

پدافند غیر عامل و ضرورت ایجاد کاربری‌های چندمنظوره: رویکردی جدید در آینده‌نگری توسعه و امنیت پایدار شهری با تأکید بر زلزله‌خیزی شهر تبریز

محمدرضا پورمحمدی* - استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تبریز
کیومرث ملکی - کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، مدرس دانشگاه پیام نور
آرزو شفاعتی - کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تبریز
محمدرئوف حیدری‌فر - استادیار جغرافیای سیاسی، دانشگاه پیام نور
محمدرضا کرمی - دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه پیام نور

تأیید نهایی: ۱۳۹۲/۰۸/۱۸

پذیرش مقاله: ۱۳۹۲/۰۶/۱۰

چکیده

اغلب پژوهش‌ها در زمینه کاهش خسارت‌های ناشی از زلزله، حول محور روش‌های ساخت‌وساز واحدهای ساختمانی برای افزایش مقاومت بنا در برابر زلزله بوده است. با توجه به اینکه شهر تاریخی - فرهنگی تبریز، یکی از زلزله‌خیزترین شهرهای ایران محسوب می‌شود، این مقاله با توجه به داده‌ها و نقشه‌های وضع موجود این شهر و استفاده از داده‌های طرح جامع و تفصیلی آن، به‌ویژه کاربری اراضی شهری، به نقش راهبردی و ضرورت ایجاد کاربری‌های چندمنظوره در آینده‌نگری توسعه شهری در این شهر زلزله‌خیز می‌پردازد. همچنین نقش پدافند غیر عامل در شهر را در بعضی از حوزه‌های راهبردی برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، مانند بررسی‌های طبیعی و استقرار کاربری اراضی شهری و... مطالعه می‌کند. درنهایت، ضرورت ایجاد و توجه به کاربری‌های چندمنظوره در طرح‌های توسعه و عمران شهری را بررسی می‌کند. سپس با توجه به نتایج GIS، با تأکید بر موقعیت راهبردی (ارتباطی، اقتصادی - صنعتی) و زلزله‌خیزی شهر تبریز، محدوده‌ها و مناطق دارای پتانسیل ایجاد کاربری‌های چندمنظوره را مشخص می‌سازد. درنهایت، با توجه به ضوابط و ملاحظه‌های پدافند غیر عامل، الگویی بهینه در برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری به‌دست می‌دهد که حاصل آن، امنیتی پایدار برای توسعه آتی شهر و امنیت ساکنان آن است.

کلیدواژه‌ها: امنیت شهری، پدافند غیر عامل، تبریز، زلزله، کاربری‌های چندمنظوره.

مقدمه

با توجه به اینکه نقش اطلاعات فضایی و فناوری‌های مربوطه در مدیریت مخاطره‌ها، در سراسر جهان به خوبی شناخته شده است، شناسایی مخاطره‌های یک منطقه و بخش‌هایی از منطقه که بیشترین احتمال بروز خطر در آن‌ها وجود دارد، بسیار حائز اهمیت است؛ زیرا در این صورت می‌توان برای جلوگیری از بروز حوادث خسارت‌بار، برنامه‌ریزی کرد و برنامه‌های واکنش در شرایط اضطراری را به‌طور دقیق، به‌موقع و از قبل آماده ساخت (تمرتاش و دیگران، ۱۳۸۶: ۵). همچنین توجه به ملاحظه‌ها و ضوابط پدافند غیر عامل در برنامه‌ریزی شهری، یکی از مؤثرترین و پایدارترین روش‌های دفاع در مقابل بحران‌هاست که همواره مد نظر بیشتر کشورهای جهان بوده است و حتی کشورهایی مانند آمریکا و شوروی سابق، با وجود برخورداری از توان نظامی بسیار بالا به این موضوع به‌صورت ویژه توجه داشته‌اند. با عنایت به این مهم، ایجاد و ساخت کاربری‌های چندمنظوره و دومنظوره و توجه به این نوع کاربری‌ها در طرح‌های توسعه و عمران شهری، به مدیریت بهینه بحران، ایجاد سازوکارهایی برای امنیت ساکنان و توسعه پایدار شهری کمک می‌کند.

واژه «پدافند» از دو جزء «پد» و «آفند» تشکیل شده است. در فرهنگ فارسی، «پاد» یا «پد» پیشوندی است که به معانی ضد، متضاد، پی و دنبال است و هرگاه پیش از واژه‌ای قرار گیرد، معنای آن را معکوس می‌سازد. واژه «آفند» نیز به مفهوم جنگ، جدال، پیکار و دشمنی است (دهخدا، ۱۳۵۱: ۴۷). به‌عبارتی، پدافند غیر عامل به مجموعه اقدام‌ها و تدابیری اطلاق می‌شود که مدیریت بحران را تسهیل می‌کند و آثار مخاطره‌های طبیعی و انسانی را با بحران‌سنجی و ارزیابی پتانسیل‌های مخاطره‌آفرینی هر محدوده، مد نظر قرار می‌دهد و با توجه به نوع بحران یا بحران‌های تهدیدکننده، در هر محدوده برنامه‌ریزی می‌کند (ملکی و دیگران، ۱۳۹۲: ۲).

مبانی نظری

از آغاز دوران پیش از تاریخ و در هزاره اول پیش از میلاد، پیرامون دهکده‌ها حصارهایی کشیده می‌شد که نمونه آن را در چین باستان با خاک زرد می‌ساختند. چنین دیوارهایی را در اصطلاح محلی «نجو» می‌گفتند که ارتفاع آن به ۱۰ متر می‌رسید. این دیوارها، نخست برای مصون ماندن از حمله راهزنان و جانوران وحشی بود، اما بعدها عمدتاً برای دفاع در برابر هجوم دشمنان ساخته می‌شد (پورمحمدی و دیگران، ۱۳۹۱: ۹۸)، نگاهی به گذشته بسیار دور شهرهای جهان، تداعی‌کننده این واقعیت است که ایرانیان، جزء اولین کسانی بودند که شهرهایی بزرگ، زیبا و با اسلوبي صحیح می‌ساختند (عبدالهی، ۱۳۸۲: ۴۱). همچنین در همه دوره‌ها، دژهایی را در دورافتاده‌ترین و مرتفع‌ترین نقاط بنا می‌کردند تا به دلیل وجود شیب‌های تند کوه، دستیابی به آن‌ها دشوار باشد؛ مدافعان نیز در بالا قرار گیرند و از لحاظ دید، به اطراف مسلط باشند (ملکی و دیگران، ۱۳۹۲: ۵)؛ ضمن آنکه از خطر نقب‌زدن مهاجمان نیز محفوظ بمانند و حمل ادوات محاصره‌ای به پای دیوار را دشوار سازند. نمونه ساخت و بقایای چنین دیوارها و قلعه‌هایی را که با نگرشی پدافندی ساخته می‌شدند، می‌توان در استان آذربایجان شرقی، منطقه جلفا و محدوده کردشت مشاهده کرد (رضوانی، ۱۳۸۲: ۶۲). شبکه ارتباطی در شهرهای گوناگون و در دوره‌های متفاوت، برحسب نوع وسائط نقلیه و تنوع مکانی شهر، اشکال یا ساختارهای گوناگون می‌یافتند که خود یکی از شاخص‌های استخوان‌بندی شهر بود (سعیدنیا، ۱۳۸۱: ۷). ناامنی و هرج‌ومرج معابر و پیچ‌وخمی که در استقرار شبکه معابر در گذشته وجود داشت، سکنه مجاور خود را تا حدی از تعرض، تجاوز و غارت مهاجمان حفظ می‌کرد. پیچ‌وخم معابر، نقش بازدارندگی را در تعقیب و گریز ایفا می‌کرد و همچنین مانعی برای هدف‌گیری و تیراندازی مهاجمان به‌شمار می‌آمد (ملکی، ۱۳۸۹: ۱۲۹). در بیشتر این معابر، اهالی با احداث ساباط‌هایی (پوشش فوقانی قسمتی از معبر) که در ارتفاع کمی از سطح زمین قرار داشت، مهاجمان سواره را وادار می‌کردند تا برای عبور از معبر، از مرکب خود پیاده شوند و بالاچار پیاده حرکت

کنند. این مانع سبب می‌شد که حرکت‌ها و حمله‌های آن‌ها به‌کندی صورت گیرد (قریب، ۱۳۷۴: ۲۰۶). ولی امروزه، علاوه بر دسترسی کافی به این‌گونه مجراهای ارتباطی، نوع دسترسی (از لحاظ نوع شریان‌ها و دسترسی‌های اصلی و فرعی) در زمان وقوع بحران و امداد و نجات، بسیار تأثیرگذار است؛ بنابراین، هر حکومتی به فراخور وسعت، جمعیت، توان مالی، پیشرفت علمی، صنعتی و تعهدهایی که نسبت به حفظ جان و مال مردم کشورش دارد، باید طرح خاص خود را در ابداع شیوه‌های دفاع غیر عامل و گسترش آن اعمال کند تا شهرها از ایمنی و آسایش کامل برخوردار شوند (طیاری، ۱۳۶۸: ۵).

امروزه نیز برنامه‌ریزی و طراحی‌ها از نظر امنیتی چندان تفاوتی با زمان‌های قدیم ندارد؛ هدف اصلی آن، تغییری نکرده است و باید همواره درجه‌ای از خطر، به‌دلیل محدودیت‌های فیزیکی، مالی و... در مسئله دفاع، در برنامه‌ریزی شهرها مد نظر باشد (هوپر و دورگ، ۱۳۸۶: ۲).

اهداف پدافند غیر عامل شامل موارد زیر است:

- توزیع جمعیت و سرمایه‌های ملی در کل فضای سرزمینی از طریق اعمال سیاست آمایش سرزمینی و پراکندگی زیرساخت‌های کلیدی و حیاتی (نیروگاهی، پالایشگاهی و...);
 - حفظ تمامیت ارضی، امنیت ملی و استقلال کشور (موحدی‌نیا، ۱۳۸۸: ۲۵);
 - حفظ جان انسان‌ها، افزایش روحیه مقاومت مردم و تأمین نیازهای حیاتی جامعه در زمان بحران;
 - جلوگیری از تخریب و آسیب تأسیسات و تجهیزات حیاتی و حساس کشور (سلیمانی، بی‌تا: ۱۵).
- اصول پدافند غیر عامل نیز شیوه‌های متعددی دارد. استتار، اختفا، فریب، پوشش، انتخاب عرصه‌های ایمن در جغرافیای کشور، تعیین مقیاس بهینه استقرار جمعیت و فعالیت در فضا، پراکندگی در توزیع عملکرد متناسب با تهدیدها و جغرافیا، انتخاب مقیاس بهینه از پراکندگی و توجیه اقتصادی پروژه، مکان‌یابی و استقرار عملکردها، مقاوم‌سازی و پایداری استحکامات و ایمن‌سازی سازه‌های حیاتی، ایجاد سازه‌های دومنظوره و گاه چندمنظوره... بخشی از این اصول است (ملکی، ۱۳۸۹: ۴۲).

شهرسازی متناسب با پدافند غیر عامل

ابن خلدون در انگیزه شهرسازی گفته است: شهر به‌مثابه لشکریان بی‌شماری است که جنگاورانی از بالای برج‌ها و باروها و در پناه حصارهای استوار نبرد می‌کنند. با توجه به اهمیت پدافند غیر عامل در برنامه‌ریزی شهری و مدیریت بحران شهری، مقاله حاضر شهر را از نظر کنترل آسیب‌پذیری در برابر بحران زلزله و همچنین از منظر کاربری‌های چندمنظوره مطالعه کرده است. با عنایت به اهمیت مؤلفه‌های شهرسازی در طراحی شهری و آثار آن در کاهش خسارت‌های تأسیسات، نیروی انسانی و... سعی می‌شود که مؤلفه‌های یادشده از قبیل ساختار منطقه، ساختار شهر، بافت شهر، فرم شهر و کاربری اراضی شهری بررسی شود.

ساختار منطقه: ساختار هر شهر از نوع و میزان روابطی تأثیر می‌پذیرد که با محیط طبیعی یا مصنوعی پیرامونی یا خارج از پهنه شهری دارد. درواقع، شهر در شبکه یا سلسله‌مراتبی از روابط کالبدی، عملکردی با محیط پیرامونی قرار گرفته است و هر نوع بررسی دفاعی، سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و... شهر در ارتباط با منطقه معنا می‌یابد. اگر امنیت انسان و فعالیت‌های او در طرح‌های منطقه‌ای از جمله آمایش سرزمین مد نظر قرار نگیرد، نه‌تنها پایداری و بی‌ثباتی مهم‌ترین تهدید فیزیکی و عملکردی فضا می‌شود، بلکه رعایت‌نکردن عوامل دفاعی و امنیتی و ایمنی در مکان‌یابی شهرهای جدید، سبب آسیب‌پذیری شایان توجهی در شهرها، صنایع، سدها، نیروگاه‌ها و زیرساخت‌های کلیدی خواهد شد؛ به‌طور کلی، در این زمینه موارد زیر باید مد نظر قرار گیرد:

۱. ایجاد هرگونه سکونتگاه و شهر جدید باید با بررسی نوع و میزان تهدیدها صورت گیرد؛
 ۲. باید به این مسئله توجه کرد که عملکرد عناصر شهری، به‌ویژه ساخت‌وسازهای راهبردی با چه درجه از استحکام و حساسیتی احداث می‌شود؛

۳. باید حداکثر استفاده از عوارض طبیعی محیطی در طراحی و مکان‌یابی لحاظ شود.
 ساختار شهر: توزیع فضایی عناصر و عملکردهای اصلی شهر که تشکیل‌دهنده ساختارند، نقش مهمی در میزان آسیب‌پذیری شهر در برابر حوادث مختلف دارند. تقسیمات کالبدی شهر، مانند کوی، محله، ناحیه، برزن و منطقه، تک‌مرکزی یا چندمرکزی بودن و...، وجوهی از ساختار شهر محسوب می‌شوند که هر یک به‌لحاظ مقابله با حوادث، استعداد خاصی دارند؛ برای مثال، در ساختار تک‌مرکزی شهر، تمرکز امکانات اقتصادی و انسانی در یک قسمت از شهر در مقایسه با شهرهای دارای چند مرکز، آسیب‌پذیری بیشتری ایجاد می‌کند.

