

فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال ۲۹، شماره سوم، پاییز ۱۳۹۳، شماره پیاپی ۱۱۴

E.Omidali  
M.Taghvaei  
R.Beidram

اسماعیل امیدعلی، کارشناس ارشد شهرسازی، دانشکده شهرسازی و معماری، دانشگاه هنر اصفهان  
مسعود تقوایی، استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه‌ریزی، دانشگاه اصفهان  
رسول بیدرام، استادیار شهرسازی، دانشکده شهرسازی و معماری، دانشگاه هنر اصفهان

شماره مقاله: ۹۷۴ صص: ۱۶۵-۱۷۸

وصول: ۹۲/۶/۲۳ پذیرش: ۹۳/۲/۲۲

E-mail: esmaeel.omidali@gmail.com

## بهسازی بافت‌های فرسوده شهری با رویکرد مدیریت بحران زلزله

### چکیده

بافت‌های فرسوده شهری دارای مشکلات متعددی در زمینه‌های کالبدی، محیطی، اجتماعی و اقتصادی هستند، که زندگی ساکنان در این گونه بافت‌ها را با مشکل روبه‌رو ساخته است. بر اساس بررسی‌های انجام شده، حدود ۹۰ درصد جمعیت کشور در معرض خطرهای ناشی از وقوع زلزله هستند. از این رو، بافت‌های فرسوده به علت مشکلات موجود از آسیب‌پذیری بالایی در صورت وقوع زلزله برخوردارند. با وجود این، در تهیه طرح‌های بهسازی بافت‌های فرسوده و سایر طرح‌های شهری، از نظریه‌های مدیریت بحران زلزله در خصوص راهکارهای کاهش آسیب‌پذیری شهر در برابر زلزله استفاده نمی‌شود.

راهکارهایی که مدیریت بحران زلزله به منظور کاهش آسیب‌پذیری بافت‌های شهری ارائه می‌دهد، در ارتباط با زمینه‌هایی است که در نظام شهرسازی و مخصوصاً برنامه‌ریزی بهسازی بافت‌های فرسوده، بررسی می‌شود. زمینه‌هایی که به طور مشترک میان برنامه‌ریزی بهسازی و مدیریت بحران زلزله مورد توجه است، در چهار محور کاربری زمین، دسترسی، تراکم و فضای باز است. هدف این مقاله، بهسازی بافت‌های فرسوده شهری با بررسی راهکارهای مشترک میان دو رویکرد برنامه‌ریزی بهسازی و مدیریت بحران زلزله است؛ تا از این طریق بتوان با تلفیق این دو رویکرد ضمن افزایش کیفیت زندگی در بافت‌های فرسوده، میزان آسیب‌پذیری آنها را در مقابل بحران زلزله کاهش داد. بدین منظور محله صوفیان شهرستان بروجرد، که یکی از محله‌های واقع در بافت فرسوده شهر است، به عنوان نمونه موردی انتخاب شده است.

نوع تحقیق به صورت توصیفی، تحلیلی و پیمایشی است که در تجزیه و تحلیل اطلاعات از روش‌های AHP و SWOT استفاده شده است. نتیجه‌های به دست آمده از تحقیق نشان می‌دهد که محله صوفیان از آسیب‌پذیری بالایی در زمینه‌های مختلف در برابر وقوع زلزله برخوردار است و با وجود اشتراک‌هایی که میان دو رویکرد برقرار است، در ارتباط با برخی از زمینه‌ها تفاوت‌ها و تناقض‌هایی مشاهده می‌شود. استفاده از راهکارهایی که به صورت متعادل، هم در شرایط عادی رفاه ساکنان را در نظر گیرد، و هم به شرایط بحرانی نظر داشته باشد، معقولانه به نظر می‌رسد.

**واژه‌های کلیدی:** بهسازی، مدیریت بحران، زلزله، بحران، بافت فرسوده، بروجرد، صوفیان

## مقدمه

امروزه، بافت‌های فرسوده شهری با مشکلاتی روبه‌رو هستند که به طور عمده عبارتند از: کمبود در برخی سرانه‌های خدماتی، نفوذپذیری پایین به داخل بافت، وجود کاربری‌های ناسازگار، فقدان فضای سبز کافی، بدنه‌های فرسوده، کیفیت ضعیف بناها، ریزدانگی بناها، تراکم بالای جمعیت، فقر اجتماعی - فرهنگی، وجود آسیب‌های اجتماعی در بافت و ...

تجربه زلزله‌های مختلف نشان می‌دهد که میزان تلفات انسانی و آسیب‌های کالبدی در بافت‌های فرسوده و کهن بیش از سایر بخش‌هاست. از این رو، بافت‌های فرسوده، ضمن آنکه زندگی ساکنان را هم‌اکنون با مشکل روبه‌رو ساخته، به بالا رفتن میزان آسیب‌پذیری در صورت وقوع حوادث غیر مترقبه (مخصوصاً بحران زلزله) در این گونه بافت‌ها منجر شده است.

بر این اساس، توجه به راهکارهای مدیریت بحران زلزله و استفاده از آنها در نظام برنامه‌ریزی شهری و بهسازی بافت‌های فرسوده امری اجتناب‌ناپذیر است. با وجود این، در تهیه طرح‌های ساماندهی بافت‌های فرسوده و نیز سایر طرح‌های شهری از راهکارها و دستورالعمل‌های مدیریت بحران زلزله استفاده نمی‌شود.

