



20213



دانشگاه تبریز

دانشکده علوم انسانی و اجتماعی

گروه جغرافیای طبیعی

۱۳۸۱ / ۱۱ / ۲۰

پایان نامه جهت اخذ

دانشنامه دکتری تخصصی (Ph.D) جغرافیای طبیعی

گرایش ژئومورفولوژی

رئیس انجمن استادیاران  
تبریز

موضوع:

# تحلیلی بر مورفودینامیک و عوامل مؤثر در ناپایداری دامنه شمالی الوند (همدان)

استاد راهنما:

دکتر مقصود خیام

اساتید مشاور:

دکتر عبدالحمید رجائی اصل و دکتر محمدحسین رضایی مقدم

۴۴۶۱۶

پژوهش:

علیرضا ایلدرمی

آبان ۱۳۸۱

**تقدیم به همسر م**

**که اسوه صبر و شکیبایی است**

## تقدیر و تشکر:

با سپاس بیکران به درگاه ایزد منان، آنکه مجالی داد تا بتوانم آموخته هایم را از محضر استادان معظم و بزرگوار به عنوان ره آوردی تقدیم خوانندگان عزیز نمایم.

رساله حاضر با تلاش بی وقفه در مدت سه سال و نیم با راهنماییهای بی شائبه استاد معظم جناب آقای دکتر مقصود خیام، اساتید مشاور جناب آقای دکتر عبدالحمید رجایی اصل و جناب آقای دکتر محمدحسین رضایی مقدم استادان محترم گروه جغرافیا تدوین شده است. که از زحمات آنها نهایت تقدیر و تشکر را دارم، همچنین از اساتید محترم مدعو جناب آقای دکتر عیوضی استاد محترم دانشگاه تهران، جناب آقای دکتر ثروتی استاد محترم دانشگاه شهید بهشتی بدلیل مطالعه، نظارت و داوری کمال تشکر و قدردانی را دارم. همچنین از همسرم به دلیل تحمل و همکاری و صبر و حوصله اش در تمام مراحل تدوین این پایاننامه تشکر و قدردانی می کنم.

بجاست تا از تمامی سازمانها و ادارات خصوصاً معاونت محترم تحقیقات و آموزش جهاد کشاورزی استان همدان، به ویژه مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام، معاونت پژوهشی و هماهنگی و بخش تحقیقات آبخیزداری آن مرکز، سازمان هواشناسی و سازمان زمین شناسی و سازمان نقشه برداری و ... به جهت همکاری با اینجانب صمیمانه تقدیر و تشکر نمایم.

همچنین از دانشگاه تبریز خصوصاً مدیریت محترم گروه جغرافیا، مدیریت محترم مرکز تحصیلات تکمیلی و اداره کل امور پژوهشی که در تأمین منابع مالی در جهت تحقیق و تدوین این رساله مشارکت داشتند کمال قدردانی را دارم.

در نهایت ضمن تشکر و قدردانی از افرادی که شخصاً با اینجانب همکاری داشته اند به ویژه جناب آقای مهندس فرهادی و آقای مهندس کرمی و همچنین جناب آقای رضا بختیاری از کارشناسان مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام جا دارد که یاد و خاطره اساتید محترم شادروان جناب آقای دکتر علی اصغر موحد دانش، شادروان جناب آقای دکتر علیزاده ربیعی را که مدت ۱۲ سال تحصیل در دانشگاه تبریز زحمات بی شائبه ای را متحمل شده اند گرامی بدارم.

در خاتمه ضمن تقدیر و تشکر از اساتید محترم گروه جغرافیا دانشگاه تبریز امید دارد این مجموعه که حاصل ۱۲ سال تحصیل در دانشگاه تبریز می باشد مورد توجه استفاده کنندگان قرار گیرد.

با تشکر

علیرضا ایلدرمی

## بخش اول

### فصل اول - طرح و بیان مسأله

- ۱-۱- طرح و بیان مسئله ..... ۵
- مقدمه ..... ۵
- ۱-۱-۱- طرح مسئله پژوهش ..... ۵
- ۱-۱-۲- اهداف پژوهش ..... ۶
- ۱-۱-۳- روش تحقیق ..... ۶
- ۱-۱-۴- پیشینه تحقیق: ..... ۷

### فصل دوم - مشخصات عمومی منطقه

- ۱-۲- ویژگیهای کلی منطقه: ..... ۱۰
- مقدمه ..... ۱۰
- ۱-۲-۱- جایگاه جغرافیایی محدوده مورد پژوهش: ..... ۱۰
- ۱-۲-۲- تحلیل برخی مسائل مربوط به توپوگرافی: ..... ۱۰
- ۱-۲-۲-۱- کوهستان مرتفع جنوبی و جنوبخیزی: ..... ۱۰
- ۱-۲-۲-۲- فلات مرتفع ..... ۱۱
- ۱-۲-۲-۳- کوهپایه (تالو) ..... ۱۱
- ۱-۲-۲-۴- زمینهای مسطح شمالی (دشت هموار): ..... ۱۱
- ۱-۲-۳- برخی داده های اقلیمی و زمین شناسی: ..... ۱۳
- ۱-۲-۴- برخی ملاحظات در مورد تکامل ساختمانی توده الوند: ..... ۱۴
- ۱-۲-۴-۱- تکنونیک ..... ۱۵
- ۱-۲-۵- لیتولوژی سنگهای برونزده منطقه: ..... ۱۷
- ۱-۲-۵-۱- سنگهای دگرگونی ..... ۱۷
- ۱-۲-۵-۲- سنگهای آذرین: ..... ۲۰
- ۱-۲-۵-۳- سنگهای رسوبی ..... ۲۱
- ۱-۲-۵-۴- نهشته های کوتاهتر ..... ۲۲
- ۱-۲-۶- تحلیل مقاومت لیتولوژی سنگهای برونزده ..... ۲۲
- ۱-۲-۷- بررسی بافت و ترکیب کانیهای سنگهای منطقه ..... ۲۳

