

۱۳۶۹ / ۱۱ / ۲۰

دانشگاه شهید بهشتی

دانشکده علوم زمین

پایان نامه کارشناسی ارشد زمین‌شناسی
گرایش تکتونیک (M.Sc)

عنوان:

بررسی خطواره‌ها در منطقه طالقان با استفاده از
سنجش از دور و کاربرد آن در شناسایی مناطق لغزشی

اساتید راهنما

دکتر محسن پورکرمانی

دکتر جعفر غیومیان

استاد مشاور

مهندس نادر جلالی

پژوهش و نگارش

فروزان زندی

پاییز ۱۳۶۸

۹۳۴۳

۳۱۹۴۸

«تائیدیه دفاع از پایان نامه»

دانشجوی دوره

این پایان نامه توسط خانم / آقای فرزوان زبیری


شاخه / گرایش گلدونیک

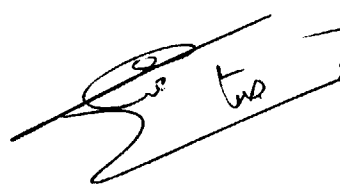
کارشناسی ارشد رشته زمین سنجی

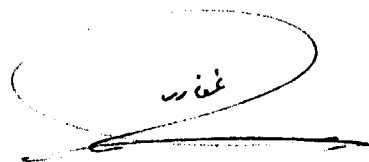
در تاریخ ۷۸/۸/۱۷ مورد دفاع قرار گرفت و بر اساس رای هیأت داوران با نمره ۱۹/۱۵ نوزده و نیم

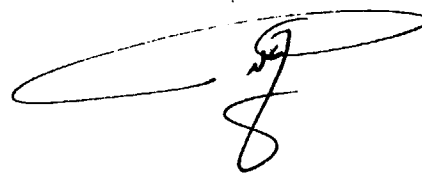
بپذیرفته شد.

و درجه عالی

 استاد راهنما

 استاد مشاور

 محمد

 هیأت زوری:

۳۱۹۴۵

تقدیم به الی نازنینم

که خود عشق است

تقدیم به پدر عزیزم

که مای عشق است

تقدیم به فریبا و هوشنگ فوبه

که نماد عشق اند

و

تقدیم به استاد بزرگوارم م.الیاسی

که معناگر عشق است.

تقدیر و تشکر

برخود لازم می‌دانم از زحمات فراوان و بی دریغ اساتید ارجمند آقایان دکتر محسن پورکرمانی و دکتر جعفر غیومیان که مسئولیت هدایت و راهنمایی این رساله را عهده دار بودند و جناب آقای مهندس نادر جلالی که لطف ایشان چه از نظر فراهم آوردن امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری و چه از نظر مشاوره‌های علمی رهگشای اینجانب بوده کمال تشکر و قدردانی را بنمایم.

از جناب آقای دکتر محسن الیاسی که در طی دوران کارشناسی و کارشناسی ارشد مشوق و راهنمای واقعی‌ام بودند، بی نهایت سپاسگزارم. همچنین از جناب آقای مهندس علیرضا غفاری که در تمامی مراحل آموزش و هدایت تحقیق یاری نموده‌اند، کمال تشکر را دارم.

ضمناً از زحمات آقایان مهندس نشاطی، مهندس نوروزی و مهندس شریعت جعفری، حمیدرضا کریم نژاد و خانمها فریبا سرپوشان و لیلا واقفی صمیمانه قدردانی می‌کنم. در نهایت از مساعدت و همکاری صمیمانه گروه GIS و مسئولان کتابخانه مرکز تحقیقات خاک و آب‌خیزداری کشور و کلیه دوستان بویژه از زحمات آقای سعید نایب‌اسدالله و خانم سعیده سعیدی که به نحوی در به پایان رساندن این تحقیق مرا یاری کرده‌اند، سپاسگزارم.

چکیده:

منطقه طالقان به دلیل وجود شکستگیها و گسلهای فراوان و فعال، شکل هندسی دامنه‌ها، لرزه خیزی بالا و خصوصیات ویژه زمین شناسی بالقوه بسیار ناپایدار است. لذا مطالعه و شناسایی خطواره‌ها (*Lineaments*) در این منطقه از اهمیت بسزایی برخوردار است.