هدف این مقاله، بررسی زمینه‌هایی است که به طور مشترک در مدیریت بحران زلزله و برنامه‌ریزی بهسازی به منظور کاهش آسیب‌پذیری بافت و ارتقای سطح زندگی در بافت‌های فرسوده، مورد توجه قرار می‌گیرد. به دنبال رشد طبیعی جمعیت و تمایل به شهرنشینی به دلایل مختلف، شهرها با گسترش ناگهانی و فزاینده‌ای روبه‌رو شدند. در جریان گسترش شهرنشینی، بخش‌هایی از شهرها بر اثر مجموعه‌ای از عوامل اقتصادی و اجتماعی حاکم، از فرایند اصلی توسعه و نوسازی شهر بازمانده و بافت‌هایی شکل گرفت که اغلب دارای ویژگی‌های کالبدی همسانی است.

ویژگی‌های کالبدی بافت‌های مذکور بر مشخصه‌های اجتماعی و اقتصادی ساکنان تأثیر متقابل داشته، تداوم چرخه‌ای را باعث می‌شود که محصول نهایی آن فرسودگی در ابعاد مختلف کالبدی، اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، زیست محیطی و ... است.

بخش اصلی بافت‌های فرسوده، اغلب هسته اولیه و تاریخی شهرهاست که از یک سو بنا به دلایل متعدد، ویژگی‌هایی را شامل می‌شود که به عنوان هویت، ثروت و میراث شهر و ساکنان تلقی می‌گردد و از سوی دیگر، سرمایه گذاری در این مناطق از نظر اقتصادی مقرون به صرفه خواهد بود. با وجود این، به علت کم توجهی مسئولان و عدم برنامه‌ریزی مناسب، این بافت‌ها با مشکلاتی، از جمله: کاهش سرزندگی و نشاط در بین ساکنان، وجود انحراف‌های اجتماعی، کمبود خدمات و تسهیلات، عملکرد ضعیف کاربری‌ها و ... روبه‌رو هستند. این مشکلات همراه با فرسودگی کالبدی شامل: عرض کم معابر و پیچ و خم زیاد آن، تعداد زیاد بناهای فاقد سیستم سازه‌ای استاندارد و ریزدانگی بناها ضریب آسیب‌پذیری این بافت‌ها را بالا برده و سبب شده تا در هنگام وقوع حوادث غیرمترقبه مسائل و مشکلات این قبیل بافت‌ها دوچندان شود.

بر اساس بررسی‌های انجام شده، ایران جزو ۱۰ کشور بحران خیز جهان است و از نظر آمار وقوع حوادث طبیعی در مقام ششم جهانی قرار گرفته است. حدود ۹۰ درصد جمعیت کشور در معرض خطرهای ناشی از سیل و زلزله قرار دارند.

به رغم وجود چنین وضعیتی، متأسفانه کشور از نظر سازماندهی مدیریت بحران همیشه دچار خلأ و مشکل بوده است؛ به شکلی که در مواردی از آن با عبارت «بحران مدیریت» یاد می‌شود (بدری، ۱۳۸۴: ۴۰).

بالا بردن میزان مقاومت عناصر کالبدی یک شهر در مقابل فرسودگی و زوال و دارا بودن توانایی فعالیت طی دوره طولانی از مفاهیم ذاتی پایداری و دوام است (لینچ، ۱۳۷۶: ۱۴۲). دستیابی به این مفاهیم از مهمترین اهداف ساماندهی بافت‌های فرسوده است. در عین حال، میزان مقاومت عناصر کالبدی در بحران‌های ناشی از زلزله و انجام اقداماتی برای احیا و توانایی فعالیت بافت شهری طی دوره طولانی از اهداف اساسی مدیریت بحران است. بر این اساس، این دو دارای اصول و وجوه مشترک هستند. ساماندهی بافت فرسوده با رویکرد مدیریت بحران در چهار محور اساسی شامل کاربری، دسترسی، تراکم و فضای باز بررسی می‌شود.

از این رو، به منظور پیشگیری و کاهش خطرهای ناشی از حوادث غیر مترقبه و ارتقای سطح زندگی در این مناطق برنامه‌ریزی بهسازی بر اساس نظریه‌های مدیریت بحران ضروری است.

## داده‌ها و روش پژوهش

به منظور تعیین میزان آسیب‌پذیری در ابعاد مختلف، به شاخص‌هایی نیاز است تا بتوان بر اساس آن معیارهای تعیین آسیب‌پذیری و آسیب‌رسانی در بافت را مشخص نمود. بدین منظور، بر اساس معیارهای آسیب‌پذیری بافت در زمینه‌های مختلف با توجه به شاخص‌هایی که در جدول ۱ آمده، میزان آسیب‌پذیری بافت، مشخص می‌گردد.

این معیارها با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) به ترتیب اولویت، وزن دهی می‌شوند؛ به طوری که مهم‌ترین معیار بیشترین امتیاز و کم‌اهمیت‌ترین معیار، کمترین امتیاز را می‌گیرد. سپس به بررسی هر معیار به صورت جداگانه پرداخته می‌شود و در درون هر معیار، به حالت‌های گوناگون آسیب‌پذیری وزنی به صورت طیف از صفر تا یک داده می‌شود. محله مورد مطالعه با این معیارها سنجیده می‌شود. در صورت جمع کردن امتیاز کلیه معیارها، میزان آسیب‌پذیری محله از نظر هر یک از معیارهای مورد بررسی، تعیین و مشخص می‌گردد.

پس از مشخص شدن میزان فرسودگی و آسیب‌پذیری بافت، از روش تحلیل راهبردی SWOT، برای استخراج قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدهای موجود در زمینه‌های مورد بررسی، استفاده خواهد شد. زمینه‌هایی که در تحلیل استفاده می‌شود، مربوط به معیارهای شناسایی بافت‌های فرسوده و آسیب‌پذیری بافت است.

