



پهنه بندی میزان دسترسی دست اندرکاران واکنش اضطراری بحران به مناطق جمعیتی و روستایی شهرستان هیرمند با استفاده از تلفیق مدل AHP در محیط GIS

عبدالمجید رضایی کهخا^۱، مریم نوری^۲، حمید حیدری مکرر^۳ و رضا شهری زاد^۴

۱. کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشگاه زابل، سیستان و بلوچستان، ایران. (نویسنده مسئول) Maj.rezaei49@gmail.com

۲. کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشگاه زابل، سیستان و بلوچستان، ایران. Maryamnory39@yahoo.com

۳. استادیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشگاه زابل، سیستان و بلوچستان، ایران. Hamidheidary1341@gmail.com

۴. کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشگاه زابل، سیستان و بلوچستان، ایران. Baz.hirmand@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: تحلیل ریسک پذیری نواحی حساس یکی از مراحل مهم در فرآیند مدیریت یکپارچه بحران است و به عنوان یکی از نیازهای اساسی مراحل پیشگیری و آمادگی در برابر بحران تلقی می‌شود؛ لذا با شناخت صحیح نواحی‌های آسیب پذیر و اتخاذ سیاست‌های مناسب بلند مدت و کوتاه مدت امکان کاهش اثرات منفی بحران‌های آتی ممکن می‌گردد. بنابراین هدف از این پژوهش پهنه بندی نواحی آسیب پذیر از سوانح طبیعی با تاکید بر مدیریت بحران می‌باشد.

روش: جامعه آماری ۲۱ روستای آسیب پذیر از سوانح طبیعی در شهرستان هیرمند می‌باشد. روش تحقیق از نوع توصیفی - تحلیلی و داده‌های مورد نیاز از نقشه‌های GIS استخراج شده است. همچنین برای تلفیق نقشه‌ها و وزن دهی به لایه‌ها از مدل وزن دهی سلسله مراتبی AHP استفاده شده است. یافته‌ها: یافته‌های پژوهش حاکی از آسیب پذیری خیلی کم و متوسط در ۱۷ روستای مورد مطالعه و ۴ روستا در معرض آسیب پذیری بسیار بالا در شهرستان هیرمند به دلیل نزدیکی بیشتر به حوزه‌های سیل خیز و طوفان‌های شدید محلی بوده است.

نتیجه گیری: با عنایت به این امر لزوم ایجاد حفاظ و حصار و سد در برابر سرریزهای رودخانه ای و طوفان‌های شدید احساس می‌شود. همچنین نیاز به اصلاح مسیر طبیعی رودخانه از طریق افزایش ظرفیت آبرگیری رودخانه با لایروبی نیز هست.

واژه‌های کلیدی: آسیب پذیری، سوانح طبیعی، مدل وزن دهی AHP، مدیریت بحران، شهرستان هیرمند.

◀ **استاد فارسی (شیوه APA ویرایش ششم ۲۰۱۰):** کهخا، عبدالمجید؛ نوری، مریم؛ حیدری مکرر، حمید؛ شهری زاد، رضا (پاییز، ۱۳۹۵). پهنه بندی میزان دسترسی دست اندرکاران واکنش اضطراری بحران به مناطق جمعیتی و روستایی شهرستان هیرمند با استفاده از تلفیق مدل AHP در محیط GIS. فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران، ۶ (۳)، ۲۲۴-۲۳۶.

Recognition of Zoning vulnerable areas about natural accidents with emphasis on crisis management in Hirmand city by merger AHP model in GIS environment

A.M.Rezaei khakha¹, M.Noury², R.Shahri zhad³ & H.Heidari mokarrar⁴

1. Master of geography and rural schematization, University of Zabol, Sistan and Baluchestan, Iran. Maj.rezaei49@gmail.com

2. Master of geography and rural schematization, University of Zabol, Sistan and Baluchestan, Iran. Maryamnory39@yahoo.com

3. Master of geography and rural schematization, University of Zabol, Sistan and Baluchestan, Iran. Baz.hirmand@yahoo.com

4. Department of Geography and Rural Planning. University of Zabol, Sistan and Baluchestan, Iran. Hamidheidary1341@gmail.com

Abstract

Background and objective: Risk analysis in sensitive areas, is one of the important step in the integrated process of crisis management and it account as one of the essential needs of prevention and readiness steps against crisis. Therefore decrease of negative effects of next crisis may be by correct recognition of vulnerable areas and assumption Suitable high term and short term policy. Therefore, the aim of this research is recognition of vulnerable areas about natural accidents with emphasis on Crisis management.

Method: Statistical population of the study consists of 21 villages in natural accidents in Hirmand City. The research method is descriptive- analytic and data are extracted by GIS maps. Also, AHP hierarchy model is used for modulation of maps and giving weight to layers.

Findings: The research finding show very low and moderate vulnerability in 17 village; also, 4 village have very high vulnerability in Hirmand City because they are low Submergible restrict and residential snifter.

Results: According to these findings, it is necessary to Create shield, barrier and block against riverine overflow and snifter. Also, it is necessary to repair natural way of river by increasing the river Dewatering capacity and dredging it.

Keywords: Vulnerability, natural disasters, AHP weighting model, crisis management, Hirmand City.

► **Citation (APA 6th ed.):** Rezaei khakha, A.M. Noury, M. Shahri zhad, R. Heidari mokarrar, H. (2016, Fall). Recognition of Zoning vulnerable areas about natural accidents with emphasis on crisis management in Hirmand city by merger AHP model in GIS environment. *Disaster Prevention and Management Knowledge Quarterly (DPMK)*, 6(3), 224-236.

مقدمه

سوانح طبیعی از جمله مسائل و مشکلاتی هستند که پیش روی روستائیان قرار می‌گیرند و می‌توانند زندگی عادی و روزمره روستائیان را از ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی و محیطی دچار بحران کنند. نواحی روستائی کشور و فعالیت‌های تولیدی و غیر تولیدی مرتبط با آن ویژگی‌های خاصی دارد که آن را به شدت در معرض خطرات و آسیب‌های متعدد و غیرقابل پیش‌بینی و در نتیجه خسارات و مشکلات متعددی قرار می‌دهد (وزین، ۱۳۸۶، ۱۵). اهمیت هر یک از سوانح طبیعی را می‌توان با توجه به پیامدهای آن بر زندگی روزمره مردم تعیین کرد پیامدهای هر یک از سوانح طبیعی بر زندگی روزمره مردم در سه حوزه راهبردی اقتصادی، اجتماعی و محیطی قابل تقسیم است که به طور خلاصه برخی از این پیامدها شامل تلفات و صدمات جانی (انسان و حیوانات اهلی)، قطع خدمات عمومی نظیر (برق، گاز، ارتباطات، آب آشامیدنی، سوخت و بهداشت)، از بین رفتن یا آسیب دیدن اموال خصوصی و عمومی، اختلال در فعالیت‌های جاری و عادی و... می‌شود (عصار، ۱۳۶۸، ۲۴).

سوانح طبیعی در تمام ادوار حیات بشر وجود داشته‌اند، اما به‌واسطه رشد تصاعدی جمعیت و تراکم انسان‌ها در تمام عرصه‌های زیستی به‌خصوص نواحی پرخطر، امروزه بشر شاهد بلایای بزرگی چون تسونامی آسیا، گردباد کاترینا و زمین‌لرزه سیچوان چین با تلفات قابل توجه حتی در کشورهای توسعه یافته می‌باشد. این مخاطرات در بسیاری موارد تأثیرات مخربی بر جوامع انسانی - اعم از شهری و روستایی می‌نهند و پیامدهایش در ابعاد محیطی، اجتماعی، اقتصادی و روان‌شناختی برای سالیان متمادی در عرصه سکونتگاه‌های انسانی محسوس است (پورطاهری و همکاران، ۱۳۹۰، ۳۲). شواهد موجود نیز حکایت از افزایش مداوم همه‌انواع بحران‌های طبیعی از نظر شدت و فراوانی دارند، به‌طوری‌که از دهه ۱۹۷۰ به بعد تعداد افراد تأثیر پذیرفته و نیز میزان زیان‌های اقتصادی افزایش بسیاری پیدا کرده است (چاروریات، ۲۰۰۰، ۱۹۰). در واقع، علیرغم پیشرفت‌های علمی و تکنولوژیکی گسترده در پیش‌بینی حوادث، ساختمان‌سازی و مدیریت بحران، سوانح طبیعی همچنان هزینه‌های

سنگینی را به جوامع انسانی وارد می‌سازند. بر طبق برآورد سازمان ملل در ۲۰ سال گذشته حدود ۳ میلیون انسان در اثر این حوادث از بین رفته و بیش از ۸۰۰ میلیون نفر از آن متأثر شده‌اند. در بسیاری از کشورها در حال توسعه فعالیت‌های اندکی برای کاهش اثر بلایای طبیعی و افزایش آمادگی در قبال این‌گونه حوادث و کاهش خطر احتمالی صورت پذیرفته است. تحلیل ریسک‌پذیری نواحی حساس یکی از مراحل مهم در فرآیند مدیریت یکپارچه بحران است و به عنوان یکی از نیازهای اساسی مراحل پیشگیری و آمادگی در برابر بحران تلقی می‌شود؛ لذا با شناخت صحیح بافت‌های آسیب‌پذیر و اتخاذ سیاست‌های مناسب بلندمدت و کوتاه‌مدت امکان کاهش اثرات منفی بحران‌های آتی ممکن می‌شود (رفعیان و علی‌رضایی پرتو، ۱۳۸۴، ۱۳۲). شناسایی مناطق آسیب‌پذیر نیازمند انتخاب فاکتورهای متعدد و در نتیجه تصمیم‌گیری می‌باشد که این خود تصمیم‌گیران را ناخودآگاه به سمت استفاده از سیستمی سوق می‌دهد که علاوه بر دقت بالا از نظر سرعت عمل و سهولت انجام عملیات نیز در حد بالایی قرار داشته باشد. به علت قابلیت بالای تکنولوژی سیستم اطلاعات جغرافیایی در مدیریت و تحلیل لایه‌ها می‌توان از این سیستم برای پهنه‌بندی مناطق حساس در مقابل بحران بهره جست (نیر آبادی و حاجی میر رحیمی، ۱۳۸۷). از سوی دیگر یکی از مهم‌ترین قابلیت‌های GIS که از آن به‌عنوان یک سیستم ویژه، از سایر سیستم‌های مکانیزه مجزا می‌کند، قابلیت تلفیق داده‌ها جهت مدل‌سازی، مکان‌یابی و تعیین تناسب اراضی از طریق ارزش‌گذاری بهینه سرزمین است، چرا که در نتیجه تلفیق و ترکیب داده معیارها، بهترین مکان جهت استقرار مراکز و مکان‌های بهینه انتخاب می‌شود (فتائی و آل شیخ، ۱۳۸۸، ۵۲).

