

راهکارهای ارتقاء ایمنی در فضاهای باز پیرامونی ساختمان‌های بلند مسکونی (نمونه‌ی مورد مطالعه: برج بین‌المللی تهران)

مسلم مستاجران گورتانی* : دانشجو دکتری معماری واحد تهران مرکز، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
Moslem.Mostajeran.g@gmail.com

سیده آیدا برکاتی: دانشجوی دکتری معماری واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
aida.barekati@gmail.com

حسین ذبیحی: دانشیار گروه شهرسازی و معماری واحد علوم تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
h.zabih@srbiau.ac.ir

چکیده

نیاز به سکونت به منزله‌ی اساسی‌ترین رکن زندگی بشر مطرح است، تامین چنین نیازی مستلزم فضا و محملی است، و از آنجایی که امروزه تمایل به شهرنشینی افزایش یافته و در قبال چنین مهاجرتی شهر با کمبود زمین برای تامین فضای سکونت افراد مواجه است و نیز راهکار تامین سرانه‌ی سکونت افراد به دو صورت اتفاق می‌افتد، نخست گسترش در سطح، سپس گسترش فضای سکونت در ارتفاع است، با نظر به آنکه امکان گسترش شهر در سطح محدود بوده، راهکار دوم (گسترش در ارتفاع) مورد توجه قرار می‌گیرد، به این ترتیب بلندمرتبه‌سازی از اهم مسائل روز معماری مسکونی محسوب می‌شود؛ و از آنجایی که در بلندمرتبه‌سازی نمی‌توان از نیروهای جانبی چون باد و زلزله چشم پوشید، توجه به امنیت افراد امری ضروری به شمار می‌آید، لذا در این پژوهش سعی شده تا با استفاده از منابع کتابخانه‌ای و مستندات به استخراج مبانی نظری، تعریف و دیدگاه نظریه پردازان پرداخته شود، سپس به دسته بندی ساختمان‌ها مبادرت ورزیده و به این ترتیب مفاهیم مستخرج، در قالب دیاگرامی تحت لایه‌های دفاعی تهیه و تنظیم شده و مورد بررسی و ارزیابی قرار می‌گیرد سپس با نمونه‌ی مورد مطالعه (برج بین‌المللی تهران) مطابقت می‌یابد. ترتیب لایه اول (فضای خارجی)، لایه دوم (فضای داخلی) و لایه سوم (ساختمان) در ایمنی فضاهای پیرامون ساختمان‌های بلند مرتبه‌علی‌الخصوص ساختمان‌های بلندمرتبه مسکونی نقش بسزایی دارد. این پژوهش از نوع کاربردی بوده و نتایج آن می‌تواند در مسکن و شهرسازی در بازنگری مبحث پدافند غیرعامل در مبحث ۲۱ مقررات ملی سازمان نظام مهندسی ساختمان مورد استفاده معماران و شهرسازان قرار گیرد.

کلمات کلیدی: ایمنی، تهدیدات، فضاهای باز پیرامونی، ساختمان‌های بلندمرتبه، مسکونی.

۱. مقدمه

ایمنی و امنیت از ابتدایی‌ترین مولفه‌های آسایش و رفاه آدمی است (اصغریان ۱۳۸۳). چرا که با توجه به مهاجرت افراد به شهرها و تامین مسکن مورد نیاز با توجه به محدودیت گسترش در سطح، در ارتفاع اتفاق می‌افتد که از آن (بلندمرتبه‌سازی) می‌توان به عنوان یک صنعت مدرن یاد کرد، به همین دلیل، یعنی نبودن این صنعت در مقیاس ملی و عدم اطلاعات و دانش کافی، با مشکلاتی روبه‌روست، که می‌بایست آن‌ها را شناسایی کرد و در جهت مرتفع نمودن آن طراحی‌ها گام برداشت. آمارها نشان می‌دهد که حدود ۳-۲٪ از متوسط تولید ناخالص ملی، به طور مستقیم و غیر مستقیم صرف حوادث می‌شود، این نرخ چیزی در حدود رشد اقتصادی یکساله برخی کشورهاست (اردشیر و همکاران ۱۳۹۴)..