بافت شهر: بافت هر شهر، یعنی شکل، اندازه و چگونگی ترکیب کوچک‌ترین اجزای تشکیل‌دهنده شهر، بر میزان مقاومت شهر در برابر تهاجم نظامی و دیگر بلایای شهر مؤثر خواهد بود؛ برای مثال، می‌توان گفت بافت‌های منظم و نامنظم، بسته به نوع تهدید، آسیب‌پذیری متفاوتی دارند. به‌رحال، واکنش هر نوع بافت شهری در هنگام وقوع حوادث مختلف شهری، در قابلیت‌های گریز و پناهگیری ساکنان و امدادسانی، در چگونگی پاکسازی و حتی اسکان موقت، دخالت مستقیم دارد (پورمحمدی و دیگران، ۱۳۹۰: ۴). دامنه تأثیر این ویژگی‌ها، نه‌تنها در طراحی ساختمان، بلکه در طراحی شهر و در مدیریت بحران نیز توسعه یافته و حائز اهمیت بسیار است.

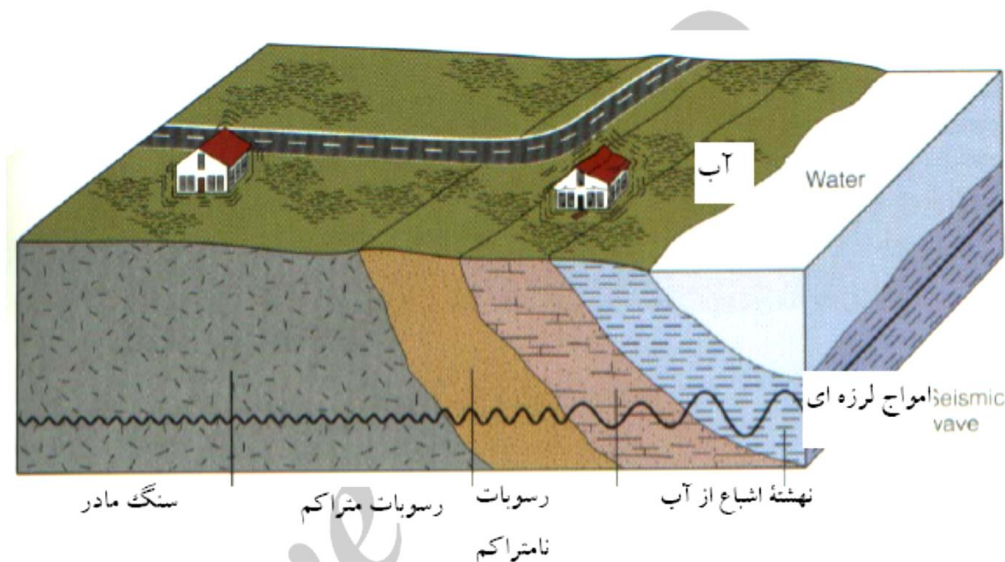
فرم شهر: فرم شهر، ماهیتی ترکیبی و سه‌بعدی دارد؛ بدین‌معنا که نه‌تنها در سطح، بلکه در حجم نیز متبلور است. هر یک از عناصر شهری به‌منزله یک سلول شهری است که به‌تنهایی فرم ویژه خود را دارد و ترکیب مجموعه‌ای از این سلول‌ها به پدیدآمدن یک شهر منجر می‌شود. خروج از شرایط عادی و متعادل یک مجتمع زیستی، ناشی از نیروی شدید و ناگهانی زمین‌لرزه و بازگشت آن به حالت عادی است و مشخصات آن، چه به‌لحاظ میزان خروج از وضعیت تعادل و چه از نظر زمان بازگشت به حالت عادی، کاملاً تابع ویژگی‌های فرم عوامل مصنوع از هر ذره آن، تا ترکیب کامل تمام عناصر و اجزا و نوع بهره‌برداری انسان از این فضای کالبدی است (بحرینی، ۱۳۷۸: ۱۵). فرم‌های باز در مقابله با بحران‌های طبیعی آسیب‌پذیری کمتری دارند؛ درحالی‌که فرم‌های متراکم ضمن نداشتن انعطاف‌پذیری، آسیب‌پذیری بالایی در برابر بحران‌ها دارند و در آن‌ها امکان تخلیه سریع اماکن و خروج از شهر وجود ندارد. از سویی وجود فضاهای باز، امکان اسکان موقت و جمع‌آوری کمک‌های بعدی را فراهم می‌آورد (پورمحمدی و دیگران، ۱۳۹۰: ۳).

کاربری اراضی شهری: برنامه‌ریزی بهینه کاربری زمین‌های شهری، نقش مهمی در کاهش آسیب‌پذیری در برابر بلایای مختلف به‌ویژه زلزله و... دارد. رعایت همجواری‌ها و پراکندگی کاربری‌های خطرناک در مناطق مختلف شهری، موجب کاهش آثار تهدیدهای مذکور می‌شود (ملکی و دیگران، ۱۳۹۰: ۱۳۴۵)؛ بنابراین، عمدتاً در بسیاری از شهرها، برای جلوگیری از تهدیدها، در مکان‌یابی این کاربری‌ها باید دقت فراوانی اعمال شود (پورمحمدی و دیگران، ۱۳۹۰: ۶). این کاربری‌ها نقش مهمی نیز در میزان آسیب‌پذیری شهر دارند و به‌لحاظ مقابله با این حوادث، دارای قابلیت‌های خاصی هستند؛ بنابراین، ضروری است که با توجه به ضوابط در برنامه‌ریزی‌ها نیز لحاظ شوند (سیف‌الدینی، ۱۳۸۱: ۱۷۸). اگر برنامه‌ریزی کاربری و برنامه‌ریزی محیطی تخصیص زمین، براساس کاربری‌های کارا باشد، برنامه‌ریزی محیطی از دید زمین‌آرایی، یکی از روش‌های رسیدن به کاربری‌های بهینه و مطلوب می‌شود (تقی‌پور، ۱۳۸۸: ۲۲). درواقع، وضعیت نامناسب استقرار کاربری‌های شهری، بافت شهری فشرده و کمبود و توزیع نامناسب فضاهای باز شهری و مواردی از این قبیل، نقشی اساسی در افزایش میزان آسیب‌های وارده به شهرها در برابر زلزله دارند (عسکری و دیگران، ۱۳۸۱: ۶۶).

عوامل مؤثر بر آسیب‌پذیری و شاخص تخریب شهرها

- الف) آسیب‌پذیری ناشی از عوامل و عوارض طبیعی (زمین‌ساخت): گسل فعال، آتش‌فشان، بهمن، سونامی، توفان، و...؛
 ب) آسیب‌پذیری ناشی از عوامل انسان‌ساخت (شهرسازی و برنامه‌ریزی شهری) (ملکی و برندکام، ۱۳۹۱: ۱۰۰):
۱. افزایش تراکم در مناطق آسیب‌پذیر و تعدد طبقات ساختمانی: تراکم جمعیت به دنبال خود تراکم ساختمانی و کمبود فضاهای باز در زمان ازدحام، مختل شدن شرایط امداد رسانی، بسته‌شدن معابر و کاهش امکان گریز از موقعیت‌های خطرناک، کاهش دسترسی به مناطق امن، دشواری نجات مجروحان به دلیل مسدود شدن راه‌های ارتباطی و... را در پی خواهد داشت (عزیزی و اکبری، ۱۳۸۷: ۲۷). همچنین تعدد طبقات ساختمانی شهر نیز بر میزان آسیب‌پذیری و مسدود شدن شبکه معابر - به‌ویژه در مناطقی که کمبود دسترسی اصلی و شبکه معابر کم‌عرض و... دارند - می‌افزاید (عبداللهی، ۱۳۸۳: ۳۶۱).
 ۲. کمبود و نبود فضاهای باز کافی در نواحی پر خطر: فضای باز به‌عنوان یک عامل متعادل‌کننده و تعمیم‌دهنده در شهر به کار می‌رود که مکملی برای فضای سبز است. وجه مشترک فضای باز، به‌صورت فضای ارتباط‌دهنده فعالیت‌های مختلف - که به صورت استخوان‌بندی خاص درون شهری نمایان می‌شود - بخشی از ساختار یا فرم شهری را مشخص می‌سازد (نوذری، ۱۳۸۳: ۴۹). بدین ترتیب، طراحی مناسب فضاهای باز در بافت‌های شهری، یکی از مهم‌ترین راهکارها برای مقابله با خطر محسوب می‌شود.
 ۳. ساخت‌وساز در شیب‌های زیاد و نامناسب که سبب آسیب‌پذیری بیشتر می‌شود، مصالح ساختمانی نامناسب، بی‌کیفیت و کم‌دوام، همچنین عمر زیاد ساختمان‌ها، بر آسیب‌پذیری بیشتر در هنگام وقوع بحران تأثیر می‌گذارند و آثار مخرب آن را تشدید می‌کنند.
 ۴. نقصان در شبکه ارتباطی: شبکه‌های ارتباطی یک شهر را می‌توان از مهم‌ترین ویژگی‌های آن دانست که بازتاب کالبدی مفهوم «نیاز به دسترسی» هستند. گوتنبرگ ساختار شهری و رشد را در مفهوم دسترسی جست‌وجو می‌کند و معتقد است که جوامع تلاش می‌کنند تا بر فاصله غلبه کنند (زبردست و محمدی، ۱۳۸۴: ۸).
 ۵. توسعه در مناطق نامناسب و در معرض خطر: در مناطق شهری، ضعف برنامه‌ریزی، طراحی نامناسب ساختمان‌ها، بی‌دقتی در صحت اجرای پروژه‌ها، بی‌توجهی به تعمیر و نگهداری و اسکان در اراضی در معرض خطر، عوامل مهمی در بروز حوادث شده‌اند (رضویان، ۱۳۸۱: ۳۲). همچنین ساخت‌وساز در محدوده‌هایی که بافت زمین‌شناختی نامناسب و نامساعد شهری دارند، بر شدت تخریب و خسارت می‌افزاید. بلایای طبیعی نظیر زلزله، در طول دوران حیات کره زمین همواره وجود داشته‌اند و خواهند داشت. این در حالی است که وقوع این‌گونه حوادث غیر قابل پیش‌بینی، همواره تأثیرهای مخربی بر سکونتگاه‌های انسانی گذاشته و علی‌رغم پیشرفت‌های حاصل از فناوری، هزینه‌های سنگینی را بر جوامع انسانی وارد کرده است. یکی از مسائل مهم، استقرار سکونتگاه‌های انسان در موقعیت‌های زمین‌شناسی نامناسب است که خواسته یا ناخواسته به بحران‌زایی زلزله کمک می‌کند. شرایط زمین‌شناسی و مورفولوژی ساختمانی زیربنایی شهر شامل موارد زیر است:
- الف) دوری و نزدیکی به گسل، ب) ویژگی و عمق مواد سطحی و ج) ویژگی‌های سنگ بستر (زنگی‌آبادی و دیگران، ۱۳۸۷: ۶۷). همچنین ساختمان‌هایی که روی مواد ریزسپتی دانه‌ریز یا خاک‌های ماسه‌ای ساخته شده‌اند، در مقایسه با ساختمان‌هایی که روی لایه‌های کنگلومرا، ماسه‌سنگ و خاک‌های سفت ساخته شده‌اند، با وقوع زلزله آسیب بیشتری خواهند دید (روستایی و جباری، ۱۳۸۶: ۱۰۹). در زلزله رشت، اغلب ساختمان‌هایی که آسیب جدی دیدند، از نوع نسبتاً بلند (۵ تا ۸ طبقه) بودند. نظر به دوری شهر رشت از مرکز زلزله و دوره بالای ارتعاش زمین و نوع خاک شهر - که از لایه‌های ضخیم و گاهی سست و ریزدانه، با سطح آب زیرزمینی بالا تشکیل شده است - می‌توان انتظار داشت که نوعی

تشدید ارتعاش‌های زمین و ارتعاش بعضی از سازه‌ها در شهر رشت اتفاق افتاده باشد (حائری، ۱۳۷۵: ۱۹). در ادامه باید گفت مکان‌هایی که سطح آب زیرزمینی آن‌ها کمتر از ۲۰ متر باشد، آسیب‌پذیری بیشتری دارند (حکیم‌وند، ۱۳۸۷: ۸۲).



شکل ۱. افزایش نوسان و طول امواج لرزه‌ای از سنگ مادر به طرف مواد نرم و اشباع از آب

منبع: مختاری، ۱۳۸۳: ۸۳

۶. ساخت‌وساز در جوار کاربری‌های ناسازگار و تجمع کاربری‌های حساس شهر در محدوده خاصی از شهرها (ملکی، ۱۳۹۱: ۱۷۷). اگر در تعیین کاربری‌های شهری، همجواری‌ها رعایت شود و کاربری‌های ناسازگار در کنار یکدیگر نباشند، امکان تخلیه سریع فراهم می‌شود (عسکری و دیگران، ۱۳۸۱: ۶۶).

۷. بافت و شکل نامناسب شهر: واکنش انواع بافت‌های شهری در هنگام وقوع سانحه، درجات متفاوتی از آسیب‌پذیری دارد و در مراحل بعد از وقوع بحران، در قابلیت‌های گریز و پناه‌گیری ساکنان، در امکانات کمک‌رسانی، در چگونگی بازسازی و حتی اسکان موقت، دخالت مستقیم دارد. دامنه تأثیر این ویژگی، نه تنها در طراحی ساختمان، بلکه در طراحی شهری و مدیریت بحران نیز گسترده شده است و اهمیت بسیار دارد (قربانی و باقری، ۱۳۸۵: ۱۲۰۴).