به منظور تلفیق و ترکیب اصول و معیارهای برنامه‌ریزی بهسازی بافت‌های فرسوده و مدیریت بحران زلزله در ابعاد مختلف، به تحلیل و مقایسه اصول دو روش پرداخته می‌شود.

در این مقایسه، تناقض‌ها و اشتراک‌های دو روش در هر زمینه بررسی می‌شود. پس از آن بر اساس هدف‌های مورد نظر و استخراج شده در تحلیل‌های صورت گرفته، به نیازسنجی بافت محدوده مورد مطالعه بر اساس اصول بهسازی بافت‌های فرسوده و مدیریت بحران زلزله اقدام می‌شود.

در مرحله آخر، بر اساس نیازهای استخراج شده، اقدام‌های لازم و راهکارهای اجرایی در محدوده مورد مطالعه ارائه و پیشنهاد می‌گردد.

جدول ۱) شاخص‌ها و معیارهای تحلیل و ارزیابی میزان آسیب‌پذیری

زمینه	کمی	کیفی
کابندی	<ul style="list-style-type: none"> <li>تراکم ساختمانی</li> <li>نوع مصالح به کار رفته</li> <li>اسکلت بنا</li> <li>میزان سطح آب‌های زیرزمینی</li> <li>اندازه سطح اشغال</li> <li>درجه محصوریت فضاهای باز در هر قطعه</li> <li>تعداد دسترسی‌ها</li> <li>میزان زمین‌های بایر در هر بلوک</li> <li>سرعت توسعه</li> <li>نسبت مساحت به محیط قطعات</li> <li>میزان و موقعیت کاربری‌های خطرناک</li> <li>میزان تمرکز کاربری‌ها در یک مرکز</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>موقعیت گسل‌ها</li> <li>اراضی قابل اشتعال</li> <li>آتشفشان‌ها</li> <li>مناطق سیل‌خیز</li> <li>موقعیت کاربری‌های عمومی</li> <li>جنس خاک</li> <li>موقعیت کاربری‌های مسکونی</li> <li>موقعیت فضاهای باز نسبت به کاربری‌های مسکونی</li> <li>موقعیت کاربری‌های امداد رسانی - درمانی - پلیس - آتش نشانی</li> <li>موقعیت مؤسسات مالی</li> <li>الگوی قطعه‌بندی</li> <li>الگوی فضای باز درون بافت</li> <li>جهت‌گیری توسعه و نوع ساختار آن</li> <li>قدمت بناها</li> <li>کیفیت بناها</li> </ul>
راه‌ها نظام ارتباطات و شبکه	<ul style="list-style-type: none"> <li>طول راه‌ها</li> <li>تعداد دسترسی به هر قطعه</li> <li>تعداد شریان‌های حیاتی</li> <li>عرض راه‌ها (میزان نفوذ‌پذیری)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>تغییر زاویه راه‌ها (میزان پیچ و خم)</li> <li>نوع سیستم شبکه راه‌ها</li> <li>سلسله مراتب معابر</li> <li>الگوی راه‌های فرعی درون بافت</li> <li>نقش اقتصادی شهر</li> </ul>
اقتصادی، اجتماعی	<ul style="list-style-type: none"> <li>میزان درآمد</li> <li>تعداد جمعیت گروه‌های سنی و جنسی</li> <li>نرخ خانوار در واحد مسکونی</li> <li>تراکم جمعیتی</li> <li>نسبت جنسی</li> <li>سهم گروه‌های آسیب‌پذیر</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>نوع اشتغال</li> <li>میزان سواد</li> <li>رده‌بندی سنی</li> <li>موقعیت فضاهای فرهنگی تاریخی.</li> <li>نوع مالکیت</li> <li>ویژگی‌های قومی</li> </ul>
تأسیسات و تجهیزات شهری	<ul style="list-style-type: none"> <li>فاصله بین لوله‌های گاز و برق و نقاط برخورد</li> <li>میزان و موقعیت منابع آب و برق</li> <li>دسترسی به ایستگاه‌های تقلیل فشار گاز</li> <li>موقعیت خطوط آب و فاضلاب نسبت به یکدیگر</li> <li>موقعیت گورستان‌ها</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>نوع مصالح به کار رفته در تأسیسات</li> <li>نوع سیستم فاضلاب</li> <li>نحوه قرارگیری تأسیسات در معبر</li> <li>موقعیت فضاهایی که در معرض آب گرفتگی قرار دارند.</li> </ul>

## زمینه‌های مشترک میان برنامه‌ریزی بهسازی و مدیریت بحران زلزله

در طرح‌ها و برنامه‌ریزی‌های مرتبط با ساماندهی بافت‌های (فرسوده، تاریخی، قدیمی و ...) شهری شاخص‌های کالبدی گوناگونی بررسی می‌شود. از جمله این شاخص‌ها کیفیت و قدمت بناها، نوع مصالح ساختمانی، اندازه قطعات و تراکم ساختمانی است که میزان پایداری و دوام مسکن را مشخص می‌کند. بالا بردن کیفیت ساخت و ساز و رسیدن به الگوی پایداری مسکن از هدف‌های عمده طرح‌های ساماندهی بافت‌های فرسوده است. در عین حال، شاخص‌ها و هدف‌های ذکر شده مورد توجه برنامه‌ریزی پیش‌گیری از وقوع سانحه و مدیریت بحران زلزله نیز هست.

از دیگر زمینه‌های مورد بررسی در برنامه‌ریزی بهسازی، ساماندهی نظام فعالیت‌ها (کاربری) و حمل و نقل (دسترسی) در نقشه‌های دو بعدی و در بعد سوم، تراکم است؛ به شکلی که توزیع کاربری‌ها و رعایت همجواری، میزان نفوذپذیری شبکه معابر، تأمین و دسترسی به فضای سبز (باز)، رعایت سلسله مراتب شبکه معابر و در نظر گرفتن تراکم بهینه و مناسب از هدف‌های عمده در این طرح‌هاست، که در مدیریت بحران زلزله نیز از اصل‌های اساسی شمرده می‌شود.