خطواره‌ها نوعی عارضه سطحی هستند که به صورت خطی نمود پیدا می‌کنند و نمایانگر ساختارهای پنهان زمین‌اند. به دلیل اینکه بیشتر خطواره‌ها با مناطق سائزموکتونیکي مطابقت دارند، می‌توان از آنها در تشخیص مناطق لرزه خیز، زمین لغزشها، تمرکز کانیهای اقتصادی و ... استفاده نمود.

از آنجائیکه شناسایی مناطق حساس به زمین لغزش جهت کاهش خسارات جانی و مالی بسیار با اهمیت است، لذا ضرورت دارد تا مناطق دارای پتانسیل خطر شناسایی گردند. در این تحقیق ابتدا با استفاده از عکسهای هوایی، مناطق لغزشی شناسایی و با استفاده از امکانات سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (*GIS*) نقشه پراکنش زمین لغزشها به صورت رقومی تهیه گردید. در مرحله بعد پس از پردازش تصاویر ماهواره‌ای منطقه، با اعمال فیلترهای گرادیانت (*Gradient*) در چهار جهت اصلی (*NW-SE, NE-SW, E-W, N-S*)، نقشه خطواره‌های منطقه استخراج شدند. جهت تحلیل نقشه خطواره، ارتباط بین درصد وقوع لغزش با فاصله از خطواره و نیز تراکم خطواره‌ها، ارتباط خطواره‌ها و جهت آنها با ساختارهای منطقه، بویژه گسلها و چین خوردگیها، مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج نشان می‌دهند که جهت خطواره‌ها ارتباط مستقیمی با ساختارهای منطقه دارند. به طوری که خطواره‌های *NW-SE* با اغلب گسلهای منطقه و همچنین محور چین خوردگیها منطبق‌اند و خطواره‌های *NE-SW* با درزه‌ها و شکستگیهای عمود بر محور چین خوردگی و درزه‌های مرتبط با عملکرد گسلهای معکوس منطقه مطابقت دارند.

همچنین نتایج نشانگر آن است زمین لغزشهای به وقوع پیوسته ارتباط نزدیکی با خطواره‌های *NE-SW* دارند و هرچه از این خطواره‌ها دورتر شویم، از تعداد لغزشها کاسته می‌شود. تراکم خطواره‌ها نیز در احتمال وقوع زمین لغزش بسیار با اهمیت است، بطوری که هر چه تراکم خطواره بیشتر باشد، احتمال وقوع لغزش بالاتر می‌رود.

در نهایت روشهای به کار رفته و استفاده از فن پردازش تصاویر ماهواره‌ای و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی مؤید این موضوع هستند که شناسایی خطواره‌ها به این روش اهمیت بسیار زیادی در شناسایی گسلها و ساختارهای کشف نشده‌ای دارند که باعث بروز زمین لغزش و زلزله در منطقه طالقان می‌شوند.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل (۱): کلیاتی در مورد منطقه طالقان
۳	۱-۱- بررسی منابع و مطالعات انجام شده
۵	۲-۱- مشخصات عمومی منطقه مورد بررسی
۵	۱-۲-۱- موقعیت جغرافیایی
۶	۲-۲-۱- آب و هوا
۶	۳-۲-۱- میزان بارندگی
۷	۲-۱- زمین شناسی
۸	۱-۳-۱- منطقه پالئوزوئیک - مزوزوئیک شمالی
۸	۲-۳-۱- منطقه پالئوزوئیک - مزوزوئیک جنوبی
۱۰	۳-۳-۱- منطقه مرکزی ترشیاری و کواترنری
۱۰	۱-۳-۳-۱- سازند کرج (اوسن میانی)
۱۱	۲-۳-۳-۱- سازند قرمز بالایی یا U.R.F (میوسن بالایی تا پلیوسن زیرین = نوژن)
۱۱	۳-۳-۳-۱- نهشته های آبرفتی (پلیستوسن و کواترنری)
۱۳	۴-۱- تاریخچه ساختمانی منطقه طالقان
۱۴	۵-۱- گسل های منطقه طالقان
۱۴	۱-۵-۱- گسل های بنیادی و لرزه زا
۱۹	۲-۵-۱- گسل های میانه
۲۰	۶-۱- لرزه خیزی منطقه مورد مطالعه
۲۱	۱-۶-۱- زمین لرزه های سده بیستم
۲۱	۲-۶-۱- ویژگی های زمین لرزه های سده بیستم