در منطقه سیستان نیز مخاطرات طبیعی بسیاری وجود دارد، علاوه بر خشک‌سالی که در سال ۱۳۳۰ رخ داده، بارها شاهد دوره‌های کم‌آبی بوده است، از جمله سال‌های عمده، دوره ۱۳۶۷ تا ۱۳۶۴ و دوره ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۴ می‌باشد که خشک‌سالی شدیدی منطقه را فراگرفت به‌طوری‌که افراد مسن محلی آن را در صدسال اخیر بی‌سابقه دانسته‌اند و به گواهی تاریخ در ۶۰۰ سال اخیر بی‌نظیر بوده است این دوره با سیلاب سال ۱۳۸۴ خاتمه یافت (شفیعی، ۱۳۸۶، ۶۳). وقوع خشک‌سالی در منطقه سیستان از سال ۱۳۷۸ شرایط مساعدی را

همکاران، ۱۳۸۴، ۶۳). و با توجه به اینکه، سیل نیز یکی دیگر از سوانح طبیعی منطقه سیستان و شهرستان مرزی هیرمند است که در سال‌های گذشته نیز سابقه داشته است و اکثر رودخانه‌های بزرگ منطقه سیستان مانند: پریان مشترک، شیردل، کانال یک، نیاتک، ملکی و گلمیر در این شهرستان واقع می‌باشند که در صورت طغیان و سیل مناطق روستایی اطراف را تهدید می‌کند؛ بنابراین شناسایی مناطق آسیب‌پذیر از این سوانح طبیعی و پهنه‌بندی آن‌ها با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و ابزار (GIS) در شهرستان هیرمند هدف از انجام این پژوهش می‌باشد.

پیشینه

در زمینه مدیریت بحران تحقیقات بسیاری صورت گرفته است، اما در ارتباط با پهنه بندی نواحی آسیب پذیر از سوانح طبیعی با تاکید بر مدیریت بحران تحقیقات اندکی صورت گرفته است، که در جدول شماره (۱) به مهم ترین آن‌ها اشاره شده است.

جهت شکل‌گیری طوفان‌های گردوخاک مهیا نموده است. چنانکه پس از خشک شدن دریاچه هامون فراوانی طوفان‌های گردوخاک افزایش چشمگیری داشته؛ به طوری که زابل با بیش از ۱۷۵ روز توأم با گردوغبار، از کانون‌های اصلی زیست‌محیطی در کشور به شمار می‌آید و از این نظر با کانون‌های اصلی جنوب‌غربی آسیا (جنوب خلیج فارس، جنوب عراق و شرق عربستان) قابل‌مقایسه است (نگارش و لطیفی، ۱۳۸۸، ۷۶). خشک‌سالی یکی از عوامل اصلی در جابجایی (مهاجرت) و تخلیه آبادی‌ها به شمار می‌آید. به‌عنوان نمونه در سال ۱۳۴۵ بالغ بر ۶۸۳۸۲ نفر از سیستان مهاجرت کرده‌اند، از این میزان ۷۹٪ راهی گرگان و گنبد و مابقی راهی شهرهای مشهد، تهران و کرمان و سایر نقاط ایران شده‌اند. در خشک‌سالی سال ۱۳۴۹ سیستان حدود ۶۰۰۰۰ نفر دیگر مجبور به ترک سیستان و مهاجرت به سایر شهرستان‌ها و عمدتاً گرگان و گنبد شدند. همچنین تخمین زده می‌شود که حدود ۱۵۰۰۰۰ نفر از ساکنین شهر زاهدان، از مهاجرین سیستانی هستند (بیک‌محمدی و

جدول ۱. پیشینه تحقیق

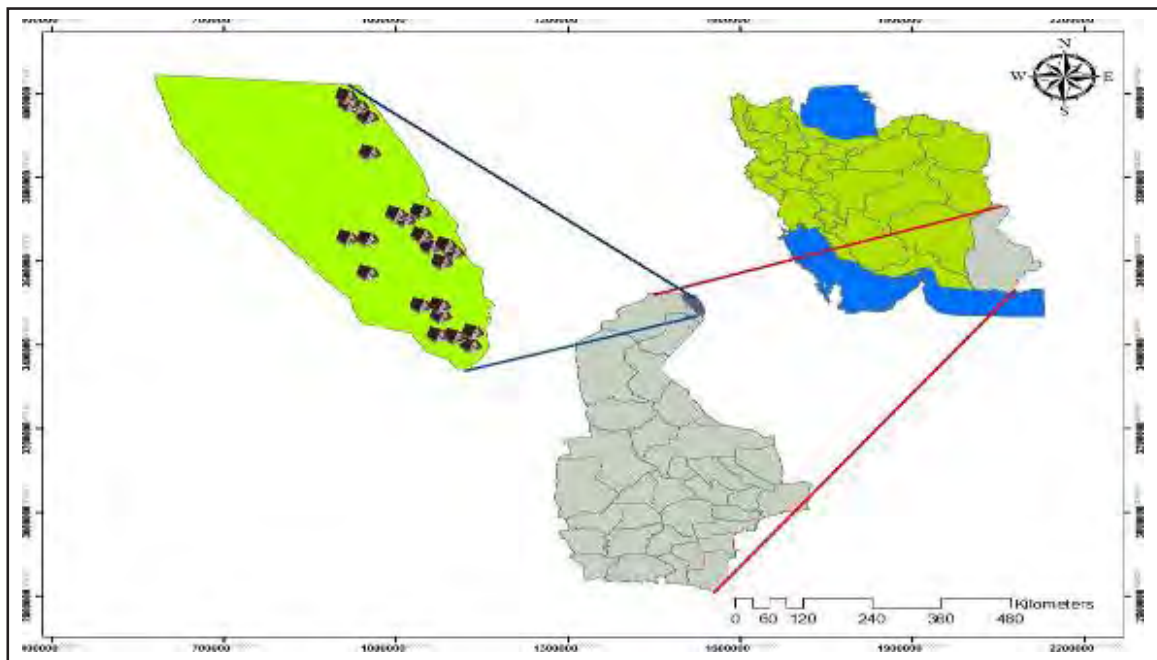
نویسنده	عنوان پژوهش	محتوا و نتایج پژوهش
روهیت و کوپر ^۱ (۲۰۰۴)	بازسازی پایدار بعد از مخاطرات از طریق مدیریت ریسک یکپارچه: نمونه اجتماعات روستاهای جنوب آسیا	محققان بر تعریف دوباره مخاطرات و بر فرایند کاهش آسیب پذیری به عنوان کلید اساسی در مدیریت ریسک تاکید دارند و از رفع چالش‌هایی همچون کمبود مواد و منابع زمین، مهارت و توانایی کم، آموزش و دانش پایین، آگاهی اندک و عدم تعادل اجتماعی- اقتصادی و جز اینها عنوان مؤلفه‌های اساسی در کاهش آسیب پذیری یاد می‌کنند.
نیکلاس ^۲ (۱۹۹۷)	کاهش ریسک در فلوریدا: سنجش خطرها به منظور توسعه پایدار منطقه	ایشان ضمن بررسی تاثیر جنبش توسعه پایدار بر جامعه کاهش خطر فلوریدای جنوبی، مدیریت ریسک مخاطرات را در چارچوب توسعه پایدار به خاطر توجه همزمان به تمامی مولفه‌های اساسی، همچون نهادگرایی و افزایش تعامل نهادی، ظرفیت محیطی، دانش و مشارکت پیشنهاد می‌کند.
محمدخانی و سلمانیان (۱۳۸۹)	نقش برنامه‌ریزی روستایی و مدیریت بحران در کاهش مخاطرات طبیعی	آنان سعی کردند با استناد به مبانی نظری برنامه‌ریزی و توسعه روستایی و شرایط جغرافیایی کشور و ویژگی‌های جمعیتی و فرهنگی روستاهای ایران، شیوه مقابله با مخاطرات طبیعی و کاهش میزان آسیب‌پذیری‌های مادی و انسانی جوامع روستایی بررسی و راهکارهای مناسب در این زمینه ارائه تا مسئولین و برنامه ریزان محلی و منطقه‌ای بتوانند با بهره‌گیری از آن تصمیمات لازم را در زمان بروز بحران و مخاطرات طبیعی اتخاذ نمایند.
نجف‌آبادی و همکاران (۱۳۸۹)	بررسی و شناسایی مخاطرات محیطی در بندرعباس	در پژوهش خود به بررسی و رتبه‌بندی مخاطرات طبیعی مرتبط با مشخصه‌های ژئومرفیک شهر بندرعباس با تکنیک topsis پرداختند، نتایج نشان داد که اولویت اولین مخاطره زلزله می‌باشد و گسترش شهری در پرمخاطره‌ترین ناحیه شهری صورت گرفته است.
خلیفه و همکاران (۱۳۹۰)	تبیین نقش سیستم اطلاعات جغرافیایی در مدیریت بحران روستایی در ایران	مدیریت بحران در جهت آمادگی سریع و به موقع برای مقابله با خطرات احتمالی و کاهش خسارات اجتماعی - اقتصادی و نیز محیطی در عرصه‌های آسیب پذیر روستایی امری حیاتی و ضروری است. در این راستا GIS به عنوان ابزاری با قابلیت بالا می‌تواند در جهت مدیریت بحران و پشتیبانی از تصمیم گیری به برنامه ریزان، مدیران و مسئولان در حوزه روستایی کمک شایانی کند.