در این پژوهش به صورت اکتشافی و با هدف جمع‌آوری دیدگاه‌ها به منظور درک عمیق از موضوع (راهکارهای ارتقاء ایمنی و کاهش آسیب پذیری در فضاهای پیرامونی ساختمان‌های بلند مسکونی) است می‌پردازد، لذا با استفاده از روش‌های پژوهش‌های کیفی و کمی برای نیل به هدف می‌پردازد در این خصوص، گردآوری اطلاعات و داده‌ها (مبانی نظری) با استفاده از منابع کتابخانه‌ای و مستندات بوده است، تعریف و دیدگاه نظریه پردازان پرداخته شود، سپس به دسته‌بندی ساختمان‌ها مبادرت ورزیده و به این ترتیب مفاهیم مستخرج، در قالب جدولی تهیه و تنظیم شده و مورد بررسی و ارزیابی قرار می‌گیرد و در انتها راهکارهای معماری جهت انجام هر چه بهتر ایمنی در ساختمان‌های بلند ارائه می‌گردد. در ادامه دیگرامی به تبیین مسیر انجام پژوهش و مدل مفهومی پژوهش می‌پردازد.



دیگرام ۱. مدل مفهومی پژوهش (منبع: نگارندگان ۱۳۹۸)

۲. مبانی نظری و ادبیات موضوع

۲-۱. مفهوم سکونت و فضای مسکونی

دیرزمانی نیست که واژه سکونت، مشتمل بر مفهوم جایگاه فیزیکی و یا نوعی ساختمان شده است، در واقع سکونت عبارتست از نظام اجتماعی خاص که براساس آن عده‌ای از افراد بشر به منظور نیل به یک سلسله هدف‌های نسبتاً مشخص با یکدیگر زندگی می‌کنند. بدین معنی که تصمیم‌هایی را اتخاذ می‌نمایند و تصمیم‌هایی را به مرحله اجرا در می‌آورند (فرزادشاد ۱۳۹۳). هدف هر نوع بنا سکونت با حراست، سیانت و نجات زمین، پذیرفتن آسمان، ماندن در انتظار خدایان و هدایت فانیان است (توکلی و شمشیری ۱۳۹۶). مسکن بر وزن مفعول، اسم مکان از ریشه عربی سکن به معنای آرامش و سکون می‌باشد که به معنای محل آرامش و سکون است و در اصطلاح به مکانی می‌گویند که انسان در آن زندگی می‌کند. در تعریف وزارت مسکن و شهرسازی ایران فضای مسکونی، به ساختمانی گفته می‌شود که به صورت مجموعه یا مجزا برای ارایه خدمات در زمینه‌های سکونت به عده‌ای ساخته می‌شود. کاربری‌های مسکونی ممکن است یک واحد کوچک یا یک آپارتمان بلندمرتبه را شامل شود (نخعی و نخعی ۱۳۹۴). در ادامه جدولی به منظور جمع‌بندی دیدگاه اندیشمندان و نظریه‌پردازان در ارتباط با سکونت و مسکن می‌آید.