عنوان

صفحه

فصل (۲): حرکات توده‌ای و ارتباط آن با عوامل ساختاری موجود در منطقه طالقان	
۱-۲- تعاریف و عوامل عمده مؤثر در وقوع زمین لغزشها	۲۴
۱-۱-۲- تعاریف	۲۴
۲-۲- انواع حرکات دامنه‌ای	۲۶
۱-۲-۲- افتان‌ها (Falls)	۲۶
۲-۲-۲- لغزشهای چرخشی (Rotational Slide)	۲۷
۲-۲-۲- لغزشهای چرخشی کم عمق (Slips or Slumps)	۲۷
۴-۲-۲- لغزشهای چرخشی مرکب Multiple Rotational Slides	۲۷
۵-۲-۲- لغزشهای چرخشی متوالی یا پله‌ای (Successive Slips)	۲۸
۶-۲-۲- لغزشهای انتقالی (Translation Slides)	۲۸
۷-۲-۲- سیلانها (Flows)	۲۹
۳-۲- عوامل مؤثر بر وقوع زمین لغزشها	۲۹
۱-۳-۲- پارامترهای ژئوتکنیکی	۲۹
۲-۳-۲- نزدیکی به گسلهای بزرگ	۳۰
۳-۳-۲- ناهمواری نسبی	۳۰
۴-۳-۲- ارتفاع نسبی	۳۰
۵-۳-۲- هوازدگی	۳۱
۶-۳-۲- پوشش گیاهی	۳۱
۷-۳-۲- بارندگی	۳۲
۸-۳-۲- کاربری زمین	۳۲
۹-۳-۲- بارگذاری	۳۳
۱۰-۳-۲- یخبندان	۳۳

عنوان

صفحه

۳۳	۱۱-۳-۲- منابع آبهای زیرزمینی
۳۴	۱۲-۳-۲- زلزله و لرزش
۳۶	۱-۱۲-۳-۲- رابطه بزرگی زلزله با کمیت و وسعت زمین لغزش
۳۷	۱۳-۳-۲- لیتولوژی
۳۷	۴-۲- پراکنش زمین لغزشها در ایران
۳۹	۵-۲- شناسایی و برداشت زمین لغزشهای منطقه طالقان
۴۱	۶-۲- عوامل مؤثر در وقوع زمین لغزشهای منطقه طالقان
۴۱	۱-۶-۲- تأثیر لیتولوژی
۴۲	۲-۶-۲- تأثیر شیب دامنه
۴۲	۳-۶-۲- نزدیکی به گسلهای فعال
۴۴	۴-۶-۲- تکتونیک فعال منطقه
۴۶	۵-۶-۲- نقش سایر عوامل مؤثر در وقوع زمین لغزشهای منطقه طالقان

فصل (۳): و کاربرد آن در مطالعات زمین شناسی منطقه طالقان

۴۹	۱-۳- مقدمه
۴۹	۲-۳- اهداف کلی GIS
۵۰	۳-۳- اجزاء GIS
۵۰	۴-۳- کاربرد GIS در علوم مختلف
۵۱	۵-۳- GIS و سنجش از دور
۵۲	۶-۳- استفاده از GIS در مطالعه زمین لغزشهای طالقان
۵۳	۱-۶-۳- وارد کردن نقشه تلفیقی توپوگرافی و لغزشهای منطقه طالقان به محیط
۵۴	۲-۶-۳- ورودی داده‌ها

