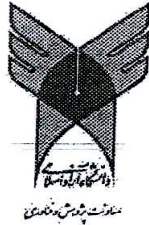


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



به نام خدا

مشور اخلاق پژوهش

بیادری از خداوند سبحان و احمقانه این که عالم محضر خداست و شماره نامبر بر اهل انسان به منظور پاس داشت مقام بلند دانش و پژوهش و نظر به اہمیت جایگاه دانشگاه اسلامی فرسنگ و تمدن بشری، نادانان و احمقانه بیات علمی و اعدای دانشگاه آزاد اسلامی متہدی گردیم اصول زیر را در انجام فعالیت های پژوهشی مد نظر قرار داده و از آن تعہد می کنیم:

- ۱- اصل برائت: التزام بر برائت جہلی از حرکت و رفتار غیر خدای و اعلام موضع نسبت به کسانی کہ حوزه علم و پژوهش را به مثبہ های غیر علمی می آید.
- ۲- اصل رعایت انصاف و امانت: تمہد به اجتناب از حرکت جانب داری غیر علمی و حفاظت از اموال، تجهیزات و منابع و اقتدار.
- ۳- اصل ترویج: تمہد به روح دانش و ابداع نتایج تحقیقات و انتقال آن به همکاران علمی و دانشجویان به غیر از مواردی کہ منع قانونی دارد.
- ۴- اصل احترام: تمہد به رعایت حریم نام و حرمت نام انجام تحقیقات و رعایت جانب تمہد و خودداری از حرکت حرمت شکنی.
- ۵- اصل رعایت حقوق: التزام به رعایت کامل حقوق پژوهشگران و پژوهشگران (انسان، حیوان و نبات) و سایر مساجد حق.
- ۶- اصل وفاداری: تمہد به صیانت از اسرار و اطلاعات محرمانہ افراد سازمان، دانشجو و کلیہ افراد و نهاد های مرتبط با تحقیق.
- ۷- اصل خشیت جہلی: تلاش در رسانای پی جہلی خشیت و وفاداری به آن و دوری از حرکت پنهان سازی خشیت.
- ۸- اصل ناکلیت مادی و معنوی: تمہد به رعایت کامل حقوق مادی و معنوی دانشگاه و کلیہ همکاران پژوهش.
- ۹- اصل منع علی: تمہد به رعایت مصلح ملی و نظر داشتن به پیشبرد و توسعه کشور و کلیہ مراحل پژوهش.



دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران مرکزی

دانشکده ادبیات و علوم انسانی، گروه جغرافیا

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد (M.A)

شناسی در برنامه ریزی محیطی گرایش: اقلیم

عنوان:

بررسی تاثیر اقلیم بر سوانح راه آهن در ناحیه لرستان و زاگرس

(مطالعه موردی: مسیر دورود - اندیمشک)

استاد راهنما:

دکتر علیرضا شکیبا

استاد مشاور:

دکتر مسعود گودرزی

پژوهشگر:

شهباز قییم

تابستان ۱۳۹۱

تقدیم به

مادر مهر بانم، که
وجودش بهانه زندگی
و عطر یاس دعاهایش
اعتبار زیستتم.

تقدیر و تشکر

بدین وسیله از زحمات اساتید ارجمند
دکتر علیرضا شکیبا در مقام استاد
راهنما و دکتر مسعود گودرزی در
مقام استاد مشاور، که با
رهنمودهای بی دریغ شان مرا در
تهیه این رساله یاری نمودند صمیمانه
سپاسگزارم.

تعهذنامه اصالت پایان‌نامه کارشناسی ارشد

اینجانب شهباز قسیم دانش آموخته مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته به شماره دانشجویی ۷۸۶۲۳۵۹۱۰۰۰ در رشته جغرافیا - اقلیم شناسی در برنامه ریزی محیطی ۱۳۹۱/۶/۲۵ از پایان نامه خود تحت عنوان تاثیر اقلیم بر سوانح راه آهن در ناحیه لرستان و زاگرس (مطالعه موردی دورود تا اندیمشک) با کسب نمره ۱۹ و درجه عالی دفاع نموده ام بدین وسیله متعهد می شوم:

۱- این پایان نامه حاصل تحقیق و پژوهش انجام شده توسط اینجانب بوده و در مواردی که از دستاوردهای علمی و پژوهشی دیگران (اعم از پایان نامه ، کتاب ، مقاله و ...) استفاده نموده ام ، مطابق رویه های موجود، نام منبع مورد استفاده و سایر مشخصات آن را در فهرست ذکر و درج کرده ام.

