

ارزیابی آسیب‌پذیری نواحی روستایی از خطر زلزله (مطالعه موردی: بخش مرکزی شهرستان مرنند)

محمد ظاهری^۱ - محسن آقایی‌هیر^۲، کلثوم ذاکری‌میاب^{۳*}

۱- دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

۲- استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

۳- کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۱/۱۴ صص ۹۷-۱۱۱ تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۱۱/۱۸

چکیده

هدف: بلایای طبیعی و از آن جمله وقوع زلزله در اغلب موارد، تأثیرات مخربی بر سکونتگاه‌های انسانی داشته و تلفات سنگین جانی و مالی بر ساکنان آن وارد می‌سازد. زیرساخت‌های نامناسب واحدهای سکونتگاهی روستایی و نابرابری‌های اجتماعی-اقتصادی موجود میان شهرها و روستاها، باعث نابسامانی فضایی در شبکه سکونتگاهی کشور شده و آسیب‌پذیری آن‌ها را در مقابل بلایای طبیعی، به‌طور مداوم افزایش داده است. با توجه به موقعیت کشور و نحوه قرارگیری روستاها در نقاط آسیب‌پذیر از زلزله، توجه جدی به این مسئله، ضرورت دارد. این پژوهش باهدف بررسی و تحلیل آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی بخش مرکزی شهرستان مرنند صورت گرفت.

روش: این پژوهش از لحاظ هدف کاربردی و با روش توصیفی-تحلیلی صورت گرفت. داده‌های موردنیاز از مطالعات کتابخانه‌ای و داده‌های مرکز آمار ایران ۱۳۹۰ گردآوری شده‌اند. جامعه آماری این تحقیق شامل ۷۴ روستای بخش مرکزی شهرستان مرنند می‌باشد که به‌صورت تمام‌شماری مورد مطالعه قرار گرفتند. در این راستا به‌منظور وزن‌دهی شاخص‌ها به نظرسنجی از نخبگان با استفاده از تکنیک AHP اقدام شده و جهت ارزیابی آسیب‌پذیری و رتبه‌بندی سکونتگاه‌های روستایی از تکنیک TOPSIS استفاده گردید. در این راستا جهت پردازش داده‌ها و استخراج وضعیت برخی از شاخص‌های مورد استفاده و نیز نمایش نتایج، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) مورد توجه بوده است.

یافته‌ها: نتایج تحقیق حاکی از آسیب‌پذیری 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، آسیب‌پذیری بالا و خیلی بالایی دارند.

محدودیت‌ها/راهبردها: ناقص بودن داده‌های مربوط به روستاها از چالش‌های مطالعه حاضر می‌باشد.

راهکارهای عملی: با عنایت به این مطلب که آسیب‌پذیری محدوده مورد مطالعه بیشتر متأثر از آسیب‌پذیری کالبدی-فضایی است، این امر نیازمند ایجاد تغییر در ویژگی‌های کالبدی-فضایی منطقه مورد مطالعه در جهت بهبود وضعیت به‌منظور کاهش آسیب‌پذیری می‌باشد.

اصالت و ارزش: پژوهش حاضر در مقایسه با مطالعات صورت گرفته، به دنبال ارائه الگویی مناسب برای محاسبه آسیب‌پذیری با رویکرد فازی بر اساس شاخص‌های ابعاد کالبدی و ابعاد اجتماعی-اقتصادی است.

کلیدواژه‌ها: بلایای طبیعی، آسیب‌پذیری، نواحی روستایی، تکنیک TOPSIS، شهرستان مرنند.

۱. مقدمه

۱.۱. طرح مسئله

بلایای طبیعی اغلب یک رویداد ناگهانی و شدید هستند که سبب تلفات فاجعه‌آمیز مالی و جانی شده و زندگی جوامع درگیر را فلج می‌کند. با مروری بر پیشینه تاریخی حوادث رخ داده در کشورمان، می‌توان دریافت که ایران به دلیل ساختارهای مکانی-فضایی ویژه، همواره بحران‌های محیطی زیادی را متحمل شده و در زمره آسیب‌پذیرترین نقاط جهان در برابر مخاطرات محیطی بوده است (پورطاهری، سجاسی و صادقلو، ۱۳۹۰، ص. ۳۵). از جمله مخاطرات طبیعی پرتکرار در ایران به دلیل قرارگیری بر روی کمربند زلزله‌خیز آلپ-هیمالیا، زلزله است که هر از چند گاهی نواحی مختلفی از کشور را تکان داده و خسارت‌های جبران‌ناپذیری را به-ویژه در سکونتگاه‌های روستایی باعث می‌گردد.

با نگاهی به جامعه روستایی ایران، در می‌یابیم که این جامعه از گذشته تا به حال همواره با مسائل و مشکلاتی نظیر کمبود امکانات زیربنایی، کیفیت نامناسب محیط‌زیست، درآمد پایین، نظام نامناسب استقرار، پراکندگی بیش‌ازحد جمعیت و فعالیت‌ها، کوچک بودن و پراکندگی آبادی‌ها و عدم امکان سرمایه‌گذاری مطلوب روبرو بوده است. با توجه به این مسائل، مصائب ناشی از سوانح طبیعی، یکی از موانع اصلی توسعه پایدار بوده و عدم آمادگی و مقابله مناسب با آن، تلفات و خسارات سنگینی را به مردم نواحی روستایی و دارایی‌های آن‌ها وارد می‌کند. از آنجاکه برنامه‌ریزی و شناخت آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی به‌مثابه نظام‌های مکانی-فضایی، برای دستیابی به سیاست عدم اتلاف منابع و بهره‌گیری از حداکثر توان‌ها، خطرپذیری روستاها را در برابر زلزله تقلیل می‌دهد. این امر اهمیت

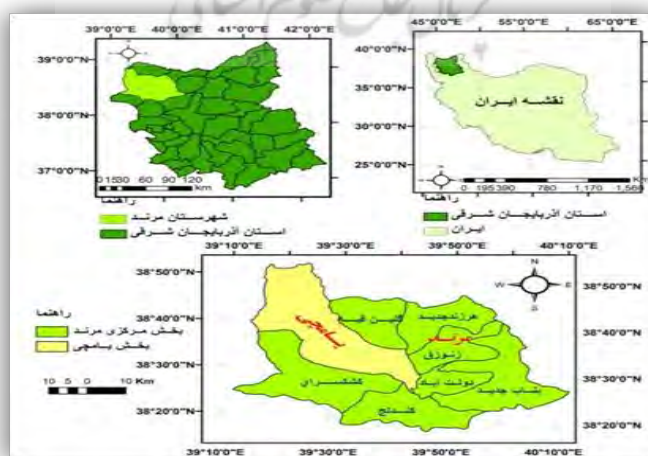
شناخت دقیق ریشه‌های آسیب‌پذیری، برای پیشگیری از خسارات ناشی از زلزله را بیشتر آشکار می‌کند. در نواحی روستایی بخش مرکزی شهرستان مرند نیز با توجه به استقرار سکونتگاه‌های روستایی در پهنه پرخطر زلزله (مختاری، ۱۳۸۴، ص. ۷۳ و بلاطیس، ۱۳۹۰، ص. ۱۴ و ذاکری، ۱۳۹۲، ص. ۱۲۴)، بررسی آسیب‌پذیری روستاهای محدوده مورد مطالعه ضروری به نظر می‌رسد تا با شناخت روستاهای آسیب‌پذیر راهبردهای لازم اتخاذ گردد.

۲. روش‌شناسی تحقیق

۲.۱. قلمرو جغرافیایی تحقیق

شهرستان مرند یکی از ۲۰ شهرستان استان آذربایجان با مساحت ۳۳۱۱/۹ کیلومتر مربع در موقعیت جغرافیایی ۲۸ درجه و ۱۷ دقیقه الی ۳۸ درجه و ۵۳ دقیقه عرض شمالی و ۴۵ درجه و ۱۴ دقیقه الی ۴۵ درجه و ۵۰ دقیقه طول شرقی قرار گرفته است. موقعیت شهرستان مرند نسبت به شهرستان‌های اطراف در شکل (۱) نشان داده شده است.

در تقسیمات کشوری، شهرستان مرند دارای ۴ شهر کشکسرای، یامچی، زوز و مرند بوده و از ۲ بخش تشکیل شده که بخش مرکزی از دهستان‌های بناب، دولت‌آباد، میشاب شمالی، کشکسرای، زوزق، هرزندات شرقی و هرزندات غربی و بخش یامچی از دهستان‌های ذوالبین و یکانات تشکیل شده است. تعداد ۱۱۴ آبادی مسکونی در این شهرستان وجود دارد که از این تعداد ۷۴ روستای دارای سکنه در بخش مرکزی و مابقی در بخش یامچی قرار گرفته است (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۵). جامعه آماری تحقیق حاضر، ۷۴ روستای بخش مرکزی شهرستان مرند به‌صورت تمام‌شماری می‌باشد.



شکل ۱- نقشه موقعیت شهرستان در استان آذربایجان شرقی و ایران

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۲

۲.۲. روش تحقیق

معیار بر اساس جدول ۲ محاسبه گردید. در جدول ۳ نیز، نتایج محاسبات و طبقه‌بندی شاخص‌ها و اهمیت هر کدام آورده شده است. برای محاسبه آسیب‌پذیری روستاهای منطقه مورد مطالعه به دلیل کیفی بودن برخی معیارها، از روش تاپسیس بهره گرفته شد. مقادیر آسیب‌پذیری مربوط به هر کدام از روستاها در جدولی مجزا نمایش داده شد و سپس نقشه آسیب‌پذیری محدوده مورد مطالعه در نرم‌افزار ARCGIS 9.3 ترسیم گردید.

شاخص‌های آسیب‌پذیری محدوده مورد مطالعه بر اساس محاسبات انجام گرفته روی داده‌های مرکز آمار ایران ۱۳۹۰، شناسنامه آبادی‌های استان آذربایجان شرقی، داده‌پردازی گردید. تعداد طبقات و دامنه تغییرات طبقات با استفاده از قاعده استورجس (مهدوی و طاهرخانی، ۱۳۸۳، ص. ۶۰)، تعیین گردید. حداقل و حداکثر مقادیر آستانه‌ها در هر شاخص، براساس وزن‌دهی درون هر

جدول ۲- نحوه محاسبه شاخص‌های مؤثر بر آسیب‌پذیری

مأخذ: ذاکری، ۱۳۹۲، ص. ۸۰-۷۷

ردیف	شاخص‌ها	تعریف شاخص‌ها	تأثیر در آسیب‌پذیری
ابعاد کالبدی-فضایی	v1	بافت سکونتگاه‌ها	هر قدر رقم نسبت کمتر باشد، بافت سکونتگاه متراکم‌تر و آسیب‌پذیری افزایش می‌یابد.
	v2	دسترسی به راه	روستاها دارای راه آسفالت، مناسب و کمترین آسیب‌پذیری و روستاهای دارای راه خاکی، بیشترین آسیب‌پذیری در جریان امدادسانی خواهند داشت.
	v3	فشرده‌گی روستا	موقع زلزله مسکن متراکمی که تخریب شده‌اند، هم شدت تخریب افزایش می‌یابد و هم دسترسی به بافت آسیب‌دیده مشکل می‌شود؛ بنابراین روستاهای فشرده و متراکم، آسیب‌پذیری بالایی دارند.
	v4	تراکم جمعیت	از نظر کالبدی، هر چه تراکم جمعیتی کمتر باشد، آسیب‌پذیری نیز کمتر می‌شود و برعکس تراکم جمعیت بالا باعث افزایش آسیب‌پذیری می‌گردد.
	v5	برخورداری از تسهیلات بهداشتی	هر چه میزان دسترسی به عناصری نظیر مرکز بهداشتی و درمانی، خانه بهداشت، پزشک، بهیار، بهداشتیاری، داروخانه و... در روستایی بیشتر باشد، آسیب‌پذیری کمتر می‌باشد.
	v6	دسترسی به مراکز درمانی	فاصله از نزدیک‌ترین مرکز بهداشتی و درمانی
ابعاد اجتماعی-اقتصادی	v7	نسبت فعالیت اقتصادی	نسبت تعداد شاغلان ۱۰ ساله و بیشتر به جمعیت فعال ۱۰ ساله و بیشتر ضربدر ۱۰۰
	v8	نسبت بی‌سواد	نسبت تعداد افراد بی‌سواد در هر روستا به جمعیت ۶ ساله و بیشتر ضربدر ۱۰۰
	v9	نسبت گروه‌های آسیب‌پذیر	نسبت افراد زیر ۱۵ سال و بالای ۶۵ سال صرف‌نظر از جنسیت افراد به کل جمعیت روستا ضربدر ۱۰۰
	v10	بعد خانوار	نسبت جمعیت هر روستا به تعداد خانوار در آن روستا
	v11	نسبت رشد جمعیت	نسبت تغییرات سالانه جمعیت به جمعیت اول سالی (درصد)
	v12	نسبت جنسی	نسبت زنان به مردان به درصد

جدول ۳- طبقه‌بندی داده‌های شاخص‌های آسیب‌پذیری و اهمیت آن‌ها در آسیب‌پذیری

مأخذ: ذاکری، ۱۳۹۲، صص. ۱۲۸-۱۲۷.