1. Rohit Jigyasu, John Thomas Cooper.

2. Nicholas F. Colmenares.

ادامه جدول ۱. پیشینه تحقیق

<p>. آنان در بررسی خود با استفاده از داده‌های توپوگرافی، زمین‌شناسی، نقشه گسل‌ها، رودخانه‌ها، مشخصات حوزه‌های آبخیز، شیب توپوگرافی و ... نقشه‌های پهنه‌بندی مخاطرات سیل، زلزله و زمین‌لغزش استان با مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ تهیه کردند. سپس موقعیت جغرافیایی نقاط روستایی استان گلستان را با داده‌های نقشه‌های پهنه‌بندی مقایسه و تلفیق کردند و در نهایت جدول روستاهایی که در نقاط با خطر بالا، متوسط و کم مخاطرات سیل، زلزله و زمین‌لغزش واقع شده‌اند استخراج گردید؛ که از مجموع ۸۸۷ روستای استان تعداد ۱۲۱ مورد در محدوده خطر بالای زمین‌لغزش، ۱۶۷ مورد در محدوده خطر متوسط و مابقی در محدوده کم‌خطر و بی‌خطر واقع شده‌اند.</p>	<p>بررسی و پهنه‌بندی مخاطرات محیطی سیل، زلزله و زمین‌لغزش در استان گلستان و میزان خطرپذیری نقاط روستایی استان در مقابل مخاطرات مورد مطالعه</p>	<p>صبوری و همکاران (۱۳۹۲)</p>
<p>مدیریت بحران فرایندی پویا در قالب اقداماتی سنجیده می‌باشد. این وضعیت نیازمند توجه بیشتر به مقوله مدیریت بحران در این شهر و همچنین مسئولین در امر برنامه ریزی شهری می‌باشد. همچنین، لزوم نقش برنامه ریزان شهری در کاهش آسیب پذیری شهر در برابر زلزله، اقدامات اجرایی صحیح توسط آن‌ها و همچنین چاره اندیشی و مدیریت اتخاذ شده در جهت طرح ریزی‌های بافت فرسوده شهر و نوسازی و بهسازی و همچنین بررسی و گسترش ساخت و سازهای استاندارد در سطح شهر بکار گرفته شود.</p>	<p>مدیریت بحران و کاهش آسیب پذیری کالبدی و افزایش پایداری نواحی مسکونی فرسوده شهر زاهدان در برابر وقوع احتمالی زلزله</p>	<p>روحانی و همکاران (۱۳۹۳)</p>
<p>فرضیه این تحقیق براین مبنا متصور شده بود که کندی فرایند توسعه بویسپله مخاطرات طبیعی موجود که بعضی از آنها در یک دوره معین بروز می‌نمایند رقم خورده است همچنین همه این مخاطرات به نوعی به همدیگر وابسته اند. شدت و ضعف یک عامل در شدت و ضعف دیگری نیز تاثیر فراوان دارد. نتایج و همچنین پیشنهادات بررسی تحقیق وی جهت برون رفت از وضعیت موجود را بیان داشته است.</p>	<p>عنوان بررسی نقش مخاطرات محیطی و مدیریت بحران در آمایش سرزمین - مطالعه موردی منطقه سیستان ایران</p>	<p>پالاش (۱۳۹۴)</p>
<p>نتایج تحقیق حاکی از آسیب پذیری بالا و خیلی بالا در بیش از ۳۰ درصد روستاهای محدوده مورد مطالعه بوده که از بعد کالبدی - فضایی، ۲۹/۳۳ درصد روستاها و از بعد اجتماعی - اقتصادی، ۴۴ درصد روستاها، آسیب پذیری بالا و خیلی بالایی دارند. با عنایت به این مطلب که آسیب پذیری محدوده مورد مطالعه بیشتر متأثر از آسیب پذیری کالبدی-فضایی است، این امر نیازمند ایجاد تغییر در ویژگی‌های کالبدی-فضایی منطقه مورد مطالعه در جهت بهبود وضعیت به منظور کاهش آسیب پذیری می‌باشد.</p>	<p>ارزیابی آسیب پذیری نواحی روستایی از خطر زلزله مطالعه موردی: (بخش مرکزی شهرستان مرنند)</p>	<p>ظاهری و همکاران (۱۳۹۴)</p>



شکل ۱. موقعیت شهرستان هیرمند در تقسیمات سیاسی کشور.

منبع: نگارندگان: ۱۳۹۴

محدوده مورد مطالعه
 شهرستان هیرمند در شمال شرق استان سیستان و بلوچستان و از
 شهرستان‌های واقع در منطقه سیستان می‌باشد. در ۳۰°۵۶ الی ۲۳°
 عرض شمالی و ۶۱°۲۸ الی ۶۱°۵۰ طول شرقی واقع شده است.
 محدوده مورد مطالعه، از شرق و شمال با کشور افغانستان و از جنوب
 و غرب به ترتیب با شهرستان‌های زهک و زابل هم‌جوار است.

فرمانداری و ... بهره گرفته شده است.

فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) روشی است منعطف، قوی و ساده که برای تصمیم گیری در شرایطی که معیارهای تصمیم گیری متضاد، انتخاب بین گزینه‌ها را با مشکل مواجه می‌سازد، مورد استفاده قرار می‌گیرد. این روش ارزیابی چند معیاری، ابتدا در سال ۱۹۸۰ به وسیله توماس ال ساعتی پیشنهاد گردید و تاکنون کاربردهای متعددی در علوم مختلف داشته است (زبردست، ۱۳۸۰، ۱۳). یک روش اساسی جهت آزمون روش AHP، روش مقایسه ای دوتایی می‌باشد. این روش از پیچیدگی مفهومی تصمیم گیری به طور قابل توجهی می‌کاهد، زیرا تنها دو مؤلفه در یک زمان بررسی می‌شوند. این روش به دلیل ماهیت ساده و در عین حال جامع مورد استقبال مدیران و کارشناسان مختلف در زمینه های گوناگون از جمله برنامه ریزی شهری و شهرسازی قرار گرفته است. در پژوهش حاضر برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) به دلیل انعطاف پذیری و دقت آن استفاده شد. بنابراین، به کمک روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) با بکارگیری مجموعه ای از شاخص ها، وزن دهی به هر کدام در سطوح گوناگون و ترکیب آنها به شناسایی نقاط آسیب پذیر از سوانح طبیعی اقدام شد. در این زمینه، برای تعیین اهمیت نسبی شاخص‌های موثر در سوانح طبیعی، از مقایسه‌ی دوجه دوی عوامل استفاده شد. در این مطالعه، گروه‌های تصمیم ساز شامل ۱۰ نفر از اساتید دانشگاه، کارشناسان مدیریت بحران و سوانح طبیعی و مدیران توسعه روستایی و کشاورزی بودند. براین اساس، ضمن مقایسه دوجه دوی عوامل موثر بر پهنه بندی مناطق، برای تعیین مناطق آسیب پذیر در سطح روستاها، براساس مدل استفاده شده، مراحل گوناگونی شامل تشکیل ماتریس ارزیابی، تعیین وزن شاخص‌های مرتبط (در محیط Expert Choice) و استاندارد کردن داده‌ها (در محیط Arc GIS) صورت گرفت. برای تبدیل داده‌های خام به نمره‌های استاندارد شده، از فرمول‌های زیر استفاده شده است:

$$Y_{ij} = (X_{ij} - X_j^{\min}) / (X_j^{\max} - X_j^{\min}) \quad \text{رابطه ۱}$$

$$Y_{ij} = (X_j^{\max} - X_{ij}) / (X_j^{\max} - X_j^{\min}) \quad \text{رابطه ۲}$$

این شهرستان دارای ۲ بخش، ۵ دهستان ۳۰۳ آبادی می‌باشد که بر طبق آماربرداری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰، حدود ۱۴۸۵۷ خانوار و ۶۵۴۷۱ نفر جمعیت و وسعتی معادل ۱۱۰۰ کیلومتر مربع را شامل می‌شود (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰). بررسی چگونگی پراکنش آبادی‌ها در سطح شهرستان هیرمند به واسطه وجود تالاب بین‌المللی هامون فاقد سکونتگاه‌های روستایی می‌باشد. در این راستا، از میان دهستان‌های واقع در محدوده مورد مطالعه، دهستان دوست‌محمد، با ۹۲ آبادی دارای بیشترین و دهستان اکبرآباد با ۳۱ آبادی، دارای کمترین تعداد آبادی است (سیستانی، ۱۳۶۹، ۶۸۳).