۲- این پایان نامه قبلا برای دریافت هیچ مدرک تحصیلی (هم سطح ، پایین تر یا بالاتر) در سایر دانشگاهها و موسسات آموزش عالی ارائه نشده است.

۳- چنانچه بعد از فراغت از تحصیل ، قصد استفاده و هر گونه بهره برداری اعم از چاپ کتاب ، ثبت اختراع و ... از این پایان نامه داشته باشم ، از حوزه معاونت پژوهشی واحد مجوزهای مربوطه را اخذ نمایم.

۴- چنانچه در هر مقطع زمانی خلاف موارد فوق ثابت شود ، عواقب ناشی از آن را بپذیرم و واحد دانشگاهی مجاز است با اینجانب مطابق ضوابط و مقررات رفتار نموده و در صورت ابطال مدرک تحصیلی ام هیچگونه ادعایی نخواهم داشت.

نام و نام خانوادگی: شهباز قسیم

تاریخ و امضاء

۹۱/۷/۲۹

بسمه تعالی

در تاریخ: ۹۱/۶/۲۵

دانشجوی کارشناسی ارشد آقای شهباز قییم از پایان نامه خود دفاع نموده و

با نمره ۱۹ به حروف نوزده و با درجه عالی مورد تصویب قرار گرفت.

امضاء استاد راهنما

فهرست مطالب

فصل اول: کلیات طرح تحقیق	۱۴
۱-۱ مقدمه	۱۵
۲-۱ طرح مساله و ضرورت انجام تحقیق	۱۵
۳-۱ اهداف تحقیق	۱۶
۴-۱ سوالات تحقیق	۱۶
۵-۱ فرضیه های تحقیق	۱۷
۶-۱ روشها و فنون انجام تحقیق	۱۷
۷-۱ پیشینه تحقیق	۱۸
۸-۱ داده های مورد نیاز	۱۹
۹-۱ خلاصه فصل	۱۹
فصل دوم: مبانی نظری تحقیق	۲۰
۱-۲ مقدمه	۲۱
۲-۲ انواع سوانح در سیستم حمل و نقل ریلی	۲۱
۳-۲ حرکات توده ای	۲۲
۱-۳-۲ انواع حرکات توده های	۲۲
۲-۳-۲ علت رخداد حرکات توده های	۲۳
۳-۳-۲ حرکات توده های در ایران	۲۳
۴-۲ ریزش	۲۴
۵-۲ سیستمهای پشتیبانی تصمیم	۲۵
۶-۲ تکنیکهای تصمیم گیری قابل استفاده در پهنه بندی ریسک	۲۶
۱-۶-۲ تکنیک جبری نقشه	۲۷
۲-۶-۲ ارزیابی چند معیاره (MCE)	۲۸
۳-۶-۲ هوش مصنوعی و محاسبات نرم	۳۱
۷-۲ منطق فازی	۳۱

