

## پدافند غیر عامل و توسعه پایدار شهری با تأکید بر کاربرهای تهدیدپذیر کلانشهر تبریز

### از منظر جنگ

کریم حسین‌زاده دلیر - استاد گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تبریز  
کیومرث ملکی\* - کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تبریز  
آرزو شفاعتی - کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تبریز  
محمدرفوف حیدری‌فر - استادیار جغرافیای سیاسی، دانشگاه پیام نور

پذیرش مقاله: ۱۳۹۱/۰۳/۲۰ تأیید نهایی: ۱۳۹۱/۰۶/۲۱

### چکیده

توجه به جایگزینی کاربری‌ها با نگاهی دفاعی و امنیتی، تأکید بر اصول پدافند غیر عامل و استفاده از دیدگاه‌های پیشینیان و هم‌چنین تجارب کشورهای سرآمد در پدافند غیرعامل به ویژه در حوزه برنامه‌ریزی شهری، می‌تواند در پیشرفت و توسعه برنامه‌ریزی شهری دفاعی و رسیدن به امنیت و توسعه پایدار شهری، مؤثر و دخیل باشد. با توجه به پیشرفتی که در حوزه مهندسی رزمی در کشورهای پیشرفته از لحاظ نظامی به وجود آمده است، باید نسبت به ایمن‌سازی شهرها اقدام نمود تا شهرها بتوانند در زمان جنگ، کم‌ترین خسارات جانی و مالی را متحمل شوند. این مقاله سعی دارد که اصول پدافند غیرعامل را در برنامه‌ریزی شهری با تأکید بر کاربری‌های تأسیساتی و حیاتی به عنوان کاربری‌های تهدیدپذیر به کار گیرد و فضاهای شهری را با ارائه نقش تدافعی به آن‌ها ایمن نماید. هم‌چنین چگونگی حفاظت و دفاع از انسان‌ها و مکان‌های زندگی آن‌ها را با اعمال ضوابط و ملاحظات پدافند غیرعامل در حال و آینده میسر سازد. به علاوه، بستری را برای امنیت و پایداری هرچه بهتر شهر با کم‌ترین خسارات ممکن در زمان تهاجم خارجی و حتی عملیات تروریستی فراهم نماید. در این مقاله بررسی و تحلیل‌های لازم با استفاده از نرم افزار GIS در مورد چگونگی پراکنش و نحوه استقرار کاربری‌های استراتژیک در سطح کلان‌شهر تبریز به عنوان یک شهر تاریخی - فرهنگی و قطب اقتصادی - ارتباطی شمال غرب کشور انجام گرفته است و در نهایت مناطق و محدوده‌های مرکزی شهر و حواشی جنوب غربی و شمال غربی شهر - با توجه به تجمیع کاربری‌های خطرزا و تهدیدپذیر - نامناسب و بحرانی تشخیص داده شدند.

واژگان کلیدی: پدافند غیرعامل، توسعه پایدار، بحران جنگ، کاربری‌های حساس، کلانشهر تبریز.

## مقدمه

یکی از شاخه‌های کلیدی که نقش عمده‌ایی در تکمیل اهداف پدافند غیر عامل دارد، استفاده از برنامه‌ریزی شهری و ضوابط و اصول آن می‌باشد. برای برنامه‌ریزی پدافند شهری با روش نوین، نخست باید تهدیدات شناخته شوند؛ در این زمینه، عواملی که شهر را تهدید می‌کنند، می‌توان به سه گروه عمده زیر تقسیم کرد: ۱- عوامل طبیعی مانند سیل، زمین لرزه، گردباد، توفان و آتش سوزی و... ۲- دشمن که به وسیله جنگ-افزارهای خود به شهر آسیب می‌رساند. ۳- ستون پنجم (زیاری، ۱۳۸۶: ۳۱). اگرچه تحولات سریع فن‌آوری و... در مقیاس جهانی تسهیل شده و انباشت وسیع سلاح‌های کشتار جمعی، نتیجه قطعی پیروزی‌ها، استقامت و پایداری را با ابهام روبرو کرده است؛ اما استقرار بهینه آن در فضا با رعایت عوامل دفاعی در پهنه شهر باعث می‌شود که کاربری‌ها به گونه‌ای در شهر استقرار یابند که شهر حداکثر امنیت و قابلیت دفاعی و حداقل آسیب‌پذیری را داشته باشند.

رعایت همجواری‌ها، عدم وجود کاربری‌های خطرناک در مناطق مختلف شهری، باعث کاهش اثرات بحران جنگ می‌شود. در دنیای امروز، چیزهایی که پدیده جنگ را در شهرها به یک فاجعه تبدیل می‌کند در بسیاری موارد با وضعیت شهرسازی و برنامه‌ریزی شهری نامناسب است. هرچند که در زمینه مکان‌یابی و سنجش تناسب کاربری اراضی شهری با استفاده از GIS<sup>۱</sup> مطالعات فراوانی در قالب مقالات و پایان‌نامه‌های دانشجویی در سطح دانشگاه‌های کشور صورت گرفته است؛ اما سهم مکان‌یابی و توجه به مراکز حیاتی و حساس بسیار ناچیز بوده است؛ این مطالعات بیشتر در سطح مکان‌یابی مراکز دفع ذباله، ایستگاه‌های آتش نشانی، مراکز آموزشی و بهداشتی و... خلاصه شده است که در این بین، مؤسسات تحقیقاتی و متولیان امر، به خصوص در سطح راه و شهرسازی، شهرداری‌های کل کشور در قالب مکان‌یابی مناسب، تأسیسات و تجهیزات شهری، وظیفه و مسئولیتی مهم را به عهده دارند. پژوهش حاضر به چگونگی و نحوه پراکنش کاربری‌های تأسیساتی و استراتژیک (بیمارستان‌ها، پالایشگاه‌ها و پادگان‌ها و...) شهر ۱۵۰۰۰۰ نفری تبریز که قطب بازرگانی، صنعتی و تاریخی کشور است، می‌پردازد. بنابراین با به کار بردن اصول برنامه‌ریزی شهری، همچون: برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، تمرکززدایی و جلوگیری از توسعه نواحی در مراکز در معرض خطر، می‌توان از ضریب آسیب‌پذیری شهرها در مقابله با مخاطره جنگ کاست.

شهر تبریز به عنوان پنجمین کلان‌شهر کشور و کانون ارتباطی شمال غرب ایران و هم‌چنین قرارگیری بر سر راه ارتباطی به اروپا، احتمالاً در زمان وقوع جنگ، مورد تهدید و حمله نظامی کشورهای متخاصم واقع خواهد شد. با توجه به این تفاسیر، پژوهش حاضر می‌کوشد که کاربری‌های حساس و تأسیساتی شهری را با تأکید بر پراکندگی و توزیع بهینه، مورد ارزیابی و تحلیل قرار دهد. با برنامه‌ریزی دقیق و بهینه کاربری‌ها و پی

بردن به نقاط قوت و ضعف کاربری‌های حساس و استراتژیک موجود و همچنین اشراف بر نقاط پرخطر شهر تبریز، می‌توان تا حد زیادی از اثرات این بحران، کاسته و خسارات را به حداقل ممکن رساند.

شهرهای اولیه در نقاطی ساخته می‌شدند که از آب کافی، نزدیکی به راه‌های تجاری و... برخوردار بودند (ملکی و همکاران، ۱۳۹۰: ۳)؛ اما بروز تهاجمات و تجاوزات موجب شد که اصل مهم دیگری نیز در ایجاد شهرها مورد توجه قرار گیرد و آن، جاذبه دفاعی بود. از این رو، انتخاب نقاط مرتفع و ایجاد دیوارهای دفاعی به عنوان یک اصل مطرح گردید (هژبری نوبری، ۱۳۸۱: ۴۱). این امر، شامل محافظت در مقابل شرایط جوی و نیز ایجاد امنیت در برابر گزند افرادی که قصد آسیب رساندن به آن‌ها را داشته‌اند نیز، می‌شد (هویر و دورگ، ۱۳۸۶: ۱). با همه اینها در برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری باید توجه خاصی نسبت به استقرار کاربری‌های مختلف با تأکید به مسائل استراتژیک داشت و با بهینه‌یابی کاربری‌ها، خسارات را به حداقل ممکن رساند. در این زمینه با در نظر گرفتن سازگاری کاربری‌ها، انتقال کاربری‌های ناسازگار و نهایتاً تدوین ضوابط و مقررات در زمینه تناسب توسعه زمین‌های در معرض خطر، قادر به کاهش آسیب‌پذیری مناطق شهری خواهیم بود (حکیم‌وند، ۱۳۸۷: ۱۸۶). به علاوه، با به اجرا درآوردن این اصول و قوانین در مکان‌یابی کاربری‌ها، در واقع بهینه‌سازی در کاربری‌های شهری، صورت خواهد پذیرفت. بنابراین با عنایت به مطالب پیش گفته، مقاله حاضر در پی جواب به مسائل زیر می‌باشد:

- با توجه به استقرار کاربری‌های اشتعالی و مخاطره‌آمیز در سطح شهر، چه مناطقی به شکل مناطق پر خطر و چه مناطقی به عنوان محدوده‌های امن قابل توسعه و شناسایی است؟
- نحوه پراکنش و استقرار کاربری‌های مورد تهدید در سطح مناطق کلان‌شهر تبریز به چه صورتی است؟

### تعاریف و اصطلاحات

**پدافند:** واژه «پدافند» از دو جزء «پد» و «آفند» تشکیل شده است. در فرهنگ و ادب فارسی «پاد» یا «پد» پیشوندی است که به معانی «متضاد، پی در پی و دنبال هم» بوده (دهخدا، ۱۳۵۱: ۴۷) و هرگاه قبل از واژه‌ای قرار گیرد، معنای آن را معکوس می‌نماید. واژه «آفند» نیز به معنای «جنگ، جدال، پیکار و دشمنی» است (همان). با عنایت به این مهم، پدافند غیر عامل، مجموعه تدابیری است که مدیریت بحران را تسهیل می‌کند و کاهش اثرات حاصل از هر نوع مخاطرات طبیعی و انسانی را با توجه به بحران‌سنجی و پتانسیل‌های مخاطره-آفرینی هر محدوده، قبل از وقوع هر نوع بلایایی را مد نظر قرار می‌دهد و برنامه‌ریزی‌های لازم را با توجه به نوع بحران یا بحران‌های تهدید کننده، اعمال و اتخاذ می‌نماید.

کاربرهای حیاتی (مخازن آب و پست‌های انتقال برق): به کاربری‌هایی که از ملزومات اولیه برای هر شهر بوده و چرخه زندگی را در شهر، بنیان می‌نهند، اطلاق می‌شود. وجود آن‌ها بر خدمات‌رسانی بهینه، تأثیر گذاشته و نقصان در این‌گونه کاربری‌ها (با وقوع بحران)، می‌تواند جریان حیاتی شهر را مختل و از روال عادی خارج و ظرف چند روز شهر را با نابسامانی روبه‌رو نماید. استقرار بهینه این کاربری‌ها با توجه به بحران سنجی هر محدوده، می‌تواند بر میزان کارایی و عملکرد آن در زمان بحران، فوق‌العاده مؤثر باشد.

