

نشریه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، سال هفتم، شماره بیست و ششم، پاییز ۱۳۹۵

شاپا چاپی: ۵۲۲۹-۲۲۲۸، شاپا الکترونیکی: ۳۸۴۵-۲۴۷۶

دریافت: ۱۳۹۵/۲/۱۹ - پذیرش: ۱۳۹۵/۸/۱۵

<http://jupm.miau.ac.ir/>

صص ۷۵-۹۲

## ارزیابی آسیب پذیری بافت فرسوده شهر مرودشت در برابر زلزله با استفاده از (AHP) و (GIS)

مجتبی زارع: دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران\*  
محمدرضا رضایی، استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران  
عنایت‌اله رحیمی: دانشجوی دکتری شهرسازی، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران

### چکیده

شهر زیستگاه متراکم انسانی است که به دلیل حضور انسان، نیازمند امنیت و ایمنی در همه ابعاد کالبدی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و ... است. موقعیت جغرافیایی شهر مرودشت به گونه‌ای است که هم از نظر توپوگرافی و هم از نظر زمین شناسی درونی زمین، خطر وقوع زلزله این شهر را تهدید می‌نماید. وجود گسل‌های درونی زمین در منطقه مرودشت و اطراف آن، سابقه فعالیت این گسل‌ها، دوره بازگشت زلزله و پهنه‌بندی خطر لرزه‌ای در کنار بافت فرسوده، وسعت، نوع و میزان فرسودگی، امکان تخریب‌پذیری بالا و ... از مهمترین تهدیدات برای این شهر است. روش تحقیق در این پژوهش توصیفی / تحلیلی و بر اساس هدف پژوهش کاربردی است. ابزار مورد استفاده در این تحقیق پرسشنامه، مشاهده، مصاحبه با ساکنین و استفاده از کتب و مقالات است. در این پژوهش ابتدا با توجه به شرایط ویژه بافت فرسوده شهر مرودشت و همچنین پس از بررسی و مطالعات تحقیقات پیشین تعداد ۹ شاخص از قبیل جنس سازه، قدمت بنا، کیفیت ساختمانها، عرض معابر، تراکم جمعیت، فاصله از آتشنشانی، دسترسی به فضای باز و نزدیکی به مراکز درمانی تعریف شد و برای هر یک از شاخص‌ها، زیر شاخص‌هایی در نظر گرفته شده است و سپس به تدوین و توزیع ۳۰ پرسشنامه بین کارشناسان و متخصصان شهر پرداخته شد و پس از آن به وزن دهی و اولویت‌بندی شاخص‌ها با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و نرم افزار (Expert choicit) پرداخته می‌شود. و در انتها با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، نقشه‌های آسیب‌پذیری بافت فرسوده مرودشت تهیه می‌شود. نتایج تحقیق نشانگر این است که در بین شاخص‌های مورد بررسی، شاخص کیفیت ساختمانها با وزن ۰,۳۲۸ دارای بالاترین وزن نهایی و شاخص فاصله از آتش نشانی با وزن ۰,۰۱۷ کمترین وزن نهایی را دارند و با توجه به نقشه نهایی آسیب‌پذیری مشاهده می‌گردد که توزیع مناطق با آسیب پذیری بالا حدود ۳۲ درصد از مساحت بافت را در بر گرفته است، ۳۱ درصد از بافت دارای آسیب پذیری متوسط و بقیه مساحت بافت را فضاهای دارای آسیب‌پذیری کم به خود اختصاص داده است.

واژه‌های کلیدی: بافت فرسوده، آسیب‌پذیری، زلزله، شهر، سیستم اطلاعات جغرافیایی

## ۱- مقدمه

## ۱-۱- طرح مسأله

در خلال قرن بیستم حدود ۱۱۰۰ زلزله مرگبار در ۷۵ کشور جهان رخ داده و علاوه بر خسارات مادی عظیم، جان حداقل ۱/۵ میلیون نفر را گرفته است. پیش بینی می‌شود در قرن ۲۱ حداقل ۲ میلیون نفر دیگر از بین بروند. نتیجه این فاجعه ضرر ۵ تریلیون دلاری اقتصاد جهانی و در حد معادل این مبلغ، ویرانی ناشی از بناها و ساختمانها خواهد بود. (Nichols, 2005: 137) قرار گیری ایران در کمربند زلزله جهان و وقوع زلزله‌های شدید و مخرب هر از گاهی در کشور اتفاق می‌افتد. طبق آمار و شواهد در سال ۲۰۰۰، از هر دو نفر یک نفر در معرض خطر زلزله قرار دارند و حدود ۹۰ درصد جمعیت آسیب پذیر ساکن در ۵۰ شهر بزرگ جهان در کشورهای در حال توسعه هستند چنین شواهدی نشان می‌دهد که تهدید زلزله در نواحی شهری در سطح جهانی در حال گسترش است و این تهدید از مشکلات مهم کشورهای در حال توسعه است. کشور ایران جزء ۱۰ کشور آسیب پذیر از بلایای طبیعی در جهان به شمار می‌آید. (امینی، ۱۳۸۴: ۱۰) وجود بحران‌های طبیعی که شامل حوادثی است، که در اثر رخدادها و عملکردهای طبیعی به طور ناگهانی به وجود می‌آید و خساراتی را به یک مجموعه یا جامعه انسانی تحمیل می‌کند و برطرف کردن آن نیاز به اقدامات و عملیات اضطراری و فوق العاده دارد (شکیب، ۱۳۸۵: ۵۲) این بحران‌های طبیعی

شامل زلزله، سیل، خزش و رانش زمین، سونامی و... است. از میان این بحران‌ها و بلایای طبیعی زلزله و سیل شهر مرودشت را تهدید می‌نماید. در اینجا مشکل مطرح شده زلزله است. در این میان بافت‌های فرسوده شهری در رده بالایی از آسیب پذیری قرار دارند. وجود بافت‌های فرسوده شهری در مرکز شهر مرودشت بدلیل نوع و میزان فرسودگی، امکان تخریب پذیری بالا، عمر بالای بناها، دسترسی‌های نامناسب و معابر پر پیچ و خم و... می‌تواند مشکلات عدیده ای را در هنگام بحران به خصوص زلزله در شهر به وجود آورد. زلزله می‌تواند به بیمارستانها، منازل مسکونی، آتش نشانی، منابع آب، منابع سوخت، شبکه‌های برق و... آسیب برساند و این آسیب‌ها، مشکلات عدیده ای را در شهر به وجود می‌آورند که روند زندگی ساکنین را مختل می‌نماید. شهر مرودشت بر روی جلگه ای در سلسله جبال زاگرس قرار گرفته است. وجود گسله‌ها در منطقه مرودشت از گسله‌های زاگرس پیروی می‌کند و براساس ساینز مو تکنونیک استان فارس و نقشه‌های لرزه زمین ساخت گستره شیراز گسله‌های مهم و اصلی موجود مرودشت و پیرامون مرودشت عبارتند از گسله‌های مهرویان، رحمت، طشک، بختگان و گسل زرقان است و همچنین با توجه به نقشه‌های پهنه بندی خطر نسبی زمین لرزه، دشت و شهر مرودشت در پهنه ای با خطر نسبی متوسط قرار دارد (طرح جامع توسعه و عمران شهر مرودشت، ۱۳۹۲: ۶۲) از دیدگاه لرزه شناسی اگر بررسی نماییم منطقه

دسترسی‌های نامناسب و معابر پر پیچ و خم و... از جمله نقاط ضعف عملکردی و مسائلی است که از لحاظ کالبدی در این منطقه از شهر به چشم می‌خورد. که وجود چنین شرایطی در یک فضای زیستی نشان دهنده وجود چرخه ای از نابودی و زوال در یک فضای زیستی و انسانی است. به طور کلی این محله‌ها از حیث فرسودگی، پایین بودن سطح درآمد، حضور اقشار سستی در کنار مهاجران تازه وارد، کمبود خدمات شهری و کهنسالی جمعیت با یکدیگر وجه اشتراک دارند. با توجه به اوضاع تشریح شده اگر زلزله ای در این بافت رخ دهد مشخص نیست که چگونه می‌توان عواقب تلخ وقوع چنین حوادثی را جبران نمود. بنابر این با توجه به بررسی اوضاع زمین شناسی، بررسی سوابق لرزه شناسی و همچنین بررسی وضعیت کالبدی بافت فرسوده شهر مرودشت محقق را بر آن داشته که به بررسی و تحقیق در مورد موضوع مورد نظر بپردازد. پاسخ به سؤال‌ها و مسائلی همچون آیا منطقه مرکزی شهر مرودشت از نقطه نظر سوانح و حوادث طبیعی (زلزله) تا چه میزان در خطر بوده؟ و مسائل مدیریت بحران در زمینه برنامه ریزی‌های خاص این منطقه صورت پذیرفته است؟ و یا وضعیت بنا، اماکن و ساختار کالبدی این منطقه با توجه به استحکام و زمینه‌های کاهش زلزله تا چه میزان مشخص و مورد بررسی قرار گرفته و سؤال‌های دیگر ذهن نگارندگان را بر آن داشت تا با توجه به این مسائل به این پژوهش بپردازند. بدیهی است هدف در این پژوهش این است که با نگاه ارزیابی آسیب پذیری در بافت