۳۱	پیشینه‌ی منطق فازی	۱-۷-۲
۳۳	عدم قطعیت و ابهام	۲-۷-۲
۳۳	مجموعه های فازی	۳-۷-۲
۳۵	غیر فازی سازی	۴-۷-۲
۳۶	تصمیم‌گیری فازی	۵-۷-۲
۳۷	پهنه بندی ریسک در محیط GIS	۸-۲
۳۷	خلاصه فصل	۹-۲
۳۸	فصل سوم: متدولوژی تحقیق	
۳۹	مقدمه	۱-۳
۳۹	موقعیت جغرافیایی	۲-۳
۴۱	ایستگاه دورود	۱-۲-۳
۴۱	ایستگاه قارون	۲-۲-۳
۴۱	ایستگاه بیشه	۳-۲-۳
۴۲	ایستگاه سپیددشت	۴-۲-۳
۴۲	ایستگاه چمنسنگر	۵-۲-۳
۴۳	ایستگاه کشور	۶-۲-۳
۴۳	ایستگاه تنگ ۷	۷-۲-۳
۴۴	ایستگاه تنگ ۵	۸-۲-۳
۴۴	ایستگاه تله زنگ	۹-۲-۳
۴۴	ایستگاه شهبازان	۱۰-۲-۳
۴۵	ایستگاه مازو	۱۱-۲-۳
۴۵	ایستگاه بالارود	۱۲-۲-۳
۴۶	ایستگاه گل‌محک	۱۳-۲-۳
۴۶	ایستگاه دوکوهه	۱۴-۲-۳
۴۷	ایستگاه اندیمشک	۱۵-۲-۳
۴۷	روش شناسی	۳-۳
۴۷	روش AHP	۲-۳-۳
۴۸	روش FAHP	۳-۳-۳

۵۱	۴-۳ خلاصه فصل
۵۲	فصل چهارم : آزمون فرضیات و یافته های تحقیق
۵۳	۴-۱ مقدمه
۵۳	۴-۲ چارچوب پهنه بندی خطر سنگریزش و بررسی اثر اقلیم
۵۴	۴-۳ انتخاب و آماده سازی لایه های مکانی
۵۵	۴-۳-۱ لایه گسل
۵۶	۴-۳-۲ لایه زمین شناسی
۵۷	۴-۳-۳ لایه ارتفاع
۵۸	۴-۳-۴ لایه شیب
۵۹	۴-۳-۵ شبکه زهکشی
۶۰	۴-۳-۶ لایه کاربری ارضی
۶۲	۴-۳-۸ میانگین تغییرات دمای سالانه (اختلاف حداکثر و حداقل دما)
۶۳	۴-۴ فاز نظرسنجی کارشناسی
۶۴	۴-۵ توزین لایه های اطلاعاتی
۶۴	۴-۵-۱ توجیه توزین لایه های اطلاعاتی
۶۵	۴-۵-۲ تشریح توزین لایه های اطلاعاتی
۶۹	۴-۶ تلفیق لایه های اطلاعاتی موزون
۷۳	۴-۷ تدقیق و تشریح مدل خروجی
	۴-۸ بررسی اثر بارش و تغییرات دما و تغییرات فصلی آنها بر سوانح ریلی (سنگ ریزش)
۷۴	
۷۵	۴-۸-۱ نقشه ریسک سنگریزش در فصل بهار
۷۶	۴-۸-۲ نقشه ریسک سنگریزش در فصل تابستان
۷۷	۴-۸-۳ نقشه ریسک سنگریزش در فصل پاییز
۷۸	۴-۸-۴ نقشه ریسک سنگریزش در فصل زمستان
۷۹	۴-۹ خلاصه فصل
۸۰	فصل پنجم : نتیجه گیری و پیشنهادات
۸۱	۵-۱ مقدمه
۸۱	۵-۲ خلاصه ی نتایج

- ۵-۲-۱ پاسخ به سوالات تحقیق ۸۱
- ۵-۲-۲ تحقق اهداف مطالعه ۸۲
- ۵-۳-۱ ارایه راهکار و پیشنهاد جهت انجام مطالعات آتی ۸۲
- منابع ۸۳

چکیده

مطالعات پیشین در ارتباط با عدم تعادل دامنه‌ای نشانگر این مهم است که ریزش‌های دامنه‌ای به صورت تصادفی رخ نمی‌دهند. بر این اساس مناطق دارای ریسک بالای ریزش می‌توانند بر مبنای شواهد اقلیمی و ژئومورفولوژیکی موجود شناسایی و طبقه بندی شوند. بنابراین می‌توان نقشه ریسک ریزش‌های دامنه‌ای را که عمدتاً نتیجه فرسایش دامنه‌های پرشیب هستند با استفاده از سیستم‌های نوین رایانه‌ای (سیستم اطلاعات جغرافیایی) تهیه کرد. ریزش‌های دامنه‌ای از جمله مهم‌ترین مخاطرات طبیعی در نزدیکی ترانشه‌ها، خطوط حمل و نقل ریلی و راه‌های دسترسی بین شهری در مناطق کوهستانی می‌باشند.

