

K. Ziari  
R. Darabi

E.mail: zayyari@ut.ac.ir

کرامت اله زیاری: استاد دانشگاه تهران

رسول داراب خانی: کارشناس مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد ایلام

شماره مقاله: ۸۰۰

شماره صفحه پیاپی ۱۶۶۵۵-۱۶۶۳۱

## بررسی آسیب پذیری بافت‌های شهری در برابر زلزله (مورد مطالعه: منطقه ۱۱ شهرداری تهران)

### چکیده

مخاطرات طبیعی یکی از مهمترین عوامل انهدامی سکونتگاه‌های انسانی شناخته شده‌اند. بررسی آثار سوانح طبیعی بر سکونتگاه‌های انسانی، بویژه شهرها از جمله مسائل مهم مورد توجه برنامه ریزان شهری است. کشور ایران به علت موقعیت جغرافیایی خود (قرارگیری بر روی کمربند زلزله جهان) به طور مکرر با وقوع سوانح طبیعی، بخصوص زلزله مواجه بوده است؛ زلزله‌هایی که با توجه به شدت آنها هرچند سال یک بار ویرانی‌های انسانی، مالی و فیزیکی به بار آورده است. در این تحقیق سعی شده است آسیب پذیری ناشی از وقوع زلزله در بافت شهری منطقه ۱۱ شهرداری تهران بررسی شود. روش تحقیق مبتنی بر مدل ساده شده AHP است. با استفاده از روش مذکور مشخص شد که بافت شهری منطقه ۱۱ شهرداری تهران بدلیل بالا بودن نسبت واحدهای مسکونی کم دوام به کل واحدهای مسکونی، نسبت واحدهای مسکونی بالای ۳۰ سال به کل واحدهای مسکونی، نسبت مساحت قطعات مسکونی زیر ۱۰۰ متر به کل قطعات مسکونی، طول معابر کمتر از ۴ متر نسبت به سطح محله، تراکم جمعیتی و تراکم واحد مسکونی بالا، آسیب پذیر است و این آسیب پذیری در جنوب منطقه به بالا ترین حد خود می رسد؛ به طوری که بالاترین میزان آسیب پذیری به ترتیب مربوط به محلات ۱۹ و ۱۸ و ۱۵ و ۱۲ و ۱۶ و ۱۳ و ۱۷ و ۱۱ و ۸

است. پس از مشخص شدن آسیب پذیری منطقه، در پایان این تحقیق نتیجه آرایه شده است.

**واژه‌های کلیدی:** آسیب پذیری، بافت شهری، مخاطرات طبیعی، زلزله، منطقه ۱۱ شهرداری تهران

### مقدمه

مخاطرات طبیعی از مهمترین عوامل انهدامی سکونتگاه‌های انسانی شناخته شده‌اند (کریمی صالح، ۱۳۸۵، ۱۹۷)، در این میان، زلزله مخربترین پدیده طبیعی بوده است (شرکت عمران شهرهای جدید، ۱۳۸۴، ۱۲). این پدیده به علت گستردگی قلمرو، کثرت وقوع و همچنین وسعت و شدت خساراتی که وارد می‌سازد یکی از شناخته شده‌ترین بلایای طبیعی جهان است (ملکی، ۱۳۸۶، ۱۱۴). بیشتر شهرهای جهان با این پدیده دست به گریبان هستند. این مفهوم به عنوان تهدیدی برای زندگی بشر تلقی شده و در طول تاریخ، بشر دائماً این گونه حوادث را تجربه نموده است (هادیزاده بزاز، ۱۳۸۶، ۱۴). شواهد نشان می‌دهد که تهدید زلزله در نواحی شهری در سطح جهانی در حال گسترش است و این تهدید با روند روبه افزایش، مشکلی از مشکلات کشورهای در حال توسعه است (توکر، ۱۹۹۴، ۱۰).

کشور ایران نیز به علت قرار گرفتن بر روی کمربند زلزله آلپ - قفقاز - هیمالیا به نحو چشمگیری زلزله خیز است (خشالی، ۱۳۷۸، ص ۳۰). شهر تهران نیز در معبر نوار زلزله خیز فعالی قرار گرفته است که دارای سوابق متعددی از زمین لرزه‌های مخرب در گذشته است، در واقع، کلانشهر تهران یکی از پرتراکم ترین شهرهای جهان محسوب می‌شود. چنین مکانی در برابر زلزله‌های مخرب در تهدیدی جدی است. بر پایه مطالعات و تحقیقات صورت گرفته، میزان تلفات جانی و خسارات مالی ناشی از رویداد زلزله ای با بزرگای نسبتاً بالا در تهران، بسیار فراتر از آنچه در شهرهای مشابه در کشورهای پیشرفته و در عین حال لرزه خیز مانند ژاپن و کشورهای اروپایی مشاهده می‌گردد، خواهد بود.

بررسی آسیب پذیری بافت‌های شهری در برابر زلزله (مورد مطالعه: منطقه ۱۱ شهرداری تهران) ۲۷

تبعات منفی ناشی از رویداد یک زلزله بزرگ بویژه در مناطق شهری به قدری است که می‌تواند زمینه ساز تغییر و تحولات عمیق اجتماعی، اقتصادی و سیاسی گردد. نواحی آسیب پذیر شهرها، از جمله مناطقی هستند که می‌توان با شناخت، پهنه بندی و سیاست گذاری درست در آنها زمینه کاهش آثار منفی ناشی از بلایا را فراهم آورد.

بنابراین، لازم است ضمن شناسایی بافت‌های آسیب پذیر، چاره اندیشی‌های جدی برای کاهش آسیب پذیری بافت‌های شهری در برابر بلایای طبیعی صورت پذیرد. منطقه ۱۱ شهرداری تهران به عنوان یکی از مناطق قدیمی و مرکزی شهر تهران، به دلیل دارا بودن نسبت زیادی از واحدهای مسکونی کم دوام، قدمت زیاد ابنیه، تراکم زیاد جمعیت، کوچکی مساحت قطعات مسکونی و معابر تنگ و باریک در صورت وقوع زلزله با بحران جدی مواجه خواهد شد.

بنابراین، این تحقیق می‌کوشد تا به پرسش‌های زیر پاسخ گوید:

۱- آیا بین بافت شهری منطقه ۱۱ شهرداری تهران و آسیب پذیری آن ارتباط وجود

دارد؟

۲- میزان آسیب پذیری در قسمت‌های مختلف بافت شهری منطقه ۱۱ شهرداری تهران

چگونه است؟

### فرضیه‌های تحقیق

اهم فرضیه‌های تحقیق به شرح زیر ارائه می‌گردد:

۱- به نظر می‌رسد بین بافت شهری منطقه ۱۱ شهرداری تهران و میزان آسیب پذیری

ناشی از وقوع زلزله در آن ارتباط وجود دارد.

۲- به نظر می‌رسد بیشترین آسیب پذیری در سطح منطقه ۱۱ شهرداری تهران مربوط

به محلات جنوبی این منطقه باشد.

