



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

## سنجش میزان آسیب پذیری محله فرحزاد تهران در برابر خطر زلزله با رویکرد مدیریت بحران

سروش بزازان لطفی ۱، محمود رحیمی ۲

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد شهرسازی (شهرسازی) دانشگاه عدالت

۲. استاد یار گروه شهرسازی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز

Email: [soroushlotfi@gmail.com](mailto:soroushlotfi@gmail.com)

### چکیده

ایران یکی از زلزله خیزترین کشورهای دنیا محسوب می شود و شهرهای آن در رابطه با این پدیده طبیعی آسیب های فراوان دیده اند. تهران نیز به عنوان کلان شهر اول کشور نه تنها از این قاعده مستثنی نیست بلکه با توجه به تراکم سازه های، است. کلان شهر تهران بر روی سه گسل فعال واقع شده است (گسل مشا، گسل شمال تهران، گسل ری) که در صورت فعال شدن گسل مشا ۲۰ درصد، گسل شمال تهران ۳۵ درصد و گسل ری ۵۵ درصد شهر ویران خواهد شد. محله فرحزاد در شمال تهران یکی از زلزله خیزترین محله های کلانشهر تهران محسوب می شود. از این رو هدف اصلی این پژوهش بررسی میزان آسیب پذیری این محله از لحاظ وقوع خطر زلزله است. در این راستا از روش توصیفی تحلیل و نرم افزار GIS و تحلیل فاصله اقلیدسی استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان داد که ۵۷ هکتار از کل محله فرحزاد (۱۳۶ هکتار) با مساحت نسبی ۴۱ درصد در پهنه با خطر بسیار بالای زلزله (فاصله کمتر از ۴۰۰ متر تا خط گسل) قرار گرفته است. پهنه با خطر بالای زلزله (فاصله ۴۰۰ تا ۸۰۰ متری) مساحتی بالغ بر ۳۹ هکتار یعنی ۲۹ درصد از کل محله را شامل می شود. همچنین ۲۰ هکتار از کل کاربری های مسکونی (۳۴ هکتار) با مساحت نسبی بالغ بر ۵۸ درصد در پهنه با خطر بسیار بالای زلزله قرار گرفته اند. ۷/۵ هکتار نیز برابر با ۲۲ درصد از کل کاربری های مسکونی در پهنه با خطر بالای زلزله قرار گرفته اند.

واژگان کلیدی: آسیب پذیری، زلزله، بحران، فرحزاد



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

## طرح مساله

سوانح طبیعی یکی از پدیده های محیطی محسوب می شود که با توجه به نوع محیط ممکن است در هر کجای سطح این کره خاکی رخ بدهد. این سوانح با توجه اثرات مخربی که دارند همواره سکونتگاه های شهری را تهدید می کنند. شهرهای امروزی در نقاط مختلف دنیا به دلایل متعدد از جمله نرع مکان گرینی، توسعه فیزیکی نامناسب، عدم رعایت استانداردهای لازم و غیره همواره در معرض خطرات ناشی از بلایای طبیعی قرار دارند. یکی از این خطرات که بسیاری از شهرهای جهان از جمله کشور ما را تهدید میکنند، زمین لرزه است. در این زمینه سازمان ملل متحد (۱۹۹۲) واژه بلا (سانحه) را «اختلال جدی در عملکرد جامعه و گستره انسانی یا زیان های زیست محیطی که خارج از توانایی جامعه می باشد» تعریف می کند. مدیریت بحران به عنوان «یک فرایند و یا استراتژی است که برای هر نوع رویداد فاجعه بار تعریف می گردد». ( Caymaza and et al, 2013: 610). زمین لرزه یکی از مهم ترین سوانح طبیعی، زمین لرزه است که بیش ترین آسیب پذیری ساختمانی و تلفات انسانی را به بار می آورد. طی هر دهه در سراسر جهان حدود ۲۰۰ زلزله با شدت زیاد رخ می دهد. از آنجا که جمعیت جهان روندی رو به رشد دارد، مناطق خالی از سکنه به سرعت به کاربری های مسکونی تبدیل شده و در نتیجه دامنه پدیده خطرات ناشی از زلزله را بر حسب احتمال افزایش داده است.

ایران یکی از زلزله خیزترین کشورهای دنیا محسوب می شود و شهرهای آن در رابطه با این پدیده طبیعی آسیب های فراوان دیده اند. تهران نیز به عنوان کلان شهر اول کشور نه تنها از این قاعده مستثنی نیست بلکه با توجه به تراکم سازه های، است. کلان شهر تهران بر روی سه گسل فعال واقع شده است (گسل مشا، گسل شمال تهران، گسل ری) که در صورت فعال شدن گسل مشا ۲۰ درصد، گسل شمال تهران ۳۵ درصد و گسل ری ۵۵ درصد شهر ویران خواهد شد.

منطقه فرحزاد واقع در شمال تهران (منطقه ۲ شهرداری تهران) نیز از این مساله مهم مستثنا نبوده و با توجه به نزدیکی به گسل های جوان و فعال، برخوردار از بافت ارگانیک (ده فرحزاد) و نیز وجود شیب های تند حاشیه رودخانه فرحزاد و همچنین نوع خاک منطقه جزو مناطق با تهدید بالقوه بالا از لحاظ پدیده زلزله محسوب می گردد.

حال سوال اصلی این پژوهش این است که پهنه های آسیب پذیر محله فرحزاد با توجه به شاخص های کالبدی کدام محدوده ها هستند و چه راهبردهایی می تواند در کاهش اثر منفی این پدیده موثر باشد؟

## ۱. مبانی نظری

### مخاطرات طبیعی

براساس برنامه راهبردی بین المللی کاهش بلایای سازمان ملل، کلیه مخاطرات دو منشأ اصلی دارند. مخاطرات طبیعی و مخاطرات ناشی از فناوری. در این چارچوب خطر طبیعی، پدیده ای طبیعی است که در محدوده سکونت بشر اتفاق افتاده، زندگی او را مورد تهدید قرار می دهد و ممکن است باعث وقوع بلایایی گردد. این قبیل مخاطرات به علل زمین شناختی، زیست شناختی، آب و هوا شناختی و یا فرایندهایی از این دست در محیط زندگی بوجود می آیند (زنگی آبادی و همکاران،



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

۱۳۸۷: ۶۵). به بیان روشن تر، هر اتفاق غیر مترقبه ناگهانی که موجبات تضعیف و از بین رفتن توانمندی‌های اقتصادی، اجتماعی و فیزیکی مانند خسارات جانی و مالی، تخریب تأسیسات زیربنایی و کاهش زمینه‌های اشتغال در جامعه را فراهم آورد، به عنوان بلایای طبیعی شناخته می‌شود. از جمله بلایای طبیعی می‌توان به زلزله، سیل، خشکسالی، آفات طبیعی، آتشفشان و آتش‌سوزی جنگل‌ها و پدیده‌های جوی اشاره کرد (رضایی و همکاران، ۱۳۹۱: ۳۷).