کاربرهای اشتعالی (پمپ بنزین، مراکز تقلیل فشار گاز، انبار گاز و مواد منفجره و...): کاربری‌هایی هستند که در سطح خدماتی وسیع در شهر، فعالیت نموده و هم‌زمان با حادث شدن بحران (جنگ و زلزله) در شهر و در صورت عدم رعایت سازگاری و ایمنی در زمان استقرار و مکان‌یابی، علاوه بر به مخاطره افتادن خود کاربری، می‌توانند به صورت آنی منجر به خسارات جبران‌ناپذیری در کاربری‌های هم‌جوار خود شوند؛ البته این امر، بستگی به نوع بحران و کاربری‌های هم‌جوار آن دارد که بر میزان موج انفجار تأثیر مستقیم دارد.

کاربرهای زیرساختی و تأسیساتی (بیمارستان‌ها، فرودگاه‌ها، پایانه‌ها و...): کاربری‌هایی هستند که به نحوی مهم با عملیات امداد و نجات ارتباط مستقیم دارند و بستری را برای این جریان فراهم می‌نمایند. با توجه به احتمال وقوع هر نوع بحران در هر محدوده‌ای، لزوم رعایت ضوابط و اصول حاکم بر استقرار و مکان‌گزینی آن (رعایت هم‌جواری‌ها، توزیع بهینه، وجود کاربری‌های چندمنظوره و...) ضروری می‌نمایند.

کاربرهای حساس<sup>۱</sup> و استراتژیک (پالایشگاه‌ها و پتروشیمی‌ها، و کارخانجات صنعتی و غذایی با سطح تولید فراملی و...): مراکزی هستند که انهدام کلی یا قسمتی از آن‌ها، موجب صدمات قابل توجه به نظام سیاسی، اقتصادی، دفاعی و... با سطح تأثیرگذاری منطقه‌ای می‌گردد (ملکی، ۱۳۹۱: ۱۲).

### پدافند غیرعامل در گذر زمان

انسان در طول زندگی خویش، شهرهای اولیه را در نقاطی ساخته که از عناصر اصلی، نظیر آب کافی، زمین مناسب و نزدیکی به راه‌های تجاری برخوردار بوده است (هژبری نوبری، ۱۳۸۱: ۴۱). دیوارهای دفاعی متعلق به آغاز سکونت انسان در ایران هنوز برقرار است و شکل آن‌ها به موازات پیشرفت سلاح‌های تهاجمی و تدافعی در هر دوره تاریخی تکامل یافته است (موحدی‌نیا، ۱۳۸۸: ۴۵). امروزه، طراحی از نظر امنیتی چندان تفاوتی با زمان‌های قدیم ندارد و هدف اصلی آن نیز تغییر نکرده است، حتی ساده‌ترین نوع حصار نیز محدوده ملک خصوصی را تعریف می‌کند و با آنکه ممکن است گذشتن از آن ساده باشد؛ اما به روشنی نشان می‌دهد که فرد عبور کننده، حقوق اولیه مالک را نادیده گرفته است. طراحی چنین موانع و حصارهایی در اطراف محوطه‌ها، با

افزایش تهدید می‌تواند با شدت بیشتر اجرا شود؛ اما تقریباً از کلیه انواع حصارهای محیطی می‌توان عبور نمود؛ ولی همواره درجه‌ایی از خطر، به دلیل محدودیت‌های فیزیکی، نگرهبانی و... در ارتباط با این موانع دفاعی وجود دارد. هدف فقط انتخاب مانعی مناسب در مقابل تهدیدی است که در حد معقول قابل پیش‌بینی باشد (جی هوپر و جی دورگ، ۱۳۸۶: ۲).

### اصول پدافند غیرعامل

استتار، اختفاء، فریب، انتخاب عرصه‌های ایمن در جغرافیای کشور، تعیین مقیاس بهینه استتار جمعیت و فعالیت در فضا، مدیریت بحران دفاعی در صحنه‌ها، پراکندگی در توزیع عملکردها، متناسب با تهدیدات و جغرافیا، انتخاب مقیاس بهینه از پراکندگی و توجیه اقتصادی پروژه، مکان‌یابی و استقرار عملکردها، مقاوم سازی و پایداری استحکامات و ایمن‌سازی سازه‌های حیاتی، ایجاد سازه‌های دو منظوره و گاه چند منظوره... (ملکی، ۱۳۸۹: ۴۲) شامل مجموعه‌ایی از این اصول است. با توجه به اینکه در این تحقیق، اصل پراکندگی با تأکید به توزیع بهینه کاربری‌ها در برنامه‌ریزی شهری مورد بحث است؛ لذا از پرداختن به دیگر اصول، صرف نظر شده است و به بررسی کاربری‌های حساس شهر در مواقع وقوع بحران با تأکید بر پدافند غیر عامل در برنامه‌ریزی شهری، خواهیم پرداخت.

### پدافند غیر عامل، امنیت و توسعه پایدار شهری

رسیدن به امنیت و توسعه پایدار را می‌توان با استقرار و ساخت فضاهای قابل دفاع و به کارگیری اصول پدافند غیر عامل میسر ساخت (ملکی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۳۴۵). مقوله احساس امنیت اگر چه متأثر از شرایط و وضعیت امنیت در یک شهر است؛ اما دارای اهمیتی قابل توجه‌تر است (پورمحمدی و همکاران، ۱۳۹۰: ۸). ضرورت پرداختن به موضوع امنیت شهری از آنجایی مهم می‌نماید که وابستگی متقابل میان امنیت و توسعه، اجتناب ناپذیر است. مفاهیم توسعه و امنیت و تعریف رابطه بین آن‌ها ما را به این نتیجه می‌رساند که:

۱- توسعه، مولد امنیت است؛ بنابراین عقب‌ماندگی یک کشور در مسایل اقتصادی، اجتماعی - فرهنگی و فناوری، باعث افزایش ضریب آسیب‌پذیری کشور و در شرایطی منجر به تهدید امنیت ملی می‌شود.

ضمن این که توسعه و افزایش قدرت ملی یک کشور، مقدمه تأمین امنیت ملی آن خواهد بود؛

۲- امنیت، بسترساز توسعه است؛ بدین معنا که توسعه تنها در بستر امنیت، شکل می‌گیرد (مؤمن‌زاده، ۱۳۸۶: ۲۷).

با توجه به ماهیت و چند بعدی بودن مقوله امنیت شهری، می‌توان نتیجه گرفت که مدیریت امنیت

شهری بر اساس توسعه پایدار شهری مدیریتی جامع، واحد و همه جانبه نگر و فراتر از وضعیت موجود را می‌طلبد (رهنمایی و پورموسوی، ۱۳۸۵: ۱۹۰).

در توسعه پایدار شهری، کیفیت زندگی انسان، در فضای شهری محور قرار می‌گیرد؛ طوری که تداوم زندگی شهروندان توأم با بالندگی و رفاه اجتماعی باشد و به پایداری محیط شهری آسیبی نرسد (نورنژاد، ۱۳۷۷: ۱۸۷). اصلی‌ترین کارکرد حکومت‌ها، بحث تأمین امنیت است، از حفظ تأمین امنیت مرزها گرفته تا حفظ امنیت شهرها و تأمین امنیت شهروندان که از مهم‌ترین وظایف آن‌ها محسوب می‌شود (فیروزی، ۱۳۸۵: ۱۳).

### ضوابط و ملاحظات استقرار کاربری‌های تهدیدپذیر از منظر برنامه‌ریزی پدافند غیر عامل

- ضوابط انتخاب سایت تأسیسات دفاعی - اقتصادی (کارخانجات، پتروشیمی، پادگان‌ها و...)
- تأسیسات در پناه کوه‌ها، داخل دره‌ها و جاهایی که به راحتی در معرض دید دشمن قرار نگیرد و نزدیک شدن به سوی آنها به سهولت میسر نباشد، ایجاد شوند (ملکی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۳۴۸).
- توجه به عوامل زیربنایی و دسترسی‌ها، شامل شبکه راه‌ها، فرودگاه‌ها، خطوط راه‌آهن و... از اهمیت بسیار زیادی در مکان‌یابی برخوردار است و تأسیسات به گونه‌ای ایجاد شوند که هم‌رنگی و هماهنگی با محیط طبیعی (کوهستانی، شهری و...) را داشته باشند و از عوارض طبیعی استفاده شود (پورمحمدی و همکاران، ۱۳۹۱: ۵).
- در مکان‌یابی تأسیسات و تجهیزات شهری، نظیر نیروگاه‌های برق، تصفیه‌خانه‌های آب و... داشتن فاصله مناسب از مناطق مسکونی و دیگر کاربری‌های پرخطر (پادگان‌ها، انبارها و...) از ضروریات است. با توجه به مطالب فوق، احداث مجموعه‌های دفاعی، باید برآورده‌کننده شرایط زیر باشد: دید دشمن را نسبت به استقرار کور نماید (استتار، اختفاء، پوشش) در صورت رؤیت، تشخیص درست آن برای دشمن مشکل باشد (فریب) در صورت تشخیص درست، به راحتی هدف سلاح‌های دشمن قرار نگیرد (پراکندگی)، در صورت هدف قرار گرفتن، آسیب ندیده یا کمتر آسیب ببینند (استحکام) (صفا و غضنفری‌نیا، ۱۳۸۸: ۳۶).

### • ضوابط پدافندی کاربری‌های مسکونی

آنچه مسلم است این است که برای مقابله با بحران‌ها و حفظ امنیت انسان‌ها در مراکز شهری، باید پراکنش و توزیع جمعیت از حد مطلوبی برخوردار باشد تا بتواند در مواقع بحرانی کم‌ترین آسیب مالی و جانی را متحمل شود؛ لذا باید تمهیداتی در مکان‌یابی کاربری‌های مسکونی در محیط شهری برای مقابله با این مخاطرات ارائه گردد:

۱. قبل از تهیه نقشه کاربری اراضی شهری باید نقشه نقاط حساس شهر از لحاظ تهدیدات شناسایی و از جانمایی کاربری مسکونی در این نقاط جلوگیری گردد. هم‌چنین در صدور پروانه‌های ساختمانی، مد نظر باشد که در ساختمان‌های بالای ۴ واحد، ساختن پناهگاه اجباری باشد. البته ساختن پناهگاه باید با

- همکاری مالی دولت صورت گیرد (شورای عالی معماری و شهرسازی، ۱۳۸۸: ۱۱).
- ۲. تمرکز افراد، سرمایه‌ها و... در یک محدوده، امکان هدف‌گیری محیط را افزایش می‌دهد و همچنین هم‌جواری ساختمان‌ها و تمرکز آن‌ها در یک محوطه فشرده، سبب افزایش خطرپذیری و تأثیرات جانبی آنها می‌گردد؛ پس باید در مکانیابی مسکونی این نکات مد نظر قرار گیرد (ملکی و برندکام، ۱۳۹۱: ۹۷).
- ۳. در طراحی کلی محیط مسکونی بهتر است که به صورت غیر متمرکز و منظم باشد تا ضریب ایمنی افزایش یابد و توصیه می‌شود حداقل فاصله ایمنی مسیرهای دسترسی از ساختمان‌های مسکونی برای کاهش خطر ریزش آوار برابر با یک سوم ارتفاع ساختمان باشد (قائد رحمتی و عاشورلو، ۱۳۹۰: ۵۹۱).