## اهداف

- ۱- شناخت مناطق آسیب پذیر منطقه ۱۱ شهرداری تهران با توجه به معیارهای منتخب؛
- ۲- دستیابی به میزان تاثیر تراکم جمعیتی در آسیب پذیر بودن بافت شهری منطقه؛
- ۳- دستیابی به میزان تاثیر تراکم واحد مسکونی در آسیب پذیر بودن بافت شهری منطقه؛
- ۴- دستیابی به میزان تاثیر نسبت مساحت قطعات زیر ۱۰۰ متر در آسیب پذیر بودن بافت شهری منطقه؛
- ۵- دستیابی به میزان تاثیر نسبت واحدهای مسکونی کم دوام در آسیب پذیر بودن بافت شهری منطقه؛
- ۶- دستیابی به میزان تاثیر نسبت واحدهای مسکونی بالای ۳۰ سال در آسیب پذیر بودن بافت شهری منطقه؛
- ۷- دستیابی به میزان تاثیر طول معابر کمتر از چهار متر در آسیب پذیر بودن بافت شهری منطقه؛
- ۸- دستیابی به میزان تاثیر تعداد خانوار در واحد مسکونی در آسیب پذیر بودن بافت شهری منطقه.

## متدولوژی

نوع تحقیق کاربردی - بنیادی و روش بررسی آن توصیفی - تحلیلی است. محدوده مورد بررسی در پژوهش حاضر، کل حوزه اداری منطقه ۱۱ شهرداری تهران است. مدلی که در پژوهش حاضر برای تعیین آسیب پذیری منطقه در برابر زلزله مورد استفاده قرار گرفته مدل ساده شده (AHP) است (فرهودی، ۱۳۸۶). مدل بکار گرفته شده یک مدل ابداعی است و تا به حال در جایی مورد استفاده قرار نگرفته است این مدل همان طوری که از اسمش پیداست ساده شده مدل AHP است.

## فرایند پژوهش

برای بیان آسیب پذیری و تعیین اندازه و نوع آن به مدلی در این ارتباط نیاز است در این پژوهش تنها به ارائه الگویی با در نظر گرفتن بخشی از فاکتورهای مذکور پرداخته شده (به دلیل محدودیت‌های اطلاعاتی) و بدون تردید جهت دستیابی به الگویی کارا تر باید به کلیه فاکتورهای موثر توجه خاص مبذول داشت.

با استفاده از مدل ساده شده AHP آسیب پذیری را در چهار طیف<sup>۱</sup> (آسیب پذیری کم، آسیب پذیری متوسط، آسیب پذیری زیاد، آسیب پذیری خیلی زیاد) مورد بررسی قرار می‌دهیم. با توجه به خصوصیات منطقه مورد مطالعه، موضوع تحقیق و همچنین محدودیت‌های اطلاعاتی از تعداد ۷ شاخص برای بیان آسیب پذیری منطقه در برابر زلزله استفاده کرده ایم.

هر کدام از شاخص‌های منتخب خود به چهار طبقه بر اساس چهار طیف مورد نظر آسیب پذیری تقسیم می‌شوند. برای اینکه میزان آسیب پذیری را مشخص کنیم، می‌باید به شاخص‌ها و طبقاتشان ارزش اختصاص داده شود. جهت وزن دهی به شاخص‌ها با متخصصان و صاحب‌نظران امر از جمله اساتید پژوهشگاه بین‌المللی زلزله شناسی، اساتید دانشکده جغرافیای دانشگاه تهران از جمله آقای دکتر رحمت اله فرهودی و دکتر کرامت اله زیاری مشورت به عمل آمده است. بر این اساس، شاخص‌ها را به ترتیب درجه اهمیتشان مرتب کرده و به آنها ارزش ۱ تا ۷ می‌دهیم، بدین ترتیب؛ شاخصی که در میان سایر شاخص‌ها بیشترین اهمیت را در آسیب پذیری دارد ارزش ۷ و شاخصی که کمترین اهمیت را در آسیب پذیری دارد، ارزش ۱ می‌دهیم. بنابراین، ضریب اهمیت شاخص‌های مورد استفاده در این تحقیق به صورت زیر است:

نسبت واحدهای مسکونی کم دوام هر محله به کل واحدهای مسکونی آن محله = ۷

---

۱ - می‌توان تعداد طیف‌ها را کمتر یا بیشتر از این تعداد انتخاب کرد؛ به عبارتی تعداد طیف‌ها اختیاری است.

نسبت واحدهای مسکونی بالای ۳۰ عمر هر محله به کل واحدهای مسکونی آن محله  
= ۶

نسبت مساحت قطعات مسکونی زیر ۱۰۰ متر هر محله به کل مساحت قطعات  
مسکونی آن محله = ۵

طول معابر کمتر از ۴ متر نسبت به سطح محله = ۴

تراکم جمعیتی در هر محله = ۳

تراکم واحد مسکونی در هکتار در محله = ۲

تراکم خانوار در واحد مسکونی در محله = ۱

همان طوری که اشاره شد، هریک از این شاخص‌ها خود به چهار طبقه تقسیم می‌شوند که می‌باید به طبقات آنها نیز ارزش داد. ارزش طبقات شاخصها براساس میزان شاخص در طبقات است. ارزش طبقه‌ای شاخص‌ها را بین ۱ تا ۴ تعیین می‌کنیم؛ بدین ترتیب به طبقه‌ای که کمترین میزان شاخص را دارا باشد (طبقه اول) ارزش ۱ و طبقه‌ای که بیشترین میزان شاخص را شامل شود (طبقه چهارم) ارزش ۴ می‌دهیم (جدول ۱).

جدول ۱- ارزش طبقه‌ای شاخص‌ها

طبقات	درجه آسیب پذیری	ارزش
طبقه اول	آسیب پذیری کم	۱
طبقه دوم	آسیب پذیری متوسط	۲
طبقه سوم	آسیب پذیری زیاد	۳
طبقه چهارم	آسیب پذیری خیلی زیاد	۴

#### پیشینه تحقیق

درباره موضوع حاضر، تعدادی از محققان و پژوهشگرها تحقیقاتی را انجام داده‌اند که به شرح زیر است:

بررسی آسیب پذیری بافت‌های شهری در برابر زلزله (مورد مطالعه: منطقه ۱۱ شهرداری تهران) ۳۱

ژیلا پویان (۱۳۷۳) در بررسی به توصیف وضعیت موجود تهران در جنبه‌های طبیعی، جمعیتی فضایی، کالبدی از نظر وقوع زلزله پرداخته است. وی اصول و مبانی یک برنامه ریزی مقابله با زلزله در شهر تهران را به عنوان نخستین گام در کاهش آثار نامطلوب ناشی از زلزله و ایجاد آمادگی برای برخورد با عوارض آن ارایه کرده است (پویان، ۱۳۷۳). هدایی (۱۳۷۵) گستره شهر تهران را از لحاظ موقعیت، ساختار زمین‌شناسی، لرزه خیزی و سیل خیزی بررسی شده و آثار این‌گونه خطرات طبیعی (سیل و زلزله) بر روی شهر تهران را به تحلیل کشانده و سرانجام آسیب پذیری نواحی مختلف شهر تهران را با توجه به شاخص‌های دور و نزدیک به گسل‌ها، وضعیت ساختمان‌ها، اوضاع اجتماعی و... پرداخته است (هدایی، ۱۳۷۵). از دیگر پژوهش‌هایی که در رابطه با این موضوع انجام شده می‌توان به پایان‌نامه فرح حبیب (۱۳۷۲) دانشکده هنرهای زیبا دانشگاه تهران، با عنوان نقش فرم شهر در کاهش خطرات ناشی از زلزله، پایان‌نامه مریم نعمتی ثانی (۱۳۸۵) دانشکده جغرافیا دانشگاه تهران، با عنوان آسیب‌شناسی شهر تهران به منظور کاهش صدمات ناشی از زلزله، پایان‌نامه بهروز جعفری (۱۳۸۴)، دانشکده هنرهای زیبا دانشگاه تهران، با عنوان نقش فرم شهری در تحلیل خطر زلزله (نمونه موردی منطقه ۱۴ تهران)، پایان‌نامه محمد اسلامی (۱۳۷۷) دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران، با عنوان بررسی ملاحظات سوانح طبیعی در طرح توسعه شهری تهران برای تحقق توسعه پایدار شهری، پایان‌نامه مجید عبدالهی (۱۳۷۸) دانشکده جغرافیا دانشگاه تهران با عنوان برنامه ریزی مصونیت شهرها در برابر حوادث طبیعی شهر شیراز و پایان‌نامه حسین مجیدی (۱۳۷۲) دانشکده هنرهای زیبای دانشگاه تهران، با عنوان تعیین نقاط آسیب‌پذیر و طراحی شهری ناحیه مرکزی شهر رشت با هدف کاهش آسیب‌پذیری در برابر زلزله می‌توان اشاره کرد مطالعه ریزپهنه بندی لرزه‌های مناطق شهری که توسط مرکز مطالعات مقابله با سوانح طبیعی ایران زیر نظر بنیاد مسکن انقلاب اسلامی در سال ۱۳۷۵ انجام گرفته، چگونگی پهنه بندی امکان خطر در شهرها، واکنش زمین و تاثیر عوامل خاک‌شناسی و تکنیکی در آن بررسی شده است و به صورت موردی به پهنه بندی شهر