ریزش سنگ‌ها در دامنه‌های کوهستانی عمدتاً تحت تأثیر عوامل اقلیمی، ژئومورفولوژیکی یا بیولوژیکی است که با ایجاد تغییر در فرآیندهای تأثیرگذار بر پوشش‌های سنگی دامنه‌های پرشیب ریزش‌های احتمالی را ترغیب می‌کنند. به عبارت دیگر مجموعه عوامل مذکور به طور مستقیم از فعالیت‌های اقلیمی، ژئومورفولوژیکی و انسانی منطقه که تعادل دامنه‌ای را بر هم می‌زنند تأثیر می‌پذیرند. در این ارتباط برخی از عوامل مذکور شامل: بارش، فرسایش مواد و لایه‌های محاط سنگ‌ها در نتیجه بارش‌های سنگین، فرآیند دوره‌ای ذوب و انجماد در آب و هوای سرد و ارتفاعات، هوازگی شیمیایی و فیزیکی سنگ‌ها، رشد ریشه گیاهان و وزش بادهای شدید می‌باشند.

در پژوهش حاضر سعی شده است با استفاده از سیستم تصمیم‌گیری چند معیاره *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی به تهیه نقشه ریسک ریزش‌های دامنه‌ای در محدوده مسیر ریلی دورود تا اندیمشک پرداخته شود. برای انجام این کار از ۸ معیار (۱) گسل، (۲) لایه زمین‌شناسی، (۳) ارتفاع، (۴) شیب، (۵) متوسط اختلاف دمای روزانه، (۶) کاربری اراضی، (۷) بارش و (۸) تراکم شبکه زهکشی در راستای تهیه نقشه ریسک ریزش استفاده شد. در همین ارتباط در جهت بررسی اثر اقلیم بر سوانح ریلی از نوع سنگ‌ریزش و تهیه نقشه‌های ریسک فصلی از شاخص‌های اقلیمی بارش و اختلاف درجه حرارت به صورت فصلی استفاده شد. در نهایت پس از انجام مقایسات زوجی و تلفیق داده‌های مذکور در قالب سیستم اطلاعات جغرافیایی نقشه ریسک ریزش‌های دامنه‌ای بر مبنای ارزش دهی ۰ تا ۱ تهیه گردید.

کلمات کلیدی: ریزش دامنه‌ای، نقشه ریسک ریزش، مسیر ریلی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، سیستم‌های تصمیم‌گیری چند معیاره و *Fuzzy Analytical Hierarchy Process*.

فصل اول

کلیات طرح تحقیق

در این فصل به شرح کلیات پژوهش حاضر با عنوان «بررسی تاثیر اقلیم بر سوانح راه آهن در ناحیه لرستان و زاگرس (مطالعه موردی: مسیر دورود اندیمشک)» پرداخته خواهد شد. در همین ارتباط با توجه به این مهم که ناپایداری دامنه‌ها و ریزش‌های سنگی همواره از خطرات اصلی در مسیر راه‌های ریلی و جاده‌ها در مناطق کوهستانی می‌باشد نیاز فراوانی به انجام این پژوهش و پژوهش‌های مشابه احساس می‌شود. برای ارزیابی خطر سنگ ریزش در مسیر راه‌های ریلی و جاده‌ها، روش‌های متعددی وجود دارد انتخاب یک روش کارآمد در تهیه نقشه ریسک سنگ-ریزش و به کار بستن آن در یک طرح پژوهشی عاری از نقض نیست. بر همین مبنا در این تحقیق پس از انجام مطالعات اولیه روش‌شناسی مورد نظر انتخاب شده و در غالب سیستم اطلاعات جغرافیایی در جهت تهیه نقشه ریسک ریزش استفاده شده است.