تعداد طبقات و اهمیت در آسیب‌پذیری							شاخص‌ها
طبقه ۱ اهمیت خیلی کم	طبقه ۲ اهمیت کم	طبقه ۳ اهمیت متوسط	طبقه ۴ نسبتاً با اهمیت	طبقه ۵ اهمیت زیاد	طبقه ۶ اهمیت خیلی زیاد	طبقه ۷ کاملاً با اهمیت	
۰-۱۲	(۱۲-۱۶)	۱۶-۲۰	۲۰-۲۶	۲۶-۳۲	۳۲-۴۲	۴۲-۴۷	آستانه طبقات یافت سکونتگاه
۱	۱۵	۲۴	۳۲	۴۰	۵۰	۶۰	تعداد روستاها
۱.۳۵	۲.۰۲۷	۳.۱۰۸	۴.۲۹۷	۵.۵۸۱	۶.۸۶۴	۸.۱۴۷	درصد روستاهای هر طبقه
		شوسه					نوع راه ارتباطی
		۱۲					تعداد روستاها
		۱۶.۲۲					درصد روستاهای هر طبقه
(۰-۷)	(۷-۱۲)	(۱۲-۱۸)	(۱۸-۲۴)	(۲۴-۳۰)	(۳۰-۳۶)	(۳۶-۴۲)	آستانه طبقات فشرده‌گی سکونتگاه
۱۵	۲۱	۲۴	۲۸	۳۲	۳۶	۴۰	تعداد روستاها
۲۰.۲۷	۲۸.۳۸	۳۲.۴۲	۳۶.۴۶	۴۰.۵۰	۴۴.۵۴	۴۸.۵۸	درصد روستاهای هر طبقه
(۰-۲۶)	(۲۶-۵۲)	(۵۲-۷۸)	(۷۸-۱۰۴)	(۱۰۴-۱۳۰)	(۱۳۰-۱۵۶)	(۱۵۶-۱۸۲)	آستانه طبقات تراکم جمعیت
۱۳	۱۸	۲۹	۴۰	۵۱	۶۲	۷۳	تعداد روستاها
۱۷.۵۷	۲۴.۳۲	۳۹.۱۹	۵۳.۸۶	۶۸.۵۳	۸۳.۲۰	۹۷.۸۷	درصد روستاهای هر طبقه
(۱۲-۲۲)	(۲۲-۵۲)	(۵۲-۷۲)	(۷۲-۹۲)	(۹۲-۱۱۲)	(۱۱۲-۱۳۲)	(۱۳۲-۱۵۲)	طبقات نسبت جنسی
۱	۱	۲	۳	۴	۵	۶	تعداد روستاها
۱.۳۵	۱.۳۵	۲.۷۰	۴.۰۵	۵.۴۰	۶.۷۵	۸.۱۰	درصد روستاهای هر طبقه
(۱۱-۱۸)	(۱۹-۲۵)	(۲۶-۳۲)	(۳۳-۳۹)	(۴۰-۴۶)	(۴۷-۵۳)	(۵۴-۶۰)	طبقه بندی نسبت بیسواد
۵	۱۵	۲۸	۴۱	۵۴	۶۷	۸۰	تعداد روستاها
۶.۷۶	۲۰.۲۷	۳۷.۸۴	۵۵.۴۱	۷۲.۹۸	۹۰.۵۵	۱۰۸.۱۲	درصد روستاهای هر طبقه
(۷۲-۸۲)	(۸۲-۹۲)	(۹۲-۱۰۲)	(۱۰۲-۱۱۲)	(۱۱۲-۱۲۲)	(۱۲۲-۱۳۲)	(۱۳۲-۱۴۲)	طبقات نسبت فعالیت اقتصادی
۱	۵	۸	۱۱	۱۴	۱۷	۲۰	تعداد روستاها
۱.۳۵	۶.۷۶	۱۰.۸۱	۱۴.۸۶	۱۸.۹۱	۲۲.۹۶	۲۷.۰۱	درصد روستاهای هر طبقه
(۱-۱۰)	(۱۰-۱۹)	(۱۹-۲۹)	(۲۹-۳۹)	(۳۹-۴۹)	(۴۹-۵۹)	(۵۹-۶۹)	طبقه بندی فاصله از مراکز بهداشتی و درمانی
۱۲	۱۳	۱۱	۱۹	۲۷	۳۵	۴۳	تعداد روستاها
۱۶.۲۲	۱۷.۵۷	۱۴.۸۶	۲۵.۶۸	۳۶.۵۰	۴۷.۳۲	۵۸.۱۴	درصد روستاهای هر طبقه
(۷-۱۲)	(۱۲-۱۹)	(۱۹-۲۵)	(۲۵-۳۱)	(۳۱-۳۷)	(۳۷-۴۳)	(۴۳-۴۹)	طبقه بندی نسبت گروه‌های آسیب‌پذیر
۱	۱	۱	۱۸	۳۰	۴۰	۵۰	تعداد روستاها
۱.۳۵	۱.۳۵	۱.۳۵	۲۴.۳۲	۴۰.۵۰	۵۶.۶۸	۷۲.۸۶	درصد روستاهای هر طبقه
(۲-۳)	(۳-۴)	(۴-۵)	(۵-۶)	(۶-۷)	(۷-۸)	(۸-۹)	آستانه طبقات بعد خانوار
۴	۳۷	۳۰	۱	۱	۱	۱	تعداد روستاها
۵.۴۱	۵۰	۴۰.۵۴	۱.۳۵	۱.۳۵	۱.۳۵	۱.۳۵	درصد روستاهای هر طبقه
(-۱۵)-(-۱۹)	(-۱۱)-(-۱۵)	(-۷)-(-۱۱)	(-۳)-(-۷)	(۱)-(-۳)	(۵)-(-۱)	(۹)-(-۵)	آستانه طبقات نسبت رشد جمعیت
۴	۱	۳	۱۲	۲۱	۳۰	۳۹	تعداد روستاها
۵.۴۱	۱.۳۵	۴.۰۵	۱۶.۲۲	۲۷.۰۱	۳۷.۸۰	۴۸.۵۹	درصد روستاهای هر طبقه
≥۶	(۵-۶)	(۴-۵)	(۳-۴)	(۲-۳)	(۱-۲)	۰	برخورداری از تسهیلات بهداشتی و درمانی
۵	۱	۸	۱۲	۱۶	۲۰	۲۴	تعداد روستاها
۶.۷۶	۱.۳۵	۱۰.۸۱	۱۶.۲۲	۲۲.۶۳	۲۹.۰۴	۳۵.۴۵	درصد روستاهای هر طبقه

۳.۲. متغیرها و شاخص‌های تحقیق

مطالعه حاضر درصدد بررسی این فرضیه است که: «روستاهای بخش مرکزی شهرستان مرند در برابر زلزله آسیب‌پذیری بالایی دارند.»
در راستای فرضیه تحقیق، شاخص‌های مهم و مؤثر بر آسیب‌پذیری ناشی از زلزله در نواحی روستایی بر اساس تحقیقات صورت گرفته در این حوزه مطالعاتی مورد شناسایی و در جدول ۴ آورده شده است:

جدول ۴- شاخص‌های مؤثر بر آسیب‌پذیری

مأخذ: ذاکری، ۱۳۹۲، صص. ۷۶.

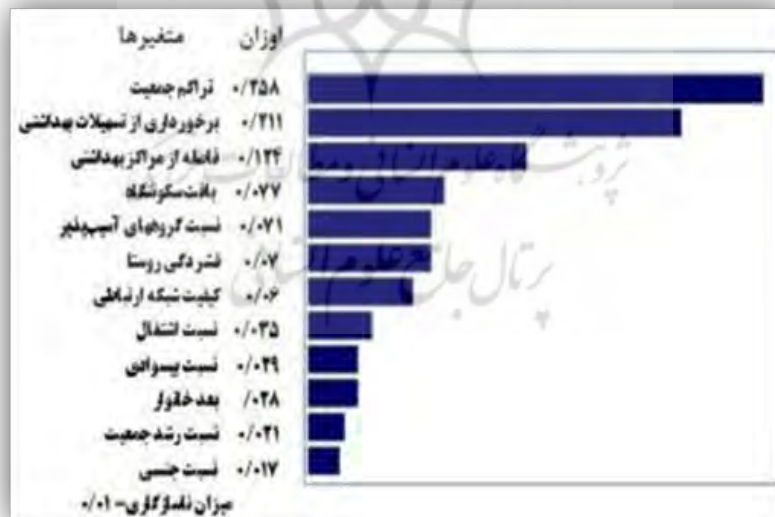
شاخصها	کیفیت آب	تعداد کل	درصد	کیفیت آب	تعداد کل	درصد	کیفیت آب	تعداد کل	درصد
کیفیت آب	۱	۱	۱۰۰٪	۱	۱	۱۰۰٪	۱	۱	۱۰۰٪
بافت سکونتگاهها (فشرده-باز)	۱	۱	۱۰۰٪	۱	۱	۱۰۰٪	۱	۱	۱۰۰٪
دسترسی (مناسب بودن شبکه راه)	۱	۱	۱۰۰٪	۱	۱	۱۰۰٪	۱	۱	۱۰۰٪
فشرده‌گی سکونتگاه	۱	۱	۱۰۰٪	۱	۱	۱۰۰٪	۱	۱	۱۰۰٪
تراکم جمعیت	۱	۱	۱۰۰٪	۱	۱	۱۰۰٪	۱	۱	۱۰۰٪
فاصله از مراکز بهداشتی و درمانی	۱	۱	۱۰۰٪	۱	۱	۱۰۰٪	۱	۱	۱۰۰٪
میزان برخورداری از تسهیلات بهداشتی	۱	۱	۱۰۰٪	۱	۱	۱۰۰٪	۱	۱	۱۰۰٪
نسبت جنسی	۱	۱	۱۰۰٪	۱	۱	۱۰۰٪	۱	۱	۱۰۰٪
نسبت بیسواد	۱	۱	۱۰۰٪	۱	۱	۱۰۰٪	۱	۱	۱۰۰٪
نسبت رشد جمعیت	۱	۱	۱۰۰٪	۱	۱	۱۰۰٪	۱	۱	۱۰۰٪
نسبت فعالیت اقتصادی و اشتغال	۱	۱	۱۰۰٪	۱	۱	۱۰۰٪	۱	۱	۱۰۰٪
نسبت گروه‌های آسیب‌پذیر	۱	۱	۱۰۰٪	۱	۱	۱۰۰٪	۱	۱	۱۰۰٪
بعد خانوار	۱	۱	۱۰۰٪	۱	۱	۱۰۰٪	۱	۱	۱۰۰٪

Expert Choice محاسبه و به‌عنوان وزن نهایی هر کدام از متغیرها منظور گردید تا هر کدام از متغیرها به اندازه اهمیت و ارزش واقعی خود در مدل تعیین آسیب‌پذیری منطقه مورد مطالعه تأثیرگذار باشند. وزن‌های حاصل بر اساس روابط ریاضی در مدل AHP از مجموع مقایسات زوجی معیارها به دست آمد و سپس نسبت استاندارد شده وزن هر معیار و نسبت سازگاری^۱ آن محاسبه شد. نسبت پایداری ماتریس معیارهای مؤثر در آسیب‌پذیری ناشی از زلزله از رابطه $CR=CI/RI$ به دست آمد که در آن CI معرف شاخص سازگاری^۲ و مشخص‌کننده اندازه انحراف معیار از سازگاری است، RI شاخص تصادفی است که از جداول استاندارد استخراج می‌شود، CR نسبت سازگاری است (بهنیافر، قنبرزاده و منصور، دانشور، ۱۳۸۸: ۶۲) که مقدار آن در ماتریس تحقیق در سطح قابل قبولی بوده است ($CR=0/01$). وزن نهایی هر کدام از سنج‌های مربوط به ابعاد کالبدی و اجتماعی - اقتصادی آسیب‌پذیری ناشی از زلزله، در شکل (۲) آورده شده است. نتایج نشان‌دهنده اهمیت بالای شاخص‌های برخورداری از تسهیلات درمانی و تراکم جمعیت و اهمیت پایین شاخص‌های نسبت جنسی و نسبت رشد جمعیت در بین سایر شاخص‌ها است.

