحوه تعیین امتیاز عامل وضعیت فعلی فرسایش.....
۱۵۰.....	جدول شماره ۲۸: تعیین امتیاز عامل سطحی خاک S.S.F.....
۱۵۱.....	جدول شماره ۲۹: نحوه تعیین امتیاز عامل فرسایش رودخانه ای.....
۱۵۲.....	جدول شماره ۳۰: امتیازات نهایی عوامل فرسایشی در در حوضه آذرشهر چای.....
۱۵۲.....	جدول شماره ۳۱: تعیین میزان رسوب و کلاس فرسایش خاک به روش پسیاک.....
۱۵۵.....	جدول شماره ۳۲: ارزیابی عامل رواناب در روش پسیاک.....
۱۵۶.....	جدول شماره ۳۳: طبقه بندی سازندهای حوضه از نظر حساسیت.....
۱۵۶.....	جدول شماره ۳۴: ارزیابی عامل زمین شناسی سطحی.....
۱۵۸.....	جدول شماره ۳۵: وضعیت حساسیت شیب به فرسایش در حوضه.....
۱۵۸.....	جدول شماره ۳۶: نحوه تعیین امتیاز عامل پستی و بلندی.....

## فهرست نمودارها

صفحه

عناوین

- نمودار شماره ۱: میزان تغییرات دما در سالهای مختلف در ایستگاه آذرشهر..... ۶۱
- نمودار شماره ۲: بیلان دمای ۵ ساله در ایستگاه آذرشهر..... ۶۲
- نمودار شماره ۳: تغییرات ماهانه بارندگی در ایستگاه آذرشهر..... ۶۵
- نمودار شماره ۴: تغییرات ماهانه بارندگی در ایستگاه قرمز گل..... ۶۶
- نمودار شماره ۵: درصد بارندگی فصلی ایستگاه آذرشهر و قرمز گل..... ۶۷
- نمودار شماره ۶: نمودار آمبروتیک حوضه..... ۷۰
- نمودار شماره ۷: میزان تبخیر در ایستگاه آذرشهر..... ۷۱
- نمودار شماره ۸: ناهنجاریهای بارش در ایستگاه آذرشهر..... ۷۱
- نمودار شماره ۹: درصد تغییرات بارش برای ایستگاه آذرشهر..... ۷۲
- نمودار شماره ۱۰: میزان تغییرات دبی آذرشهر چای در طول سال..... ۷۶
- نمودار شماره ۱۱: دبی متوسط و ماهانه آذرشهر چای..... ۷۷
- نمودار شماره ۱۲: نیمرخ طولی حوضه آذرشهر چای..... ۸۸
- نمودار شماره ۱۳: نمودار هیپسومتری بی بعد حوضه آذرشهر چای..... ۹۰
- نمودار شماره ۱۴: تغییرات دره آذرشهر چای در دوره یخچالی..... ۱۰۰

## فهرست اشکال و تصاویر

صفحه

عناوین

- شکل شماره ۱: موقعیت توده کوهستانی سهند و دره های مختلف آن..... ۱۰
- شکل شماره ۲: چشمه های آهکی تراورتن ساز در حوضه ..... ۱۳
- شکل شماره ۳: برونزدگی و شکستگی در لایه های آهکی..... ۱۴
- شکل شماره ۴: فرسایش تراورتنهای به صورت چاله ها در..... ۱۴
- شکل شماره ۵: کوه عریان واقع در قسمت میانی حوضه..... ۱۶
- شکل شماره ۶: کنگلومرای نرم و سست در مسیر آذرشهر چای..... ۲۰
- شکل شماره ۷: کنگلومرای سخت و فشرده در حوالی روستای قرمز گل..... ۲۱
- شکل شماره ۸: تشکیلات اینگنمبریت در امتداد رودخانه آذرشهر چای..... ۲۲
- شکل شماره ۹: تفاوت پوشش گیاهی در دامنه های رو به شمال و جنوب..... ۴۵
- شکل شماره ۱۰: گونه شیر سگ..... ۴۸
- شکل شماره ۱۱: گونه سالیکورنیا..... ۴۸
- شکل شماره ۱۲: گونه شیرین بیان..... ۴۸
- شکل شماره ۱۳: گونه گون..... ۴۸
- شکل شماره ۱۴: گونه خارشتر..... ۴۸
- شکل شماره ۱۵: گونه اسپند..... ۴۸
- شکل شماره ۱۶: نمایی از دره یخچالی آذرشهر چای..... ۱۰۱
- شکل شماره ۱۷: محل دریاچه یخچالی اومبلیکی جراغیل در مجاورت روستا..... ۱۰۳
- شکل شماره ۱۸: سیرک یخچالی گوهر..... ۱۰۵
- شکل شماره ۱۹: دره معلق در بالادست روستای جراغیل..... ۱۰۶
- شکل شماره ۲۰: دره معلق مابین روستای جراغیل و مجارشین..... ۱۰۷
- شکل شماره ۲۱: سنگهای مخطط در قسمت میانی حوضه..... ۱۰۹
- شکل شماره ۲۲: سنگهای سرگردان در بالادست روستای گنبر در ..... ۱۱۰
- شکل شماره ۲۳: مورنهای کناری در لابلای ایگنمبریتها و کنگلومرا ..... ۱۱۱
- شکل شماره ۲۴: تخریب بلوکی سنگها تحت تاثیر فرسایش پریگلاسیر در ..... ۱۱۴
- شکل شماره ۲۵: واریزه های ثقلی در بالاتر از روستای گنبر در دامنه کوه نوجان..... ۱۱۵

## فهرست اشکال و تصاویر

صفحه	عناوین
۱۱۶.....	شکل شماره ۲۶: روانه قطعه سنگها در منطقه داش آخان.....
۱۱۷.....	شکل شماره ۲۷: سولیفلوکسیون در بالاتر از روستای گنبر در .....
۱۱۸.....	شکل شماره ۲۸: چمنزارهای آلی در ارتفاع بالای ۲۵۰۰ متری حوضه.....
۱۲۲.....	شکل شماره ۲۹: وقوع زمین لغزه در روبروی روستای چراغیل.....
۱۲۳.....	شکل شماره ۳۰: لغزش زمین در روستای مجارشین.....
۱۲۴.....	شکل شماره ۳۱: لغزش زمین در روستای گنبر.....
۱۲۶.....	شکل شماره ۳۲: تشکیل پلایا در بخش غربی و جنوبغربی حوضه.....
۱۲۷.....	شکل شماره ۳۳: ریزش سنگهای آندزیتی بر اثر تخریب مکانیکی در کوه نوجان.....
۱۲۸.....	شکل شماره ۳۴: تخریب سنگهای آندزیتی کوه گپلانتو(تور).....
۱۳۰.....	شکل شماره ۳۵: بستر سیلابی رودخانه آذرشهر چای.....
۱۳۲.....	شکل شماره ۳۶: نمایی از رودخانه آذرشهر چای و حالت مئاندری آن.....
۱۳۴.....	شکل شماره ۳۷: تشکیل تراس در بستر رودخانه آذرشهر چای.....