رشت بر اساس حرکات زمین در هنگام زلزله پرداخته است (مرکز مقابله با سوانح طبیعی، ۱۳۷۵). همچنین پژوهشکده سوانح طبیعی، پژوهشکده زلزله و جایکا به مطالعاتی در این زمینه پرداخته‌اند.

### بررسی رهیافت‌های گوناگون درباره آسیب‌پذیری

هر چند که پژوهشگران تا حدود زیادی در جستجوی علل بروز سوانح بوده‌اند. با این وصف دو رهیافت متفاوت درباره آسیب‌پذیری شکل گرفته است: رهیافت نخست به نام رهیافت غالب<sup>۲</sup> و دیگری به نام رهیافت اقتصاد سیاسی<sup>۳</sup> است. چنانچه دو رهیافت به‌عنوان دو سوی یک طیف در نظر گرفته شوند، هر یک شامل مجموعه‌ای از نظرها و پیشنهادها هستند.

### الف) تشریح رهیافت غالب

رهیافت غالب که در یک سوی طیف قرار دارد، چنین فرض می‌کند که سوانح قطعاً ناشی از تأثیر عوامل خطرآفرین بر مردم و فعالیت‌های آنها هستند. سانحه به‌عنوان یک تصادف، یک جنبه غیرقابل پیش‌بینی از نیروهای طبیعی نامعین و رخدادی اجتناب‌ناپذیر فرض می‌شود. این دسته تحقیقات بر روی ویژگی‌های عوامل خطرآفرین متمرکز شده، تلاش می‌کند که شدت آنها را از طریق علومی مانند زلزله‌شناسی و آب و هواشناسی پیش‌بینی نماید. چنانچه به سمت مرکز طیف پیش رویم، بیشتر تحقیقات صورت گرفته توسط رشته‌های تخصصی مختلف نشان می‌دهد که انواع الگوی سکونت‌گاهی و ساختمان‌سازی آثار متفاوتی از سوانح با اندازه و ویژگی‌های یکسان دریافت می‌کنند. تحقیقات متمرکز بر آسیب‌پذیری کالبدی در سوانح گوناگون این نکته را روشن می‌نمایند که مقاومت ساختمان‌ها و مصالح ساختمانی در مکان‌های مختلف یکسان نیست.

---

2 - Dominant Approach

3 - Political Economy Approach



در واقع این دسته از تحقیقات تلاش می‌نمایند که توضیح دهند آثار متفاوت سوانح تنها در مورد ساختمان‌ها نیست بلکه در مورد انسان‌ها، فعالیت‌های اقتصادی و ارتباط اجتماعی آنها نیز هست.

بدین ترتیب، در یک سوی طیف در رهیافت غالب، سانحه به عنوان ویژگی خطر در نظر گرفته می‌شود و به عنوان تابعی از خطر دیده می‌شود که مانند عامل غیرمنتظره‌ای در شرایط آسیب‌پذیر بصورت انفعالی عمل می‌کند. زندگی روزمره به عنوان وضعیت عادی و دور از سانحه تلقی می‌شود که تنها با توقف فعالیت‌های روزمره زندگی از سوی یک خطر پیش‌بینی سانحه رخ می‌دهد (Maskerey, 1989, 1).

#### ب) تشریح رهیافت اقتصاد سیاسی

نقطه شروع رهیافت اقتصاد سیاسی آن است که خطر خیزی از ویژگی‌های عادی کالبدی نواحی است که در آنها سانحه رخ می‌دهد؛ یعنی آسیب‌پذیری نتیجه خطر خیزی نیست، بلکه نتیجه فرآیندهای اجتماعی، اقتصادی و سیاسی است و سانحه یک وضعیت نهایی است که از این فرایندها ناشی می‌شود. در رهیافت اقتصاد سیاسی آسیب‌پذیری به عنوان اثر فرایندهای اجتماعی و اقتصادی دیده می‌شود و از این رو، این رهیافت برخی از ایرادهای اساسی در رهیافت غالب را به خوبی نشان می‌دهد. در رهیافت غالب چنین تصور می‌شود که مردم به دلیل بی‌اطلاعی خود از عوامل خطر آفرین و یا ساختارهای نامناسب مدیریت و تصمیم‌گیری در جامعه در شرایط آسیب‌پذیر زندگی می‌کنند، از این رو، این رهیافت در توضیح اینکه چطور تصمیمات فردی از مسائل اجتماعی و سیاسی تأثیر می‌پذیرد، ناتوان است، چرا که گروه‌های فردی یا اجتماعی، آزادی محدودی برای انتخاب محل زندگی و نحوه زیستن خود دارند. برای نمونه گروه‌های کم درآمد اغلب چاره دیگری جز انتخاب مکان‌های آسیب‌پذیر مانند دشت‌های سیل‌گیر برای سکونت ندارند. این مطلب ناشی از ناآگاهی آنها و یا سیستم نامناسب برنامه‌ریزی کاربری اراضی نیست، بلکه به دلیل کنترل قیمت زمین توسط نیروهای بازار است که امکان دسترسی

گروههای کم درآمد به محل های امن و مناسب را محدود می کند. در رهیافت اقتصاد سیاسی چنین تصور می شود که تعداد زیادی از مردم در محدوده اجتماعی و سرزمینی یک سیستم سیاسی و اقتصادی به دلیل ارتباطات نابرابر اقتصادی امکان دستیابی یکسان به منابع اصلی، مانند زمین، غذا و سرپناه که از ملزومات زندگی هستند را ندارند و لذا به صورت گروهها در می آیند. اغلب این گروههای ناتوان بیشتر در معرض تأثیرات سوانح هستند (Maskerey, 1989, 1).

### موقعیت جغرافیایی منطقه ۱۱ شهرداری تهران

این منطقه از شمال به بخش هایی از خیابان های انقلاب و آزادی، از جنوب به خیابان شوش، از شرق به خیابان های حافظ و وحدت اسلامی (شاپور سابق) و از غرب به بزرگراه نواب محدود می شود. مناطق همجوار منطقه ۱۱ نیز عبارتند از: منطقه شش از شمال، منطقه ۱۰ از غرب، منطقه ۱۷ از جنوب غربی، منطقه ۱۲ از شرق و منطقه ۱۶ از جنوب غربی. منطقه مذکور با وسعتی حدود ۱۲۰۰ هکتار از مناطق مهم مرکزی کلان شهر تهران به شمار می آید و در اکثر طرح های فرا دست، این منطقه به عنوان بخشی از هسته مرکزی شهر معرفی شده است. این منطقه دارای ۴ ناحیه و ۱۹ محله است (مهندسین مشاور پارت، ۱۳۸۱).

