

روش: در این مقاله، برای مکان‌یابی نقاط مناسب فرود هلیکوپتر در مواقع رخداد خطر و مدیریت بحران از نقشه نقاط مخاطره‌آمیز استان لرستان استفاده گردید و بدین صورت نزدیک‌ترین نقاط فرود به این پهنه‌های پرخطر مکان‌یابی شد. در این مدل فاکتورهای محیطی مانند کاربری اراضی، فضای محاط^۱ بر سطح و شیب اعمال شده است.

یافته‌ها: با توجه به نتایج، به استثنای جنوب شرقی استان، توزیع مکانی مناسبی از نقاط فرود هلیکوپتر در استان وجود دارد. این درحالیست که نتایج ارزیابی خطر محیطی نشان می‌دهد که این مناطق، پتانسیل خطر بالایی دارند، به همین منظور باید از بین آنها مناطق مشخصی را از طریق عملیات میدانی برای امداد در زمان‌های اضطراری بررسی و آماده‌سازی کرد. در آخر، پهنه‌های تهیه شده با تصویر ماهواره‌ای تطبیق داده شد تا نتایج مدل راستی آزمایی شود.

بحث و نتیجه‌گیری: براساس خروجی مدل، نیمه شرقی و نیمه جنوبی استان به سه دلیل عمده (۱) شیب، (۲) سیستم آب و هوایی و (۳) گسل‌های فعال از دیگر بخش‌های استان پرمخاطره‌تر است. این مناطق به دلیل ناهمواری برای فرود هلیکوپتر شرایط نامناسب‌تری دارند. لذا برحسب پراکنش جغرافیایی و فاصله از مراکز امداد رسانی باید در این مناطق، نقاط فرود ویژه احداث شود.

کلمات کلیدی: استان لرستان، سیستم اطلاعات جغرافیایی، نقاط فرود هلیکوپتر، مکان‌یابی

مکان‌یابی نقاط مناسب کمک و فرود هلیکوپتر در چارچوب مدیریت بحران

(مطالعه موردی: استان لرستان)

بهروز پروانه^۱، حمزه فرج‌الهی^۲، داریوش نورالهی^۳،

امیرحسین یوسفوند^۴

۱. استادیار گروه آب و هواشناسی، واحد خرم‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، خرم‌آباد، ایران

Email: b.parvane@gmail.com

۲. عضو هیأت علمی دانشگاه پیام‌نور، مرکز الشتر، خرم‌آباد، ایران

۳. دانشجوی دکتری آب‌وهواشناسی دانشگاه تهران، آب‌وهواشناسی دیرینه، تهران، ایران.

۴. کارشناس ارشد آب و هواشناسی، واحد خرم‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، خرم‌آباد، ایران

دریافت: ۹۶/۲/۳ پذیرش: ۹۶/۷/۱۷

چکیده

مقدمه: از مهم‌ترین برنامه‌های مدیریت بحران، عملیات به موقع و مؤثر امداد و نجات است. این تحقیق با هدف انتخاب مناسب‌ترین و سریع‌ترین مسیر برای امداد رسانی هوایی به آسیب‌دیدگان مخاطرات طبیعی در استان لرستان انجام گرفته است.

^۱ surrounded

مقدمه

سامانه اطلاعات جغرافیایی، امکان اعمال تغییرات موردنظر، اصلاح و به‌روزروری این نقشه‌ها به سادگی و باصرف هزینه و زمان اندک میسر خواهد شد. چنین سیستمی توانایی قابل ملاحظه برای مدیریت بحران پیش از وقوع حادثه و حتی مدیریت بحران و امداد و نجات در حین وقوع حادثه و بازسازی پس از آن در اختیارات مدیران و کارشناسان مربوطه قرار می‌دهد. [۴]

یکی از روش‌های پهنه‌بندی در GIS همپوشانی وزنی است. در این روش لایه‌های رستری می‌تواند بیش از دو لایه باشند و برحسب اهمیت و نحوه چگونگی شرکت در تحلیل، وزنی را به خود اختصاص می‌دهند. بازه وزن آنها می‌تواند بین ۱ تا ۱۰۰ یعنی برحسب درصد یا بین صفر تا ۱ باشد. [۵]

هدف این پژوهش ارائه مدل شماتیک مخاطرات در سطح استان لرستان و استفاده از ابزار مکانی برای امداد رسانی هوایی سریع به مناطق بحران‌زده است. گیلبرت وایت (۱۹۶۳) اولین تحقیق را در رابطه با پهنه‌بندی عوامل اقلیمی انجام داد. [۶]

هنریکوزو (۱۹۸۸) در پرتقال برای تحلیل خشکسالی‌ها یک مدل توزیع منطقه‌ای به کار گرفت و نقشه پهنه‌بندی خشکسالی و منحنی‌های شدت، مساحت و فراوانی خشکسالی ترسیم کرد. [۷]

شرالی و کارتر (۱۹۹۱) مدل مکان‌یابی پناهگاه‌ها و ارائه الگوریتم برای برنامه‌ریزی تخلیه تحت شرایط سیل و طوفان را بررسی کرده‌اند. [۸]

اتیکن و بران (۲۰۰۱) مطالعه‌ای پیرامون کلیماتولوژی بارش تگرگ در کانادا طی دوره

رخدادهای حداکثری زمانی یک مخاطره تلقی می‌گردند که سطح حداقلی از ضرر و زیان را بر جوامع انسانی، و دارایی‌ها و اموال ایشان تحمیل نمایند. [۱]

حدود ۹۰ درصد از بلایای طبیعی منشاء اقلیمی دارند و در بین بلایای طبیعی به وقوع پیوسته کشور زلزله و سیل به عنوان بزرگ‌ترین و مخرب‌ترین آنها شناخته شده که همه مسأله تلفات و خسارت هنگفتی را به همراه دارند. [۲]

در سیستم‌های هشدار و عملیات امداد و نجات، نقشه‌های پهنه‌بندی از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. این نقشه‌ها با توجه به مخاطره‌پذیری هر منطقه، این امکان را به مسئولان می‌دهد تا نسبت به برنامه‌ریزی عملیات امداد و نجات و ارسال هشدارهای مناسب در فرصت کوتاهی اقدام کنند. همچنین مردم عادی می‌توانند در صورت وجود چنین نقشه‌هایی، پس از دریافت علائم هشدار در زمان کوتاه خود را به مناطق با مخاطره پایین‌تر برسانند و جاده‌های دسترسی مطمئن، بدون احتمال قطع بودن، مسیر کوتاه و مطمئن را به نقاط امن شناسایی نمایند. [۳]