بر این اساس و با این هدف که در برنامه‌ریزی بهسازی بافت‌های فرسوده شاخص‌ها، معیارها و هدف‌های مدیریت بحران زلزله نیز در نظر گرفته شود، به بررسی وجوه مشترک این دو در ارتباط با ساماندهی بافت‌های فرسوده شهری پرداخته می‌شود.

شاخص‌ها و معیارهای گوناگون و متفاوتی در برنامه‌ریزی بهسازی مورد توجه قرار می‌گیرد که باید مطالعه و در طرح اجرایی اعمال شود. در این تحقیق به وجوه مشترک دو رویکرد برنامه‌ریزی بهسازی و مدیریت بحران زلزله پرداخته می‌شود. این اصول و وجوه مشترک در چهار محور عمده کاربری زمین، دسترسی، تراکم و فضای باز بررسی می‌شود.

## کاربری زمین

برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری با هدف کاستن از آسیب پذیری شهر در مقابل زلزله دو هدف عمده و کلی را دنبال می‌کند، که عبارتند از:

- بالا بردن ضریب ایمنی فضاهای مورد استفاده شهروندان در مقابل زلزله؛
  - ایجاد سهولت و دسترسی مناسب برای امداد و نجات در زمان بحران.
- بررسی ارتباط میان کاربری‌ها و کارایی آنها با ارزیابی وضع موجود کاربری‌ها از طریق بررسی سازگاری، مطلوبیت، ظرفیت و وابستگی امکان پذیر است که در زیر به آنها پرداخته می‌شود.
- سازگاری: کاربری‌هایی که در حوزه نفوذ یکدیگر قرار می‌گیرند، باید از نظر سنخیت و همخوانی فعالیت با یکدیگر منطبق بوده، موجب مزاحمت و مانع انجام فعالیت دیگر نگردد.
  - مطلوبیت: سازگاری بین کاربری و محل استقرار آن را گویند. می‌توان گفت که هر کاربری با توجه به ویژگی‌های آن برای محل خاصی مناسب است، و هر محل نیز با توجه به خصوصیتی که دارد، کاربری‌های خاصی را می‌طلبد.

- ظرفیت: هر فعالیت (کاربری) و سطوح مختلف ساختار شهر دارای مقیاسی است. چنانچه دو مقیاس ذکر شده با یکدیگر منطبق باشند، از یک طرف عملکرد فعالیت به خوبی انجام می‌شود و از طرف دیگر، سطح مورد نظر از ساختار شهر نیز به شکل مؤثری از خدمات فعالیت بهره‌مند می‌شود.
- وابستگی: بر خلاف مواردی که کاربری‌ها با یکدیگر ناسازگار بوده و همجواری آنها ایجاد مزاحمت می‌نماید، گاهی وقت‌ها فعالیت یک کاربری وابسته به فعالیت یا فعالیت‌های دیگر است. این امر به خصوص در صنایع دیده می‌شود؛ به شکلی که گاهی تعدادی از آنها تشکیل زنجیره‌ای داده و هر کدام برای انجام کامل فعالیت خود به فعالیت قبلی و بعدی وابسته است (بحرینی، ۱۳۷۹: ۱۹۸).

### معیارهای کالبدی تعیین آسیب‌پذیری‌ها با توجه به کاربری‌های شهری

هر چه کاربری‌های مختلف دارای طرحی ساده‌تر باشند، آسیب‌رسانی کمتر می‌شود.  
هر چه همسایگی تأسیسات زیربنایی (به جز حمل و نقل) با کاربری‌های مسکونی و غیر مسکونی کمتر باشد، آسیب‌رسانی کاهش می‌یابد.

- هر چه پیش‌آمدگی نماهای شهری بیشتر باشند، آسیب‌رسانی بیشتر می‌شود.
- هر چه در مصالح استفاده شده از چوب بیشتر استفاده شود، آسیب‌رسانی افزایش می‌یابد.
- هر چه تراکم ساختمانی بیشتر باشد، آسیب‌رسانی افزایش می‌یابد (مرکز مقابله با سوانح طبیعی، ۱۳۷۲: ۲۰۱-۲۰۲).
- هر چه کاربری‌های همجوار با کاربری مسکونی سازگار باشند، آسیب‌پذیری کاهش می‌یابد.
- هر چه تعداد دسترسی‌ها به کاربری‌های شهری بیشتر باشد، آسیب‌پذیری کاهش می‌یابد.
- هر چه الگوی قطعه‌بندی منظم‌تر باشد، آسیب‌پذیری کمتر است.
- هر چه نماها همگن‌تر، بسته‌تر، متقارن‌تر و ساده‌تر باشند، آسیب‌پذیری کاهش می‌یابد.
- هر چه توزیع جرم در نما یکنواخت‌تر باشد، آسیب‌پذیری کاهش می‌یابد.
- هر چه استانداردهای مقاوم‌سازی بنا در مقابل زلزله کمتر رعایت شده باشند، آسیب‌پذیری بیشتر است.
- هر چه قدمت کاربری بیشتر باشد، آسیب‌پذیری بیشتر می‌شود.
- هر چه کاربری‌ها بیشتر در معرض زلزله و سایر پدیده‌های ناشی از آن باشند، آسیب‌پذیری افزایش می‌یابد.
- هر چه طول شبکه‌های زیربنایی (به جز حمل و نقل) بیشتر باشد، آسیب‌پذیری بیشتر می‌شود.