### شاخص های منتخب برای سنجش آسیب پذیری بافت شهری منطقه

۱- آسیب پذیری ناشی از نسبت واحدهای مسکونی کم دوام هر محله به کل واحدهای مسکونی آن محله

زلزله و بلایای طبیعی در نواحی که ساختمان ها از استحکام و مقاومت کافی خوبی برخوردار باشند، تخریب چندانی در پی ندارد، اما در مناطق و نواحی که در ساخت ساختمان های آن از مصالح مقاوم و متسحکم استفاده نشده یا کمتر شده است، ویرانی و

بررسی آسیب پذیری بافت‌های شهری در برابر زلزله (مورد مطالعه: منطقه ۱۱ شهرداری تهران) ۳۵

تلفات زیادی را به دنبال دارد (ایری، ۱۳۷۸، ۳۵). بنابراین، در این مرحله استدلال براین است که هرچه نسبت واحدهای مسکونی در سطح محلات منطقه بیشتر باشد، آسیب پذیری نیز بیشتر است و در واقع ارتباط مستقیمی با هم دارند. این نسبت از تقسیم تعداد واحدهای مسکونی کم دوام محله به کل تعداد واحدهای مسکونی محله در صد به دست می‌آید.

تعداد واحدهای مسکونی کم دوام محله = درصد واحدهای مسکونی کم دوام در سطح محله  $\div$  کل تعداد واحدهای مسکونی محله  $\times 100$

## ۲-نسبت واحدهای مسکونی بالای ۳۰ سال عمر نسبت به کل واحدهای مسکونی در سطح هر محله

مسکن مناسب با حداقل شرایط سکونتی و به معنی سر پناهی امن، چنان مسکنی است که عمر مفید فیزیکی آن به نسبت مصالح به کار رفته به سر نیامده و با توجه به آب و هوا و شرایط اقلیمی و ایمنی نسبی در برابر بلایای طبیعی ساخته شده باشد. عمر ساختمان‌ها از عوامل بسیار مؤثر در میزان آسیب پذیری است؛ به طوری که هرچه عمر ساختمان‌ها بیشتر و دارای سازه‌های ضعیف تری باشند، از آسیب پذیری بیشتری در برابر زلزله برخوردارند (حمیدی، ۱۳۷۴). در بررسی آسیب پذیری واحدهای مسکونی، عمر بناهای حادثی؛ به عبارتی تعداد سال‌های سپری شده از سال ساخت احداث بناها یکی از معیارهای مهم تلقی می‌شود؛ چرا که معمولاً بناها پس از گذشت محدوده زمانی خاصی از میزان استحکام و مقاومت آن کاسته می‌شود. در ایران این محدوده زمانی ۳۰ سال است؛ یعنی عمر مفید ساختمان در ایران ۳۰ سال برآورد شده است، ساختمان‌هایی که بالاتر از ۳۰ سال عمر داشته باشند، میزان آسیب پذیری آنها نیز بیشتر است (بحرینی، ۱۳۷۵، ۱۸۱). بنابراین، در این مرحله استدلال بر این است که هر چه عمر ساختمان‌ها بیشتر از ۳۰ سال باشد، مقاومت آنها در برابر زلزله کمتر و در نتیجه آسیب پذیری آنها نیز بیشتر است.

### ۳- نسبت مساحت قطعات مسکونی زیر ۱۰۰ متر هر محله به کل مساحت قطعات مسکونی هر محله

یکی از مهمترین معیارها در تعیین آسیب پذیری ناشی از زلزله و افزایش تلفات آن، مساحت قطعات مسکونی است. این معیار از چند بعد حایز اهمیت است؛ چراکه کوچک بودن مساحت قطعات مسکونی با افزایش جمعیت و تراکم انسانی رابطه معکوس دارد و دیگر اینکه در اکثر قطعات مسکونی با مساحت کم شرایط کیفی ابنیه چندان مطلوب نیست و چنین بافتی از احتمال آسیب بیشتری برخوردار خواهند بود.

نتایج حاصل از مطالعات نحوه عمل شهرها در برابر زلزله، به خصوص پس از زلزله رودبار، منجیل و لوشان نشان داد که مساحت قطعه و شکل آن تاثیر بسزایی در آسیب پذیری از زلزله داشته است. قطعاتی با مساحت کوچکتر از صد متر و شکلهای غیر هندسی در مقایسه با قطعات بزرگتر از ۳۰۰ متر آسیب پذیری بالاتری داشته اند. می توان این گونه استدلال کرد که تفکیک زمین به قطعات کوچک به نوعی باعث از بین رفتن فضاهای باز مفید، به وجود آمدن معابر باریک و بالا رفتن تراکم جمعیتی در محدوده شده و ترکیب این عوامل میزان آسیب پذیری را بالا می برند. معمولاً برای مقابله با این عامل، از سیاست جمع آوری و یکی کردن قطعات زمین برای ساماندهی و بهسازی استفاده می شود. برنامه تجمیع قطعات زمین چندین مزایا دارد؛ مهم ترین آنها طبق برنامه تعیین شده ایجاد سرویس ها و خدمات شهری منطبق با نیازهای مردم است، که با جمع قطعات زمین، ایجاد تجهیزات شهری بسیار راحت تر خواهد بود و اشتراک آنها می تواند در کاهش ریسک مفیدتر واقع شود (اکبری، ۱۳۸۴، ۴۰).

### ۴- طول معابر کمتر از ۴ متر نسبت به سطح محله

شبکه ارتباطی به عنوان یکی از عناصر مهم شهری، بلافاصله پس از وقوع زلزله اهمیت ویژه ای می یابند، زیرا که نیاز به تخلیه مجروحان در اسرع وقت مطرح می گردد. این تخلیه از طریق جاده های بین شهری، خیابان های درون شهری و معابر فرعی انجام

بررسی آسیب پذیری بافت‌های شهری در برابر زلزله (مورد مطالعه: منطقه ۱۱ شهرداری تهران) ۳۷

می‌گیرد. در صورت بسته شدن یکی از جاده‌های اصلی و یا حتی معابر فرعی صدمات ناشی از زلزله چندین برابر می‌شود.

در یک بافت شهری غیر از سلول‌هایی که همان قطعات اراضی و ساخت و سازها هستند، شبکه راه‌های فرعی نیز نقش مهمی در کارآیی بافت، هنگام وقوع سوانح طبیعی دارند. در مسیرهای فرعی الگوی راه، مشخصات فیزیکی آن شامل طول و عرض، مطرح است (ستوده، ۱۳۸۰، ۴۴). گذرهای با عرض کمتر از چهار متر معمولاً در مقابل خطر زلزله به عنوان عنصر ضعیف برای عملیات نجات تلقی می‌شود. بخش قدیمی تر شهر تهران دارای طول بیشتری از این گذرهاست که در مناطق ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۱۶ و ۱۷ قرار دارند (مرکز مطالعات زلزله و زیست محیطی تهران، ۱۳۸۰، ۸۰).

