

## معیارهای پدافند غیرعامل در طراحی معماری ساختمان‌های جمعی شهری

تاریخ دریافت: ۹۱/۷/۲۹

تاریخ پذیرش نهایی: ۹۱/۱۱/۲۲

سیدبهبشید حسینی\* - محسن کاملی\*\*

### چکیده

ملاحظات دفاعی و نظامی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در شکل‌گیری هرگونه سکونتگاه انسانی در طول تاریخ است و گستردگی پدیده شوم جنگ در طول تاریخ به حدی است که هیچ نقطه سکونتی بر روی کره زمین مصون از آن نبوده است. از این رو آرامش کنونی به معنای تداوم دائمی آن نبوده و اهمیت حفظ و تقویت آمادگی دفاعی در تمامی ابعاد و از جمله در زمینه پدافند غیرعامل، فرآیندی پیوسته، توسعه‌پذیر و کاملاً بديهي است. یکی از جنبه‌های مهم طراحی و توسعه شهری، تأکید و توجه به کمیت و کیفیت آسیب‌پذیری شهر در برابر آسیب‌های ناشی از حملات نظامی است و نیاز به توسعه و اجرای تدابیر پدافند غیرعامل به منظور کاهش آسیب‌پذیری شهرها در برابر صدمات جنگ ضرورت فزاینده‌ای پیدا کرده است. این مقاله با روش توصیفی تحلیلی و با تکیه بر گردآوری اطلاعات به روش کتابخانه‌ای، اینترنتی و تحقیقات میدانی به شناخت آسیب‌ها و تهدیدات ساختمان‌های جمعی شهری می‌پردازد و پس از دست یافتن به معیارهای فنی، با به کار بستن آن‌ها در مرحله طراحی معماری سطح امنیت شهروندان، در شرایط رویداد احتمالی جنگ‌های مدرن (موسوم به جنگ نسل ششم) افزایش یافته و به دنبال آن موجب ارتقاء توان دفاعی و سطح امنیت ملی در برابر تهدیدهای فزاینده محیط پیرامونی می‌شود. نتایج تحقیق معیارها و راهکارهایی است که به صورت مجزا برای هر کاربری خاص در ساختمان شهری بیان شده و به صورتی تدوین شده که در آن معیارها متناسب با ویژگی‌های جنگ‌های مدرن است، از مقیاس کلان (سلول شهری) به مقیاس خرد (تک بناها) می‌رسد و به تفکیک کاربری‌های منتخب ارائه شده است. هم‌چنین هم بر بهسازی و هم بر طراحی معماری ساختمان‌های عمومی (منتخب) تأکید دارد و بر تأمین مهم‌ترین و حیاتی‌ترین نیازهای زمان بحران تمرکز می‌نماید. در کنار موارد فوق بر سازماندهی، استفاده بهینه از امکانات، تأسیسات، فضاها و ساختمان‌ها در شرایط اضطراری نیز توجه دارد.

واژگان کلیدی: دفاع غیرعامل، ساختمان‌های شهری، تهدیدات، طراحی معماری.

\* استادیار معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر، تهران، ایران.

\*\* کارشناسی ارشد معماری، دانشکده مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی قم، قم، ایران و عضو باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان (نویسنده مسئول).

## مقدمه

اصولاً در طول تاریخ به‌ویژه از هنگام پدیدارشدن تجهیزات و تسلیحات پرنده (بالن، هواپیما و موشک در طول دو جنگ جهانی) و نیز بر اثر تکوین و توسعه فناوری‌های برتر نظامی در عصر حاضر، تبعات ویرانگر جنگ به تمامی مراکز زندگی و فعالیت کشورهای مورد هجوم کشیده شده و آن‌ها را با خود درگیر می‌نماید. تجارب هشت سال دفاع مقدس همراه با درس‌هایی از جنگ‌های ویرانگر آمریکا با تعدادی از همسایگان ما به خوبی دلایل محکمی برای اثبات این مدعا هستند (Hosseini, 2004, p. 28). با استناد به این تجارب جای تردیدی نمی‌ماند که در جنگ‌های احتمالی آینده کلیه مراکز اسکان و فعالیت کشورهای مورد هجوم و از جمله مراکز صنعتی، ارتباطی و حتی شهرها و ساختمان‌های عمومی (به‌دلیل برخورداری از کارکردهای متنوع پشتیبانی، خدماتی، ارتباطی) مواجه با تهدید انهدام و نابودی گسترده و تلفات سنگین انسانی هستند. بر این اساس شهرها و ساختمان‌های عمومی نیز همواره در صدر اهداف مورد توجه مهاجمین قرار دارند و ضربه به آن‌ها دارای آثار مخرب گسترده بر عملکردهای شهری است که در پیروزی مهاجم دارای اهمیت کلیدی می‌باشد. به طوری که حتی برخلاف مقررات بین‌المللی آنان را از جمله به این‌گونه مراکز انسانی باز نمی‌دارد. از این رو توجه به ضروریات مربوط به کاهش آسیب‌پذیری این‌گونه اماکن جایگاه مهمی در افزایش توان دفاعی هر کشوری دارد (Bonakdar, 2007, p. 106).

### ۱. ضرورت انجام تحقیق

گسترده‌گی پدیده شوم جنگ در طول تاریخ به حدی است که هیچ نقطه سکونتی بر روی کره زمین مصون از آن نبوده است. از این رو آرامش کنونی به معنای تداوم دائمی آن نبوده و لذا اهمیت حفظ و تقویت آمادگی دفاعی در تمامی ابعاد و از جمله در زمینه پدافند غیرعامل، فرآیندی پیوسته، توسعه‌پذیر و کاملاً بدیهی است (Vahidi Ashtiani, 1991, p. 68) و برخی آمارهای مربوط به حملات ارتش بعث عراق نمایانگر علاقه ارتش مهاجم بعثی به حمله به مناطق جمعیتی و شهری کشورمان در سال‌های دفاع مقدس است. طبق این اطلاعات در طول هشت سال جنگ تحمیلی عراق علیه ایران شش شهر شامل خرمشهر، سومار، مهران، نفت‌شهر و هویزه به میزان ۱۰۰ درصد تخریب شدند. به علاوه ۱۷ شهر دیگر بین ۱۵ تا ۸۵ درصد بر اثر حملات توپخانه‌ای، هوایی و موشکی دشمن تخریب شدند. در مجموع مناطق مسکونی ۶۱ شهر کشور مورد تهاجم نظامی قرار گرفت (Daei Nezhad, 2007, p. 206).