جدول ۱. شاخص‌های مؤثر در زلزله

متغیر	شرح متغیرهای مؤثر
طبیعی	ویژگی زمین‌لرزه یعنی عمق، بزرگی، مدت لرزش و زمان وقوع، شرایط زمین‌شناسی و مورفولوژی ساختمانی زیربنای شهر شامل دوری و نزدیکی به گسل، ویژگی و عمق مواد سطحی، ویژگی‌های سنگ بستر، توپوگرافی و شیب
کالبدی و ساختمانی	کمیت و کیفیت شبکه معابر، توزیع انواع کاربری یا رعایت همجواری‌ها، طرح ساختمان
اجتماعی-اقتصادی	تراکم جمعیت، مدیریت بحران، سطح سواد و فرهنگ، وضعیت مالی ساکنان

منبع: حسین‌زاده، ۱۳۸۳: ۷۰

روش پژوهش

این مقاله، توصیفی-تحلیلی است. گردآوری داده‌ها و اطلاعات، از طریق منابع کتابخانه‌ای و اسنادی و استفاده از بلوک‌های جمعیتی کلان‌شهر مرکز آمار ایران انجام شده است. همچنین در تحلیل و تهیه نقشه‌های مربوط به کار، از نرم‌افزار GIS استفاده شده و در این زمینه، نقشه‌های کاربری اراضی، مراکز حساس شهری از قبیل مراکز امداد و نجات و... تهیه شده است. اهداف پژوهش نیز شامل موارد زیر است:

۱. کمک به مدیریت بحران از طریق توجه به کاربری‌های چندمنظوره در طرح‌های توسعه و عمران شهری؛
۲. مشخص شدن مناطق بهینه به‌عنوان اماکنی برای استقرار کاربری‌های چندمنظوره در شهر تبریز، با توجه به ملاحظه‌های پدافند غیر عامل در برنامه‌ریزی شهری.

بحث و یافته‌ها

پدافند غیر عامل و نقش کاربری‌های چندمنظوره

کاربری‌های چندمنظوره، علاوه بر اقتصادی بودن طرح، به چندعملکردی بودن فضاها در شرایط بحرانی (زلزله، سیل و...) برمی‌گردد (زرگر و مسگری هوشیار، بی تا: ۱۰). برای نمونه، معابر مترو و ایستگاه‌های زیرزمینی شهر پیونگیانگ در عمق ۹۰ تا ۱۰۵ متری به‌صورت دومانظوره احداث شده‌اند و جمعیت یک میلیون نفری شهر پیونگیانگ را در خود جای می‌دهند (پورمحمدی و دیگران، ۱۳۹۰: ۶۵۸). در شهر مسکو نیز طراحی فضاها و اماکن داخلی سامانه قطار شهری و امکانات لحاظ شده در آن به‌گونه‌ای است که علاوه بر جابه‌جایی در زمان‌های عادی، قابلیت اسکان و تأمین مایحتاج ضروری بیش از دو میلیون نفر از شهروندان برای مدت تقریبی یک ماه را دارد (زیاری، ۱۳۸۰: ۸۷). در زلاندنو، دستور کار مدیریت اضطراری دفاع شهری (CDEM) - که در سال ۲۰۰۲ تدوین شده است - پیشنهادها و خدمات وسیعی را در بخش دفاع غیر عامل، برای ارزیابی و کنترل مدیریت بحران و هدایت و کنترل منابع در دسترس به‌هنگام وقوع حادثه در سطح کشور ارائه کرده است (برنامه مدیریت اضطراری دفاع داخلی، ۲۰۰۲). در ایالات متحده، به‌ویژه پس از حمله تروریستی در ۱۱ سپتامبر ۲۰۰۱، سرمایه‌گذاری و تمرکز بر امنیت سرزمین افزایش یافته است. همچنین چند سال پیش، مقیاس انهدام در نتیجه توفان کاترینا نشان داد که کشور علاوه بر حوادث با منشأ انسانی، همواره در معرض آسیب‌های ناشی از بلایای طبیعی قرار دارد (اقدام‌های آماده‌سازی ملی و برنامه مشترک امنیت میهنی و دفاع داخلی، ۲۰۰۶). با توجه به این مسائل، باید برنامه‌ریزی و نظارت بر اجرای طرح‌ها، با دید و فکر پدافندی در مواجهه با بحران‌ها انجام شوند. ایجاد کاربری‌های چندمنظوره، یکی از این برنامه‌ریزی‌های دوراندیشانه در مواجهه با کاهش خسارت‌های مالی و جانی در زمان وقوع بحران‌هاست و سبب می‌شود که جامعه، آمادگی لازم را در مواجهه با بحران داشته باشد؛ برای مثال، تعیین طرح هندسی بنا، موقعیت بازشوها، نحوه دسترسی‌ها و همچنین پیش‌بینی قضاوا و تعیین فضای چندعملکردی برای هر ساختمان در زمان وقوع بحران، برعهده معمار است. معمار باید با توجه به کاربری بنا و نیازهای آن، فضاهایی را طراحی کند که علاوه بر عملکرد پدافندی در زمان وقوع بحران، در زمان صلح نیز کاربری مناسبی داشته باشند (مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، ۱۳۸۸: ۳).

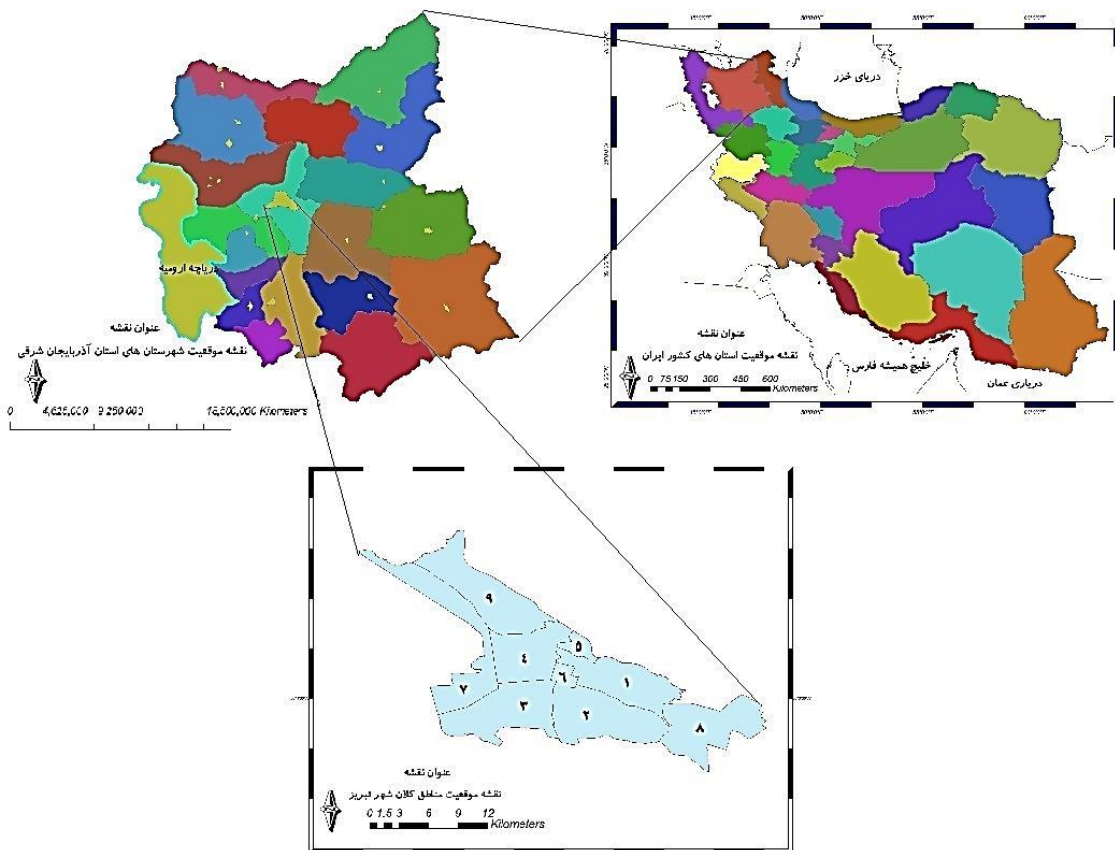
برنامه‌ریزی اجتماعی و مدیریت بحران، از ایدئولوژی‌های متفاوتی سرچشمه می‌گیرد؛ بدین‌سان آن‌ها بعضی از ویژگی‌های رایج را تقسیم می‌کنند: هردو به جامعه هدایت می‌شوند و با برنامه‌ریزی فیزیکی ارتباط دارند (مانند جامعه انسانی). هردو متکی به دولت محلی هستند و یک رویکرد پیش‌بینی به سوی برنامه‌ریزی در پیش می‌گیرند (پایرس، ۲۰۰۲: ۲۱۴). برای تحقق اهداف مدیریت انواع بحران‌ها، باید پیش از تلاش فیزیکی یا اقدام به انجام کار، تلاش ذهنی یا برنامه‌ریزی کافی صورت گیرد. پس برنامه‌ریزی مدیریت بحران، فرایند جامعی است که تمامی فعالیت‌های مقابله با عوارض یک سانحه را - هم پیش از وقوع و هم پس از وقوع - دربرمی‌گیرد (ایمانی و عمران‌زاده، ۱۳۸۸: ۴۹). وقوع هر نوع مخاطره در یک ابرشهر، نه تنها بر ساختارهای مختلف آن شهر تأثیر می‌گذارد، بلکه نتایج آن در سطح بسیار گسترده‌تری در سطوح ملی، منطقه‌ای و جهانی نیز مؤثر است. نکته دیگر در مورد ابرشهرها - که توسعه شهری بالایی دارند - انجام ساخت‌وسازهای فراوان و با سطح کیفیت پایین است که خود سبب آسیب‌پذیری بیشتر آن‌ها می‌شود (نامی

و آقاپاهر، ۱۳۸۶: ۱۱). توجه به کاربری‌های چندمنظوره در طرح‌های عمران شهری، راهبردی مناسب برای کنترل و کاهش آثار بحران در شهرها و مراکز جمعیتی بحران‌زا به وجود می‌آورد. لزوم ایجاد فضاهای باز امدادی (در قالب زمین ورزش و...) و پیوند این فضاها با مراکز امداد دیگر به منظور خدمات‌رسانی به مصدومان احساس می‌شود (بحرینی و دیگران، ۱۳۷۵: ۲۳۸). همچنین این مجموعه باید طوری طراحی و مکان‌یابی شود^۱ که علاوه بر استفاده در زمان حال، در زمان وقوع بحران زلزله، سیل و...، پاسخگویی مناسب برای کمک به مدیریت بحران باشد؛ یا فضاهای سبز و بوستان‌ها طوری طراحی و احداث شوند که در زمان بحران بتوان از این‌گونه فضاها و اماکن به‌عنوان اردوگاه و مرکز اسکان موقت استفاده کرد. همچنین در فضاهای باز بیمارستان‌ها و پشت بام آن‌ها، مکان‌هایی برای فرود بالگردهای امدادی، طراحی و تعبیه شود. انجام این امور، جز با همکاری مدیران سازمان‌های مربوطه و توجه به کاربری‌های چندمنظوره در برنامه‌ریزی‌های عمرانی و...، در شهرها و مناطق مختلف میسر نمی‌شود.

نگرش پدافندی بر ایمنی ساختمان‌ها و شهرسازی شهر تبریز و کنترل آثار مخرب زلزله

شهر تبریز به‌عنوان بزرگ‌ترین متروپل شمال غرب ایران با وسعتی حدود ۱۳۱ کیلومتر مربع با ارتفاع متوسط حدود ۱۲۰۰ متر در جلگه‌ای به همین نام واقع شده است (شفاعتی، ۱۳۸۹: ۹۰). به‌همراه عوامل اقتصادی و انسانی و به‌ویژه مرزهای سیاسی و فرهنگی، وجود راه‌های ارتباطی داخلی و راه‌های ترانزیتی تبریز به کشورهای همجوار (شوروی سابق، ترکیه و عراق)، سبب ایجاد یک موقعیت ممتاز و راهبردی برای شهر تبریز شده است (اصغری زمانی، ۱۳۷۹: ۱۴۶). موقعیت جغرافیایی شهر حدود ۳۸ درجه و ۸ دقیقه عرض شمالی و ۴۶ درجه و ۱۵ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ است (جوادی، ۱۳۸۵: ۲۲۴) که همه این مسائل سبب توجه به اهمیت امنیت پایدار این شهر شده است. دفاع و استفاده از تفکر پدافند غیر عامل در برنامه‌ریزی‌ها و کاستن آثار زیان‌بار زلزله، در معماری و شهرسازی گذشته ایران نیز مشهود است. در این میان، شهر تبریز نمونه بارز این‌گونه معماری و ساخت‌وسازهای سنتی است. از آخرین زلزله‌ای که موجب ویرانی شهر شده است، حدود ۲۳۰ سال می‌گذرد. با توجه به اطلاعات آماری زلزله‌خیزی گذشته، دوره بازگشت زلزله‌های شدید و مخرب، از ۲۶۰ تا ۳۷۹ سال است (مظاهری، ۱۳۷۲: ۳۹۰). از سوی دیگر، حداقل ۱۴۳ و حداکثر ۲۰۹ سال، از آخرین زمین‌لرزه ویرانگر تبریز می‌گذرد (خوب‌آیند، ۱۳۷۹: ۸۱). بالا بودن حجم تخریب ممکن است به جابه‌جایی شهر بینجامد (مانند زمین‌لرزه قوچان و کرمانشاه)؛ زیرا خاک‌های فروریخته ساختمان‌ها سبب می‌شود سطح شهر با خاک آوار سست پر شود و احداث مجدد ساختمان‌ها و پی‌سازی، با مشکل شدید روبه‌رو شود، اما در مورد شهر تبریز، به‌علت موقعیت اقتصادی و اهمیتی که بازار آن داشته است، پس از هربار تخریب، دوباره شهر در همان مکان ساخته شده است. خانه‌های تازه را کوتاه و بدون طبقه بالا و با استفاده بیشتر از چوب می‌ساختند. حتی کاخ فرمانروا نیز با مهاربندی چوبی ساخته می‌شد و شیوه ساختمان‌های تازه‌ای به نام تخته‌پوش، کاربرد گسترده‌ای یافت (آمبرزوچ و ملویل، ۱۳۷۰: ۱۷۵؛ ذکاء، ۱۳۶۸: ۱۱۵).

۱. برای مثال، یک باند پرواز فرودگاه طراحی شود که تمام اصول ممکن برای یک باند پرواز و فرود در آن مدنظر باشد.