مرودشت در محدوده لرزه زمین ساخت زاگرس قرار دارد و این زون دارای پتانسیل لرزه خیزی بالا و پیوسته است. از میان زلزله‌های تاریخی که در منطقه بوقوع پیوسته می‌توان به زلزله‌های ۱۹۵۱ شیراز، ۱۶۳۳ میلادی مرودشت، ۱۷۸۴ میلادی شیراز، ۱۸۱۲ میلادی شیراز، ۱۸۲۵، ۱۸۵۳، ۱۸۶۲ و ۱۸۹۴ شیراز اشاره نمود. که شمار کلی زلزله‌های ثبت شده در مرودشت از سال ۱۹۳۴ تا ۱۹۸۸ میلادی سه مورد بوده است. اطلاعات مربوط به زمین لرزه‌های تاریخی مناطق شیراز و مرودشت بیان می‌نماید که ۶۰ مورد زلزله طی سده بیستم رخ داده است و همچنین آمارها نشان دهنده این است که هر بیست سال یکبار زلزله ای با بزرگی ۵/۷ تا ۵/۵ و زلزله‌هایی با بزرگی ۵ تا ۵/۴ هر ده سال یکبار و زلزله‌هایی با بزرگی ۵/۷ تا ۶/۷ هر سال یکبار و زلزله‌هایی با بزرگی بین ۴ تا ۴/۹ کمی بیش از یکسال رخ داده است (همان منبع: ۵۸) بافت فرسوده شهر مرودشت با قرارگیری در مرکز شهر، وسعتی معادل ۱۷۷ هکتار دارد. این بافت بر اساس مصوبه کمیسیون ماده پنج محدوده بافت فرسوده شهر مرودشت طی مطالعات و پیشنهادات طرح فرا دست، بیش از ۹۰ درصد بافت فرسوده شهر در سه ناحیه ۱، ۵ و ۶ پراکنده شده است که در این بین بیشترین تجمع بافت فرسوده در ناحیه ۱ واقع شده که حدود ۸۰ درصد بافت این ناحیه فرسوده است (همان منبع: ۳۰). که هرکدام از این نواحی دارای ویژگی‌های خاص خود هستند. وجود مصالح نامناسب بناها و مسکن، واحدهای مسکونی فرسوده، عمر بالای بناها،

فرسوده شهر مرودشت که در قلب شهر واقع شده با تأکید بر زلزله که بیشترین خطر را متوجه شهر می‌نماید، به بررسی عوامل این خطر و راهکارهای پیشگیری و یا کاهش خسارات جانی و مالی ناشی از این خطر، در این منطقه از شهر پرداخته گردد.

### ۱-۲- اهمیت و ضرورت

در جهان امروز به رغم پیشرفت‌های تکنولوژیکی هنوز بشر در دفاع از برخی از حوادث طبیعی می‌بایست مطالعه دقیق صورت دهد تا بتواند از آثار این بلایا بکاهد. این دفاع و حفظ خود از خطرات موجود و احتمالی دغدغه انسان از زمان زیست بر روی زمین بوده است. از همین رو است که بشر پیوسته در فکر کاستن و یا از میان بردن این خطرات و به نوعی دفاع از خود است. چه خطرات طبیعی همچون زلزله و سیل و... است و چه غیر طبیعی همچون جنگ‌های ویرانگر و خانمان سوز باشند، انسان امروزی با توجه به پیشرفت روز افزون خود و نیز رشد جمعیت اقدام به ساخت شهرهای جدید جهت اسکان بخشی از جمعیت است و با توجه به اینکه شهر مانند سیستمی است، با ساختاری هماهنگ و پویا می‌بایست در این شهرها همه اصول دفاعی را رعایت نمود تا بشر پیشرفته و متمدن دارای تکنولوژی در این سکونت گاهها کمترین احساس خطر را بنماید و در مواقع بحران بتواند بهترین مدیریت بحران را ارائه نماید. مقوله مدیریت بحران بهترین گزینه بررسی این موضوع است، که با استفاده از بررسی کاربری‌های اراضی و پیشنهادات

در این زمینه بهترین گزینه‌های کاربری را از نظر امنیت بشری ارائه دهد. اهمیت این پژوهش بدان سبب است که، شهر مرودشت به لحاظ قرار گیری در معرض خطر و سانحه زلزله و احتمال ایجاد این سانحه در این شهر و همچنین وجود مصالح نامناسب بناها و مسکن، واحدهای مسکونی فرسوده، عمر بالای بناها، دسترسی‌های نامناسب و معابر پر پیچ و خم و... در مناطق بافت فرسوده، که می‌تواند همراه با خسارات و تلفات باشد، می‌بایست از جنبه ویژگی‌های بافت فرسوده و مدیریت بحران بررسی گردد که یک دید جامع و کاملی است. مطالعه و شناخت بافت فرسوده این شهر با دیدگاه مدیریت بحران می‌تواند آسیب‌های دفاعی شهر در برابر این حوادث را شناخته و راهکارهای کاهش و یا از بین بردن خطر آنها را بیان نمود.

### ۱-۳- اهداف پژوهش

هدف کلی این پژوهش ارزیابی آسیب پذیری بافت فرسوده شهر مرودشت در برابر زلزله با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

#### اهداف جزئی

- ۱). بررسی ساخت و سازهای شهری نواحی بافت فرسوده شهر مرودشت در مقابل زلزله
- ۲). ارائه الگوی علمی و مناسب در جهت توزیع صحیح خدمات و تأسیسات شهری در بافت‌های فرسوده شهری

## ۱-۴- پیشینه پژوهش

خاکپور و همکاران (۱۳۹۰) در مقاله ای تحت عنوان تحلیل میزان آسیب پذیری فیزیکی - کالبدی منطقه ۹ شهر مشهد از دیدگاه زلزله خیزی. در این تحقیق به این نتیجه رسیده اند که شهر مشهد از نظر زلزله خیزی در منطقه ای با خطر متوسط قرار گرفته است. سپس با استفاده از شاخص‌هایی، نقشه پهنه بندی آسیب پذیر در هنگام وقوع زلزله را تهیه کرده تا امکان اتخاذ راهکارهای لازم در حوزه سیاست گذاری مدیریت شهری میسر گردد.

ابراهیم زاده و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهشی با عنوان تحلیل آسیب پذیری ناشی از زلزله با تأکید بر الگوی مکانیابی کاربری‌های ویژه در بافت فرسوده شهر تبریز با استفاده از روشهای تحلیل شبکه و AHP و همچنین GIS با مبنا قرار دادن کاربری‌های آموزشی و درمانی به عنوان کاربری‌های ویژه نشان داده اند که عملاً نیمی از محدوده مورد مطالعه به ای کاربری‌ها دسترسی ندارند.

مدیری (۱۳۸۹) در رساله دکتری خود به عنوان الزامات مکانیابی تأسیسات شهری و ارائه الگوی بهینه از دیدگاه پدافند غیرعامل مشخص نموده است که الزامات مکانیابی تأسیسات شهری می‌تواند در بر دارنده معیارهای اصلی پایداری و کاهش آسیب پذیری در برابر تهدیدات است.