مدل‌های جدید و پیشرفته ریاضی از یک سو سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) ^۱ و از سوی دیگر، امکانات زیادی برای تحلیل دقیق‌تر مخاطرات محیطی و توانایی بسیاری برای تولید نقشه‌های پهنه‌بندی مخاطرات محیطی و نمایش بصری آنها در اختیار کاربران قرار داده است. در صورت برقراری ارتباط مناسب بین مدل ریاضی مورد استفاده و

^۱ geographic information system

متوسط بیشتر از ۲,۲۸ متری، این روند کندتر است. همچنین از سه بازه بابلرود ۱، بابلرود ۲ و سجادرود، بازه بابلرود ۱، بیشترین عمق متوسط سیل گیری را دارد و سرعت سیل در بازه‌های بابلرود ۱ و ۲ بیشتر از بازه سجادرود است. [۱۴]

شعبانلو و همکاران (۱۳۸۷) به پهنه‌بندی سیلاب در شبکه رودخانه‌های استان گلستان با استفاده از GIS پرداختند. نتایج حاصل از برنامه HEC-RAS به ازای دوره‌های بازگشت مختلف محاسبه شد که با همپوشانی نقشه‌های کاربری اراضی، نقشه راه‌ها و تأسیسات زیربنایی با نقشه‌های پهنه‌بندی سیلاب حاصل از مدل HEC-RAS تعداد روستاها و شهرهای خسارت‌دیده و میزان مساحت آسیب‌دیده روستایی و شهری، اراضی کشاورزی، اماکن و اموال و تأسیسات زیربنایی به دست آمد و میزان خسارت وارده شده پیش‌بینی شد.

رکن‌الدین افتخاری و همکاران (۱۳۸۸) به ارزیابی پهنه‌بندی روستاهای در معرض خطر سیلاب با استفاده از مدل HEC-Geo RAS در محیط GIS پرداختند. نتایج مطالعه حاضر نحوه گسترش پهنه‌های سیلابی در بازه مورد مطالعه را به خوبی نشان می‌دهد و ضمن تأیید کارایی مدل و کاربرد آن را در برنامه‌ریزی روستایی و مدیریت توسعه توصیه می‌نماید. [۱۵]

عطاپور (۱۳۸۹) با بررسی کارکرد پایگاه‌های امداد و نجات جاده‌ای هلال‌احمر به این نتیجه رسید که فعالیت این پایگاه‌ها مکمل فعالیت اورژانس است. [۱۶]

۱۹۹۳-۱۹۷۷ انجام دادند و در این تحقیق به این نتیجه دست یافتند که بالاترین فراوانی وقوع تگرگ در شهرهای بریتیش کلمبیا و آلبرتا اتفاق می‌افتد و همچنین توپوگرافی در توزیع مکانی بارش تگرگ نقش مؤثری ایفا می‌کند. [۹]

غیبی و همکاران (۲۰۰۳) با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و روش شبکه‌های عصبی اقدام به تعیین ویژگی‌ها و طبقه‌بندی توفان‌های تندری در مناطق جنوب و جنوب غرب کشور نموده‌اند. [۱۰]

یائو و همکاران (۲۰۱۱) به مطالعه کارکرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در امداد رسانی به تصادفات پرداخته است. [۱۱]

بیشت و همکاران (۲۰۱۲) تصادفات جاده‌ای را با کمک سنسورهای هوشمند برای تشخیص حادثه، فراهم کردن امکانات پزشکی و کمک به راننده با توجه به موقعیت حادثه بررسی کرده‌اند. [۱۲]

لاوسون و همکاران (۲۰۱۳) با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، سطح دسترسی مصدومان ناشی از تصادف به مراکز درمانی را بررسی کردند. [۱۳]

غفاری و همکاران (۱۳۸۶) با استفاده از HEC-GeoRAS به پهنه‌بندی خطر و ارزیابی خسارت سیل پرداختند. نتایج به‌دست آمده از این تحقیق نشان داد که از کل مساحت تحت تأثیر سیل ۲۰۰ ساله، ۸۹,۵۳ درصد آن مستعد سیل گیری توسط سیل‌های با دوره ازگشت کمتر از ۲۵ سال است. رابطه تراز خسارت سیل نیز نشان داد که روند افزایش خسارت در مقابل عمق سیل گیری تا عمق متوسط ۲,۲۸ متری (دوره بازگشت ۲۵ سال) به نسبت بیشتری شدت دارد، در صورتی که در اعماق

شهر تهران از لحاظ نوع جمعیت در لحظه خطر را مشخص نمود، آنالیزها و نمودارهای این مطالعات با استفاده از تحلیل‌های GIS و تهیه نقشه‌های موضوعی، نوع و ترکیب جمعیتی را برای آموزش، امداد رسانی و... مشخص کرد. در نهایت وضعیت پهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه و پراکندگی جمعیت در این مناطق را نشان داده‌اند. [۲۰]

افندی‌زاده و همکاران (۱۹۹۲) با استفاده از شاخص‌های مکان‌یابی به استقرار پهنه پایگاه‌های امداد و نجات هلال‌احمر پرداخته است. [۲۱]

بای و همکاران (۱۳۹۴) در تحقیقی به مکان‌یابی پایگاه امداد و نجات جاده‌ای استان گلستان پرداخته است و به این نتیجه رسید که تمرکز پایگاه‌های امداد و نجات در سرعت امداد رسانی تأثیر زیادی دارد. [۲۲]

روش تحقیق

در این پژوهش نخست با استفاده از روش کتابخانه‌ای معیارهای عمومی تأثیرگذار امداد رسانی و همچنین مخاطرات طبیعی دریافت و در مرحله بعد با استفاده از تحلیل‌ها نرم‌افزاری این معیارهای به لایه‌های مکانی تبدیل شده‌اند. سپس، تلفیق این معیارها در محیط نرم‌افزاری مکان‌محور صورت گرفته است تا بدین صورت در پایان بتوان نتایج آماری-مکانی پژوهش استخراج کرد. در این پژوهش به علت توجه بیشتر به مبانی نظری تحقیق و جنبه‌های غیراجرایی، نقشه کلی مخاطرات استان به صورت کلی تولید و ترسیم شده است. این درحالیست که تولید چنین نقشه‌ای در سطح کلان و اجرایی به عملیات میدانی و آزمایشگاهی پیوسته و