چنانچه بپذیریم اصل حفاظت از جان انسان‌ها و حفظ محیط زندگی انسانی باید به عنوان یک راهبرد در تصمیم‌گیری‌های کلان ملی و شهرسازی لحاظ شود، آن‌گاه مطالعه و پژوهش در زمینه پدافند غیرعامل اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. نظر به توجه نظام جمهوری اسلامی به اهمیت ملاحظات پدافند غیرعامل جهت افزایش نسبی سطح امنیت شهروندان و حفظ و ارتقاء توان دفاعی کشور در صورت رویداد یک جنگ احتمالی، پژوهش در حوزه مطالعات معماری و طراحی شهری و نیز تدوین معیارهای فنی طراحی ساختمان‌های عمومی یک نیاز ضروری و مهم به شمار می‌آید.

### ۲. اهداف تحقیق

هدف اصلی از انجام پژوهش حاضر استخراج و تدوین آن دسته از معیارهای فنی است که به منظور بهبود طراحی معماری ساختمان‌های عمومی براساس ملزومات پدافند غیرعامل کاربرد داشته و در راستای ارتقاء توانمندی‌های ملی به منظور محافظت از سرمایه‌های فیزیکی و به‌ویژه انسانی کشور نقش مؤثری ایفا نمایند.

اجرای پژوهش حاضر علاوه بر هدف اصلی یاد شده حاوی اهداف دیگری نیز می‌باشد که در اولویت‌های بعدی قرار داشته ولی هر یک به تنهایی می‌توانند نقطه آغاز طرح‌های مهم و کاربردی دیگری در حوزه مطالعات نظامی و به‌ویژه پدافند غیرعامل باشند. تعدادی از مهم‌ترین این دسته اهداف که در مقاله حاضر بیشتر مورد توجه می‌باشند، عبارتند از:

۱. کاهش نسبی خلاءهای علمی موجود در کشور در زمینه دانش فنی طراحی معماری مراکز جمعیتی و شهری بر پایه ملزومات دفاعی و پدافندی؛
۲. توسعه زبان مشترک میان متخصصین معماری و طراحی شهری با متخصصین علوم نظامی از طریق تبیین امکانات گسترده حاصل از ترکیب ملاحظات پدافندی با اصول طراحی معماری و شهری در ارتقاء توان دفاعی کشور.
۳. به‌روزرسانی دانش فنی و نظری در باب میزان اثربخشی کاربرد اصول رایج پدافند غیرعامل در طراحی معماری مراکز جمعیتی و شهری.

### ۳. روش‌شناسی تحقیق

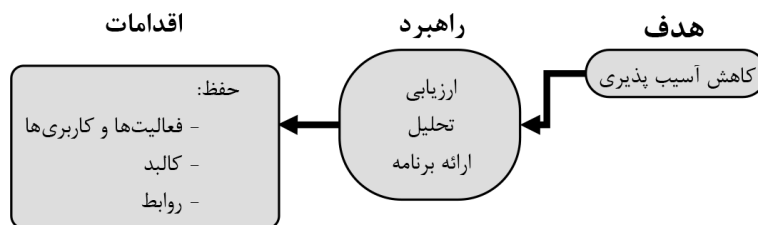
هدف اصلی از نگارش مقاله استخراج و تدوین آن دسته از معیارهای فنی است که به منظور بهبود طراحی معماری ساختمان‌های عمومی براساس ملزومات پدافند غیرعامل کاربرد داشته و به روش تحلیلی توصیفی انجام شده است که در راستای ارتقاء توانمندی‌های ملی به منظور محافظت از سرمایه‌های فیزیکی و به ویژه انسانی کشور نقش مؤثری ایفا

می‌نماید. مقاله حاضر مبتنی بر مطالعات مکتوب و کتابخانه‌ای و به دنبال آن بررسی‌های میدانی، به کمک روش‌های ساده‌سازی اطلاعات ارائه‌شده تا نقاط ضعف و خلاءهای موجود شناسایی شوند و در نهایت معیارهای فنی طراحی معماری ساختمان‌های عمومی در تلاش برای پاسخ به بخشی از این نیاز کلیدی ارائه خواهند شد.

#### ۴. پدافند غیرعامل در معماری

معماری و شهرسازی به عنوان یک واسطه، قدرت دفاعی را بالا می‌برد و در ارضاء نیاز به امنیت در سلسله مراتب پله ای مازلو اثر مثبت داشته و باعث بقای انسان می‌شود. در «اکستیکس»، واژه «دفاع» در مقابل «دشمن» تهدیدات انسان ساز و واژه «ایمنی و حفاظت» در مقابل تهدیدات طبیعی به کار می‌رود (Nakabayashi, 2009, p. 86). با این رویکرد روانشناسانه به معماری و شهرسازی، بحث ایمنی و امنیت باید در کلیه سطوح برنامه ریزی و طراحی، از موضوعات کلان شهرسازی تا معماری و جزئیات فنی مد نظر قرار گیرد. پدافند غیرعامل در معماری و شهرسازی می‌تواند علاوه بر کاهش خسارات تهدیدات انسان‌ساز جنگ و بمباران هوایی و غیره، جهت کاهش خطرپذیری در برابر انواع خطرات طبیعی نیز مفید واقع شود (Ahmadi, 1998, p. 44). تلفیق طراحی پدافند غیرعامل، برای مقابله با خطرات طبیعی مانند زلزله علاوه بر تهدیدات انسان ساز، در زمان صلح و جنگ، باعث «پایداری» طرح دفاعی می‌شود.

شکل ۱: اهداف، راهبرد و اقدامات در معماری پدافند غیرعامل



با توجه به مراحل تهاجم دشمن که شامل شناسایی، حضور، بازشناسی، نشانه‌روی، ایراد خسارت و فرار است، به‌کارگیری هریک از این الزامات و عوامل در طراحی پدافند غیرعامل به نوبه خود در یک یا چند مرحله از مراحل تهاجم دشمن خلل ایجاد کرده و دشمن را از دستیابی به هدف ناکام خواهد گذاشت.