در کشورهای توسعه یافته و پیشرو در برنامه‌ریزی شهری، به منظور رفع یا کاهش تأثیرات بلند مدت و تبعات ناشی از مخاطرات طبیعی شناخته شده، بر زندگی و دارایی‌های جوامع انسانی طرح‌های پیشگیری از مخاطرات طبیعی، تهیه می‌شود. اهداف مترتب بر این طرح‌ها می‌تواند بهبود شرایط موجود و یا حفاظت از توسعه‌های آینده را مدنظر قرار دهد. شیوه‌ها و اقدامات کاهش تأثیرات ناشی از مخاطره‌ها در طرح‌های مذکور، شامل اقدامات سازه‌ای (همچون حفاظت از ساختمان‌ها و زیرساخت‌ها در برابر تأثیرات مخرب ناشی از آب و باد) و یا اقدامات غیرسازه‌ای (همچون وضع یا ارتقای قوانین و اتخاذ سیاست‌های معطوف به کاربری زمین) است. توسعه و

تدوین طرحی مناسب برای پیشگیری از مخاطرات، بر سه فرآیند عمده ذیل استوار است:

تجزیه و تحلیل میزان آسیب‌پذیری ناشی از مخاطرات؛

توسعه و تدوین راهبرد پیشگیری از بلایا؛

یکپارچگی و درآمیختن طرح مورد نظر با طرح‌های جامع؛

و سایر طرح‌های تهیه شده (بمانیان و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۰).

## خطر زلزله و شهرها

زلزله به معنی لرزش شدید زمین است (لغت نامه دهخدا)، که به طور معمول تحت فشار وارده باعث گسیختگی زمین شده است. این گسیختگی از چند میلیمتر تا ده‌ها متر نوسان داشته و انرژی آزاد شده از سنگ‌های گسیخته به صورت امواج خارج و گاه به صورت زلزله نمایان می‌شود. کانون‌های زلزله، که در هر جایی از سطح زمین و تقریباً تا عمق 700 کیلومتری زمین شکل می‌گیرد، از علت‌های اصلی این گسیختگی‌ها هستند. با این حال بیشتر از 75 درصد زلزله‌ها کمتر از 60 کیلومتر عمق دارند. زلزله به عنوان یکی از مهم‌ترین ناملایمات طبیعی زمین، همواره در مدت زمان کوتاهی، خسارات غیر قابل جبرانی را به پیکره سکونتگاه‌های بشری وارد ساخته است. امروزه با وجود پیشرفت‌های تکنولوژیکی و افزایش دانش و توانایی انسان در کنترل بلایای طبیعی، شهرها هنوز هم با خطر زلزله مواجه هستند و از این منظر آسیب‌پذیرند. اگر چه جلوگیری از پدیده ی زلزله امری غیر ممکن است، اما با اندیشیدن تدابیری می‌توان آسیب‌های ناشی از آن را به حداقل ممکن رسانید (مهدوی نژاد و جوانرودی، ۱۳۹۱: ۱۴ - ۱۵).

در میان بلایای طبیعی، زلزله یکی از جدیدترین چالش‌های اساس جوامع است که همه ساله علی‌رغم آنکه خسارات عظیم اقتصادی را وارد می‌کند، باعث مرگ و میرهای بسیاری می‌شود و مانع توسعه هماهنگ و مستمر جوامع می‌شود



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

(Hongnan Li et al, 2009: 461). به بیان دیگر، خطرهای لرزه‌ای بیش از ۳۵ کشور را در جهان تحت تأثیر قرار داده و در مجموع هر سال بیش از هر خطر طبیعی دیگر انسان‌های بیشتری را با کام مرگ می‌فرستند. خطر وقوع زمین لرزه در ایران هم کاملاً شناخته شده است و تنها راه کاهش خطرات اجرای برنامه‌های کاهش خطرات زلزله و ایمن‌سازی کشور در برابر زلزله می‌باشد (فرج زاده و بصیرت، ۱۳۸۵: ۵۹) ساختمان زمین‌شناسی فلات ایران و حواشی آن به سیستم کمربند چین خورده، دوران سوم زمین‌شناسی ارتباط دارد، که از نظر ذخایر معدنی و اقتصادی یک عامل بالقوه مثبت و از نظر تکان‌های لرزه‌خیزی یک عامل منفی می‌باشد (نگارش، ۱۳۸۴: ۹۳)

## آسیب‌پذیری

بنا بر تعریف یونسکو: میزان حساسیت در مقابل وقوع و شدت یک سانحه طبیعی آسیب‌پذیری آن محیط را معین می‌نماید (تقوایی و کیانی، ۱۳۸۷: ۴۹). آسیب‌پذیری را می‌توان مفهومی دانست که عوامل یا محدودیت‌های اقتصادی، اجتماعی، کالبدی یا جغرافیایی را که توانایی یک جامعه در رویارویی با مخاطرات را کاهش می‌دهند، توضیح می‌دهد. با توجه به زمینه و علل مختلف مؤثر در آسیب‌پذیری، می‌توان جنبه‌های آن را شامل کالبدی، عملکردی، اقتصادی - اجتماعی و سیاسی در نظر گرفت. برنامه‌ریزی کاربری زمین فرایندی سامان‌مند است که تعیین و برآورد مخاطرات و آسیب‌پذیری هاس سکونت بشری را فراهم و ممکن می‌سازد. از طریق فرایند برنامه‌ریزی، برنامه‌های برای اقدامات می‌تواند مهیا گردد تا تغییرات دلخواه را در بافت و ساختار شهری بنیان نهد. در پهنه‌های بسیار فعال و متغیر شهری، که شهری شدن با گام آهنگ تندتر، همراه با پیشرفت‌های اقتصادی، با هم روی می‌دهد (بمانیان و همکاران، ۱۳۹۱: ۹).

تراکم بیش از حد فعالیت در شهرها، دارایی‌ها، تأسیسات زیربنایی و منابع تولید و خدماتی باعث آسیب‌پذیر شدن تعداد انبوهی از انسان‌ها گردیده است. در کشورهای در حال توسعه حدود ۱۲ تا ۱۵ سال طول می‌کشد تا جمعیت این شهرها دو برابر شود ولی در قسمت‌های فقیرتر این شهرها این افزایش تنها در ۷ سال انجام می‌پذیرد که این امر حاکی از آسیب‌پذیری مناطق فقیرنشین در شهرها می‌باشد. معیارهای ضعیف ساختمانی و استفاده از مصالح و مواد نامرغوب و نبود تأسیسات زیربنایی در کلیه مناطق شهرها باعث تشدید آسیب‌پذیری مناطق می‌گردد. فشار جمعیت، تمرکز کنترل نشده جمعیت در شهرها و تخریب محیط زیست در سال‌های اخیر موجب شده است که مسئولین امر با تمرکز بیشتر در خصوص آسیب‌های احتمالی برنامه‌ریزی نمایند. در این راستا مدیریت بحران سوانح طبیعی و نحوه دستیابی به یک سیستم منسجم همواره مدنظر مدیران و مسئولین کشورها قرار گرفته است آسیب‌پذیری سکونت‌گاه‌های انسانی نسبت به بلایای طبیعی در نتیجه تمرکز جمعیت و فعالیت‌های اقتصادی در نتیجه تمرکز جمعیت و فعالیت‌های اقتصادی در نواحی وسیع و متراکم وضعیت نابسامان و بی‌قاعده سکونت‌گاه‌های ساکنان کم‌درآمد شهری و روستایی به طور مداوم افزایش یافته است از سوی دیگر دامنه خساراتی که یک سانحه به وجود می‌آورد تنها وابسته به قدرت ویرانگری آن نیست، این میزان برای مثال به وضعیت سازه‌های زیرساختی که در معرض سانحه قرار می‌گیرند نیز وابسته است (تقوایی و کیانی، ۱۳۸۷: ۳۷-۳۸).