### تراکم

اهمیت محاسبه تراکم به عنوان یک ابزار برنامه‌ریزی و طراحی شهری ناشی از این حقیقت است که شاخص مزبور تا درجه معینی منعکس‌کننده بسیاری از مشخصات مهم طرح‌هاست. تراکم نشان‌دهنده ازدحام جمعیت و ساختمان‌ها بر روی سطح زمین و میزان فضای باز قابل استفاده است. از طرفی، رابطه مستقیمی بین کاهش تراکم و افزایش هزینه‌های تأمین زیرساخت‌ها و خدمات همگانی وجود دارد (عزیزی، ۱۳۸۲: ۳۴).

معیارهای مؤثر در مدیریت بحران زلزله و کاهش آسیب‌پذیری با توجه به تراکم به شرح زیر است:

- هر چه جمعیت بیشتر باشد، آسیب‌پذیری افزایش می‌یابد.

- هر چه تراکم جمعیت بیشتر باشد، آسیب‌پذیری افزایش می‌یابد.
- هر چه تعداد کودکان، افراد مسن، زنان و معلولان بیشتر باشد، آسیب‌پذیری بیشتر است.
- هر چه تراکم خانوار در واحد مسکونی بیشتر باشد، آسیب‌پذیری بیشتر است.
- هر چه متوسط بعد خانواده کمتر باشد، آسیب‌پذیری کمتر است.
- هر چه جامعه از نظر فرهنگی همگون‌تر باشد، آسیب‌رسانی کاهش می‌یابد.

### دسترسی

اهمیت فراوانی که شبکه دسترسی از نظر برنامه ریزی بهسازی دارد، به شرایط عادی جامعه مربوط است. بنابراین، در شرایط بحرانی ناشی از زلزله اهمیت دو چندان دارد؛ چرا که اگر برقراری شرایط بهینه در شرایط عادی جامعه، باعث افزایش مطلوبیت و کیفیت سطح زندگی می‌شود، در شرایط بحرانی پس از وقوع زلزله، حفظ دسترسی و جریان آمد و شد در معابر شهری باعث نجات و تداوم حیات انسانی می‌گردد.

### معیارهای تعیین آسیب‌پذیری شبکه ارتباطی

- هر چه نسبت سطح معبرها به سطح ساخته شده بیشتر باشد، آسیب‌رسانی کمتر است.
- هر چه تعداد تقاطع‌ها بیشتر باشد، آسیب‌رسانی کمتر است.
- هر چه تعداد معبرهای بن بست کمتر باشد، آسیب‌رسانی کمتر است.
- هر چه معبرها مستقیم‌تر باشند، آسیب‌رسانی کمتر است (مرکز مقابله با سوانح طبیعی، ۱۳۷۲: ۲۰۳).
- هر چه شبکه ارتباطی، انطباق کمتری بر گسل‌ها داشته باشد، آسیب‌پذیری کمتر است.
- هر چه شبکه ارتباطی، کمتر در معرض روانگرایی، سنگ‌ریزش، بهم‌پاشی، آتشفشان و سیل باشد، آسیب‌پذیری کمتر است.

• هر چه نسبت عرض یک معبر به ارتفاع بدنه آن متناسب‌تر باشد، آسیب‌پذیری معبر کمتر است (مطالعاتی که در خصوص معابر شهری پس از زلزله ۱۳۶۹ در لوشان و رودبار صورت گرفت، نشان داد که بیشتر انسداد در معابری اتفاق افتاد که نسبت عرض به ارتفاع آنها بین ۱/۱ و ۲/۱ بوده است. متقابلاً بیشترین حالت عدم انسداد در معابری رخ داده که عرض آنها در برابر ارتفاع آنها  $1/1 \leq W/h \leq 2/1$  بوده است) (مسائلی، ۱۳۷۵: ۲۱۳).

- هر چه بدنه یک معبر کمتر آسیب‌پذیر باشد، آسیب‌پذیری معبر کمتر است.
- هر چه تعداد پل‌ها در شبکه ارتباطی بیشتر باشد، آسیب‌پذیری شبکه ارتباطی بیشتر است.
- هر چه مصالح به کار رفته در بدنه معبر پایدارتر باشد، آسیب‌پذیری کمتر است.
- هر چه کاربری‌های جداره معبر خطرناک‌تر باشند، آسیب‌پذیری بیشتر است.
- هر چه نمای ساختمان‌ها ساده‌تر و پیش‌آمدگی آنها کمتر باشد، آسیب‌پذیری کمتر است.

## فضای باز

فضاهای باز شامل: پارک‌ها، فضای سبز، زمین‌های رها شده (بایر یا موات)، فضاهای بازی محله‌ها و میدان‌هاست. توسعه پارک‌ها و زمین‌های ورزشی به ایجاد فضای باز در محله‌ها کمک می‌کند (شادی طلب، ۱۳۷۳: ۱۳۲). فضاهای باز نقش مهمی در کاهش وسعت میزان عمل و نتیجه‌های بیشتر حادثه‌های طبیعی و مصنوعی دارد. از عمده‌ترین عملکردهای آن در هنگام بروز زلزله، جدا ساختن یک منطقه دارای استعداد خطر از دیگری و بدین ترتیب متمرکز کردن فعالیت نیروهای مخرب و جلوگیری از توسعه زنجیره‌ای واقعه‌هاست.