گلرخ (۱۳۸۹) در مطالعه سوزبادهای خراسان بیان می‌کند که علاوه بر دو عامل عرض جغرافیایی و ارتفاع توپوگرافی منطقه نیز در وقوع سوزبادهای مؤثر می‌باشد. ایشان وقوع سوزباد در خراسان را ناشی از فرارفت هوای سرد پرفشار سیبری به ویه در اوج دوره سرد سال می‌داند. [۱۷]

بداق جمالی و همکاران (۱۳۸۹) پدیده تگرگ را در ایران بررسی کرده و روش‌ها و راهکارهایی برای کنترل و مقابله با آن ارائه نمودند. آنها به این نتیجه رسیدند که از نظر وقوع، استان‌های چهار محال بختیاری، ایلام، تهران و کردستان از بالاترین میزان متوسط وقوع تگرگ برخوردارند. [۱۸]

حسینی و همکاران (۱۳۸۹) با بررسی زلزله‌های گذشته بالابودن آمار تلفات در زلزله را مربوط به عدم امداد رسانی به موقع به آسیب‌دیدگان دانستند. [۱۹]

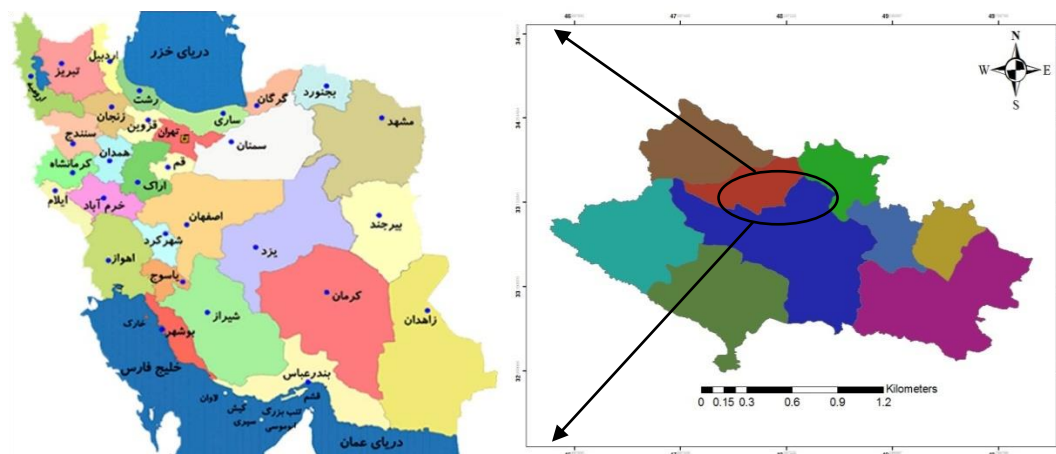
دخیلی و همکاران (۱۳۹۰) به پهنه‌بندی مناطق آسیب پذیر زلزله در شهر تهران با استفاده از روش AHP و تحلیل‌های GIS پرداختند. هدف تعیین موقعیت‌های آسیب‌پذیر شهر تهران در مخاطرات زلزله و ارتباط آن با پهنه‌بندی جمعیت می‌باشد. در این خصوص با توجه به اطلاعات گسل‌ها و با استفاده از روش فرآیند سلسله مراتبی (AHP) به مقایسه و بررسی پارامترهای مؤثر بر آسیب‌پذیری پرداخته و حوزه‌بندی‌هایی برای گسل‌های اطراف تهران ارائه نمود، سپس با ترکیب این حوزه‌بندی‌ها نقشه پهنه‌بندی خطر زلزله در تهران طراحی شد. در مرحله بعدی این حوزه‌بندی خطر زلزله با تلفیق اطلاعات جمعیتی شهر تهران وضعیت نقاط بحرانی

مناسب‌ترین مکان‌های فرود هلیکوپتر^۲ در سطح استان مکان‌یابی شده است. در این بخش مجموعه عوامل شیب، پوشش، مقاومت زمین و شاخص چشم‌انداز در نظر گرفته می‌شود. پس از این مکان‌یابی، بهترین و سریع‌ترین مسیر هوایی برای رسیدن به نزدیک‌ترین مکان فرود که در نزدیکترین فاصله نسبت به حادثه است انتخاب می‌شود. در نهایت برای بررسی پهنه‌های تولید شده و انطباق نتایج مدل با واقعیت، پهنه‌های تولید شده با تصویر ماهواره‌ای ETM+ تطبیق داده شده است.

در همین راستا استان لرستان به عنوان منطقه مطالعاتی انتخاب شده است. لرستان با مساحتی حدود ۲۸۱۵۷ کیلومتر مربع در ناحیه جنوب‌غربی ایران بین ۴۶° ۵۰' تا ۵۰° ۱' طول شرقی و ۳۲° ۴۰' تا ۳۲° ۳۲' عرض شمالی مطابق شکل شماره ۱ واقع شده و ۱/۷ درصد مساحت کشور را به خود اختصاص داده است. میانگین ارتفاع آن بیش از ۲۲۰۰ متر از سطح دریا است. پست‌ترین نقطه استان با ارتفاع ۲۳۹ متر در دشت‌های استان و بلندترین قله آن اشترانکوه با ارتفاع ۴۰۸۰ متر از سطح دریا در میان رشته کوه زاگرس قرار دارد.