عوامل آسیب‌پذیری بسیار گوناگون می‌باشند (طبیعی، کالبدی، اجتماعی، اقتصادی، بنیادی، قوانین و مقررات و...) و این عوامل همدیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهند نه به صورت منفرد، بلکه به شکل یک سیستم جامع. حتی گروه‌های آسیب‌پذیر از بحران‌ها نیز با عوامل جمعیتی چون سن، مذهب، اقلیت، فقر، سواد و... در ارتباط هستند (زنگی‌آبادی و همکاران، ۱۳۸۷: ۶۶).



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

عوامل متعددی در این امر دخالت دارند، وجود زمینه های لرزه خیزی ناشی از موقعیت زمین شناسی، وجود گسل های فراوان در بطن و حاشیه شهرها و ... همگام با عوامل انسانی متعدد نظیر جمعیت شهری، افزایش مسکن کم دوام شهری، شهرسازی نامناسب با بحران زلزله، همگی قابلیت لرزه پذیری شهرها را افزایش داده است (پورمحمدی و مصیب زاده، ۱۳۸۷: ۱۱۸). بنابراین ابعاد وسیع خسارات و تلفات ناشی از بلایای طبیعی در شهرهای گوناگون جهان سبب شده است پژوهش های کاربردی گسترده ای در زمینه بهینه کردن ایمن سازی شهرها انجام گیرد. در طرح های توسعه شهری، کاهش آسیب پذیری شهروندان و جامعه در معرض مخاطرات و بلایا ضرورت دارد. در این بین مدیریت مناسب می تواند اثرات منفی بحران را به حداقل برساند.

## بحران و مدیریت بحران

ریشه واژه بحران (Crisis) از کلمه یونانی (Krinein) به معنی نقطه عطف به ویژه در مورد بیماری است، همچنین به معنی بروز زمان خطر در مورد مسائل سیاسی - اقتصادی است (رضایی و همکاران، ۱۳۹۱: ۳۷). مدیریت بحران یکی از موضوعات مهمی است که در طول سال های اخیر با تأکید بیشتری مورد توجه کارورزان حوزه ی عمل و اندیشه قرار گرفته است. عملیات مدیریت بحران، سازمان را قادر می سازد تا پاره ای از بحران ها را از میان بردارد، برخی دیگر را به نحوی مؤثر اداره کند و ابزار لازم برای یادگیری کامل و سریع از بحران های واقع شده را در اختیار بگیرد (حسینی و دمنابی اصل، ۱۳۹۱: ۷۸). می توان گفت مدیریت بحران شامل مجموعه فعالیت های اجرایی و تصمیم گیری های مدیریتی و سیاسی وابسته به مراحل مختلف و تمامی سطوح بحران در جهت نجات، کاهش ضایعات و خسارات، جلوگیری از وقفه ی زندگی، تولید و خدمات و حفظ ارتباطات است (تقوایی و همکاران، ۱۳۹۱: ۲۴).

مدیریت بحران دارای چهار رکن اصلی شامل کاهش خسارت ها، آمادگی، واکنش و بازسازی و عادی سازی است. مدیریت بحران در واقع عبارت است از ایجاد آمادگی و فراهم کردن تمهیدات و تدارکات لازم برای رویارویی با بحران و یا به حداقل رساندن آثار تخریبی آن (بهرام پور و بمانیان، ۱۳۹۱: ۵۲).

نگاه ها و استراتژی های مدیریت بحران، در حال رشد و تکامل است. در ارتباط با مدیریت بحران در حال حاضر چهار رویکرد عمده زیر در سطح جهان تعریف شده است:

اول رویکرد فراگیر و جامع که مستلزم گسترش و اجرای استراتژی های برخورد با ریسک ناشی از بلایای طبیعی در زمینه های مختلف است. دوم رویکرد برخورد با تمامی خطرات که برای بهبود وضعیت سایت ها و ساختمان های موجود مورد استفاده قرار می گیرد. سوم رویکرد درون بخشی و چندبخشی که رویکردی جامع نیست و بخش های دست اندرکار مدیریت بحران برای شرایط بحران تجهیز می شوند. و چهارم رویکرد جامعه آماده که عملاً شامل بهینه کردن وضعیت سازمانی و ساختارهای شهری، تقویت ظرفیت اجتماعی به کمک آموزش و اطلاع رسانی به شهروندان و سازمان های درگیر در مدیریت بحران است (رفیعیان و مطهری، ۱۳۹۱: ۶).

## ۲. روش شناسی پژوهش



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

روش انجام این پژوهش بر حسب هدف، توسعه ای - کاربردی و بر حسب طرح تحقیق، تحلیلی - توصیفی از نوع پیمایشی است. ابزار جمع آوری داده های مورد نیاز در این پژوهش، پیمایش های میدانی، مشاهده و و نیز روش اسنادی با مراجعه به منابع مکتوب اعم از کتاب، مقاله ها و گزارشات و بویژه طرحهای جامع و تفصیلی بوده است.

### ۳. محدوده مورد مطالعه

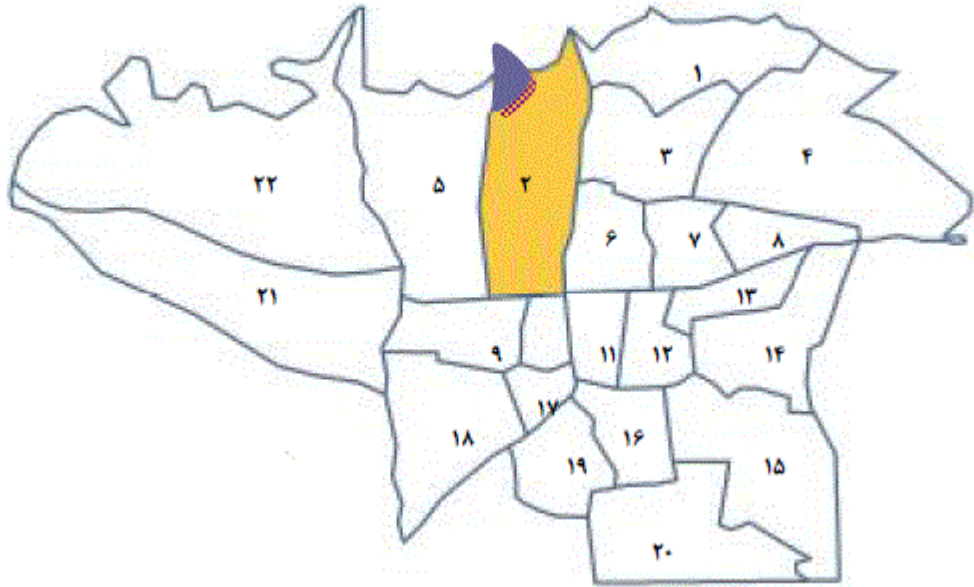
ناحیه فرحزاد یکی از ناحیه های منطقه دو شهرداری تهران می باشد که که از جنوب به کوه های البرز، از شرق به بزرگراه یادگار امام، از شرق به امزاده داود و خیابان تبرک، و از غرب به رودخانه فرحزاد منتهی می شود. مساحت محله ۱۳۶ هکتار می باشد.