### فصل سوم - تحلیل های ژئومورفولوژی

- تحلیل ژئومورفولوژی دامنه شمالی توده کوهستانی الوند ..... ۲۹
- ۱-۳-۱- بررسی سیستم مورفوزن منطقه: ..... ۲۹
- ۱-۳-۱-۱- نیواسیون و نتایج مورفوزنیکی آن ..... ۲۹
- ۱-۳-۱-۲- حفره های برفی و سیرکهای حرارتی ..... ۳۰
- ۱-۳-۱-۳- سنگ فرش برفی ناشی از خزش یخ ..... ۳۲
- ۱-۳-۱-۴- پدیده ژلیفلاکسیون: ..... ۳۳
- ۱-۳-۱-۵- جریان سطحی با لایه ای (ورقه ای) ..... ۳۳
- ۱-۳-۱-۶- ریزشها ..... ۳۴

- ۳۶..... نقش سیستم فرسایشی پریگلاسیر بر دامنه‌ها ..... ۱-۳-۱-۷
- ۴۲..... مورفولوژی پرتگاه‌ها، تحول و پسروری جبهه شمالی کوهستانی الوند ..... ۱-۳-۲
- ۴۲..... شیپها و پرتگاهها و عوامل مؤثر در توازن آنها ..... ۱-۳-۲-۱
- ۴۵..... شیپ‌ها یا دامنه‌های با حالت میل یافتگی ..... ۱-۳-۲-۱-۱
- ۴۵..... دامنه‌هایی با حالت عقب نشینی موازی ..... ۱-۳-۲-۱-۲
- ۴۵..... پدیده جانشینی ..... ۱-۳-۲-۱-۳
- ۴۶..... حالت گردشگی ..... ۱-۳-۲-۱-۴
- ۴۶..... بررسی مورفودینامیک فعال جبهه شمالی توده الوند ..... ۱-۳-۲-۲
- ۴۹..... بررسی وضعیت شکل سینوسی جبهه شمالی توده الوند ..... ۱-۳-۲-۲-۱
- ۵۱..... ارزیابی مورفودینامیک فعال منطقه ..... ۱-۳-۲-۲-۲
- ۵۱..... شاخص سینوسی جبهه کوهستان ..... ۱-۳-۲-۲-۳
- ۵۲..... شاخص تسطیح شدگی جبهه کوهستان ..... ۱-۳-۲-۲-۴
- ۵۳..... شاخص گرادیان رودخانه (SL) ..... ۱-۳-۲-۲-۵
- ۵۵..... شاخص نسبت پهنای دره به عمق ( $V_E$ ) ..... ۱-۳-۲-۲-۶
- ۵۶..... شاخص نسبت (V): ..... ۱-۳-۲-۲-۷
- ۵۸..... شاخص وسعت مخروطه افکنه ..... ۱-۳-۲-۲-۸
- ۵۹..... شاخص عدم تقارن آبراهه (AF) ..... ۱-۳-۲-۲-۹
- ۶۱..... شاخص تقارن توپوگرافی عرضی (T) ..... ۱-۳-۲-۲-۱۰
- ۶۵..... نتیجه‌گیری؛

### فصل چهارم - مفهوم ژئومورفولوژیک نهشته‌های سطحی

- ۶۷..... بررسی نهشته‌های سطحی منطقه: ..... ۱-۴
- ۶۷..... نقش سیستم فرسایشی پریگلاسیر در پیدایش نهشته‌های سطحی (اشکال فرسایشی و تراکمی) ..... ۱-۴-۱
- ۷۰..... واریزه‌های ثقلی ..... ۱-۴-۲
- ۷۲..... تراسها: ..... ۱-۴-۳
- ۷۳..... چگونگی تشکیل تراسها و سطوح هموار منطقه ..... ۱-۴-۵
- ۷۴..... عوامل مؤثر در تشکیل مخروطه افکنه‌های منطقه: ..... ۱-۴-۶
- ۷۴..... عوامل فرسایش و حمل ..... ۱-۴-۶-۱
- ۷۵..... فرآیندهای تشکیل مخروطه افکنه‌های منطقه ..... ۱-۴-۶-۲
- ۷۵..... نهشته‌های دامنه‌ایی ..... ۱-۴-۷
- ۷۶..... پرشدگی دره‌ها و دشت‌های انباشتی ..... ۱-۴-۸
- ۷۷..... خلاصه و نتیجه‌گیری

## بخش دوم

### فصل اول - بررسی حرکات توده‌ای سنگی

- ۸۰..... تحلیل پایداری و طبقه بندی ناپایداری دامنه شمالی الوند ..... ۲-۱
- ۸۵..... بررسی حرکت توده‌ای سنگی ..... ۲-۱-۱
- ۸۵..... حرکت ریزشی و واژگونی ..... ۲-۱-۱-۱
- ۸۶..... سنگ لیزه‌ها ..... ۲-۱-۱-۲
- ۸۷..... افت سنگها و نتایج حاصله از آن ..... ۲-۱-۱-۳