پیچیده‌تری نیازمند است. بر همین اساس در ابتدا نقشه سیل‌خیزی، مناطق حساس به زمین لغزش و زلزله به طور مجزا تولید شد. هر کدام از این نقشه‌ها با استفاده از شاخص همپوشانی وزنی^۱ در محیط ArcGis ۱۰٫۱ تولید شده‌اند. بر این اساس ترکیب لایه‌های مختلف اطلاعاتی بر اساس طبقه و وزن مخصوص هریک مبنای تولید نقشه‌های نهایی ریسک بوده است. در مراحل بعدی برای دستیابی به نقشه‌های ریسک نخست معیارهای محیطی مؤثر در وقوع ریسک تعیین شده است. سپس برای هر یک از این معیارها نقشه‌های پایه در قالب رقومی یا غیررقومی تهیه شده است. برای تلفیق لایه‌های اطلاعاتی مختلف هر کدام از لایه‌ها استاندارد سازی شده تا بدین صورت امکان همپوشانی مکانی فراهم شود. در این تحقیق از شاخص همپوشانی وزنی برای تلفیق لایه‌های اطلاعاتی مختلف و سنجش امکان وقوع سیل استفاده شده است. در این روش امکان تلفیق مجموعه‌ای لایه‌های مکانی مختلف بر اساس طبقات هر لایه و میزان تأثیرگذاری لایه‌ها در تحلیل نهایی وجود خواهد داشت. پس از تعیین موقعیت مناطق مخاطره‌آمیز استان لرستان، از تحلیل‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی برای امداد رسانی هوایی سریع به مناطق بحران‌زده استفاده شده است. عملیات امداد بسته به موقعیت منطقه مخاطره‌آمیز، از بهترین مسیر هوایی برای رسیدن به محل وقوع حادثه استفاده خواهد شد. برای مناطقی که عملیات امداد مورد نیاز است، نخست

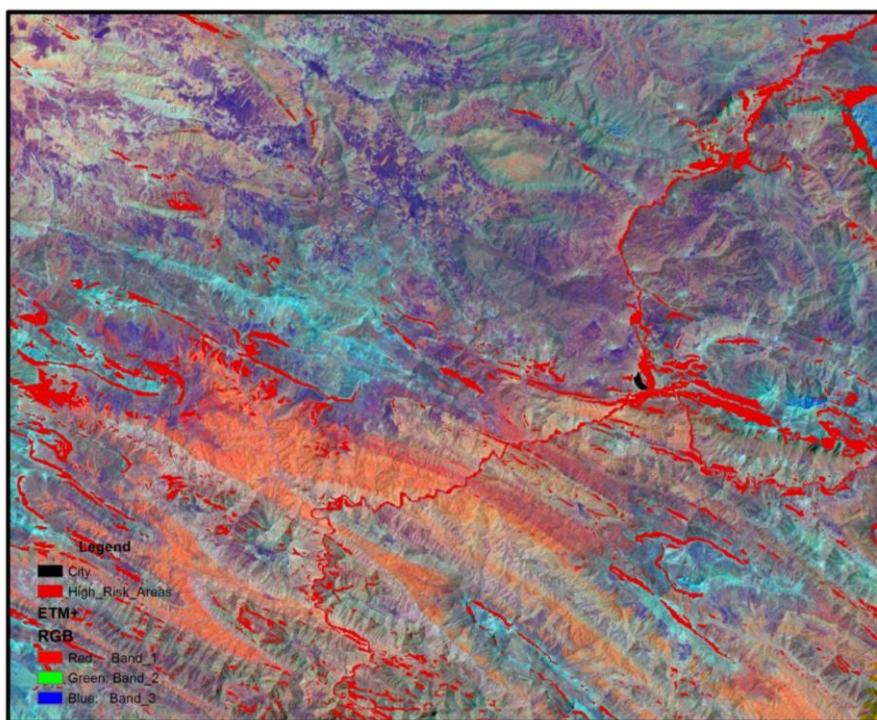
^۲ landing zone^۱ Weighted Index overlay



شکل شماره ۱ موقعیت جغرافیایی استان لرستان

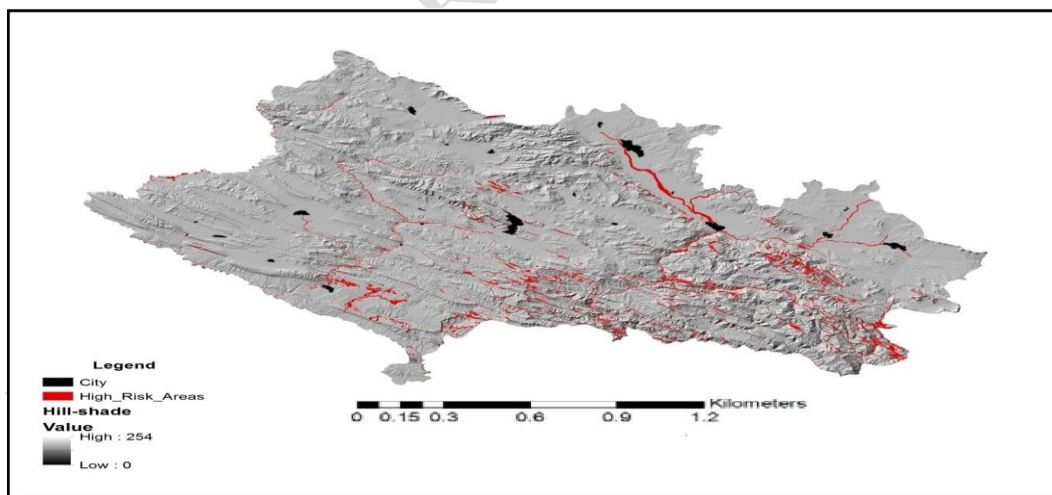
یافته‌ها

هر پهنه جغرافیایی بر اساس ماهیت ذاتی سیستم‌های طبیعی حاکم ممکن است انواع ویژه‌ای از مخاطرات طبیعی را تجربه کند. همچنین قدرت، مدت و ابعاد این رخدادها نیز به طور مستقیم با ساختارهای محیطی مناطق در ارتباط است. در استان لرستان تنوع سیستم‌های آب و هوایی و نیز تنوع اشکال زمین و در نتیجه اکوسیستم‌های گوناگون، به سختی می‌توان مرزهای فعالیت‌های و دامنه‌های سیستم‌های طبیعی را تفکیک کرد و به همین دلیل تولید اطلاعات مکانی در سطح استان همیشه با مشکل عمومی سازی مواجه است. در نتیجه در بیشتر موارد دست کم نیاز است در قالب حوضه‌های آبریز مجزا به بررسی عوامل و عناصر طبیعی پرداخت. با این وجود در این پژوهش به علت توجه اینکه بیشتر به مبانی نظری تحقیق و جنبه‌های غیر اجرایی توجه شده است، نقشه کلی مخاطرات استان به صورت کلی تولید و ترسیم شده است. شکل شماره ۲ نقشه مخاطرات استان لرستان ارائه شده است. این نقشه از نقشه سیل‌خیزی استان، نقشه زلزله و زمین‌لغزش تولید شده است. همانطور که مشاهده می‌شود مناطق شرقی و جنوبی استان لرستان پتانسیل بیشتری برای وقوع مخاطره‌های طبیعی دارد.