باتوجه به اینکه معابر کمتر از ۴ متر (پس از زلزله و هنگام تخلیه) عمدتاً توسط خرابی‌ها و تخریبی‌های ساختمان‌ها مسدود می‌شود. بنابراین، هرچقدر که طول این معابر نسبت به سطح محله بیشتر باشد، آسیب پذیری نیز بیشتر است.

#### ۵- تراکم جمعیتی در هر محله

در عصر حاضر یکی از پدیده‌های مهم و عمومی جهان، افزایش جمعیت و به تبع آن رشد سریع شهرنشینی است که این پدیده در کشورهای در حال توسعه به وضوح دیده می‌شود. از ویژگی‌های بارز این کشورها تمرکز شدید جمعیت در ابر شهرهاست که در صورت وقوع سانحه‌ای طبیعی، حتی در جایی که تاثیرات اولیه آن چندان جلدی نبوده است، می‌تواند به فاجعه بینجامد.

حوادث انسانی به عنوان یکی از ابعاد بحران است که این تلفات، به خصوص در مناطقی که از جمعیت زیاد برخوردارند و دارای بافت فشرده‌ای هستند، بیشتر می‌گردد. هرچه تراکم جمعیتی بیشتر باشد، میزان آسیب پذیری نیز بیشتر است. روشن است که به هنگام زلزله مناطقی که دارای تراکم جمعیتی بالاتری باشند تعداد بیشتری از مردم بر اثر فروریختن آوار و مسدود شدن معابر از بین می‌روند.

با توجه به این اصل که در نقاط آسیب پذیر از نظر کالبدی؛ هرچه تراکم جمعیتی کمتر باشد، آسیب پذیری نیز کمتر است می توان این عامل را بررسی نمود. البته، این نکته قابل ذکر است که در شرایط ایده آل از نظر کالبدی که میزان تخریب به صفر یا نزدیک به صفر می رسد، بحث تراکم جمعیتی آنچنان مطرح نمی گردد. لیکن این عامل در نواحی آسیب پذیر از نظر کالبدی و دارای ساختارهای ضعیف در مقابل زلزله بسیار اهمیت می یابد (قدیری، ۱۳۸۱، ۸۵).

#### ۶- تراکم واحد مسکونی در هر محله

این شاخص از تقسیم تعداد واحد مسکونی بر مساحت زمین بدست می آید. هرچه تراکم مساحت واحد مسکونی در هکتار بیشتر باشد، میزان آسیب پذیری هم بیشتر است.

#### ۷- تراکم خانوار در واحد مسکونی در هر محله

تراکم خانوار در واحد مسکونی؛ یعنی در هر واحد مسکونی چند خانوار زندگی می کنند. طرز محاسبه آن نیز به روش زیر است:

تعداد خانوار ساکن در یک منطقه ÷ تعداد کل واحدهای مسکونی واقع در همان منطقه  
= تراکم خانوار در واحد مسکونی

در صورتی که در یک منطقه تعداد واحدهای مسکونی با تعداد خانوارها برابر باشد، نسبت فوق مساوی یک بدست می آید؛ یعنی در آن منطقه استقلال خانوار در واحد مسکونی برای همه خانوارها وجود دارد. در صورتی که تعداد واحدهای مسکونی کمتر از تعداد خانوارها باشد رقم فوق بیش از یک به دست می آید (کاظمی، ۱۳۸۳، ۷۲).

ارتباط آن با آسیب پذیری نیز بدین ترتیب است که هر چه تراکم خانوار در واحد مسکونی بیشتر، میزان آسیب پذیری نیز بیشتر است و هر چه تراکم خانوار در واحد مسکونی کمتر باشد، میزان آسیب پذیری نیز کمتر است (ایری، ۱۳۷۸، ۴۶).

### تجزیه و تحلیل

همانطور که گفته شد، با توجه به خصوصیات منطقه مورد مطالعه و موضوع تحقیق تعداد ۷ شاخص برای بیان آسیب پذیری منطقه در برابر زلزله مورد توجه قرار گرفته است. هر کدام از این شاخص‌ها خود به چهار طبقه براساس چهار طیف مورد نظر آسیب پذیری در این تحقیق (آسیب پذیری کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد) تقسیم می‌شوند.

پس از مشخص شدن ضریب اهمیت شاخص‌ها و طبقاتشان یک ماتریس (ماتریس شماره ۱) تشکیل می‌دهیم که در سطر اول ارزش شاخص‌ها را به ترتیب اهمیتشان می‌نویسیم و ستون اول را به اسامی محلات منطقه اختصاص می‌دهیم در سطر دوم ارزش طبقه‌ای را که هر شاخص در سطح محله ۱ داشته می‌نویسیم، در سطر سوم ارزش طبقه‌ای را که هر شاخص در سطح محله ۲ داشته می‌نویسیم و ... برای تمام محلات این کار را انجام می‌دهیم. پس از آنکه ارزش طبقه‌ای شاخص‌ها در سطح محلات مشخص شد و آنها را نوشتیم ارزش شاخص مربوطه را در ارزش طبقه‌ای هر شاخص در سطح محله ضرب می‌کنیم و حاصل که میزان آسیب پذیری هر شاخص در سطح هر محله است، در ماتریس دیگر (ماتریس شماره ۲) می‌نویسیم. در این ماتریس اگر میزان آسیب پذیری شاخص‌ها را در هر محله با هم جمع سطری ببندیم میزان آسیب پذیری در سطح محله به دست می‌آید. پس از آنکه این کار را برای تمام محلات انجام دادیم چنانچه اعداد ستون میزان آسیب پذیری محلات را از کمترین به بیشترین رتبه دهیم؛ بدین ترتیب کمترین و بیشترین آسیب پذیری در سطح محلات منطقه معلوم می‌شود.

ماتریس شماره ۱- ارزش شاخص‌ها و ارزش طبقه‌ای آنها در سطح هر یک از محلات

محلّه	واحدهای کم دوام	واحدهای بالای ۳۰ سال	قطعات کمتر از ۱۰۰ متر	طول معابر کمتر از ۴ متر	تراکم جمعیتی	تراکم واحد مسکونی	تراکم خانوار در واحد مسکونی
	(۷)	(۶)	(۵)	(۴)	(۳)	(۲)	(۱)
۱	۱	۱	۱	۱	۴	۴	۳
۲	۱	۱	۱	۱	۳	۳	۱
۳	۱	۱	۱	۱	۲	۲	۱
۴	۳	۲	۱	۱	۲	۲	۳
۵	۲	۱	۱	۲	۲	۲	۱
۶	۲	۲	۲	۲	۳	۳	۱
۷	۲	۲	۳	۳	۳	۳	۱
۸	۳	۳	۳	۳	۴	۴	۴
۹	۳	۳	۲	۲	۳	۳	۲
۱۰	۲	۳	۲	۲	۳	۳	۱
۱۱	۳	۴	۳	۳	۴	۴	۱
۱۲	۳	۴	۴	۴	۴	۴	۱
۱۳	۳	۴	۴	۴	۳	۳	۱
۱۴	۲	۱	۲	۱	۱	۱	۱
۱۵	۳	۳	۳	۴	۳	۳	۳
۱۶	۴	۴	۳	۴	۳	۳	۴
۱۷	۴	۴	۳	۳	۲	۲	۳
۱۸	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۱
۱۹	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۲

مأخذ: نویسنده



بررسی آسیب پذیری بافت‌های شهری در برابر زلزله (مورد مطالعه: منطقه ۱۱ شهرداری تهران) ۴۱