محاسبه آسیب‌پذیری در دو بعد کالبدی و بعد اجتماعی-اقتصادی انجام گرفت. برای محاسبه آسیب‌پذیری کالبدی شاخص‌های دسترسی به شبکه ارتباطی مناسب، بافت سکونتگاه و فشردگی روستا، تراکم جمعیت، فاصله از مراکز بهداشتی و درمانی، میزان برخورداری از تسهیلات بهداشتی و درمانی انتخاب گردید و برای محاسبه آسیب‌پذیری اجتماعی^۳ اقتصادی شاخص‌های ترکیب جنسی، نسبت بی‌سوادی، نسبت گروه‌های آسیب‌پذیر، نسبت رشد جمعیت، نسبت فعالیت اقتصادی و اشتغال و بعد خانوار انتخاب گردید.

۱.۳.۲. وزن دهی شاخص‌های آسیب‌پذیری

وزن دهی درون هر معیار به‌صورت نسبی و بین صفر و یک ارائه شده است. نقشه‌های مربوط به هر کدام از این فاکتورها، با استفاده از نرم‌افزار ARCGIS 9.3 تهیه گردید. هر کدام از متغیرها دارای اهمیت خاص در آسیب‌پذیری می‌باشند؛ بنابراین برای هر کدام از متغیرها وزن خاصی باید منظور گردد. برای تعیین و تخمین وزن هر یک از متغیرها پرسشنامه‌ای تدوین شده و به نظرسنجی از ۱۲ نفر از اعضای هیئت‌علمی دانشگاه تبریز و ۱۸ نفر از اساتید سایر دانشگاه‌ها بر اساس روش AHP اقدام گردید و در نهایت وزن این شاخص‌ها در نرم‌افزار 11



شکل ۲- نمایش ضریب اهمیت نهایی شاخص‌های آسیب‌پذیری ناشی از زلزله

مأخذ: ذاکری، ۱۳۹۲

دسترسی به فرصت‌ها پیوند دارد که توانایی مردم برای تعامل یا تأثیر از مخاطراتی که در معرض آن قرار گرفته‌اند، تعریف می‌شود. این به معنای ویژگی‌های فرد یا گروهی از مردم از نظر ظرفیت‌هایشان برحسب پیش‌بینی، با تفوق بر آن، مقاومت در

۳. مبانی نظری تحقیق

۱.۳. مفهوم آسیب‌پذیری^۳

آسیب‌پذیری تابعی از قرار گرفتن در معرض خطر و ظرفیت مقابله در یک نقطه خاص در زمان است. آسیب‌پذیری با

آسیب‌پذیری هستند. فشارهای پویا شامل تراکم و رشد جمعیت، شهرنشینی برنامه‌ریزی نشده، استفاده نامناسب از زمین، سوء مدیریت محیط‌زیست، بی‌عدالتی اجتماعی و فقر هستند (هاستین، ۲۰۱۳، ص. ۲).

آسیب‌پذیری انسانی تابعی از هزینه-فایده نواحی سکونتگاهی است که در معرض خطر ناشی از بلایای طبیعی قرار دارند. به عبارت دیگر احتمالی که فرد یا گروهی در معرض یک فاجعه بوده و به‌طور ناگواری تحت تأثیر آن واقع شوند. این امر نشانگر تعامل و برهم‌کنش بلایای مکانی (خطر و کاهش) با نیمرخ اجتماعی جوامع است. برخی به آسیب‌پذیری به‌عنوان تابعی از فقر، عدم توانایی و تبعیض نگاه می‌کنند (کرمی، ۱۳۹۱، صص. ۸۵-۸۴)؛ اما ظرفیت تطبیق نیز به‌عنوان "منابع، ابزار و نقاط قوتی که در خانوارها و جوامع وجود دارد، تعریف می‌شود که آن‌ها را قادر به مقابله، مقاومت در برابر بلایای طبیعی، آماده شدن، جلوگیری، کاهش و یا بازیابی و بهبود سریع در یک فاجعه می‌نماید. همچنین ظرفیت‌ها را می‌توان به ظرفیت‌های فیزیکی و اجتماعی - اقتصادی طبقه‌بندی کرد.

ظرفیت فیزیکی: در بسیاری از حوادث، مردم از بزرگ‌ترین ضرر خود در قلمرو فیزیکی و مادی رنج می‌برند. مخاطرات طبیعی با تخریب منابع درآمد، امکانات زیستی و مراکز فعالیت مردم (خانه‌ها، کارگاه‌ها، مزارع و ...) به افزایش آسیب‌های اقتصادی و فیزیکی آن‌ها دامن می‌زنند (پورطاهری و همکاران، ۱۳۸۹، ص. ۲۶ و هاستین، ۲۰۱۳، ص. ۶). در این خصوص می‌توان با اتخاذ استراتژی ظرفیت‌سازی و ارتقای ظرفیتی مناسب در زمینه بهبود ساخت مسکن، بهبود زیرساخت‌های توسعه روستایی (راه، خدمات بهداشتی و ...)، مکان‌گزینی مناسب ساختمان‌ها و شهرک‌های مسکونی در جهت مقابله با آسیب‌های حاصله از سانحه زلزله، به موفقیت بیشتری در مدیریت کاهش خطر زلزله در مناطق مستعد سانحه، نائل آمد.

ظرفیت اجتماعی و اقتصادی: افرادی که خانه‌هایشان توسط طوفان یا محصولاتشان توسط سیل نابود شده‌اند، می‌توانند اشیاء را از خانه‌های خود و از مزارع خود نجات دهند یا برخی از مهارت‌هایی داشته باشند که در صورت مهاجرت موقت یا دائمی اعضای خانواده‌ها، آن‌ها را قادر به پیدا کردن کار می‌کند. افراد ثروتمند دارای ظرفیت، به دلیل ثروت خود سریع بهبود می‌یابند. در واقع، آن‌ها به‌ندرت از بلایا ضربه می‌بینند، زیرا آن‌ها در مناطق امن و خانه‌های خود که با مواد مقاوم‌تری ساخته شده، زندگی می‌کنند (حیامیتوله‌خان و ابوتراب‌خان^۸،

برابر آن و بازیافت ناشی از تأثیر خطر یا فاجعه^۴ می‌باشد (کرمی، ۱۳۹۱، ص. ۸۳).

آسیب‌پذیری می‌تواند به‌عنوان فقدان امنیت در برابر تهدیدات زیست‌محیطی توضیح داده شود. آن نتیجه‌ی فرآیندهایی است که به‌صورت درجه‌ی قرار گرفتن در معرض خطر، حساسیت به تنش و فشارها و انعطاف‌پذیری در مواجهه با این فشارها مطرح می‌گردد. در مجموع همه مردم، اکوسیستم‌ها و مناطق در مقابله با تنش‌های محیطی و یا اجتماعی و اقتصادی به‌طور بالقوه در معرض اثرات مخاطرات زیست‌محیطی هستند، اما سطح آسیب‌پذیری به‌طور گسترده‌ای متفاوت است. با توجه به چارچوب مفهومی، آسیب‌پذیری ابعاد سه‌گانه اصلی را به رسمیت می‌شناسد که شامل قرار گرفتن در معرض آسیب‌پذیری، حساسیت و سازگاری/انعطاف‌پذیری می‌باشد. به عبارت دیگر آسیب‌پذیری یک جامعه و یا سیستم معیشتی، تابعی از سه معیار اصلی است:

الف- قرار گرفتن در معرض خطر: شامل ماهیت و وسعت تغییرات آب‌وهوای محلی از جمله تغییرات در تنوع آب و هوایی، بزرگی، دامنه و فراوانی بروز وقایع شدید نظیر زلزله می‌باشد.

ب- حساسیت: میزان تأثیرپذیری سیستم از خطر که می‌تواند به‌صورت مثبت یا منفی اتفاق بی‌افتد.

ج- ظرفیت تطبیق: میزان قابلیت یک جامعه برای انطباق با تغییرات که شامل حفظ، به حداقل رساندن خسارت، یا به حداکثر رساندن ایمنی می‌باشد (لوپز^۵، ۲۰۰۹، صص. ۴-۳).

آسیب‌پذیری سکونتگاه‌ها و یا جوامع ممکن است به‌صورت در معرض خطر قرار گرفتن یک نظام سکونتگاهی و حساسیت نسبت به پیامدهای منفی تغییر و درجه‌ای که جامعه در معرض خطر، قادر به پیش‌بینی، مقاومت، فائق آمدن، مقابله، وفق دادن یا بازیابی است، شرح داده شود. آسیب‌پذیری نظام سکونتگاهی نه تنها شامل حساسیت به تغییرات فیزیکی، بلکه مهم‌تر از آن، تأثیر چنین تغییراتی در زیرسیستم‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی و فرآیندهایی که در آن جوامع وابسته به هم هستند را شامل می‌شود (هاستین^۶، ۲۰۱۳، ص. ۱).

آسیب‌پذیری از ترکیب پیچیده اجتماعی و اقتصادی، زیست‌محیطی و علل سیاسی، فشار پویا و شرایط نامن ایجاد می‌شود (وایزنر، بلیکی، کننون و دیویس^۷، ۲۰۰۴، ص. ۲۷). ایدئولوژی‌های سیاسی و اقتصادی بر تخصیص و در نتیجه توزیع منابع در جامعه، اثر می‌گذارند و در نتیجه، دلیل اصلی

به کمترین حد برساند. عموماً دو جنبه متمایز اما مرتبط به هم در مدیریت بحران وجود دارد، اول آمادگی برای جلوگیری از فاجعه و پاسخ فوری به آن و دوم، توان بخشی و مهم‌ترین زمان برای اعمال مدیریت بحران، زمانی است که فاجعه هنوز رخ نداده است (رحیمی و زرنگار، ۱۳۸۸، ص. ۹۸). وقتی مخاطرات طبیعی منجر به بروز تأثیرات مخرب بر سکونتگاه‌ها می‌انجامد و خسارت‌های اقتصادی و اجتماعی و محیطی گسترده‌ای را بر جوامع تحمیل می‌کند. در این میان، سکونتگاه‌های روستایی و فعالیت‌های تولیدی مرتبط با آن به دلیل دارا بودن ارتباط تنگاتنگ با محیط طبیعی و نیز داشتن توان محدود در مقابله با این تهدیدات محیطی به‌خصوص زلزله، از دیرباز بیش از سکونتگاه‌های دیگر (شهری) در معرض نیروهای مخرب طبیعی (زلزله) قرار داشته‌اند (پورطاهری و همکاران، ۱۳۹۰، ص. ۳۳).

۲.۳. مدل‌های تجزیه و تحلیل آسیب‌پذیری

برای تجزیه و تحلیل آسیب‌پذیری در شرایط خطر، دو مدل مربوط به بحران ارائه می‌گردد: مدل فشار^۱ و رهایی و مدل دستیابی^۲. فاجعه (ریسک) زمانی اتفاق می‌افتد که تعداد قابل توجهی از افراد در معرض خطر، خطر را تجربه و دچار آسیب شدید یا اختلال در سیستم معیشت خود شده و نیاز به بهبود روانی و فیزیکی قربانیان و جایگزینی منابع فیزیکی و روابط اجتماعی داشته باشند. آسیب‌پذیری مردم ریشه در فرایندهای اجتماعی و علل اساسی دارد که ممکن است از خارج از منطقه‌ای که حادثه اتفاق افتاده، نشأت بگیرد.