#### • ضوابط پدافندی مکانیابی آتش نشانی

از کاربری‌های مهم که در مواقع بحرانی، کارایی فوق‌العاده‌ای دارند و باید در مکان‌یابی آن حساسیت نشان داد آتش نشانی است:

۱. تقریباً به ازای هر ۵۰ هزار نفر، یک ایستگاه آتش‌نشانی تأسیس گردد. همچنین، هر ایستگاه آتش‌نشانی باید ۱/۵ کیلومتر را پوشش دهد؛ این مساحت برابر با ۷ کیلومتر مربع می‌باشد (مهندسین مشاور عرصه، ۱۳۷۵: ۱). همین‌طور باید فضای واگذاری به اداره مرکزی و هر یک از ایستگاه‌های آتش‌نشانی برابر با معیارهای سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی پیش‌بینی شود و تأسیساتی که آتش‌سوزی، زیان فراوانی به آنها می‌رساند، باید سیستم آتش‌رسانی ویژه‌ای در سازمان خود پیش‌بینی کنند (زیاری، ۱۳۸۵: ۱۳۷).
۲. استقرار ایستگاه‌های آتش‌نشانی باید در حاشیه معابر اصلی باشد. در صورت استقرار در کنار معابر محله‌ای، باید در مکانی که امکان ارتباط با معبر اصلی وجود دارد، قرار گیرد و استقرار در زمین‌های دوبر که بر دو معبر اصلی دسترسی داشته باشد، ارجحیت دارد (تقوایی، ۱۳۸۷: ۹۹).
۳. آتش‌نشانی باید در جایی مکان‌یابی گردد که محل خروجی آن، تقاطع باشد. همچنین یک طرفه بودن خیابان‌های شهر باعث عدم کارایی ایستگاه‌های آتش‌نشانی می‌گردد؛ ساختمان ایستگاه آتش‌نشانی باید در برابر مخاطرات کاملاً ایمن باشد (قائد رحمتی و عاشورلو، ۱۳۹۰: ۵۹۳).

#### • ضوابط پدافندی کاربری بهداشتی درمانی

هر از چندگاهی تعدادی از جمعیت کشور ما در اثر بروز بحران از بین رفته، صدمات اقتصادی و جانی زیادی متحمل می‌شوند. برای این منظور، جانمایی کاربری درمانی و جلوگیری از هم‌جوار شدن آن با دیگر کاربری‌های متعارض و متضاد و رعایت فاصله مناسب از این‌گونه کاربری‌ها، می‌تواند هم به حفظ و دوام کاربری کمک نماید و هم در زمان جنگ، خدمات‌رسانی بهتری را ارائه داده و از آسیب‌پذیری تا حد قابل ملاحظه‌ای بکاهد. مکان بیمارستان باید با توجه به اصول و معیارهای پدافند شهری طراحی شود:

۱. برخورداری از تجهیزات کافی، جهت افزایش ظرفیت پذیرش بیماران در شرایط اورژانس، حداقل دو برابر شرایط عادی باشد. همچنین، ساخت انبارهای امن برای تجهیزات اورژانسی و... ضروری است.
۲. باید در یک فضای وسیع، مکان‌یابی گردند و فضاهای باز اطراف بیمارستان برای استفاده در مواقع بحرانی آماده شده باشند. البته با یک طراحی دقیق، می‌توان از فضاهای باز شهری در مواقع بحرانی به عنوان بیمارستان استفاده کرد. همچنین چادر امدادی برای بستری کردن اضطراری بیماران همواره موجود باشد.
۳. عرض معبر منتهی به بیمارستان باید به نحوی باشد که افراد و وسایل امدادی به سهولت بتوانند به بیمارستان دسترسی پیدا کنند و امکان تخلیه سریع در موارد اضطراری، شامل راه‌های خروجی‌های مناسب و دسترسی آسان و سریع کلیه بخش‌های بیمارستان به راه خروجی و... وجود داشته باشد (حسینی، ۱۳۸۶: ۵۷).

#### • ضوابط خاص تأسیسات سوخت

- لازم است مهم‌ترین فعالیت‌های متکی به انرژی در سطح منطقه، شناسایی و دسته‌بندی شوند و فعالیت تأسیسات بزرگ سوختی در نقاط پر خطر محدود گردد.
- لازم است برنامه‌ریزی‌های لازم برای مواجهه با خطرات احتمالی در اثر آسیب به شبکه (به ویژه آتش‌سوزی و نشت نفت و گاز) به عمل آید و توصیه می‌شود که امکان استفاده از شبکه‌های دیگر نفت و گاز به ویژه در سکونت‌گاه‌های مهم فراهم گردد. همچنین امکان اتصال شبکه تأسیسات سوخت موجود به شبکه‌های دیگر تأسیسات سوخت، فراهم آید (ملکی، ۱۳۹۱: ۱۷۴).

#### • ضوابط خاص تأسیسات برق

- با توجه به اینکه وجود جریان برق در حیات سکونت‌گاه‌ها و سایر عناصر منطقه‌ای به ویژه در زمان سانحه اهمیت فراوانی دارد، لازم است تا تأسیسات برق از نظر میزان اتکاء به منابع و عناصر دیگر (مثل اتکاء به منابع انرژی و یا تأسیسات آب) بررسی شده و توصیه می‌شود در طراحی تأسیسات جدید، ایمنی و امکان تداوم فعالیت از نظر منابع متکی به آن تأمین شود.
- ضروری است برای تأسیسات حیاتی کانون‌های زیستی (به ویژه پر تراکم) امکانات برق اضطراری تأمین گردد، و واحدهای برق اضطراری باید در جاهای امن نصب شوند.
- ضروری است پیش‌بینی‌های لازم برای قطع برق کاربری‌های خطرناک و بخش‌هایی از تأسیسات برق که احتمال آتش‌سوزی در آن‌ها وجود دارد، در زمان سانحه به عمل آید؛ همچنین در بخش‌هایی از تأسیسات برق که احتمال خطر آتش‌سوزی و مانند آن وجود دارد، ضروری است پیش‌بینی‌های لازم برای قطع



جریان برق و تخلیه مکان، انجام شود. به علاوه، شکل کالبدی - فضایی شبکه تأسیسات برق از نظر آسیب‌پذیری بررسی شود و شبکه به ترتیبی طراحی شود که در صورت قطع برق بر اثر سانحه، امکان اتصال به شبکه‌های موازی و جایگزین فراهم گردد (مهندسين مشاور تهران پادير، ۱۳۸۸: ۳۴).

#### • ضوابط پدافندی پناهگاه‌های شهری

در تعریف پناهگاه گفته می‌شود: «پناهگاه به مکانی اطلاق می‌گردد که به خاطر طراحی تخصصی و کاربری خاص در مقابل انواع تهدیدات، نسبت به ساختمان‌های متعارف از درجه حفاظت و ضریب ایمنی بالاتری برخوردار باشد و امنیت بیشتری برای افراد فراهم نماید» (مرکز تحقیقات مسکن و شهرسازی، ۱۳۸۸: ۳۸).

۱. رعایت فاصله محل احداث پناهگاه، مخازن سوخت، چاه‌های آب، انبارهای شیمیایی و... الزامی است. این فاصله با توجه به مقیاس خطرات احتمالی حاصل از موارد مذکور تعیین می‌گردد.
۲. محل احداث پناهگاه عمومی باید بر اساس فاصله مناسب، جهت دسترسی سریع افراد تعیین گردد. در صورت امکان، بهتر است تا محل پناهگاه در زیر زمین و به شکل مدفون در نظر گرفته شود؛ ایجاد پناهگاه‌ها در کنار تأسیسات و سازمان‌های نظامی، صنعتی و داخل شهرها و مجتمع‌های بزرگ مسکونی و پناهگاه‌های خانوادگی، نقش بسیار ارزشمندی در کاهش میزان تلفات انسانی حاصل از آثار سلاح‌های دشمن خواهد داشت (صفا و غضنفری نیا، ۱۳۸۸: ۱۰).
۳. پناهگاه‌ها باید بتوانند در مقابل اثرات ناشی از جنگ افزارهای متعدد از قبیل انفجار، ترکش و هرگونه آلودگی ناشی از احتراق و اشتعال مواد منفجره، مقاوم باشند. از این رو رعایت ویژگی‌هایی از قبیل استحکام سازه در برابر انفجار، ممانعت از ورود هوای آلوده و دارا بودن تجهیزات فیلتراسیون در این گونه ابنیه، توصیه می‌گردد. متعاقباً ضرورت وجود سیستم‌های تأمین هوا و خروج هوا در طراحی نیز بدیهی به نظر می‌رسد. موقعیت مکانی پناهگاه باید به گونه‌ای باشد که امکان انتقال سریع پرسنل و تجهیزات به داخل آن‌ها میسر باشد. برای نیل به این هدف، می‌توان راه‌های دسترسی زیرزمینی بین پناهگاه‌ها و ابنیه استفاده کننده از آن ایجاد نمود (موحدی نیا، ۱۳۸۸: ۶۲).
۴. مسیر ورودی به پناهگاه باید از امنیت بالایی برخوردار باشد و به صورتی طراحی گردد که در مواقع حساس، مسدود نگردد و باید دور از بخش‌های آسیب‌پذیر ساختمان، مانند فضای تأسیساتی (آب و فاضلاب و...) قرار گیرد (مرکز تحقیقات مسکن و شهرسازی، ۱۳۸۸: ۳۹). در شوروی سابق پناهگاه‌ها به پنج نوع تقسیم‌بندی می‌شدند:

جدول ۱. تقسیم‌بندی انواع پناهگاه‌ها در شوروی سابق (مأخذ: زیاری، ۱۳۸۰: ۸۹ و پورمحمدی و همکاران، ۱۳۹۰: ۶۵۷)