۸۹	۲-۱-۲- جریانات واریزه‌ای.....
۹۰	۲-۱-۲-۱- طبقه بندی جریانات واریزه‌ای منطقه.....
۹۵	۲-۱-۲-۲- بررسی علل تشکیل واریزه‌ها.....
۹۵	۲-۱-۲-۲-۱- نقش پوشش برفی.....
۹۵	۲-۱-۲-۲-۲- نقش لیتولوژی.....
۹۶	۲-۱-۲-۲-۳- نقش توپوگرافی و ارتفاع:.....
۹۷	۲-۱-۲-۲-۴- نقش بارش.....
۹۹	۲-۱-۲-۳- نتایج حاصله از روابط همبستگی متغیرهای واریزه‌ها:.....
۱۰۴	۲-۱-۲-۴- پهنه بندی ناپایداری در مناطق سنگی.....
۱۰۴	۲-۱-۲-۴-۱- عامل توپوگرافی.....
۱۰۵	۲-۱-۲-۴-۲- عامل آب و هوا.....
۱۰۵	۲-۱-۲-۴-۳- عامل زمین شناسی.....
۱۰۶	۲-۱-۲-۴-۴- عامل لرزه خیزی به صورت شتاب ثقل یا مقدار (g).....
۱۰۸	۲-۱-۲-۵- روش کار برای تهیه نقشه پهنه بندی.....
۱۰۸	۲-۱-۲-۵-۱- گسل ها، درزه‌ها و زمین لرزه نقش آن در ناپایداری.....
۱۱۳	۲-۱-۲-۵-۲- وضعیت لرزه یا زمین ساخت.....
۱۱۹	۲-۱-۲- حرکت مواد از نوع خزش.....
۱۲۰	۲-۱-۳- روانگرایی:.....
۱۲۴	۲-۱-۴- جریان خرده دار.....
۱۲۷	۲-۱-۵- نقش انسان در تحول دامنه ها و ناپایداری.....

### فصل دوم- تحلیل لغزشهای دامنه شمالی الوند

۱۳۰	۲-۲- تحلیل لغزشها و بررسی عوامل مؤثر در وقوع آنها.....
۱۳۰	مقدمه.....
۱۳۳	۲-۲-۱- بررسی عوامل مؤثر در وقوع لغزشهای منطقه:.....
۱۴۰	۲-۲-۲- تحلیل کمی لغزشهای منطقه.....
۱۴۳	۲-۲-۲-۱- بررسی شناخت نوع حرکت لغزشهای منطقه.....
۱۴۴	۲-۲-۲-۲- تحلیل ناپایداری لغزشها.....
۱۴۷	۲-۲-۲-۳- بررسی تحول لغزشها از طریق میزان گسترش جانبی آنها.....
۱۴۷	۲-۲-۲-۴- بررسی تحول مورفولوژی منطقه با استفاده از شاخص روانی.....
۱۴۷	۲-۲-۲-۵- تجزیه و تحلیل شاخص عمق و طبقه بندی لغزشهای منطقه.....
۱۴۸	۲-۲-۲-۵-۱- آنالیز داده ها:.....
۱۵۰	۲-۲-۲-۶- بررسی خصوصیات ژئومورفومتریک لغزشها و روابط آنها.....
۱۵۰	۲-۲-۲-۷- بررسی وضعیت وسعت و توزیع لغزشها.....
۱۶۲	۲-۲-۳- بررسی فرسایش ناشی از لغزشها.....
۱۶۳	۲-۲-۳-۱- برآورد میزان کلی فرسایش بصورت کیفی و کمی.....
۱۶۹	۲-۲-۴- پهنه بندی خطر لغزش در منطقه.....
۱۶۹	مقدمه.....
۱۶۹	۲-۲-۴-۱- واحد بندی منطقه.....
۱۷۰	۲-۲-۴-۲- تحلیل و پهنه بندی ناپایداری دامنه های الوند.....
۱۷۵	۲-۲-۴-۳- اهمیت پهنه بندی خطر لغزش در منطقه.....
۱۸۰	نتیجه گیری.....

## فصل سوم - بررسی فرسایش آبی

۱۸۲	۲-۳- بررسی فرسایش آبی و نقش آن در ناپایداری با تکیه بر فرسایش خندقی
۱۸۲	مقدمه
۱۸۳	۲-۳-۱- بررسی خندقهای منطقه
۱۸۵	۲-۳-۱-۱- بررسی علل تشکیل خندقهای منطقه
۱۸۶	۲-۳-۱-۱-۱- بررسی نقش عوامل اقلیمی
۱۸۸	۲-۳-۱-۱-۳- بررسی نقش رطوبت موجود در سازندها در تشکیل خندق های منطقه
۱۸۹	۲-۳-۱-۱-۳- بارندگی و نقش آن در فرسایش و تشکیل خندقهای منطقه
۱۹۴	۲-۳-۱-۱-۴- نقش پای پینگ در توسعه و ایجاد خندقها
۱۹۵	۲-۳-۱-۱-۵- حساسیت سازندهای منطقه در تشکیل خندقها
۱۹۷	۲-۳-۱-۱-۶- نقش عوامل توپوگرافی در ایجاد و توسعه خندقها
۲۰۲	۲-۳-۱-۱-۷- نقش عوامل انسانی در ایجاد خندق ها
۲۰۳	۲-۳-۱-۱-۸- سایر عوامل مؤثر در تشکیل و توسعه خندقها
۲۰۴	۲-۳-۱-۱-۹- نقش عمل برفساب در تشکیل خندقها و فرسایش دامنه ها
۲۰۹	۲-۳-۱-۲- بررسی میزان فرسایش در دامنه های شمالی الوند
۲۱۳	خلاصه و نتیجه گیری