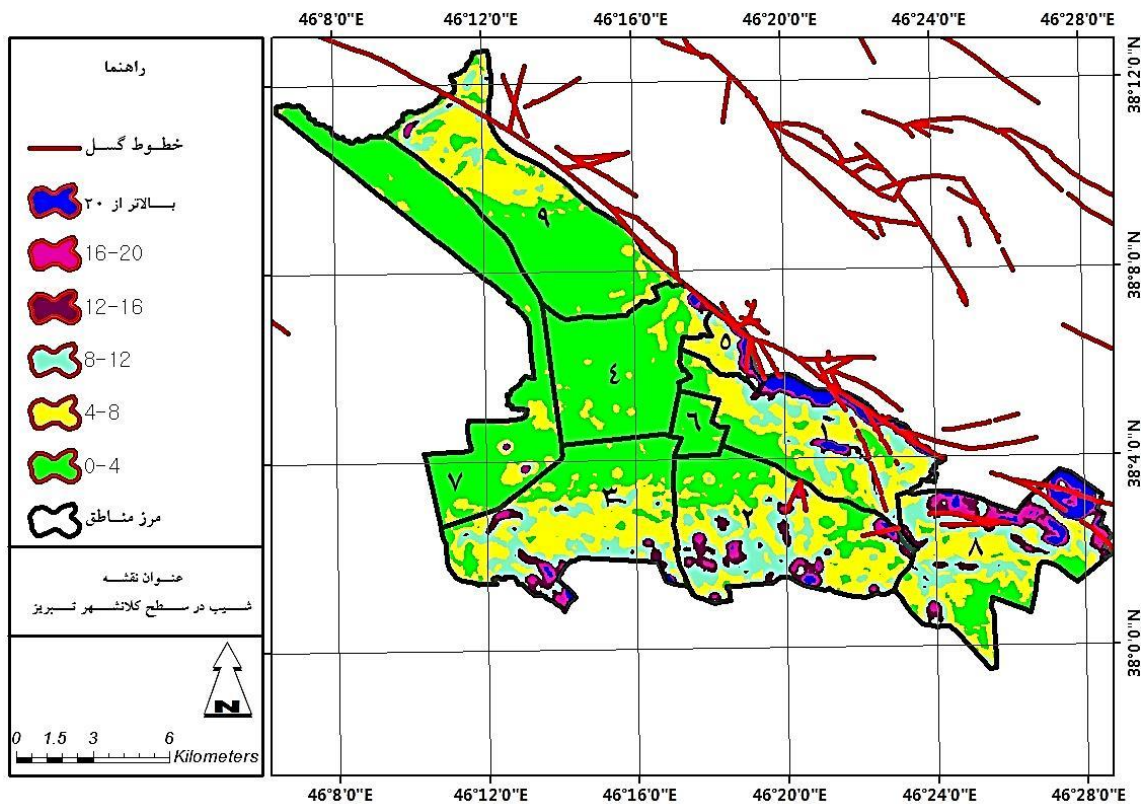
شکل ۲. موقعیت محدوده مورد مطالعه در سطح کشور، استان و شهرستان

منبع: نگارندگان

با توجه به اهمیت ارتباطی - اقتصادی، روش‌های مقاوم‌سازی و مقابله با زلزله در شهر تبریز، طیف گسترده‌ای به خود گرفته و تفکر برنامه‌ریزی تدافعی و پدافندی را به وجود آورده است. این روش‌ها با استفاده از ابزارهای سنتی و قابل دسترس و با مقابله با این بلای خانمان‌سوز، امید به بقا را افزایش داده است که شمه‌ای از آن به شرح زیر می‌آید: ۱. حذف عناصر آسیب‌رسان، ۲. استقرار بنا در عمق زمین، ۳. سبک‌کردن بخش‌های فوقانی و پایین‌آوردن مرکز ثقل، ۴. کلاف‌کشی افقی و قائم با چوب به‌منظور تأمین انسجام بنا، ۵. به‌حداقل‌رساندن تزئینات الحاقی، ۶. بافت آجری پیوسته در پی‌سازی (ملکی، ۱۳۹۱: ۳۱).

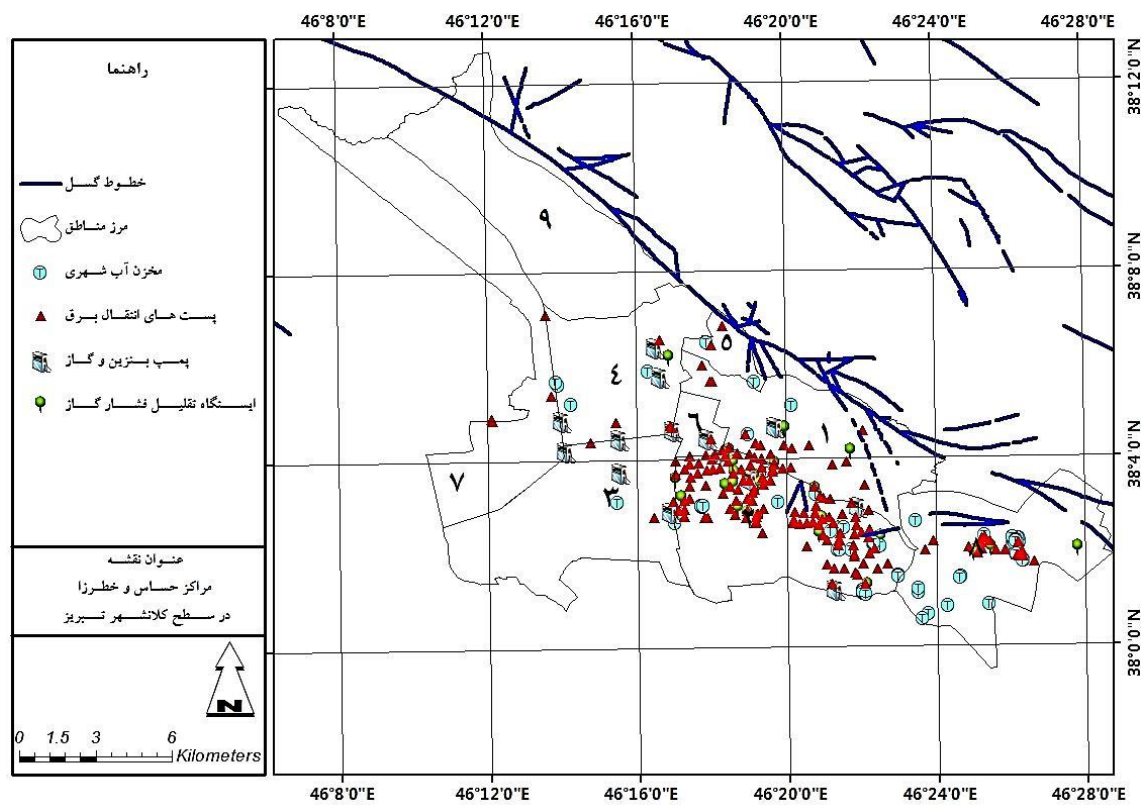
تجزیه و تحلیل داده‌ها

با توجه به مبانی نظری و گردآوری داده‌ها و نقشه‌ها، به تحلیل آن‌ها می‌پردازیم. براساس مطالبی که دربارهٔ شیب بالا و خسارت‌های ناشی از آن گفته شد و براساس نقشهٔ ۲، مناطق ۱، ۸ و ۲ به‌علت شیب بالا و نزدیکی و قرارگیری روی خط گسل، مناطقی بهینه و مطلوب برای توسعهٔ شهری و استقرار کاربری‌های چندمنظوره و توسعهٔ شهری در آینده نیستند، اما مناطق ۴، ۳، ۷ و ۹ مناطقی بهینه، هم برای توسعهٔ شهری و هم توسعه و ایجاد کاربری‌های چندمنظوره و دومنظوره‌اند. با توجه به نقشهٔ مراکز حساس شهری، تجمیع این مراکز از قبیل مراکز تقلیل فشار گاز و... در مناطق پرمخاطرهٔ شهر (مناطق ۲ و ۸) و کمبود این‌گونه مراکز در مناطق ۹ و ۷ و تاحدودی مناطق ۳ و ۴، این مناطق برای ایجاد مراکز اسکان موقت و کاربری چندمنظوره در قالب فضای سبز و... مطلوب‌ترند و باید این‌گونه کاربری‌های پرمخاطره در مناطق بحرانی شهر از جمله منطقهٔ ۲، به‌دلیل قرارگیری روی خط گسل ساماندهی شوند و در آن‌ها اقدام‌های پیشگیرانه صورت گیرد.



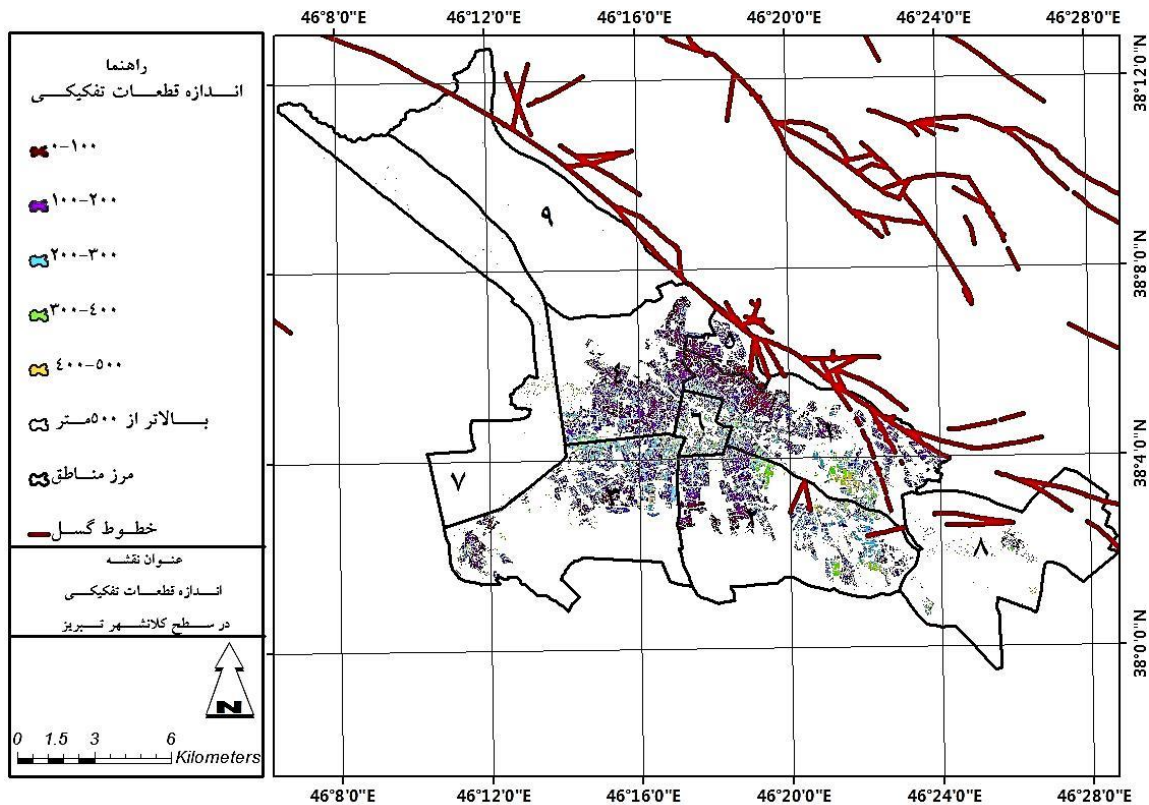
شکل ۳. طبقات شیب

منبع: نگارندگان



شکل ۴. کاربری‌های حساس و خطرناک شهر تبریز

منبع: نگارندگان



شکل ۵. اندازه قطعات تفکیکی در سطح شهر تبریز

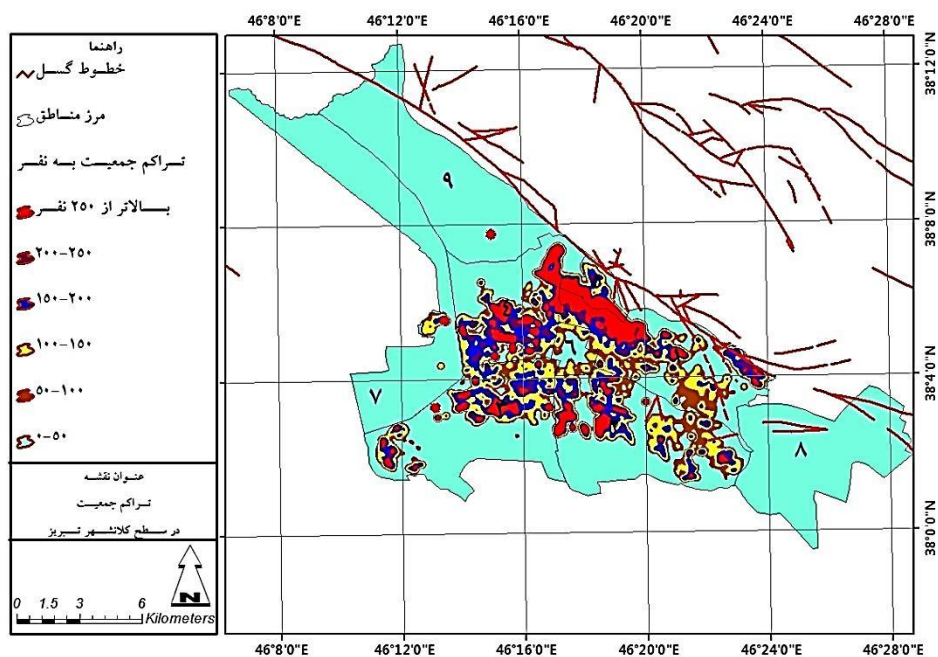
منبع: نگارندگان

با توجه به نقشه قطعات تفکیکی مناطق داخلی شهر، از جمله منطقه‌های ۵، ۶، ۱، ۲ و تا حدودی منطقه ۴، اندازه قطعاتی کمتر از ۲۰۰ متر دارند. منطقه ۸ نیز روی گسل واقع شده است که این امر در هنگام وقوع زلزله، خسارت‌های بالایی متوجه ساکنان شهر و تأسیسات و تجهیزات شهری و... خواهد کرد. تنها مناطق ۷ و ۹ و تا حدودی منطقه ۳ مطلوب‌ترند و می‌توان با توانمندسازی این‌گونه مناطق و تقویت زیرساخت‌های شهری، به ایجاد و توسعه کاربری‌های چندمنظوره همت گذاشت. با توجه به تراکم بالای جمعیت در مناطق مرکزی شهر و بافت کهن و ریزدانه و قرارگیری این‌گونه مناطق روی خط گسل، این مناطق بخش‌های بحرانی و مخاطره‌آمیز شهرند و باید با سیاست‌های کاهش تراکم، مقاوم‌سازی ساختمان‌ها، تعریض شبکه معابر و... درصدد کاهش آثار تخریب و آسیب در مناطق مرکزی برآمد و به تقویت کاربری‌های چندمنظوره در مناطق شمال غرب، غرب و جنوب شهر پرداخت. با توجه به نقشه زیر و توزیع نسبتاً مطلوب مراکز امداد و نجات در مناطق مرکزی شهر، با مقاوم‌سازی‌های اصولی و مبتنی بر ضوابط پدافند غیر عامل می‌توان به شروع عملیات نجات در زمان وقوع زلزله امیدوار بود. با توجه به نقشه، برای جلوگیری از انتقال عوامل بیماری‌زای واگیردار در مراکز درمانی- تحقیقاتی، باید از تجمع و ایجاد مراکز جمعیتی در جوار این مراکز جلوگیری کرد. به‌همین سبب، بهتر است تا حد امکان، آزمایشگاه‌ها و ساختمان‌های مربوط به بانک و ویروس و میکروب این مراکز در طبقات همکف و زیرزمین با دیوارهای مقاوم در برابر خطر زلزله‌های شدیدتر، مکان‌یابی و احداث شوند. در غیر این صورت، با وقوع زلزله، نشر عوامل بیماری‌زای واگیردار را در محدوده خطر خواهیم داشت. بدین ترتیب، مطلوب‌تر آن است که فضاهای سبز و باز در این محدوده‌ها تعریف و تهیه شوند.