در زمینه مطالعات خارجی نیز می‌توان به ژو و همکاران (۲۰۰۸) آنسال و همکاران (۲۰۱۰) آتودین و همکاران (۲۰۱۳) دونگ و شن (۲۰۱۳) اشاره کرد که

در مطالعات خود به ضرورت برنامه ریزی و مدیریت بحران در برابر بلایای طبیعی بخصوص زلزله و نحوه ساماندهی و اسکان جمعیت آسیب دیده و در معرض آسیب در مکانهای پیش بینی شده، با استفاده از روش‌های آماری و سیستم اطلاعات جغرافیایی پرداخته اند.

## ۱-۵- روش تحقیق

روش تحقیق در پژوهش حاضر توصیفی / تحلیلی است که بر اساس هدف پژوهش کاربردی محسوب می‌گردد. در این پژوهش جهت دستیابی به اطلاعات مورد نیاز از منابع کتابخانه ای و بررسی‌های میدانی استفاده شده بدین صورت که ابتدا با انجام بررسی‌های محلی و مطالعات کتابخانه ای و مصاحبه با کارشناسان و افراد صاحب نظر در زمینه بافتهای فرسوده و شرایط آنها، با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی شاخص‌های مؤثر در آسیب پذیری محله مورد بررسی قرار گرفته و پس از شناسایی و تشخیص معیارهای مؤثر و با توجه به نتایج مطالعات پیشین، معیارها تعریف شد و برای تعیین امتیاز هر یک از معیارهای پژوهش، پرسشنامه‌هایی طراحی شدند. پس از دریافت نظرهای کارشناسان (۳۰ کارشناس)، جدول‌های مربوط ثبت شد. و با استفاده از روش AHP اولویتهای آسیب پذیری منطقه که در امر مدیریت بحران محله ایجاد مشکل می‌کند، ذکر می‌گردد. و سپس با توجه به وزن هر کدام از شاخص‌ها و زیر شاخص‌های تعریف شده، برای هر کدام از شاخص‌های ۹ گانه تحقیق، نقشه آسیب

پذیری به صورت لایه‌های مجزا تهیه گردید. برای ترکیب لایه‌ها با همدیگر از روش *weighted overlay* (همپوشانی وزن دار) از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) استفاده گردیده و با استفاده از این روش، وزن هر کدام از شاخص‌ها در آن شاخص تأثیر داده شده، سپس لایه‌های مربوط به هر کدام از شاخص‌ها در (gis) با هم ترکیب و در نهایت نقشه آسیب پذیری بافت فرسوده مرودشت استخراج گردید و نقاط آسیب پذیر محله مشخص می‌گردد.

#### ۱-۶- محدوده پژوهش

شهرستان مرودشت به مرکزیت شهر مرودشت با وسعت ۴۶۴۹ کیلومتر مربع، ۸/۳ درصد از کل مساحت استان فارس را به خود اختصاص داده است. این شهرستان تقریباً در مرکز استان فارس به مرکزیت شهر مرودشت در ۵۲ درجه و ۴۸ دقیقه طول جغرافیایی و ۲۹ درجه و ۵۲ دقیقه عرض جغرافیایی و ارتفاع ۱۵۹۵ متری از سطح دریا واقع شده است. شهر مرودشت در ۳۵ کیلومتری شمال شیراز، که جمعیت آن طبق سرشماری سال ۱۳۹۰ برابر است با ۱۳۷۰۸۷ تن است. (طرح جامع توسعه و عمران شهر مرودشت، ۱۳۹۱: ۶) در این میان بافت فرسوده شهر مرودشت با قرارگیری در مرکز شهر، وسعتی معادل ۱۷۷ هکتار است. این بافت بر اساس مصوبه کمیسیون ماده پنج محدوده بافت فرسوده شهر مرودشت طی مطالعات و پیشنهادات طرح فرا دست، بیش از ۹۰ درصد بافت فرسوده شهر در سه ناحیه ۱، ۵ و ۶ پراکنده شده است که در

این بین بیشترین تجمع بافت فرسوده در ناحیه ۱ واقع شده که حدود ۸۰ درصد بافت این ناحیه فرسوده است. که هر کدام از این نواحی دارای ویژگی‌های خاص خود هستند. وجود مصالح نامناسب بناها و مساکن، واحدهای مسکونی فرسوده، عمر بالای بناها، دسترسی‌های نامناسب و معابر پرپیچ و خم و... از جمله نقاط ضعف عملکردی و مسائلی است که از لحاظ کالبدی در این منطقه از شهر به چشم می‌خورد. (طرح بهسازی و نوسازی بافت فرسوده مرودشت مهندسین مشاور خود آوند،

۱۳۸۸: ۳)

#### ۲- چارچوب نظری

##### ۲-۱- بافت فرسوده

مراد از فرسودگی همان ناکارآمدی و کاهش کارایی بافت نسبت به میانگین بافت‌های شهری مکان مورد بررسی است. فرسودگی در بافت و عناصر درونی آن یا به سبب قدمت به وجود می‌آیند و یا به علت فقدان برنامه توسعه و عدم نظارت کافی بر شکل‌گیری بافت. پیامد فرسودگی بافت که در نهایت منجر به از بین رفتن منزلت آن در میان شهروندان می‌شود، در اشکال گوناگون از جمله کاهش و یا فقدان شرایط زیست پذیری و ایمنی و نابسامانی کالبدی، اجتماعی، اقتصادی و تأسیساتی در بافت شناسایی می‌گردد (پور احمد، ۱۳۹۴: ۷)

## ۲-۲- معیارهای شناسایی بافت فرسوده و آسیب

### پذیر

معیارهای شناسایی بافتهای فرسوده بر مبنای شورای عالی معماری و شهرسازی، شامل سه شاخص زیر است:

- نا پایداری: این شاخص، نشان دهنده عدم تأمین سیستم سازه ای مناسب و غیر مقاوم برای بناهاست.  
- نفوذ نا پذیری: این شاخص، نشان دهنده عدم وجود دسترسی های مناسب و با عرض کافی برای سواره است.

- ریز دانگی: این شاخص، نشان از فشردگی بافت و کثرت قطعات کوچک با مساحت اندک دارد. (شورای عالی شهرسازی و معماری ایران، ۱۳۸۴: ۱۰)

### ۲-۳- بحران

بحران به حادثه ای اطلاق می شود که بر اثر عوامل طبیعی یا انسانی به صورت تدریجی یا ناگهانی اتفاق می افتد و خسارات قابل توجه اقتصادی، تلفات انسانی و ضایعات روحی و روانی به جامعه تحمیل می نماید و اثرات آن در جامعه به حدی است که لازم است با حساب گری خاص به آن پاسخ داده شود (who /w mc, 1999: 8)

### ۲-۴- مدیریت بحران

برای مدیریت بحران تعاریف متعددی ارائه شده، از آن میان می توان به تعریفی اشاره کرد که انجمن مدیریت آمریکا ارائه داده است. مدیریت بحران فرآیندی است که برای پیشگیری از بحران و یا به

حداقل رساندن اثرات آن به هنگام وقوع صورت میگیرد. برای انجام این فرآیند باید برای مقابله با بدترین وضعیت ها نیز در برنامه ریزی انجام گرفته و سپس روش هایی برای اداره و انجام آن پیدا کرد. به طور کلی مدیریت بحران به چهار مرحله تقسیم می شود. این مراحل عبارتند از پیشگیری، آمادگی، مقابله و باز سازی (بیرویدیان، ۱۳۹۳: ۴۰)

فرآیندی است برای پیشگیری از بحران یا به حداقل رساندن اثرات آن به هنگام وقوع (Rodolph, 1986: 15).

۲-۵- زلزله: پدیده ای است که در آن، در مدتی اندک، انرژی زیادی در زمین آزاد می شود و حرکات شدید زمین ساختی در بر دارد. در نتیجه ممکن است سبب تغییرات ارتفاعی در پوسته زمین، روانگرایی، گسیختگی، شکاف و جابه جایی افقی در زمین شود. مهمتر از همه اینکه در مناطق شهری تخریب، ریزش ساختمانها و انسداد شریانهای اصلی و فرعی موجود در منطقه سانحه دیده در اثر آوار ساختمانی و حتی بروز آتش سوزی از پیامدهای بارز زلزله هست. (قاعد رحمتی و همکاران، ۱۳۹۳: ۸۴۵).