## فصل چهارم - ارائه طرحهای ایمنی و پیشنهادات و نتیجه گیری

۲۱۵	۲-۴- روشهای نوین تثبیت و کنترل حرکات توده ای بر روی دامنه ها
۲۱۵	۲-۴-۱- روشهای تثبیت لغزشها و حرکات توده ای
۲۱۵	۲-۴-۱-۱- اصلاح شیب
۲۱۵	۲-۴-۱-۲- زهکشی داخلی (زیر سطحی)
۲۱۶	۲-۴-۲- روشهای تثبیت شیبهای سنگی
۲۱۷	۲-۴-۳- روشهای نگهدارنده دامنه های خاکی
۲۱۷	۲-۴-۳-۱- روشهای مکانیکی و بیولوژیکی
۲۱۷	۲-۴-۳-۲- عملیات تسطیح
۲۱۸	۲-۴-۳-۳- روش بیوتکنیکی تثبیت:
۲۱۸	۲-۴-۴- روشهای کنترل فرسایش آبی:
۲۱۸	۲-۴-۴-۱- احداث سدهای پله ای
۲۱۹	۲-۴-۴-۲- کنترل خندقها
۲۱۹	۲-۴-۴-۳- احداث دیوار حاشیه رودخانه
۲۱۹	۲-۴-۴-۴- احداث دیوارهای سنگی و یا سنگ چینی
۲۲۰	نتایج پژوهش
	فهرست منابع



فهرست جداول .....