جدول ۲. تراکم مناطق نه‌گانه شهری کلان‌شهر تبریز

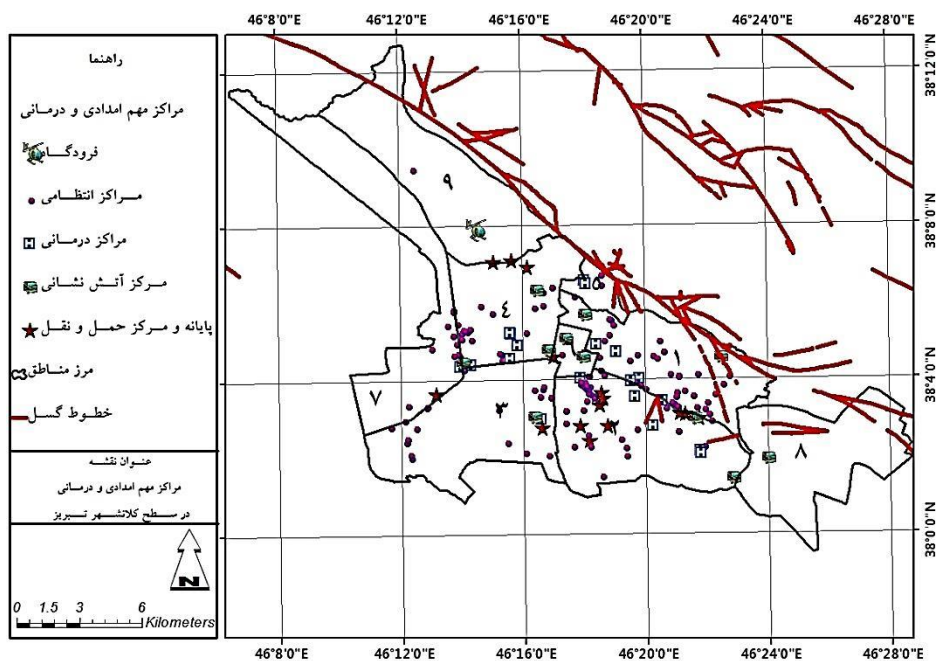
مناطق	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	جمع
مساحت به هکتار	۳۱۰۶۹۷۱	۳۷۴۰۱۰۷	۳۷۴۹۸۷۷	۲۷۶۲۶۵۶	۴۷۰۳۵۷۶	۴۰۹۰۶۷۳	۳۷۹۳۴۴۸	۳۵۳۴۷۱۷	۴۰۱۱۳۲۷	۲۵۶۷۸۵۳
جمعیت کل	۳۶۷۰۵۷	۳۰۰۹۴۳	۲۶۶۹۵۹	۳۱۹۴۷۸	۸۷۳۵۰	۲۹۶۶۶	۱۸۲۸۸	۷۳۲	۷۵۸۶	۱۳۹۸۰۶۰
تراکم نفر در هکتار	۱۱۸/۱۴۰۱	۷۸/۳۶۸۴	۷۱/۱۹۱۳۹	۱۱۵/۶۴۱۶	۱۷۵/۷۰۹۸	۷۲/۵۲۱۰۸	۴/۸۲۰۹۴۳	۰/۲۰۷۰۸۹	۱/۸۹۱۱۴۵	

منبع: ملکی، ۱۳۹۱: ۱۰۹



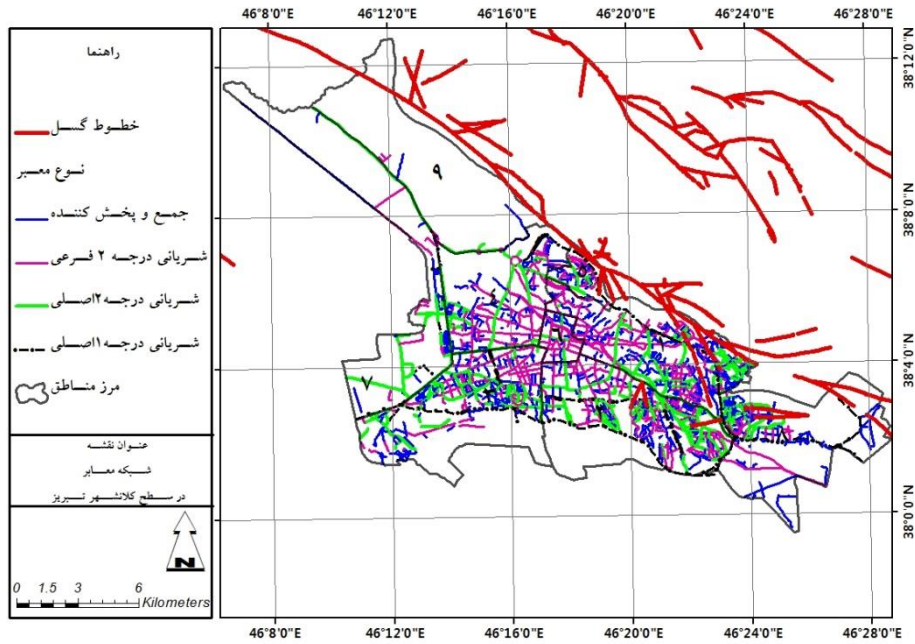
شکل ۶. تراکم نفر در سطح کلان‌شهر تبریز

منبع: نگارندگان

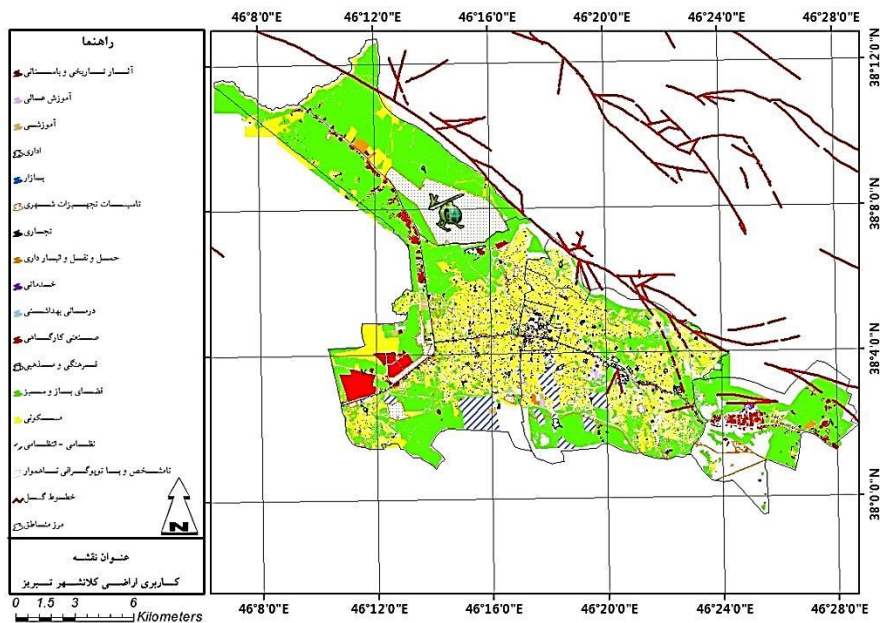


شکل ۷. مراکز مهم امدادی و درمانی

منبع: نگارندگان



شکل ۸. شبکه معابر درون شهری کلان شهر تبریز
منبع: نگارندگان



شکل ۹. کاربری اراضی کلان شهر تبریز
منبع: نگارندگان

با توجه به شکل‌ها و جدول زیر، بررسی میزان و مساحت کاربری استحصالی از نقشه، بیانگر ۹۳۵ هکتار مساحت کاربری فضای باز و سبز در منطقه یک، ۱۳۴۰ هکتار مساحت کاربری فضای باز و سبز در منطقه دو، ۱۴۲۴ هکتار مساحت کاربری فضای باز و سبز در منطقه سه، ۴۱۱ هکتار مساحت کاربری فضای باز و سبز در منطقه چهار، ۹۱/۵ هکتار مساحت کاربری فضای باز و سبز در منطقه پنج، ۲۴/۶۱ هکتار مساحت کاربری فضای باز و سبز در منطقه شش، ۲۱۱۰ هکتار مساحت کاربری فضای باز و سبز در منطقه هفت، ۲۲۷۳/۴ هکتار مساحت کاربری فضای باز و سبز در منطقه هشت و ۲۳۴۳/۶ هکتار مساحت کاربری فضای باز و سبز در منطقه نه کلان شهر تبریز است. با توجه به نقشه کاربری اراضی و نتایج و داده‌های حاصل از

مساحی فضاهای باز و سبز، مناطق ۸، ۹ و ۴، مستعد و مناسب برای ایجاد کاربری‌های چندمنظوره در قالب فرودگاه، استادیوم‌های ورزشی، پارک‌ها و دیگر مراکز باز تفریحی و گردشگری هستند. همچنین در صورت انتقال و تغییر کاربری (نظامی و صنعتی) در مناطق ۲، ۳ و ۷ می‌توان این مناطق را امن‌تر کرد و به توسعه و گسترش کاربری‌های چندمنظوره برای تأمین امنیت بیشتر در زمان وقوع بحران کمک کرد. هرچند نهادهای متولی مدیریت بحران و به‌ویژه شهرداری در جنوب محدوده مناطق ۸ و ۲، ایجاد کاربری‌های چندمنظوره در قالب فضاهای سبز و تفریحی را در مکان‌هایی با عنوان منطقه تفریحی عباس میرزا و بهشت عدن آغاز کرده‌اند، این فرایند نیازمند مدیریت و ساماندهی بیشتر است.