روش

این پژوهش از نوع کاربردی و از روش توصیفی - تحلیلی جهت بررسی پارامترهای مورد بررسی سود جسته و همانند سایر تحقیقات دارای دو زیر بخش عمده جهت انجام بوده است. بخش اول را مطالعات اسنادی و کتابخانه‌ای جهت بررسی مواردی چون بیان مساله و پیشینه تحقیق به خود اختصاص داده و بخش دوم در قالب پژوهش میدانی و پیمایشی جهت جمع آوری اطلاعات و سپس تدوین و تکمیل پرسش‌نامه انجام پذیرفته است. رویی صوری و محتوایی پرسش‌نامه با تأیید کارشناسان مربوط انجام شد و پایایی آن با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ در این رابطه $\alpha = 0/94$ برآورد گردیده، که با توجه به آستانه‌های در نظر گرفته شده در منابع علمی معتبر، از قابلیت اعتماد مطلوبی برخوردار است (سکاران، ۱۳۸۱، ۱۰۶).

برای پهنه بندی نواحی آسیب پذیر از سوانح طبیعی، نواحی آسیب پذیر شهرستان هیرمند که شامل ۲۱ روستا است، انتخاب شد. همچنین داده‌های مورد نیاز با استفاده از عکس‌های هوایی و ماهواره ای و نقشه‌های روستایی تهیه شد و نقشه‌هایی مانند توزیع و پراکنندگی روستاها، راه‌های ارتباطی، بافت کالبدی روستاها، دسترسی به امکانات بهداشتی، دسترسی به خدمات عمومی مثل آتش نشانی و آمبولانس، نیروی انتظامی، تراکم جمعیت و ... آماده شدند. برای جمع آوری اطلاعات از شیوه‌های جاری، از ادارات مرتبط مانند بهداشت، آموزش و پرورش، هلال احمر، بخشداری،

مرحله اول: تهیه نقشه‌های پایه، اسکن و ژئورفرنس کردن آن‌ها.
مرحله دوم: تهیه لایه‌های مورد نیاز از روی نقشه‌های ژئورفرنس شده در محیط ArcGIS.

مرحله سوم: وزن دهی کردن هر کدام از لایه، بیشترین وزن به لایه ای تعلق گرفته است که بیشترین نقش را در پهنه بندی مناطق حساس داشته است. وزن دهی کردن هر کدام از عناصر موجود در هر لایه که معیار وزن دهی هر واحد اطلاعاتی نیز بر اساس بیشترین نقشی است که در داخل آن لایه، موثر در پهنه بندی مناطق حساس است.

مرحله چهارم: ترکیب لایه‌ها در Raster Calculator در قسمت Spatial Analysis که در این مرحله نقش نهایی با سه گروه مناطق با حساسیت زیاد، مناطق با حساسیت متوسط، مناطق با حساسیت کم.

وزن دهی به لایه‌های اطلاعاتی

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) روشی است منعطف و قوی که برای تصمیم‌گیری در شرایطی که معیارهای تصمیم‌گیری متضاد، انتخاب بین گزینه‌هایی را با مشکل مواجه می‌سازد مورد استفاده قرار می‌گیرد (زبردست، ۱۳۸۰: ۱۳). فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) عموماً از مراحل سه‌گانه؛ ۱- ایجاد درخت سلسله‌مراتب، ۲- مقایسه دوتایی، ۳- تعیین امتیاز نهایی گزینه‌ها و بالاخره بررسی سازگاری قضاوت‌ها تشکیل می‌شود.

جدول ۲. اندازه‌های ترجیحات برای مقایسه زوجی

مقدار عددی	وضعیت مقایسه
۱	ترجیح یکسان
۲	یکسان تا نسبتاً مرجح
۳	نسبتاً مرجح
۴	نسبتاً تا قویاً مرجح
۵	قویاً مرجح
۶	قویاً تا بسیار قوی مرجح
۷	ترجیح بسیار قوی
۸	بسیار تا بی‌اندازه مرجح
۹	بی‌اندازه مرجح

منبع: قدسی پور، ۱۳۸۵

برای جمع بندی داده‌ها نیز از روش ترکیب وزنی استفاده شد که رابطه استفاده شده در این روش به صورت زیر است:

$$Z_i = \sum_j W_j X_{ij}$$

Z_i = شدت آسیب پذیری ارزیابی شده
 W_j = وزن شاخص j

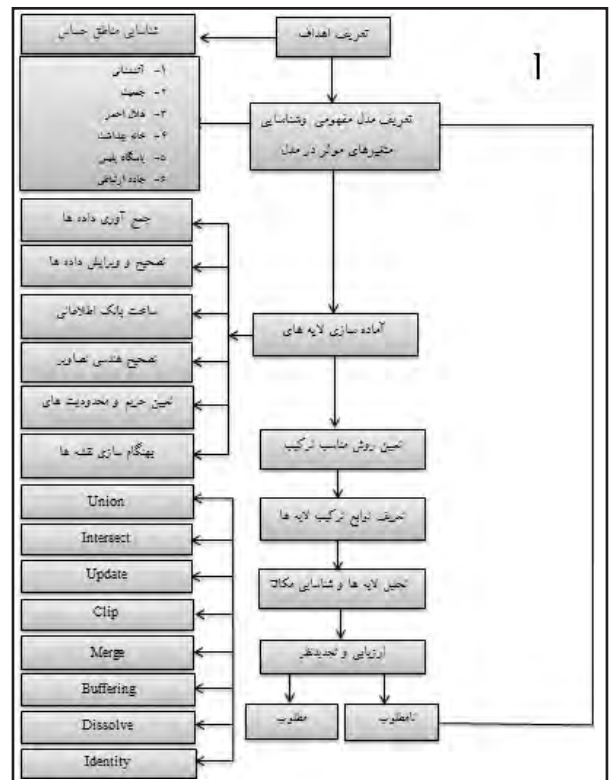
X_{ij} = نمره استاندارد شده شاخص j در روستای i .

پس از تعیین شدت آسیب پذیری ناشی از سوانح طبیعی در محیط Arc GIS، روستاهای بررسی شده برحسب مقادیر محاسبه شده به گروه‌های گوناگونی تفکیک شدند و نقشه پراکنش روستاها به تفکیک شدت آسیب پذیری تهیه شدند.

یافته‌ها

مراحل انجام کار

بعد از آنکه کلیه لایه‌هایی که در زمینه پهنه بندی مناطق حساس ریسک پذیر در زمینه مدیریت بحران، با توجه به درجه اهمیت و مقدار تأثیر هر کدام از عناصر را به روش AHP وزن دهی کرده، بعد از وزن دهی لایه برای اینکه کلیه لایه‌ها با هم جمع شوند، اقدام به تبدیل لایه‌های وکتوری به رستری شد که این عمل با دستور Raster Calculator در محیط ArcGIS انجام شد. در آخر نقشه پهنه بندی زمین لغزش‌ها تولید شد که مراحل کار به شرح زیر بود:



مقایسه دوتایی

بعد از تجزیه مسئله به سلسله مراتب، عناصر سطوح مختلف به صورت دوتایی باهم مقایسه می‌شوند و سپس بر اساس میزان ارجحیت دو معیار، ارزش گذاری صورت می‌گیرد.

تهیه ماتریس مقایسه در هر سلسله مراتب

گام اول: محاسبه‌ی بردار مجموع وزنی (WSV): ماتریس مقایسات زوجی (D) را در بردار وزن‌های نسبی ضرب می‌کنیم (مؤمنی، ۱۳۸۹، ۴۳).

جاده ارتباطی	پاسگاه پلیس	خانه بهداشت	هلال احمر	آتش نشانی	جمعیت
۱/۲	۲	۱/۲	۱/۲	۱/۳	۱
۲	۳	۱	۱	۱	۳
۳	۲	۱	۱	۲	۲
۳	۳	۱	۱	۱	۲
۲	۱	۱/۳	۱/۲	۱/۳	۱/۲
۱	۱/۲	۱/۳	۱/۳	۱/۲	۲
۱۱/۵	۱۱/۵	۴/۱۶	۴/۳	۵/۱۶	۱۰/۵

گام دوم: محاسبه بردار سازگاری (CV): عناصر بردار مجموع وزنی (WSV) را بر بردار وزن‌های نسبی شاخص‌ها تقسیم می‌کنیم تا بردار سازگاری (CV) به دست آید.

گام سوم: محاسبه بزرگ‌ترین مقدار ویژه ماتریس مقایسات زوجی (λ_{max}): برای محاسبه‌ی بزرگ‌ترین مقدار ویژه ماتریس مقایسات زوجی، میانگین عناصر بردار سازگاری محاسبه می‌شود.

$$Average \div sum = \lambda_{max}$$

جاده ارتباطی	پاسگاه پلیس	خانه بهداشت	هلال احمر	آتش نشانی	جمعیت
۰/۱۰۴	۰/۰۴	۰/۱۲	۰/۱۱	۰/۰۶	۰/۰۹
۰/۲۳۸	۰/۱۷	۰/۲۶	۰/۲۳	۰/۱۹	۰/۲۸
۰/۲۲۲	۰/۲۶	۰/۱۷	۰/۲۳	۰/۳۹	۰/۱۹
۰/۲۳۸	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۳	۰/۱۹	۰/۱۹
۰/۰۹۸	۰/۱۷	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۰۶	۰/۰۴۷
۰/۱۰۰	۰/۰۸	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۰۹	۰/۱۹

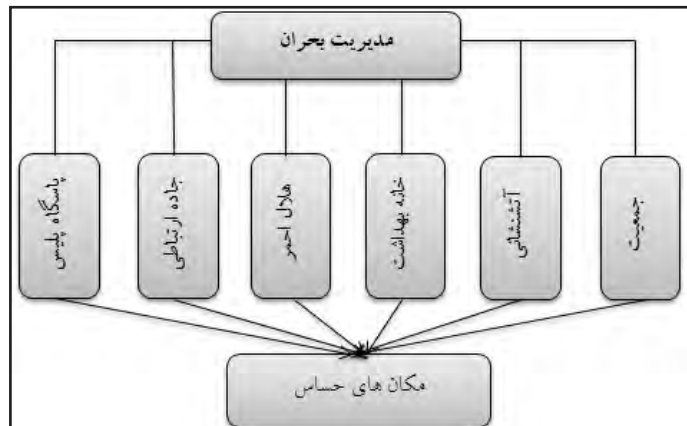
گام چهارم: محاسبه شاخص ناسازگاری: شاخص ناسازگاری به صورت زیر حساب می‌شود. این قسمت از تحقیق برای تعیین درجه دقت و صحت وزن دهی از شاخص ناسازگاری (I.I) مورد

در تحقیق حاضر برای وزن دهی به شاخص‌ها و تعیین نواحی آسیب پذیر از سوانح طبیعی در روستاهای شهرستان هیرمند، از روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) استفاده شد. در این مطالعه گروه‌های تصمیم‌ساز شامل نخبگان و افراد آشنا به وضعیت روستاهای شهرستان هیرمند بودند. پس از تشکیل ساختار سلسله مراتبی برای تعیین وزن هر عنصر تصمیم‌گیری، مقایسه دو به دو عناصر صورت گرفت.