۲-۱ طرح مساله و ضرورت انجام تحقیق

ناپایداری دامنه‌ها و ریزش‌های سنگی همواره از خطرات اصلی در مسیر جاده‌های بین شهری و خطوط ریلی در مناطق کوهستانی بوده و مسیر راه آهن دورود- اندیمشک نیز از این خطر مستثنی نیست. در کشور ایران، به دلیل شرایط آب و هوایی، زمین‌شناسی و توپوگرافی مستعد، وقوع حرکات توده‌ای و ریزش‌های دامنه‌ای متداول بوده و این قبیل حرکات تلفات جانی و خسارت‌های مالی و زیست محیطی قابل توجهی به همراه دارد، به طوری که علاوه بر تخریب خاک‌های حاصلخیز، موجب تهدید و تخریب سکونتگاه‌های انسانی و زیرساخت‌های بشری و خصوصا قطع راه‌های ارتباطی ریلی و بین شهری می‌شوند (کریمی و دیگران ۱۳۸۶).

در این ارتباط مطالعات پیشین در ارتباط با عدم تعادل دامنه‌ای نشانگر این مهم است که ریزش‌های دامنه‌ای به صورت تصادفی رخ نمی‌دهند. بر این اساس مناطق دارای ریسک بالای ریزش می‌توانند بر مبنای شواهد اقلیمی و ژئومورفولوژیکی موجود شناسایی و طبقه بندی شوند (Baillifard 2003). بنابراین می‌توان نقشه ریسک ریزش‌های دامنه‌ای را که عمدتاً نتیجه فرسایش دامنه‌های پرشیب هستند با استفاده از سیستم‌های نوین رایانه‌ای (سیستم اطلاعات جغرافیایی) تهیه کرد. ریزش‌های دامنه‌ای از جمله مهم‌ترین مخاطرات طبیعی در نزدیکی خطوط حمل و نقل ریلی و راه‌های دسترسی بین شهری در مناطق کوهستانی می‌باشند.

در همین ارتباط به منظور ارزیابی خطر سنگ ریزش در مسیر راه‌ها، روش‌های متعددی وجود دارد که لازم است پس از انجام بررسی‌های اولیه روش‌شناسی کارآمد و متناسب با موضوع تحقیق انتخاب و در جهت ارائه راهکار مناسب برای مدیریت ریزش‌های سنگی در مسیرهای ریلی به کار گرفته شود. شایان ذکر است از آنجا که نتایج به دست آمده نشان می‌دهد از مطالعات پیشین که خطر سنگ ریزش رابطه مستقیمی با شیب دامنه‌های سنگی و شرایط توپوگرافی آن دارد. همچنین نوع سنگ در گسترش و شکل‌گیری جابه‌جایی سنگ ریزش‌ها نقش مهمی ایفا می‌کند.

۳-۱ اهداف تحقیق

نیازسنجی اولیه و تهیه نقشه‌های ریسک اولین گام در اجرای طرح‌های راهداری و انجام اقدامات پیشگیرانه از جمله احداث حفاظ‌های مانع ریزش سنگ، دیوارکشی و ... است که هدف نهایی آن ارزیابی میزان نیاز به احداث حفاظ سنگگیر و سایر اقدامات ایمنی در موقعیت‌های مکانی مختلف و در طول میسر راه‌های ریلی و سایر راه‌ها می‌باشد. مطالعات مربوط به تهیه نقشه‌های ریسک ریزش دامنه‌ای در طول مسیر راه‌های ریلی بطور کلی شامل دو موضوع زیر است:

✓ انتخاب محل مناسب برای انجام اقدامات اصلاحی (احداث حفاظ، دیوارکشی و ...)،

✓ انتخاب نوع عمل پیشگیرانه.