جدول (۱-۱-۱): میانگین ترکیب شیمیایی سنگهای منطقه مورد مطالعه ..... ۲۵

جدول (۱-۱-۲): مشخصات ویژگیهای کانیها، بافت سنگهای منطقه مورد مطالعه ..... ۲۷

جدول (۱-۲-۱): گرادیان محیط طبیعی توده الوند ..... ۳۹

جدول (۱-۲-۳): اشکوبهای مورفوزنز کوهستان الوند ..... ۴۰

جدول (۱-۲-۳): انواع فرآیندهای ژئومورفولوژیک غالب توده الوند ..... ۴۱

جدول (۱-۲-۴): محاسبه مقدار (SL) در جبهه شمالی توده الوند ..... ۵۴

جدول (۱-۲-۵): شاخص های مورد نیاز جهت محاسبه (Vf) ..... ۵۶

جدول (۱-۲-۶): شاخص های محاسبه V ..... ۵۸

جدول (۱-۲-۷): شاخص های محاسبه وسعت مخروطه افکنه ..... ۵۹

جدول (۱-۲-۸): شاخص های مورد نیاز محاسبه شاخص عدم تقارن ..... ۶۱

جدول (۱-۲-۹): محاسبه شاخص تقارن توپوگرافی عرضی ..... ۶۲

جدول (۲-۱-۱): فاکتورهای نشان دهنده پتانسیل ناپایداری ..... ۸۳

جدول (۲-۱-۲): طبقه بندی حرکات توده ای دامنه ایی ..... ۸۴

جدول (۲-۱-۳): مشخصات مورفومتری واریزه ها ..... ۹۲

جدول (۲-۱-۴): برآورد حجم واریزه ها در دامنه های شمالی الوند ..... ۹۴

جدول (۲-۱-۵): شدت بارندگیهای ۱۵ الی ۲۴۰ دقیقه ایستگاه سد اکباتان ..... ۹۸

جدول (۲-۱-۶): احتمال وقوع جریانات واریزه ای بر اساس شدت بارندگی ..... ۹۹

جدول (۲-۱-۷): مشخصات روابط همبستگی متغیرها ..... ۹۹

جدول (۲-۱-۸): مشخصات روابط همبستگی متغیرها ..... ۱۰۰

جدول (۲-۱-۹): درجه بندی و وزن دهی عامل توپوگرافی ..... ۱۰۴

جدول (۲-۱-۱۰): درجه بندی و وزن دهی عامل آب و هوا (بارندگی) ..... ۱۰۵

جدول (۲-۱-۱۱): درجه بندی و وزن دهی عوامل زمین شناسی (لیتولوژی) ..... ۱۰۶

جدول (۲-۱-۱۲): درجه بندی و وزن دهی به عوامل زمین شناسی (ساختمانی) ..... ۱۰۷

جدول (۲-۱-۱۳): روش درجه بندی و وزن دهی عامل زلزله ..... ۱۰۷

جدول (۲-۱-۱۴): پارامترهای ممیزی وضعیت پایداری دامنه ..... ۱۱۵

جدول (۲-۱-۱۵): احتمال روانگرایی واحدهای ژئومورفولوژی ..... ۱۲۰

جدول (۲-۱-۱۶): معیار حدوث روانگرایی توده های رسوبی ..... ۱۲۲

جدول (۲-۱-۱۷): معیار وقوع روانگرایی از نظر خواص ژئومورفولوژی ..... ۱۲۳

جدول (۲-۲-۱): مقایسه عوامل طبقه بندی استفاده شده ..... ۱۳۲

جدول (۲-۲-۲): طبقه بندی انواع حرکات مواد روی دامنه ها ..... ۱۳۲

جدول (۲-۲-۳): فهرست علل عمومی مؤثر در زمین لغزشها ..... ۱۳۷

جدول (۲-۲-۴): اولویت بندی عوامل مؤثر در لغزشهای منطقه ..... ۱۳۸

جدول (۲-۲-۵): عوارض نشان دهنده زمین لغزشهای فعال و غیر فعال ..... ۱۳۹

جدول (۲-۲-۶): ابعاد اندازه گیری شده لغزشها ..... ۱۴۲

جدول (۲-۲-۷): شاخص های مورفومتری و روابط محاسباتی آنها ..... ۱۴۲

- جدول (۲-۲-۸): ابعاد اندازه گیری شده لغزشها برای محاسبه شاخص های مورفومتری ..... ۱۴۳
- جدول (۲-۲-۹): اصطلاحات مورفولوژی لغزشها ..... ۱۴۶
- جدول (۲-۲-۱۰): مقادیر شاخصها برای لغزشهای منطقه ..... ۱۴۹
- جدول (۲-۲-۱۱): ابعاد اندازه گیری شده لغزشهای منطقه ..... ۱۴۹
- جدول (۲-۲-۱۲): روابط همبستگی عوامل مختلف (لغزشها) ..... ۱۵۱
- جدول (۲-۲-۱۳): محاسبه ضرائب تغییر شکل طولی و عرضی لغزشهای منطقه ..... ۱۶۲
- جدول (۲-۲-۱۴): مشخصات مورفومتری لغزشهای منطقه ..... ۱۶۵
- جدول (۲-۲-۱۵): مقادیر ضریب استفاده از زمین ..... ۱۶۶
- جدول (۲-۲-۱۶): مقادیر ضریب حساسیت خاک به فرسایش ..... ۱۶۶
- جدول (۲-۲-۱۷): مقادیر ضریب فرسایش منطقه ..... ۱۶۷
- جدول (۲-۲-۱۸): طبقه بندی شدت فرسایش ..... ۱۶۷
- جدول (۲-۲-۱۹): نتایج محاسبات  $t$  و  $Z$  و  $wsp$  لغزشها ..... ۱۶۷
- جدول (۲-۲-۲۰): طبقه بندی شدت فرسایش لغزشهای منطقه ..... ۱۶۸
- جدول (۲-۲-۲۱): شیوه امتیاز دهی و ارزیابی پارامترها ..... ۱۷۲
- جدول (۲-۲-۲۲): ارزیابی انواع مختلف ناپایداری ..... ۱۷۴
- جدول (۲-۲-۲۳): درصد مساحت مناطق پایدار و ناپایدار ..... ۱۸۰
- جدول (۲-۳-۱): ضرایب هیدروترمال در منطقه الوند ..... ۱۸۶
- جدول (۲-۳-۲): میزان (WS) در ایستگاه اکباتان ..... ۱۸۹
- جدول (۲-۳-۳): بارندگی و نسبت ( $p^2/p$ ) در ایستگاه سد اکباتان ..... ۱۹۳
- جدول (۲-۳-۴): میزان فرسایش دامنه ها بر اساس معادلات ارائه شده ..... ۱۹۳
- جدول (۲-۳-۵): مشخصات مورفومتری خندقها ..... ۱۹۸
- جدول (۲-۳-۶): درصد برفگیری در ارتفاعات الوند ..... ۲۰۶
- جدول (۲-۳-۸): متوسط طول دوره برفگیری در ایستگاه سد اکباتان ..... ۲۰۸
- جدول (۲-۳-۹): مساحت حوزه های دامنه شمالی الوند ..... ۲۱۰
- جدول (۲-۳-۱۰): برآورد میزان فرسایش در زیر حوزه های منطقه ..... ۲۱۱

فهرست تصاویر .....

- تصویر (۱-۲-۱): تشکیلات شیست و وضعیت شیستوزیته ..... ۱۹
- تصویر (۱-۲-۲): تشکیلات هورنفلس آندالوزیت دار ..... ۱۹
- تصویر (۱-۲-۳): توده گرانیتی الوند به شکل هورن ..... ۲۰
- تصویر (۱-۲-۴): آهک های مارنی با کنگلومرای قاعده‌ای ..... ۲۳
- تصویر (۱-۲-۵): توده های تیره آندالوزیت و کردیریت هورنفلس ..... ۲۶
- تصویر (۱-۳-۱): حفره‌های نیواسیون و تراسهای هموار شده ..... ۳۰
- تصویر (۱-۳-۲): چاله تراکمی دره رودخانه ابرو در ارتفاع ۲۷۰۰ متری ..... ۳۱
- تصویر (۱-۳-۳): نمایی از دره ابرو در ارتفاع ۲۸۰۰ متری ..... ۳۲
- تصویر (۱-۳-۴): نمایی از یک جریان سطحی یا ورقه‌ای ..... ۳۴
- تصویر (۱-۳-۵): ریزش سنگهای گرانیتی در دامنه کوه شاه نشین ..... ۳۴
- تصویر (۱-۳-۶): سنگ فرش برفی ناشی از خزش یخ ..... ۳۵
- تصویر (۱-۳-۷): پدیده ریزش و جابجایی مواد دامنه ایی و نهشتگی ..... ۴۷
- تصویر (۱-۳-۸): یکی از دامنه‌های سنگی الوند در شاه نشین ارتفاع ۳۰۰۰ متری ..... ۴۸
- تصویر (۱-۳-۲-۱): جبهه کوهستان الوند و ستیغ‌های آن همراه با سطوح مثلثی شکل ..... ۶۳
- تصویر (۱-۳-۲-۲): دره مرادبیک از نوع دره متقارن (شاخص V) ..... ۶۳
- تصویر (۱-۳-۲-۳): یکی از آبراهه های حوضه سیمین که بر اثر فعالیت فرآیندهای دامنه ایی ..... ۶۴
- تصویر (۱-۴-۱): نمونه ای از گور که در گرانیت تشکیل یافته ..... ۶۹
- تصویر (۱-۴-۲): نمونه ای از تور در ارتفاع ۳۲۰۰ متری الوند ..... ۷۰
- تصویر (۱-۴-۳): نمایی از واریزه‌های تشکیل یافته ..... ۷۲
- تصویر (۱-۴-۴): تراسهای رودخانه ای در منطقه مورد بررسی ..... ۷۲
- تصویر (۲-۱-۱): نقش فرسایش حاشیه رودخانه‌ای در ناپایداری دامنه‌ای ..... ۸۲
- تصویر (۲-۱-۲): مواد سیلابی که حاکی از حمل شدید آن در بستر رودخانه آبشینه است ..... ۸۴
- تصویر (۲-۱-۳): دامنه سنگی در گنج نامه و ریزش بلوکهای اطراف آن ..... ۸۶
- تصویر (۲-۱-۴): افت سنگها از دیواره‌های پر شیب دامنه ها ..... ۸۷
- تصویر (۲-۱-۵): ریزش سنگها و حرکات آن در دامنه الوند ..... ۸۸
- تصویر (۲-۱-۶): ناپایداری دامنه های سنگی ارتفاعات شاه نشین ..... ۸۸
- تصویر (۲-۱-۷): نمونه ای از واریزه‌ها در یکی از دامنه های شمالی الوند ..... ۹۰
- تصویر (۲-۱-۸): جریان واریزه‌ای بر روی دامنه های شمالی الوند ..... ۹۲
- تصویر (۲-۱-۹): جریان واریزه‌ها و نقش برف در حرکت آن ..... ۹۵
- تصویر (۲-۱-۱۰): جریان واریزه‌ها به سمت دره در یکی از دامنه های الوند ..... ۹۶
- تصویر (۲-۱-۱۱): ناپایداری دامنه های سنگی توده الوند ..... ۱۱۸
- تصویر (۲-۱-۱۲): ناپایداری دامنه ها بر اثر حرکات توده ای سنگها ..... ۱۱۸
- تصویر (۲-۱-۱۳): نمایی از آبشار الوند و دامنه های سنگی آن ..... ۱۲۱
- تصویر (۲-۱-۱۴): تراسهای رودخانه‌ای که روانگرایی در آن غیر ممکن است ..... ۱۲۱
- تصویر (۲-۱-۱۵): پدیده روانگرایی در رسهای دامنه الوند ..... ۱۲۴

مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران  
توسعه و پردازش

- تصویر (۲-۱-۱۶): جریان خرده دار به صورت حرکت بلوکها و قطعه سنگها ..... ۱۲۵
- تصویر (۲-۱-۱۷): جریان خرده دار بر روی یکی از دامنه های کوه کرکس ..... ۱۲۶
- تصویر (۲-۲-۱): نمایی از لغزش مواد دامنه ایی در اطراف مریانج ..... ۱۳۵
- تصویر (۲-۲-۲): لغزش گسترده در یکی از دامنه های مشرف به ابرو ..... ۱۳۶
- تصویر (۲-۲-۳): لغزش ابرو، ارتفاع ۳۰۰۰ متر و تغییر پوشش گیاهی ..... ۱۴۵
- تصویر (۲-۲-۴): لغزش منطقه ابرو - سیمین در ارتفاع ۳۰۰۰ متری ..... ۱۴۸
- تصویر (۲-۲-۵): لغزش گسترده در چاله انباشتی، دره ابرو ..... ۱۵۰
- تصویر (۲-۲-۶): لغزش سولان که ایجاد تراس نموده ..... ۱۵۱
- تصویر (۲-۲-۷): لغزش مواد به داخل رودخانه و تولید رسوب ..... ۱۶۸
- تصویر (۲-۳-۱): نمونه ای از خندقهای طولی در دامنه های الوند ..... ۱۸۴
- تصویر (۲-۳-۲): نمونه ایی از خندقهای موازی بر روی دامنه های الوند ..... ۱۸۵
- تصویر (۲-۳-۳): مناطق مسطح و مستعد به تشکیل و توسعه خندقها ..... ۱۸۷
- تصویر (۲-۳-۴): نمونه ای از خندقها در اطراف روستای وهنان ..... ۱۸۷
- تصویر (۲-۳-۵): نمونه ای از خندق در حوزه سد اکباتان ..... ۱۸۸
- تصویر (۲-۳-۶): حساسیت سازندهای رسی در تشکیل خندقها ..... ۱۹۶
- تصویر (۲-۳-۷): نمونه ای از خندقهای عمیق در سطح منطقه ..... ۱۹۷
- تصویر (۲-۳-۸): نحوه توسعه و تشکیل خندقها در مراحل اولیه فرسایش شیاری ..... ۱۹۸
- تصویر (۲-۳-۹): نقش برف در تشکیل چاله های اولیه در جهت تشکیل و توسعه ..... ۲۰۲
- تصویر (۲-۳-۱۰): توسعه و تمرکز خندقها در دامنه های سیمین در اثر عمل برفساق ..... ۲۰۶
- تصویر (۲-۳-۱۱): لغزش مواد به داخل رودخانه ابرو و تولید رسوب ..... ۲۱۱
- تصویر (۲-۳-۱۲): سد اکباتان و رسوبات انباشته در مخزن آن ..... ۲۱۳
- تصویر (۲-۴-۱): احداث سدهای پله ای رسوبگیر جهت کنترل رسوب ..... ۲۲۰
- تصویر (۲-۴-۲): احداث سدهای چپری به منظور کنترل خندقها ..... ۲۲۰

فهرست اشکال.....