پس از تکمیل پرسشنامه‌ها، جهت تحلیل آن‌ها از نرم‌افزار Expert Choice که بر اساس فرایند تحلیل سلسله مراتبی عمل می‌کند، استفاده شد. بدین ترتیب برای هر معیار در هر سطح از مجموع نظرات کارشناسان، میانگین هندسی گرفته شد و سپس میانگین‌ها وارد نرم‌افزار Expert Choice شد و یک جدول نهایی در هر سطح به دست آمد که این جدول اولویت‌بندی معیارها را در همان سطح نشان می‌دهد. در فرایند تحلیل سلسله مراتبی همواره می‌توان میزان سازگاری تصمیم را محاسبه کرد. در صورتی که شاخص ناسازگاری از ۰/۱ بیشتر باشد، سطح ناسازگاری مجموعه رتبه‌ها غیرقابل قبول بوده و رتبه‌بندی‌ها بایستی مجدداً تکرار شوند. در نهایت، نرم‌افزار از روی قضاوت‌های اصلاح‌شده، وزن نهایی هر گزینه را محاسبه می‌کند.

ایجاد درخت سلسله مراتب

اولین مرحله در روش AHP تجزیه نمودن مسئله تصمیم‌گیری به سلسله مراتب می‌باشد. در ایجاد یک سلسله مراتب، سطح بالا، هدف نهایی یک تصمیم گیر است. برای مثال در تحقیق حاضر بالاترین سطح یا هدف نهایی، انتخاب مناطق حساس و ریسک پذیر در جهت مدیریت بحران نواحی روستایی شهرستان هیرمند می‌باشد.



نرخ ناسازگاری (I.R) ' را به کار می‌برد که از تقسیم شاخص ناسازگاری (I.I) به شاخص تصادفی بون (R.I) حاصل می‌شود.

$$I.I = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$
 شاخص تصادفی بودن با توجه تعداد معیارها (n)، از جدول زیر قابل استخراج است.

N	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
IRI	۰	۰	۰.۵۸	۰.۹۰	۱.۱۲	۱.۲۴	۱.۳۲	۱.۴۱	۱.۴۵	۱.۴۹	۱.۵۱	۱.۴۸	۱.۵۶	۱.۵۷	۱.۵۹

$$CI = \frac{6.2 - 6}{6 - 1} = 0.04$$

$$0.04 < 0.1 = OK$$

تحلیل و ترکیب لایه‌های اطلاعاتی

با توجه به معیارهای مورد مطالعه جهت پهنه بندی مناطق حساس در برابر حوادث، نیاز به تهیه لایه‌های اطلاعاتی نظیر نقشه‌های و موقعیت آتش‌نشانی‌ها، هلال احمر، نواحی دارای خانه بهداشت، پاسگاه پلیس، جاده‌های ارتباطی داریم. بنابراین نقشه‌های موجود را با استفاده از تصاویر ماهواره ای و اطلاعات توصیفی لایه‌ها مثل جمعیت را با استفاده از آمار و اطلاعات طرح‌های روستایی استخراج می‌کنیم.

استاندارد سازی لایه‌های اطلاعاتی

در فرآیند مدیریت بحران مناطق دارای شرایط بحرانی در زمان وقوع بحران، استخراج لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز، اولین مرحله از مراحل علمی تحقیق می‌باشد. اکثر لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز ما برای معیارها مورد نیاز پهنه بندی مناطق حساس و آسیب پذیر، با ایجاد ارزش دهی شده‌اند. لایه‌های مختلف در سطح محدوده مورد مطالعه ترسیم شده و در پایگاه اطلاعاتی به صورت لایه‌های رستری ذخیره می‌شوند.

استفاده قرار می‌گیرد که بر مبنای رویکرد بردار ویژه تئوری گراف محاسبه می‌شود. چنانچه شاخص معادل (۰) یا کمتر از آن باشد وزن دهی صحیح بوده، در غیراین صورت وزن دهی نسبی داده‌شده به معیارها باید تغییر کنند و وزن دهی مجدداً انجام شود (قدسی پور، ۱۳۸۷، ۸۰-۶۸). ساعتی برای بررسی ناسازگاری در قضاوت‌ها،

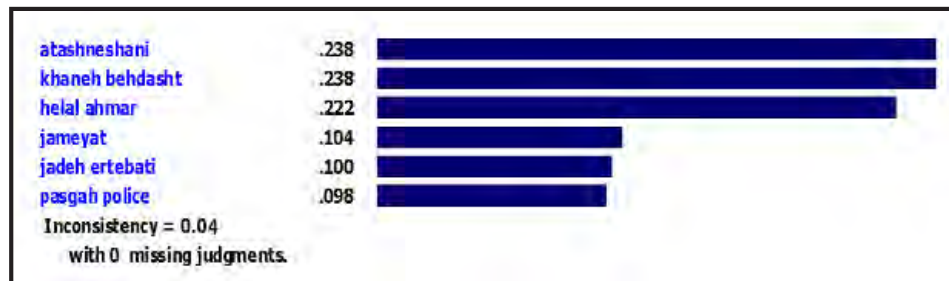
در روش میانگین هندسی که یک روش تقریبی است، به جای محاسبه مقدار ویژه ماکزیمم (λ_{max}) از L به شرح زیر استفاده می‌شود.

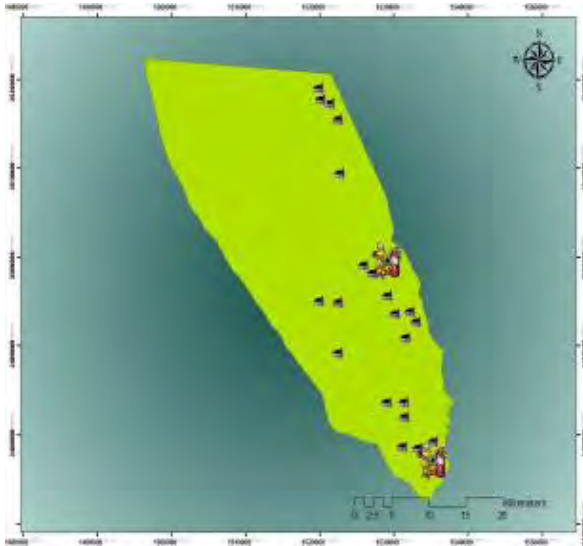
$$L = \frac{1}{N} \left[\sum_{i=1}^n \left(\frac{AW_i}{W_i} \right) \right]$$

که در آن AW_i برداری است که از ضرب ماتریس مقایسه دو دوئی (ماتریس A) در بردار W_i (بردار وزن یا ضریب اهمیت معیارها) بدست می‌آید. بررسی سازگاری قضاوت‌ها در ماتریس‌های مقایسه زوجی معیارها حاکی از آن است که سازگاری در قضاوت‌ها رعایت شده است. در زیر محاسبات مربوط به بررسی سازگاری قضاوت‌ها در تعیین ضرایب اهمیت معیارهای هفت‌گانه برای مکان یابی ارائه شده است:

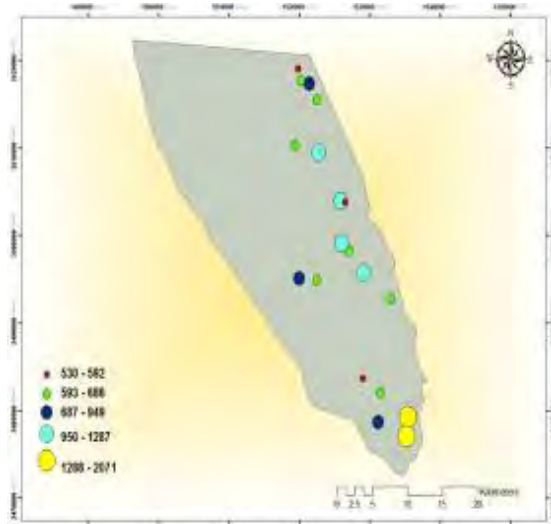
$$\begin{pmatrix} 1 & 1/3 & 1/2 & 1/2 & 2 & 1/2 \\ 3 & 1 & 1 & 1 & 3 & 2 \\ 2 & 2 & 1 & 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 1 & 1 & 3 & 3 \\ 1/2 & 1/3 & 1/2 & 1/3 & 1 & 2 \\ 2 & 1/2 & 1/3 & 1/3 & 1/2 & 1 \end{pmatrix} \begin{Bmatrix} 0.104 \\ 0.238 \\ 0.222 \\ 0.238 \\ 0.098 \\ 0.100 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} 0.6285 \\ 1.451 \\ 1.581 \\ 1.444 \\ 0.597 \\ 0.597 \end{Bmatrix}$$

$$L = \frac{1}{6} \left[\frac{0.6285}{0.104} + \frac{1.451}{0.238} + \frac{1.581}{0.222} + \frac{1.444}{0.238} + \frac{0.597}{0.098} + \frac{0.597}{0.100} \right] = 6.2$$