عنوان	صفحه
۱-۲-۶-۳- ورودی داده‌های منطقه طالقان	۵۵
۳-۶-۳- رقومی کردن داده‌های منطقه طالقان	۵۶
۱-۴- مقدمه	۵۹
۲-۴- سیستم سنجش از دور	۶۰
۳-۴- انرژی الکترومغناطیسی	۶۰
۱-۳-۴- طیف الکترومغناطیسی	۶۱
۲-۳-۴- تابش الکترومغناطیسی مورد استفاده در سنجش از دور	۶۱
۴-۴- ماهواره‌های منابع زمینی بدون سرنشین	۶۳
۵-۴- نسل اول ماهواره‌های منابع زمینی بدون سرنشین	۶۴
۱-۵-۴- لندست Landsat	۶۴
۲-۵-۴- سنجنده‌های لندست	۶۶
۱-۲-۵-۴- سیستم اسکن کننده چند طیفی (Multispectral Scanner System)	۶۶
۲-۲-۵-۴- نقشه بردار موضوعی Thematic Mapper	۶۷
۶-۴- معرفی نرم افزار ILWIS	۷۲
۱-۶-۴- چگونگی استفاده از ILWIS	۷۲
۲-۶-۴- نحوه وارد کردن داده‌ها به سیستم	۷۳
۷-۴- مفهوم تصویر	۷۳
۸-۴- پردازش تصویر Image Processing	۷۴
۱-۸-۴- تصحیح اتمسفری Atmospheric Correction	۷۵
۱-۱-۸-۴- اعمال تصحیح اتمسفری در تصاویر مربوط به منطقه طالقان	۷۶
۲-۸-۴- تصحیح هندسی Geometric Correction	۷۹
۱-۲-۸-۴- اعمال تصحیح هندسی در تصاویر مربوط به منطقه طالقان	۸۰

عنوان

صفحه

۸۳	۴-۸-۲-۲- نمونه برداری مجدد تصاویر منطقه طالقان Resampling
۸۵	۴-۹- بارزسازی تصویر Image Enhancement
۸۶	۴-۹-۱- بسط کنتراست Contrast Enhancement
۸۸	۴-۹-۲- نسبت‌گیری
۸۹	۴-۹-۳- فیلتر کردن Filtering
۹۰	۴-۹-۳-۱- فیلترهای پایین‌گذر Low - pass or Smoothing filters
۹۰	۴-۹-۳-۲- فیلترهای بالاگذر High - pass or Edge Sharpening filters
۹۲	۴-۱۰- طبقه‌بندی تصویر Classification
۹۲	۴-۱۰-۱- طبقه‌بندی نظارت نشده Unsupervised Classification
۹۴	۴-۱۰-۲- طبقه‌بندی نظارت شده Supervised Classification
۹۴	۴-۱۱- ترکیب رنگی Colour Composites
۹۵	۴-۱۱-۱- ترکیب رنگی غلط (FCC) False Colour Composite
۹۵	۴-۱۱-۲- ترکیب رنگی طبیعی (NCC) Natural Colour Composite
۹۶	۴-۱۲- تشکیل ترکیب رنگی از منطقه طالقان

فصل (۵): خطواره و ارتباط آن با عوامل ساختاری منطقه طالقان

۹۹	۵-۱- مفهوم خطواره lineament
۱۰۱	۵-۲- اهمیت شناخت و تحلیل خطواره‌ها در بررسی ساختهای زمین‌شناسی
۱۰۱	۵-۳- کاربرد سنجش از دور در مطالعه خطواره‌ها
۱۰۲	۵-۴- ارتباط خطواره با شکستگی
۱۰۳	۵-۵- مطالعه خطواره‌ها و کشف گسل‌های جدید
۱۰۴	۵-۶- ارتباط خطواره‌ها با زلزله و کانسارزایی