فرحزاد یکی از محلات مشهور بوده و به "چاله حسینی" که در انتهای کوچه ۳۷ و ۵۰ متر دست چپ (خانه ها بدون پلاک شهرداری) با نام های مختلف مانند جزیره، محله شغالها، دوزن دارها، اروپا مشهور می باشد و اهالی این القاب را به "چاله حسینی" ترجیح می دهند. املاک موجود در فرحزاد اکثراً قولنامه های می باشد. اکثریت اهالی ساکن تقریباً حدود ۲۰ سال در چادر زندگی نموده و چادرها بارها توسط شهرداری تخریب شده است. و متأسفانه مردم مجدداً و با رشد فزاینده ای مشغول به ساخت خانه های کاه گلی علی الخصوص در کنار رودخانه فرحزاد و کوچه تبرک، شده اند.

بافت مسکونی فرحزاد متأثر از ویژگیهای طبیعی چون توپوگرافی، باغات و فضای سبز و الگوی سکون و شیوه گسترش کالبدی خود به غیر از قسمت هایی از جنوب محدوده دارای بافتی ارگانیک با خصوصیات متنوع از نظر جهتگیری اقلیمی می باشد. هسته اصلی ده قدیمی فرحزاد به علاوه باغات پایین دست آن در طول زمان و تحت تأثیر عوامل مختلفی چون نحوه تفکیک باغات و اراضی یا به عبارتی مالکیت های بزرگ و وضعیت توپوگرافی محدوده، بافتی ارگانیک با هویت بومی را به وجود آورده است که از این جهت این بافت را می توان بافتی واجد ارزش های بومی دانست. در کنار این هسته قدیمی بافتهای حاشیه ای بسیاری در سال های اخیر ایجاد شده اند که به جهت ساختار شبکه و نحوه تفکیک قطعات از جمله بافت های خودرو به شمار می آیند که فاقد هرگونه ارزش کالبدی و فرهنگی بوده و در عین حال مشکلات بسیاری نیز به وجود آورده و به سرعت در حال نفوذ به درون بافت های اطراف نیز میباشند.



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر



نقشه ۱- محل قرار گیری محدوده در شهر تهران



نقشه ۲- محدوده منطقه فرحزاد



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

## ۴. تجزیه و تحلیل

### ۵-۱- سازگاری کاربری ها

سازگاری کاربری های هر محدوده در میزان آسیب پذیری آن در برابر مخاطرات بسیار مهم است چرا که هر کاربری بر کاربری های اطراف تاثیر می گذارد و نیز تاثیر می پذیرد. واگر کاربری ها با یکدیگر سازگار نباشند می توانند بر هم اثر سو بگذارند. در مطالعات و بررسی های انجام گرفته در محدوده مورد مطالعه با توجه به نبود کاربری های مزاحم محله ای و سازگاری کاربری های محله، محدوده مورد مطالعه از نظر شاخص ارزیابی سازگاری کاربری ها در وضعیت مطلوب قرار داشته و از نظر آسیب پذیری پهنه بندی خاصی را نخواهد داشت. از نظر کاربری های محدوده در وضع موجود، کل مساحت محدوده فرحزاد ۳۷/۴۱ هکتار و مساحت کاربری های محدوده در حدود ۲۱/۲۴ هکتار می باشد. بیشترین مساحت متعلق به کاربری مسکونی میباشد که با ۱۲/۲۴ هکتار حدود ۵۷/۴ درصد از مساحت کل کاربریها را دارا می باشد. پس از کاربری مسکونی، فضای سبز با ۲/۱۱ درصد در رده دوم قرار دارد.

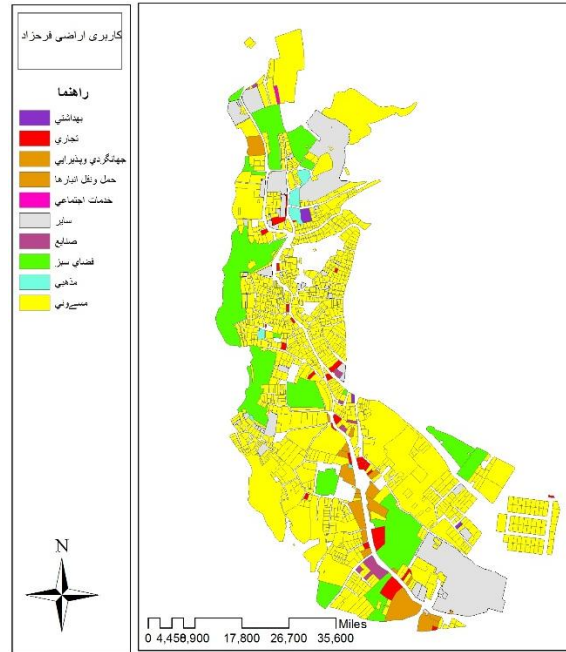
جدول ۱- درصد کاربری های محدوده

| کاربری     | درصد کاربری | کاربری       | درصد کاربری |
|------------|-------------|--------------|-------------|
| مسکونی     | 57.44       | اداری        | 0.02        |
| تجاری      | 4.95        | فضای سبز     | 11.28       |
| آموزشی     | 0.41        | صنعتی        | 0.16        |
| آموزش عالی | 0.08        | تجهیزات شهری | 0.06        |
| مذهبی      | 2.39        | سایر         | 8.95        |
| گردشگری    | 0.42        | مختلط        | 7.76        |
| درمانی     | 0.59        | باغ          | 5.35        |
| بهداشتی    | 0.13        | جمع          | 100         |





# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر



نقشه ۳- کاربری اراضی محله فرحزاد

## ۵-۲- تحلیل تراکم جمعیتی

یکی دیگر از شاخص هایی که در آسیب پذیری محله های شهری در برابر خطر زلزله تأثیر دارد، تراکم جمعیتی است. چرا که با افزایش تراکم جمعیت میزان آسیب پذیری افزایش می یابد (بهرام پور وهمکاران، ۱۳۹۱: ۹). نتایج بررسی ها در این زمینه در محله فرحزاد حاکی از آن است که در محدوده شمالی محله بیشترین تراکم جمعیتی وجود دارد و در دیگر بخش های محله مذکور تراکم جمعیتی پایین است. نقشه شماره ۴، تراکم جمعیتی محله فرحزاد را نشان می دهد.