در این پژوهش توجه بر روی موضوع اول یعنی انتخاب محل مناسب برای انجام اقدامات پیشگیرانه معطوف شده است. لذا، سعی شده پس از شناسایی پارامترهای موثر در تهیه نقشه‌های ریسک خطر ریزش در طول مسیر ریلی دورود-اندیمشک با استفاده از سیستم‌های تصمیم‌گیری چند معیاره و منطق فازی در محیط GIS مدل‌سازی انجام گرفته و عرصه‌های مناسب استخراج گردند. به طور کلی اهداف تحقیق در موارد زیر خلاصه می‌شود:

۱- تهیه نقشه ریسک خطر ریزش در طول مسیر ریلی دورود-اندیمشک با استفاده از سیستم‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM)^۱ و منطق فازی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی،

۲- بررسی اثر شاخص‌های اقلیمی عمده (بارش و تغییرات درجه حرارت) بر حوادث ریلی از نوع سنگ‌ریزش در محدوده مورد مطالعه

۳- غنا بخشیدن به مطالعات کاربردی موجود و مطالعات مربوط به نیازسنجی برای انجام اقدامات پیشگیرانه با استفاده از سیستم‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM) و سامانه اطلاعات جغرافیایی.

۴-۱ سوالات تحقیق

مهمترین سوالاتی که همگام با انجام تحقیق مطرح شده‌اند عبارتند از:

۱. آیا به کارگیری تئوری مجموعه‌های فازی در مسایل تصمیم‌گیری مربوط به تهیه نقشه‌های ریسک مربوط به حرکات دامنه‌ای از نوع ریزش مفید خواهد بود؟
۲. مکان‌های مستعد حرکات دامنه‌ای از نوع ریزش در چه قسمت‌هایی از مسیر خط آهن دورود-اندیمشک قرار گرفته‌اند؟

^۱ -Multiple C M D

۳. تاثیر بارش و تغییرات درجه حرارت (به عنوان مهمترین عوامل اقلیمی) و تغییرات فصلی آنها بر میزان ریسک ریزش سنگ در مجاورت مسیر ریلی دورود-اندیمشک به چه میزان است؟

۵-۱ فرضیه‌های تحقیق

فرضیه‌ای که در انجام این تحقیق مد نظر می‌باشند عبارت است از:

۱. به نظر می‌رسد، با استفاده از روش‌هایی چون تصمیم‌گیری فازی و سیستم استنتاج فازی می‌توان عدم قطعیت‌های ذاتی موجود در ترجیحات و محدودیت‌های تصمیم‌گیری را به خوبی مدل‌سازی نمود.
۲. بنظر می‌رسد، مسیر خط آهن دورود-اندیمشک دارای مکان‌های مستعدی جهت انجام اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه در نتیجه ریسک بالای ریزش دامنه‌ای است.
۳. به نظر می‌رسد، تاثیر بارش و تغییرات درجه حرارت (به عنوان مهمترین عوامل اقلیمی) و تغییرات فصلی آنها بر میزان ریسک سنگ‌ریزش در مجاورت مسیر ریلی دورود-اندیمشک مستقیم، محسوس است که می‌توان با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی آن را بررسی کرد.

۶-۱ روش‌ها و فنون انجام تحقیق

فرایند تهیه نقشه ریسک ریزش^۱ و به طور کلی تهیه نقشه ریسک در سال‌های اخیر پیچیده‌تر شده است. این پیچیدگی ناشی از در نظرگیری تمام ابعاد مرتبط با موضوع و سعی در پیش بینی پیامدها و نتایج تغییرات در چگونگی معیارهای مورد استفاده در مدل‌سازی ریسک می‌باشد. در جهت پاسخگویی و رفع این پیچیدگی‌ها ابزارهای گوناگونی از سوی کارشناسان مطرح شده است تا بتوانند تمام ابعاد مساله را مورد بررسی قرار دهند. سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری از این دسته ابزارها محسوب می‌شوند. به عبارت دیگر برنامه‌ریزی‌های مکانی جهت اجرا باید به صورت جامع و کامل انجام شوند. لازمه این‌گونه برنامه‌ریزی‌ها شناسایی همه معیارها و گروه‌های مرتبط با موضوع به شکل صحیح می‌باشد. روش‌های موجود برای تصمیم‌گیری‌های مکانی متعدد می‌باشند با این وجود هر کدام مزایا و معایبی دارند لذا جهت اطمینان از نتایج این روش‌ها ضروری خواهد بود نتایج این روش‌ها حین استفاده با یکدیگر مقایسه شده و سپس به کار گرفته شوند. در این مطالعه سعی شده است با توجه به شرایط محلی مسیر ریلی دورود-اندیمشک، مرور منابع و مصاحبه و پرسش‌نامه، معیارهای موثر در تهیه نقشه ریسک سنگ‌ریزش شناسایی شده و سپس با اجرای ترکیبی روش‌های فرآیند تحلیل سلسه مراتبی و تئوری مجموعه‌های فازی در قالب فرآیند تحلیل سلسه مراتبی فازی به معرفی اولیه پتانسیل‌های موجود برای مطالعات تفصیلی پرداخته شود.