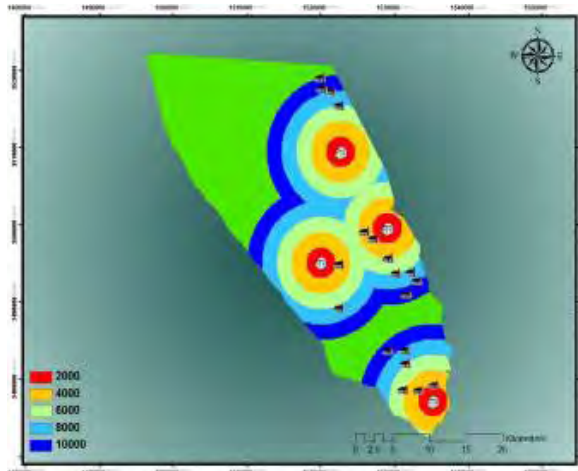




شکل ۵. فاصله دسترسی به ایستگاه‌های آتش‌نشانی در روستاها



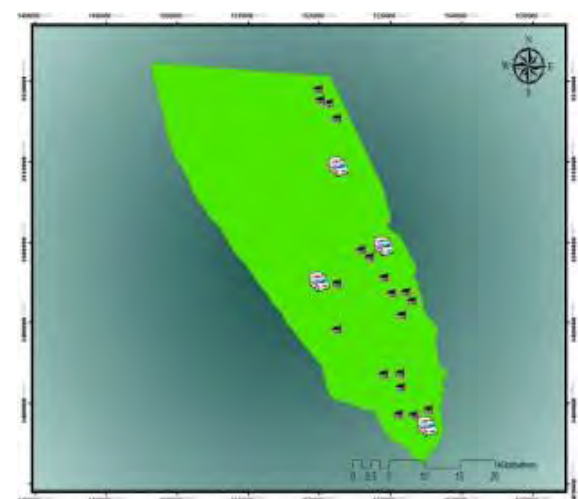
شکل ۲. توزیع و پراکندگی نواحی روستایی شهرستان هیرمند.



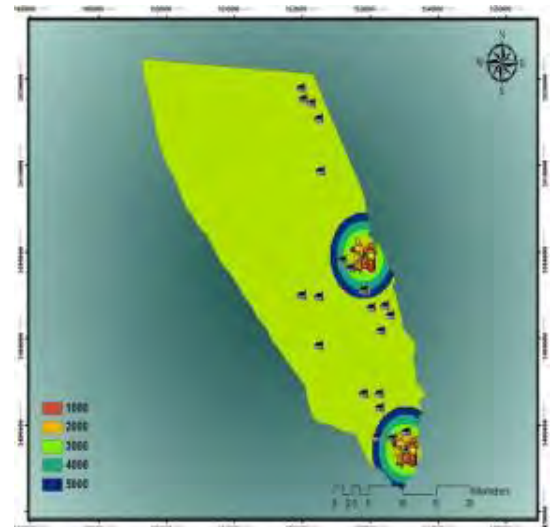
شکل ۶. موقعیت روستاهای دارای پایگاه هلال احمر



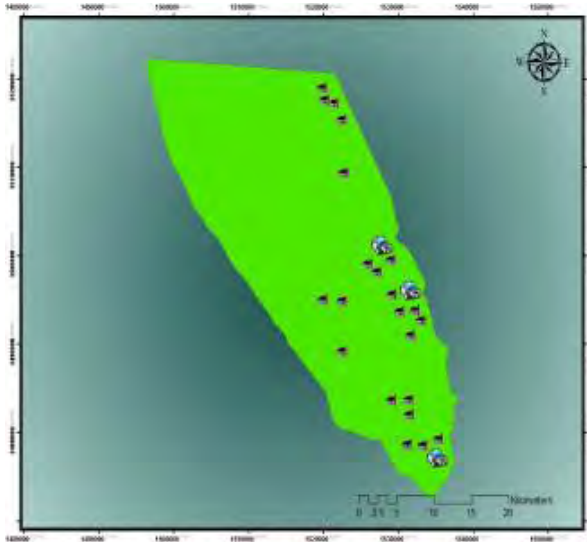
شکل ۳. توزیع نواحی روستایی بر اساس جمعیت ۱۳۸۵



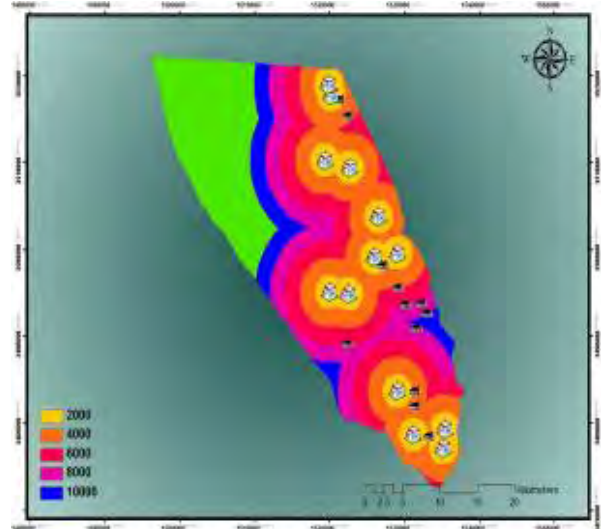
شکل ۷. فاصله رستری به پایگاه هلال احمر



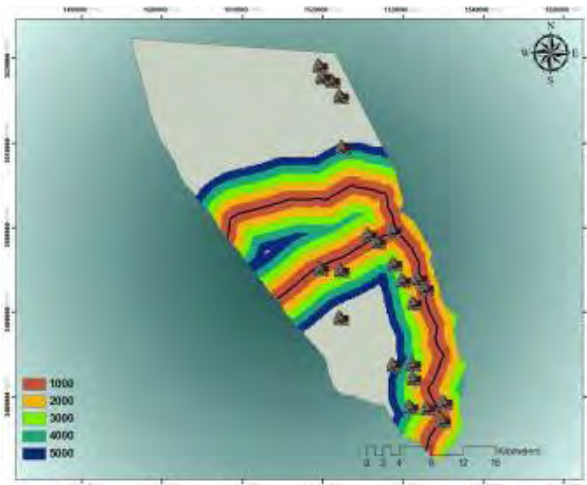
شکل ۴. موقعیت ایستگاه‌های آتش‌نشانی در روستاها