نوع	مشخصات	ملاحظات
۱. پناهگاه‌های سنگین خیلی عمیق	نزدیک به نقطه انفجار* منطقه حساس* ساخته شده، قدرت مقاومت آن ۲۰ اتمسفر اضافه فشار است. برای اقامت طولانی در نظر گرفته شده است.	تونل‌های عمیق در زیر زمین- تونل‌های کوهستانی* در دامنه تپه‌ها* این نوع پناه- گاه‌ها در درجه اول برای حفاظت مقامات دولتی و حزبی و ارتشی و دفاع غیر نظامی اختصاص دارد.
۲. پناهگاه‌های منفرد دور از منطقه حساس	این نوع پناهگاه کلا یا جزئی در زیر زمین ساخته شده است. دارای قدرت مقاومت در مقابل ۱۰ تا ۱۵ اتمسفر اضافه فشار بوده و برای اقامت طولانی ۱۵۰ تا چندین صد نفر در نظر گرفته شده است.	این پناهگاه‌ها برای حفاظت مؤسسات صنعتی و کارگران آنها و در صورت لزوم حفاظت مردم پیش بینی شده است.
۳. خطوط زیرزمین* مترو*	در شهرهای مسکو- لنینگراد- کیف خطوط مترو رسماً به عنوان پناهگاه تعیین شده است. ایستگاه‌ها و مسیرهای مترو که حداقل در عمق ۳۰ متری قرار دارند، مجهز به درهای خروجی ضد موج انفجار هستند.	خطوط مترو در مسکو از ۷۰ تا ۷۵ کیلومتر طول دارند و از یک تا دو میلیون نفر می‌توانند در آنجا پناهنده شوند* در حدود ۲۰ تا ۴۰ درصد جمعیت* طبق برنامه‌ای که در دست اجراست ۵۵ کیلومتر به طول متروی مسکو اضافه خواهد شد.
۴. پناهگاه‌های زیرزمینی در آپارتمان‌ها و بناهای عمومی* پناهگاه سردابی*	این پناهگاه‌ها کاملاً زیر سطح زمین قرار دارند و از لحاظ حفاظت در مقابل موج انفجار اتمی* تا حدی* و تشعشعات و ... ترتیبات لازم داده شده است. سقف این پناهگاه‌ها یا از دالان‌های بتنی است که میله‌های فولادی را نگه می‌دارند یا از بتن مسلح است* بر حسب نوع مصالح ساختمانی و طرز قرار گرفتن آنها* گنجایش ۱۰۰ تا ۱۵۰ نفر را دارند.	این پناهگاه‌ها دارای درهای خروجی با دودکش لاستیکی است. سیستم تهویه مکانیکی یا دستی دارد. دارای درب خروجی اضطراری است و گاهی با زیر زمین منزل مجاور مربوط است. تدارکات خواروبار، پیش-بینی نشده است؛ پناهندگان باید غذای خود را همراه بیاورند.
۵. پناهگاه‌های ساده و موقت* ضد ریزش‌های اتمی*	از گودال‌هایی که در زیر خاک حفر می‌شود یا از غارهای دامنه کوه‌ها و تپه‌ها استفاده می‌شود. هر نوع مصالح ساختمانی که در دسترس باشد- حتماً باید از یک متر کمتر پوشش با خاک نداشته باشد. برای اقامت مدت خیلی کوتاهی در نظر گرفته شده است گنجایش ۱۰۰ تا ۲۵۰ نفر را دارد.	طبق آزمایش‌های انجام شده می‌توان در ظرف ۲۴ ساعت در نقاطی که قبلاً تعیین شده از این نوع پناهگاه‌ها ایجاد کرد. در مورد تعیین محل مناسب و همچنین حفر و مرتب ساختن این قبیل پناهگاه‌ها تمرینات کافی به عمل می‌آید.

### ضوابط و اصول استقرار کاربری فضاهای سبز و باز

۱. قابلیت گریز و امکان پناه‌گیری به دسترسی‌های کافی بستگی دارد؛ نحوه مجاورت قطعات تفکیکی با گذر، همجواری فضای باز و ساخته شده هر قطعه با گذر و نیز درجه محوریت معابر باید مورد بررسی قرار گیرد. الگوی فضاهای باز در کل سطح بافت بخش‌های مسکونی، عامل دیگری در افزایش کارایی بافت، هنگام سوانح طبیعی است. موقعیت و سطح قرارگیری فضاهای باز و همجواری با ساختارها یا عوارض

طبیعی با توجه به وسعت آن می‌تواند موجب آسیب فضاهای باز شود (عزیزی و اکبری، ۱۳۸۷: ۲۷).

۲. فضاهای باز، نقش مهمی در کاهش آثار و نتایج اکثر حوادث طبیعی و مصنوعی دارند. فضاهای باز می‌توانند در مواقع اضطراری به عنوان یک منطقه در دسترس با امکان فرار و استقرار و پناه گرفتن در آن مطرح باشند. بدین ترتیب طراحی مناسب فضاهای باز داخل بافت‌های شهری یکی از مهم‌ترین حربه‌ها جهت مقابله با خطر محسوب می‌گردد. سودمندی فضاهای باز در محدوده شهری، بستگی به تعداد این فضاها، توزیع یکسان آن‌ها در تمام شهر و همچنین تداوم سیستم مناطق سبز دارد (زبردست و محمدی، ۱۳۸۴: ۸).

### ملاحظات پدافندی در رابطه با عامل ارتفاعات (توپوگرافی) در گذر زمان

در گذشته بر عامل توپوگرافی زیاد تأکید شده است (به جز دوران رنسانس که بیشتر اصول هنری و زیباشناسی در شهرسازی به کار رفته و کمتر اصول دفاعی مد نظر قرار گرفته است). هر چند که عامل ارتفاع و قرار گرفتن بر بلندی تا حد معینی مطلوب است؛ اما امروزه انتخاب ارتفاع زیاد برای استقرار کاربری‌های استراتژیک یا ایجاد شهرهای نظامی مناسب و مطلوب نمی‌باشد. اهمیت عامل توپوگرافی مربوط به زمانی بود که فن‌آوری جنگی پیشرفت چندانی نداشت:

الف) در دوران‌های قدیم در بالای کوه‌ها، قلاع و استحکامات دفاعی خود را می‌ساختند و بعدها به فکر ایجاد این مراکز و حتی مراکز حیاتی دیگر در دامنه کوه‌ها افتادند که این مورد نیز تا زمان جنگ جهانی اول اهمیت داشت (فرید، ۱۳۷۵: ۲۴۸).

ب) اهمیت دادن به استتار و مکان‌یابی مراکز استراتژیک در داخل شهرها، نمی‌تواند به صورتی که شایسته باشد، جواب‌گو باشد. از این مورد می‌توان در سطحی وسیع از عامل توپوگرافی برای مکان‌یابی و استتار صنایع استراتژیک کشوری و دور از مراکز شهری استفاده کرد. همچنین، استقرار کاربری‌ها در ارتفاعات، بسته به این که در خود شهر واقع شود یا اینکه در اطراف شهر مستقر شود، باید متفاوت باشد. حتی‌الامکان بایستی از ایجاد تأسیسات حیاتی در دشت‌های مسطح یا نسبتاً هموار اجتناب کرد؛ زیرا تأسیسات احداث شده در چنین محل‌هایی را نمی‌توان از دید دشمن مخفی نگه داشت. از سوی دیگر، دشمن در حمله به آن‌ها نیز با مشکل عوارض مواجه نمی‌شود و می‌تواند ضمن پرواز در ارتفاع کم و قرار نگرفتن در دید رادارها، با اوج‌گیری به موقع، هدف را مورد اصابت قرار بدهد و مجدداً در ارتفاع پایین از صحنه دور شود (صفا و غضنفری نیا، ۱۳۸۸: ۳۸).

## مواد و روش‌ها

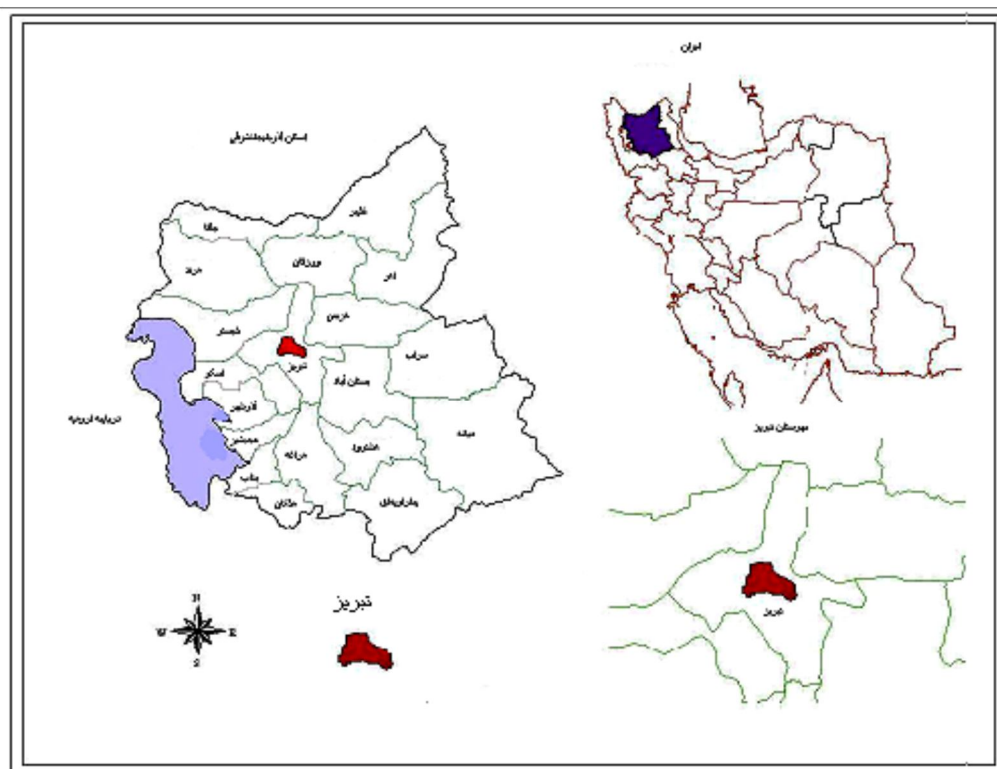
روش تحقیق این مقاله توصیفی-تحلیلی است. اطلاعات لازم با مراجعه به کتب و مقالات موجود جمع آوری شده است. همچنین نقشه‌هایی از استقرار مراکز و کاربری‌های استراتژیک تهیه شده و مورد تحلیل قرار گرفته است. در این پژوهش، ابتدا آمار و داده‌های مورد نیاز از مراجع مربوطه، گردآوری شده است، سپس نقشه‌های پایه بدست آمده از سازمان‌ها و مراکز مرتبط در محیط اتوکد مپ<sup>۱</sup> ویرایش شده و در محیط نرم افزار GIS10، ArcCatalog<sup>۲</sup> به منظور تعریف توپولوژی<sup>۳</sup> و ایجاد ژئودیتابیس<sup>۴</sup> مورد تحلیل و پردازش قرار گرفته است. ایجاد پایگاه داده و تحلیل‌های مکانی در محیط ArcMap<sup>۵</sup> صورت گرفته است. بدین ترتیب، پایگاه داده‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی آماده شده و بانک اطلاعاتی تکمیل گردیده است و اطلاعات مکانی و توصیفی ترکیب شده و تجزیه و تحلیل اطلاعات در محیط GIS، با به کارگیری الزامات پدافند غیر عامل و نیز ضوابط کاربری‌ها صورت پذیرفته است. خروجی اطلاعات به صورت نقشه، ارائه شده و تحلیل‌ها و نتایج متناسب با موضوع، ارائه گردیده است.