ماتریس شماره ۲- میزان آسیب پذیری هر شاخص در سطح هر یک از محلات و مجموع آسیب

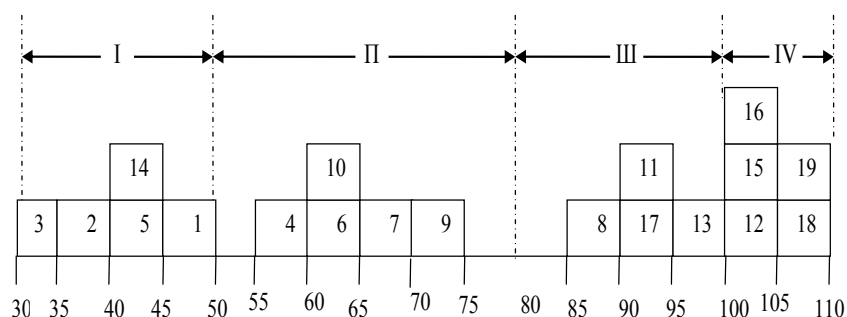
پذیری هر محله و رتبه آن

رتبه	میزان آسیب پذیری هر محله	تراکم خانوار در واحد مسکونی	تراکم واحد مسکونی	تراکم جمعیتی	طول معاير کمتر از ۴ متر	قطعات مسکونی کمتر از ۱۰۰ متر	واحدهای مسکونی بالای ۳۰ سال	واحدهای مسکونی کم دوام	محله
۵	۴۵	۳	۸	۱۲	۴	۵	۶	۷	۱
۲	۳۸	۱	۶	۹	۴	۵	۶	۷	۲
۱	۳۳	۱	۴	۶	۴	۵	۶	۷	۳
۶	۵۵	۳	۴	۶	۴	۵	۱۲	۲۱	۴
۴	۴۴	۱	۴	۶	۸	۵	۶	۱۴	۵
۷	۶۰	۱	۶	۹	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۶
۹	۶۹	۱	۶	۹	۱۲	۱۵	۱۲	۱۴	۷
۱۱	۸۷	۴	۸	۹	۱۲	۱۵	۱۸	۲۱	۸
۱۰	۷۴	۲	۶	۹	۸	۱۰	۱۸	۲۱	۹
۸	۶۳	۱	۶	۶	۸	۱۰	۱۸	۱۴	۱۰
۱۳	۹۳	۱	۸	۱۲	۱۲	۱۵	۲۴	۲۱	۱۱
۱۵	۱۰۲	۱	۸	۱۲	۱۶	۲۰	۲۴	۲۱	۱۲
۱۴	۹۷	۱	۶	۹	۱۶	۲۰	۲۴	۲۱	۱۳
۳	۴۰	۱	۲	۳	۴	۱۰	۶	۱۴	۱۴
۱۶	۱۰۳	۳	۶	۹	۱۶	۱۵	۱۸	۲۱	۱۵
۱۵	۱۰۲	۴	۶	۹	۱۶	۱۵	۲۴	۲۸	۱۶
۱۲	۹۲	۳	۴	۶	۱۲	۱۵	۲۴	۲۸	۱۷
۱۷	۱۰۹	۱	۸	۱۲	۱۶	۲۰	۲۴	۲۸	۱۸
۱۸	۱۱۰	۲	۸	۱۲	۱۶	۲۰	۲۴	۲۸	۱۹

مأخذ: نویسنده

پس از مشخص شدن رتبه هر یک از محلات برای طبقه بندی ستون مجموع از نمودار فراوانی استفاده می‌کنیم برای ترسیم نمودار روی یک محور وضعیت طبقات را نشان می‌دهیم؛ به این نحو که فاصله بین اعداد را برای نشان دادن روی محور ۵ در نظر می‌گیریم، محور از ۳۰ شروع و به ۱۱۰ ختم می‌شود.

با توجه به نمودار فراوانی محلات به چهار طبقه تقسیم می‌شوند؛ بدین صورت محلاتی که میزان آسیب پذیریشان کمتر از ۵۰ است، در طبقه اول (آسیب پذیری کم)؛ محلاتی که بین ۵۰ تا ۸۰ قرار می‌گیرند، در طبقه دوم (آسیب پذیری متوسط)؛ محلاتی که بین ۸۰ تا ۱۰۰ قرار می‌گیرند، طبقه سوم (آسیب پذیری زیاد) و محلاتی که میزان آسیب پذیریشان ۱۰۰ و بیشتر است در طبقه چهارم (آسیب پذیری خیلی زیاد) جای می‌گیرند.



نمودار ۱: نمودار فراوانی مجموع آسیب پذیری در سطح محلات منطقه

پس از اینکه طبقه محلات مشخص کردیم، می‌توانیم مساحت و جمعیت هر طبقه را به دست آورد تا مشخص شود که هر پهنه چقدر از جمعیت و مساحت منطقه را به خود اختصاص داده است.

بدین ترتیب با توجه به جدول شماره ۲ از تعداد ۱۹ محله منطقه؛ تعداد ۵ محله که حدود ۲۴/۶ درصد از مساحت و ۱۸/۳ درصد از جمعیت منطقه را در بر می‌گیرد، در پهنه آسیب پذیری کم واقع می‌شوند. در این پهنه محله‌های ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ قرار دارند. در پهنه آسیب پذیری متوسط؛ تعداد ۵ محله که حدود ۳۶/۵۷ درصد از مساحت و ۳۲/۵ درصد از جمعیت منطقه را شامل می‌شود، تمرکز یافته است. در این پهنه محله‌های ۴، ۶، ۷، ۹ و ۱۰ واقع شده‌اند.

بررسی آسیب پذیری بافت‌های شهری در برابر زلزله (مورد مطالعه: منطقه ۱۱ شهرداری تهران) ۴۳

تعداد چهار محله که ۱۹/۲۷ درصد از مساحت منطقه و ۲۱/۵ درصد از جمعیت منطقه را دربر می‌گیرند، در پهنه آسیب پذیری زیاد واقع می‌شوند. در این پهنه محلات ۸، ۱۱، ۱۳ و ۱۷ قرار دارند.

همچنین در پهنه آسیب پذیری خیلی زیاد تعداد ۵ محله که ۱۹/۴۸ درصد از مساحت منطقه و ۲۷/۵ درصد از جمعیت منطقه را شامل می‌شوند، تمرکز یافته‌اند. در این پهنه محله‌های ۱۲، ۱۵، ۱۶، ۱۸ و ۱۹ واقع شده‌اند.

جدول شماره ۲: درصد و سهم پهنه‌های آسیب پذیر از مساحت و جمعیت منطقه

طبقات	محلات	مساحت	درصد	جمعیت	درصد
۵۰ - ۳۰ (آسیب پذیری کم)	۱۴ و ۳ و ۲ و ۱	۲۹۷/۶۱	۲۴/۶	۴۸۵۹۷	۱۸/۳
۷۵ - ۵۵ (آسیب پذیری متوسط)	۴ و ۶ و ۷ و ۹ و ۱۰	۴۴۱/۲۶	۳۶/۵۷	۸۵۹۱۹	۳۲/۵
۱۰۰ - ۸۵ (آسیب پذیری زیاد)	۱۷ و ۱۳ و ۱۱ و ۸	۲۳۲/۶۱	۱۹/۲۷	۵۶۸۰۷	۲۱/۵
۱۱۰ - ۱۰۰ (آسیب پذیری خیلی زیاد)	۱۲ و ۱۵ و ۱۶ و ۱۸ و ۱۹	۲۳۵/۰۹	۱۹/۴۸	۷۲۸۲۶	۲۷/۵
جمع	۱۹	۱۲۰۶/۵۷	۱۰۰	۲۶۴۱۴۹	۱۰۰

مأخذ: نویسنده

### بررسی فرضیه‌ها

فرضیه اول: به نظر می‌رسد بین بافت شهری منطقه و آسیب پذیری ارتباط وجود دارد. آسیب پذیری بافت شهری منطقه ۱۱ را در این تحقیق با توجه به ۷ شاخص انتخابی تجزیه و تحلیل کردیم. برای پی بردن به ارتباط بین بافت شهری منطقه و آسیب پذیری (با توجه به ۷ شاخص) باید میزان تاثیر هر یک از شاخص‌های منتخب در آسیب پذیری را به دست آورد.