الزامات معماری به گروه‌های خاصی طبقه‌بندی شده است (Asgharian Jedi, 2005, p. 50). این گروه‌ها عبارتند از:

۱. برنامه ریزی شامل مکان‌یابی و آرایش استقرار، موانع، پراکندگی و مدیریت ساخت و بهره‌برداری؛
  ۲. اغتشاش در دید دشمن شامل ضد مراقبت؛
  ۳. دید دشمن شامل استتار، اختفاء و عوامل فریب؛
  ۴. طراحی شامل معماری داخلی، فضاهای چند عملکردی، ورودی و خروجی‌های معمولی و اضطراری، مرمت‌پذیری، نمای داخلی و خارجی ساختمان؛
  ۵. ساخت شامل شبکه‌های زیرساخت، تأسیسات و استحکامات؛
  ۶. نوع برخورد با یک مکان جمعی در لحظه بحران (تهدید نظامی)؛
- در هنگام بروز یک تهدید نظامی، مجموعه اقدامات پدافند غیرعامل که در ارتباط با ساختمان‌های عمومی محله‌ها صورت می‌گیرد، شامل موارد زیر است:

شکل ۲: انواع برخورد با یک مکان جمعی در هنگام تهدید



#### ۴-۱- حفظ و پایداری

به این معنی که در هنگام تهدید نظامی باید این مکان از تیررس دشمن محفوظ بماند و در نتیجه بتوان آن را از حمله مستقیم مصون داشت. لیکن در صورت اصابت یک بمب یا موشک متعارف بتواند تا حد امکان خود را حفظ نموده و پایداری کند.

اما نظر به ساختار جنگ‌های نسل ششم که دقت آتش از ویژگی‌های آن است و همچنین سلاح‌های مدرن آمریکا که قادر به تخریب هرگونه سازه‌ای هستند، بحث پایداری از مقوله پدافند غیرعامل خارج می‌شود (Divsalar, 2007, p. 69). اقداماتی چون ایجاد اغتشاش در ردیابی و هدفگیری موشک‌های هوشمند و سایر اقدامات دفاعی که در حوزه پدافند غیرعامل قرار می‌گیرند. بنابراین در صورتی که مکانی به عنوان نقطه راهبردی شناسایی می‌شود و باید از کالبد و عملکرد آن محافظت کرد، با در نظر گرفتن شرایط جنگ مدرن، دفاع از این‌گونه اماکن از نوع دفاع مستقیم و به تعبیر بهتر پدافند عامل خواهد بود و کلیه اقدامات پدافند غیرعامل- از جنس معماری- تأثیر مهمی در حفظ و پایداری یک ساختمان عمومی نخواهند داشت.

#### ۴-۲- تخلیه

دومین شکل برخورد با یک تهدید نظامی در اماکن جمعی شهری، تخلیه آن مکان از افراد غیرنظامی و شهروندان است. هر چند تجربه دو جنگ اخیر (افغانستان و عراق) نشان داد که در جنگ نسل ششم اهداف غیرنظامی مورد حمله قرار نمی‌گیرند. لیکن به دو دلیل تخلیه ساختمان‌های عمومی به منظور حفظ جان شهروندان دارای اهمیت است. اول آن که در اثر حمله به مراکز مهم راهبردی احتمال آسیب‌های غیرمستقیم و جانبی حملات وجود دارد. به خصوص که اگر از سلاح‌های هسته‌ای ضعیف شده استفاده شود. در آن صورت امواج و تشعشعات انفجار، آسیب‌های قابل توجهی را به کاربری‌ها و اماکن مجاور وارد خواهد کرد. دلیل دوم اهمیت تخلیه، بحث جنگ روانی است که در صورت تشخیص دشمن در به راه اندازی جنگ روانی به منظور دستیابی به اهداف خود، از حمله به مراکز جمعیتی غیرنظامی دریغ نخواهد کرد. بنابراین اماکنی که در نتیجه تحلیل‌ها به رویکرد تخلیه منتهی می‌شوند، باید در طراحی آن‌ها مسیرهای فرار و دسترسی سریع و راحت در نظر گرفته شود. همچنین مکانی امن در شهر به جهت پناه گرفتن ساکنان آن باید از پیش اندیشیده شود.

#### ۴-۳- تغییر کاربری

نوع دیگری از مکان‌های جمعی وجود دارند که از دید دشمن نقاط راهبردی نیستند و همچنین نیازی به تخلیه جمعیت درون آن نیست. بلکه باید با تغییر کاربری و رفع نیازهای اساسی هنگام بحران از پتانسیل فضایی آن بهره جست. تغییر کاربری‌ها باید با طرحی از پیش اندیشیده شده باشد و شناسایی اماکن دارای پتانسیل صورت پذیرد چرا که اشتباه در انتخاب این‌گونه اماکن اثرات ناخوشایند و غیرقابل جبرانی خواهد داشت.

#### ۴-۴- ایزوله کردن

برخی از اماکن جمعی در شهر که در هنگام بروز تهدید باید به سرعت مورد محافظت غیرعامل قرار گیرند؛ یعنی کالبد معماری آن‌ها به گونه‌ای باشد که با کمترین دخالت نیروی انسانی (عامل) بتواند از محتویات درون خود محافظت نماید. شایع‌ترین و بارزترین این اماکن موزه‌ها و مرکز اسناد دولتی می‌باشد. این اماکن به دلیل کارکردشان نیاز به نوعی محافظت غیرعامل دارند که هنگام تهدید و یا هرج و مرج با کمترین مداخله انسانی قادر به حفظ محتویاتشان باشند. اقدامات از این جنس در حوزه معماری بسیار گسترده و مؤثر هستند و با اندکی توجه و رعایت برخی اصول در هنگام طراحی این‌گونه اماکن به نتایج بسیار ارزشمندی دست یافت و میزان امنیت عامل را حتی المقدور کاهش داد.