جدول ۳. نقش و ویژگی‌های مناطق نه‌گانه کلان‌شهر تبریز

منطقه	عملکرد غالب و کاربری‌های شاخص هر یک از مناطق مورد مطالعه کلان‌شهر تبریز
۱	<ul style="list-style-type: none"> ❖ سطوح باز و فضای سبز منطقه شامل پارک جنگلی باغ‌میشه، پارک ولی‌عصر، پارک چشم‌انداز و... است. عمده‌ترین فعالیت‌های مستقر در منطقه، خرده‌فروشی لوازم خانگی است. بیشترین سطح کاربری منطقه پس از شبکه معابر، کاربری مسکونی با ۳۹ درصد و کمترین آن، کاربری جهانگردی است. ویژگی غالب منطقه ۱ به لحاظ عملکرد (بدون احتساب کارکرد مسکونی)، نقش اداری در مقیاس شهری و فراشهری است. مجموعه آثار تاریخی ربع رشیدی در منطقه قرار گرفته است. ❖ بافت طراحی‌شده منطقه شامل محله‌ها و کوی‌های ولی‌عصر، باغ‌میشه، رشیدیه و ولی‌امر، بافت قدیمی شامل محله‌های سرخاب، ششگلان، پل سنگی، شتریان و بافت روستایی بارنج است.
۲	<ul style="list-style-type: none"> ❖ کاربری مسکونی، بیشترین سطح از مساحت منطقه را شامل می‌شود که بیانگر غلبه کاربری مسکونی در منطقه ۲ است. ❖ از ویژگی‌های منطقه، وجود اراضی بایر است که با اختصاص ۲۲/۵ درصد از مساحت منطقه، در رتبه اول کاربری‌ها قرار دارد. ❖ از ویژگی‌های بارز منطقه، سطح بالای کاربری نظامی آن است که با اختصاص ۱۵/۲ درصد از مساحت منطقه، درصد زیادی از مساحت منطقه را فرا گرفته است. ❖ روستای ایل‌گلی در محدوده ناحیه ۱، پارک بزرگ تفریحی ایل‌گلی در ناحیه ۲، دانشگاه تبریز، محله زعفرانیه و تعدادی از کاربری‌های فرمانتیه‌ای در ناحیه ۴، باغشمال و اراضی نظامی مربوط به آن در ناحیه ۵، محله‌های قدیمی شهر از جمله چرنداب و مقصودیه در ناحیه ۶ و دانشگاه تربیت معلم تبریز و محله مارالان و اراضی نظامی مربوط به ارتش در ناحیه ۷ واقع شده است.
۳	<ul style="list-style-type: none"> ❖ قرارگرفتن کاربری‌های عمده شهری به‌ویژه پایانه مسافری تبریز، تئاتر تبریز، وادی رحمت، دیوی خط ۱ مترو تبریز و... در منطقه محله‌های مسکونی منطقه شامل طالقانی، منظریه، لاله، روسان، آخماقیه، لیل‌آباد، خطیب، نصف راه و... است.
۴	<ul style="list-style-type: none"> ❖ قرارگرفتن کاربری‌های عمده شهری به‌ویژه کتابخانه ملی تبریز، پارک بزرگ تبریز و... در محدوده منطقه ۴ ❖ از نظر شکلی، محدوده منطقه متمرکز و پیوسته است و محله‌های مسکونی منطقه شامل قره‌آغاج، شنب‌غازان، حکم‌آباد، کوچه باغ، جمشیدآباد، حیدرآباد و... است.
۵	<ul style="list-style-type: none"> ❖ ویژگی غالب منطقه ۵، علاوه بر کارکرد کاملاً غالب مسکونی، برخورداری از نقش مختلط خدماتی (فضای سبز، درمانی و تجاری و آموزشی) در مقیاس ناحیه‌ای و محله‌ای به‌عنوان مکمل نقش سکونت منطقه است. بیشترین سطح کاربری، منطقه مسکونی با ۳۵ درصد و کمترین آن کاربری اداری است. ❖ بافت سکونت بیشتر منطقه، خودرو و حاشیه‌نشین شامل محله‌های خلیل‌آباد، ملازینال، قوشخانه و سیلاب است. ❖ سطوح باز و فضای سبز منطقه، اغلب شامل پارک جنگلی ارم است.
۶	<ul style="list-style-type: none"> ❖ منطقه ۶ به‌عنوان کوچک‌ترین منطقه شهر تبریز، با اختصاص ۲ درصد از سطح شهر در مرکز شهر واقع شده است. ❖ آثار تاریخی به‌جامانده از دوره‌های مختلف، اغلب در این منطقه پراکنده است که از جمله آن می‌توان به مجموعه بازار تبریز، ارگ علیشاه، مسجد جامع، مسجد صاحب‌الامر، مسجد کبود، مقبره‌الشعرا، موزه تبریز و... اشاره کرد. ❖ اهمیت ویژه منطقه به‌دلیل قرارگیری کاربری‌های عمده تجاری (بازار) و اداری - سیاسی (استانداری، فرمانداری و...) در آن ❖ محله‌های مسکونی منطقه شامل درایی، خاقانی، تربیت، امین، شریعتی، راسته کوچه، خرما، شمس، سیدحمزه و ساعت است.
۷	<ul style="list-style-type: none"> ❖ به‌دلیل پراکنش کارگاه‌های صنعتی در غرب شهر تبریز، نقش غالب منطقه صنعتی است و تنها محله مسکونی منطقه، محله قراملک در مرکز آن است. ❖ از جمله کارخانجات و صنایع عمده منطقه می‌توان به کارخانه ماشین‌سازی و تراکتورسازی، پتروشیمی و پالایشگاه تبریز اشاره کرد.
۸	<ul style="list-style-type: none"> ❖ دانشگاه آزاد اسلامی، نمایشگاه بین‌المللی تبریز، کارگاه‌های صنعتی، روستای کرکج، کارگاه‌های کوچک سنگ‌بری، روستای فتح‌آباد و دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز از جمله فضاهای شکل‌گرفته منطقه است. اراضی بایر به‌عنوان رتبه اول کاربری‌ها در منطقه ۸ با ۲۵۱۳/۵ هکتار، ۲۴ درصد منطقه را به خود اختصاص داده است. ❖ کاربری مسکونی منطقه در روستاهای کرکج، فتح‌آباد و قسمتی از شهرک مرزداران پراکنده شده است.
۹	<ul style="list-style-type: none"> ❖ از جمله کاربری‌های عمده منطقه فرودگاه بین‌المللی تبریز است که با سطحی معادل ۱۰۵۴/۶ هکتار در جنوب منطقه واقع شده است. ❖ دیگر کاربری عمده منطقه، اراضی صنعتی مستقر در محور تبریز - صوفیان است.

جدول ۴. وضعیت مناطق کلان‌شهر تبریز از نظر تعداد جمعیت و مراکز اشتغالی و حیاتی و باز و سبز

منطقه	کاربری باز و سبز به هکتار	تعداد مراکز اشتغالی			تعداد مراکز حیاتی			مراکز امدادی و درمانی		جمعیت
		پمپ گاز و مراکز تقلیل بنزین	قشار گاز	انتقال برق	پست‌های آب	مخازن	پایانه‌های حمل‌ونقل	آتش‌نشانی	مراکز بیمارستانی	
۱	۹۳۵	۱	۰	۱۵	۲	۰	۲	۳۹	۴	۳۶۷,۰۵۸
۲	۱۳۴۰	۳	۲۰	۱۰۷	۲۲	۹	۱	۲۹	۷	۳۰۰,۹۴۳
۳	۱۴۳۴	۴	۲	۳	۱	۱	۱	۱۹	۱	۲۶۶,۹۵۹
۴	۴۱۱	۳	۱	۳	۴	۳	۲	۱۸	۵	۳۱۹,۴۷۸
۵	۹۱/۵	۰	۳	۳	۲	۰	۰	۲	۲	۸۷,۲۵۰
۶	۳۴/۶۱	۲	۰	۱	۰	۱	۱	۲	۰	۲۹,۶۶۶
۷	۲۱۱۰	۰	۰	۳	۰	۱	۰	۱۱	۱	۱۸,۲۸۸
۸	۲۲۷۳/۴	۰	۴	۱۶	۳۲	۰	۰	۰	۰	۷۳۲
۹	۳۳۴۳/۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۷,۵۸۶

با توجه به نتایج و همچنین راهبردی بودن منطقه ۹ به دلیل استقرار فرودگاه کلان‌شهر تبریز و با توجه به قرارگیری مستقیم مناطق ۸، ۵، ۲، ۱ و ۶ روی خط گسل، باید با حساسیت بیشتری به کاربری فضای باز و سبز این مناطق نگریده شود. همچنین در مورد حرکات توده‌ای زمین، اگرچه درختکاری در اغلب موارد، با پراکنده کردن جریان‌های سطحی یا ایجاد هوموس در پایداری ساختار خاک‌ها نقش مؤثری دارد، همیشه و در تمام موارد، این عمل نقش بازدارنده ندارد؛ زیرا گاهی آب در پای درختان کاشته شده در خاک‌های زیرین نفوذ می‌کند و شرایط لغزش توده‌ای را فراهم می‌آورد (رجائی، ۱۳۷۳: ۱۷۴). به همین دلیل، باید از کاشت درختان در مناطقی که روی گسل و در محدوده آن واقع شده‌اند، جلوگیری شود تا در حین وقوع زلزله، این امر سبب تشدید خسارت نشود. همچنین در صورت نیاز به فضای سبز و باز در محدوده، باید به کاشت درختچه‌ها و درختان کوچک‌تر با فواصل زیاد روی آورد که نیازمند فضای کمتری هستند و قطع و برداشت آن‌ها پس از مرگ، به هزینه کمتری نیاز دارد (حیدری، ۱۳۷۸: ۳۴). فاصله کاشت درختان، به عوامل مختلفی از جمله فرم و شکل خارجی و سرعت رشد آن‌ها بستگی دارد. همچنین درختانی که روی خطوط لوله‌های آب و فاضلاب کاشته می‌شوند، نباید از نوع ریشه‌بلند باشند یا درختان خیلی بلند نباید زیر کابل‌های هوایی برق و تلفن کاشته شوند (رستم‌خانی و لقای، ۱۳۸۳: ۱۱۴)؛ زیرا بی‌توجهی به این موارد سبب تشدید خسارت‌های زلزله می‌شود.

نتیجه‌گیری

روش‌های دفاعی پدافند غیر عامل در دوره‌های مختلف، با توجه به استعداد و امکانات موجود و به اقتضای زمان، مورد توجه بوده که بسیاری از آن‌ها در زمان خود بسیار کارساز بوده‌اند. پایداری و ایمنی سکونتگاه‌ها در مقابل خطرهای طبیعی، همواره فکر برنامه‌ریزان شهری را به خود مشغول کرده است. زمین‌لرزه یکی از این خطرهای طبیعی است که همواره سکونتگاه‌های بشر و جان انسان‌ها را تهدید می‌کند و در مدت بسیار کوتاهی خسارت‌ها و تلفات بسیار گسترده‌ای بر جای می‌گذارد. به‌هرحال، با توجه به ضوابط و ملاحظه‌های پدافند غیر عامل در مورد نوع بحران و اهمیت خودکاربری، می‌توان نقاط بحرانی و حساس و آسیب‌پذیر شهر را شناسایی کرد، در جهت رفع نارسایی‌ها و کاستی‌ها و همچنین انجام طرح‌های شهرسازی و... تلاش کرد و نظارت‌های لازم را اعمال ساخت. با توجه به مطالب گفته شده، موضوع‌های مربوط به پدافند غیر عامل و ضوابط حاکم بر آن، ضرورت توجه و تأکید بیشتر بر کاربری‌های چندمنظوره و دومنظوره و توجه به نقشه‌های شبکه معابر، فضاهای باز و سبز شهری و پهنه‌بندی گسل، مناطق ۳ و ۹ و تا حدودی ۴ و ۷، مناطق مناسب و مطلوبی برای ایجاد مراکز اسکان موقت در پارک‌ها و تفریحگاه‌های شهری تشخیص داده می‌شود. همچنین کاربری‌های درمانی و آموزشی و فرهنگی - که در این مناطق یا مناطق پرمخاطره واقع شده‌اند - با رعایت ضوابط مقاوم‌سازی و ایجاد

فضاهای باز و سبز بیشتر می‌توان نسبت به ایجاد و توسعه کاربری‌های چندمنظوره در قالب توسعه و ایجاد میادین میوه و تره‌بار، پارکینگ‌های تازه تأسیس، استادیوم و فرودگاه، پارک‌های تفریحی، پادگان‌ها و مراکز نظامی با آخرین و مدرن‌ترین فنون و مهندسی روز دنیا اقدام کرد و آن‌ها را طوری ایجاد و طراحی کرد که بتوان در زمان وقوع و پس از بحران، در قالب مراکز اسکان موقت به کار گرفت؛ به طوری که در فضاهای باز و سبز این‌گونه مراکز، با ایجاد و تعبیه پایه‌های بتونی و فلزی آماده می‌توان در زمان بحران زلزله، فقط با علم کردن چادرهای امدادی روی این پایه‌ها، مکانی امن را برای آسیب‌دیدگان آماده کرد و در مناطقی (به‌ویژه مناطقی که روی گسل واقع نشده‌اند، از جمله مناطق ۷، ۳، ۴ و تا حدودی ۹) که این‌گونه کاربری‌ها را دارند یا در دست احداث‌اند، همت گماشت.

پیشنهادهایی در زمینه مدیریت بحران زلزله و راهکارهای کاهش آثار آن حین و پس از وقوع زلزله

۱. با توجه به اینکه ساعت‌های اول وقوع زلزله را ساعت‌های طلایی زلزله می‌نامند، باید هرچه سریع‌تر کار امداد و اعزام سریع به منطقه صورت گیرد تا آمار تلفات و خسارت‌ها کاهش یابد. در عملیات امداد و نجات باید از نیروهای بومی و آشنا به منطقه (از لحاظ فرهنگ، شرایط جغرافیایی و...) و آموزش‌دیده استفاده شود و تا حد امکان از نیروهای نظامی و انتظامی استفاده نشود. این امر نتایج بهتری را از لحاظ روان‌شناسی به همراه خواهد داشت؛
۲. آسیب‌دیدگان به صورت اضطراری و موقت اسکان داده شوند. این امر باید از منظر پدافند غیر عامل و مدیریت بحران و با توجه به پتانسیل خطر مشخص شود و با توجه به بعد جمعیتی و وسعت محدوده زیر نفوذ، مکانی برای این کار فراهم و تجهیز شده باشد. در صورت نبود این امکانات و شرایط، پس از وقوع زلزله و در همان ساعات اولیه صورت پذیرد. اسکان دارای سه نوع اضطراری، موقتی و دائمی است. شایان ذکر است که در ابتدای امر باید اسکان اضطراری انجام شود و سپس اسکان دائم صورت پذیرد؛ زیرا تا چند روز پس از حادثه هنوز احتمال وقوع زلزله و پس‌لرزه وجود دارد؛
۳. انجام و اجرای عملیات زنده‌یابی و مرده‌یابی و آواربرداری به وسیله کامل‌ترین و مجهزترین امکانات، همچنین کفن و دفن مردگان و انتقال حیوانات و احشام مرده و آلوده به نقاطی که کمترین مشکل‌ها و معضله‌های زیست‌محیطی و بهداشتی را ایجاد کند؛
۴. بازگشایی راه‌های ارتباطی و فراهم کردن حمل و نقل سریع و آسان و خدمات‌رسانی مطلوب و بازسازی و ترمیم فرستنده‌های تلویزیونی و... برای اطلاع‌رسانی مناسب و همچنین جلوگیری از اغتشاش و تشویش روانی؛
۵. اتصال برق و آب به شبکه تأسیساتی محل که به‌عنوان نیاز ضروری منطقه مطرح است؛ وصل نشدن شبکه گاز تا چند روز پس از وقوع زلزله و همچنین بعد از آواربرداری نسبتاً کامل؛ زیرا ممکن است زلزله‌ها و پس‌لرزه‌های بعدی مخاطره‌آمیز باشند و عمق فاجعه را بیشتر کنند؛
۶. در صورت نداشتن یا نبود بیمارستان و کمبود تخت‌های بیمارستانی، با توجه به عمق فاجعه باید به سرعت به ایجاد و احداث بیمارستان صحرایی همت گماشت؛
۷. کمک به حادثه‌دیدگان از لحاظ مواد غذایی، وسایل گرم و سردکننده و... بنا به موقعیت جغرافیایی محدوده آسیب‌دیده و فصل وقوع حادثه؛ همچنین اعزام تیم‌های روان‌شناسی (برای بازتوانی و کمک روانی به افراد بازمانده) و بهداشت محیط برای مدیریت بهداشتی محدوده مخاطره؛
۸. تأمین اعتبارات و کمک‌های بلاعوض برای بازسازی و نوسازی منطقه حادثه‌دیده و تشکیل نهاد یا تیمی که تا پایان فاجعه به انجام امور اقتصادی و ساختمان‌سازی و بازسازی محدوده مخاطره به حالت اولیه، نظارت و تعامل لازم با نهادهای تابعه و مسئول را داشته باشد، ضروری می‌نماید؛
۹. سرکشی به موقع سران کلان کشور (ریاست جمهوری و...) تا التیامی بر آلام مصیبت‌دیدگان باشد.