^۱ . Rockfall Susceptibility Mapping (RSM)

به طور کلی مراحل اجرای تحقیق عبارتند از:

- ۱- مطالعه سوابق علمی و تحقیقاتی (داخلی و خارجی) مرتبط با موضوع،
- ۲- جمع‌آوری داده‌های ضروری و مورد نیاز
- ۳- پیاده‌سازی مدل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی
- ۴- بررسی اثر بارش و تغییرات درجه حرارت و همچنین تغییرات فصلی آنها در مدل به صورت مجزا
- ۵- ارزیابی حساسیت و بررسی دقت نتایج به دست آمده از مدل‌ها.

۷-۱ پیشینه تحقیق

در سال‌های اخیر، تحقیقات با ارزشی در زمینه پهنه بندی خطر حرکات توده‌ای و سنگ‌ریزش بر اساس روش‌های آماری چند متغیره با استفاده از داده‌های سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی انجام گرفته است که از آن میان می‌توان به نمونه‌هایی مانند فیض نیا و همکاران (۱۳۸۰)، شیرانی و همکاران (۱۳۸۴) و ... اشاره کرد. سایر مطالعات بنیادی با ارزشی که در زمینه ژئومورفولوژی توده کوهستانی سهند (خیام، ۱۳۶۴) و همچنین حوضه ی آبریز اوجان چای (جنتی‌سراب، ۱۳۷۲) انجام شده نیز از همین دسته می‌باشند، ولی پژوهش حاضر به منظور ادامه روند مطالعات قبلی و دستیابی به نتایج مطلوب در آینده، برای اولین بار به شناسایی و تعیین نواحی مستعد وقوع حرکات دامنه‌ای از نوع ریزش پرداخته که در این مورد خصوصاً در کشور ما مطالعات کمی چندانی صورت نگرفته است.

با این حال خطر سنگ ریزش در مسیر راه‌های کوهستانی، همیشه مورد توجه پژوهشگران بوده است و در این زمینه، در سایر کشورها مطالعات زیادی انجام شده که می‌توان به مطالعات Lied (1977) در نروژ و Wiczorek et al (1998) در دره یومیست ایالات متحده و همچنین می‌توان به پژوهش‌های Batterson et al (2006) در ارزیابی خطرات زمین شناسی مرتبط با سنگ‌ریزش در کانادا اشاره کرد.

بر طبق نظر Jabyedoff & Labiouse (2003) استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در مطالعه سنگ ریزش‌ها دارای دو مزیت عمده است که شامل: (۱) یافتن میزان پتانسیل شیب‌های مستعد سنگ ریزش و (۲) برآورد بیشترین فاصله‌ای است که یک سنگ ریزش می‌تواند تحت تأثیر خود قرار دهد. در ایران نیز مطالعات پراکنده در ارزیابی پایداری مسیر راه‌ها صورت گرفته که نمونه آن گزارش بررسی خطر سنگ‌ریزش ارائه شده توسط بلورچی و همکاران (۱۳۸۵) است.