شکل ۳: نیازهای اصلی در هنگام بحران در سطوح مختلف



پایداری نقاط راهبردی و یافتن راه‌حلهایی برای حفظ کالبد و عملکرد از نتایج شناسایی و اولویت بندی اماکن به‌شمار می‌رود. با لحاظ کردن چهار نوع برخورد با یک مکان جمعی در هنگام تهدید و انواع اقداماتی که در خصوص معماری پدافند غیرعامل آن‌ها صورت می‌پذیرد، می‌توان چنین نتیجه گرفت: در اماکنی که اولویت اول حمله هستند، باید راهبردها و رهنمودها معطوف به تخلیه باشد؛ یعنی دسترسی برای خروج افراد، خوانا و مناسب جمعیت طراحی شود. در گزینه‌هایی که برای تغییر کاربری مناسب هستند، باید سعی در استحکام بخشی و تقویت بنا صورت گیرد و ایده‌ها معطوف به افزایش پایداری این اماکن باشد.

بناهایی که ایزوله کردن در برابر نفوذ و آسیب، مدنظر بوده است، رهنمودها معطوف به افزایش امنیت در برابر ورود و خروج و افزایش مقاومت نسبی بنا نسبت به تخریب خواهد بود. در خصوص اماکنی که باید کالبد و کاربری حفظ شوند باید گفت، در صورتی که اولویت اول حمله نباشند، رهنمودها از نوع تقویت نسبی بنا به استفاده از پتانسیل‌های موجود در بنا به منظور افزایش مدت زمان مقاومت در برابر حملات است.

در مجموع این اقدامات متناسب با شناخت نسبی ما از سناریوی حمله نظامی مدرن است که مشمول محدوده زمانی نیز می‌باشد. بدین معنی که زمان در جنگ‌های نوین بسیار کوتاه است؛ بنابراین رویکرد اقدامات برای افزایش مقاومت - حتی تا چند روز - می‌تواند سرنوشت جنگ را تغییر دهد. از آنجا که پدافند غیرعامل یک مانور جنگی تمام عیار محسوب می‌شود، هرگونه طراحی در این حوزه بدون توجه به اصول جنگ و ویژگی‌های فضای عمل پدافند غیرعامل یقیناً شکست خواهد خورد و الزاماً باید مطالعات وسیع چندجانبه‌ای صورت پذیرد تا خطر دقیقاً درک شده و بتوان نقاط ضعف شبکه‌های آفندی دشمن را شناسایی نمود (Givhan, 2012, p. 89). لذا اماکن موجود دارای پتانسیل پدافند غیرعامل نقش مهمی در ارتقاء زمان حیات شهری و به تبع آن افزایش زمان مقاومت نیروهای مدافع را به همراه خواهد داشت.

جدول ۱: اقدام مناسب برای هر یک از کاربری‌های شهری در هنگام تهدید

نام کاربری	نوع اقدام	تخلیه	تغییر کاربری	ایزوله	حفظ کالبد و کاربری
اداری	بانک			•	
	ساختمان‌های دولتی و وزارتخانه‌ها				•
تجاری	شرکت‌های خصوصی	•			
	مراکز خرید	•			
	پاساژ	•			
	بازارچه‌ها				•
فرهنگی و مذهبی	فروشگاه‌های زنجیره‌ای	•			
	انبارهای نان				•
	فرهنگسرا	•			
	موزه			•	
	کتابخانه			•	
	سینما	•			
ورزشی	مساجد و حسینیه‌ها		•		
	نمایشگاه‌ها		•		
	استادیوم‌های روباز		•		
آموزشی	باشگاه‌های سرپوشیده		•		
	مدارس	•			
صنعتی	دانشگاه‌ها	•			
	کارگاه‌ها				
	انبارها (صنعتی)			•	
بهداشتی و درمانی	کارخانه‌ها	•			
	بیمارستان‌ها				•
	درمانگاه‌ها				•
	کلینیک‌ها و آزمایشگاه‌ها				•
	مراکز اورژانس				•
حمل و نقل	راه آهن				•
	فرودگاه				•
	مترو				•
	پایانه اتوبوس بین شهری				•
	پایانه اتوبوس درون شهری				•
جهانگردی	پارکینگ‌ها		•		
	هتل‌ها و مسافرخانه‌ها		•		
	اردوگاه‌ها		•		
تأسیسات شهری	رستوران‌ها و سالن‌های بزرگ		•		
	آتشنشانی				•
	پست برق - گاز و منابع آب				•
	گورستان‌ها				•
نظامی	زندان‌ها			•	
	مراکز نظامی				•
رسانه و ارتباط جمعی	مرکز صدا و سیما				•
	مخابرات				•

## ۵. اولویت بندی ساختمان‌ها براساس میزان حساسیت دشمن (راهبردی یا غیر راهبردی بودن مکان)

نتایج جدول زیر بررسی و تحلیل بر روی اهداف مورد حمله در جنگ‌های اخیر آمریکا در عراق و افغانستان است که از دید دشمن نقاط راهبردی چه تعریف و مفهومی دارد و بنا بر همین اصول در جنگ نسل ششم کدام مکان‌ها ایمن خواهند بود و هرگز مورد حمله مستقیم قرار نمی‌گیرند، باید خاطر نشان کرد که با افزایش دقت در هدف‌گیری نسل ششم جنگ که جزء ویژگی‌های کارکردی آن است، بمباران کور حذف و حتی امکان اشتباه در هدف‌گیری کم می‌باشد، لیکن امکان هدف‌زنی در عمق، بیشتر است. بنابراین اهداف راهبردی مورد حمله و اصابت مستقیم قرار می‌گیرند و سایر اماکن غیرراهبردی شهری تا زیادی در امان خواهند ماند. با این وجود، برپایی جنگ روانی از سوی دشمن را نباید از یاد برد.