- شکل (۱-۱-۱): دیاگرامهای پلیتر جهت نشان دادن فرآیندهای مسلط ..... ۱۴
- شکل (۱-۲-۱): موقعیت ولکانیسم پالتوسن - اتوسن ..... ۱۶
- شکل (۱-۲-۲): گرانیت های الوند و هاله دگرگونی ..... ۱۶
- شکل (۱-۲-۳): مقطع زمین شناسی ..... ۱۷
- شکل (۱-۳-۱): طبقه بندی شیب ها بر اساس انحناى منحنی های تراز ..... ۴۴
- شکل (۱-۳-۲): مقطع شماتیک از جبهه شمالی توده کوهستانی الوند ..... ۴۸
- شکل (۱-۳-۳): مقطع شماتیک از تنگه ایجاد شده توسط تپه های حاشیه ای ..... ۴۹
- شکل (۱-۳-۴): مقطع افقی و شماتیک از جبهه کوهستان ..... ۵۰
- شکل (۱-۳-۵): مقطع افقی و شماتیک از جبهه کوهستان جهت محاسبه شاخص (smf) ..... ۵۱
- شکل (۱-۳-۶): مقطع افقی و شماتیک از جبهه کوهستان جهت محاسبه شاخص تسطح شدگی ..... ۵۲
- شکل (۱-۳-۷): مقطع قائم و شماتیک از طول مسیر یک رودخانه ..... ۵۳
- شکل (۱-۳-۸): مقطع عرضی و شماتیک از یک دره فرضی ..... ۵۵
- شکل (۱-۳-۹): مقطع قائم از یک دره فرضی جهت محاسبه (V) ..... ۵۷
- شکل (۱-۳-۱۰): مقادیر مختلف شاخص مورفومتریک V ..... ۵۷
- شکل (۱-۳-۱۱): بلوک دیاگرام شماتیک یک حوضه متأثر شده بر اثر فرسایش ..... ۶۰
- شکل (۱-۳-۱۲): نقشه شماتیک از یک حوزه آبریز و پارامترهای لازم جهت محاسبه شاخص (T) ..... ۶۲
- شکل (۱-۴-۱): نمودار شماتیک از تراسهای منطقه (دره یلقان) ..... ۷۳
- شکل (۲-۱-۱): رزدیاگرام درزهای اندازه گیری شده در گرانیت ..... ۱۱۰
- شکل (۲-۱-۲): رزدیاگرام درزهای اندازه گیری شده در هورنفلس ..... ۱۱۰
- شکل (۲-۱-۳): امتداد درزهای اندازه گیری شده در توده گرانیت ..... ۱۱۱
- شکل (۲-۱-۴): امتداد درزهای اندازه گیری شده در توده گرانیت ..... ۱۱۱
- شکل (۲-۱-۵): دیاگرامهای بدست آمده از درزها و جهت تنش ..... ۱۱۲
- شکل (۲-۱-۶): موقعیت چهارگوش همدان بر روی نقشه سائیزمو تکنونیک ..... ۱۱۴
- شکل (۲-۲-۱): نمای نیروهای وارده بر توده خاک ..... ۱۳۴
- شکل (۲-۲-۲): انواع عوامل مؤثر در زمین لغزشهای دامنه شمالی الوند ..... ۱۳۷
- شکل (۲-۲-۳): ابعاد مورد نیاز جهت اندازه گیری در لغزشهای منطقه ..... ۱۴۱
- شکل (۲-۲-۴): انواع حرکات توده ای در دامنه های متناسب با عمق مواد ..... ۱۴۴
- شکل (۲-۲-۵): اصطلاحات به کار رفته برای مورفولوژی لغزشها ..... ۱۴۶
- شکل (۲-۳-۱): نمودار توزیع ماهانه بارندگی ایستگاه سد اکباتان ..... ۱۹۱
- شکل (۲-۳-۲): نمودار توزیع فصلی بارندگی ایستگاه سد اکباتان ..... ۱۹۱
- شکل (۲-۳-۳): منحنی آمبروترمیک ایستگاه سد اکباتان ..... ۱۹۲
- شکل (۲-۳-۴): نمودار تعداد روزهای یخبندان در ماههای مختلف سال ..... ۲۰۷
- شکل (۲-۳-۵): متوسط خط بارش برف در ارتفاعات مختلف الوند ..... ۲۰۷
- شکل (۲-۴-۱): نمونه ای از میل مهار کننده برای کنترل سقوط سنگها ..... ۲۱۶
- شکل (۲-۴-۲): انواع مختلف دیواره های نگهدارنده ..... ۲۱۷
- شکل (۲-۴-۳): نمایی از ایجاد سطح های پله ای در پروفیل طولی رودخانه ..... ۲۱۹