شکل شماره ۲: نقشه مخاطرات طبیعی استان لرستان

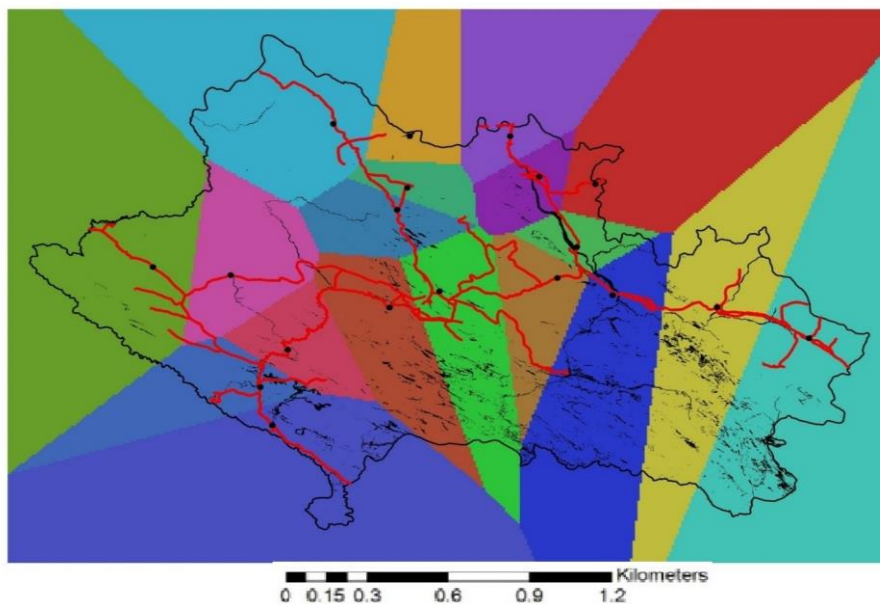
برای انطباق نتایج مدل با واقعیت، پهنه‌های تولید شده با تصویر ماهواره‌ای ETM+ تطبیق داده شده است (شکل شماره ۳). همانطور که مشاهده می‌شود پهنه‌های تولید شده انطباق مناسبی با تصویر ماهواره‌ای ETM+ دارند.



شکل شماره ۳: انطباق پهنه‌های با ریسک بالا بر روی تصویر ماهواره‌ای ETM+

در امداد هوایی چند مساله مهم است: محل پرواز، مسیر پرواز و محل فرود. در مواقع بروز بحران بر اساس زمان رخداد (روز یا شب) شرایط جوی و محل وقوع، ممکن است از امداد هوایی استفاده شود. اولین مساله انتخاب نزدیکترین ایستگاه پرواز به محل وقوع حادثه است. بر این اساس نیاز است که بدانیم که حادثه رخ داده به کدام ایستگاه امداد نزدیک است. بر این اساس در اینجا نقشه حریم ایستگاه‌های امداد استان ترسیم شده است (شکل

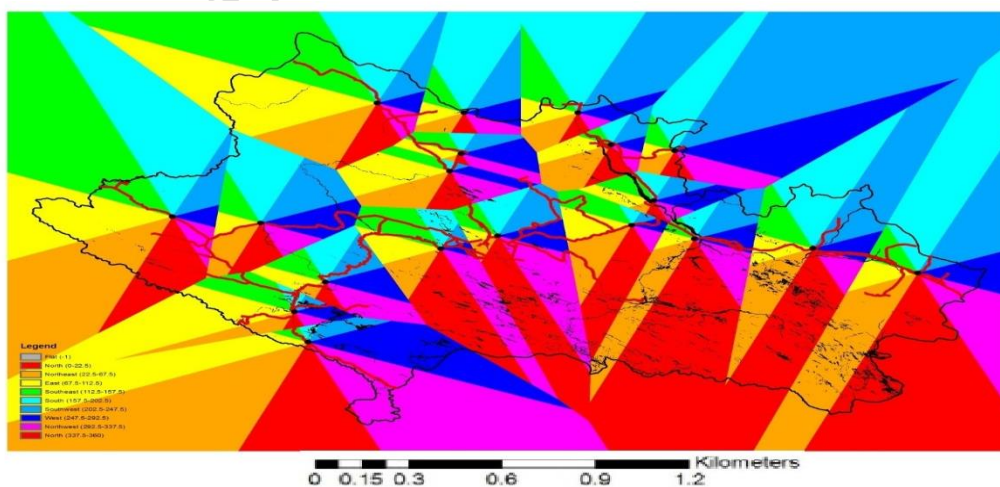
شماره ۴-۴). این نقشه با دستور $Euclidian Allocation^1$ ترسیم شده است که بر مبنای فاصله اقلیدسی حوضه‌های استحفاظی هر ایستگاه امداد را مشخص کرده است.



شکل شماره ۴: نقشه حوضه استحفاظی ایستگاه‌های امداد استان لرستان

نتایج شکل شماره ۴ برای هر پهنه نشان می‌دهد که در هر نقطه از استان کدامیک از ایستگاه‌ها در نزدیکترین فاصله است.

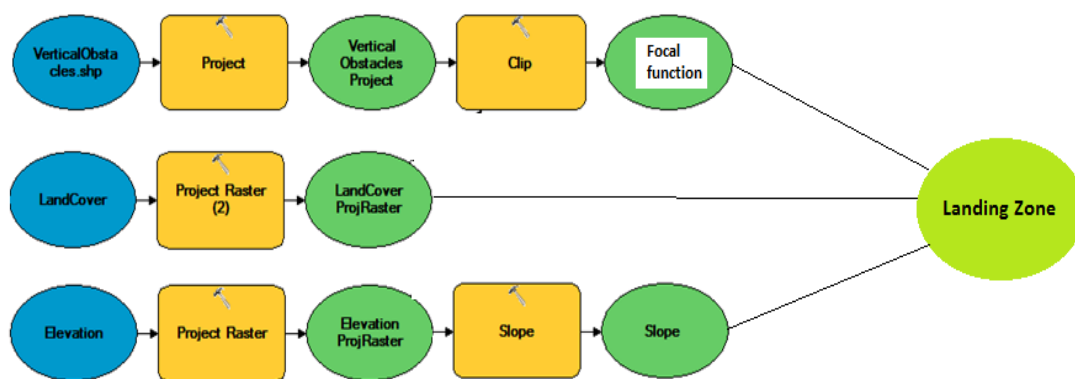
همچنین در مرحله بعد این مساله مهم است بدانیم که در هر نقطه از استان (محل وقوع حادثه) برای رسیدن به نزدیکترین ایستگاه امداد باید در کدام جهت جغرافیای پرواز صورت بگیرد. لذا با استفاده از دستور $Euclidian Direction$ برای هر نقطه از استان جهت پرواز برای رسیدن به نزدیکترین ایستگاه امداد مشخص شده است (شکل شماره ۵).