پیشنهادهایی مختص کاهش آسیب‌پذیری کلان‌شهر تبریز قبل از زلزله

۱. برنامه‌ریزی برای مکان‌یابی بهینه کاربری اراضی شهری و توزیع و پراکنش صنایع و انبارهای سوختی، تأسیسات و تجهیزات شهری و پراکندگی مکانی آن‌ها به‌ویژه در مناطق ۹، ۳، ۷ و ۹؛
۲. پراکندگی جمعیت در منطقه خاصی از شهر به‌ویژه مناطق مرکزی شهر؛ همچنین کاشت درختان در اطراف مراکز اشتعالی و حیاتی برای کاستن از موج انفجار در این محدوده‌ها به‌ویژه مناطق ۵، ۲، ۱۶، ۸ و ۸ که دارای تراکم مراکز اشتعالی هستند. این امر به‌عنوان یک عامل یا کاربری چندمنظوره عمل می‌کند؛ بدین‌معنا که امروزه و در زمان قبل از بحران، نقش کاربری فضای سبز را داشته باشد و در زمان بحران به‌عنوان موج‌شکن در مراکز اشتعالی ایفای نقش کند؛
۳. توزیع مناسب فضاهای باز در سطح شهر و به‌ویژه در جوار کاربری‌های پرخطر (منطقه ۷) و با جمعیت بالا (منطقه‌های ۴ و ۵) و ایجاد شبکه عبور و مرور مناسب در مناطق پرخطر و متراکم جمعیتی، به‌ویژه مناطق مرکزی و قدیم بافت شهر؛
۴. پراکنش مطلوب کاربری‌های حساس و پیش‌بینی کاربری‌های چندمنظوره در طرح‌های جامع و تفصیلی و دیگر طرح‌های شهری، در قالب استفاده از مساجد، پارکینگ‌ها، فضاهای سبز و تفریحی در حد فاصل مناطق ۴ و ۹؛
۵. توجه به نفوذپذیری بیشتر در بافت‌های داخلی و مرکزی شهر، هم از لحاظ شبکه معابر باز و گسترده برای سهولت در زمان امداد و نجات، به‌ویژه در مناطق ۸، ۱، ۹. مناطق مرکزی شهر هم بیشترین کاربری‌های مسکونی، جمعیت‌پذیر و ریزبافت را دارند؛
۶. اطلاع‌رسانی و معرفی مکان‌های امن برای استقرار و توسعه فضاهای تخلیه به‌ویژه در مسیر راه‌آهن؛ همچنین طراحی بانک اطلاعاتی از کیفیت ساختمان‌ها و آموزش‌های همگانی برای کاهش خسارت‌های بحران؛
۷. توسعه شبکه راه‌های اضطراری (شامل شبکه تخلیه‌سازی راه) مربوط به مکان‌های امن برای استقرار و همچنین طراحی و ساخت پایگاه داده‌های مکانی زلزله برای مناطق شهرداری و کنترل توسعه فیزیکی شهر در حریم گسل.

منابع

۱. امیرسز، ن.ن. و چ.پ. ملویل، ۱۳۷۰، تاریخ زمین‌لرزه‌های ایران، ترجمه ابوالحسن رده، چاپ اول، صفاء، تهران.
۲. اصغری زمانی، اکبر، ۱۳۷۹، پژوهشی در روند حاشیه‌نشینی ایران (مطالعه موردی تبریز)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز، تبریز.
۳. انجمن شهرسازی امریکا، ۱۳۸۷، مکان و مکان‌سازی، ترجمه گیتی اعتماد و دیگران، جلد چهارم، چاپ اول، جامعه مهندسان مشاور ایران، تهران.
۴. ایمانی، بهرام و بهزاد عمران‌زاده، ۱۳۸۸، راهکارهای رفع نارسایی مدیریت بحران در نواحی روستایی ایران، نشریه مسکن و محیط روستا، فصلنامه تخصصی بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، شماره ۱۲۵.
۵. بحرینی، سیدحسین و دیگران، ۱۳۷۵، برنامه‌ریزی کاربری زمین در مناطق زلزله‌خیز، نمونه: شهرهای منجیل، لوشان و رودبار، انتشارات بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، چاپ و نشر لیلی، تهران.
۶. بحرینی، سیدحسین، ۱۳۷۸، نقش فرم، الگو و اندازه سکونتگاه‌ها در کاهش خطرات ناشی از وقوع زلزله، انتشارات بنیاد مسکن، تهران.
۷. پورمحمدی، محمدرضا، شفاعتی، آرزو و کیومرث ملکی، ۱۳۹۰، پدافند غیر عامل الزامی در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، سومین همایش ملی پدافند غیر عامل، ۷ و ۸ اردیبهشت، دانشگاه ایلام.

۸. پورمحمدی، محمدرضا، شفاعتی، آرزو و کیومرث ملکی، ۱۳۹۰، مدیریت و برنامه‌ریزی شهری با تأکید بر پدافند غیر عامل راهبردی در ایمنی و توسعه پایدار شهری، یازدهمین کنگره جغرافی‌دانان ایران، ۲۴ و ۲۵ شهریور، دانشگاه شهید بهشتی، تهران.
۹. پورمحمدی، محمدرضا، ملکی، کیومرث، شفاعتی، آرزو و فرهاد برندکام، ۱۳۹۱، برنامه‌ریزی شهری متناسب با پدافند غیر عامل با تأکید بر ارزیابی و برنامه‌ریزی بهینه کاربری اراضی شهری (نمونه موردی: شهر سنندج)، نشریه سپهر سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، شماره ۸۳.
۱۰. تقی‌پور، علی‌اکبر، ۱۳۸۸، ارزیابی سازمان فضایی شهر شاهرود با تأکید بر الگوهای کاربری زمین‌های آموزشی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه تبریز، تبریز.
۱۱. تمرتاش، رضا و دیگران، ۲۰۰۷، زمینه‌های استفاده از GIS در برنامه‌ریزی و مدیریت شهری، کنفرانس GIS شهری دانشگاه شمال - آمل.
۱۲. جوادی، اردشیر، ۱۳۸۵، راهکارهای احیاء مرکز شهر، نمونه موردی: شهر تبریز، پایان‌نامه دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز، تبریز.
۱۳. حاتری، محسن، ۱۳۷۵، ریزپهنه‌بندی لرزه‌ای مناطق شهری، انتشارات بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، چاپ و نشر لیلی، تهران.
۱۴. حسین‌زاده، سیدرضا، ۱۳۸۳، برنامه‌ریزی شهری همگام با مخاطرات طبیعی با تأکید بر ایران، مجله جغرافیا و توسعه ناحیه-ایناحیه‌ای، شماره ۳، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد.
۱۵. حسین‌زاده دلیر، کریم، ملکی، کیومرث، شفاعتی، آرزو و محمدرئوف حیدری‌فر، ۱۳۹۱، پدافند غیر عامل و توسعه پایدار شهری با تأکید بر کاربرهای تهدیدپذیر کلان‌شهر تبریز از منظر جنگ، فصلنامه جغرافیا و پایداری محیط، شماره ۵.
۱۶. حکیم‌وند، حامد، ۱۳۸۷، نقش کاربری بهینه اراضی در کاهش آسیب‌های ناشی از زمین لرزه‌ها، نمونه موردی: شهرک باغمیشه تبریز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه پیام نور تهران.
۱۷. حیدری چپانه، رحیم، ۱۳۷۸، جایگاه و اهمیت فضای سبز در برنامه‌ریزی‌های شهری (مورد نمونه: شهر تبریز)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تبریز، تبریز.
۱۸. خوب‌آیند، سعید، ۱۳۷۹، روش‌های تأمین مسکن گروه‌های کم‌درآمد شهری در ایران، مورد نمونه: شهر تبریز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز، تبریز.
۱۹. دفتر آموزش و مطالعات کاربردی سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور، ۱۳۸۶، آشنایی با قوانین و مقررات شهرسازی، تهیه و تدوین معاونت آموزشی جهاد دانشگاهی.
۲۰. دهخدا، ۱۳۵۱، لغتنامه، جلد چهارم، مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
۲۱. ذکاء، یحیی، ۱۳۶۸، زمین لرزه‌های تبریز، کتابسرا، تهران.
۲۲. رجائی، عبدالحمید، ۱۳۷۳، کاربرد ژئومورفولوژی در آمایش سرزمین و مدیریت محیط، چاپ اول، نشر قومس، تهران.
۲۳. رستم‌خانی، پروانه و حسنی لقای، ۱۳۸۳، اصول طراحی فضای سبز در محیط‌های مسکونی، چاپ اول، تحقیقات ساختمان و مسکن.
۲۴. رضوانی، علی‌اصغر، ۱۳۸۲، روابط متقابل شهر و روستا، چاپ پنجم، انتشارات دانشگاه پیام نور، تهران.
۲۵. روستایی، شهرام و ایرج جباری، ۱۳۸۶، ژئومورفولوژی مناطق شهری، سمت، تهران.
۲۶. زبردست، اسفندیار و غسل محمدی، ۱۳۸۴، مکان‌یابی مراکز امداد رسانی در شرایط وقوع زلزله با استفاده از GIS و روش ارزیابی چندمعیاری AHP، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۲۱.
۲۷. زنگی‌آبادی، علی، محمدی، جمال، صفایی، همایون و قائد رحمتی، صفر، ۱۳۸۷، تحلیل شاخص‌های آسیب‌پذیری مسکن شهری در برابر خطر زلزله (نمونه موردی: مسکن شهر اصفهان)، نشریه جغرافیا و توسعه، شماره ۱۲.

۲۸. زهرائی، مهدی و لیلی ارشاد، ۱۳۸۴، بررسی آسیب‌پذیری لرزه‌ای ساختمان‌های شهر قزوین، نشریه دانشکده فنی، شماره ۳.
۲۹. زیاری، کرمت‌اله، ۱۳۸۰، برنامه‌ریزی پدافند و پناهگاه شهری، نشریه صفا، سال یازدهم، شماره ۳۲.
۳۰. سلیمانی، محمود، بی‌تا، پدافند غیر عامل مقاومت ملی پایدار، ویژه دانش‌آموزان دوره متوسطه.
۳۱. سیف‌الدینی، فرانک، ۱۳۸۱، برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، دانشگاه شیراز، شیراز.
۳۲. شفاعتی، آرزو، ۱۳۸۹، توسعه میان‌افزا؛ به سوی راهبرد توسعه مطلوب شهری، نمونه موردی: محور تاریخی - فرهنگی کلان‌شهر تبریز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تبریز، تبریز.
۳۳. طیار، حمید، ۱۳۶۸، دفاع غیر عامل در ۳۱ کشور جهان، کتاب شماره ۱۵، انتشارات وزارت مسکن و شهرسازی دفتر سازه‌های امن، تهران.
۳۴. عبداللهی، مجید، ۱۳۸۲، مدیریت بحران در نواحی شهری، چاپ دوم، انتشارات سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌ها، تهران.
۳۵. عبداللهی، مجید، ۱۳۸۳، مدیریت بحران در مناطق شهری، مجموعه مقالات همایش مسائل شهرسازی ایران، انتشارات دانشکده هنر و معماری دانشگاه شیراز، شیراز.
۳۶. عزیزی، محمد مهدی و رضا اکبری، ۱۳۸۷، ملاحظات شهرسازی در سنجش آسیب‌پذیری شهرها از زلزله، مطالعه موردی: منطقه فرحزاد، تهران، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۳۴.
۳۷. عسگری، علی، پرهیزگار، اکبر و محمود علی قدیری، ۱۳۸۱، کاربرد روش‌های برنامه‌ریزی شهری (کاربری اراضی) در کاهش آسیب‌پذیری خطرات زلزله با GIS، مطالعه موردی در منطقه ۱۷ تهران، مجله تحقیقات جغرافیایی، شماره ۶۷، زمستان ۱۳۸۱.
۳۸. قربانی، رسول و کریم باقری، ۱۳۸۵، تأثیر طراحی مناسب شهرسازی در کاهش تلفات زلزله با تأکید بر نمونه بم، مجموعه مقالات کنفرانس بین‌المللی مخاطرات زمین، بلایای طبیعی و راهکارهای مقابله با آن، دانشگاه تبریز، تبریز.
۳۹. قریب، فریدون، ۱۳۷۴، معابر تهران در دوره قاجاریه، مجموعه مقالات کنگره تاریخ معماری و شهرسازی ایران، ۷ تا ۱۲ اسفندماه، بم - کرمان، جلد دوم، چاپ اول، سازمان میراث فرهنگی کشور.
۴۰. مثنوی، محمدرضا، ۱۳۸۱، توسعه پایدار و پارادایم‌های جدید توسعه شهری: شهر فشرده و شهر گسترده، محیط‌شناسی، شماره ۳۱.
۴۱. مختاری، داوود، ۱۳۸۴، آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های روستایی از فعالیت گسل و ضرورت جابه‌جایی جابه‌جایی آن‌ها (نمونه موردی: روستاهای واقع در امتداد گسل شمالی میشو)، نشریه پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۱.
۴۲. مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، ۱۳۸۸، پیش‌نویس مبحث بیست‌ویکم پدافند غیر عامل مقررات ملی ساختمان، ویرایش ششم.
۴۳. مظاهری، علی، ۱۳۷۲، جاده ابریشم، جلد اول، ترجمه ملک ناصر نوبان، مؤسسه مطالعات و تحقیقات فرهنگی، تهران.
۴۴. ملکی، کیومرث و دیگران، ۱۳۹۱، ارزیابی کاربری‌های حساس شهر سنندج از دیدگاه پدافند غیر عامل با استفاده از GIS، پژوهشنامه جغرافیای انتظامی، شماره ۱.
۴۵. ملکی، کیومرث، ۱۳۸۹، بهینه‌سازی کاربری اراضی با تأکید بر پدافند غیر عامل و نقش راهبردی آن در برنامه‌ریزی شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)؛ مطالعه موردی: شهر سنندج، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز، تبریز.
۴۶. ملکی، کیومرث، برندکام، فرهاد و آرزو شفاعتی، ۱۳۹۰، ضرورت توجه به پدافند غیر عامل در برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری راهبردی در کاهش آثار حملات خارجی، سومین همایش ملی پدافند غیر عامل، ۷ و ۸ اردیبهشت، دانشگاه ایلام.
۴۷. ملکی، کیومرث و فرهاد برندکام، ۱۳۹۱، دفاع و امنیت شهری از منظر پدافند غیر عامل و خلق فضاهای دفاع‌پذیر برپایه شهر امن از گذشته تا به امروز، نشریه سپهر، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح.
۴۸. موحی‌نیا، جعفر، ۱۳۸۸، اصول و مبانی پدافند غیر عامل، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران.