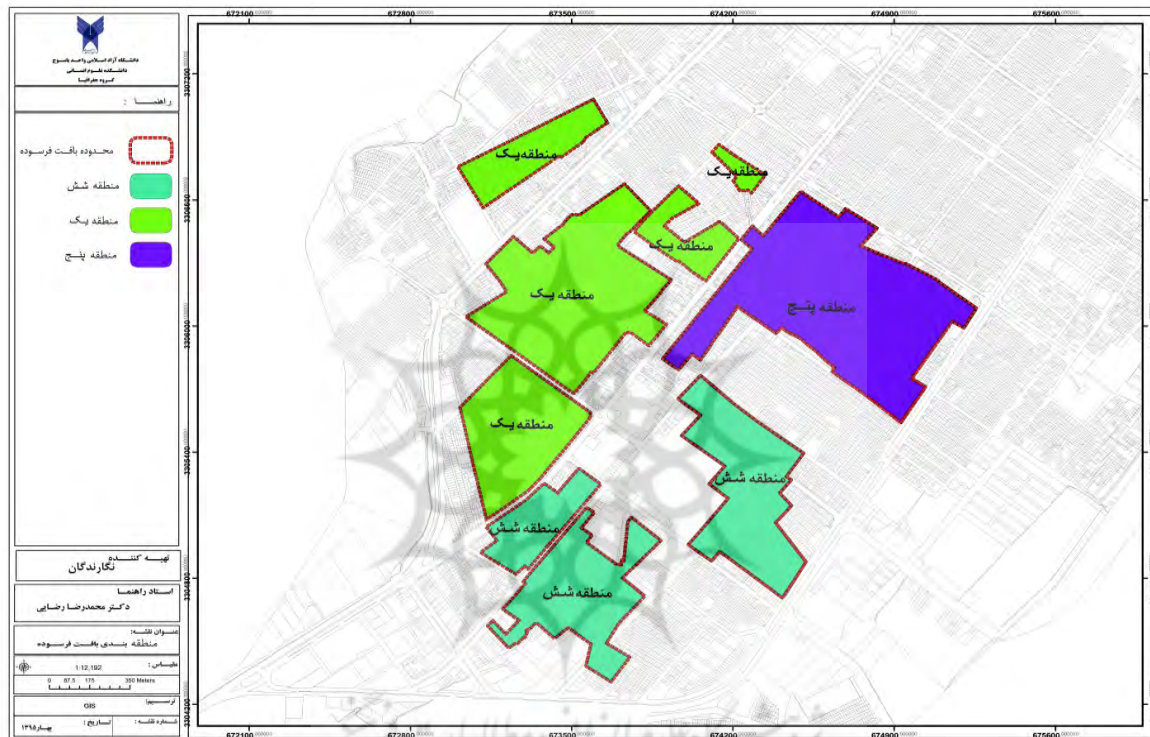
### ۳- تحلیل یافته ها

۳-۱- بررسی وضع موجود، بافت فرسوده شهر مرودشت

بافت فرسوده شهر مرودشت با قرارگیری در مرکز شهر، تقریباً وسعتی معادل ۱۷۷ هکتار و جمعیتی معادل ۴۲۵۶۵ نفر دارد. این بافت بر اساس مصوبه کمیسیون ماده پنج محدوده بافت فرسوده شهر

مهندسين مشاور خودآوند، ۱۳۸۸: ۳۰) که هرکدام از این نواحی دارای ویژگی‌های خاص خود هستند. به طور کلی این محله‌ها از حیث فرسودگی، پایین بودن سطح درآمد، حضور اقشار سستی در کنار مهاجران تازه وارد، کمبود خدمات شهری و کهنسالی جمعیت با یکدیگر وجه اشتراک دارند.

مروودشت طی مطالعات و پیشنهادات طرح فرا دست، بیش از ۹۰ درصد بافت فرسوده شهر در سه ناحیه ۱، ۵ و ۶ پراکنده شده است که در این بین بیشترین تجمع بافت فرسوده در ناحیه ۱ واقع شده که حدود ۸۰ درصد بافت این ناحیه فرسوده است (طرح بهسازی و نوسازی بافت فرسوده شهر مروودشت



شکل ۱- نواحی بافت فرسوده شهر مروودشت (منبع: نگارندگان)

۳-۲- بررسی وضعیت کاربری اراضی بافت زمین به چگونگی استفاده، تویض و حفاظت اراضی فرسوده مروودشت: برنامه ریزی کاربری اراضی (اطلاق می‌شود. (زیاری، ۱۳۸۴: ۳).

جدول ۱- وضعیت کاربری اراضی شهری در بافت فرسوده شهر مروودشت

کاربری اراضی بافت فرسوده مروودشت				
کاربری	تعداد قطعات	درصد تعداد قطعات	مساحت (مترمربع)	درصد مساحت
مسکونی	۷۵۹۹	۸۳/۷۸٪	۱۴۰۰۵۳۱	۷۹/۳۱٪
تجاری	۳۴۶	۳/۸۱٪	۵۳۵۰۵	۳/۰۳٪
مختلط	۶۹۰	۷/۶۱٪	۱۳۸۸۳۸	۷/۸۶٪
اداری	۹	۰/۱۰٪	۴۸۳۰	۰/۲۷٪
مذهبی	۱۹	۰/۲۱٪	۱۰۲۳۷	۰/۵۸٪



فرهنگی - تاریخی	۱	٪۰/۰۱	۶۵۴	٪۰/۰۴
آموزشی	۲۱	٪۰/۲۳	۲۱۶۸۸	٪۱/۲۳
بهداشتی - درمانی	۱۸	٪۰/۲۰	۴۴۷۰	٪۰/۲۵
ورزشی	۳	٪۰/۰۳	۸۱۸	٪۰/۰۵
حمل و نقل و انبارداری	۴	٪۰/۰۴	۴۴۶۷	٪۰/۲۵
تأسیسات و تجهیزات شهری	۷	٪۰/۰۸	۷۹۵۷	٪۰/۴۵
صنعتی - کارگاهی	۴۳	٪۰/۴۷	۱۸۳۱۴	٪۱/۰۴
خدمات اجتماعی	۱	٪۰/۰۱	۵۳۵	٪۰/۰۳
فضای سبز و پارک	۱	٪۰/۰۱	۱۳۲۲۴	٪۰/۷۵
اراضی بایر	۱۴۴	٪۱/۵۹	۴۶۵۰۵	٪۲/۶۳
در حال ساخت	۱۲۸	٪۱/۴۱	۲۹۰۱۹	٪۱/۶۴
متروکه	۳۶	٪۰/۴۰	۱۰۲۶۵	٪۰/۵۸
جمع	۹۰۷۰	٪۱۰۰	۱۷۶۵۸۵۷	٪۱۰۰

(طرح بهسازی و نوسازی بافت فرسوده شهر مرودشت مهندسین مشاور خودآوند، ۱۳۸۸:۱۱)

### ۳-۳- کیفیت ابنیه بافت بر اساس نواحی

۵ و ۶ که همان نواحی بافت فرسوده است قرار دارد.

بر طبق مطالعات مشاور طرح تفصیلی، کیفیت ابنیه شهر به چهار گروه عمده نوساز، تعمیری، تخریبی و ویژه تقسیم گردیده که در بافت فرسوده شهر مرودشت، بیشترین تجمع ابنیه تخریبی در نواحی ۱،

### جدول ۲- کیفیت ابنیه بافت فرسوده

کیفیت ابنیه بافت فرسوده				
کیفیت	تعداد قطعات	درصد تعداد قطعات	مساحت (مترمربع)	درصد مساحت
بدون کیفیت	۱۴۸	٪۱/۶۳	۴۷۲۶۲	٪۲/۶۸
در حال ساخت	۱۳۲	٪۱/۴۶	۳۰۵۲۷۹	٪۱/۸۳
تخریبی	۷۳۶۴	٪۸۱/۱۹	۱۳۶۱۶۴۶	٪۷۷/۱۱
متروکه	۳۲	٪۰/۳۵	۹۵۰۸	٪۰/۵۴
نوساز	۱۳۹۴	٪۱۵/۳۷	۳۱۶۱۶۲	٪۱۷/۹۴
جمع	۹۰۷۰	٪۱۰۰	۱۷۶۵۸۵۷	٪۱۰۰

(همان منبع: ۱۲)

### ۳-۴- عمر ابنیه بافت بر اساس نواحی

دارند که این وضعیت نشانگر اوضاع نا بسامان بافت است.