اساس مدل فشار و رهایی (PAR)، این است که فاجعه تقاطع دو نیروی متضاد است: در یک طرف فرایندهایی که باعث ایجاد آسیب‌پذیری می‌شوند و در طرف دیگر خطر حادثه طبیعی که گاهی به آرامی اتفاق می‌افتد. با افزایش فشار بر مردم ناشی از هر دو عامل (آسیب‌پذیری و شدت خطر)، بحران بوجود می‌آید. مدل فشار و رهایی با اندیشه کاهش خطر، درآمیخته: یعنی برای از بین بردن فشار، آسیب‌پذیری باید کاهش یابد (وایزتر و همکاران، ۲۰۰۴، ص. ۴۶).

مدل دوم به‌عنوان مدل دستیابی که آسیب‌پذیری را ناشی از فرایندهای اقتصادی، اجتماعی و سیاسی می‌داند که باعث گسترش فاجعه می‌شود. مدل دستیابی نشان می‌دهد که چگونه شرایط برای کاهش آسیب‌پذیری باید تغییر کند و در نتیجه به‌موجب آن ظرفیت بازیابی، بهبود یابد. مدل دستیابی بیان می‌کند که شرایط ناامن در سطح خانواده نتیجه فرایندهایی است که در اثر عدم تخصیص منابع، پدیدار می‌شود. دسترسی

ص. ۲). افزایش آگاهی‌های مردم، گروه‌ها و نهادهای محلی درباره خطر سوانح، اعمال سیاست‌های بیمه‌ای (مالی و اجتماعی) مناسب از جمله راههای ظرفیت‌سازی اجتماعی-اقتصادی است.

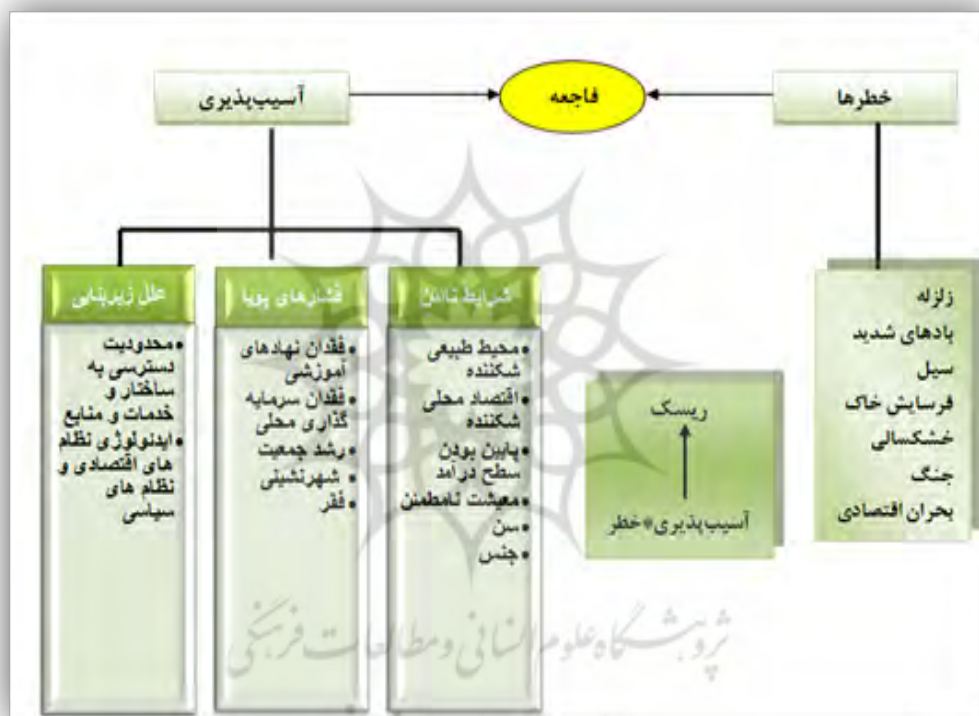
تحقیقات انجام شده در زمینه‌ی ارزیابی خطر در سکونتگاه‌های انسانی نشان‌دهنده‌ی سه رویکرد مطالعاتی در بررسی خطرهای محیطی در اجتماعات انسانی است: ارزیابی زیست-محیطی، ارزیابی اجتماعی و ارزیابی مکانی. رویکرد اول بر پیش‌بینی احتمال وقوع خطرها و تعیین شعاع اثرگذاری در محیط و فضای جغرافیایی تأکید دارد. رویکرد دوم به ارزیابی تأثیرات اجتماعی، اقتصادی و سیاسی خطرهای محیطی در زمان وقوع و پس از آن می‌پردازد. رویکرد سوم به ارزیابی خطرهای بالقوه‌ی محیطی و آثار اقتصادی و اجتماعی آن‌ها توجه دارد و راهکارها و الگوهای مقابله با خطرهای محیطی و کاستن از آثار نامطلوب آن‌ها را ارائه می‌کند (گلی و عسگری، ۱۳۸۷، ص. ۵۸).

بشر اندیشمند امروز برای پیشگیری و مقابله با این حوادث، ابزارهای مختلف فنی، مدیریتی و اجتماعی را بکار می‌گیرد. مجموعه تلاش‌ها برای پیشگیری و یا کاهش اثرات حوادث را اصطلاحاً مدیریت بحران می‌نامند و آن را می‌توان ترکیبی از فعالیت‌ها و تخصص‌های مختلف دانست که هدف آن کاهش و یا اجتناب - اگر ممکن باشد - از زیان‌های بالقوه حوادث و اطمینان از امداد رسانی فوری به آسیب‌دیدگان حادثه هنگام ضرورت است. از آنجا که بروز یک فاجعه از دو عامل حادثه و آسیب‌پذیری شکل می‌گیرد. برای کاهش میزان زیان‌های ناشی از حادثه می‌توان از دو رهیافت عمده سود برد. اولی، رهیافت توسعه، که با هدف کاهش آسیب‌پذیری جوامع بوده و هدف عمده تمام کشورها به‌ویژه کشورهای جهان سوم است. چرا که با ارتقاء سطح توسعه اقتصادی در یک جامعه، سایر زیربناهای اجتماعی و فرهنگی نیز تحول‌یافته و درصد آسیب‌پذیری کاهش می‌یابد. برنامه توسعه هدفی بلندمدت و دستیابی به آن دشوار می‌نماید. دیگری رهیافت مدیریت بحران، به‌ویژه برای حوادث طبیعی که نمی‌توان از وقوع آن جلوگیری و حتی آن را پیش‌بینی کرد مانند زلزله، آتشفشان، خشکسالی. مدیریت بحران روشی در جهت کاهش آسیب‌پذیری و کنترل فاجعه است.

وظیفه مدیریت بحران آن است که تلاش کند حوادثی که سبب فاجعه می‌شود را از میان بردارد یا تأثیر آن‌ها را کاهش دهد. یا اینکه تلاش کند آسیب‌پذیری جامعه را در برابر فاجعه

می‌شود (وایزور و همکاران، ۲۰۰۴، ص. ۸۸). این مدل مکمل مدل فشار و رهایی (PAR) است. مدل فشار و رهایی نشان می‌دهد که مخاطره^{۱۱} جدا و متمایز از شرایطی است که در ایجاد آسیب‌پذیری نقش دارند. در مدل دستیابی مخاطره، تخریب مجموعه‌ای از منابع خانوارهای روستایی (به‌عنوان مثال تخریب محصول یا زمین در اثر سیل) و تغییر الگوهای بازیابی گروه‌های مختلف مردم می‌باشد (وایزور و همکاران، ۲۰۰۴، ص. ۴۷). شکل ۳ تصویر فاجعه را بر اساس مدل PAR نمایش می‌دهد.

به منابع در خانواده، ظرفیت آن‌ها را برای پاسخ به اثرات مخاطرات افزایش می‌دهد. منابع می‌تواند اقتصادی (مثلاً درآمد، وام، اشتغال)، یا مربوط به بخش سلامت و یا زیرساخت‌ها (از جمله ارتباطات) و یا مبتنی بر اطلاعات باشد. دسترسی به منابع کلیدی است برای بهبود معیشت خانواده که آن‌ها را تقویت می‌کند و مقاومت آن‌ها را در برابر آسیب‌های ناگهانی و ظرفیت بازگرداندن معیشت، پس از رخداد فاجعه را افزایش می‌دهد. مسائلی از قبیل مقابله با فاجعه از طریق ظرفیت‌سازی باهدف تقویت انعطاف‌پذیری منجر به افزایش دسترسی به منابع



شکل ۳- عوامل تشکیل دهنده و مؤثر در حادثه و آسیب‌پذیری، مدل PAR

مأخذ: وایزور و همکاران، ۲۰۰۴، ص. ۴۷ و کلز^{۱۲}، ۲۰۱۱، ص. ۱۲

سکونتگاه، فشردگی روستا، نوع راه ارتباطی، تراکم جمعیت، فاصله از مراکز بهداشتی و درمانی، میزان برخورداری از تسهیلات بهداشتی و درمانی، نسبت جنسی، نرخ بی‌سوادی، نرخ رشد جمعیت، نسبت فعالیت اقتصادی و اشتغال، نسبت گروه‌های آسیب‌پذیر، بعد خانوار بوده و به‌عنوان شاخص‌های ماتریس تصمیم در نظر گرفته شدند. جدول (۵) ماتریس تصمیم‌گیری را به نمایش گذاشته است.

۴. یافته‌های تحقیق

آسیب‌پذیری روستاهای بخش مرکزی شهرستان مرند، با استفاده از روش تاپسیس طی پنج مرحله به شرح ذیل صورت گرفت:

مرحله اول - تشکیل ماتریس تصمیم: در این مرحله داده‌های مربوط به شاخص‌های آسیب‌پذیری ناشی از زلزله در ابعاد کالبدی-فضایی و اجتماعی-اقتصادی در Excel محاسبه و داده‌پردازی گردید. شاخص‌های مزبور مشتمل بر بافت