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر



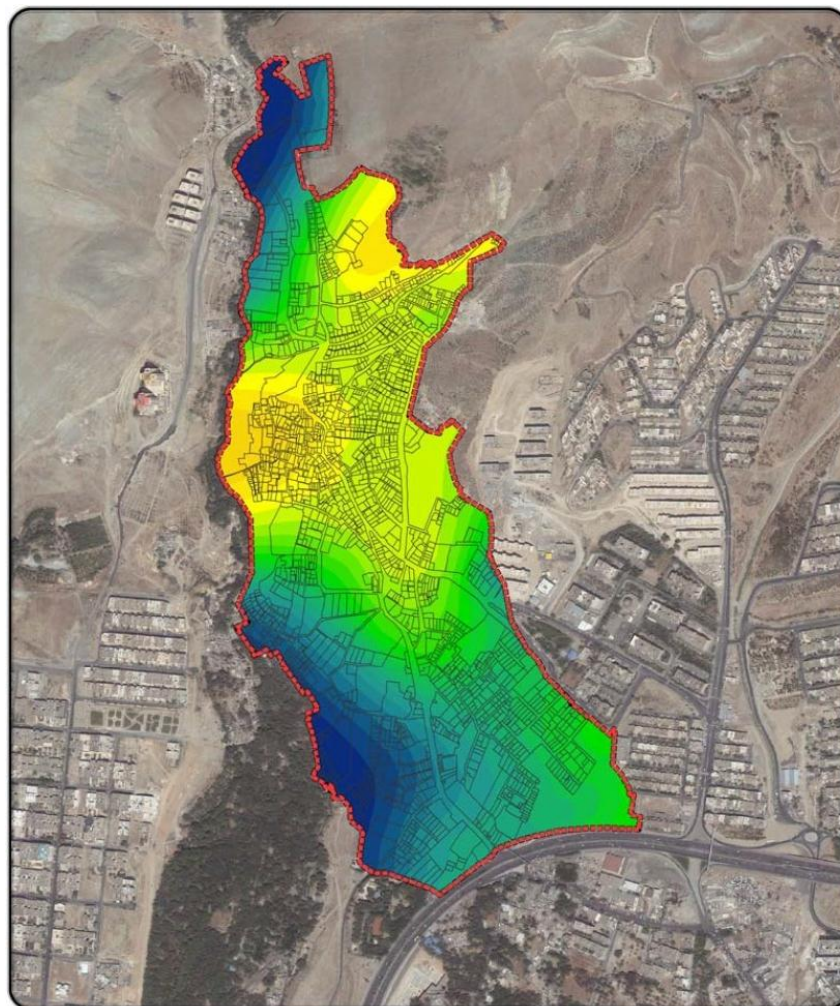
نقشه ۴- تراکم جمعیتی در محله فرحزاد

### ۳-۵- تحلیل تراکم ساختمانی

سومین شاخص مورد مطالعه در این پژوهش، تراکم ساختمانی است. مطابق با نقشه شماره ۵، که تراکم ساختمانی را در محله فرحزاد نشان می دهد، در بخش جنوب غربی کمترین تراکم ساختمانی وجود دارد. همچنین به تبعیت از نقشه تراکم جمعیتی در بخش های شمالی بیشترین تراکم ساختمانی مشاهده می شود.



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر



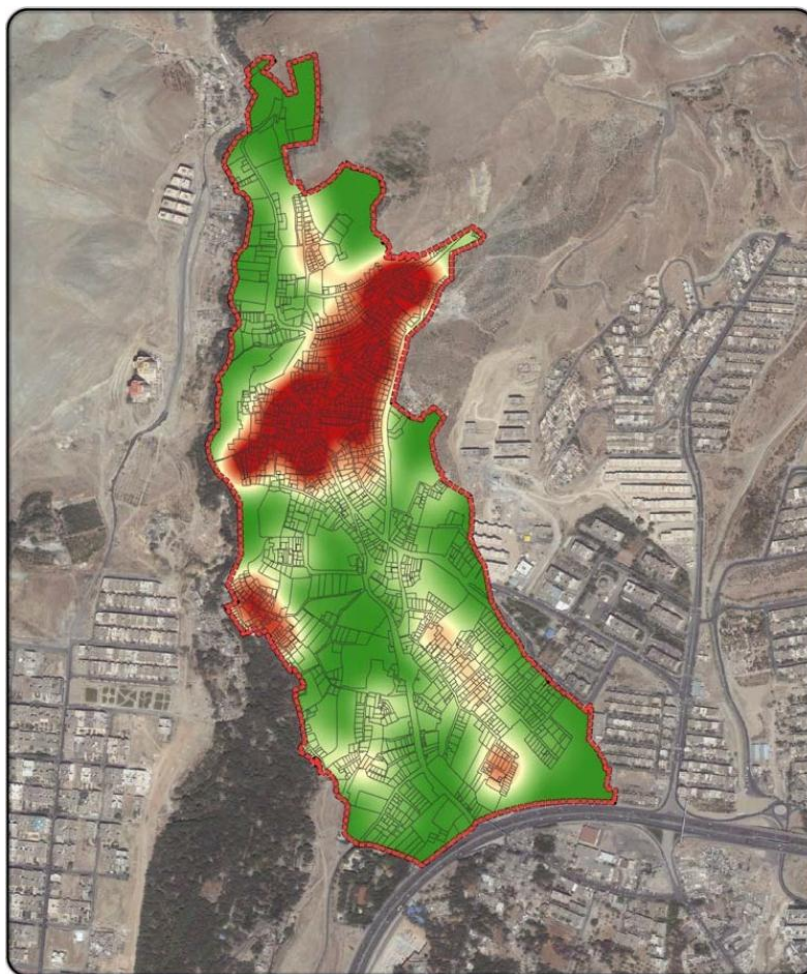
نقشه ۵- تراکم ساختمانی در محله فرحزاد

## ۴-۵- تحلیل دانه بندی و مساحت قطعات

دانه بندی و مساحت قطعات یکی دیگر از شاخص هایی است که در محله فرحزاد مورد بررسی قرار گرفته است. (با افزایش مساحت قطعات میزان آسیب پذیری کاهش می یابد و برعکس با افزایش ریزدانگی آسیب پذیری افزایش می یابد) نتایج بررسی ها نشان می دهد که بیشترین ریزدانگی در بخش های مرکزی محله وجود دارد. مطابق با نقشه شماره ۶، قطعات موجود در مرز غربی و همچنین شرق کمترین نسبت به دیگر قطعات مساحت بیشتری دارند.



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر



نقشه ۶- دانه بندی قطعات در محله فرحزاد

## ۵-۵- تحلیل قدمت ابنیه

پنجمین شاخص مورد بررسی در این پژوهش، شاخص قدمت ابنیه است. (با افزایش قدمت بناها استحکام آن ها کاهش می یابد و در نتیجه آسیب پذیری افزایش می یابد). براساس مطالعات میدانی نقشه شماره ۷ قدمت ابنیه را در محله فرحزاد نشان می دهد. مطابق با نقشه مذکور ساختمان های موجود در بخش مرکزی محله مورد مطالعه بیشترین قدمت را دارند و در واقع مرکزی و اصلی محله را تشکیل می دهند. در بخش های دیگر قدمت ساختمان ها کمتر است.