در ناحیه یک از کل ابنیه ۳۷/۹ عمر زیر ۱۵ سال دارند این وضعیت در دیگر نواحی بافت شامل نواحی ۵ و ۶ به ترتیب ۲۶/۸ و ۳۳ درصد عمر زیر ۱۵ سال و ۷۳/۲ و ۶۷ درصد عمر بالای ۱۵ سال

### ۳-۵- مصالح ابنیه بافت بر اساس نواحی

در محدوده بافت فرسوده از کل ابنیه موجود در ناحیه یک حدود ۷۲ درصد ابنیه از آجر و آهن ساخته شده اند و این وضعیت در نواحی ۵ و ۶ به

شاخص‌هایی نظیر کوچه‌های نامنظم (در مقطع عرضی و طولی)، عرض بسیار کم و عدم امکان تردد سواره وضعیت بد دفع آبهای سطحی، عدم تناسب بین طول و عرض، تعداد دسترسی‌های این کوچه‌ها به خیابان‌های اصلی و وضعیت نامناسب طرح هندسی به خصوص پخ‌ها و قوس‌ها شناخته می‌شود. البته باید گفت فرسودگی در کوچه‌هایی که امکان تردد سواره وجود ندارد بیشتر به چشم می‌خورد. و با توجه به بررسی‌ها و برداشتهای میدانی بلوک‌هایی که حداقل ۵۰ درصد عرض معابر آنها زیر ۶ متر است و فاقد ایمنی مناسب هستند شناسایی شد. (همان منبع: ۱۴)

۴- تحلیل در مدل

#### ۴-۱- معیارها

معیارها در برنامه ریزی ضابطه عمل و قضاوت است، مسلماً بدون داشتن معیارهای اصولی و معین ارزیابی ممکن نخواهد بود (پور محمدی، ۱۳۸۷: ۱۰۵) لذا روش‌ها و تکنیک‌های تحقیق و همچنین سطوح آن بر اساس ماهیت و نوع معیارها تعیین می‌شود (HOFE & WONG, 2007:33) بنابراین می‌توان گفت شناسایی عواملی که در ارزیابی آسیب پذیری ناشی از زلزله تأثیر گذارند از مهمترین مراحل مطالعه می‌باشند. بنابراین در این پژوهش جهت تعیین میزان آسیب پذیری لرزه ای بافت فرسوده مرودشت، ابتدا شاخص‌های آسیب پذیری بافت در برابر زلزله تعریف گردیده است که در شکل شماره (۲) نمایش داده شده است.

ترتیب ۷۵/۹ و ۷۱/۲ درصد است که به این ترتیب درصدهای فوق نشان دهنده وضعیت نامناسب مصالح ساخت بیش از دو سوم ابنیه موجود است. لازم به توضیح است ساختمانهای بنایی که متشکل از دیوارهای باربری آجری و آهن با طاق ضربی که شناژهای افقی و عمودی در آنها اجرا نشده است از جمله بناهای کم دوام بحساب می‌آیند که در مقابل زلزله مقاومت چندانی ندارند. از این رو بیش از ۷۰ درصد ابنیه بافت فرسوده شهر به ظاهر با مصالح نسبتاً مقاوم ساخته شده اند در صورتی که از نظر استحکام و عدم رعایت آیین نامه ۲۰۰۸، از نظر سازه جزو بناهای کم دوام بحساب می‌آیند. (همان منبع:

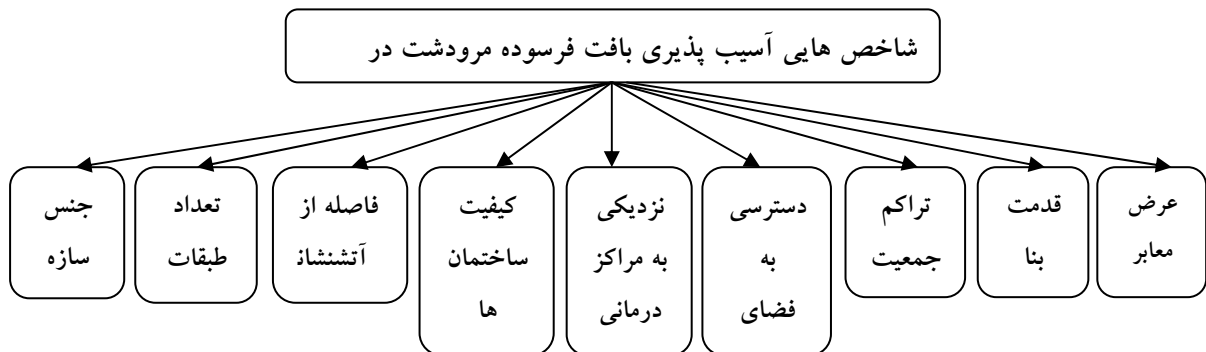
۱۲)

#### ۳-۶- تعداد طبقات

در بافت فرسوده به ترتیب در ناحیه ۱ حدود ۸۴ درصد از ابنیه مسکونی یک طبقه، ۱۵/۵ درصد دو طبقه و بقیه سه طبقه به بالاتر است. در نواحی ۵ و ۶ کلاً ۴ طبقه به بالا وجود ندارد. از کل ابنیه ساخته شده مسکونی به ترتیب ۸۸/۷ و ۹۱/۹ درصد یک طبقه هستند. بنابراین به طور متوسط ۸۸ درصد ابنیه مسکونی بافت فرسوده یک طبقه و ۱۲ درصد ۲ طبقه و بالاتر است.

#### ۳-۷- وضعیت شبکه ارتباطی بافت

پیدایش اولیه بخش‌هایی از شهر مرودشت که تحت عنوان بافت فرسوده شناخته شده است، محصول رشد بی رویه و خود رو بوده است. این بافت‌های ارگانیک از نظر حمل و نقل و ترافیک با



شکل ۲- شاخص‌های آسیب‌پذیری بافت فرسوده شهر مرودشت در برابر زلزله (منبع نگارندگان)

#### ۴-۲- روش تحلیل سلسله مراتبی AHP

این مدل توسط توماس ال ساعتی ابداع گردیده است (اصغرپور، ۱۳۹۱: ۳۱) فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یکی از جامع‌ترین سیستم‌های طراحی شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است. این روش برای حل مسائل چند معیاره و تعیین اولویت با توجه به معیارهای مورد نظر که خود ممکن است شامل زیر معیارهای دیگری باشد، به کار می‌رود (معین مقدس و وحیدیان، ۱۳۸۴: ۵۶). در این پژوهش برای ارزیابی میزان آسیب‌پذیری بافت فرسوده مرودشت از روش AHP در GIS استفاده شده است که با استفاده از این روش به هر کدام از معیارها و زیر معیارها بر اساس اهمیت آنها وزنی جداگانه داده می‌شود که وزن حاصله از روش مقایسه دو دویی بدست می‌آید (قدسی پور، ۱۳۸۷: ۱۰۵) این روش دارای محاسبات وقت‌گیری است که برنامه‌های کامپیوتری می‌توانند محاسبات لازم را

انجام دهند. برای اولین بار این روش توسط رانو و همکاران او در سال ۱۹۹۱ در GIS استفاده شد و با روش‌های تصمیم‌گیری GIS تلفیق گردید. (MALCZWSKI, 1999; 92) در این پژوهش ابتدا پرسشنامه‌هایی برای امتیاز دهی بین متخصصین شهری به تعداد ۳۰ عدد پخش گردید سپس از آنها خواسته شد که بر اساس اهمیت هر یک از معیارها در هنگام بروز زلزله برای معیارهای با اهمیت بالاتر امتیاز بالاتر و برای معیارهای با اهمیت کمتر امتیاز کمتر در نظر گیرند. امتیازات هر یک از معیارها و زیر معیارها در جدول شماره (۳) آورده شده است و سپس با توجه شاخص‌های غالب، مناطق بافت (۱، ۵ و ۶) بر اساس تک تک شاخص‌های موجود، با یکدیگر مورد مقایسه دو دویی قرار گرفتند و وزن نهایی هر کدام از شاخص‌ها بر اساس مناطق استخراج گردید.