فهرست نمودارها.....	
نمودار (۱-۱-۲): رابطه همبستگی عمق بخش معبر با شیب دامنه در واریزه‌ها.....	۱۰۰
نمودار (۲-۱-۲): رابطه همبستگی حجم واریزه‌ها با شیب دامنه.....	۱۰۱
نمودار (۳-۱-۲): رابطه همبستگی شیب دامنه با ارتفاع واریزه‌ها.....	۱۰۱
نمودار (۴-۱-۲): رابطه همبستگی عرض مخروط با ارتفاع واریزه‌ها.....	۱۰۲
نمودار (۵-۱-۲): رابطه همبستگی طول بخش معبر با ارتفاع در واریزه‌ها.....	۱۰۲
نمودار (۶-۱-۲): رابطه همبستگی عمق بخش معبر با ارتفاع در واریزه‌ها.....	۱۰۳
نمودار (۷-۱-۲): رابطه همبستگی ارتفاع جریان واریزه‌ها با ارتفاع در واریزه.....	۱۰۳
نمودار (۱-۲-۲): رابطه همبستگی شاخص نازک شدگی با زاویه شیب لغزشها.....	۱۵۲
نمودار (۲-۲-۲): رابطه همبستگی شاخص انبساط با شاخص طبقه بندی لغزشها.....	۱۵۲
نمودار (۳-۲-۲): رابطه همبستگی شاخص نازک شدگی با شاخص طبقه بندی در لغزشها.....	۱۵۳
نمودار (۴-۲-۲): رابطه همبستگی شاخص جابجایی با شاخص طبقه بندی در لغزشها.....	۱۵۳
نمودار (۵-۲-۲): رابطه همبستگی شاخص روانی با شاخص طبقه بندی در لغزشها.....	۱۵۴
نمودار (۶-۲-۲): رابطه همبستگی شاخص ویسکوزیته با شاخص طبقه بندی لغزشها.....	۱۵۴
نمودار (۷-۲-۲): رابطه همبستگی عرض توده با طول لغزشهای دامنه شمالی الوند.....	۱۵۵
نمودار (۸-۲-۲): رابطه همبستگی عرض بخش افتاده با طول لغزشها.....	۱۵۵
نمودار (۹-۲-۲): رابطه همبستگی طول توده با طول لغزشهای الوند.....	۱۵۶
نمودار (۱۰-۲-۲): رابطه همبستگی طول بخش افتاده با طول لغزشهای الوند.....	۱۵۶
نمودار (۱۱-۲-۲): رابطه همبستگی طول سطح گسیخته با طول لغزشهای الوند.....	۱۵۷
نمودار (۱۲-۲-۲): رابطه همبستگی عمق بخش افتاده با طول لغزشهای الوند.....	۱۵۷
نمودار (۱۳-۲-۲): رابطه همبستگی طول سطح لخت با طول لغزشها.....	۱۵۸
نمودار (۱۴-۲-۲): رابطه همبستگی ارتفاع با طول لغزشهای الوند.....	۱۵۸
نمودار (۱۵-۲-۲): رابطه همبستگی مساحت با طول لغزشهای الوند.....	۱۵۹
نمودار (۱۶-۲-۲): رابطه همبستگی حجم با طول لغزشهای الوند.....	۱۵۹
نمودار (۱۷-۲-۲): رابطه همبستگی طول با عمق لغزشهای الوند.....	۱۶۰
نمودار (۱۸-۲-۲): رابطه همبستگی طول با عرض توده لغزشها.....	۱۶۰
نمودار (۱۹-۲-۲): رابطه همبستگی عرض توده با عمق لغزشها.....	۱۶۱
نمودار (۲۰-۲-۲): رابطه همبستگی عمق با زاویه شیب لغزشها.....	۱۶۱
نمودار (۱-۳-۲): رابطه همبستگی طول با ارتفاع در خندقهای الوند.....	۲۰۰
نمودار (۲-۳-۲): رابطه همبستگی طول با شیب در خندقهای الوند.....	۲۰۰
نمودار (۳-۲-۲): رابطه همبستگی عمق با شیب خندقهای دامنه های الوند.....	۲۰۱
نمودار (۴-۲-۲): رابطه همبستگی عرض با شیب خندقهای دامنه های الوند.....	۲۰۱
نمودار (۵-۳-۲): متوسط خط بارش برف در ارتفاعات مختلف الوند.....	۲۰۷

..... نقشه ها	
۱۱	نقشه توپوگرافی دامنه های شمالی الوند
۱۲	تصویر ماهواره ای SPOT از دامنه های شمالی الوند
۱۳	نقشه زمین شناسی دامنه های شمالی الوند
۱۸	نقشه لیتولوژی دامنه های شمالی الوند
۲۳	نقشه مقارمت لیتولوژی دامنه های شمالی الوند
۴۰	نقشه ژئومورفولوژی دامنه های شمالی الوند
۴۳	نقشه شیب دامنه های شمالی الوند
۴۶	نقشه طبقات شیب دامنه های شمالی الوند بر اساس خطوط تراز
۵۳	نقشه موقعیت زیر حوزه ها و شاخص های اندازه گیری
۷۱	نقشه حرکات توده ای دامنه های شمالی الوند
۸۹	نقشه حرکات توده ای دامنه های شمالی الوند
۱۰۵	نقشه شیب دامنه های شمالی الوند
۱۰۸	نقشه شبکه بندی دامنه های شمالی الوند
۱۱۵	نقشه ناپایداری دامنه های سنگی
۱۱۶	نقشه ناپایداری دامنه ها (ریزشهای سنگی)
۱۱۶	نقشه ناپایداری دامنه های سنگی
۱۱۷	نقشه ناپایداری دامنه ها (ریزشهای سنگی)
۱۱۷	نقشه پهنه بندی ناپایداری دامنه های سنگی
۱۱۹	نقشه حرکات توده ای دامنه های شمالی الوند
۱۳۱	نقشه حرکات توده ای دامنه های شمالی الوند
۱۷۰	نقشه شبکه بندی دامنه های شمالی الوند
۱۷۶	نقشه ناپایداری (لغزشهای عمیق)
۱۷۶	نقشه ناپایداری (لغزشهای سطحی)
۱۷۷	نقشه ناپایداری (لغزشهای عمیق)
۱۷۷	نقشه ناپایداری (لغزشهای سطحی)
۱۷۸	نقشه پهنه بندی لغزشهای عمیق
۱۷۸	نقشه پهنه بندی لغزشهای سطحی
۱۷۹	نقشه پهنه بندی ریزشهای سنگی
۱۷۹	نقشه پهنه بندی ناپایداری دامنه های شمالی الوند
۱۸۴	نقشه حرکات توده ای