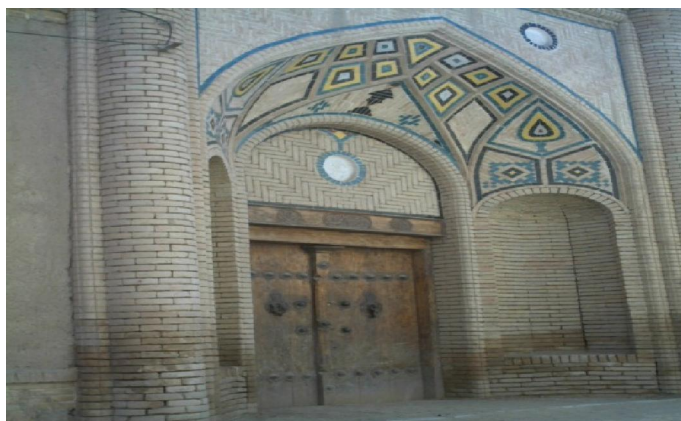
## معیارهای تعیین آسیب‌پذیری شهر مربوط به فضاهای باز

- هر چه آسیب‌پذیری جداره فضای باز بیشتر باشد، آسیب‌رسانی افزایش می‌یابد.
- هر چه ابعاد و تناسب‌های فضای باز با جداره متناسب‌تر باشد، آسیب‌رسانی کاهش می‌یابد (مرکز مقابله با سوانح طبیعی، ۱۳۷۲: ۲۰۳-۲۰۲).
- هر چه پراکندگی فضاهای باز و نحوه توزیع آنها متناسب‌تر باشد، آسیب‌رسانی کمتر می‌شود.
- هر چه سازگاری کاربری‌های محیط بر فضاهای باز بیشتر باشد، آسیب‌پذیری کاهش می‌یابد.
- هر چه تناسب‌های فضایی در فضاهای باز بیشتر باشد، آسیب‌پذیری کمتر می‌شود.
- هر چه قابلیت‌های عملکردی فضاهای باز بیشتر باشد، آسیب‌پذیری کاهش می‌یابد.
- هر چه وحدت شکلی و حجمی جداره فضاهای باز بیشتر باشد، آسیب‌پذیری کاهش می‌یابد.
- هر چه مساحت فضاهای باز با جمعیت تحت پوشش متناسب‌تر باشد، آسیب‌پذیری کمتر می‌شود.
- هر چه مکان‌یابی فضاهای باز در دسترس بیشتری از شبکه معابر قرار گیرد، آسیب‌پذیری کاهش می‌یابد.

## مطالعه موردی

به منظور بررسی معیارهای آسیب‌پذیری و استفاده از راهکارهای مدیریت بحران زلزله در بهسازی بافت‌های فرسوده، محله صوفیان واقع در شهرستان بروجرد برای این کار انتخاب شده است. محدوده بافت فرسوده شهرستان بروجرد، منطبق بر محدوده بافت قدیم بوده و نیز با مساحتی وسیع‌تر با محدوده بافت تاریخی انطباق دارد.

محله صوفیان با مساحت حدود ۵۱/۷ هکتار ۱۹ درصد از مساحت محدوده بافت فرسوده را در برمی‌گیرد. این محدوده به عنوان مرکز تجاری شهر محسوب شده و از این جهت اهمیت فراوانی دارد. کاربری‌های آموزشی، تجاری و بهداشتی درمانی موجود در محدوده در مقیاس فرامحلی عمل می‌کنند. وجود بناهای با ارزش و تاریخی در محله به اهمیت آن افزوده است (عکس ۱).



شکل ۱) تصویر بنای با ارزش تاریخی واقع در محله صوفیان

با وجود این، محله صوفیان دارای مشکلات متعددی در زمینه‌های کالبدی، اجتماعی، محیطی و اقتصادی است که در زیر به آنها اشاره می‌گردد:

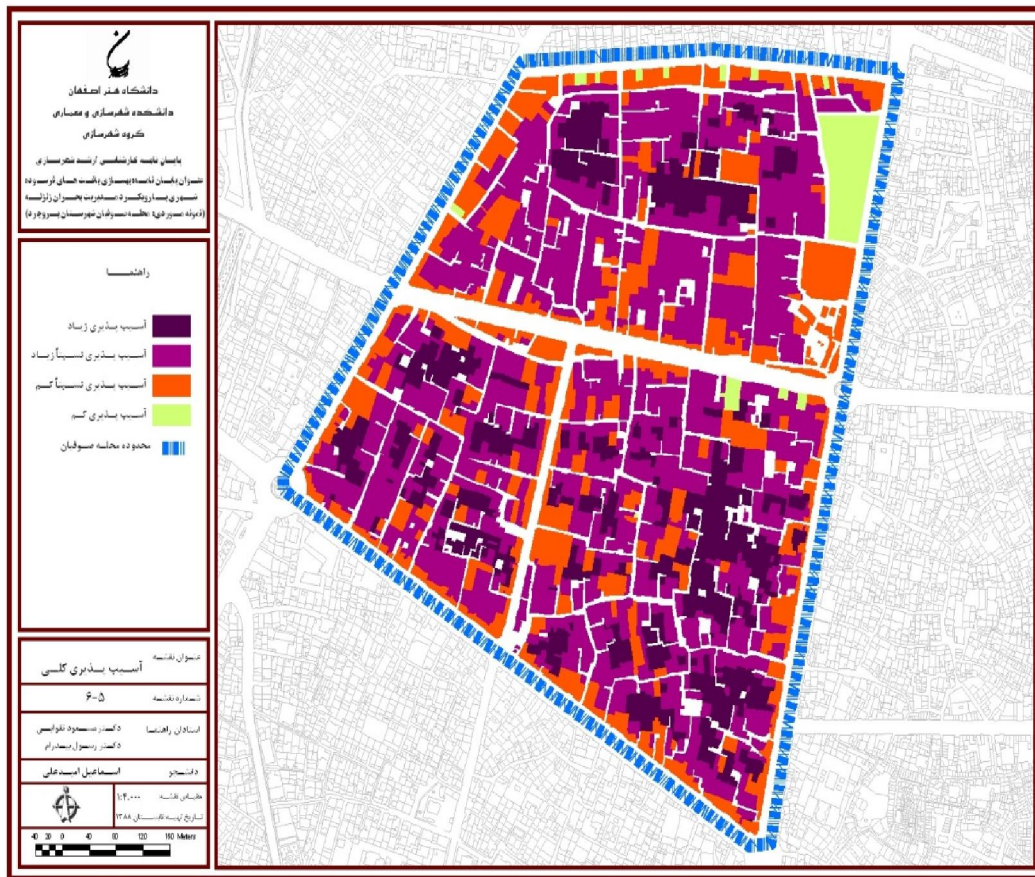
- تعداد بالای بناهای با کیفیت پایین ساختمانی (۳۵ درصد بناهای مخروبه و تخریبی)؛
- ریزدانگی بسیاری از بناها (۸۰ درصد بناها با مساحت کمتر از ۲۰۰ متر مربع)؛
- بناهای با قدمت بسیار بالا (۳۵ درصد بناها با قدمت بیش از ۳۰ سال ساخت)؛
- کمبود کاربری فضای سبز در محدوده؛
- وجود معبرهای پر پیچ و خم، طولانی و با تقاطع‌های کم و بن بست‌های فراوان در بافت؛
- نفوذپذیری پایین در بافت (۶۵ درصد از معابر عرضی کمتر از ۶ متر دارند)؛
- وجود ناهمواری‌ها و پیش‌آمدگی‌های مختلف در شبکه معابر (عکس ۲)؛