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر



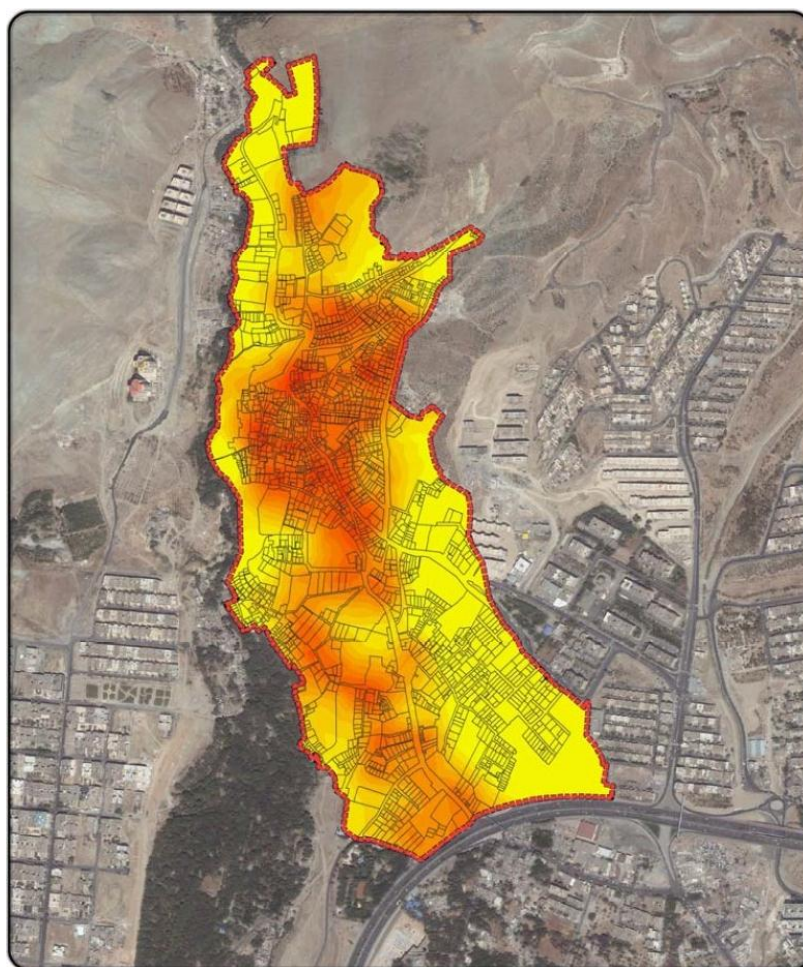
نقشه ۷- قدمت ابنیه در محله فرحزاد



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

۵-۶- تحلیل کیفیت ابنیه

یکی دیگر از شاخص‌هایی که در آسیب‌پذیری محله‌های مسکونی در برابر خطر زلزله تأثیر دارد، کیفیت ابنیه است. در این زمینه براساس مطالعات میدانی و به تبعیت از قدمت ابنیه در بخش‌های مرکزی ساختمان‌ها از کیفیت پایینی برخوردار هستند. به این معنا که مقاومت ساختمان‌ها در بخش مسکونی پایین است. نقشه شماره ۸، کیفیت ابنیه را در محله فرحزاد نشان می‌دهد.



نقشه ۸- کیفیت ابنیه در محله فرحزاد



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

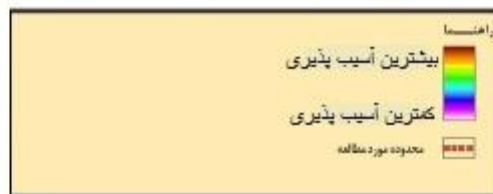
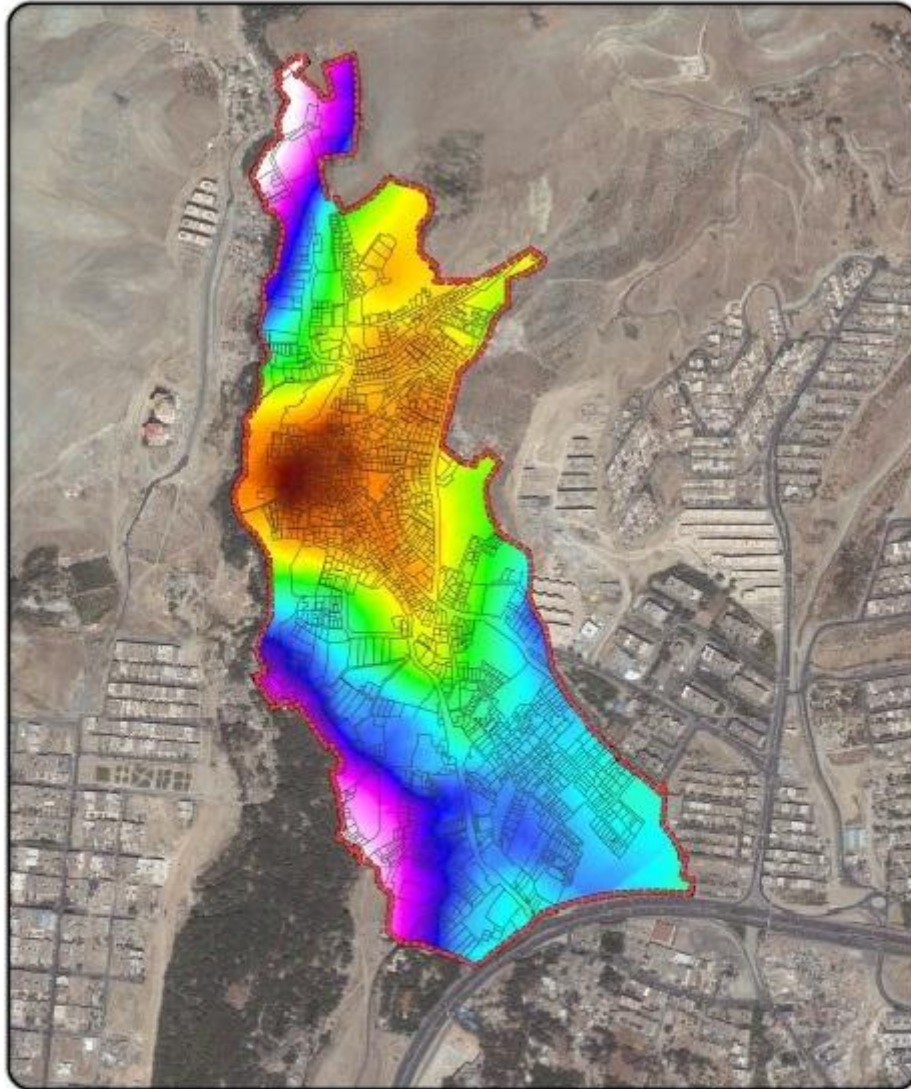


## ۵-۷- میزان آسیب پذیری

با توجه به شاخص هایی که در زمینه آسیب پذیری محله فرحزاد در برابر خطر زلزله بررسی شد، در این بخش از پژوهش با استفاده از روش همپوشانی در نرم افزار GIS به آسیب پذیری کلی در محله مذکور پرداخته شده است. مطابق با نقشه شماره ۹، بخش های مرکزی محله مورد مطالعه بالاترین آسیب پذیری از لحاظ ابنیه را دارد. طبق این نقشه هر چه به بخش های جنوبی محله نزدیکتر می شویم آسیب پذیری کمتر می شود.