عنوان

صفحه

- ۷-۵- استخراج خطواره‌های منطقه طالقان..... ۱۰۵
- ۷-۵-۱- علت استفاده از باند هفت ۱۰۶
- ۷-۵-۲- بارز کردن خطواره‌های منطقه طالقان با استفاده از روش فیلتر کردن ۱۰۷
- ۵-۸- تهیه نقشه خطواره‌های منطقه طالقان..... ۱۱۲
- ۵-۹- تجزیه و تحلیل خطواره‌ها در منطقه طالقان..... ۱۱۶
- ۵-۱۰- ارتباط خطواره‌ها با وقوع زمین لغزش در منطقه طالقان..... ۱۱۶
- ۵-۱۰-۱- روش فاصله از خطواره و وقوع لغزش ۱۱۶
- ۵-۱۰-۱-۱- ارتباط خطواره‌های NE / SW و چین خوردگی در منطقه طالقان .. ۱۲۷
- ۵-۱۰-۱-۲- ارتباط خطواره‌های NE / SW با گسل‌های منطقه طالقان ۱۲۸
- ۵-۱۰-۲- ارتباط تراکم خطواره‌ها با وقوع لغزش در منطقه طالقان ۱۳۰
- ۵-۱۰-۲-۱- تهیه نقشه تراکم خطواره (محاسبه تراکم خط) ۱۳۰
- ۵-۱۰-۲-۲- طبقه بندی نقشه سلولی Slicing ۱۳۰
- ۵-۱۰-۳- احتمال وقوع لغزش با توجه به جهت خطواره در منطقه طالقان ۱۳۴

نتیجه‌گیری

- فهرست منابع ۱۴۴

فصل (۱)

کلیاتی در مورد منطقه طالقان

پیشگفتار

استفاده از اطلاعات ماهواره‌ای و سنجش از دور در کلیه رشته‌های مربوط به منابع زمینی در سه دهه گذشته تحول چشمگیری داشته است. به طوری که در بیشتر موارد اطلاعات و تصاویر ماهواره‌ای جایگزین مناسبی برای عکسهای هوایی در امر تهیه و تولید نقشه و کسب اطلاعات متنوعی در مورد زمین بوده است.

تنوع اطلاعات در باندهای مختلف طیفی، رقومی بودن داده‌ها، تکرار زمانی تصاویر در دوره‌های بسیار کوتاه و پوشش وسیع آن، کاربردهای گوناگون و جدیدی را مطرح کرده است که با استفاده از عکسهای هوایی امکان‌پذیر نبوده است و از سوی دیگر حجم بسیار زیاد اطلاعات ماهواره‌ای استفاده از ابزار و روشهای جدید را برای پردازش و تحلیل اطلاعات ضروری ساخته است.

خطواره‌ها (Lineaments) از جمله عوارضی هستند که به منظور شناسایی روندهای کلی و شکستگیهای موجود در منطقه از تصاویر ماهواره‌ای استخراج و استفاده می‌شوند. بهترین روش برای استخراج خطواره‌ها استفاده از فیلترهای بارز کننده لبه‌ها (Edges Filters) می‌باشد که با کاربرد این روش، شناسایی روندهای کلی منطقه امکان‌پذیر می‌شود. در دهه‌های اخیر، با توجه به سیر صعودی خسارات و زیانهای ناشی از حوادث طبیعی (بویژه زمین لغزشها)، مسئله پیش‌بینی و ارائه راه‌حلهای و شیوه‌های کنترل و دور ماندن از ضررها و خسارات وارده به طور جدی مطرح بوده است. در این بررسی سعی شده به کمک عکسهای هوایی (به علت قدرت تفکیک بالا) زمین لغزشهای منطقه شناسایی و به کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی (Geographical Information system) یا GIS رقومی شوند. در مرحله بعد با انطباق نقشه پراکنش لغزشهای منطقه با نقشه و داده‌های مربوط به خطواره‌ها، تحلیلهای لازم انجام شود و ارتباط آنها با ساختارهای زمین‌شناسی منطقه طالقان مشخص گردد.