## منطقه مورد مطالعه

فلات آذربایجان که شهر تبریز در آن واقع است، حلقه اتصال ما بین فلات ایران با فلات ارمنستان از سوی شمال و فلات آناتولی از سوی غرب است (پناهی جلودار، ۱۳۷۹: ۸۰). موقع جغرافیایی و استقرار شهر تبریز در محل مقاطع دره‌ها و شیب‌های ملایم، باعث موقعیت استراتژیک این شهر شده است. شهر تبریز به عنوان بزرگ‌ترین متروپل شمال غرب ایران با وسعتی حدود ۱۳۱ کیلومتر مربع با ارتفاع متوسط حدود ۱۲۰۰ متر در جلگه‌ای به همین نام (جلگه تبریز) واقع شده است (شفاعتی، ۱۳۸۹: ۹۰).

به همراه عوامل اقتصادی و انسانی و به ویژه مرزهای سیاسی و فرهنگی، طرق ارتباطی داخلی و راه‌های ترانزیتی تبریز به کشورهای همجوار (شوروی سابق، ترکیه و عراق) باعث ایجاد یک موقعیت ممتاز و استراتژیک برای شهر تبریز شده است (اصغری زمانی، ۱۳۷۹: ۱۴۶). به علاوه، عواملی، همچون: وجود آب فراوان در مکانیابی شهر، تأثیر به سزایی داشته است (فرید، ۱۳۷۵: ۷). موقعیت جغرافیایی شهر، حدود ۳۸ درجه و ۸ دقیقه عرض شمالی و ۴۶ درجه و ۱۵ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ است (جوادی، ۱۳۸۵: ۲۲۴).

1. Autodesk map
2. ArcCatalog
3. Topology
4. Geodatabase
5. ArcMap



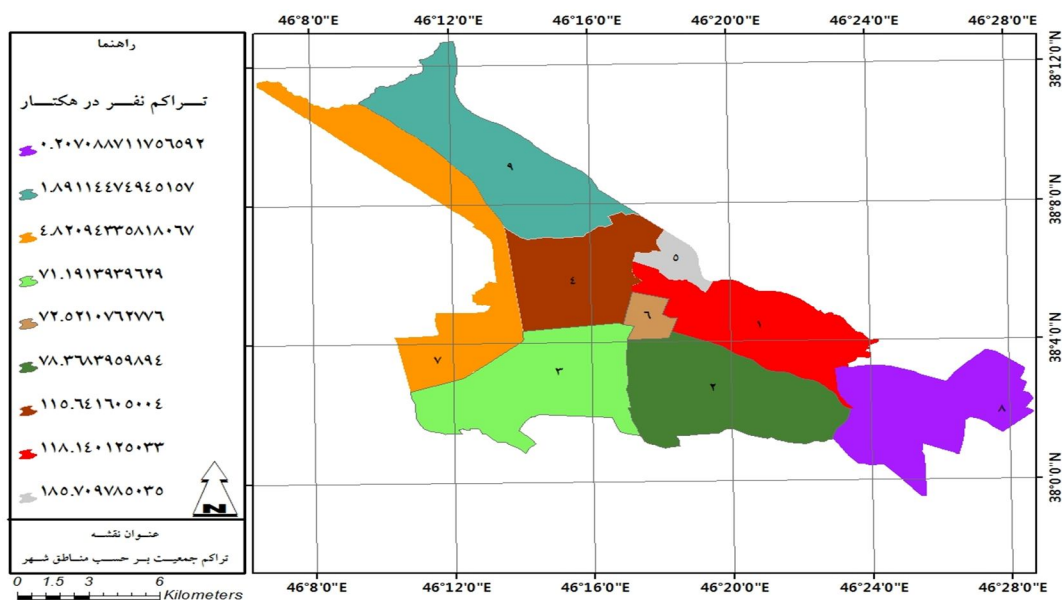
شکل ۱. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه (کلانشهر تبریز) مأخذ: (ملکی، ۱۳۹۱: ۸۳)

سطح کلّ محدوده طرح جامع مصوب شهر، ۲۵۷۱۷ هکتار بوده است که با کسر کاربری‌های کلانشهر و سطوح غیر قابل ساخت و ساز، سطح مفید شهری طرح جامع حدود ۱۲۶۷۳ هکتار می باشد (مهندسیین مشاور عرصه، ۱۳۷۴). تبریز از شمال به شهرستان مرند و اهر، از جنوب به شهرستان مراغه و هشترود از مشرق به شهرستان سراب و میانه و از مغرب به دریاچه ارومیه محدود است. در مشرق این شهر، کوه عینعلی و زینعلی به چشم می‌خورد و سلسله جبال قراچه‌داغ را که در شمال و شمال شرقی واقع شده، به دامنه‌های کوه سهند متصل می‌کند. همچنین بزرگ‌ترین رود تبریز، آجی‌چای یا تلخه‌رود است که از کوه‌های سبلان سرچشمه می‌گیرد (عمرانی، ۱۳۸۵: ۱۵).

### یافته‌های پژوهش

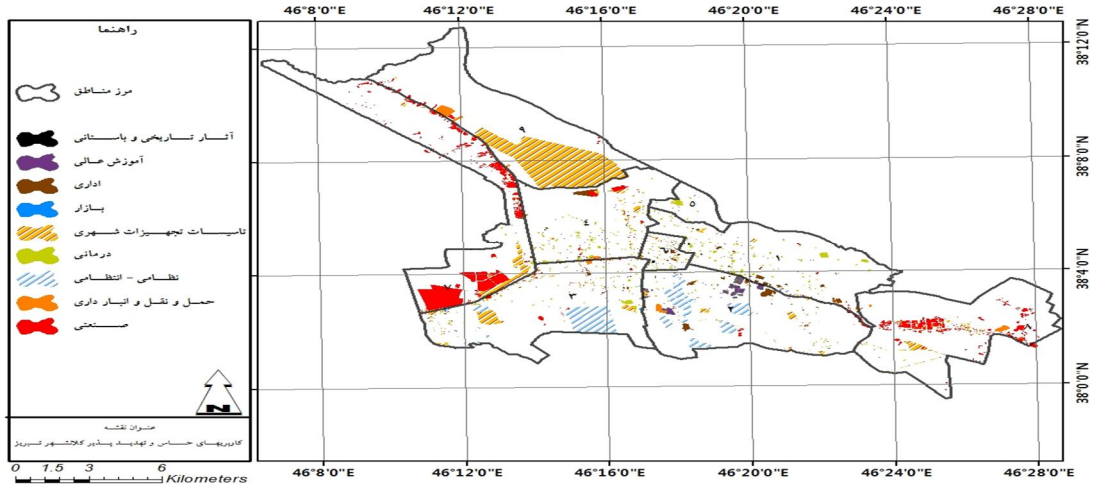
رشد سریع و روزافزون جمعیت و بی‌توجهی به احتمال وقوع سوانح در توسعه و نحوه استقرار مراکز جمعیتی و عدم رعایت ابتدائی‌ترین نکات ایمنی و وضعیت نامناسب بسیاری از ساخت و سازهای شهری از جمله عواملی هستند که زندگی شهر و ساکنان آن را در مقابل حوادث به ویژه بحران جنگ، آسیب‌پذیر می‌سازد. با توجه به نقشه تراکم جمعیتی مناطق کلانشهر تبریز (متذکر است که منطقه‌بندی صورت گرفته با توجه به منطقه‌بندی مصوب طرح جامع صورت گرفته است)، مناطق ۵ و ۱۰ دارای بیشترین میزان تراکم جمعیتی می‌باشند که علت

این امر را می‌توان تا حدود زیادی در نوساز و طبقاتی بودن سازه‌های این مناطق خلاصه نمود و باید نسبت به جلوگیری از تراکم بیش از حد جمعیتی و پراکنش جمعیت در این مناطق، توجه بیشتری نشان داده و در صورت وجود کاربری‌های پر خطر و مورد تهدید در این مناطق متراکم، اقدامات لازم صورت پذیرد. همچنین، مناطق ۸، ۹ و ۷ دارای کم‌ترین تراکم جمعیتی می‌باشند که علت این امر را نیز با توپوگرافی نامساعد و تازه تأسیس بودن محدوده منطقه ۸ و محدوده صنعتی و آلاینده منطقه ۷ و وجود تأسیسات و پایانه‌های حمل و نقل و فرودگاه در منطقه ۹ توجیه نمود؛ این تراکم نسبتاً کم با توجه به کاربری‌های ذکر شده در هر کدام از محدوده‌ها تقریباً مطلوب و بجا مکانیابی شده است و باید تراکم کم جمعیت در همجواری با اینگونه کاربری‌های تهدیدپذیر، حفظ شود.

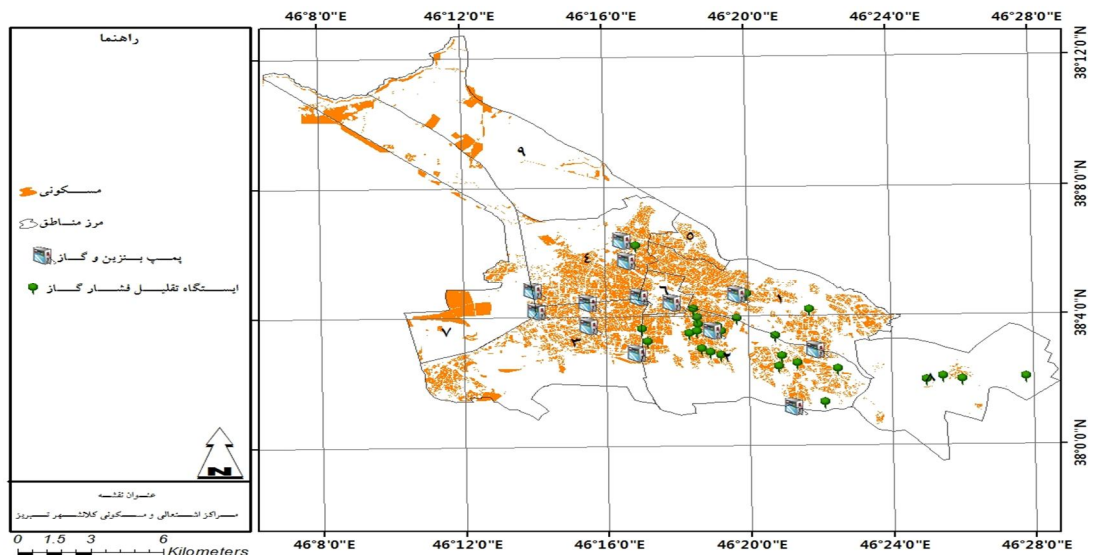


شکل ۲. تراکم جمعیت بر حسب مناطق شهر

با توجه به نقشه شماره ۳، بیشترین کاربری‌های تهدیدپذیر که در نقشه نیز نمایان است؛ بازار در مرکز شهر به عنوان قلب تپنده و اثری ملی تاریخی قرار دارد و در حواشی جنوب و جنوب غربی و شمال و شمال غربی نیز بیشترین کاربری‌های نظامی، صنعتی و تأسیسات تجهیزاتی شهری استقرار یافته‌اند که باید نسبت به خارج کردن پادگانها و مراکز نظامی و دیگر کاربری‌های قابل انتقال، اقداماتی در حد وسیع انجام پذیرد. همچنین، نسبت به تبدیل این مکان‌ها به شهرک‌های خوابگاهی و مراکز تفریحی اقداماتی اساسی صورت پذیرد و تا زمان انتقال اینگونه کاربری‌ها به خارج از شهر از توسعه و تراکم شهر و جمعیت در این محدوده‌ها جلوگیری به عمل آید. به علاوه در قالب ایجاد کاربری چند منظوره، نسبت به ایجاد یک استادیوم ورزشی با رعایت ملاحظات به ساخت یک فرودگاه در قالب کاربری ذکر شده در محدوده شهر و در جهت مخالف مکان فرودگاه فعلی (منطقه ۸ و مسیر جاده تهران) اقدام گردد.