۸-۱ داده‌های مورد نیاز

عوامل و مولفه‌های تاثیرگذار در تهیه نقشه‌های ریسک سنگ‌ریزش متعدد می‌باشند. عوامل و مولفه‌های که در این پژوهش با توجه به شرایط محلی مسیر ریلی دورود-اندیمشک، مرور منابع و مصاحبه و پرسش‌نامه در نظر گرفته شده‌اند عبارتند از:

- گسل
- زمین‌شناسی
- ارتفاع
- شیب
- متوسط اختلاف دمای سالانه
- کاربری اراضی
- بارش
- شبکه‌های زهکشی
- و

۹-۱ خلاصه فصل

در این فصل ابتدا به بیان مسئله و ضرورت و اهمیت آن پرداخته شد. سپس اهداف تحقیق ذکر شد و سپس پیاده‌سازی و مقایسه روش‌ها ذکر شده است. سپس سؤالات و فرضیات این پژوهش مطرح شد. با توجه به مرور منابع مشخص شد که کارهای جدی و دقیقی در ایران در این مورد انجام نشده است، و در اندک مطالعات انجام شده کمتر با استفاده از منطق فازی و MCDM‌ها که باعث افزایش دقت در تصمیم‌گیری می‌گردند، پرداخته شده است. از این رو، در این پژوهش سعی شد از مدل‌های تصمیم‌گیری مختلف استفاده شود تا بتوان نقشه‌های ریسک سنگ‌ریزش را به نحوی بهتر و مؤثرتر انجام داد.

فصل دوم

مباني نظري تحقيق

۲-۱ مقدمه

در این فصل ابتدا پیشینه‌ای در مورد سیستم‌های پشتیبانی تصمیم و مکانیابی و نیز ضرورت آنها در این پایان نامه مطرح می‌شود. سپس واژگان مهم و کلیدی که این تحقیق حول آنها تمرکز یافته است تعریف می‌شوند و اطلاعاتی پیرامون آنها ارائه می‌شود.

امروزه در کنار سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، سیستم‌های تصمیم‌گیری چند معیاره^۱ به طور گسترده‌ای برای حل مسائل فضایی بالاخص مکانیابی و پهنه‌بندی (تهیه نقشه‌های ریسک) به کار گرفته می‌شوند و با توجه به اینکه با استفاده از دانش فناوری اطلاعات سیستم‌ها اطلاعات جغرافیایی قادر به مدیریت همزمان داده‌های توصیفی و مکانی هستند (چنگ و همکاران، ۲۰۰۷، ۲) استفاده از تئوری مجموعه‌های فازی^۲ در ترکیب با سیستم اطلاعات جغرافیایی و سیستم‌های تصمیم‌گیری چند معیاره به وضوح کارایی و دقت فرآیند تهیه نقشه‌های ریسک را افزایش می‌بخشد. البته باید توجه داشت که سیستم‌های تصمیم‌گیری چند معیاره با توجه به نوع کاربرد در مقایسه با یکدیگر دارای نقاط ضعف و قوت مختص به خود بوده و انتخاب یکی از این سیستم‌ها با توجه به نقاط ضعف و قوت مذکور عاری از دشواری نیست.

۲-۲ انواع سوانح در سیستم حمل و نقل ریلی

سیستم حمل و نقل ریلی بدون شک ایمن‌ترین سیستم حمل و نقل در جهان می‌باشد. حرکت در مسیر معین و کنترل شده باعث می‌شود که سیستم حمل و نقل ریلی امنیت بیشتری نسبت به سایر سیستم‌های حمل و نقل داشته باشد. اما این موضوع به این معنا نیست که در سیستم حمل و نقل ریلی هیچ حادثه‌ای رخ نمی‌دهد.

مزیت راه‌آهن در عبور از یک مسیر ثابت می‌تواند به عنوان ضعف این سیستم نیز تلقی شود. زیرا در صورت بروز یک مشکل در مسیر امکان تغییر مسیر وجود نخواهد داشت (قاسمی نژاد و علی‌زادگی ۱۳۹۰؛ ۱). سوانح در سیستم حمل و نقل ریلی دارای انواع مختلفی می‌باشند. سوانح راه‌آهن را می‌توان از نظر نوع و علت وقوع، محل وقوع و میزان اهمیت دسته‌بندی کرد. در این قسمت مهمترین سوانح حمل و نقل ریلی به ۴ دسته تقسیم می‌شوند:

الف) دسته اول:

(۱) برخورد وسایل نقلیه ریلی با یکدیگر

(۲) عبور از چراغ قرمز

^۱. Multi Criteria Decision Making

^۲. Fuzzy Set Theory

^۳. Spatial Decision Support System