فروزان زندی

پاییز ۱۳۷۸

۱-۱- بررسی منابع و مطالعات انجام شده

در حال حاضر، با ورود داده‌های ماهواره‌ای جدید و نرم‌افزار و سخت‌افزارهای مختلف، استفاده از تکنیک سنجش از دور شکل تازه‌ای به خود گرفته است. به طوری که بعضی از وزارتخانه‌ها و مؤسسات جهت تحقق بخشی از اهداف خود از این تکنیک و اطلاعات به دست آمده از ماهواره‌های لندست، اسپات، کاسموس، ... گامهایی در جهت استفاده از این فن‌آوری برداشته‌اند. اگرچه در ابتدای راه هستیم، ولی امیدواریم این روند با استفاده از تجربیات کارهای قبلی در سطح تحقیقاتی و اجرایی ادامه یابد. مطالعاتی که تاکنون در ناحیه البرز انجام شده است بیشتر از دیدگاه پترولوژی، دیرینه‌شناسی، چینه‌شناسی و تا حدودی شناخت عناصر ساختاری آن بوده و استفاده از تکنولوژی سنجش از دور در مطالعات زمین‌شناسی این منطقه بندرت انجام گرفته است. کار ارزنده خانم سیما باقری (۱۹۸۶) از مؤسسه تکنولوژی نیوجرسی امریکا و Ralph W. Kiefer از دانشگاه ویسکانسین - مادیسون یکی از این موارد است. مقاله ایشان با عنوان «تهیه نقشه ناحیه‌ای با استفاده از تصاویر بارز شده رقومی لندست در کوه‌های جنوب البرز مرکزی در ایران» به مطالعه کاربرد اطلاعات تصاویر MSS لندست در تهیه نقشه خطواره‌های زمین‌شناسی ناحیه‌ای می‌پردازد. باقری در این رابطه هم از تکنیکهای تفسیر تصویر به صورت قراردادی و هم تکنیکهای بارزسازی رقومی استفاده کرده است و در نهایت نتیجه می‌گیرد که خطواره‌های استخراج شده روی تصاویر بارز شده رایانه‌ای منطقه، روندهای مشخصی را معرفی می‌کنند که به کارشناس در شناسایی مناطق لرزه‌ای و تمرکزات معدنی کمک می‌نماید.

کهی میانجی، یعقوب (۱۳۷۰) در رساله کارشناسی ارشد خود به بررسی تحلیل چند متغیره آماری احتمال وقوع زمین لغزش با استفاده از سنجش از دور و سیستم اطلاعات

جغرافیایی در منطقه طالقان پرداخته است. سپس پس از بررسی و مطالعات، عوامل مؤثر در وقوع زمین لغزش شناسایی و نقشه‌های مورد نیاز تهیه و رقومی گردیده‌اند.

رحمانی، گرگین (۱۳۷۷) در رساله کارشناسی ارشد خود ارتباط بارز بین فراوانی و پراکنش حرکات توده‌ای زمین و روندهای ساختاری (بویژه گسلهای فعال در منطقه) را نشان می‌دهد. همچنین مشخص نموده که تمرکز زمین لغزشها عمدتاً در امتداد روندهای ساختاری مذکور و یا در فاصله نزدیک به این گسلها واقع شده‌اند، این مسئله تأثیر پذیری این پدیده را از رخدادهای لرزه‌ای نشان می‌دهد.

حق‌شناس، ابراهیم (۱۳۷۲) در رساله کارشناسی ارشد خود که در مورد پهنه بندی خطر زمین لغزش منطقه طالقان و ارتباط آن با تولید رسوب می‌باشد، به بررسی علل حرکت دامنه‌های منطقه و ارتباط این حرکات با گسلهای منطقه پرداخته و در نهایت فهرستی از زمین لغزشهای حوضه آبخیز طالقان ارائه کرده است.

گروه مهندسی آبیاری، آبادانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، مطالعات آبخیزداری سد طالقان را در ۱۲ جلد گزارش در سال ۱۳۷۲ به انجام رسانده است. این گزارشها در زمینه مطالعات هواشناسی، زمین‌شناسی و سنگ‌شناسی، آبهای زیرزمینی، رسوب و توپوگرافی و ... صورت گرفته است. هر یک از این گزارشات حاوی نقشه‌هایی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ می‌باشد. همچنین مطالعات نسبتاً خوبی در مورد زمین لغزش و پهنه بندی خطر زمین لغزش در منطقه طالقان صورت گرفته است.

بربریان، قریشی و همکاران (۱۳۷۱) به مطالعه لرزه زمین ساخت و زمین لرزه‌های موجود در گستره قزوین پرداخته‌اند که بخشی از این پژوهش محدوده طالقان را در بر می‌گیرد.

در پایان نامه کارشناسی ارشد فلاح راد (۱۳۶۹)، با موضوع حرکت‌های توده‌ای در