جدول ۵- ماتریس تصمیم گیری داده های آسیب پذیری ناشی از زلزله

مأخذ: ذاکری، ۱۳۹۲، ص. ۱۳۸

روستاها	ابعاد کالبدی-فضایی											ابعاد اجتماعی-اقتصادی			
	بافت سکونتگاه	وضعیت شبکه ارتباطی	فشردهگی روستاها	تراکم جمعیت	فاصله از مراکز بهداشتی	بهداشتی و درمانی	برخورداری از تسهیلات	نسبت جنسی	نرخ بیسوادگی	نرخ رشد جمعیت	نسبت اشتغال	نسبت گروهای آسیب پذیر	بعد خانوار		
W-۱	۰.۰۷۷	۰.۰۶	۰.۰۷	۰.۲۱۱	۰.۱۲۴	۰.۲۵۸	۰.۰۲	۰.۰۲۹	۰.۰۲۱	۰.۰۳۵	۰.۰۷۱	۰.۰۲۸			
النجدق	۱۷.۲	۱	۱۵.۵۸	۷۰.۹۹	۳۲	۰.۵	۹۶	۲۷.۹	-۳.۲۳	۰.۴۵۱	۳۲	۴.۲			
قینر	۱۹.۴	۳	۲۱.۶۶	۹۴.۲۱	۴۰	۰.۷۵	۱۱۶	۳۹.۴	-۳.۵۰	۰.۱۸۶	۴۰	۴.۳			
دوگیجان	۱۳.۸	۱	۱۲.۷۲	۶۵.۸۱	۳۲	۰.۸۷۵	۱۱۴	۳۹.۴	-۰.۷۱	-۰.۰۰۶	۳۲	۵.۰			
زرغان	۲۳.۳	۱	۱۶.۹۱	۶۷.۳۹	۲۷	۰.۶۲۵	۱۰۸	۲۹.۸	-۴.۴۰	۰.۱۹۲	۲۷	۳.۹			
اسداهی	۲۴.۵	۱	۱۰.۵۷	۳۷.۵۷	۱۱	۰.۶۲۵	۱۱۴	۳۳.۷	-۰.۹۵	۰.۲۱۶	۱۱	۳.۱			
جواش	۲۳.۷	۱	۱۱.۰۴	۴۶.۹۴	۶	۰.۶۲۵	۱۱۵	۳۱.۳	۰.۶۱	-۰.۳۹۸	۶	۴.۰			
نوجه ده درق	۱۶.۳	۱	۸.۰۳	۳۳.۸۵	۲۸	۱	۱۱۱	۳۷.۸	۰.۹۹	-۰.۲۶۵	۲۸	۳.۵			
اردکلو	۲۲.۳	۱	۱۴.۴۰	۶۵.۱۳	۱	۱	۹۱	۲۴.۲	۷.۳۰	-۰.۵۵۲	۱	۴.۱			
تازه کنداخوند	۱۴.۳	۱	۱۷.۰۲	۹۱.۴۸	۸	۰.۵	۱۰۳	۲۴.۹	۰.۳۰	۰.۵۰۰	۸	۴.۳			
ساری تپه	۱۶.۱	۱	۷.۴۹	۳۸.۳۳	۵	۰.۷۵	۹۳	۲۵.۱	-۲.۱۲	۰.۵۷۲	۵	۳.۹			
جنتیم کوره های اجرپزو	۱۴.۹	۱	۰.۱۷	۰.۷۱	۷	۰.۸۷۵	۷۱	۲۹.۶	-۶.۷۴	۰.۲۰۰	۷	۴.۰			
بنگین	۱۹.۲	۱	۱۳.۹۷	۵۴.۷۷	۵	۰.۲۵	۱۰۲	۲۲.۵	۱.۷۶	۰.۵۸۱	۵	۳.۷			
دولت اباد	۲۴.۰	۱	۱۸.۰۷	۷۶.۹۸	۶	۰.۶۲۵	۱۰۱	۲۷	-۰.۹۲	۰.۶۰۶	۶	۴.۰			
ابرعان	۱۹.۰	۱	۱۳.۰۸	۵۹.۵۳	۱۳	۰.۳۷۵	۱۲۰	۲۸	-۰.۹۱	۰.۳۷۱	۱۳	۴.۳			
کوهناب	۱۷.۳	۳	۱۰.۶۱	۴۰.۷۱	۲۸	۰.۷۵	۹۶	۳۷.۹	-۲.۷۸	۰.۲۴۳	۲۸	۳.۷			
نوجه ده شیخدر	۱۵.۶	۳	۱۸.۸۴	۹۰.۶۳	۲۸	۰.۸۷۵	۱۰۶	۳۶.۳	-۶.۳۳	۰.۲۹۷	۲۸	۴.۵			
هوجقان	۲۷.۱	۱	۱۵.۰۶	۶۱.۴۳	۱۲	۰.۷۵	۱۰۳	۲۶.۶	-۲.۳۹	۰.۵۳۱	۱۲	۳.۷			
درق	۱۲.۹	۱	۱۹.۶۲	۹۶.۴۷	۳۲	۰.۷۵	۱۱۵	۲۶.۷	-۵.۹۵	۰.۶۲۵	۳۲	۴.۰			
زنوزق	۱۶.۳	۱	۴۳.۹۰	۱۸۳.۴۴	۳۱	۰.۷۵	۱۱۳	۳۳.۶	-۳.۹۶	۰.۶۱۲	۳۱	۳.۹			
کوه کمر	۱۴.۰	۲	۱۶.۸۸	۱۰۶.۱۱	۵۰	۰.۶۲۵	۹۸	۴۶.۷	-۲.۹۳	۰.۳۲۳	۵۰	۴.۷			
هریس	۲۶.۴	۳	۱۰.۴۳	۳۷.۳۲	۴۸	۱	۱۰۲	۵۵.۴	-۳.۲۳	۰.۲۸۴	۴۸	۳.۶			
چرچر	۳۰.۲	۳	۱.۴۲	۶.۰۵	۳۱	۰.۷۵	۹۷	۳۰	-۵.۴۴	۰.۴۸۲	۳۱	۳.۷			
زمهریر	۳۴.۶	۳	۷.۵۲	۱۹.۶۵	۳۳	۱	۱۱۶	۶۱.۶	-۴.۳۰	۰.۴۶۲	۳۳	۲.۵			
ارلان	۱۴.۳	۳	۳۵.۹۲	۱۶۳.۰۱	۳۵	۰.۷۵	۱۰۱	۳۰.۶	-۲.۱۴	۰.۴۶۳	۳۵	۳.۸			
ایلات یالقوزاغاج	۲۲.۰	۱	۱۴.۰۰	۷۰.۰۲	۱۱	۰.۶۲۵	۱۰۳	۲۱.۲	-۰.۷۶	۰.۶۹۳	۱۱	۴.۳			
درویش محمد	۱۸.۴	۱	۱۱.۴۶	۵۹.۳۱	۱۴	۰.۶۲۵	۹۷	۱۷.۶	-۰.۲۱	۰.۵۹۷	۱۴	۴.۲			
قراجه محمد	۲۱.۴	۱	۷.۹۷	۳۳.۶۱	۲۰	۰.۶۲۵	۱۰۶	۱۹.۴	-۰.۰۳	۰.۶۳۶	۲۰	۴.۱			
یالقوزاغاج	۲۰.۴	۱	۱۳.۹۵	۷۱.۱۶	۳۲	۰.۶۲۵	۱۰۲	۲۶.۷	۱.۳۲	۰.۴۵۷	۳۲	۳.۹			
دیزج حسین بیگ	۲۷.۵	۱	۱۶.۳۵	۶۹.۹۲	۱۸	۰	۹۸	۲۱.۹	۰.۷۰	۰.۵۰۰	۱۸	۳.۹			
قراجه فیض اله	۱۸.۳	۱	۹.۳۹	۴۲.۶۰	۲۱	۰.۵	۱۰۸	۲۵.۳	-۰.۱۵	۰.۴۵۸	۲۱	۴.۱			
ارسی	۱۶.۹	۱	۱۱.۸۴	۵۸.۴۶	۲۷	۰.۷۵	۱۰۴	۲۰.۷	-۱.۸۷	۰.۶۵۴	۲۷	۴.۲			
جامعه بزرگ	۱۹.۲	۱	۱۱.۸۱	۶۴.۵۰	۲۶	۰.۸۷۵	۱۰۳	۲۹.۶	-۴.۹۲	۰.۶۶۵	۲۶	۴.۱			
قرمزی قشلاق	۱۲.۸	۱	۴.۹۵	۲۸.۱۹	۳۰	۰.۸۷۵	۹۵	۳۱.۳	۲.۵۶	۰.۵۰۹	۳۰	۴.۰			
واتلوجق	۱۶.۷	۱	۹.۶۰	۵۵.۲۸	۲۵	۰.۸۷۵	۱۰۲	۲۲.۳	۲.۶۶	۰.۵۹۷	۲۵	۴.۲			
قرخار	۴.۰	۲	۲.۶۶	۶۵.۹۷	۴۰	۱	۱۳	۱۱.۷	-۳.۸۹	۰.۴۵۸	۴۰	۱۹.۱			
زنچیره	۱۶.۳	۱	۶.۹۰	۳۸.۶۰	۴۰	۰.۶۲۵	۱۰۲	۳۲.۴	۰.۱۲	۰.۵۱۲	۴۰	۴.۸			
سرخه	۲۷.۳	۳	۱۰.۰۱	۴۶.۴۶	۳۱	۰.۷۵	۹۱	۲۷.۴	-۰.۳۱	۰.۴۴۷	۳۱	۴.۲			
گرافر	۲۱.۷	۳	۴.۵۴	۲۴.۹۱	۳۷	۰.۷۵	۸۵	۳۰.۵	۱.۲۶	۰.۳۵۶	۳۷	۴.۵			
سیدلو	۳۸.۷	۳	۵.۲۷	۲۰.۶۱	۵۵	۱	۸۵	۳۰.۳	-۱.۵۸	۰.۴۳۱	۵۵	۳.۴			
نورایاد	۱۹.۳	۳	۴.۷۰	۱۶.۶۱	۶۰	۱	۱۰۴	۴۰.۶	-۷.۱۲	۰.۳۹۶	۶۰	۳.۱			

ادامه جدول ۵-

روستاها	ابعاد کالبدی-فضایی					ابعاد اجتماعی-اقتصادی						
	بافت سکونتگاه	وضعیت شبکه ارتباطی	فشرده‌گی روستاها	تراکم جمعیت	فاصله از مراکز بهداشتی	پهناشتی و درمانی	نرخ خورداری از تسهیلات	نسبت جنسی	نرخ بیسوادی	نرخ رشد جمعیت	نسبت اشتغال	نسبت گروه‌های آسیب‌پذیر
W-۱	۰.۰۷۷	۰.۰۶	۰.۰۷	۰.۲۱۱	۰.۱۲۴	۰.۲۵۸	۰.۰۲	۰.۰۲۹	۰.۰۲۱	۰.۰۳۵	۰.۰۷۱	۰.۰۲۸
قاپولوخ	۲۵.۹	۱	۴.۹۹	۲۶.۵۶	۴۵	۰.۷۵	۸۹	۳۹.۹	-۲.۰۰	۰.۵۲۱	۴۵	۴.۶
سگبان/اسیوان	۲۲.۲	۴	۱۰.۰۹	۳۳.۰۸	۱۷	۰.۷۵	۱۳۶	۴۷.۹	-۸.۵۷	۰.۵۶۶	۱۷	۳.۲
شوردرق	۲۳.۸	۱	۲۰.۳۱	۸۹.۴۷	۱۸	۰.۸۷۵	۹۵	۲۲.۱	-۱.۲۶	۰.۶۱۳	۱۸	۳.۹
پیام	۳۴.۸	۱	۲۳.۲۶	۱۱۸.۴۵	۱۰	۰.۵	۷۲	۱۶.۶	-۲.۲۰	۰.۵۳۱	۱۰	۴.۴
گلجار	۱۶.۹	۱	۱۶.۰۹	۶۸.۶۹	۱۲	۰.۷۵	۹۵	۲۰.۶	-۱.۵۵	۰.۵۰۹	۱۲	۳.۹
دیده بان	۱۴.۱	۱	۱۴.۱۱	۷۱.۲۹	۶	۰.۷۵	۱۰۴	۲۶.۴	-۰.۸۵	۰.۶۹۴	۶	۴.۳
دیزج علیا	۲۴.۶	۱	۱۷.۹۳	۷۱.۶۱	۱۲	۰.۲۵	۱۴۷	۱۵	۰.۴۳	۰.۷۰۸	۱۲	۳.۹
ملايوسف	۳۰.۳	۱	۸.۷۹	۲۹.۵۴	۴	۰.۷۵	۹۹	۲۴.۹	-۲.۴۹	۰.۶۵۱	۴	۳.۱
بهرام	۱۲.۳	۱	۱۴.۹۳	۱۰۵.۷۰	۳	۰.۸۷۵	۵۰	۱۴.۱	-۰.۲۷	۰.۲۴۶	۳	۶.۲
کندلج	۲۴.۳	۱	۱۶.۵۰	۶۶.۸۴	۶	۰.۵	۹۲	۲۳.۹	-۰.۱۵	۰.۵۹۷	۶	۳.۵
انامق	۱۴.۷	۲	۱۴.۵۰	۷۵.۹۹	۸	۰.۵	۱۰۳	۲۷.۶	-۲.۰۳	۰.۴۵۲	۸	۳.۸
پیربالا	۴۱.۶	۲	۲۶.۹۵	۱۰۲.۳۳	۲۸	۰.۶۲۵	۱۰۰	۲۱.۵	-۲.۱۷	۰.۴۸۶	۲۸	۳.۴
عیش آباد	۲۲.۲	۳	۱۵.۰۶	۵۸.۰۲	۲۶	۰.۵	۱۱۷	۳۵.۷	-۲.۰۲	۰.۳۶۱	۲۶	۳.۳
محبوب آباد	۱۵.۲	۲	۲۵.۱۰	۱۲۵.۶۰	۱۰	۰.۵	۱۰۳	۲۹	-۲.۶۳	۰.۱۷۲	۱۰	۳.۹
قره تپه	۴۰.۰	۳	۳.۷۳	۱۰.۷۶	۱۳	۰.۷۵	۱۲۸	۴۳	-۱۱.۳۵	۰.۶۱۲	۱۳	۲.۹
بابره سفلی	۲۹.۸	۱	۲۰.۰۹	۷۴.۶۱	۳۴	۰.۷۵	۱۱۰	۲۸.۴	-۳.۱۶	۰.۶۴۵	۳۴	۳.۷
هرزندعتیق	۱۸.۶	۱	۱۴.۸۰	۶۲.۶۶	۳۸	۰.۷۵	۹۰	۲۶.۸	-۳.۷۲	۰.۶۳۳	۳۸	۴.۲
هرزندجدید	۲۴.۴	۱	۱۷.۲۶	۵۵.۱۵	۳۲	۰	۱۱۹	۲۹	-۵.۱۷	۰.۷۱۴	۳۲	۳.۱
بابره علیا	۱۶.۳	۱	۱۱.۲۸	۴۵.۶۴	۳۴	۰.۶۲۵	۱۱۴	۲۷.۲	-۳.۶۷	۰.۷۲۵	۳۴	۴.۰
میاب	۲۴.۲	۱	۱۱.۶۶	۳۳.۲۴	۴۴	۰.۷۵	۱۲۹	۳۵.۱	-۴.۹۸	۰.۶۳۸	۴۴	۲.۷
میزاب	۱۷.۴	۱	۱۸.۵۸	۶۲.۳۲	۴۵	۰.۷۵	۱۱۲	۲۸	-۲.۳۲	۰.۵۹۷	۴۵	۳.۳
اویندین	۲۴.۱	۳	۲۳.۰۱	۸۰.۵۴	۳۱	۱	۱۱۱	۴۳	۰.۶۹	۰.۶۵۴	۳۱	۳.۵
خانه سر	۱۷.۷	۲	۴.۶۴	۱۶.۹۶	۵۵	۱	۱۲۶	۴۲.۶	-۱۷.۰۷	۰.۵۱۸	۵۵	۳.۵
داراندش	۱۳.۸	۲	۵.۰۲	۲۵.۶۴	۵۴	۰.۷۵	۱۱۹	۲۹.۵	-۲.۴۵	۰.۳۸۰	۵۴	۵.۱
هاویستین	۱۷.۱	۲	۱۲.۶۶	۵۰.۹۴	۵۰	۰.۷۵	۱۲۹	۳۶.۵	-۵.۵۸	۰.۶۳۳	۵۰	۳.۷
پیراسحق	۱۲.۵	۲	۱.۲۴	۴.۹۵	۳۵	۱	۱۵۰	۳۵	-۱۹.۴۲	۰.۳۲۱	۳۵	۴.۰
زال	۲۶.۶	۱	۸.۶۸	۲۹.۱۱	۴۰	۰.۸۷۵	۱۱۸	۳۵.۵	-۳.۹۴	۰.۷۴۹	۴۰	۳.۳
کراب	۲۱.۵	۱	۱۱.۵۹	۴۴.۳۴	۴۵	۰.۸۷۵	۱۲۵	۳۲.۱	-۷.۱۳	۰.۷۱۹	۴۵	۳.۶
چایکسن	۲۱.۵	۲	۳.۶۸	۲۰.۳۸	۳۵	۱	۸۸	۲۳.۴	-۱۶.۲۰	۰.۵۵۷	۳۵	۴.۱
ینگجه سادات	۲۰.۲	۳	۳.۸۵	۱۰.۰۲	۶۳	۱	۱۰۰	۶۰.۹	-۱۶.۷۷	۰.۳۵۶	۶۳	۲.۶
عریان تپه	۲۰.۳	۱	۹.۰۷	۳۸.۰۸	۳۵	۰.۵	۱۱۸	۲۱.۱	-۰.۸۰	۰.۶۹۳	۳۵	۴.۲
قره بلاغ	۱۵.۸	۲	۳.۹۱	۱۶.۷۳	۳۰	۱	۱۱۸	۲۶.۱	-۴.۸۹	۰.۷۷۶	۳۰	۴.۳
دیزج قریان	۱۶.۱	۲	۱۹.۲۰	۷۴.۹۹	۴۰	۰.۷۵	۱۲۷	۳۴.۹	-۶.۳۷	۰.۶۴۸	۴۰	۳.۷
گلین قبه	۱۹.۰	۱	۱۴.۰۶	۵۳.۹۹	۳۶	۰.۱۲۵	۱۲۱	۲۵.۷	-۳.۸۵	۰.۶۹۵	۳۶	۳.۸