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر



نقشه ۹- اولویت بندی مداخله در محله فرحزاد

۵-۸- خطر نسبی زلزله در محله فرحزار

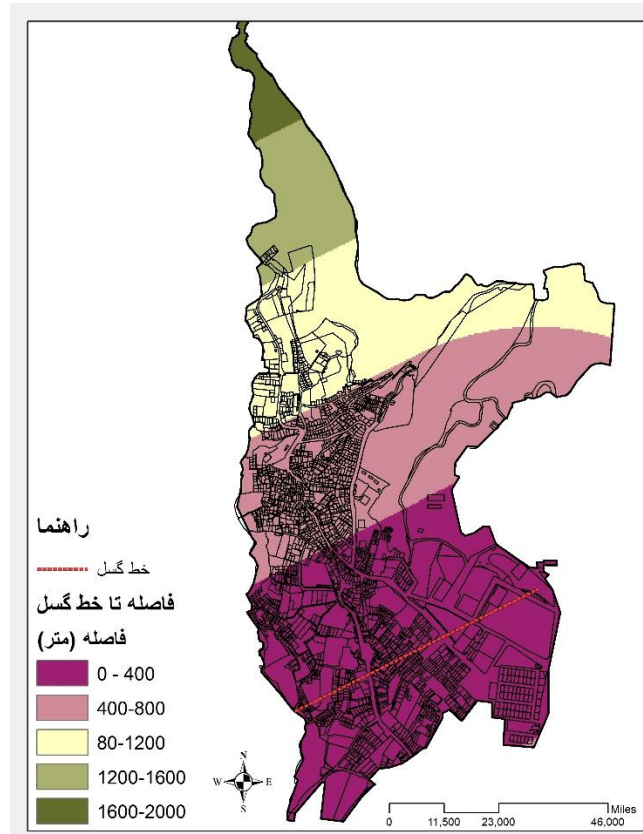
براساس مطالعات انجام شده، مساحت کل محدوده محله مورد مطالعه، برابر با ۱۳۶ هکتار است. از سوی دیگر خطر گسل محله فرحزاد در جنوب این محله واقع شده است. براساس تحلیل فاصله اقلیدسی می توان فاصله هر نقطه از محله را تا این خط





# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

گسل محاسبه و به پهنه بندی خطر زلزله در محله فرحزاد پرداخت. نتایج پهنه بندی خطر زلزله در محله مذکور نشان می دهد که بیشترین فاصله از خط گسل برابر با ۲۰۰ متر است. نقشه شماره ۱۰، پهنه بندی خطر زلزله را نشان می دهد.



نقشه ۱۰- پهنه بندی خطر نسبی زلزله در محله فرحزاد

جدول شماره ۲، مساحت و مساحت نسبی هر یک از پهنه های خطر زلزله را نشان می دهد. مطابق با این جدول، ۵۷ هکتار از محله فرحزاد با مساحت نسبی ۴۱ درصد در پهنه با خطر بسیار بالای زلزله (فاصله کمتر از ۴۰۰ متر تا خط گسل) قرار گرفته است.

پهنه با خطر بالای زلزله (فاصله ۴۰۰ تا ۸۰۰ متری) مساحتی بالغ بر ۳۹ هکتار یعنی ۲۹ درصد از کل محله را شامل می شود. طبق مطالعات انجام شده، ۲۷ هکتار به عبارتی ۲۹ درصد از کل محله فرحزاد در پهنه با خطر متوسط زلزله (فاصله ۸۰۰ تا ۱۲۰۰ متر مربع) قرار گرفته است.

در پهنه با خطر پایین زلزله (فاصله ۱۲۰۰ تا ۱۶۰۰ متر) مساحتی بالغ بر ۹/۹ هکتار یعنی ۸ درصد از کل محله قرار گرفته است. نهایتاً در پهنه با خطر بسیار پایین زلزله (۱۶۰۰ تا ۲۰۰۰ متر) ۳/۱ هکتار یعنی ۳ درصد از کل محله قرار گرفته است.

جدول ۲- مساحت و مساحت نسبی هر یک از پهنه نسبی خطر زلزله

| فاصله تا خط گسل | خطر نسبی زلزله | مساحت (هکتار) | مساحت نسبی (درصد) |
|-----------------|----------------|---------------|-------------------|
|-----------------|----------------|---------------|-------------------|

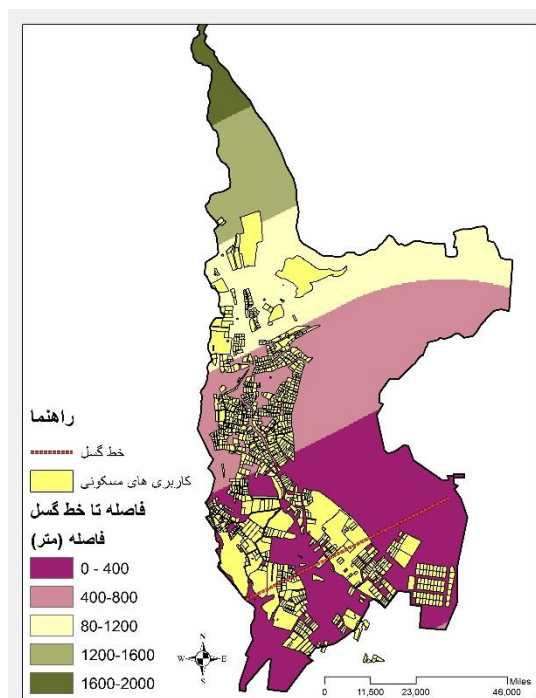


# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

|     |     |                 |           |
|-----|-----|-----------------|-----------|
| ۴۱  | ۵۷  | خطر بسیار بالا  | ۴۰۰-۰     |
| ۲۹  | ۳۹  | خطر بالا        | ۸۰۰-۴۰۰   |
| ۱۹  | ۲۷  | خطر متوسط       | ۱۲۰۰-۸۰۰  |
| ۸   | ۹/۹ | خطر پایین       | ۱۶۰۰-۱۲۰۰ |
| ۳   | ۳/۱ | خطر بسیار پایین | ۲۰۰۰-۱۶۰۰ |
| ۱۰۰ | ۱۳۶ | جمع             |           |

## ۹-۵- تحلیل خطر نسبی زلزله در کاربری های مسکونی

براساس اطلاعات جمع آوری شده مجموع مساحت کاربری های مسکونی در منطقه فرحزاد برابر با ۳۴ هکتار است. تحلیل موقعیت قرار گیری این کاربری های مسکونی نسبت به هر یک از پهنه های خطر نسبی زلزله در نقشه شماره ۱۱ نشان داده شده است.



## نقشه ۱۱- موقعیت قرار گیری کاربری های مسکونی نسبت به هر یک از پهنه های خطر زلزله

مطابق با جدول شماره ۳، ۲۰ هکتار از کل کاربری های مسکونی با مساحت نسبی بالغ بر ۵۸ درصد در پهنه با خطر بسیار بالای زلزله قرار گرفته اند. ۷/۵ هکتار نیز برابر با ۲۲ درصد از کل کاربری های مسکونی در پهنه با خطر بالای زلزله قرار گرفته اند. همچنین ۶ هکتار یعنی ۱۸ درصد از مجموع کاربری های مسکونی در پهنه با خطر متوسط و نهایتاً نیم هکتار برابر با ۲ درصد در پهنه با خطر پایین زلزله قرار گرفته اند.