جدول ۲: میزان اولویت بر اساس میزان حساسیت دشمن

فاقد استفاده		استفاده غیرمستقیم (اعطای عملکرد جدید)		استفاده مستقیم (حفظ عملکرد موجود)		میزان استفاده	نام کاربری
عملکرد	کالبد	عملکرد	کالبد	عملکرد	کالبد		
•	•					بانک	اداری
			•	•	•	ساختمان‌های دولتی و وزارتخانه‌ها شرکت‌های خصوصی	
•	•					مراکز خرید	تجاری
•	•	•	•			پاساژ	
				•	•	بازارچه‌ها	
				•	•	فروشگاه‌های زنجیره‌ای نانوایی‌ها	
•			•			فرهنگسرا	فرهنگی و مذهبی
•			•			موزه	
•			•			کتابخانه	
•			•			سینما	
		•	•			مساجد و حسینیه‌ها نمایشگاه‌ها	
•	•					استادیوم‌های روباز	ورزشی
•			•			باشگاه‌های سرپوشیده	
•						مدارس	آموزشی
•			•			دانشگاه‌ها	
•	•					کارگاه‌ها، کارخانه‌ها	صنعتی
		•	•			انبارها (صنعتی)	
				•	•	بیمارستان‌ها و دیگر ابنیه درمانی	بهداشتی و درمانی
				•	•	مترو، راه آهن، فرودگاه	
				•	•	پایانه اتوبوس بین شهری و درون شهری پارکینگ‌ها	
		•	•			هتل‌ها و مسافرخانه‌ها	جهانگردی
		•	•			اردوگاه‌ها	
•			•			رستوران‌ها و سالن‌های بزرگ	
				•	•	آتش‌نشانی	تأسیسات شهری
				•	•	پست برق - گاز، منابع آب	
•	•					زندانه‌ها	
				•	•	مراکز انتظامی	نظامی
				•	•	مرکز صداوسیما	
				•	•	مخابرات	

## ۶. راهکارهای بهسازی و طراحی معماری

اماکن جمعی شهری با ارائه راهکارهایی می‌تواند رویکردی پدافندی کسب نماید که در شرایط بحران آمادگی لازم را جهت پایداری و حیات فعالیت‌های خود داشته باشد. این راهکارها هم طراحی معماری ساختمان‌های جدید الاحداث آینده و هم بهسازی ساختمان‌های موجود را تحت پوشش قرار می‌دهد.

### ۶-۱- ساختمان‌های آموزشی

- با توجه به سن کاربران، پناهگاه‌ها در دانشگاه‌ها بیشتر هدف اسکان و امداد به سایرین و در مدارس هدف پناه ایمن ولی موقت و رساندن دانش آموزان به خانواده را مدنظر داشته باشد.
- طرح محیط هیچ‌گونه فرصتی را برای غارتگران و افراد فرصت طلب یا خطرناک فراهم نماید.
- پله‌های فرار حتی در یک طبقه بالای همکف وجود داشته باشد.
- ابعاد راه‌پله‌ها برای تسهیل خروج اضطراری وسیع‌تر از اندازه استاندارد معمول باشد.
- خروج اضطراری از کلاس‌ها در طبقات همکف، اول و دوم از طریق پنجره ممکن باشد.
- کف مسیره‌های حرکتی لغزنده نباشد.
- درب‌ها به سمت خارج باز شوند.
- ساختمان‌های دانشکده‌ها از چهار طرف باز و محصور در میان فضاهای سبز باشند. بهتر است این بناها با پوشش‌های مناسب درختی استتار شوند.
- فضاهای حساس (آزمایشگاه، کتابخانه و تأسیسات) در زیرزمین یا نهایتاً سطح همکف بنا شوند.
- از شیشه‌های نشکن استفاده شود.
- پنجره‌های با شیشه‌های بزرگ به پنجره‌های با قاب‌بندی کوچک تبدیل شوند.

### ۶-۲- ساختمان‌های تجاری

- در زیر تمام پاساژها فضاهای مستحکم پناهگاهی ایجاد شود. این فضاها چندمنظوره و قابل تبدیل به انبار کالا و تجهیزات مهار آتش یا پارکینگ و محل بارگیری یا تخلیه کالا باشند.
- توصیه می‌شود که پناهگاه‌های زیر پاساژهای تجاری با یک شبکه به هم پیوسته به یکدیگر ارتباط فیزیکی داشته باشند، این شبکه باید از خروجی‌های متعدد امکان خروج سریع از منطقه بازار را فراهم نماید.
- بخش قابل توجهی از انبارهای ذخیره کالا در زیرزمین طراحی و تجهیز شوند.
- بازار مواد آسیب‌پذیر مانند قماش، پارچه، کاغذ و غیره برای ایمنی در برابر آتش‌سوزی، دارای سطح ایمنی بالاتری در برابر آتش و مجهز به سیستم مهار آتش فوری باشند.
- عرض دسترسی‌های اطراف بازار و مراکز تجاری، امکان تسریع عملیات تخلیه اضطراری را فراهم نمایند. در این مناطق دسترسی‌های اضطراری هم به صورت پیاده و هم به صورت سواره ایجاد شوند.

### ۶-۳- ساختمان‌های درمانی

- توصیه می‌شود که بیمارستان‌ها در نقاطی که از نظر نظامی با ارزش محسوب نمی‌شوند، مکان‌یابی و برپا شوند.
- موقعیت شهری بیمارستان‌ها نباید در مجاورت مراکز حساس و یا کاربری‌های پرمخاطره (مانند پمپ بنزین) باشد.
- چادر امدادی جهت بستری کردن اضطراری بیماران و ارائه خدمات درمانی همواره موجود باشد.
- ساختمان‌های درمانی به تعداد کافی آمبولانس (یک آمبولانس به ازای هر پنج تخت) مجهز باشند.
- ایمنی کامل تأسیسات بیمارستان (لوله‌کشی آب، گاز و اکسیژن، سیم‌کشی برق و تلفن، تهویه و غیره) از طریق قرارگیری در شن تأمین شده‌باشد.
- عرض معابر منتهی به بیمارستان به نحوی باشد که دسترسی افراد به بیمارستان آسان بوده و وسایل نقلیه امدادی به سهولت به آن دسترسی داشته باشند.
- محوطه اورژانس بهتر است، در نزدیکی بخش‌های پشتیبانی مانند آزمایشگاه و رادیولوژی و اتاق عمل و اتاق ریکواری و بخش‌های مراقبت ویژه بوده یا در موقعیت مناسب نسبت به این اماکن واقع شده باشد.
- پیشنهاد می‌شود فضاهای مکمل اورژانس در جداره خارجی و مرتبط با ورودی قرار گیرند. این فضاها باید مجهز به تجهیزات پرتابل باشند.
- ورودی اصلی بیمارستان وسیع و ترجیحاً در قسمت میانی آن و مستقیماً مجاور خیابان اصلی باشد.
- درب‌های خروجی از داخل با کمک علائم، چراغ‌های چشمک زن، خطوط راهنما روی زمین و غیره مشهود باشد.