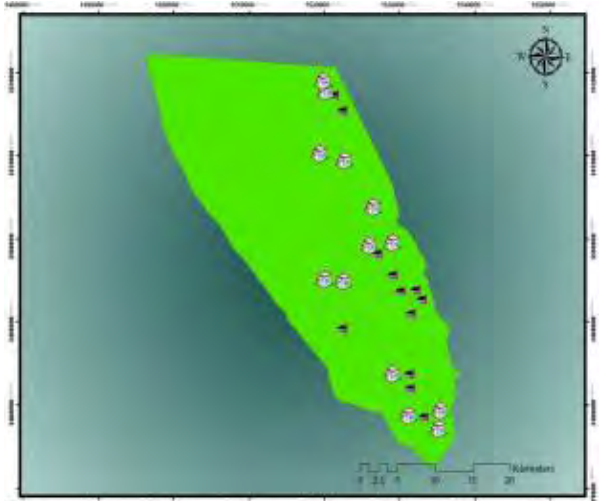
شکل ۱۱. حریم دسترسی به پاسگاه پلیس



شکل ۸. موقعیت روستاهای دارای خانه بهداشت



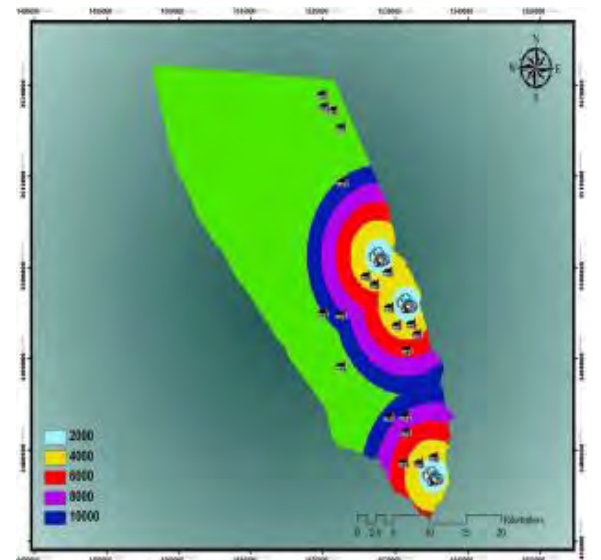
شکل ۱۲. موقعیت راه‌های ارتباطی درجه ۱



شکل ۹. حریم فاصله دسترسی به خانه‌های بهداشت



شکل ۱۳. حریم دسترسی به راه‌های ارتباطی درجه ۱



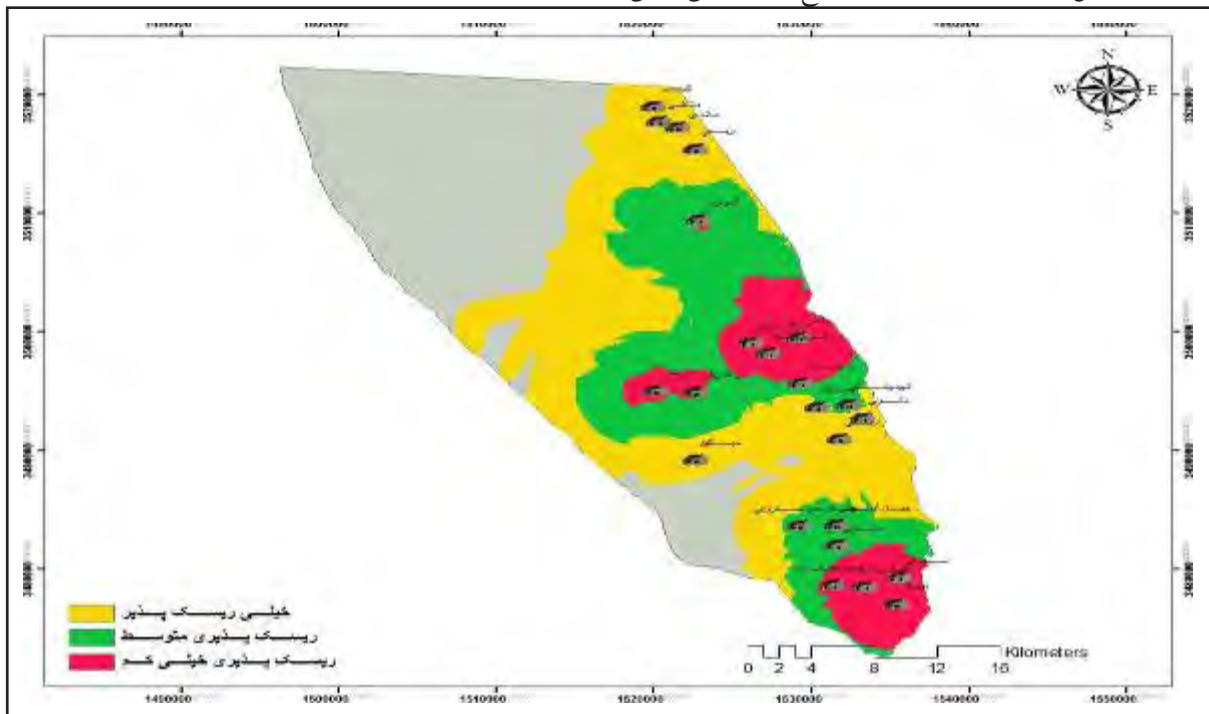
شکل ۱۰. موقعیت روستاهای دارای پاسگاه پلیس

مدل همپوشانی وزن دار

تخصیص داد که این مورد یکی از ویژگی‌های این مدل در ترکیب لایه‌ها به شمار می‌آید. در این مدل به منظور تهیه لایه خروجی برای پهنه‌های حساس در نواحی روستایی شهرستان هیرمند، نقشه‌ها طبقه بندی شده و درصد نفوذ هر یک از پارامترها با توجه به نظرات کارشناسی بر روی لایه اعمال شده است.

لایه‌های پس از استاندارد سازی وارد محیط Raster Calculator شده و در این محیط وزن‌های حاصل از مدل AHP به آن‌ها اختصاص داده شده و نقشه نهایی پهنه بندی مناطق حساس بدست می‌آید.

تحلیل فضایی مکانی، شناسایی مناطق مستعدی است که با معیارهایی از ارزش‌های پیکسلی نقشه رستری استخراج می‌شود. مدل شاخص همپوشانی امکان ترکیب نقشه‌های بسیار مختلفی را امکان پذیر می‌سازد. در این بررسی از روش چند معیاره استفاده شده است. در این مدل علاوه بر اینکه به هر یک از کلاس‌های لایه‌های مختلف وزن خاصی تعلق می‌گیرد، با توجه به تأثیر و اهمیت مختلف هر یک از لایه‌ها نسبت به یکدیگر می‌توان به هر یک از لایه‌ها بر اساس اهمیت آن لایه در آن موضوع مورد بررسی، وزنی



شکل ۱۴. پهنه بندی مناطق حساس ریسک پذیر در مواقع بحران

نتیجه گیری

نوع مخاطره باعث مخاطرات دیگر می‌شود. عواملی چون تغییر مسیر رودخانه هیرمند در مناطق مختلف دشت، کم شدن آورد آب رودخانه هیرمند، خشک‌سالی‌ها پی‌درپی چندساله اخیر، تغییر هندسه رفتار ساکنان بومی، تغییرات در نرخ رشد جمعیتی منطقه، طوفان‌های شدید، کاهش چشم‌گیر محصولات کشاورزی، تغییر کاربری اراضی، تقسیم بندها سیاسی و ساختارهای زیربنایی موجود در دشت سیستان و پنج شهرستان؛ وضعیت امروز مخاطرات در دشت سیستان را شکل داده است. در این تحقیق برای پهنه‌بندی این نقاط آسیب‌پذیر ابتدا به

در منطقه هیرمند خشک‌سالی از جمله مخاطراتی است که به دنبال خود مخاطراتی چون خشکی اقلیم، باد ۱۲۰ روزه و پدیده گردو غبار با توجه به خشکی کف دریاچه هامون که در سال ۱۳۸۸ به ۳۳ برابر استاندارد جهانی رسید و حرکت ماسه‌های روان و نابودی سالانه ۲ درصد از زمین‌های کشاورزی و پدیده مهاجرت و عدم ماندگاری نیروی انسانی کار آمد را به دنبال دارد. در منطقه هیرمند نوع مخاطرات در زمان‌های مختلف متفاوت است و یا میزان تأثیر آن شدت و ضعف دارد. به عبارتی دیگر به صورت سیستماتیک یک

مقیاس بزرگ تهیه و به دستگاه‌های اجرایی استان و نهادهای محلی ابلاغ شود تا هرگونه برنامه‌ریزی برای زیرساخت‌ها و توسعه سکونتگاه‌های منطقه بر اساس پهنه‌های خطر و مطابق با آیین‌نامه‌ها و مقررات ملی برای ساخت‌وسازها انجام شود. در مناطق با خطرخیزی و آسیب‌پذیری بالا، تمرکز سکونتگاه‌های با تراکم شدید جمعیتی و فعالیتی و همچنین دارا بودن ارزش‌های عظیم اکولوژیکی جنگل‌ها و اکوسیستم ویژه آن‌ها ارزش توجه به این مطالعات را افزون می‌سازد.

با توجه به این عوامل پیشنهادهای عملی و کاربردی که می‌توان برای بهبود این امر ارائه داد به شرح ذیل می‌باشند:

- ✓ از آنجایی که نواحی روستایی شهرستان هیرمند در معرض حوادثی مانند سیلاب قرار دارند، بنابراین لزوم ایجاد حفاظ و حصار و سد در برابر سرریزهای رودخانه‌ای احساس می‌شود. همچنین نیاز به اصلاح مسیر طبیعی رودخانه از طریق افزایش ظرفیت آبرگیری رودخانه با لایروبی نیز است.
- ✓ زمینه‌سازی جهت نظارت بر ساخت‌وسازها و انطباق آن با مقررات ساختمانی و برنامه کاربردی زمین در روستا.
- ✓ شناخت نیازها برای مواجهه با شرایط بحرانی در همه مراحل مدیریت بحران و پیگیری تأمین آن‌ها از دستگاه‌های مرتبط به هماهنگی ستاد حوادث و سوانح غیرمترقبه شهرستان.
- ✓ استقرار سازمان‌های مربوطه در زمینه مدیریت بحران مانند سازمان هلال‌احمر در نواحی روستایی.
- ✓ فراهم ساختن زمینه برای ایجاد دانش بومی در بین روستاییان در هنگام رویارویی با مخاطرات محیطی.
- ✓ توجه به نیازها و انتظارات روستاییان در هنگام و پس از شرایط بحران زده.
- ✓ برگرداندن محیط روستا به شرایط اولیه و دور کردن نگرانی و ترس از اهالی روستای آسیب‌زده.
- ✓ توانمندی و متعهد بودن افراد، تجهیز تسهیلات و هماهنگی در تمامی مراحل مدیریت ریسک و بحران؛ بنابراین می‌توان گفت هدف کلی از برنامه‌ریزی بلایا و مخاطرات محیطی بهینه‌سازی فعالیت‌های مقابله با بحران و به حداقل رساندن خسارات ناشی از آن است.

تلفیق لایه‌ها در محیط GIS و وزن دهی آن‌ها با استفاده از مدل وزن دهی سلسله‌مراتبی AHP پرداخته شد. در این مطالعه گروه‌های تصمیم‌ساز شامل نخبگان و افراد آشنا به وضعیت روستاهای شهرستان هیرمند بودند. پس از تشکیل ساختار سلسله‌مراتبی برای تعیین وزن هر عنصر تصمیم‌گیری، مقایسه دو به دو عناصر صورت گرفت. در نهایت مناطق به سه طبقه شامل مناطق خیلی ریسک‌پذیر تا حدودی ریسک‌پذیر، ریسک‌پذیری خیلی کم تقسیم شده است. در مجموع می‌توان گفت از ۲۱ روستای قرار گرفته در محدوده‌های آسیب‌پذیر، ۱۰ روستا (دهنوعلی خان، سنجرانی، میرجعفرخان، میلک، خمر، کریم کشته، خاک سفیدی، آل گرگ، شندل و ده علیمراد) در منطقه با خطر ریسک‌پذیری خیلی کم قرار دارند و ۷ روستا شامل (ساسولی، اربابی، جهانتیغ، ملادادی، ملاعلی، گمشاد و قرقری) در محدوده ریسک‌پذیر متوسط قرار دارند و ۴ روستا (جهان‌آباد سفلی، عبدالرحمن صفرزائی، شهید بهشتی و حسینا) در محدوده ریسک‌پذیری خیلی زیاد قرار گرفته‌اند. پس از شناسایی این نقاط حساس در برابر سوانح نیاز است تا با برنامه‌ریزی مناسب در جهت استانداردسازی و بهبود وضعیت مناطق حساس تلاش کرد. همچنین توسعه و گسترش امکانات بهداشتی همراه با ارائه خدمات مناسب بهداشتی در نواحی روستایی حساس، ارائه خدمات مناسب در زمینه مدیریت بحران مانند استقرار اورژانس و آتش‌نشانی در نواحی محروم و مهم‌تر از همه تدوین طرح‌های هادی روستایی (به‌خصوص تأکید بر مدیریت بحران در نواحی روستایی در این طرح‌ها) قابل اجرا به صورت کارشناسی برای نواحی روستایی شهرستان هیرمند از اولویت‌هایی است که نواحی روستایی این منطقه در جهت بهبود شرایط نواحی جمعیتی به شدت به آن نیازمند می‌باشند.