۴۹. مهندسان مشاور تهران پادیر، ۱۳۸۸، طرح ریزپهنه‌بندی خطر زمین‌لرزه‌ای شهر تبریز، مطالعات شهرسازی، جلد اول، وزارت مسکن و شهرسازی، سازمان مسکن و شهرسازی آذربایجان شرقی.
۵۰. مهندسان مشاور زیستا، ۱۳۸۳، طرح مطالعات حاشیه‌نشینی تبریز، ویرایش اول وزارت مسکن و شهرسازی، سازمان مسکن و شهرسازی استان آذربایجان شرقی.
۵۱. مؤمنی، عزیز و دیگران، ۱۳۸۶، بررسی ابعاد جغرافیایی و پتانسیل تولید اراضی کشاورزی تغییر یافته بر اثر توسعه بی‌برنامه کلان‌شهرهای ایران، فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات جغرافیایی، سال بیست‌وسه، شماره ۳، شماره پیاپی ۸۶.
۵۲. نامی، حسن و رضا آقاپاهر، ۱۳۸۶، مدیریت بحران زمین‌لرزه، اولویت محیط‌های شهری، نشریه سپهر، سال شانزدهم، شماره ۶۴.
۵۳. نودری، شعله، ۱۳۸۳، رهنمودهای طراحی فضاهای باز مسکونی، نشریه صفا، سال چهاردهم، شماره ۳۹.
۵۴. هوپر، جی. لتوناردو، و مارتا، جی. مدورگ، ۱۳۸۶، امنیت و طراحی سایت، ترجمه محمدجواد رحمانی، نازیلا دلداری و عیسی نظرفومنی عاطفه، چاپ اول، انتشارات شهیدی.
55. Abdollahi, M., 2003, Crisis Management in Urban Regions, 2nd Ed, The Publications of Municipalities Organization, Tehran. (In Persian)
56. Abdollahi, M., 2005, **Crisis Management in Urban Regions**, Urban Issue Conference, Shiraz University Press, Shiraz. (In Persian)
57. Ambersozvech, N.N. and Ch, P. Melovil., 1991, **History of Earthquakes in Iran**, Translated by: Radeh, A., 1st Ed, Safa, Tehran. (In Persian)
58. American Association of Urbanization, 2008, **Place and Making of Place**, Translated by: Eatmad, G., et al, Vol. 4, 1st Ed, Publication of Iranian Society of Consulting Engineer. (In Persian)
59. Asgari, A., Parhizgar, A. and Ghadiri, M. A., 2002, **The GIS Methods of Urban Planning (Land Use) in Reducing of Vulnerability by Earthquakes, Case Study: Zone 17 of Tehran**, Geographical Research Quarterly, No. 67. (In Persian)
60. Asghari Zamani, A., 2000, **A Study in Marginalization of Iran, Case Study: The City of Tabriz**, M.A Thesis of Geography and Urban Planning, Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Tabriz, Tabriz. (In Persian)
61. Azizi, M. M. and Akbari, R., 2008, **Urban Considerations in Measurement of Earthquakes Vulnerability of Cities, Case Study: Farahzad Region of Tehran**, Journal of Fine Arts, No. 34. (In Persian)
62. Bahraini, S. H., et al, 1994, **Land Use Planning in Earthquake-Prone Areas, Case Study: Cities of Manjil, Loshan and Roodbar**, The Housing Foundation of Islamic Revolution, the Lilly Publication, Tehran. (In Persian)
63. Bahreini, S. H., 1997, **The Role of Form, Pattern and Size of Settlement in Reducing of Earthquake Risks**, The Housing Foundation of Islamic Revolution, Tehran. (In Persian)
64. Center for Housing and Building Studies, 2009, Draft of 21st Debate in Passive Defense For National Regulation of Construction, 6th Ed. (In Persian)
65. Civil Defence and Home Land Security, Ashort of National Preparedness Efforts, 2006, Interview.
66. Consulting Engineers of Tehran Padyr, 2009, **The Project of Zoning for Earthquake Risks in Tabriz City**, Urban Development Studies, 1st Volume, Ministry of Housing and Urban Development, Organization of Housing and Urban Development in East Azerbaijan. (In Persian)
67. Consulting Engineers of Zysta, 2004, **The Project of marginalization Studies of Tabriz**, The Ministry of Housing and Urban Development, The Housing and Urban Development Organization of East Azerbaijan Province, 1st Ed. (In Persian)
68. Dalir, K., Maleki, K., Shafaati, A. and Heidarifar, M. R., 2012, **Passive Defense and Urban Sustainable Development with Emphasis on Vulnerable Land Use in Tabriz Metropolitan from the View of War**, Journal of Geography and Environmental Sustainability, No. 5. (In Persian)
69. Dehkhoda, A. A., 1972, **Dehkhoda Dictionary**, Volume 4, Institute of Tehran University Press, Tehran. (In Persian)

70. Gharib, F., 1995, **Tehran Passages in Qajarian Period**, Conference of Urban and Architect History of Iran, 7-8 September, 1995, Kerman, Iran, Second Version, First Edition, publication by Iran Cultural Heritage Organization. (*In Persian*)
71. Ghorbani, R. and Bagheri, K., 2006, **The Impact of Suitable Urban Design in Reducing of Earthquake Loss Casualties With Emphasis on BAM**, International Conference of Hazards, University of Tabriz, Tabriz. (*In Persian*)
72. Haeri, M., 1994, **Seismic Micro-Zoning of Urban Areas** The Housing Foundation of Islamic Revolution, the publication of Lilly, Tehran. (*In Persian*)
73. Hakimvand, H., 2008, **The Role of Optimized Land Use in Reducing of Earthquake Destructions, Case Study: Baghmysheh Town of Tabriz**, M.A Thesis of Geography and Urban Planning, Payame Noor University. (*In Persian*)
74. Heydari Chyanh, R., 1997, **The Position of Green Space in Urban Planning (Case Study: Tabriz)**, M.A Thesis, Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Tabriz, Tabriz. (*In Persian*)
75. Hoper, J. L. and Dorg, J. M., 2007, **Security and Site Design**, Translated by: Rahmani, M. J., Deldar, N. and Nazarfoomani Atefeh, I., 1st Ed, Shahidi Publication, Tehran. (*In Persian*)
76. Hosseinzadeh, R., 2004, **Urban Planning Companionship with Natural Hazards with the Emphasis on Iran**, The Journal of Geography and Regional Development, No 3., The Publication of Mashhad Ferdowsi University, Mashhad. (*In Persian*)
77. Imani, B. and Emranzadeh, B., 2009, **The Solutions for Crisis Management in the Rural Region of Iran**, Journal of Housing and Rural Environment, The Journal of Islamic Republic of Housing Foundation, No. 125. (*In Persian*)
78. Javadi, A., 2006, **The Solutions for Urban Center Revival, Case Study: the City of Tabriz**, PhD Dissertation of Geography and Urban Planning, Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Tabriz, Tabriz. (*In Persian*)
79. Khoobayand, S., 1998, **Methods for Housing Providing of Urban Low Income Groups in Iran**, M.A Thesis, University of Tabriz, Tabriz. (*In Persian*)
80. Maleki, K. and Berandcome, F., 2012, **Urban Security and Defense for the Passive Defense View and the Creation Of Defensible Spaces According to Safe City from the Past to Present**, Journal of Sepehr, The Geographical Organization of Armed Forces. (*In Persian*)
81. Maleki, K., 2010, **The Optimization of Land Use with Emphasis on Passive Defense and its Strategic Role in Urban Planning by GIS, Case Study: The City of Sanandaj**, M.A Thesis of Geography and Urban Planning, Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Tabriz, Tabriz. (*In Persian*)
82. Maleki, K., Berandcome, F. and Shafaati, A., 2011, **The Need for Considering into Passive Defense for Strategic Urban Land Use Planning in Reducing Foreign Assault Results**, 7 and 8 May, University of Ilam. (*In Persian*)
83. Maleki, K., et al, 2013, **The Study of Sensitive Land Use in the City of Sanandaj from the View of Passive Defense by GIS**, Entezami (Police) Geography Journal, No. 1. (*In Persian*)
84. Mathnavi, M. R., 2009, **Sustainable Development and New Paradigms in Urban Development: Compact City and Large City**, Environmental Studies, No. 31. (*In Persian*)
85. Mazaheri, A., 1991, **The Silk Road**, Vol. 1, Translated by: Maleknoban, The Institute of Cultural Research and studies, Tehran. (*In Persian*)
86. Mokhtari, D., 2005, **Rural Settlement Vulnerability by Fault Activities and the Need and Necessity for Moving Them (Case Study: Villages Located Around Mishoo North Fault)**, Geography Researches, No. 51. (*In Persian*)
87. Momeni, A., et al, 2007, **The Study of Geographical Dimensions and Potentials of Transformed Agricultural Production by Impacts from Metropolitans Unregulated Development of Iran**, Geographical Researches Quarterly, Vol. 23, No. 3(86). (*In Persian*)
88. Movahedinia, J., 2010, **The Principals and Foundations of Passive Defense**, 3rd Ed, University of Malek Ashtar, Tehran. (*In Persian*)

89. Nami, H. and Agha Tahir, R., 2007, **Earthquake Disaster Management**, Priorities in Urban Environments, Journal of Sepehr, Vol. 16, No. 64. *(In Persian)*
90. Nozari, S., 2004, **The Guidelines and Advices for Residential Open Spaces Design**, Journal of Soffeh, Vol. 14, No. 39. *(In Persian)*
91. Pierce, L., 2002, **Disaster Management and Community Planning and Public Participation: How to Achieve Sustainable Hazard Mitigation**, University of British Columbia, British Columbia.
92. Pourmohammadi, M. R., Maleki, K., Shafaati, A. and Berandkam, F., 2012, **Urban Planning Suitable for Passive Defense with the Emphasis on Optimum Planning for Urban Land Uses (Case Study: Sanandaj)**, Sepehr Journal, No. 83. *(In Persian)*
93. Pourmohammadi, M. R., Shafaati, A. and Maleki, K., 2011, **Management and Urban Planning with an Emphasis on Strategic Passive Defense in Security and Sustainable Development**, 11th Congress of Iranian Urban Geographers, 24 and 25 September, Shahid Beheshti University, Tehran. *(In Persian)*
94. Pourmohammadi, M. R., Shafaati, A. and Maleki, K., 2011, **The Passive Defense and Obligations for Urban and Regional Planning**, 3rd National Conference of Passive Defense, 7 and 8 May, Ilam University. *(In Persian)*
95. Rajai, A., 1994, **The Apply of Geomorphology in Land Use Planning and Environmental Management**, 1st Ed, Ghomas Publication, Tehran. *(In Persian)*
96. Razavian, M. T., 2002, **Urban Land Use Planning**, 1st Ed, Monshy Publication. *(In Persian)*
97. Rezvani, A. S., 2003, **Interactions between Cities and Countryside**, 5th Ed, Payame Noor University Press, Tehran. *(In Persian)*
98. Roostaei, S. and Jabbari, I., 2007, **Geomorphology of Urban Areas**, Samt, Tehran. *(In Persian)*
99. Rostamkhani, P. and Leghai, H., 2004, **The Principles of Green Space Design in Habitat Areas**, 1st Ed, Housing and Building Research.
100. Saeednia, A., 2002, **Urban Transportaion**, 2nd Ed, Municipalities Organization Press, Tehran. *(In Persian)*
101. Seifeddini, F., 2002, **Urban Land Use Planning**, Shiraz University Press, Shiraz *(In Persian)*
102. Shafaati, A., 2011, **Urban Mid-Increasing Development, Towards Urban Optimum Development Strategy, Case Study: Cultural-Historical Corridor in Metropolitan of Tabriz**, M.A Thesis of Geography and Urban Planning, Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Tabriz, Tabriz. *(In Persian)*
103. Soleimani, M., 2014, **Passive Defense, Sustainable National Resistance for High School Students**, Ministry of Training and Education. *(In Persian)*
104. Taghipour, A. A., 2009, **The Analytical Study of Spatial Organization of Shahrood City with an Emphasis on Educational Land Uses**, M.A Thesis of Geography and Urban Planning, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Tabriz, Tabriz. *(In Persian)*
105. Tamartash, R., et al, 2007, **GIS and its Using Bases in Urban Management and Planning**, The Conference of Urban GIS, University of North, Amol, Iran, 26-27 August 2007. *(In Persian)*
106. Tayari, H., 1990, **The Passive Defense in 31 Countries**, No. 15, The Housing and Urban Ministry Press, Tehran. *(In Persian)*
107. The Civil Defense Emergency Management act, 2002, Interview.
108. The Office for Applied Studies and Education in Iranian Dehyari and Municipalities Organization, 2007, **An Introduction to Urban Rules and Regulations**, Educational Assistance of Jihad, Tehran. *(In Persian)*
109. Zahraei, M. and Arshad, L., 2005, **The Study of Seismic Vulnerability of Buildings in the City of Qazvin**, The Bulletin of Engineering Department, No.3. *(In Persian)*
110. Zangyabadi, A., Mohammadi, J., Safai, H., and Ghaed Rahmati, S., 2008, **An Analysis of Urban Housing Vulnerability against Earthquakes (Case Study: Houses of Isfahan)**, Journal of Geography and Development, No. 12. *(In Persian)*

111. Zebardast, E., and Mohammadi, A., 2005, **Locating for Rescue Centers in the Time of Earthquakes by Using GIS and Multi-factors Analytical Method**, Journal of Fine Arts, No. 21. *(In Persian)*
112. Ziyari, K. A., 2001, **Defense Planning and Urban Bunker**, Soffeh Magazine, Vol. 11, No. 32. *(In Persian)*
113. Zoka, Y., 1985, **Earthquakes of Tabriz**, Ketabsara Publication, Tehran. *(In Persian)*