#### ۴-۶- مترو

- دسترسی بین مترو و ابنیه ویژه یا فضای بیرونی برای ایمنی، خوانایی، سرعت و سهولت تردد به دقت طراحی شود.
- پیشنهاد می‌شود، حداکثر شعاع قابل قبول دسترسی به پناهگاه مترو ۵۰۰ متر باشد.
- در شعاع دورتر از ۵۰۰ متر، دسترسی به مترو با واسطه یعنی از طریق ایجاد دسترسی‌های زیرسطحی از ساختمان‌ها به فضای زیرسطحی به مترو که آن‌هم در درون شعاع ۵۰۰ متری قرار دارد، صورت گیرد.
- مسیر ورودی ایستگاه‌های مترو نباید مستقیم باشند. وجود حداقل یک تغییر زاویه ۹۰ درجه در مسیر ورودی اصلی ایستگاه‌های مترو ضروری است.
- ورودی ایستگاه‌های مترو باید برای شرایط اضطراری برخوردار از درب‌های متحرک مستحکم باشد، تا امکان نفوذ نیروهای انفجاری به سطوح پایینی مترو بیش از پیش کاهش یابد.
- نورپردازی شبکه مترو با سیستم‌های برقی اضطراری باید برای ساعات شب طراحی و پیش‌بینی شود.
- به سطوح کف و دیواره‌ها برای تقویت نورپردازی از رنگ سفید یا رنگ‌های براق، آینه‌ها و شبرنگ‌ها استفاده شود.
- مکان مشخصی به عنوان محل انبار و ذخیره و نگهداری آذوقه و مواد غذایی در مترو پیش‌بینی شود.

#### ۵-۶- پایانه‌های مسافری (فرودگاه‌ها، ایستگاه راه آهن و پایانه‌های اتوبوس‌های بین شهری)

- ظرفیت سالن‌های انتظار کاهش یافته و تعداد آن‌ها افزایش یابد.
- انبارها از سالن‌های انتظار از هم تفکیک شوند.
- مناسب است که کلیه فرودگاه‌ها دارای مکانی مجهز به عنوان مرکز هدایت و ناوبری و مخابرات اضطراری و جایگزین باشند تا در صورت انهدام تأسیسات اصلی یاد شده، امکان تداوم فعالیت‌های فوری به طور بدون وقفه تا مدت حداقل ۳۰ دقیقه پس از آغاز درگیری‌ها وجود داشته باشد.
- در ساختمان‌های حساس و مهم مناسب است، پناهگاه مستحکم ایجاد شود. امکانات این پناهگاه‌ها اقامت مسئولین کلیدی را در مدت حداقل دو هفته به طور متوالی، پشتیبانی نماید.
- بیمارستان‌های مجهز و نیز بیمارستان‌های اضطراری در محیط استقرار یابند.
- ورودی‌ها و خروجی‌های فضاهای جمعی همچون سالن‌های انتظار، از نظر معماری به نحو مقاوم در برابر امواج انفجار طراحی شوند.
- در اطراف مسیرها و خروجی‌ها عنصر معماری سست و شکننده (شیشه، قفسه یا غیره) که امکان سقوط داشته باشد، قرار نگیرد.
- برای تخلیه سریع فضاهای پرخطر مانند سالن‌های انتظار از پله‌های با عرض زیاد استفاده شود.

#### ۶-۶- مجموعه‌های فرهنگی (فرهنگسراها، سینماها، تئاترها و غیره) و پارک‌ها

- فرهنگسراها و پارک‌ها دارای خروجی‌های متعدد سطحی و تعداد محدودی خروجی مستحکم و زیرسطحی باشند.
- این فضاها به عنوان فضاهای پناهگاهی واسطه، دارای پناهگاه‌ها و شبکه دسترسی‌های زیر سطحی به ساختمان‌های عمومی مجاور تا شعاع ۵۰۰ متری باشند.
- ورودی‌های این فضاها لازم است از طرح مناسبی به منظور کاهش اثر موج انفجار برخوردار شوند.
- بهتر است فرهنگسراها و پارک‌ها در شعاع ۵۰۰ متری یکی از ایستگاه‌ها یا مسیرهای عبور تونل‌های مترو قرار داشته و با آن‌ها دارای ارتباط فیزیکی اضطراری باشند.
- بناهایی که محل تجمع هستند (مانند تالارهای هنری) در فرهنگسراها و پارک‌ها در ارتفاعی بیش از طبقه همکف توسعه نیابند.
- بناهای مستقر در فرهنگسراها و پارک‌ها مشروط بر این که محل تجمع نباشند، می‌توانند حداکثر تا دو طبقه بالاتر از همکف توسعه یابند. بهتر است این ساختمان‌ها تا شعاع حداقل ۱۰ متری در فضای سبز انبوه احاطه شده و پله‌های فرار در چهار جهت این ساختمان‌ها نصب شود.
- تمامی ساختمان‌های چندطبقه در پارک‌ها و فرهنگسراها محصور و مستور در میان توده‌های انبوه گیاهی و درختی باشند.

#### ۷-۶- مساجد

- در شهرهای جدید با نظر به مصونیت نسبی مساجد در برابر حملات نظامی آمریکا، به ازای هر واحد محله‌ای حداقل یک مسجد احداث شود.
- مساجد همچون سایر ساختمان‌های محل تجمع، نباید در مجاورت کاربری‌ها و ساختمان‌های عمومی حساس قرار

گیرند.