جدول ۳- معیارها، زیر معیارها و امتیازات آنها

معیارها	زیر معیارها	امتیازات	معیارها	زیر معیارها	امتیازات
جنس سازه	قدمت بنا	۳	نزدیکی به مراکز درمانی	خشت و آجر	۳
		۹		آهن و آجر	۹
		۱		فلزی - بتنی	۱
تراکم جمعیت	نزدیکی به مراکز درمانی	۱	دسترسی به فضای باز	صفر تا ۵۰ نفر در هکتار	۱
		۳		۵۰ تا ۲۰۰ نفر در هکتار	۳
		۹		۲۰۰ نفر به بالاتر در هکتار	۹
عرض معابر	دسترسی به فضای باز	۷	فاصله از ایستگاه‌های آتشنشانی	صفر تا ۶ متر	۷
		۳		۶ تا ۱۲ متر	۳
		۱		۱۲ تا ۴۵ متر	۱
کیفیت ساختمانها	فاصله از ایستگاه‌های آتشنشانی	۷	تخریبی	تخریبی	۷
		۳		قابل نگهداری	۳
		۱		نو ساز	۱
تعداد طبقات	تخریبی	۷	تخریبی	یک طبقه	۷
		۵		دو طبقه	۵
		۱		سه طبقه به بالا	۱

(منبع: نگارندگان)

۴-۳- روش تعیین وزن معیارها

برای تعیین وزن معیارها باید آنها را دو به دو با یکدیگر مقایسه نمود. مبنای قضاوت در این امر مقایسه ای جدول (شماره ۴) میباشد که در آن کمیت‌هایی وجود دارد که بر اساس آن و با توجه به هدف مورد بررسی، شدت برتری شاخص  $i$  نسبت به شاخص  $j$  تعیین می‌شود. تمامی عناصر قطر اصلی این ماتریس عدد یک است. همچنین هر مقدار زیر قطر اصلی، معکوس مقدار بالای قطر است. هنگامی که عنصر  $i$  با  $j$  مقایسه می‌شود یکی از اعداد بالا به آن اختصاص می‌یابد. در مقایسه عنصر  $j$  با  $i$  مقدار

معکوس آن عدد اختصاص می‌یابد. ( $X_{ji} = \frac{1}{x_{ji}}$ ) بدین ترتیب برای  $(n)$  شاخص تعداد  $(\frac{n(n-1)}{2})$  مقایسه صورت خواهد گرفت. (زبردست، ۱۳۸۰) در جدول شماره (۵) مقایسه دو دویی شاخص‌ها ارائه شده است در اینجا برای مقایسه دو دویی معیارها و زیر معیارها ابتدا به روش دستی و سپس با استفاده از نرم افزار Expert Choice به محاسبه ضریب اهمیت شاخص‌ها و زیر شاخص‌ها پرداخته شد.

## جدول ۴- کمیته مقایسه دو دویی معیارها

ارزش	تعریف	توضیح
۱	ارزش برابر	در تحقق هدف دو شاخص ارزش مساوی دارند
۳	ارزش کمی بیشتر	تجربه نشان می‌دهد که برای تحقق هدف ارزش کمی بیشتر از جاست
۵	ارزش بیشتر	تجربه نشان می‌دهد که برای تحقق هدف ارزش بیشتر از جاست
۷	ارزش بسیار بیشتر	تجربه نشان می‌دهد که برای تحقق هدف ارزش بسیار بیشتر از جاست
۹	ارزش مطلق	ارزش خیلی بیشتر نسبت به زبه طور قطعی به اثبات رسیده است
۸و۲،۴،۶	حالت میانه	

(منبع: زیر دست، ۱۳۸۰)

مراتبی در GIS شد و ضریب ساز گاری ماتریس مقایسه دو دویی به ۰/۰۲۴ رسید. و با توجه به نقشه نهایی آسیب پذیری بافت فرسوده مرودشت مشاهده می‌گردد (شکل ۱۲) که توزیع مناطق با آسیب پذیری بالا در تمام مناطق بافت دیده می‌شود و همچنین مشخص گردید که ۳۲ درصد از مناطق بافت دارای آسیب پذیری بالا، ۳۱ درصد دارای آسیب پذیری متوسط و و بقیه مناطق بافت دارای آسیب پذیری کمتری است.

۴-۴- بررسی میزان آسیب پذیری بافت فرسوده شهر مرودشت با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) برای بدست آوردن نتیجه در این مدل ابتدا هر کدام از معیارها به زیر معیارهایی تقسیم شد و سپس بر اساس اهمیت آنها در برابر زلزله به هریک از معیارها و زیر معیارها بر اساس نظر کارشناسی متخصصان شهری امتیاز دهی شد. پس از وارد کردن این اطلاعات به GIS و Reclssify کردن نقشه‌ها و تبدیل آنها به Raster این Rasterها وارد مدل سلسله

## جدول ۵- ماتریس مقایسه دو دویی معیارهای آسیب پذیری بافت فرسوده مرودشت

معیارها	جنس سازه	عرض معابر	قدمت بنا	تراکم جمعیت	دسترسی به فضای باز	فاصله از آشنشانی	نزدیکی به مراکز درمانی	تعداد طبقات	کیفیت ساختمانها	وزن نهایی شاخصها
جنس سازه	۱	۳	۳	۳	۵	۵	۵	۷	۰،۱۴۲	۰،۱۷۳
عرض معابر	۰،۳۳۳	۱	۳	۰،۲	۵	۷	۵	۷	۰،۲	۰،۱۰۵
قدمت بنا	۰،۳۳۳	۰،۳۳۳	۱	۰،۲	۵	۵	۵	۹	۰،۲	۰،۰۸۹
تراکم جمعیت	۰،۳۳۳	۵	۵	۱	۷	۷	۷	۹	۰،۳۳۳	۰،۱۸۹
دسترسی به فضای باز	۰،۲	۰،۲	۰،۲	۰،۱۴۲	۱	۵	۰،۲	۵	۰،۱۴۴	۰،۰۲۳
فاصله از آشنشانی	۰،۲	۰،۱۴۲	۰،۲	۰،۱۴۲	۰،۲	۱	۰،۲	۵	۰،۲	۰،۰۱۷
نزدیکی به مراکز درمانی	۰،۲	۰،۲	۰،۲	۰،۱۴۲	۵	۵	۱	۵	۰،۲	۰،۰۳۴
تعداد طبقات	۰،۱۴۲	۰،۱۴۲	۰،۱۱۱	۰،۱۱۱	۰،۲	۰،۲	۰،۲	۱	۰،۱۱۱	۰،۰۴۴
کیفیت ساختمانها	۷	۵	۵	۳	۷	۵	۵	۹	۱	۰،۳۲۸

(منبع: نگارندگان)

R : 0/024

بالاترین ارزش و معیار فاصله از آتشنشانی با وزن ۰,۰۱۷ دارای کمترین ارزش است. در این قسمت از پژوهش لایه‌های ارزش گذاری شده مؤثر در آسیب پذیری بافت فرسوده مرودشت در برابر زلزله در مدل ahp را مشاهده می‌نمایید:

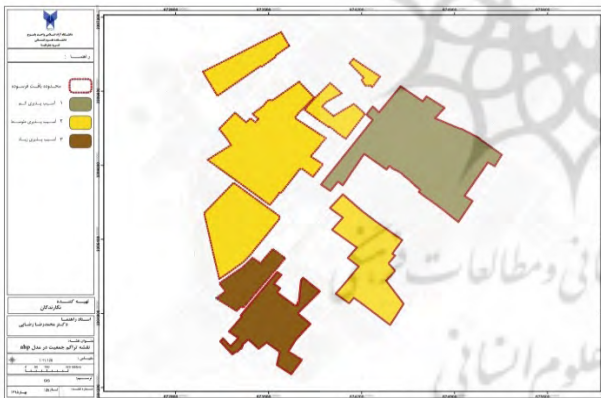
همانطور که در جدول شماره (۵) مشاهده می‌شود معیارهای ارزیابی آسیب پذیری بافت فرسوده مرودشت بر اساس مدل AHP مورد مقایسه دو دویی قرار گرفتند و وزن نهایی هر کدام از معیارها با استفاده از نرم افزار Expert choice مشخص گردید و معیار کیفیت ساختمانها با وزن ۰,۳۲۸ دارای