بهراحتی با یکدیگر مقایسه نمود. سپس مقادیر استاندارد شده در وزن هریک از شاخص‌ها که قبلاً محاسبه شده و در شکل ۲ نشان داده شده، ضرب شده و در نهایت ماتریس استاندارد وزین به دست آمد.

مرحله سوم- مشخص کردن راه‌حل ایده‌آل مثبت (A^+) و راه‌حل ایده‌آل منفی (A^-) که جدول (۵) نمایانگر آن است.

مرحله دوم- محاسبه ماتریس تصمیم‌گیری استاندارد شده وزین: در این مرحله پس از کمی نمودن شاخص‌ها، به‌منظور قابل مقایسه شدن مقیاس‌های مختلف اندازه‌گیری لازم است تا شاخص‌ها بی‌مقیاس شوند که به‌وسیله آن، مقادیر شاخص‌های مختلف، بی‌بعد شده و قابل مقایسه می‌گردند. بدین طریق، کلیه سطرهای ماتریس تصمیم‌گیری را می‌توان

جدول ۵- تعیین راه حل ایده آل مثبت (A^+) و راه حل ایده آل منفی (A^-)

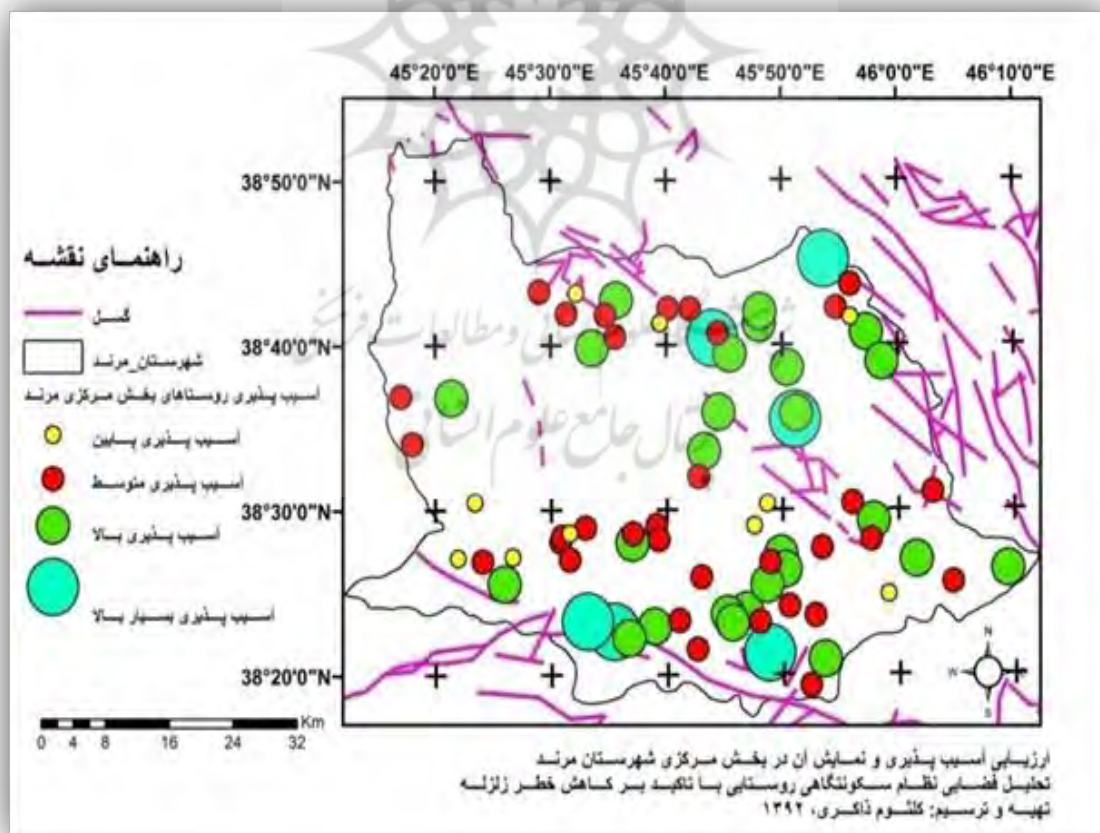
مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۲

بافت سکونتگاه	وضعیت شبکه ارتباطی	فشرده‌گی روستاها	تراکم جمعیت	فاصله از مراکز بهداشتی	برخورنا ری از تهیلات بهداشتی	نسبت جنسی	نرخ بیسوای	نرخ رشد جمعیت	نسبت اشتغال	نسبت گروههای آسیب‌پذیر	بهد خانوار
۰.۰۱۷	۰.۰۱۱۶۷	۰.۰۲۳۹۸	۰.۰۶۷۷۴	۰.۰۲۸۸۸	۰.۰۴۰۱۱	۰.۰۰۲۷	۰.۰۰۶۵	۰.۰۰۳۲	۰.۰۰۵۹۹	۰.۰۱۶۵۴	۰.۰۱۳
۰.۰۱۶	۰.۰۰۳۸۹	۰.۰۰۰۰۹	۰.۰۰۰۴۶	۰.۰۰۰۴۶	۰.۰۰۰۰۰	۰.۰۰۰۰۴	۰.۰۰۰۱۲	-۰.۰۰۰۰۸	-۰.۰۰۰۰۵	۰.۰۰۰۰۴۶	۰.۰۰۱

(۷)، طبقه‌بندی داده‌های آسیب‌پذیری روستاهای بخش مرکزی شهرستان مرند را با روش شکست طبیعی^{۱۳} در GIS نشان می‌دهد. نتایج محاسبات حاکی از آن است که بالاترین امتیاز شاخص مربوط به روستاهای زنوزق، ارلان و کوه‌کمر، قینر، پیربالا و پایین‌ترین امتیاز، مربوط به روستاهای بنگین، هرزند جدید، مجتمع کوره‌های آجرپزی و قراجه‌فیض‌الله است.

مرحله چهارم- تعیین فواصل اقلیدسی با ایده‌آل‌های مثبت (A^+) و منفی (A^-):

مرحله پنجم- تعیین شاخص نزدیکی نسبی به راه‌حل ایده‌آل (C^*) و رتبه‌بندی روستاهای بخش مرکزی شهرستان مرند بر اساس این شاخص که نشان‌دهنده میزان آسیب‌پذیری ابعاد کالبدی و اجتماعی-اقتصادی این روستاها در برابر زلزله می‌باشد و جدول (۶) و شکل (۴) منعکس‌کننده آن است. جدول