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر

جدول ۳- مساحت و مساحت نسبی کاربری های مسکونی نسبت به پهنه بندی خطر زلزله

| فاصله تا خط گسل | خطر نسبی زلزله  | مساحت (هکتار) | مساحت نسبی (درصد) |
|-----------------|-----------------|---------------|-------------------|
| ۴۰۰-۰           | خطر بسیار بالا  | ۲۰            | ۵۸                |
| ۸۰۰-۴۰۰         | خطر بالا        | ۷/۵           | ۲۲                |
| ۱۲۰۰-۸۰۰        | خطر متوسط       | ۶             | ۱۸                |
| ۱۶۰۰-۱۲۰۰       | خطر پایین       | ۰/۵           | ۲                 |
| ۲۰۰۰-۱۶۰۰       | خطر بسیار پایین | ۰             | ۰                 |
| جمع             |                 |               | ۱۰۰               |

## نتیجه گیری

در این پژوهش میزان آسیب پذیری و خطر زلزله در محله تاریخی فرحزاد مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاکی از آن است که بخش عظیمی از این محله یعنی ۷۰ درصد از سطح این محله تحت خطر بالا و بسیار بالای زلزله قرار دارد. این مسئله باعث شده است تا امکان وقوع زلزله در این محله بالا برود. در این راستا راهبردها و راهکارهایی به شرح زیر بیان می شود:

۱- تاکید به توسعه یک مدل مدیریت بحران جامع، دلیل اصلی این تاکید آن است، هر چند تعدادی از اقدامات احتیاطی را برای کنار آمدن با بلایای طبیعی، تجارب گذشته نشان می دهد این واقعیت است که اقدامات جامع تر باید صورت پذیرد، برای هر دومورد، هم برای قبل و هم بعد از مراحل بحران در نظر گرفته شده و این اقدامات را باید توسط یک طرح راهبردی - پشتیبانی که با توجه به نقشه های خطر خاص منطقه ای است.

۲- بهبود مشکلات احتمالی در فرآیند مدیریت بحران در خصوص مشکلات مربوط به آمادگی در مقابل بلایا و حصول اطمینان از هماهنگی میان سازمان پس از وقوع بلای طبیعی.

۳- به منظور مدیریت بلایای طبیعی در شیوه ای کارآمد، برنامه ریزی باید با توجه به مناطق و اقدامات احتیاطی لازم و با توجه به نیازهای خاص این مناطق انجام پذیرد.

۴- برگزاری کلاس ها آموزشی برای مردم برای بالا بردن سطح آمادگی، آگاهی و همکاری برای دفاع از خود به هنگام وقوع زلزله،

۵- توانمند سازی اقتصادی مردم برای مقاوم سازی ساختمان های مسکونی در برابر زلزله،

۶- کنترل و نظارت بیشتر بر امر ساخت و سازهای مسکن و

۷- تعیین مکان های اسکان موقت است.

۸- استفاده از تجارب ساکنین و توجه به نظرات آنان و انتقال اطلاعات بصورت دو طرفه بین مردم ومسوولین



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر



## منابع

- ۱- بهرام پور، مهدی و محمدرضا بمانیان، «تبیین الگوی جانمایی پایگاه‌ها مدیریت بحران با استفاده از GIS، نمونه موردی شهر تهران منطقه ۳»، (بهار و تابستان ۱۳۹۱)، دو فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت بحران، شماره اول، ۵۱-۵۹؛
- ۲- بمانیان، محمدرضا، مجتبی رفیعیان، محمدمهدی خالصی و رضا بمانیان، «کاهش خطرپذیری شهر از بلایای طبیعی (زلزله) از طریق برنامه ریزی کاربری زمین، مطالعه موردی: ناحیه ۵ منطقه ۳ تهران»، (پاییز و زمستان ۱۳۹۱)، دو فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت بحران، شماره دوم، ۵-۱۵؛
- ۳- پورمحمدی، محمدرضا و علی مصیب زاده (پاییز و زمستان ۱۳۸۷) «آسیب پذیری شهرهای ایران در برابر زلزله و نقش مشارکت محله ای در امداد رسانی آنها» جغرافیا و توسعه، شماره ۱۲، صص: ۱۴۴-۱۱۷.
- ۴- تقوایی، علی اکبر، سکینه معروفی و معصومه رشتبری، «مدیریت بحران در نشست‌های ساختمانی، نمونه موردی: شهر تهران»، (بهار و تابستان، ۱۳۹۱)، دو فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت بحران، شماره اول، ۲۳-۳۳؛
- ۵- حسینی، سید یعقوب و آنا دمنا بی اصل، «بررسی میزان تأثیرات مدیریت راهبردی بر کیفیت عملیات مدیریت بحران، مطالعه موردی: صنایع حمل و نقل ریلی کشور»، (پاییز و زمستان ۱۳۹۱)، دو فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت بحران، شماره دوم، ۷۸-۸۶؛
- ۶- رفیعیان، مجتبی و زینب السادات مطهری، «طراحی مدلی برای مطالعه رویکرد مدیریت ریسک بحران اجتماع محور، مطالعه موردی: طرح دوام (داوطلبین واکنش اضطراری محلات)»، (بهار و تابستان ۱۳۹۱)، دو فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت بحران، شماره اول، ۵-۱۲؛
- ۷- رضایی، محمدرضا، سید مصطفی حسینی و هادی حکیمی، «برنامه‌ریزی راهبردی مدیریت بحران در بافت تاریخی شهر یزد با استفاده از مدل SWOT»، (بهار و تابستان ۱۳۹۱)، دو فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت بحران، شماره اول، ۳۵-۴۴؛
- ۸- زنگی آبادی، علی و همایون صفایی و جنال محمدی و صفر قاندر رحمتی (پاییز و زمستان ۱۳۸۷) «تحلیل شاخص های آسیب پذیری مسکن شهری در برابر خطر زلزله، نمونه موردی: مسکن شهر اصفهان» جغرافیا و توسعه، شماره ۱۲، صص: ۶۱-۷۹.
- ۹- فرج زاده، منوچهر و فروغ بصیرت (بهار ۱۳۸۵) «پهنه بندی حساسیت تشکیلات زمین شناسی در مقابل نیروهای زلزله در منطقه شیراز با استفاده از GIS» پژوهش های جغرافیایی، شماره ۵۵، صص: ۷۲-۵۹.



# ماهنامه علمی تخصصی پایا شهر



۱۰- مهدوی نژاد، محمدجواد و کاوان جوانرودی، «بررسی آسیب پذیری ناشی از زلزله در شبکه های ارتباطی تهران بزرگ مطالعه موردی: خیابان ولی عصر شمالی تا چهارراه پارک وی»، (بهار و تابستان ۱۳۹۱)، دو فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت بحران، شماره اول، ۱۳-۲۱؛

۱۱- نگارش، حسین (تابستان ۱۳۸۴) «زلزله شهرها و گسل ها» پژوهش های جغرافیایی، سال ۳۷، شماره ۵۲، صص: ۹۳-۱۱۰.

12- Caymaza ,E. & Akyon, F.V, Erenel, F., (2013), **A model proposal for efficient disaster management: the Turkish sample**, 9th International Strategic Management Conference, Procedia -Social and Behavioral Sciences 99, pp 609 – 618, Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com);

13- Hongnan Li, Tinghua Yi, Ming Gu, Linsheng Huo "Evaluation of earthquake-induced structural damages by wavelet transform" Progress in Natural Science 19 (2009) pp:461–470. Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com).