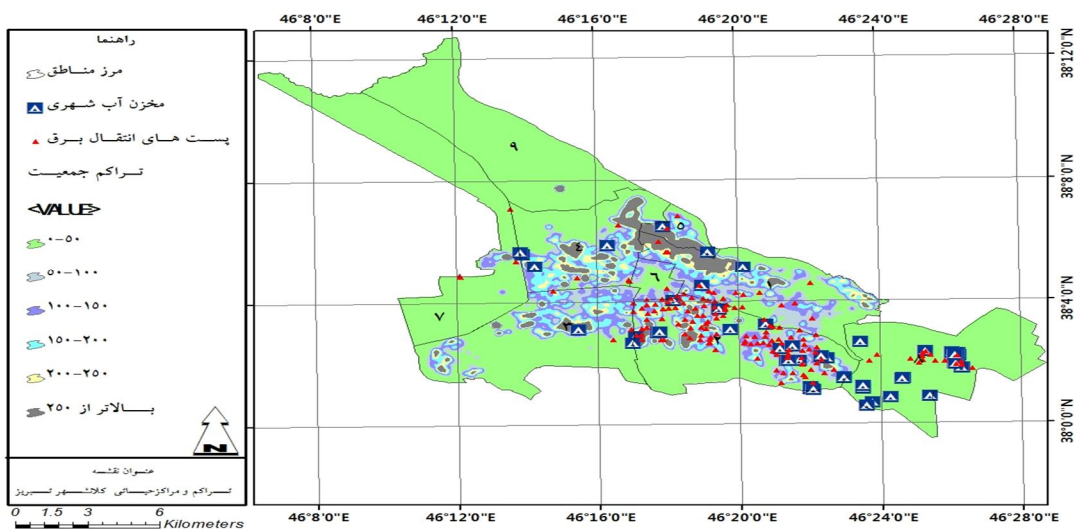
شکل ۳. کاربری‌های حساس و تهدیدپذیر سطح کلانشهر تبریز



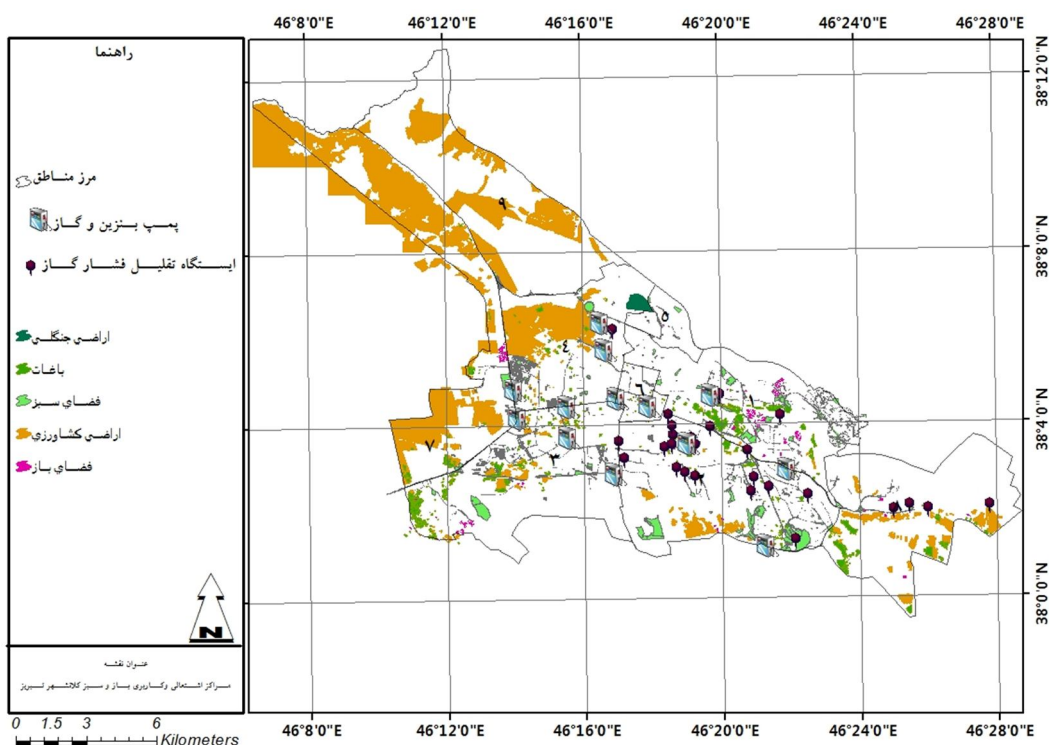
شکل ۴. مراکز اشتعالی سطح کلانشهر تبریز

با توجه به نقشه مراکز اشتعالی و کاربری‌های مسکونی، بیشترین تراکم اینگونه مراکز اشتعالی را در نواحی مرکزی و پرتراکم جمعیتی شاهد هستیم و تنها منطقه ۸ دارای کم‌ترین کاربری مسکونی می‌باشد. منطقه ۷ و ۹ نیز به دلیل استقرار فرودگاه و کارخانه تراکتورسازی و ماشین‌سازی و... تقریباً فاقد این‌گونه کاربری اشتعالی می‌باشند. از نظر کاربری اشتعالی، این مناطق به شکل محدوده‌هایی امن محسوب می‌شوند؛ تنها کاربری‌های تهدیدکننده در این مناطق همان کاربری‌های صنعتی و فرودگاهی می‌باشند؛ به دلیل فضاهای باز بیشتر و پراکنش مطلوب، کاربری مسکونی در این محدوده‌ها مکانی بهینه هستند و تنها کاربری‌های صنعتی و فرودگاهی در زمان بحران جنگ، مورد تهدید قرار می‌گیرند و آسیب انسانی کمتری، حداقل تا زمان حمله به این مراکز خواهیم داشت؛ اما در نقشه کاربری‌های حیاتی به عنوان عناصر سازنده و متحرک شهر و

ساکنان آن با تجمع بیش از حد این گونه کاربری‌ها در مناطق کم جمعیت (۸ و ۱۰) و کمبود یا عدم وجود اینگونه کاربری‌ها در مناطق (۹ و ۷ و ۴ و ۳ و ۵) مواجه هستیم؛ این در حالی است که مناطق با جمعیت متراکم (۵ و ۶ و تا حدودی ۴) دارای کم‌ترین تعداد اینگونه واحدها و مراکز انتقال شریان حیاتی هستیم که باید در برنامه‌های آبی با نگرش و رویکردی منطقی نسبت به ملاحظات پدافند غیر عامل، در این مناطق، برنامه‌ریزی‌های کاربردی و اساسی صورت پذیرد.