شکل ۴- نمایش آسیب‌پذیری روستاهای بخش مرکزی شهرستان مرند

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۲

جدول ۶- نمایش آسیب پذیری روستاهای بخش مرکزی شهرستان مرند

مأخذ: ذاکری، ۱۳۹۲، ص. ۱۴۷

ردیف	نام روستاها	کلی آسب پذیری C*	کالبدی C*	اقتصادی - اجتماعی C*	ردیف	نام روستاها	C* آسیب پذیری کلی	C* کالبدی	اقتصادی - اجتماعی C*	ردیف	نام روستاها	C* آسیب پذیری کلی	C* کالبدی	اقتصادی - اجتماعی C*
۱	زنوزق	۰.۷۴۹۸	۰.۷۸۲۴	۰.۴۳۸۷	۲۶	نوراباد	۰.۲۳۹	۰.۲۴۰	۰.۵۴۶	۵۱	عیش آباد	۰.۳۸۰۶	۰.۳۷۸	۰.۴۰۴
۲	ارلان	۰.۷۳۷۶	۰.۷۶۹۸	۰.۴۶۱۶	۲۷	وانلوجق	۰.۲۳۵	۰.۲۳۴	۰.۴۵۲	۵۲	بابره علیا	۰.۳۷۷۶	۰.۳۶۹	۰.۴۶۳
۳	کوه کمر	۰.۵۷۸۷	۰.۵۸۱۲	۰.۵۵	۲۸	تازه کنداخوند	۰.۲۳۴	۰.۲۴۳	۰.۳۵۲	۵۳	درویش محمد	۰.۳۷۶۵	۰.۳۷۷	۰.۳۷۲
۴	قینر	۰.۵۶۱۲	۰.۵۶۸۸	۰.۴۷۶۲	۲۹	ینگجه سادات	۰.۴۳۱۶	۰.۴۲۴	۰.۴۲۴	۵۴	گزارق	۰.۳۷۴۱	۰.۳۶۶	۰.۴۹۸
۵	پیربالا	۰.۵۵۸۸	۰.۵۷۲۴	۰.۴۱۳۷	۳۰	گلجار	۰.۴۲۶۵	۰.۴۲۳	۰.۴۲۳	۵۵	پیراسحق	۰.۳۷۴۱	۰.۳۷۵	۰.۳۴۷
۶	اویندی	۰.۵۵۲۷	۰.۵۵۸۸	۰.۴۷۸۳	۳۱	زرغان	۰.۴۲۶۴	۰.۴۲۰	۰.۳۷۸	۵۶	زنجیره	۰.۳۷۲۶	۰.۳۵۹	۰.۵۲۱
۷	محبوب آباد	۰.۵۴۰۲	۰.۵۶۱۷	۰.۳۰۶۲	۳۲	خانه سر	۰.۴۲۵۹	۰.۴۲۱	۰.۴۸۰	۵۷	کندلج	۰.۳۶۹۵	۰.۳۷۲	۰.۳۴۲۳
۸	نوج ده شیختر	۰.۵۴۰۱	۰.۵۵۲۵	۰.۳۸۴۲	۳۳	دولت آباد	۰.۴۲۳۱	۰.۴۳۱	۰.۳۴۰	۵۸	سیوان	۰.۳۵۵۵	۰.۳۵۷	۰.۳۲۶۲
۹	درق	۰.۵۳۷۰	۰.۵۴۶۸	۰.۴۲۵۷	۳۴	دیده بان	۰.۴۲۲۲	۰.۴۲۹	۰.۳۵۱	۵۹	دیزج علیا	۰.۳۵۰۱	۰.۳۴۶	۰.۳۸۰۵
۱۰	پیام	۰.۵۳۱۰	۰.۵۲۹۷	۰.۳۳۱۳	۳۵	ارسی	۰.۴۲۱۸	۰.۴۲۱	۰.۴۳۰	۶۰	ساری تپه	۰.۳۳۹۹	۰.۳۴۱	۰.۳۲۱۱
۱۱	شوردرق	۰.۵۲۲۳	۰.۵۳۴۸	۰.۳۸۲۰	۳۶	نوجه ده درق	۰.۴۱۷۴	۰.۴۱۶	۰.۴۳۷	۶۱	جواش	۰.۳۳۸۷	۰.۳۳۹	۰.۳۴۴۴
۱۲	بهرام	۰.۵۲۰۸	۰.۵۳۹۱	۰.۳۳۱۳	۳۷	التجق	۰.۴۱۶۴	۰.۴۱۵	۰.۴۲۴	۶۲	عریان تپه	۰.۳۳۸۷	۰.۳۳۳	۰.۴۸۵۷
۱۳	قرخلار	۰.۴۹۹۲	۰.۴۸۹۸	۰.۶۶۱۰	۳۸	زمهریر	۰.۴۱۵۴	۰.۴۱۳	۰.۴۴۴	۶۳	چرچر	۰.۳۳۶۹	۰.۳۳۱	۰.۴۱۰۹
۱۴	دیزج قربان	۰.۴۹۸۴	۰.۵۰۰۳	۰.۴۷۳۵	۳۹	هوجقان	۰.۴۱۴۱	۰.۴۲۰	۰.۳۳۹	۶۴	ملا یوسف	۰.۳۳۴۹	۰.۳۳۶	۰.۳۱۷۹
۱۵	بابره سفلی	۰.۴۹۴۹	۰.۴۹۷۹	۰.۴۵۸۴	۴۰	سرخه	۰.۴۱۲۸	۰.۴۰۹	۰.۴۵۳	۶۵	قراجه محمد	۰.۳۳۶۶	۰.۳۱۹	۰.۴۰۵۷
۱۶	میزاب	۰.۴۹۳۱	۰.۴۶۸۸	۰.۵۱۶۰	۴۱	زال	۰.۴۱۰۵	۰.۴۰۴	۰.۴۹۲	۶۶	قره تپه	۰.۳۳۵۳	۰.۳۲۷	۰.۳۸۱۶
۱۷	دوگیجان	۰.۴۷۰۶	۰.۴۷۲۴	۰.۴۴۸۵	۴۲	ایلات یالقوزاغاچ	۰.۴۰۵۹	۰.۴۰۹	۰.۳۶۶	۶۷	دیزج حسین	۰.۳۳۴۴	۰.۳۱۶	۰.۳۹۲۰
۱۸	هریس	۰.۴۶۵۷	۰.۴۶۰۹	۰.۵۲۶۸	۴۳	میاب	۰.۴۰۱۹	۰.۳۹۳	۰.۴۹۴	۶۸	ابرقان	۰.۳۳۲۲	۰.۳۲۰	۰.۳۵۳۵
۱۹	جامعه بزرگ	۰.۴۵۸۷	۰.۴۶۲۹	۰.۴۰۳۹	۴۴	چایکسن	۰.۴۰۰۵	۰.۴۰۲	۰.۳۶۵	۶۹	اسدافی	۰.۳۳۲۲	۰.۳۲۲	۰.۳۳۰۳
۲۰	هرزندعتیق	۰.۴۵۶۴	۰.۴۵۴۳	۰.۴۷۹۱	۴۵	داراندش	۰.۳۹۹۸	۰.۳۸۵	۰.۵۶۹	۷۰	گلین قیه	۰.۳۱۸۱	۰.۳۰۲	۰.۴۶۷۲
۲۱	اردکلو	۰.۴۵۶۰	۰.۴۶۲۶	۰.۳۹۴۲	۴۶	قره بلاغ	۰.۳۹۱۳	۰.۳۸۸	۰.۴۴۶	۷۱	قراجه فیض-اله	۰.۳۱۵۹	۰.۳۰۷	۰.۴۰۰۶
۲۲	هاووستین	۰.۴۴۹۹	۰.۴۴۲۲	۰.۵۳۱۰	۴۷	قاپولوخ	۰.۳۸۸۸	۰.۳۷۶	۰.۵۳۶	۷۲	مجمع-جریزی	۰.۳۱۱۰	۰.۳۱۴	۰.۲۴۶۱
۲۳	سیدلو	۰.۴۴۹۴	۰.۴۴۱۶	۰.۵۵۸۷	۴۸	انامق	۰.۳۸۱۷	۰.۳۹۵	۰.۳۳۳	۷۳	هرزندجدید	۰.۳۰۷۲	۰.۲۹۴	۰.۴۳۱۹
۲۴	کراب	۰.۴۴۶۴	۰.۴۴۲۰	۰.۴۹۷۴	۴۹	کوهتاب	۰.۳۸۶۸	۰.۳۸۵	۰.۴۰۵	۷۴	بنگین	۰.۲۸۱۵	۰.۲۷۲	۰.۳۵۵۵
۲۵	یالقوزاغاچ	۰.۴۴۵۲	۰.۴۴۲۸	۰.۴۷۰۱	۵۰	قرمزق قشلاق	۰.۳۸۳۹	۰.۳۷۶	۰.۴۷۵					

جدول ۷- طبقه بندی آسیب پذیری و درصد روستاهای تحت پوشش هر طبقه

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۲

ردیف	میزان آسیب پذیری کلی	درجه آسیب پذیری	تعداد روستا	درصد روستاها	جمعیت طبقات	درصد جمعیت
۱	(۰/۲۸۲-۰/۳۹۸)	آسیب پذیر کم	۲۹	۳۹.۱۹	۳۰۲۴۰	۴۰.۴۲
۲	(۰/۳۹۸-۰/۴۴۸)	آسیب پذیری متوسط	۲۰	۲۷.۰۲	۲۰۵۲۱	۲۷.۴۴
۳	(۰/۴۴۸-۰/۵۲۱)	آسیب پذیر بالا	۱۳	۱۷.۵۷	۱۲۶۰۴	۱۶.۸۵
۴	(۰/۵۲۱-۰/۷۵۰)	آسیب پذیری بسیار بالا	۱۲	۱۶.۲۲	۱۱۴۶۲	۱۵.۲۲
۵	میزان آسیب پذیری کالبدی	درجه آسیب پذیری	تعداد روستا	درصد روستاها	جمعیت طبقات	درصد جمعیت
۱	(۰/۲۸۲-۰/۳۹۷)	آسیب پذیر کم	۳۱	۴۱.۳۳	۳۰۸۶۰	۴۱
۲	(۰/۳۹۷-۰/۴۵۲)	آسیب پذیری متوسط	۲۲	۲۹.۳۳	۲۲۱۲۷	۳۰
۳	(۰/۴۵۲-۰/۵۳۱)	آسیب پذیر بالا	۱۰	۱۳.۳۳	۸۸۴۸	۱۲
۴	(۰/۵۳۱-۰/۷۷۵)	آسیب پذیری بسیار بالا	۱۲	۱۶.۰۰	۱۲۹۵۲	۱۷
۶	میزان آسیب پذیری اجتماعی-اقتصادی	درجه آسیب پذیری	تعداد روستا	درصد روستاها	جمعیت طبقات	درصد جمعیت
۱	(۰/۲۴۶-۰/۳۷۷)	آسیب پذیر کم	۲۴	۳۲.۰۰	۲۷۱۴۳	۳۶
۲	(۰/۳۷۷-۰/۴۳۸)	آسیب پذیری متوسط	۱۷	۲۲.۶۷	۲۲۵۶۸	۳۰
۳	(۰/۴۳۸-۰/۴۹۶)	آسیب پذیر بالا	۲۰	۲۶.۶۷	۱۸۳۷۴	۲۵
۴	(۰/۴۹۶-۰/۶۴۵)	آسیب پذیری بسیار بالا	۱۳	۱۷.۳۳	۶۷۰۲	۹

۵. بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه تلاش شد تا تحلیل آسیب‌پذیری روستاها بر اساس ابعاد کالبدی و اجتماعی-اقتصادی مورد بحث و بررسی قرار گیرد. این مهم متأثر از نتایج برخی تحقیقات انجام یافته می‌باشد که بر این باورند؛ «برای فهم و تحلیل آسیب‌پذیری (در مقیاس جامعه) در جایگزینی هر یک از دیدگاه‌های زیستی-فیزیکی و ساخت اجتماعی به‌جای یکدیگر امتیازی وجود ندارد. در مقابل، دیدگاه ترکیبی به‌عنوان سازشی از دو دیدگاه قبلی و شامل نقاط قوت هر دوی آن‌ها و نیز حاوی پیشرفته‌ای نظری و روش‌شناسی چشمگیر در فهم و تحلیل آسیب‌پذیری، تبیین کاملی را از آن ارائه می‌دهد» (رکن‌الدین افتخاری، قدیری، پرهیزکار و شایان، ۱۳۸۸، ص. ۲۹). این امر در راستای مطالعات منطقه‌ای مدیریت بحران پیش از زلزله بوده که به‌منظور علاج پیش از واقعه و افزایش ضربه‌پذیری روستاها در برابر مخاطرات طبیعی است. در مطالعات مشابه، آسیب‌پذیری روستاها بر اساس وضعیت ساختمان‌ها و مقاومت آن‌ها (بهرامی، ۱۳۸۷)، مجاورت سکونتگاه‌های روستایی با گسل‌هایی فعال (مختاری، ۱۳۸۴)، آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی بر اساس عوامل اجتماعی و اقتصادی (هایستین، ۲۰۱۳)، آسیب‌پذیری ناشی از تأثیرات تراکم (قائدرحمتی، باستانی و سلطانی‌فر، ۱۳۹۳)، آسیب‌پذیری ناشی از ساختار کالبدی محله و ناکارآمدی امدادگری (پورمحمدی و مصیب‌زاده، ۱۳۸۷) و ... مورد مطالعه بوده‌اند. پژوهش حاضر در مقایسه با مطالعات صورت گرفته، به دنبال ارائه الگویی مناسب برای محاسبه آسیب‌پذیری با رویکرد فازی بر اساس شاخص‌های ابعاد کالبدی و ابعاد اجتماعی-اقتصادی است. نتایج آسیب‌پذیری روستاها در منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد که ۲۷/۰۳ درصد روستاها از آسیب‌پذیری متوسط و ۳۳/۷۹ درصد روستاها آسیب‌پذیری بالا و بسیار بالا برخوردارند. ارزیابی آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی منطقه مورد مطالعه، بیانگر آسیب‌پذیری متوسط و بالا و خیلی بالا در بیش از ۶۰/۸۲ درصد روستاهای منطقه مورد مطالعه بوده که ۵۹/۶۱ درصد جمعیت روستایی منطقه را شامل می‌شود و این امر می‌تواند خطرپذیری این روستاها را در زمان وقوع زلزله افزایش دهد. امری که توسط برخی از پژوهش‌های انجام‌یافته (شریفی-کیا، امیری و شایان، ۱۳۹۰) و نیز جدول ۶ مورد توجه بوده است.