برای دستیابی به میزان تاثیر هریک از این شاخص‌ها در آسیب پذیری بافت شهری، چنانچه با توجه به ماتریس (شماره ۲) برای هریک از این شاخص‌ها جدولی تشکیل دهیم و میزان آسیب پذیری هریک از این شاخص‌ها در سطح تمامی محلات را بر اساس چهار طیف (آسیب پذیری کم، متوسط، آسیب و خیلی زیاد) طبقه بندی نماییم، مشخص می شود که تاثیر شش شاخص اول (نسبت واحدهای مسکونی کم دوام هر محله به کل واحدهای مسکونی آن محله، نسبت واحدهای مسکونی بالای ۳۰ عمر هر محله به کل واحدهای مسکونی آن محله، نسبت مساحت قطعات مسکونی زیر ۱۰۰ متر هر محله به کل مساحت قطعات مسکونی آن محله، طول معابر کمتر از ۴ متر نسبت به سطح محله، تراکم جمعیتی در هر محله، تراکم واحد مسکونی در هکتار در هر محله و تراکم خانوار در واحد مسکونی در هر محله) در آسیب پذیری بافت شهری منطقه در حد زیاد و خیلی زیاد است. به طوری که از لحاظ شاخص اول تعداد ۱۱ محله (محلات ۴، ۸، ۹، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸ و ۱۹) که ۵۱/۷ درصد از مساحت و ۵۲/۱۷ درصد از جمعیت منطقه را شامل می شود، در پهنه آسیب پذیری زیاد و خیلی زیاد قرار می گیرد.

میزان تاثیر شاخص دوم نیز بدین ترتیب است: تعداد ۱۱ محله (محلات ۸، ۹، ۱۰، ۱۵، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۶، ۱۷، ۱۸ و ۱۹) که ۴۲/۸۸ درصد از مساحت و ۵۳/۴۴ درصد از جمعیت منطقه را در بر می گیرند، در طبقه آسیب پذیری زیاد و خیلی زیاد واقع می شوند. به لحاظ شاخص سوم تعداد ۱۰ محله که ۴۲/۸ درصد از مساحت و ۵۳/۶ درصد از جمعیت منطقه را شامل می شوند، در پهنه آسیب پذیری زیاد و خیلی زیاد قرار دارند. از لحاظ شاخص چهارم تعداد ۱۰ محله که ۶۰/۲۴ درصد از مساحت و ۷۲/۸ درصد از جمعیت منطقه را در بر می گیرند، در طبقه آسیب پذیری زیاد و خیلی زیاد واقع اند. از لحاظ شاخص پنجم تعداد ۱۳ محله (محلات ۲، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۳، ۱۵، ۱۶، ۱، ۱۱، ۱۲، ۱۸ و ۱۹) که ۶۸/۶۳ درصد از مساحت و ۸۰/۴۵ درصد از جمعیت منطقه را شامل می شود در طبقه آسیب پذیری زیاد و خیلی زیاد قرار می گیرند.

بررسی آسیب پذیری بافت‌های شهری در برابر زلزله (مورد مطالعه: منطقه ۱۱ شهرداری تهران) ۴۵

میزان تاثیر شاخص ششم نیز بدین ترتیب است که تعداد ۱۴ محله (محلات ۲، ۶، ۷، ۹، ۱۰، ۱۳، ۱۵، ۱۶، ۸، ۱۱، ۱۲، ۱۸ و ۱۹) که ۶۱/۷ درصد از مساحت و ۶۰/۲۱ درصد از جمعیت منطقه را شامل می‌شوند، در طبقه آسیب پذیری زیاد و خیلی زیاد قرار دارند، اما تاثیر شاخص هفتم؛ یعنی تراکم خانوار در واحد مسکونی؛ از لحاظ این شاخص تعداد ۱۱ محله (محلات ۲، ۳، ۵، ۶، ۷، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴ و ۱۸) که ۶۱/۷ درصد از مساحت و ۶۰/۲۱ درصد از جمعیت منطقه را شامل می‌شوند، در پهنه آسیب پذیری کم قرار می‌گیرند.

بنابراین می‌توان گفت بین بافت شهری منطقه و آسیب پذیری ارتباط وجود دارد و فرضیه مذکور تایید می‌شود.

فرضیه دوم: بالاترین میزان آسیب پذیری در سطح منطقه مربوط به محلات جنوبی بافت شهری این منطقه است.

می‌توان گفت که محلات جنوبی بافت شهری منطقه در اکثر شاخص‌ها خصوصاً ۶ شاخص اول (واحدهای مسکونی کم دوام، واحدهای مسکونی بالای ۳۰ سال، قطعات زیر ۱۰۰ متر، طول معابر کمتر از چهار متر، تراکم جمعیتی و تراکم مسکونی) دارای میزان آسیب پذیری در حد خیلی زیاد و زیاد هستند. جدول (شماره ۲) که میزان آسیب پذیری منطقه را براساس نسبت مساحت و جمعیت پهنه‌ها نشان می‌دهد، به خوبی بیانگر این نکته است که بیشترین آسیب پذیری در سطح محلات جنوبی بافت شهری منطقه (محله‌های ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸ و ۱۹) است.

### نتیجه گیری

پراکنش شهرها در نقاط آسیب پذیر، عدم رعایت قوانین و ضوابط فنی و مهندسی در دهه‌های گذشته، بافت کهنه و فرسوده اغلب شهرها، وجود ساختمان‌ها و ابنیه‌های کم دوام در برخی شهرها، از جمله معضلات مهمی است که در صورت وقوع بحران‌هایی نظیر زلزله دامنه آن را تشدید و عمق و وسعت فاجعه را مضاعف تر نیز می‌کند.

ایران به عنوان کشوری زلزله خیز، طی دهه‌های گذشته آسیب‌های فراوانی از زلزله‌های متعدد متحمل شده است و این قضیه به نوعی معلول کم توجهی مدیران، برنامه ریزان و مردم به خطرهای طبیعی در شهرها بوده است و کمبود همین حساسیت‌های لازم، زمینه سهل انگاری در استفاده از ضوابط برای کاهش و تخفیف خطرهای ناشی از زلزله را موجب شده است.

در این تحقیق هفت مولفه مهم و موثر در آسیب پذیری بافت شهری با توجه به خصوصیات منطقه مورد مطالعه، موضوع تحقیق و همچنین محدودیت‌های اطلاعاتی برای بیان آسیب پذیری منطقه در برابر زلزله مورد توجه قرار گرفته است.