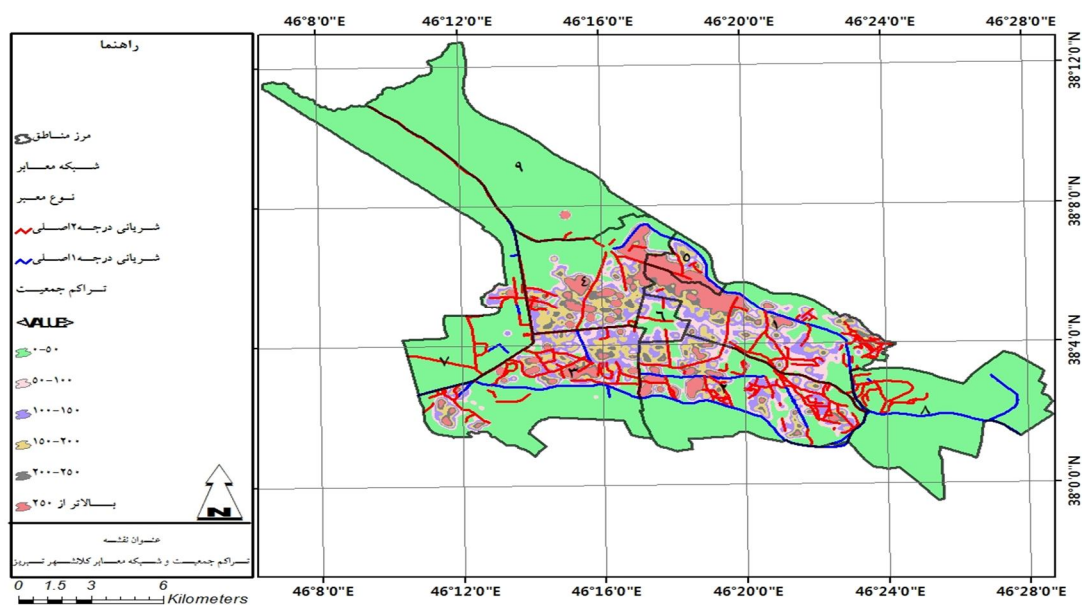
شکل ۵. تراکم جمعیت و پراکنش مراکز حیاتی



شکل ۶. پراکنش مراکز اشتعالی در پهنه فضاهای باز



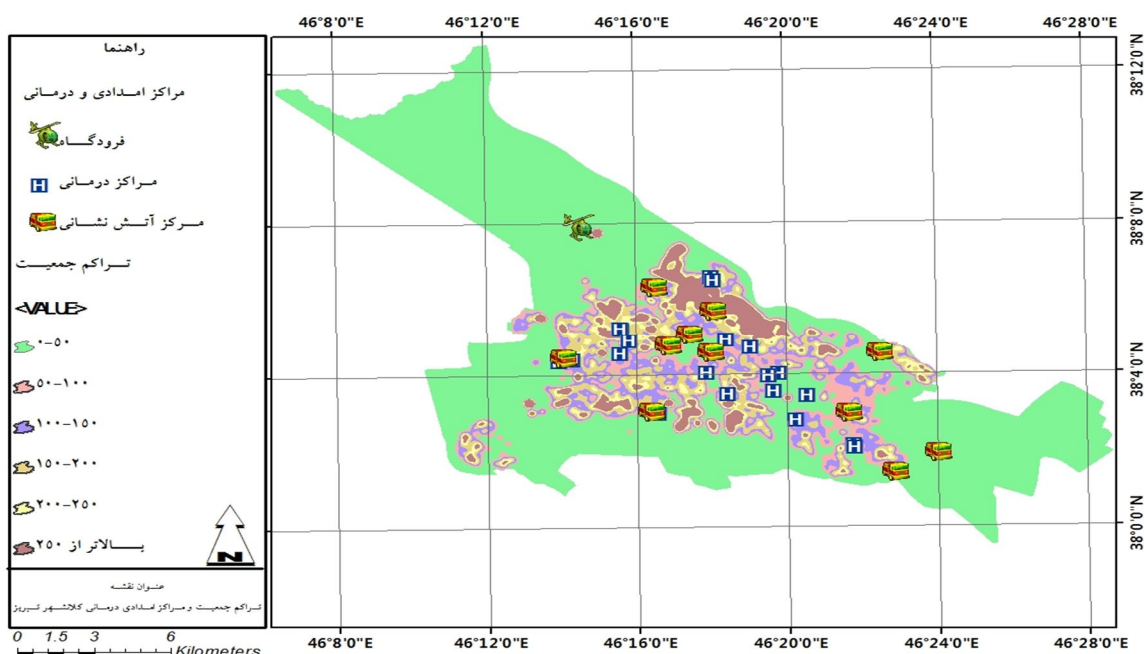
با توجه به نقشه فوق و با عنایت به این که کاربری‌های فضاهای باز و سبز (باغات، پارک‌ها و...) بیشترین کارایی و کاربرد را در زمان بحران و بعد از آن ایفا می‌کنند؛ در این نقشه، مناطق جنوبی و جنوب شرقی شهر به دلیل تراکم کم جمعیت و همچنین کم‌ترین کاربری‌های اشتعالی و حساس مناطقی بهینه و مطلوب بوده و مناطق مرکزی شهر (منطقه ۶ و ۲ و تا حدودی ۳) به دلیل تجمع کاربری‌های اشتعالی و کمبود فضاهای باز و سبز مناطقی پرمخاطره و تهدیدپذیر محسوب می‌شوند؛ این در حالی است که مناطق ۹ و ۷ و تا حدودی منطقه ۴ دارای بیشترین فضاهای باز و سبز بوده؛ اما وجود کاربری‌های صنعتی و عظیم با تولید فرا ملی (تراکتورسازی و ماشین‌سازی) و قرارگیری فرودگاه شهر در منطقه ۹ این مناطق را با تهدید روبه‌رو کرده است که این امر جلوگیری از توسعه شهر به سوی این مناطق و ضرورت انتقال این گونه کاربرها را به خارج از شهر می‌طلبد.



شکل ۷. تراکم جمعیت و شبکه معابر

همانطور که در شکل ۷ نیز نمایان است، مناطقی با تراکم جمعیتی بالا (۱ و ۵ و ۶) دارای کم‌ترین واحد و مقدار از نظر شبکه شربانی بوده و دلیل این مهم را می‌توان به قدیمی بودن اندازه قطعات کم و بافت حاشیه‌نشین شهر در این گونه مناطق و محلات نسبت داد که با برنامه‌ریزی بهینه در قالب ساماندهی بافت‌های فرسوده، دسترسی به شبکه شربانی و سازه‌های مقاوم و پایدار را می‌توان سبب شد. با توجه به نقشه شهر و میزان تراکم جمعیت در هر کدام از مناطق ۹ گانه کلانشهر تبریز، عدم توزیع بهینه مراکز امدادی و بیمارستانی هم به نسبت تراکم جمعیت و هم از لحاظ رعایت ملاحظات پدافند غیر عامل در برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری در سطح مناطق قابل مشاهده می‌باشد؛ به گونه‌ای که مناطق مرکزی اشباع و مناطق

حاشیه‌ایی شهر از جمله مناطق ۹،۸ و تا حدودی ۳ و ۷ فاقد این گونه کاربریها می‌باشند. عدم توجه به این موضوع حتی در زمان غیر از بحران، قابل توجه نبوده و در زمان بحران، می‌تواند عملیات زنده‌یابی و مرده‌یابی و خدمات‌رسانی مطلوب را به مصدومان با مشکل مواجه نموده و توجیه‌پذیر نخواهد بود؛ لذا ضروری است که در برنامه‌ریزی‌های آتی، رعایت و ملاحظات پدافندی با توجه به پتانسیل‌های بحران‌خیزی و از همه مهم‌تر رعایت اصل پراکنش با خدمات دهی بهینه و همه‌جانبه‌نگر در دستور کار قرار گیرد؛ تا در زمان بحران، بتوان کم‌ترین خسارات را متحمل و از آسیب‌پذیری نقاط پرخطر با اجرای برنامه‌ها و رعایت ضوابط و ملاحظات پدافند غیر عامل در برنامه ریزکاری اراضی شهری در سطح بالایی کاسته شود.



شکل ۸. تراکم جمعیت و پراکنش مراکز امدادی و درمانی

## بحث و نتیجه گیری

گسترش شبکه‌های ارتباطی و زیرساخت‌های شهری از یک طرف و عدم رعایت ابتدایی‌ترین نکات ایمنی در ساخت و سازهای شهری و بدون برنامه بودن رشد و توسعه شهر از سوی دیگر زمینه ایجاد خسارات زیاد در زمان وقوع بحران را فراهم می‌سازد (عبدالهی، ۱۳۸۲: ۱۱۱).

آنچه که پدیده جنگ را در شهرها به یک فاجعه تبدیل می‌کند در بسیاری موارد، وضعیت شهرسازی نامناسب است. بنابراین، با به کار بردن اصول برنامه‌ریزی شهری، همچون: برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، منطقه‌بندی شهری، تمرکززدایی، جلوگیری از توسعه نواحی در همجواری با کاربری‌های پر مخاطره و مورد تهدید، می‌تواند ضریب آسیب‌پذیری شهرها را در مقابل مخاطره جنگ کاهش دهد. در خصوص سازگاری و

ناسازگاری کاربری‌ها در محدوده به دلیل افزایش پتانسیل خطر انفجار، اجتناب از ترکیب کاربری‌های مسکونی و اداری یا تولیدی ضروری می‌باشد. جلوگیری از استقرار کارگاه‌ها و انبارها و... در محلات مسکونی ضروری است؛ مگر اینکه خطر انفجار و آتش‌سوزی وجود نداشته باشد. همچنین به علت وجود ایستگاه‌ها و مراکز اشتعالی، مانند پمپ بنزین و مراکز تقلیل فشار گاز و... در محدوده، احتمال آتش‌سوزی در حین وقوع حمله و بمباران و بعد از آن وجود دارد که در این مورد بایستی اقدامات اساسی صورت گیرد.

در نهایت باید گفت احداث مراکز خود امدادی محلی چند منظوره، می‌تواند کمک بسیار مؤثری در تقویت توان واکنش اضطراری پس از هر حمله و عملیات انفجاری باشد. علاوه بر این، ارتقاء سطح آمادگی جامعه برای واکنش اضطراری از طریق آموزش در سطوح مختلف و در میان گروه‌های مختلف از مردم، یکی از اقدامات اساسی برای بالا بردن سطح آمادگی جامعه در شرایط اضطراری می‌باشد.

با توجه به نتایج بدست آمده از میزان و دامنه آسیب‌پذیری کاربری فضای باز و سبز، مناطق ۱،۲،۶ و ۵ دارای بیشترین میزان آسیب‌پذیری و مناطق دیگر از وضعیت و موقعیت تقریباً مطلوبی برخوردارند؛ اما به طور کلی کاربری فضای باز و سبز مناطق ۳،۴،۹ و تا حدودی مناطق ۷ و ۸ از وضعیت نسبتاً مطلوبی برخوردار است که باید با اهتمام بیشتر به کاربری‌های واقع در این مناطق، نگرسته شود تا بتوان وضعیت فعلی حفظ و یا حتی از میزان آسیب‌پذیری این کاربری‌ها با اعمال و اجرای ضوابط و ملاحظات پدافند غیر عامل در برنامه-ریزی کاربری اراضی شهری کاست.

همچنین در محدوده‌های جنوب و جنوب غربی و شمال و شمال غربی شهر نیز باید نسبت به انتقال و جابه‌جایی کاربری‌های تهدیدپذیر و یا کم کردن بار ترافیکی این‌گونه کاربری‌های مورد تهدید، اقدامات لازم صورت پذیرد. متذکر است که با اتخاذ این‌گونه ملاحظات از آثار مخرب و زیان‌بار جنگ و حتی عملیات‌های تروریستی در این کلانشهر جلوگیری نموده و خسارات شهر به حداقل رسد.

### پیشنهادات

- برنامه‌ریزی بهینه برای مکان‌یابی کاربری اراضی شهری یا همان بحث سازگاری، مطلوبیت و... توزیع و پراکنش پادگان‌ها و مراکز حساس نظامی، صنایع، تأسیسات و تجهیزات شهری و... از یکدیگر و عدم تجمع آن‌ها در جوار یکدیگر (انتقال و جابه‌جایی کاربری‌های تهدیدپذیر به نقاط دیگری از شهر به ویژه در محدوده منطقه ۸ و جنوب منطقه ۸ شهر).
- عدم تمرکز جمعیت در کنار مراکز اشتعالی و در منطقه خاصی از شهر به خصوص مناطق مرکزی شهر.
- توزیع مناسب فضاهای باز در سطح شهر و بالاخص در جوار کاربری‌های پرخطر (مناطق ۱، ۵، ۲) و با جمعیت بالا و همچنین ایجاد شبکه عبور و مرور مناسب در مناطق پرخطر و متراکم از جمعیت.

- جنگل کاری و ایجاد فضای سبز در کنار مراکز صنعتی و شیمیایی به ویژه در مناطق ۷، ۹ و ۳ و تا حدودی منطقه ۸ کلانشهر تبریز (برای جذب مواد خطرناک و مسموم کننده شیمیایی و...) و اطراف پادگان‌ها و... (برای تأمین آسایش روانی مردم در مواقعی غیر از مواقع بحرانی که با ایجاد جنگل در اطراف این مراکز نظامی فراهم می‌شود و...).
- پیش‌بینی کاربری‌های چند منظوره در طرح‌های جامع و تفصیلی شهری، طرح‌های عمرانی و دیگر طرح و برنامه‌های شهری، در قالب پارک‌ها و مراکز تفریحی توریستی به ویژه در حد فاصل منطقه ۴، ۹ و ۶. به دلیل وجود فضاهای باز و سبز و همچنین جلوگیری از ساخت و سازهای چندین طبقه در قالب مجتمع‌های تجاری و مسکونی، در جوار و حد فاصل میادین و پل‌های زیر گذر و روگذر و... این نوع کاربری‌ها باید مد نظر قرار گیرد تا در مواقع بحرانی، خود این گونه مراکز و کاربری‌ها بحران‌زا نشوند و شبکه حمل و نقل و امداد را با مشکل مواجه نکنند.
- با توجه به موقعیت قرارگیری و خصوصیات کلانشهر تبریز در ابعاد طبیعی (از قبیل توپوگرافی، جهت باد و...) و انسانی (وجود کاربری‌های ناسازگار و معارض و صنایع آلاینده در داخل بافت و محدوده شهر، همانند کارخانه تراکتورسازی- ماشین سازی- پالایشگاه تبریز که در سطح ملی و فراملی فعالیت دارند) و نیز نتایج حاصل از تحلیل بصری سطح کلانشهر تبریز، می‌توان اقدام به نوسازی و بهسازی شهری نمود؛ البته نباید خارج کردن و توزیع بهینه کاربری‌های مخاطره آمیز شهر و همچنین راهبرد هدایت توسعه در سطح محلات قدیمی و ریز بافت شهر که عمدتاً دارای معابر تنگ و باریک و پیچ در پیچ و مصالح کم دوام هستند را در این زمینه فراموش کرد. علاوه بر این، نوسازی و بهسازی، نیاز توسعه فیزیکی شهر را به زمین‌های بکر و پیرامونی از بین می‌برد، هزینه خدمات شهری را کاهش می‌دهد و باعث کارآمد شدن بافت شهر در مواقع بحران می‌شود؛ لذا توصیه می‌شود با توجه به موارد و موانعی که ذکر آن‌ها رفت به اسکان سرریز جمعیت شهر تبریز و دیگر نواحی اطراف در شهر جدید سهند و شهرها و شهرک‌های اقماری و همجوار از قبیل: ایلخچی، آذرشهر و... و حتی هدایت توسعه فیزیکی شهر در محدوده منطقه ۸ و جنوب آن، در جهت بهبود اوضاع شهر اقدام نمود.