- مساجد قادر به ارائه اصلی‌ترین کاربری‌های زمان بحران (بیمارستان اضطراری، محل اسکان موقت، انبار موقت، مرکز مدیریت بحران در مقیاس عملکردی مسجد و مانند آن) بوده و تا حد امکان در نزدیکی پناهگاه‌های عمومی و نیز مترو باشند.
- مساجد به عنوان مراکز درمانی اضطراری محلات آمادگی فضایی و تجهیزاتی لازم را داشته باشند.
- مساجد دارای قابلیت انبار و نگهداری تجهیزات ارتباطی و مخابراتی درمانی و غذایی لازم باشند.

## ۸-۶- کتابخانه‌ها

- کتابخانه‌ها و مراکز نگهداری اسناد نسبت به سایر انواع ساختمان‌ها تا حد امکان از استانداردهای به مراتب بالاتری در برابر حریق برخوردار باشند. تجهیزات مهار آتش در این گروه از ساختمان‌ها کمیت و کیفیت بالاتری داشته باشند.
- سازه کتابخانه‌ها و مراکز نگهداری اسناد، تا حد امکان بسیار مستحکم باشند.
- مخزن کتابخانه‌ها تا حد امکان به سرعت قابل جابه‌جایی به زیرزمین‌های مستحکم و ایمن باشد.
- دسترسی به مخزن اصلی نگهداری اسناد و کتب برای افراد غیرشاغل در کتابخانه، بسیار دشوار و گمراه‌کننده باشد تا افراد غارتگر و فرصت طلب، به سادگی قادر به دسترسی به مخزن کتب و اسناد نباشند.
- مخزن اصلی باید تا حد امکان پنهان و پوشیده باشد (مثل ایجاد دیوارهای متحرک و منفی). دسترسی به مخزن اصلی فقط باید پس از عبور از موانع بسیار مستحکم و چندلایه (مانند ورودی‌ها و دیوارهای رم‌دار) امکان‌پذیر شود.

## ۷. نتیجه‌گیری

امروزه جنگ‌های مدرن را می‌توان جنگ‌هایی مبتنی بر سلسله‌ای از حملات دقیق و فشرده بر دسته‌های منتخبی از اهدافی که در یک نظام سلسله مراتب عملکردی گزینش شده‌اند، محسوب نمود؛ که روش‌های دفاع در برابر این حملات باید مبتنی بر دفاع سطح بندی شده از منابع دارای اهمیت‌های عملکردی سلسله مراتبی باشد. از این‌رو در این فضای بحرانی، که حوادث با شدت و سرعت زیاد پیایی بر کم و کیف آسیب‌ها می‌افزایند در صورت عدم وجود زیرساخت‌ها و امکانات مناسب دفاعی، حفاظتی و پشتیبانی، بروز فاجعه انسانی در پهنه مناطق مورد تهاجم احتمال نیرومندی محسوب می‌شود. در این راستا تمهیدات طراحانه در معماری ساختمان‌های عمومی برای حفظ پایداری و حیات و تداوم فعالیت‌های خود در شرایط بحران ملزم به رعایت معیارهایی خاص می‌باشند. معیارهای ارائه شده جهت بهسازی و طراحی معماری ساختمان‌های عمومی بر مبنای پاسخگویی به ویژگی‌های زیر است:

۱. معیارها متناسب با ویژگی‌های جنگ‌های مدرن است.
۲. از مقیاس کلان (سلول شهری) به مقیاس خرد (تک بناها) می‌رسد.
۳. به تفکیک کاربری‌های منتخب ارائه شده است.
۴. هم بر بهسازی و هم بر طراحی معماری ساختمان‌های عمومی (منتخب) تأکید دارد.
۵. بر تأمین مهم‌ترین و حیاتی‌ترین نیازهای زمان بحران تمرکز می‌نماید.
۶. بر سازماندهی، استفاده بهینه از امکانات، تأسیسات، فضاها و ساختمان‌ها در شرایط اضطراری توجه دارد.

## ۸. پیشنهادات

در مقیاس ساختمان‌های جمعی پیشنهادات و اصول ذیل به تفکیک کاربری‌ها ارائه می‌شود:

### ۸-۱- اصول پدافند غیرعامل در ساختمان‌های آموزشی

#### ۸-۱-۱- مدارس

- عدم وجود مراکز حیاتی و حساس تا شعاع ۱۰۰۰ متری
- داشتن اتاق امن در تمامی طبقات
- حداکثر طبقات در مدارس ابتدایی: دو طبقه، راهنمایی: سه طبقه، دبیرستان: چهار طبقه.
- دسترسی سریع و آسان به خروجی‌های خوانا
- تعبیه خروجی پناهگاه‌ها در بیرون از مدرسه با شعاع مناسبی از آن (حداقل ۲۰ متر)
- امکان دسترسی به خدمات حیاتی همچون آتش‌نشانی در حداکثر ۳ دقیقه

**۲-۱-۸- دانشگاه‌ها**

- داشتن پناهگاه‌ها و انبارهای مستحکم در زیر فضاهای باز و سبز دانشگاه‌ها
- وجود شبکه‌ای از دسترسی‌های زیرسطحی ایمن بین پناهگاه‌های مذکور
- شعاع دسترسی به فضاهای زیرسطحی دانشگاه‌ها حداکثر ۵۰۰ متر
- امکان تخلیه کامل جمعیت در مدت حداکثر ۳ دقیقه

**۲-۸- اصول پدافند غیرعامل در ساختمان‌های تجاری**

- وجود فضاهای چندمنظوره
- قرارگیری انبارها در مکان‌های امن و یا مجزا و با فاصله از مسیرهای کاربران
- ساخت خروجی‌های بزرگ و چندگانه (حداقل ۳ ورودی/خروجی)
- وجود مسیر پیاده و سواره به صورت مجزا در مجاورت ساختمان
- بهره‌گیری از سیستم‌های خودکار ضدحریق
- بهره‌گیری سیستم‌های اعلام خطر با پوشش صوتی کامل

**۳-۸- اصول پدافند غیرعامل در ساختمان‌های درمانی**

- ساخت انبارهای امن ویژه ذخیره دارو و تجهیزات اورژانسی
- سهولت دسترسی به راه‌های حمل‌ونقل اصلی شهری
- امکان دسترسی و تردد سریع و آسان خودروهایی امدادی در بیمارستان
- وجود پارکینگ‌های ترابری سبک و ترابری سنگین
- برخورداری از مکان فرود بالگرد
- شاخص و مشهود بودن (خوانایی) ورودی