شکل ۲) تصویر پیش‌آمدگی ورودی منازل در معبر

- وجود ساباط در معابر و عدم جابه‌جایی تیرهای چراغ برق بر اثر عقب نشینی برخی بناها؛
- آلودگی‌های محیطی ناشی از وجود بناهای مخروبه، زمین‌های بایر و رها شدن فاضلاب‌های خانگی در سطح معابر؛

- بالا رفتن آسیب پذیری اجتماعی به علت وجود گروه‌های سنی با آسیب پذیری بالا (۱۰/۵ درصد افراد بیش از ۶۵ سال سن و ۳۱ درصد افراد زیر ۱۴ سال)؛
  - تراکم بالای جمعیت روز به علت قرارگیری در منطقه تجاری شهر؛
  - آسیب پذیری بالای اقتصادی (درآمد ماهیانه حدود ۸۹ درصد از خانوارها کمتر از ۴۰۰ هزار تومان است)
- همه این عوامل ها سبب ایجاد مشکلات متعدد برای ساکنان در حال حاضر شده و نیز میزان آسیب پذیری بافت را در مقابل وقوع بحران زلزله بالا برده است (جدول ۲)، (تصویر ۱).



شکل ۳) نقشه آسیب پذیری کلی در محله صوفیان

جدول ۲) میزان آسیب پذیری کلی محله صوفیان

میزان آسیب پذیری				قطعه‌ها	زمینه
کم	نسبتاً کم	نسبتاً زیاد	زیاد		
۱۳۲	۵۰	۱۲۲۲	۱۵۵۹	تعداد	کالبدی
۴۵۷۶۴	۲۱۴۵۳	۱۶۵۲۸۵	۲۰۳۵۶۸	مساحت	
۱۰/۵	۵	۳۸	۴۶/۷	درصد	
۵۹۱	۹۵	۱۴۲۰	۸۵۷	تعداد	شبکه دسترسی
۸۷۳۵۱	۱۷۹۸۷	۲۰۶۱۴۷	۱۲۴۵۸۵	مساحت	
۲۰	۴	۴۳/۳	۲۸/۶	درصد	
۵۵۱	۳۹۴	۹۱۷	۱۱۰۱	تعداد	اجتماعی - اقتصادی
۸۵۰۳۶	۶۰۶۱۹	۱۲۴۹۲۳	۱۶۵۴۹۳	مساحت	
۱۹/۵	۱۴	۲۸/۶	۳۸	درصد	
۶۶۲	۶۱۸	۷۰۲	۹۸۱	تعداد	تأسیسات و تجهیزات
۹۳۱۳۴	۸۴۷۰۸	۱۰۸۱۹۳	۱۴۹۴۳۵	مساحت	
۲۱	۱۹	۲۵	۳۴	درصد	
۱۴	۶۴۹	۱۶۵۰	۶۵۰	تعداد	کلی
۱۲۹۹۴	۱۰۵۰۵۹	۲۳۵۳۴۷	۸۲۶۷۱	مساحت	
۳	۲۴	۵۴	۱۹	درصد	

### نتیجه‌گیری

بنا بر بررسی‌های صورت گرفته در جریان تحقیق و مقایسه دو رویکرد، این نتیجه حاصل می‌شود که راهکارها و اصول مربوط به برنامه‌ریزی بهسازی و مدیریت بحران زلزله ضمن آنکه دارای اشتراک هستند، در برخی زمینه‌ها راهکارهای متفاوتی دارند، که هر یک با توجه به دیدگاه‌های خود به آن می‌پردازند.

راهکارهایی که مدیریت بحران زلزله در ارتباط با چهار محور کاربری زمین، تراکم، دسترسی و فضای باز ارائه می‌دهد، شرایط بحرانی را در نظر می‌گیرد و به وضع عادی و رفاه حال ساکنان کمتر می‌پردازد؛ به شکلی که در زمینه دسترسی، افزایش هرچه بیشتر عرض معابر را پیشنهاد می‌کند، در حالی که در برنامه ریزی بهسازی اعتقاد به رعایت سلسله مراتب دسترسی است.

راهکارهای برنامه‌ریزی بهسازی، شرایط عادی را در نظر گرفته و به شرایطی که در صورت وقوع بحران زلزله رخ خواهد داد، نمی‌پردازد.