نگاهی به پیشینه تاریخی زلزله‌هایی که در منطقه مورد مطالعه رخ داده، نشان می‌دهد که بیشتر زلزله‌ها در حریم گسل‌ها اتفاق افتاده و در این راستا برخی روستاها به دلیل استقرار در حریم گسل‌ها و حتی بعضاً بر روی گسل‌ها در معرض خطر بوده و همراهی عوامل دیگر از قبیل، آسیب‌پذیری کالبدی-فضایی در مصادیقی چون؛ نامناسب بودن ساخت‌وسازها و نا مقاوم بودن مصالح بکار رفته در واحدهای مسکونی و سطوح بالای آسیب‌پذیری اجتماعی-اقتصادی همراه با فقدان برنامه‌های آموزشی در مناطق روستایی، ابعاد فاجعه احتمالی را در صورت وقوع زلزله چندین برابر افزایش خواهد داد. چنانچه زلزله ۱۳۸۶ روستای هرزند عتیق، با بزرگی ۵/۲ ریشتر، در مسکن این روستا بین ۹۰ الی ۱۰۰ درصد تخریب ایجاد کرد. به‌عبارت‌دیگر، گاه زلزله‌های بزرگ با خسارت بسیار کم وجود داشته؛ یا به این دلیل که باعث تکان و لرزش کمی شده و یا چون سکونتگاه‌ها در برابر این تکان‌ها مقاوم بوده‌اند. گاهی هم زلزله‌های متوسط آسیب قابل توجهی حاصل کردند که یا به دلیل تقویت تکان‌های محلی در اثر نوع زیرساخت‌ها و یا به احتمال زیاد به دلیل ضعف سازه‌ها بوده است. البته ناگفته نماند که در واقع واکنش سریع و به‌موقع در زمان بحران و مدیریت منسجم و یکپارچه در این زمینه، یکی از مهم‌ترین عوامل کاهش آسیب‌پذیری می‌باشد، بر این اساس باید در قالب مدیریت یکپارچه، هماهنگی لازم بین ارگان‌های ذی‌ربط و واحدهای امدادسانی مختلف ایجاد گردد تا از سردرگمی و آشفتگی در زمان بحران جلوگیری شود. در این میان ضمن اینکه نباید از نواحی توسعه‌یافته و در معرض خطراتی چون زلزله غافل بود، بایستی توسعه‌های جدید را نیز به سمت نواحی با آسیب‌پذیری کم هدایت نمود و از طریق بررسی سود و زیان‌های ناشی از چنین توسعه‌هایی، مسیرهای توسعه را مشخص ساخت.

یادداشت‌ها:

- 1- Consistency Ratio
- 2- Consistency Index
- 3- Vulnerability
- 4- Hazard
- 5- Lopez
- 6- Huyssteen
- 7- Wisner, Blaikie, Cannon & Davis
- 8- Himayatullah Khan & Abuturab Khan
- 9- Pressure & Release model (PAR)
- 10- Access model
- 11- Hazard
- 12- Coles
- 13- Natural Breaks

کتابنامه

۱. بلادپس، ع. (۱۳۹۰). تحلیلی در مخاطرات محیطی و ژئومورفولوژیکی سکونتگاههای روستایی شمال منطقه مرند (دشت هالاکو). فصلنامه فضای جغرافیایی، ۱۱(۳۶)، ۲۳-۱.
۲. بهرامی، ر.ا. (۱۳۸۷). تحلیلی بر آسیب‌پذیری سکونتگاههای روستایی در برابر زلزله در استان کردستان. فصلنامه روستا و توسعه، ۱۱(۲)، ۱۸۲-۱۶۳.
۳. بهنیا، ا؛ قنبرزاده، ه. و منصور، دانشور، م.ر. (۱۳۸۸). پهنه‌بندی خطر زمین‌لغزش و ناپایداری دامنه‌ای به روش AHP و احتمال مطالعه موردی: حوضه آبریز رودخانه کنگ، دامنه‌های شمالی بینالود. مجله فضای جغرافیایی، ۹(۲۷)، ۵۵-۷۸.
۴. پورطاهری، م؛ سجاسی قیداری، ح.ا. و صادقلو، ط. (۱۳۹۰). ارزیابی تطبیقی روش‌های رتبه‌بندی مخاطرات طبیعی در مناطق روستایی (مطالعه موردی: استان زنجان). پژوهش‌های روستایی، ۲(۳)، ۵۴-۳۱.
۵. پورمحمدی، م.ر. و مصیب‌زاده، ع. (۱۳۸۷). آسیب‌پذیری شهرهای ایران در برابر زلزله و نقش مشارکت محله‌ای در امدادسانی آنها. فصلنامه جغرافیا و توسعه، ۳(۱۲)، ۱۴۴-۱۱۷.
۶. رکن‌الدین افتخاری، ع.ا؛ قدیری، م؛ پرهیزکار، ا. و شایان، س. (۱۳۸۸). تحلیلی بر دیدگاه‌های نظری آسیب‌پذیری جامعه نسبت به مخاطرات طبیعی. فصلنامه مدرس علوم انسانی، ۱۳(۱)، ۶۲-۲۹.
۷. زرنگار، ح؛ و رحیمی، ع. (۱۳۸۸). ارزیابی مشارکتی مدیریت فاجعه در روستاهای زلزله‌زده بم (مطالعه موردی روستای درب باغ). فصلنامه علوم اجتماعی، ۱۳(۵۰)، ۱۲۸-۹۲.
۸. ذاکری میاب، ک. (۱۳۹۲). تحلیل فضایی نظام سکونتگاهی روستایی با تأکید بر کاهش خطر زلزله (مطالعه موردی: بخش مرکزی شهرستان مرند) (پایان‌نامه کارشناسی ارشد منتشر نشده)، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.
۹. شریفی کیا، م؛ امیری، ش. و شایان، س. (۱۳۹۰). سنجش آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی ناحیه ولشت از مخاطرات زمینی. فصلنامه مدرس علوم انسانی - برنامه‌ریزی و آمایش فضا، ۱۵(۱)، ۱۵۰-۱۲۵.
۱۰. صیدایی، س.ا. و نوروزی اورگانی، ا. (۱۳۸۹). تحلیلی بر الگوهای استقرار فضایی سکونتگاههای روستایی در استان چهارمحال و بختیاری. فصلنامه جغرافیا و توسعه، ۸(۱۸)، ۶۸-۵۳.
۱۱. قائدرحمتی، ص؛ باستانی‌فر، ا. و سلطانی، ل. (۱۳۹۰). بررسی تأثیرات تراکم بر آسیب‌پذیری ناشی از زلزله در شهر اصفهان (با رویکرد فازی). مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، ۲۲(۴۱)، ۱۲۲-۱۰۷.
۱۲. کرمی، م.ر. (۱۳۹۱). ارزیابی خطر زلزله و آسیب‌پذیری شهرها با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، نمونه موردی: شهر تبریز. رساله دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، تبریز: دانشگاه تبریز.
۱۳. گلی، ع. و عسگری، ع. (۱۳۸۷). زلزله تهران و ارزیابی فضایی آسیب‌پذیری بنگاه‌های اقتصادی: مطالعه موردی شبکه بانکی شهر تهران. فصلنامه مدرس علوم انسانی - برنامه‌ریزی و آمایش فضا، ۱۴(۳)، ۵۵-۷۱.
۱۴. مختاری، د. (۱۳۸۴). آسیب‌پذیری سکونتگاههای روستایی از فعالیت گسل و ضرورت جابجایی آنها، نمونه موردی: روستاهای واقع در امتداد گسل شمالی میشو. فصلنامه پژوهش‌های جغرافیایی، ۴۰(۵۱)، ۸۶-۷۱.
۱۵. مرکز آمار ایران. (۱۳۸۵). سرشماری عمومی نفوس و مسکن - شهرستان مرند. تهران: مرکز آمار ایران.
۱۶. مرکز آمار ایران. (۱۳۹۲). شناسنامه آبادیهای استان آذربایجان شرقی ۱۳۹۰، تهران: مرکز آمار ایران.
۱۷. مهدوی، م. و طاهرخانی، م. (۱۳۸۳). کاربرد آمار در جغرافیا. چاپ اول. تهران: نشر قومس.
18. Coles, J.R. (2011). *The disaster risk reduction educational programmers for primary schools in the City of Tshwane: a critical analysis*. Retrieved April 15, 2003, from <http://hdl.handle.net/10394/8071>.
19. Himayatullah Khan and Abuturab Khan. (2008). *Natural hazards and disaster management in Pakistan*. Retrieved March 15, 2003, from <http://mpr.ub.uni-muenchen.de/11052>.
20. Lopez, L. (2009). *Spatial analysis and modeling to assess and map current vulnerability to extreme weather events in the Grijalva - Usumacinta watershed, México*. Earth and

Environmental Science 8. 012021, IOP Publishing. Retrieved May 5, 2003, from <http://iopscience.iop.org/1755-1315/8/1/012021>.

21. Van Huyssteen, E., Le Roux, A., & Van Niekerk, W. (2013). Analyzing risk and vulnerability of South African settlements: Attempts, explorations and reflection. *Journal of Disaster Risk Studies*. 5(2), 1-8.
22. Wisner b., Blaikie P., Cannon T. & Ian Davis. (2005). *AT RISK Natural hazards, people's vulnerability and disasters, First published 1994 by Routledge*. Second edition. New York: This edition published in the Taylor & Francis e-Library. pp 447.



Vulnerability Assessment of rural Areas' Regarding Earthquake Risk (Case Study: The Central District of Marand County)

Mohammad Zaheri¹- Mohsen Aghayari Hir²- Kolsoom Zakeri Miab^{*3}

1- Associate prof., in Geography & Rural Planning, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

2- Assistant prof., in Geography & Rural Planning, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

3-MSc. in Geography & Rural Planning, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

Received: 3 April 2014 Accepted: 7 February 2015

Abstract

Purpose: Natural disasters including earthquakes often have devastating effects on human settlements and make heavy losses of material and spiritual on its inhabitants. Inappropriate infrastructures in rural settlements and social inequalities between cities and villages is caused spatial ravages in the settlement network of country and continually have increased their vulnerability against natural disasters. According to country location and village's situation in vulnerable areas of the earthquake, it is necessary to be considered. The purpose of this study is analysis of rural settlements vulnerability in the central district of Marand county.

Methodology: This study is an applied research and with descriptive-analytic was performed. The statistical population of this study is 74 villages of Central District of Marand County. The vulnerability indexes were determined and were weighted with the survey of elites by using AHP technique. Then evaluate and ranking the vulnerability of rural settlements in study area, TOPSIS technique was used. Data processing, extraction of some of the indicators and showing results was used of geographic information systems (GIS).

Findings: The results showed that there are high and very high vulnerability in more than 30 percent of the study area villages and from physical-spatial dimension, 33.29% of villages and socio-economic dimension, 44% villages have high and very high vulnerability.

Research Limitation: Incomplete data about the villages is one of the challenges of the present study.

Practical implications: With regard to the vulnerability of the study area is most affected by the vulnerability of physical-space thus this requires a change in the physical- spatial properties for improvement in study area to reduce vulnerability.

Original/Value: The present study compared to studies done provides appropriate model for calculating the vulnerability based on the fuzzy approach by using indexes of physical and socio-economic dimensions.

Keywords: Natural disasters, vulnerability, rural areas, TOPSIS technique, Marand County.

How to cite this article:

Zaheri, M., Aghayari Hir, M. & Zakeri Miab, K. (2015). Vulnerability assessment of rural areas regarding earthquake risk (case study: The Central District of Marand County). *Journal of Research & Rural Planning*, 4(9), 97-111.

URL <http://jrpp.um.ac.ir/index.php/RRP/article/view/33713>

ISSN: 2322-2514 eISSN: 2383-2495