## منابع

اصغری زمانی، اکبر. ۱۳۷۹، پژوهشی در روند حاشیه نشینی در ایران، مورد نمونه شهر تبریز، رساله کارشناسی ارشد، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، استاد راهنما: کریم حسین‌زاده دلیر، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز.

پناهی جلودار، قربان. ۱۳۷۹، **تحلیلی بر روند شهرنشینی در مادر شهرهای ایران، نمونه شهر تبریز**، رساله کارشناسی ارشد جغرافیای شهری، استاد راهنما: محمدرضا پورمحمدی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز.

پورمحمدی محمدرضا، شفاعتی آرزو و ملکی کیومرث. ۱۳۹۰، **پدافند غیرعامل الزامی در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای**، سومین همایش ملی پدافند غیرعامل، ۷ و ۸ اردیبهشت، دانشگاه ایلام، صص ۶۵۴-۶۶۱.

پورمحمدی، محمدرضا، شفاعتی، آرزو و ملکی، کیومرث. ۱۳۹۰، **مدیریت و برنامه‌ریزی شهری با تأکید بر پدافند غیرعامل راهبردی در ایمنی و توسعه پایدار شهری**، یازدهمین کنگره جغرافیدانان ایران، شهریور، دانشگاه شهید بهشتی، صص ۱-۱۱.

پورمحمدی محمدرضا، ملکی کیومرث، شفاعتی آرزو، برندکام فرهاد. ۱۳۹۱، **برنامه‌ریزی شهری متناسب با پدافند غیرعامل با تأکید بر ارزیابی بهینه کاربری اراضی شهری**، نشریه سپهر، زمستان، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، صص ۷۰-۸۶.

تقوایی، مسعود. ۱۳۸۷، **برنامه‌ریزی و مدیریت بحران شهری با تأکید بر امکانات، خدمات آتش‌نشانی**، نشر کنکاش، اصفهان.

جوادی، اردشیر. ۱۳۸۵، **راهکارهای احیاء مرکز شهر؛ نمونه موردی: شهر تبریز**، پایان‌نامه دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، استاد راهنما: محمدرضا پورمحمدی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز.

حسینی، سید بهشید. ۱۳۸۶، **تدوین معیارهای پدافند غیرعامل در معماری اماکن عمومی**، تهران، مؤسسه آموزشی تحقیقاتی پدافند غیرعامل دانشگاه هنر تهران.

حکیم‌وند، حامد. ۱۳۸۷، **نقش کاربری بهینه اراضی در کاهش آسیب‌های ناشی از زمین‌لرزه‌ها، نمونه موردی شهرک باغمیشه تبریز**؛ پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، استاد راهنما: محمدرضا پورمحمدی، دانشگاه پیام نور تهران.

دهخدا، علی اکبر. ۱۳۵۱، **لغت نامه دهخدا**؛ جلد چهارم، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.

رهنمایی، محمد تقی و سیدموسی پورموسوی. ۱۳۸۵، **بررسی ناپایداری‌های امنیتی کلان شهر تهران براساس شاخص‌های توسعه پایدار شهری**، فصلنامه پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۷، صص ۱۹۳-۱۷۷.

زبردست، اسفندیار و غسل محمدی. ۱۳۸۴، **مکان‌یابی مراکز امداد رسانی در شرایط وقوع زلزله با استفاده از GIS و روش ارزیابی چند معیاری AHP**؛ نشریه هنرهای زیبا، شماره ۲۱، صص ۵-۱۶.

زیاری، کرمت‌اله. ۱۳۸۰، برنامه‌ریزی پدافند و پناهگاه شهری، نشریه صفا، سال ۱۱، شماره ۳۲، بهار و تابستان، صص ۸۰-۸۹.

زیاری، کرمت‌اله. ۱۳۸۵، برنامه‌ریزی شهرهای جدید، چاپ هفتم، انتشارات سمت، تهران.

زیاری، کرمت‌اله. ۱۳۸۶، برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری؛ چاپ سوم، انتشارات دانشگاه یزد، یزد.

شفاعتی، آرزو. ۱۳۸۹، توسعه میان‌افزا؛ به سوی راهبرد توسعه مطلوب شهری، نمونه موردی محور تاریخی-فرهنگی کلانشهر تبریز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، استاد راهنما: محمدرضا پورمحمدی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز.

شورایعالی معماری و شهرسازی. ۱۳۸۸، مقررات شهرسازی و معماری طرح‌های توسعه و عمران مصوب شورایعالی معماری و شهرسازی کشور، نشر توسعه، تهران.

صفا، پیمان و سجاد غضنفری نیا. ۱۳۸۸، استحکامات و سازه‌های امن، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران.

عبدالهی، مجید. ۱۳۸۲، مدیریت بحران در نواحی شهری، انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور، تهران.

عزیزی، محمد مهدی، اکبری، رضا. ۱۳۸۷، ملاحظات شهرسازی در سنجش آسیب‌پذیری شهرها از زلزله، مطالعه موردی: منطقه فرحزاد، تهران؛ نشریه هنرهای زیبا، شماره ۳۴، تابستان، صص ۲۵-۳۶.

عمرانی، بهروز. ۱۳۸۵، بررسی زلزله‌های تاریخی و زلزله‌نگاری در تبریز، مجموعه مقالات اولین همایش ملی مدیریت بحران زلزله در شهرهای دارای بافت تاریخی، دانشگاه یزد، صص ۱۰-۲۷.

فرید، یدالله. ۱۳۷۵، جغرافیا و شهرشناسی، چاپ چهارم، انتشارات دانشگاه تبریز، تبریز.

فیروزی، محرمعلی. ۱۳۸۵، فرصت‌ها و چالش‌های جغرافیای امنیتی تهران، رشد آموزش جغرافیا، دوره ۲۱، شماره ۲، زمستان، صص ۱۰-۱۷.

قائد رحمتی، صفر و عاشورلو، مهرباب. ۱۳۹۰، برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری مبتنی بر اصول پدافند غیرعامل، مجموعه مقالات سومین همایش ملی پدافند غیرعامل، دانشگاه ایلام، اردیبهشت، صص ۵۸۸-۵۹۵.

مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن. ۱۳۸۸، پیش‌نویس مبحث ۲۱ پدافند غیرعامل مقررات ملی ساختمان، ویرایش ۶.

ملکی، کیومرث. ۱۳۸۹، بهینه سازی کاربری اراضی با تأکید بر پدافند غیر عامل و نقش راهبردی آن در برنامه ریزی شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)؛ مطالعه موردی: شهر سنندج، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، استاد راهنما: محمدرضا پورمحمدی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز.

ملکی، کیومرث؛ برندکام فرهاد و آرزو شفاعتی. ۱۳۹۰، ضرورت توجه به پدافند غیرعامل در برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، راهبردی در کاهش آثار حملات خارجی، سومین همایش ملی پدافند غیرعامل، ۸ و ۷ اردیبهشت، دانشگاه ایلام، صص ۱۳۴۴-۱۳۵۱.

ملکی کیومرث. ۱۳۹۱، ارزیابی و تحلیل آسیب‌پذیری کاربری‌های حساس شهر تبریز از منظر پدافند غیر عامل با تأکید بر بحران زلزله با استفاده از GIS، طرح تحقیقاتی همکاران بخش دفاع سازمان جغرافیائی نیروهای مسلح.

ملکی، کیومرث، برندکام فرهاد. ۱۳۹۱، دفاع و امنیت شهری از منظر پدافند غیرعامل و خلق فضاهای دفاع پذیر بر پایه شهر امن از گذشته تا به امروز، نشریه سپهر، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، دوره ۲۱، شماره ۸۱، بهار، صص ۹۱-۱۰۳.

موحدی نیا، جعفر. ۱۳۸۸، اصول و مبانی پدافند غیرعامل، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران.

مؤمن زاده، رضا. ۱۳۸۶، مفاهیم اساسی در رابطه جغرافیا و امنیت ملی، نشریه سپهر، دوره ۱۶، شماره ۶۴، زمستان، صص ۲۵-۳۴.

مهندسین مشاور تهران پادیر. ۱۳۸۸، طرح ریز پهنه‌بندی خطر زمین لرزه‌های شهر تبریز مطالعات شهرسازی (جلد اول)، وزارت مسکن و شهرسازی سازمان مسکن و شهرسازی آذربایجان شرقی.

مهندسین مشاور عرصه. ۱۳۷۵، تدوین استانداردهای حفاظت شهرها در برابر حریق، انتشارات سازمان شهرداری‌های کشور، تهران.

مهندسین مشاور عرصه. ۱۳۷۴، مطالعات طرح جامع «بافت فیزیکی و مورفولوژیکی شهر تبریز»، جلد ۱۴.

مهندسین مشاور عرصه. ۱۳۷۴، مطالعات طرح جامع «بافت فیزیکی و مورفولوژیکی شهر تبریز»، جلد ۱۴.

نورنژاد، مسعود. ۱۳۷۷، راهی به سوی توسعه پایدار، ماهنامه اطلاعات سیاسی اقتصادی، سال ۱۲، شماره‌های ۱۳۱-۱۳۲، صص ۱۸۵-۱۹۳.

هوپر، جی. لئونارد و دورگ، جی. مارتا. ۱۳۸۶، امنیت و طراحی سایت، ترجمه محمد جواد رحمانی و دیگران، انتشارات شهیدی، تهران.

هژبری نوبری، علیرضا. ۱۳۸۱، نگاهی جدید به معماری دفاعی اورارتور، مجموعه مقالات مطالعات ایران، نشر مطالعات فرهنگی بین المللی، صص ۴۰-۴۸.