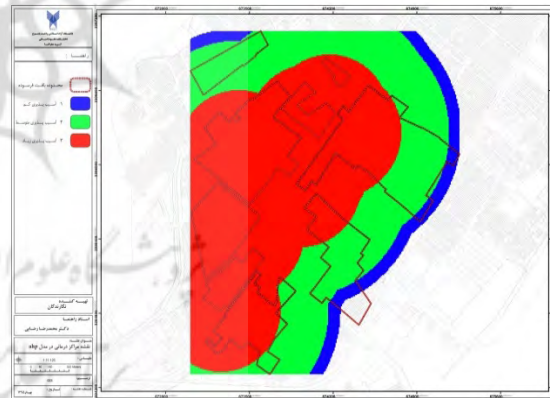
شکل ۴- نقشه عمر بنا در مدل AHP



شکل ۳- نقشه جنس سازه در مدل AHP

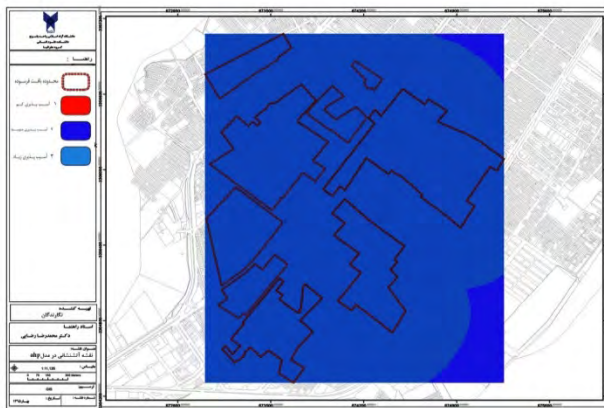


شکل ۶- نقشه تراکم جمعیت در مدل AHP

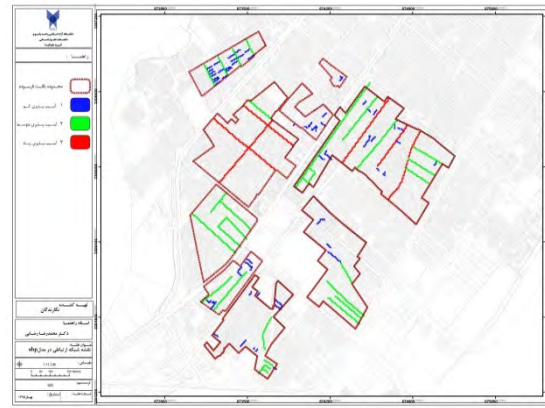


شکل ۵- نقشه نزدیکی به مراکز درمانی در مدل AHP

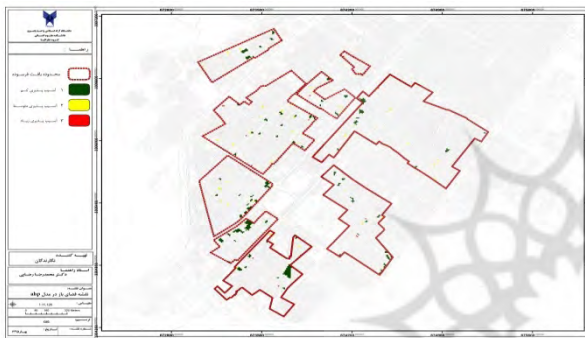




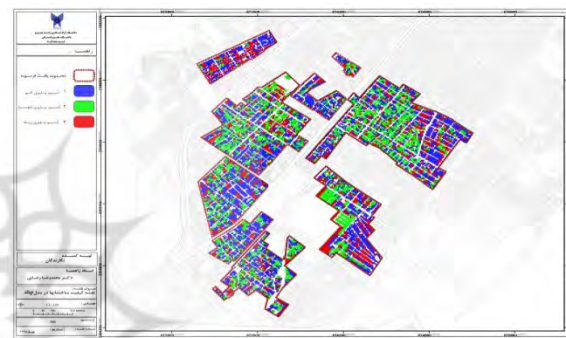
شکل ۸- نقشه فاصله از آتشنشانی در مدل AHP



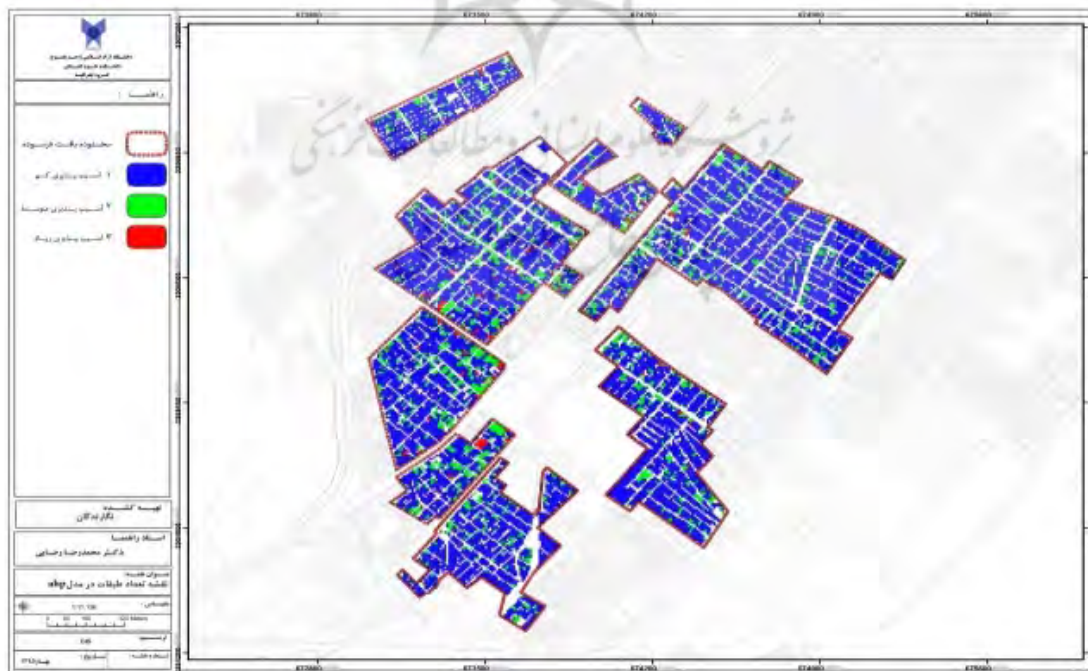
شکل ۷- نقشه شبکه ارتباطی در مدل AHP



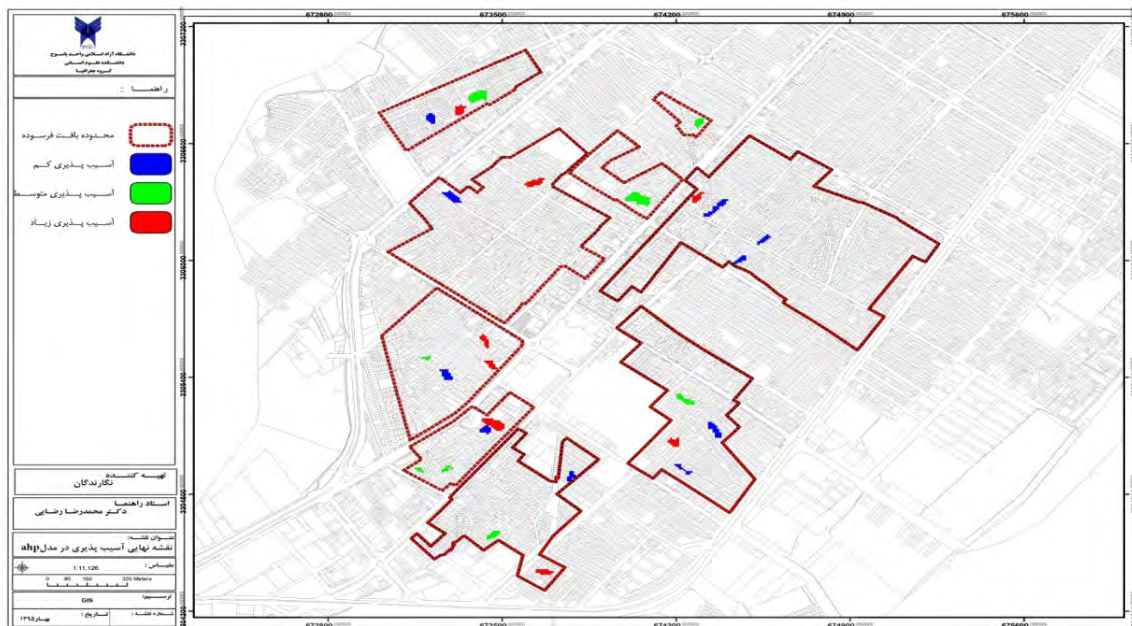
شکل ۱۰- نقشه فضای باز در مدل AHP



شکل ۹- نقشه کیفیت ساختمانها در مدل AHP



شکل ۱۱- نقشه تعداد طبقات در مدل AHP



شکل ۱۲- نقشه نهایی آسیب پذیری بافت فرسوده مرودشت در برابر زلزله بر اساس مدل AHP، (منبع: نگارندگان)