¹ ناحیه بندی اقلیدسی

شکل شماره ۵: نقشه جهت پرواز

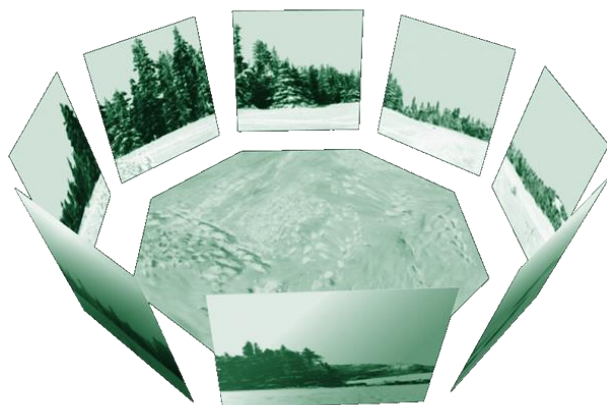
نتایج شکل شماره ۵ برای هر پهنه مشخص است که جهت، برای رسیدن به نزدیکترین پایگاه امداد کدام است، در مرحله بعد مساله مهم، نزدیکترین مکان فرود بالگرد به مکان وقوع خطر است. شرایط فرود بالگرد به عوامل مختلفی بستگی دارد و نیازمند است مجموعی از اطلاعات مکانی برای ارزیابی بهترین مناطق مناسب فرود در نظر گرفته شود. جنس زمین، شیب و دوری از موانع عمودی از مهم‌ترین عواملی است که نیازمند است در مکان‌یابی محل فرود بالگرد در نظر گرفته می‌شود. شکل شماره ۶ مدل مورد استفاده برای مکان‌یابی مناسب‌ترین نقاط فرود بالگرد در استان لرستان را نشان می‌دهد.



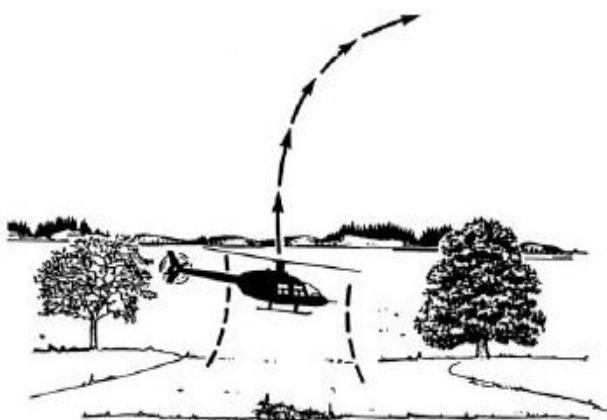
شکل شماره ۶: مدل مورد استفاده برای ارزیابی مناسب‌ترین نقاط فرود بالگرد در استان لرستان

بر این اساس نخست برای تعیین مکان‌های هموار، از نقشه شیب استان استفاده شده است. همچنین برای دوری از اراضی باتلاقی و زمین‌هایی با مقاومت کم از نقشه کاربری اراضی استان استفاده شده است. در این مدل مهم‌ترین عملیات مربوط به موانع عمودی مانند درخت یا صخره است. برای مکان‌یابی مناطق خارج از جنگل، از نقشه تاج پوشش جنگلی استفاده شده است. برای موانع صخره‌ای از توابع کانونی^۱ استفاده شده است. بدین صورت با این روش میانگین شیب پیکسل‌های همسایه در فاصله ۱۰۰*۱۰۰ متر برای هر سلول مرکزی محاسبه شده است (در تمامی منابع سطح مناسب فرود هلیکوپتر کمتر از این مساحت می‌باشد). بر این اساس نقاطی که شیب محاط بر آنها کمتر است به عنوان مناطقی که مانع عمودی کمتری دارد انتخاب شده است. در اینجا به دلیل شکل پروانه‌های بالگرد از تابع کانونی دایره‌ای شکل استفاده شده است (شکل‌های ۷ و ۸). در پایان ۱۵۰۰ نقطه با ابعاد بیش از ۱۰۰*۱۰۰ متر در استان به عنوان مناسب‌ترین نقاط فرود تعیین شد (شکل شماره ۹).

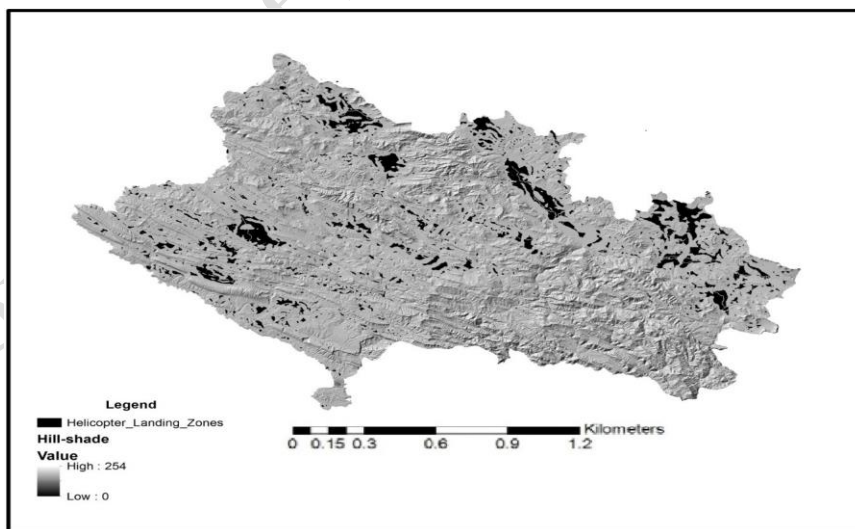
^۱ focal functions



شکل شماره ۷: نحوه عملکرد توابع کانونی برای برآورد شیب سلول‌های همسایه یک سلول مرکزی