با توجه به پهنه‌های خطر بالقوه، محل مناسبی برای اسکان اضطراری مکان‌یابی و تجهیز شود. دوری منطقه از شهرهای بزرگ و جاده‌های اصلی ارتباطی کشور و نیز دشوار بودن دسترسی به آن، ضرورت چنین اقدامی را توجیه می‌کند. ضمناً یادآور می‌شود مکان‌یابی محل اسکان اضطراری باید بر پایه اصول علمی و نیازهای محیطی چنین تأسیساتی صورت گیرد. بر اساس پهنه‌بندی انجام گرفته، نقشه‌های محدوده‌ها در

منابع فارسی

- <http://fa.journals.sid.ir/ViewPaper.aspx?id=103156>
 - گیوه چی، سعید؛ عطار، محمد امین؛ رشیدی ابراهیم حصار، اصغر؛ نصی، نسترن (۱۳۹۲) «مکان‌یابی اسکان موقت پس از زلزله با استفاده از GIS و تکنیک AHP؛ مطالعه موردی: منطقه شش شهر شیراز»، مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، سال پنجم، شماره ۱۷: ۱۰۱-۱۱۸.
- <http://fa.journals.sid.ir/ViewPaper.aspx?id=203262>
 - مؤمنی، منصور (۱۳۸۹) «مباحث نوین تحقیق در عملیات»، انتشارات مؤمنی. تهران. <http://www.agahbookshop.com/p-8690.aspx>
- ناطقی الهی، فریبرز (۱۳۷۸) «مدیریت بحران زمین‌لرزه در ایران، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله».
- <http://www.lib.ir/book/53775791>
 - نسیانی، بهرام (۱۳۸۹) «مدیریت بحران زلزله در نواحی شهری در مرحله قبل از وقوع با استفاده از SDSS، مطالعه موردی: منطقه ۸ شهرداری تبریز»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد.
- <http://www.ensani.ir/storage/Files/20120419200125-8060-67.pdf>
 - نجف‌آبادی، رسول و همکاران (۱۳۸۹) بررسی و شناسایی مخاطرات محیطی در بندرعباس، نشریه مرتع و آبخیزداری، مجله منابع طبیعی ایران، دوره ۶۳، شماره ۲. <http://fa.journals.sid.ir/ViewPaper.aspx?id=131899>
- وزین، نرگس. (۱۳۸۶) «نقش دانش بومی در کاهش آسیب‌های محیطی در روستاها؛ مطالعه موردی: بخش خورش رستم»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه تربیت مدرس. http://www.sid.ir/fa/VEWSSID/J_pdf/4020713920304.pdf
- منابع انگلیسی**
 - Seeger, M. W. Sellnow, T. L. & Ulmer, R. R. (1998). "Communication, organization and crisis". *Communication Yearbook* 21: 231-275.
- Alexander, David (2002), "Principles of Emergency and Managements" Oxford University
- DFID, 2006, Reducing the Risk of Disasters- Helping to Achieve Sustainable Poverty Reduction in a Vulnerable World: A DFID policy paper, Department for International Development.
- Johnson, J. Dayton (2004), NATURAL DISASTERS AND ADAPTIVE CAPACITY, OECD DEVELOPMENT CENTRE, Working Paper No. 237. Management, Disaster Press, vol. 1
- Mitchell, J.K. Devine, N. and Jagger, k.(1989), A contextual model Press.
- Rattien, S. (1990). The Role of Media in Hazard Mitigation & Disaster. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK11792/>
- TAUBENBÖCK, H. ROTH, A. DECH, S. 2007, Vulnerability assessment using remote sensing: The earthquake prone mega-city Istanbul, Turkey, German Remote Sensing Data Center (DFD), D-82234 Wessling, Germany. http://elib.dlr.de/49283/1/Taubenboeck_et_at_Vulnerability_assessment_using_remote_sensing_The_earthquake_prone_mega-city_Istanbul_Turkey.pdf
- United Nations office for the coordination of humanitarian affairs (OCHA), (1995), the use of military and Defense Assets in relief operation. https://www.ndsu.edu/fileadmin/emgt/Civil_and_Military_Guidelines_and_Reference_for_Complex_Emergencies_a.k.a_the_Oslo_Guidelines_.pdf
- USGS, 2006, Understanding Societal Vulnerability to Natural Hazards, United States Geological Survey, Available at. http://caphaz-net.org/outcomes-results/CapHaz-Net_WP4_Social-Vulnerability2.pdf
- پورطاهری، مهدی، سجاسی، حمدالله و صادقلو، طاهره (۱۳۹۰) «ارزیابی تطبیقی روش‌های رتبه‌بندی مخاطرات طبیعی در مناطق روستایی (مطالعه موردی، استان زنجان)»، پژوهش‌های روستایی، سال دوم، شماره سوم. https://jrur.ut.ac.ir/article_23686.html
- جهانگیری، کنایون. (۱۳۸۸) «اصول میانی مدیریت بحران»، انتشارات موسسه آموزش عالی علمی-کاربردی هلال ایران، تهران. <https://www.gisoom.com/book/11017633>
- صبوری، سعید محمد و علی‌اکبر سرمدی سیفی، (۱۳۹۲) «بررسی و پهنه‌بندی مخاطرات محیطی سیل، زلزله و زمین‌لغزش در استان گلستان و میزان خطرپذیری نقاط روستایی استان در مقابل مخاطرات مورد مطالعه»، دومین کنفرانس بین‌المللی مخاطرات محیطی، تهران، دانشگاه خوارزمی. http://www.civilica.com/Paper-ICEHH02-ICEHH02_139
- خلیفه، ابراهیم؛ مرادی نصر، حسن؛ مرادی، ابوالفضل؛ سعیدی راد، مجید؛ الیاسی، حسین (۱۳۹۱) «تبیین نقش سیستم اطلاعات جغرافیایی در مدیریت بحران روستایی در ایران»، اولین همایش ملی جغرافیا، مخاطرات محیطی و توسعه پایدار، اهواز. http://www.civilica.com/Paper-GEHSD01-GEHSD01_043
- رفیعیان، مجتبی؛ علی رضایی پرتو، کورش (۱۳۸۴) «تحلیل آسیب‌پذیری مناطق سکونتگاهی در فرآیند مدیریت یکپارچه بحران رویکرد تلفیقی GIS» اولین کنفرانس بین‌المللی مدیریت جامع بحران در حوادث غیرمترقبه. <http://www.civilica.com/Papers-INDM01-0>
- روحانی، حسین، رحمانی، اسماعیل، ریگی، عبدالغفور (۱۳۹۳) «مدیریت بحران و کاهش آسیب‌پذیری کالبدی و افزایش پایداری نواحی مسکونی فرسوده شهر زاهدان در برابر وقوع احتمالی زلزله»، ششمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت جامع بحران. <http://elmnet.ir/mlt/98621>
- زبردست، اسفندیار (۱۳۸۰) «کاربرد فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای»، نشریه هنرهای زیبای دانشگاه تهران، شماره ۱۰، صص ۱۳-۲۱.
- <http://fa.journals.sid.ir/ViewPaper.aspx?id=30480>
 - ظاهری و همکاران (۱۳۹۴) «ارزیابی آسیب‌پذیری نواحی روستایی از خطر زلزله (مطالعه موردی: بخش مرکزی شهرستان مرند)» مجله پژوهش و برنامه‌ریزی روستایی، سال ۴، شماره ۱، شماره پیاپی ۳. <https://jrpp.um.ac.ir/index.php/jrpp/issue/view/1471>
- عصار، محمد (۱۳۶۸)، راهنمای بهسازی محیط در بلاهای طبیعی، ترجمه ابوالحسن ندیم، انتشارات دانشگاه تهران.
- ظهور، مجتبی، محمدنیا قرائی، سهراب، عسکریزاده، سید محمد (۱۳۸۹) «برنامه‌ریزی مدیریت بلایا و مخاطرات محیطی در راستای توسعه پایدار»، مجموعه مقالات چهارمین کنگره بین‌المللی جغرافیدانان جهان اسلام (ICIWG ۲۰۱۰)، زاهدان. http://ganj.irandoc.ac.ir/articles/article_print/757324
- عبدالهی، مجید. (۱۳۸۰) «مدیریت بحران در نواحی شهری»، انتشارات سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور، تهران. <http://iranwiki.net/detail/1241972/article/3>
- فتانی، ابراهیم و آل شیخ، علی (۱۳۸۸) «مکان‌یابی دفن مواد زائد جامد شهری با استفاده از GIS و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) مطالعه موردی شهر گیوی»، علوم محیطی، سال ششم، شماره ۳: ۱۴۵-۱۵۸.