**۴-۸- اصول پدافند غیرعامل در مترو**

- حداکثر شعاع قابل قبول دسترسی به ایستگاه مترو: ۵۰۰ متر
- خروجی‌های اضطراری با عمقی بیش از عمق محل تجمع پناهجویان
- عرض کافی و ایمنی تونل‌ها برای عبور افراد
- وجود مجاری تهویه متعدد به منظور مقابله با بمب‌های هواسوز
- خودکفایی ضروری سیستم‌های تهویه شبکه و برق قطارها و روشنایی تونل‌ها
- وجود شبکه ارتباطی و مخابراتی مستقل و اضطراری برای ارتباط با محیط بیرون

**۵-۸- اصول پدافند غیرعامل در پایانه‌های مسافری (فرودگاه‌ها، ایستگاه راه‌آهن و پایانه‌های اتوبوس‌های بین شهری)**

- تفکیک فضاهای حساس از غیرحساس (مانند: باندهای پرواز، برج مراقبت، پارکینگ‌های هواپیماها، قطارها یا اتوبوس‌ها، مخازن سوخت)
- استتار فضای محوطه پایانه‌های مسافری با استفاده از پوشش‌های انبوه گیاهی و نیز عوارض طبیعی
- حداقل فاصله فضاهای تجمع از عناصر و تأسیسات حساس فرودگاه‌ها: ۱۰۰۰ متر
- حداکثر فاصله دسترسی به خروجی از دورترین نقطه سالن‌های انتظار: ۳۰ متر
- وجود خروجی‌های اصلی متعدد و بسیار عریض، بدون وجود پله یا اختلاف سطح
- خوانایی مسیرها، ورودی‌ها و خروجی‌ها و ایجاد خروجی‌های اضطراری متعدد در طبقات
- وجود پارکینگ‌های عمومی زیرزمینی

**۶-۸- اصول پدافند غیرعامل در مجموعه‌های فرهنگی (فرهنگسراها، سینماها، تئاترها و غیره) و پارک‌ها**

- حداکثر فاصله تمامی ساختمان‌های یک فرهنگسرا از ورودی پناهگاه‌های زیرزمینی: ۱۵۰ متر
- استقرار فرهنگسراها و پارک‌ها در شعاع ۵۰۰ متری یکی از ایستگاه‌ها یا مسیرهای عبور تونل‌های مترو
- وجود حداقل ۹۰ درجه تغییر زاویه حرکت بین ورودی تا فضای تجمع (هیچ یک از ورودی‌های پناهگاه‌ها نباید به

- طور مستقیم به فضای اصلی پناهگاهی منتهی شود)
- نصب شب نما و شب رنگ‌های مناسب بر روی مسیرهای حرکت به سمت بیرون از بنا

#### ۷-۸- اصول پدافند غیرعامل در مساجد

- استقرار مساجد محله‌ای حداکثر در شعاع ۴۰۰ متری از دورترین نقطه‌ی آن محله.
- نزدیکی مساجد به پناهگاه‌های عمومی و نیز مترو.
- ارتباط فیزیکی و زیرسطحی با ساختمان‌های پیرامونی تا شعاع حداکثر ۵۰۰ متری.
- وجود فضای چند منظوره و تجهیزات به عنوان مراکز درمانی اضطراری محله‌ها.
- ظرفیت خدمات رسانی پناهگاهی مساجد محله‌ای: حداقل ۳۰ درصد از جمعیت کل یک محله.

#### ۸-۸- اصول پدافند غیرعامل در کتابخانه‌ها

- داشتن فضای امن و مخازن مستحکم در ساختمان کتابخانه
- استفاده از مصالح مقاوم در برابر حریق در ساخت مخازن کتاب
- امکان مهار آتش‌فوری در تمام کتابخانه
- امکان انتقال تجهیزات و مدارک حساس و مهم به پناهگاه‌های امن
- ساختار سازه‌ای بسیار مستحکم (ترجیحاً بتنی) مخازن اصلی کتاب

## References

- Ahmadi, H. (1998). *Urban Planning Role in Reducing the Vulnerability of the City*, Housing and Revolution.
- Andrew, W.C. (2012). *International of Vulnerability Assessment to Development Planning Disaster Management in Metropolitan Area 21th Century*, Japan, 261-267
- Asgharian Jedi, A. (2005). *Sustainable Architectural Requirements in Passive Defense*, Shahid Beheshti University, Tehran.
- Bonakdar, A. (2007). *Pathology of Urban Spaces and Public Places*, Student Project, Supervisor: Dr Seyed Behshid Hosseini, Tehran University of Art.
- Daiee Nezhad, F. (2007). *Principles and Guideline for Designing and Equipping Residential Complex Open Space to Passive Defense*, Building and Housing Research Center, Tehran
- Disaster Management in Metropolitan Area in 21st Century. (1993). *International Conference Nagoya*, Japan, 50 – 54.
- Divsalar, A.B. (2007). *Environmental Military, Defense Industries Research and Training Institute*, Ministry of Defense and Armed Forces Logistics, the Defense Science Center.
- Givhan, W.D. (2012). *the Time Value of Military Force in Modern Warfare*, Biblioscholar
- Hosseini, S.B. (2004). *Design in Crisis, Health Care Centers Field*, Sarir, Tehran.
- Kawata, Y. (2005). Seismic Damage of Life Line Facilities and Disaster Prevention in China, *Ibib*, 317-320
- Noruzi Oliaii, A. (2007). *Passive Defense Principles in Urban Planning*, Tehran.
- Nakabayashi, I. (2009). Urban Planning Based On Disaster Risk Assessment: Disaster Management In Metropolitan Area In 21st Century, International Conference Japan, 293.
- Vahidi Ashtiani, T. (1991) *the Design Principles of Safe Places for Wartime and Caution*, Master's Thesis. University of Tehran.
- Valvi, M. (2006). *Scenarios Existing Military Threat against Iran with an Emphasis on Defense Communications*, Engineering Institute of Passive Defense, Tehran.