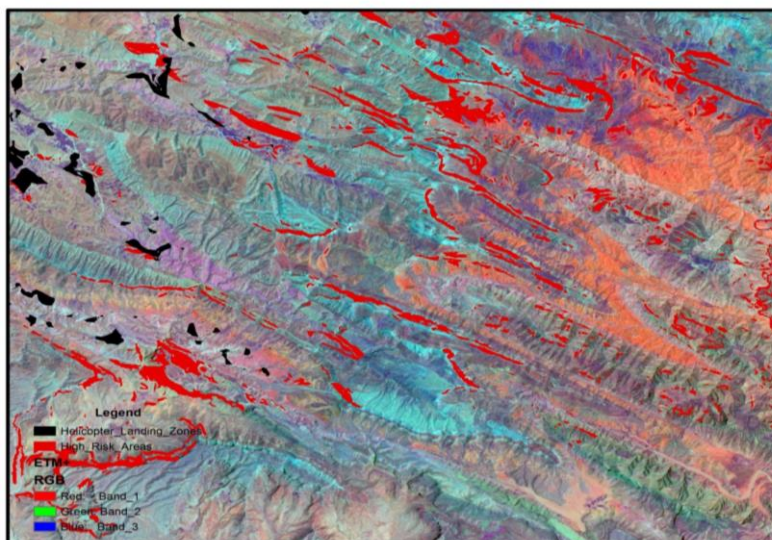


شکل شماره ۸: موانع عمودی پرواز. درخت و صخره



شکل شماره ۹: نقشه مکان‌یابی نقاط فرود هلیکوپتر

همچنین در شکل شماره ۱۰ نقاط فرود به دست آمده بر روی تصاویر ماهواره‌ای تطبیق داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود این نقاط معمولاً خارج از نواحی هستند که به عنوان نقاط پر مخاطره ارزیابی شده اند.



شکل شماره ۱۰: تطبیق نقاط مناسب فرود بالگرد بر روس تصویر ETM+

بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش با استفاده از تکنیک‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل سازی‌های مکانی موجود در این سیستم، مجموعه روش‌هایی برای ارزیابی نقاط مخاطره خیز استان لرستان و همچنین امداد رسانی به این نقاط ارائه شد. نتایج مدل مکان‌یابی مخاطرات طبیعی استان لرستان نشان می‌دهد که بیشتر مناطق بحرانی در حاشیه رودخانه‌های بزرگ استان، مناطق پر شیب و مناطقی هستند که به گسل‌های فعال استان نزدیک‌تر می‌باشند. در نتیجه بر اساس خروجی مدل، نیمه شرقی و نیمه جنوبی استان به سه دلیل عمده (۱) شیب و (۲) سیستم آب و هوایی (۳) گسل‌های فعال پر مخاطره‌تر از دیگر بخش‌های استان است. مطالعات دیگری که بر روی جنبه‌های مدیریتی ریسک در استان لرستان متمرکز بوده‌اند نشان می‌دهند که ضعف‌هایی مانند آتش سوزی جنگل‌ها، پراکنش روستاها در مناطق زلزله خیز و وجود

گسل‌های فعال در استان شرایط ریسک ویژه‌ای را به وجود آورده است [۲۳]. در تمامی این مطالعات تحلیل مکانی مخاطرات صورت نگرفته است و بیشتر جنبه‌های تئوریک و مدیریتی بررسی شده است. همچنین در بخش مدیریت ریسک، مدل‌های مختلفی برای مدیریت تیم امداد رسانی به محل وقوع حادثه استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهند که نیمه شرقی استان به دلیل ناهمواری از جنبه فرود بالگرد شرایط نامناسب‌تری دارد و نیازمند احداث مناطق فرود ویژه بر حسب پراکنش جغرافیایی و فاصله از مراکز امداد رسانی است. به‌طور کلی تنها در صورت طراحی یک سیستم Web GIS یا Mobile GIS می‌توان به طور مؤثری محل و زمان وقوع حادثه را به مراکز امداد خبررسانی کرد و از تحلیل‌های مکانی موجود برای حضور تیم امداد رسانی به محل وقوع حادثه کمک کرد. مدل‌های مورد استفاده در این پژوهش بیشتر از جنبه تئوریکی و مدیریت ریسک می‌تواند در راستای

همچنین در بخش مدیریت ریسک، مدل‌های مختلفی برای مدیریت تیم امدادرسانی هوایی به محل وقوع حادثه استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهند که نیمه شرقی استان به دلیل ناهمواری از جنبه فرود بالگرد شرایط نا مناسب‌تری دارد و نیازمند احداث مناطق فرود ویژه بر حسب پراکنش جغرافیایی و فاصله از مراکز امدادرسانی است.

شناخت مناطق حساس و مناطق با امکانات کم مفید باشد. همچنین باید توجه داشت که در تمام موارد بررسی شده اطلاعات و داده‌های مورد نیاز برای دستیابی به یک مدل کارآمد که جنبه اجرایی داشته باشد در دسترس نیست. لذا در سطح کلان نخستین گام ضروری، تولید شبکه اطلاعاتی پیوسته از داده‌های مکانی در سطح استان است.