در مجموع، رسیدن به حالت تعادل در ارائه راهکارهایی که برای شرایط عادی و رفاه حال ساکنان مفید باشد و نیز شرایط بحرانی را در صورت وقوع زلزله در نظر داشته باشد، راه حلی است معقول که می‌توان با توجه به شرایط خاص بافت‌های فرسوده که به آن اشاره شد، به کار بست.

به منظور مقایسه دقیق‌تر میان راهکارهای برنامه ریزی بهسازی و مدیریت بحران زلزله راهکارهای مشترک، تفاوت‌ها و تناقض‌های میان این دو رویکرد به تفکیک زمینه‌های مورد بررسی در جدول (۳) آمده است.

جدول (۳) راهکارهای مشترک، تفاوت‌ها و تناقض‌ها میان برنامه‌ریزی بهسازی و مدیریت بحران زلزله

تفاوت‌ها و تناقض‌ها		راهکارهای مشترک میان برنامه ریزی بهسازی و مدیریت بحران زلزله	زمینه
راهکارهای برنامه‌ریزی بهسازی	راهکارهای مدیریت بحران زلزله		
<ul style="list-style-type: none"> <li>علاوه بر رعایت همجواری‌ها میان کاربری به رعایت تناسب میان مقیاس عملکردی کاربری‌ها نیز توجه نشان می‌دهد.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>تنها به رعایت همجواری‌ها میان کاربری‌ها توجه دارد و به مقیاس کاربری‌ها متناسب با عملکرد آنها بی‌تفاوت است.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>مکانیابی مناسب کاربری‌های شهری به منظور دسترسی بهتر و آسانتر به آنها</li> <li>همگونی فرم و فضا متناسب با کاربری</li> <li>سادگی نماها و استفاده از مصالح پایدار در ساخت و سازهای انواع کاربری‌ها</li> </ul>	کاربری زمین
<ul style="list-style-type: none"> <li>ایجاد تراکم بهینه با توجه به نقشه تراکم در سطح شهر به شکلی که تراکم بر اساس پهنه‌بندی تراکمی شهر از تراکم زیاد تا کم توزیع شود.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>هر چه تراکم کمتر باشد، میزان آسیب پذیری کاهش یافته و در نتیجه در مواقع بحرانی، تلفات کمتری به همراه خواهد داشت.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ایجاد تعادل در پراکنش جمعیت و تراکم در سطح شهر و جلوگیری از قطبی شدن تراکم</li> </ul>	تراکم
<ul style="list-style-type: none"> <li>رعایت سلسله مراتب دسترسی به منظور رفاه حال شهروندان</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>توجه بیشتر به دسترسی‌هایی با عرض زیاد، کوتاه و بدون کوچه‌های بن‌بست به منظور آسیب‌پذیری کمتر و کمک‌رسانی بیشتر در مواقع بحرانی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ایجاد دسترسی‌های آسان، ایمن و با کارایی مناسب برای رفاه شهروندان در سطح شهر</li> </ul>	دسترسی
<ul style="list-style-type: none"> <li>فضاهای باز اگر بدون کاربری باشند، زمین بایر محسوب شده، ایجاد آلودگی محیطی می‌کند؛ اما اگر به صورت فضای سبز (تجهیز شده و یا بدون تجهیزات) باشد، به دلیل پیوند با طبیعت موجب بالا رفتن کیفیت زندگی می‌شود.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ایجاد فضای باز بیشتر به آسیب‌پذیری کمتر و خدمات‌رسانی بیشتر در مواقع بحرانی منجر می‌گردد.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ایجاد فضای باز به صورت فضای سبز به منظور ارتقای کیفیت زندگی</li> </ul>	فضای باز

## منابع

- ۱- بحرینی، سید حسین و آخوندی، عباس. (۱۳۷۹). مدیریت بازسازی مناطق آسیب دیده از سوانح طبیعی، مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران.
- ۲- بدری، سید علی. (۱۳۸۴). مدیریت بحران (اصول و مبانی)، تهران: انتشارات مؤسسه توسعه روستایی.
- ۳- شادی طلب، ژاله. (۱۳۷۱). بررسی آسیب پذیری شهر تهران در برابر زلزله، مرکز بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله.
- ۴- عزیزی، محمد مهدی. (۱۳۸۲). تراکم در شهرسازی، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۵- لینچ، کوین. (۱۳۷۶). سیمای شهر، ترجمه: منوچهر مزینی، تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
- ۶- مرکز مقابله با سوانح طبیعی. (۱۳۷۲). کاربرد مدیریت بحران در کاهش ضایعات ناشی از زلزله، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی.
- ۷- مسائل، صدیقه. (۱۳۷۵). برنامه ریزی کاربری زمین در مناطق زلزله خیز (نمونه موردی: منجیل، لوشان و رودبار)، طرح بسیج توان فنی کشور برای مقابله با زلزله، مرکز مقابله با سوانح طبیعی ایران.
- 8- Mehrabian, Ali and Haldar, Achintya (2005), Some Lessons Lerner from Post – Earthquake Damage Survey of Structures in Bam, Iran Earthquake of 2003, Structural Survey, Vol 23, no 3, Emerald Grope Publishing Limited, 0263 – 080X.
- 9- Moe, Ton Lin and Pathranakul, Pairote (2006), An integrated approach to natural disaster management public project management and its critical success factors, Disaster prevention and Management, Vol 15 No 3 Emerald Group Publishing Limited.
- 10- Stenson, Josephine (2006), Disaster management as a tool for sustainable development: a case study of cyanide leaching in the gold mining industry, Journal of Cleaner Production, Vol 14.