#### ۵- نتیجه گیری

زلزله مشخص گردد. در محدوده مورد مطالعه با تجزیه و تحلیل معیارهای ذکر شده که توسط مدل AHP در محیط GIS انجام شده توانسته ایم به ارزیابی از میزان آسیب پذیری بافت فرسوده شهر مرودشت هنگام بروز زلزله دست یابیم. لذا ضرورت انجام ارزیابی میزان آسیب پذیری بافت فرسوده شهر هنگام بروز زلزله برای شهر مرودشت که دارای سوابق لرزه خیزی و همچنین قرار گیری شهر در پهنه ای باخطر نسبی زلزله، ضروری است. بنابراین با توجه به نقشه نهایی آسیب پذیری بافت فرسوده مرودشت مشاهده می‌گردد که توزیع مناطق با آسیب پذیری بالا در تمام مناطق دیده می‌شود که این میزان حدود ۳۲ درصد از مساحت مناطق را در بر گرفته است. ۳۱ درصد از مناطق دارای آسیب پذیری متوسط و بقیه مساحت مناطق را فضاهای دارای آسیب پذیری کم به خود اختصاص داده است که این فضاها بیشتر مکان‌های دارای فضای باز،

در پژوهش حاضر با توجه به هدف کلی تحقیق، به سنجش میزان آسیب پذیری بافت فرسوده شهر مرودشت در برابر زلزله با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) پرداخته شد و میزان آسیب پذیری بافت فرسوده مرودشت با توجه به شاخص‌ها و زیر شاخص‌های مرتبط بررسی گردید. از آنجایی که در این تحقیق با پارامترهای متفاوتی رو به رو هستیم و ارزش گذاری هر یک از پارامترها بر اساس مدل تحلیل سلسله مراتبی است، همچنین تعیین میزان آسیب پذیری کاربری‌های موجود در سطح بافت نیاز به زمان طولانی و دقت فراوان دارد استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) به دلیل ارزیابی دقیق و جامع نگر این امکان را فراهم آورد تا تأثیر همه شاخص‌ها در میزان آسیب پذیری مناطق در برابر



بیرویدیان، نادر، (۱۳۹۳)، مدیریت بحران اصول ایمنی در حوادث غیر مترقبه، مشهد: جهاد دانشگاهی.  
پور احمد، احمد، (۱۳۹۴)، سنجش کیفیت زندگی در قلمرو بافت فرسوده شهری منطقه ۹ تهران، مجله پژوهش و برنامه ریزی شهری، شماره بیست و یکم، ص ۱۸-۱.

خاکپور، ب، زمردیان، م، صادقی، س، مقدمی، ا، (۱۳۹۰) تحلیل میزان آسیب پذیری فیزیکی / کالبدی منطقه ۹ شهر مشهد از دیدگاه زلزله خیزی، مجله جغرافیا و توسعه ناحیه ای، ۱۶: ۳۴-۱.

رجب زاده، علی، آذر، عادل، (۱۳۸۱). تصمیم گیری های کاربردی. (چاپ اول)، تهران نشر نگاه دانش.

زبردست، اردشیر (۱۳۸۰). کاربرد فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در برنامه ریزی شهری و منطقه ای، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۱۰، ۱۳-۲۱.

زیاری، کرامت الله، (۱۳۸۴)، برنامه ریزی شهرهای جدید، تهران، انتشارات سمت.

- شکوهی، حسین، (۱۳۸۷)، دیدگاه های نو در جغرافیای شهری، چاپ یازدهم، تهران، انتشارات سمت.

- شکیب، محمود، مقدس موسوی، علی، (۱۳۸۵)، مدیریت بحران در پایتخت، مجموعه مقالات دومین سمینار ساخت و ساز در پایتخت، ا تا ۴ خرداد، دانشگاه تهران.

طرح بهسازی و نوسازی بافت فرسوده شهر مرودشت، مهندسین مشاور خود آوند، آبان ۱۳۸۸ طرح جامع توسعه و عمران شهر مرودشت، جدول اول، اداره کل راه و شهرسازی استان فارس، مهندسین مشاور شهر و خانه، بهار ۹۲.

ساختمانهای تازه احداث شده و ساختمانهایی با تعداد طبقات پایین هستند اما بیشتر ساختمانهای مناطق در ردیف آسیب پذیری بالا قرار می گیرند. با وجود امکانات خدماتی لازم و مناسب پس از بحران، نظیر بیمارستان، ایستگاه های آشنشانی و فضاهای باز مناسب در محله ها، عملکرد نا مناسب بناها و شبکه های معابر، عملیات امداد رسانی را با مشکل رو به رو خواهد کرد. با توجه به توزیع مکانهایی با آسیب پذیری بالا در تمام نقاط بافت لازم است تا تمام مناطق را در جهت مقاوم سازی در برابر زلزله و انجام عملیات آمادگی و کاهش خطر در برابر زلزله زیر نظر گرفت. طرح های مربوط به مدیریت بحران در مناطق باید با مشارکت ساکنان محل و توجه بیشتر به شرایط ویژه بافت از نظر عرض معابر، قدمت، کیفیت و جنس مصالح اجرا گردد.

## منابع

احد نژاد، محسن، جلیل پور، شهناز. (۱۳۹۰). ارزیابی عوامل بیرونی تأثیر گذار در آسیب پذیری بافت های قدیم شهرها در برابر زلزله، اولین کنفرانس ملی GIS، دانشگاه شهید بهشتی تهران اصغر پور، محمد جواد، (۱۳۷۸). تصمیم گیری چند معیاره (چاپ ششم)، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.

امینی، ا، (۱۳۸۴). تبیین مفهوم بافت شهری و تبیین آن در کاهش خطرات ناشی از زلزله، خلاصه مقالات کنفرانس بین المللی مخاطرات زمین، بلایای طبیعی و راهکارهای مقابله با آن، تبریز، انتشارات دانشگاه تبریز. ۲۶ - ۲۰.

- Rudolph of, B. (1986). Coping with catastrophe, Time Journal, February
- WHO/WMC, 1999, Health sector emergency preparedness guide. Tunisia. Zhao. s (2010) Gis ffe – an integrated software system for the dynamic simulation of fires following an earthquake based an gis. fire safety journal. Va. 45.
- قاعدرحمتی، صفر و همکاران، (۱۳۹۳)، تحلیل آسیب پذیری بافت شهری در برابر زلزله در منطقه دو شهرداری تهران، پژوهش جغرافیای انسانی، شماره ۴، ص ۸۵۶-۸۴۳
- مدیری، (۱۳۸۹)، رساله دکتری، تحت عنوان الزامات مکانیابی تأسیسات شهری و ارائه الگوی بهینه از دیدگاه پدافند غیر عامل.
- Ainudin. S, Reutray. J and Ainudin. s (2013) peoples risk perception in earthquake prone Quetta city of baluchestan. International journal of disaster rick reduction. Vol. 1 .
- Ansal. A kurtulas. A and tonuk. G (2013) seismic micro sonation and earthquake damage scenarios for urban areas. Soil dynamic and earthquake. Engineering. Vol. 30 .
- Dong. L and shan. j (2013) A. comprehensive review of earthquake induced bulding damage detection with remote sensing technigues. Isprs jornal of photogrammetry and remot sensing. vol. 84.
- Hofe, r. wang, x. 2007. Research methods in urban and regional planning 4 edition. Springet press. 468p.
- Ibrahim, M, M, andkhaled, A. (2005). Decision support system for selecting the proper project delivery method using analytical hierarchy process(AHP) int. j. project Manage. vol 23. 564. 572.
- . lacina. b. (2006), explaining the severity of civil wars, jornal of conflict resobuion, no. 50, p , 276.
- Malczewski, j. 1999. Spatial multi criteria decision analysis in; j. ctill (ed) multicriteria decision making and analysis; a geographic information sciences approach. Second edition. Ashgate prees. 375p.
- Nichols M 2005. A Major urban earthquake: planning for armage ddon, landscape and urbanplanning , 3 th edition. London press 548 p .