References

- Vafakhah M. Recognizing effective factors in flood to contain them using factor analysis Qara-Chai river basin. *Research and Construction*, ۱۹۹۹; No. ۴۵: ۷۲-۷۵ [In Persian]
- Abedi GH, *Applied Climatology. Study of Natural Disasters and its role in sustainable development with emphasis on Iran. Sepehr magazine*, ۱۹۹۸; ۷(۲۸): ۵۲-۶۵ [In Persian]
- Barkhordar M, Chavoshian SA. Flood zoning. Technical workshop on non-structural methods of flood management, ۲۰۱۳; ۱-۱۸ [In Persian]
- Khairizadeh M, Maleki J, Amonia H. flooding in the basin hazard zonation Mardaqqhay using AHP. *Research quantitative geomorphology*, ۲۰۱۲; ۳: ۵۶-۳۹. [In Persian]
- Abedini M, Eghbal MR, Omrani Durbash M. Selection of The best position for future physical development of Nominal by weight in the Weighted Overlay model. *Conference Planning and Urban Management*, ۲۰۱۲; ۱-۸ [In Persian]
- White GF. The limit of economic justification for flood protection. *Journal of land and public Utility Economics*, ۱۹۶۳; ۱۲: ۱۳۳-۱۴۸
- Henriques AG, and Santas MJ. Regional drought distribution model. *Physics and Chemistry of the Earth, Part B: Hydrology, Oceans and Atmosphere*, ۱۹۹۹; ۲۴(۱-۲): ۱۹-۲۲.
- Sherali HD, Carter TB. A location-allocation model and algorithm for evacuation planning under hurricane flood conditions. *Transportation Research*, ۱۹۹۱; Vol. ۲۵B (۱): ۴۳۹-۴۵۲.
- Etkin D, and Brun SE. A Note on Canada's hail climatology. *International Journal of Climatology*, ۱۹۷۴-۱۹۹۳. *International Journal of Climatology*, ۱۹۹۹; ۱۹(۱۲): ۱۳۵۷-۱۳۷۳.
- Gheiby A, Sen N, Puranik D, and Karekar R. Thunderstorm identification from AM Su-B data using an artificial neural network *Meteorological Applications*, ۲۰۰۳; ۱۰: ۳۲۹-۳۳۶.
- Yao H W, Dong W L, Liang Dong, Arnd R, Lai J W. Application of GIS on Emergency Rescue, *Procedia Engineering. The ۵th Conference on Performance-based Fire and Fire Protection Engineering*, ۲۰۱۱; ۱۱: ۱۸۵-۱۸۸.
- Bisht N, Siddhi P, Kashyap H. Monitoring Road Accidents using Sensors and providing Medical Facilities. *IOSR Journal of Computer Engineering (IOSRJCE)*, ۲۰۱۲; ۱(۳): ۰۹-۱۲.
- Lawson F L, Schuurman N, Oliver L, Nathens AB. Evaluating potential spatial access to trauma center care by severely injured patients. *Health Place*, ۲۰۱۲; ۱۹: ۱۳۱-۷.
- Ghaffari G, Soleimani K, Mosaedi A. Zoning flood risk and damage assessment using HEC-Geo RAS. *Iran's natural resources*, ۲۰۰۷; ۶۰ (۲): ۴۵۱-۴۳۹. [In Persian].
- Roknnedin Eftekhari AR, Sadeghloo T, Ahmadabadi A, Sajadi Ghidari H. Evaluation of zoning areas at risk from flooding by using HEC-Geo RASS in GIS. *Rural development (Journal of Social Sciences)*, ۲۰۰۹; ۱(۳۶): ۱۵۷-۱۸۲. [In Persian].
- Atapour H. Special Function of Road Assistance and Rescue of Red Crescent, For Promoting Level of safety In Road Iran. *First International Conference of Road And Driving Accidents, Transportation Engineering Zanjan*, ۲۰۱۰, Islamic Azad University of Zanjan Branch, [in Persian]
- Golrokh A. Wind chill investigate the temporal and spatial changes in North

- Khorasan Razavi and South. Master's thesis meteorologists. Tehran University Geophysics Institute. ۲۰۱۰. [In Persian]
۱۸. Bodagh Jamali J, Javanmard S, and Fateh S. Investigation and control methods to deal with hail and hail in Iran. Proceedings of the Conference on Geophysics, Tehran, ۲۰۱۰; ۴۷-۴۴. [In Persian]
۱۹. Hoseini B, Sargolzeai S and Mokhtarzadeh S. Determining the Obstruction Routes at the Time of Earthquake in the City of Mashhad. City Development Research Journal, ۲۰۱۰; PP ۳-۱۴. [In Persian]
۲۰. Dakhili R, Khashei Sivki A, Shojaei Sivki H. Zoning vulnerable regions of earthquake in Tehran by using AHP and analysis of GIS. Spatial analysis of the first national conference on environmental hazards metropolis of Tehran, ۲۰۱۱; ۱-۱۰. [In Persian]
۲۱. Afandizadeh Sh, Shriat A, Ahmadi Fini AR. evaluation methods for site selection relief and rescue bases of the Red Crescent. Thirteenth International Conference on Transportation and Traffic Engineering, ۲۰۱۳. [In Persian]
۲۲. Akbari M, Bay N, Oveisi N, et al. Site selection of road relief and rescue bases in Golestan province with the emphasis on international road of Tehran to Mashhad. Quarterly Journal of Rescue & Relief, ۲۰۱۵; ۷(۲): ۱-۱۴. [In Persian]
۲۳. Negaresh H, Yari Y. Analysis of environmental and natural hazards and risk management of Lorestan province. Geography & environmental hazards ۲۰۱۳; ۲(۵); ۱۰۷ - ۱۲۶. [In Persian]

Selecting helicopter landing sites based on crisis management framework

(Case study: Lorestan province)

Corresponding author: Behrouz Parvaneh, Assistant professor, Department of Climatology, Khorramabad Branch, Islamic Azad University, Khorramabad, Iran
Email: b.parvane@gmail.com

Hamzeh Farajollahi, Faculty member of Payam Noor University, Aleshtar Center.
Dariush Noorollahi, PhD student in Paleoclimatology, School of Geography University
Amir Hossein Yousefvand, Masters student, Department of Climatology, Khorramabad Branch, Islamic Azad university, Khorramabad, Iran

Received:

Accepted:

Abstract

Background: The most important programs in crisis management are timely and effective relief and rescue operations. Therefore, this study aims to find a solution for the best and fastest route of the air relief team in the crisis management framework.

Method: In this study, geographic information system (GIS) was applied to locate the suitable areas for helicopter landing in the framework of the crisis management. In the first step, the map of the hazardous areas was used so that the nearest landing points are located in these high-risk areas. In this model, different environmental parameters have been applied such as land use, slope, surrounding area.

Findings: The results show there is a well spatial distribution of the landing zones in Lorestan province; however the major limitation of the landing zones recognize in the southeast areas of Lorestan. According to the risk assessment outcomes, the southeast of Lorestan is more prone to the environmental disaster and high risk; thus, specific areas for emergency relief should explored and prepared through field operations. At the end, the areas covered by the satellite image were adapted in order to verify the results of the model. Finally, it is suggested that a field survey should be done in order to verify the efficiency of the method and to obtain results that are more applicable.

Conclusion: The results show that due to the effect of three main factors including slope, climate and active faults, the southern and eastern parts of Lorestan province has the highest potential for environmental crisis. Due to uneven terrain, this area has the most unfavorable conditions for the helicopter landing and requires building special landing zones based on the geographical location and the distance from the relief bases.

Keywords: Lorestan province, GIS, helicopter landing zones, location