این شاخص‌ها شامل: نسبت واحدهای مسکونی کم دوام، نسبت واحدهای بالای ۳۰ سال عمر، مساحت قطعات زیر ۱۰۰ متر، طول معابر کمتر از ۴ متر نسبت به سطح محله، تراکم جمعیتی، تراکم واحد مسکونی و تراکم خانوار در واحد مسکونی می‌شود. هر کدام از این شاخص‌ها خود به چهار طبقه تقسیم شده‌اند، برای تعیین آسیب پذیری، شاخص‌ها و طبقاتشان کمی گردیده‌اند؛ یعنی به آنها ارزش داده ایم؛ شاخص‌ها (ارزش ۱ تا ۷) و طبقات شاخص‌ها (ارزش ۱ تا ۴) پس از مشخص شدن ارزش شاخص‌ها و طبقاتشان ماتریسی تشکیل داده‌ایم که سطر اول آن را ارزش شاخص‌ها (به ترتیب اهمیت)، ستون اول را به اسامی محلات و سطرهای بعدی را به ارزش طبقه‌ای هر شاخص در سطح هر محله اختصاص داده‌ایم. سپس با ضرب ارزش شاخص در ارزش طبقه‌ای آن در سطح هر محله، میزان آسیب پذیری شاخص مورد نظر در هر محله بدست آمده است. بعد میزان آسیب پذیری شاخص‌ها در سطح هر محله با هم جمع و مجموع آسیب پذیری هر محله حاصل شده است. در گام بعدی اقدام به طبقه بندی ستون مجموع آسیب پذیری محلات گردیده، بدین ترتیب مشخص شد:

بیشترین تعداد محله‌ها با تعداد ۹ محله که ۳۸/۷۵ درصد از مساحت و ۴۹ درصد از جمعیت منطقه را در بر می‌گیرند در پهنه آسیب پذیری زیاد و خیلی زیاد قرار دارند؛ تعداد ۵ محله که ۳۶/۵۷ درصد از مساحت و ۳۲/۵ درصد از جمعیت منطقه را شامل می‌شوند،

بررسی آسیب پذیری بافت‌های شهری در برابر زلزله (مورد مطالعه: منطقه ۱۱ شهرداری تهران) ۴۷

در پهنه آسیب پذیری متوسط و تعداد ۵ محله نیز که ۲۴/۶ درصد از مساحت و ۱۸/۳ درصد از جمعیت منطقه را در بر می‌گیرند، در پهنه آسیب پذیری کم قرار دارند. پس از مشخص شدن پهنه‌های آسیب پذیر منطقه به آزمون فرضیه‌های تحقیق پرداخته شد؛ در مجموع در منطقه ۱۱ شهر تهران بین بافت شهری منطقه و آسیب پذیری ارتباط وجود دارد. با توجه به اینکه تاثیر شش شاخص از هفت شاخص انتخابی در آسیب پذیری بافت شهری تایید شد و تنها تاثیر یک شاخص (تراکم خانوار در واحد مسکونی) در آسیب پذیری بافت شهری منطقه در حد کم بود. بنابراین، می‌توان گفت که بین بافت شهری منطقه و آسیب پذیری ارتباط وجود دارد.

پس از تجزیه و تحلیل مشخص شد که بالاترین میزان آسیب پذیری در بین محلات بافت شهری منطقه مربوط به محله‌های ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸ و ۱۹ مربوط می‌شود که این محلات، محله‌های جنوبی بافت شهری منطقه هستند. بنابراین فرضیه دوم نیز تایید گردید.

#### منابع

- ۱- اسلامی، محمد. (۱۳۷۷). بررسی ملاحظات سوانح طبیعی در طرح توسعه شهری تهران، جهت تحقق توسعه پایدار شهری، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، دانشکده محیط زیست
- ۲- ایری، عبدالجلال. (۱۳۷۸). برنامه ریزی کاهش اثرات زلزله در سطوح شهری، نمونه موردی، منطقه ۲۰ شهر تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد شهرسازی، دانشکده معماری و شهر سازی دانشگاه شهید بهشتی
- ۳- بحرینی، سید حسین. (۱۳۷۷). فرایند طراحی شهری، انتشارات دانشگاه تهران
- ۴- پویان، ژیلان. (۱۳۷۵). برنامه ریزی مقابله با خطرات طبیعی، پایان نامه کارشناسی ارشد شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی
- ۵- حمیدی، ملیحه. (۱۳۷۴). ارزیابی الگوهای قطعه بندی اراضی و بافت‌های شهری در آسیب پذیری مسکن از سوانح طبیعی، مجموعه مقالات سمینار سیاستهای توسعه مسکن در ایران،
- ۶- حبیب، فرح. (۱۳۷۲). نقش فرم شهر در کاهش خطرات ناشی از زلزله، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران
- ۷- فرهودی، رحمت الله. (۱۳۸۶). دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران
- ۸- ستوده، بابک. (۱۳۸۰). برنامه ریزی کاربری زمین و اصلاح معابر جهت ایمن سازی در برابر زلزله (نمونه موردی، باغ فردوس شهرداری منطقه یک تهران)، پایان نامه کارشناسی ارشد شهرسازی، دانشگاه شیراز
- ۹- کاظمی، شهلا. (۱۳۸۴). مبانی جمعیت شناسی، مرکز مطالعات و پژوهش‌های جمعیتی آسیا و اقیانوسیه

- ۱۰- کریمی صالح، محمد جعفر. (۱۳۸۵). برنامه ریزی شهری مقابله با سوانح طبیعی، اولین همایش مقابله با سوانح طبیعی، دانشکده فنی، دانشگاه تهران
- ۱۱- عبدالمهدی، مجید. (۱۳۷۸). برنامه ریزی مصونیت شهرها در برابر حوادث طبیعی شهر شیراز، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران
- ۱۲- قدیری، محمود علی. (۱۳۸۱). کاربرد روش‌های برنامه ریزی شهری در کاهش آسیب پذیری مناطق شهری در برابر زلزله، مطالعه موردی منطقه ۱۷ تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تربیت مدرس
- ۱۳- مجیدی، حسین. (۱۳۷۲). تعیین نقاط آسیب پذیر و طراحی شهری ناحیه مرکزی شهر رشت با هدف کاهش آسیب پذیری در برابر زلزله، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، دانشکده هنرهای زیبا
- ۱۴- مرکز مقابله با سوانح طبیعی ایران. (۱۳۷۵). ریز پهنه بندی لرزه‌های مناطق شهری (رشت)، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی
- ۱۵- مرکز مطالعات زلزله و زیست محیطی تهران. (۱۳۸۰). ریز پهنه بندی لرزه‌ای تهران بزرگ، شهرداری تهران
- ۱۶- ملکی، امجد. (۱۳۸۶). پهنه بندی خطر زمین لرزه و اولویت بندی بهسازی مسکن در استان کردستان، پژوهش‌های جغرافیایی، ش ۵۹، دانشکده جغرافیا دانشگاه تهران.
- ۱۷- مهندسین مشاور پارت. (۱۳۸۱). مطالعات سازمان فضایی و سیمای شهری منطقه ۱۱ شهرداری تهران (ج ۲)
- ۱۸- نعمتی ثانی، مریم. (۱۳۸۵). آسیب شناسی شهر تهران به منظور کاهش صدمات ناشی از زلزله، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، دانشکده جغرافیا،
- ۱۹- هدایی، علی اصغر. (۱۳۷۵). تهدیدات طبیعی تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیای طبیعی، دانشکده جغرافیا دانشگاه تهران
- 21-Maskerey , Andrew(1989) , Disaster Mitigation, a Community Based Approach. Oxfam
- 22-Tucker B. E (1994), some remark concerning world wide urban earth quake hazard and earth quake hazard mitigathon. Inssues in urban earth quake risk