جدول ۱. دیدگاه اندیشمندان در ارتباط با ماهیت و مفهوم سکونت و مسکن

نظریه پردازان	دیدگاه اندیشمندان در ارتباط با ماهیت و مفهوم سکونت و مسکن
لغت نامه دهخدا	معنای لغوی مسکن به معنایی چون: جایاش و خانه، منزل و بیت، سکونت و مقام، جای آرام معنا شده.
فرهنگ معین	به معنای تسکین، تسکین دهنده، آرام کننده، دارویی که موجب آرامش و تخفیف آلم روحی یا جسمی است.
بمانیان	واژه مسکن به جایی که آدمی در آن سکنی میگزیند تا به سکنه دست یابد اطلاق می شود، به عبارت بهتر در مفهوم خانه می توان به آن اشاره کرد؛ در واقع مسکن، همان خانه می باشد و هر دو یک مکان را معرفی می نمایند.
مسائلی	سکن به عنوان مکانی برای سکنی گزیدن و سکونت همراه با تفکر است.
براتی	خانه برای انسان چیزی بیش از سرپناه بوده و جنبه های معنوی و مذهبی در همه مراحل ساخت خانه تا استقرار در آن و استفاده از آن به طور کامل مشهود است.
حضرت علی (علیه السلام)	آگاه باشید ای بندگان خدا، پرهیزگاران از دنیای زودگذر به سلامت گذشتند و آخرت جاودانه را گرفتند؛ با مردم دنیا در آخرت آنها شرکت نکردند. پرهیزگاران در بهترین وجه در خانه های دنیا سکونت کردند.
راپاپورت	میل به اسکان گزیدن از ویژگی های زیربنایی رفتار انسان است. به گفته او مسکن تنها یک ساختار نیست بلکه نهادی است که برای پاسخگویی به مجموعه ای پیچیده از اهداف ایجاد میشود. هدف اصلی مسکن به وجود آوردن محیطی سازگار و منطبق بر روش زندگی انسان است. علاوه بر تأمین نیازهای فردی، مسکن باید قادر به برآورده ساختن نیازهای اجتماعی انسان نیز باشد.
هایدگر	سکنی گزیدن به معنای در آرامش قرار گرفتن است. یعنی در حوزه ای آزادی در آرامش درون، هر چیز را در سرشتش حفظ می کند. ویژگی بنیادین سکنی گزیدن که سکونت را در کل گستره اش اشاعه میدهد، نگهداری و محافظت است.
گیفورد	نشان دهنده روابط اجتماعی افراد ساکنش می باشد، شش مشخصه ی کاشانه عبارتند از پناهگاه، نظم، هویت، همبستگی و معنویت، محافظت از گرما و مناسب بودن فیزیکی. امکان دارد که مکانی برای سکونت داشت ولی درعین حال بدون کاشانه بود. یک فرد بی-خانمان احتمال طی مراحل بی کاشانه می شود. در مرحله اول، حمایت خانواده از بین می رود و سپس دوستانش را از دست می دهد.
شولتز	خانه یکی از عینیترین مراکز در دنیای شخصی بشر است. خانه به صورت مرکزی برای وجود بشر در می آید.
کوپر	خانه بازتابی است از اینکه انسان خود را چگونه می بیند و نمادی از خود است.
گاستون باچلار	آدمی پیش از افکنده شدن به جهان، در گهواره خانه نهاده شده است.

(منبع: نگارندگان ۱۳۹۸)

۲-۲. ماهیت بلند مرتبه سازی و مسکن بلند مرتبه

بلندمرتبه سازی همواره به عنوان یک پدیده مهم و اساسی مورد بحث بوده است مکتب مدرنیسم بیش از سایر جنبش های فکری در شکل گیری و رشد عمودی شهرها نقش ایفا کرده است (مستاجران گورتانی و برکاتی ۱۳۹۸). «توسعه عمودی شهر یا بلندمرتبه سازی به افزایش طبقات ساختمان های موجود یا ساختمان های مرتفع چندین طبقه در شهرها اطلاق می شود» (هیراسکار ۱۳۷۶)، در گذشته بلندمرتبه سازی به تمدن مصر و برای توصیف اهرام بر میگردد بعد از آن در به تصویر کشیدن خصیصه های کلیساها و کاخ ها رخ می دهد، سپس در شکل و مقیاس کنونی در قرن ۱۹ در شیکاگو با بنای ده طبقه بیمه آغاز و سپس گسترش می یابد (مستاجران ۱۳۹۶، ۱۲) و تحت پدیده ای جدایی ناپذیر از سیمای شهری بدل گشت گشت (توکلی و شمشیری ۱۳۹۶)، در واقع، این پدیده از سویی می تواند به بسیاری از مسائل شهری مانند کمبود زمین، مسکن، بهینه نمودن هزینه تاسیسات شهری، جلوگیری از رشد افقی شهرها ... پاسخ داده و از سوی دیگر، خود پدیدآورنده مشکلات و نارسایی هایی مانند افزایش تراکم جمعیتی و ساختمانی اختلال در تاسیسات زیربنایی و خدمات شهری، تاثیرات نامطلوب کالبدی و زیست محیطی در فضای شهری باشد (حیدری ۱۳۹۷)؛ با توجه به نظریه های بلند مرتبه سازی، ایده های متفاوتی را که مکاتب مختلف راجع به این پدیده ارائه نموده اند، میتوان چنین جمع بندی کرد:

۱. بلند مرتبه سازی بصورت متراکم و نزدیک به یکدیگر و در کنار خیابان (مکتب شیکاگو).
 ۲. بلند مرتبه سازی بصورت پراکنده در دل فضای سبز، دور از خیابان، (مکتب مدرنیسم).
 ۳. بلندمرتبه سازی های انبوه مسکونی مشتمل بر حداقل فضای خصوصی وحداکثر فضاهای مشترک و عمومی، (مکتب کنستراکتیویسم).
 ۴. بلند مرتبه سازی های غول آسا در ابعاد یک شهر مبتنی بر تکنولوژی فوق العاده پیچیده و پرهزینه، (مگا استواکچو یا کلان ساختار). میزان فضای آزاد شده در مقابل افزایش تعداد طبقات (زیربنای معادل).
- در ارتباط با ارتفاع ساختمان های بلندمرتبه مراجع مختلف دارای اتحاد نظر نبوده و موارد متعددی بیان گردیده است، در ادامه جدولی ارائه شده که به تبیین برخی از تعاریف می پردازد.

جدول ۲. دیدگاه اندیشمندان در ارتباط با ماهیت و مفهوم سکونت و مسکن

نظریه پردازان	دیدگاه اندیشمندان در ارتباط با ماهیت و مفهوم سکونت و مسکن
سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور	هر بنایی که ارتفاع آن (فاصله قائم بین تراز کف بالاترین طبقه قابل تصرف تا تراز پایین رین سطح قابل دسترسی برای ماشین آتش نشانی) از ۲۳ متر بیشتر باشد، ساختمان بلند محسوب می شود.
ضوابط و مقررات شورای عالی معماری و شهرسازی	براساس مصوب سال ۱۳۷۷، به ساختمان های بالای ۶ طبقه گفته شده.
طرح جامع تهران	مصوب سال ۱۳۸۶ به ساختمان های بالای ۱۲ طبقه اطلاق شده است.

(منبع: نگارندگان ۱۳۹۸)

به همین دلیل است که میتوان اذنان داشت که از پیامدهای شهرنشینی ظهور پدیده بلندمرتبه‌سازی برای تقاضای سرسام‌آور مسکن است (هروی‌تربتی و رضازاده، ۱۳۹۳).

۲-۳. ایمنی در ساختمان‌های بلند مرتبه و ضرورت آن

با افزایش جمعیت، و اعلامیه رسمی حقوق بشر سازمان ملل متحد در حق برخورداری از مسکن مناسب در سال ۱۹۴۸ (توکلی‌کازرونی و کشمیری ۱۳۹۵)، بهره‌گیری از آزادی‌ها و حقوق اساسی یک انسان در گرو زیست سالم، بی‌دغدغه و امن است و این همه بدون برخورداری از سرپناهی مناسب و ایمن حاصل نمی‌شود (رفیعی ۱۳۸۳). عدم وجود تعریفی مناسب از ساختمان‌های بلندمرتبه مسکونی از معضلات تاثیرگذار بر عدم وجود قوانین مشخص و کارآمدی گردیده است. تعریف ساختمان‌های بلندمرتبه در رابطه با مسائل شهری می‌تواند ترکیبی از متغیرهای کمی و کیفی باشد، «رعایت ضوابط و مقررات ایمنی ساختمان فقط به نگهداری ساختمان و محیط اطراف آن محدود نمی‌شود، بلکه ایمن بودن فضا از ملزومات ایجاد و تقویت ارتباط بین انسان و محیط فیزیکی است. در فضایی که امنیت ندارد انسان نمی‌تواند ارتباط مطلوبی با محیط خود داشته باشد و فضای نا امن دافع جمعیت است» (فردوسی و همکاران ۱۳۹۵)، و این مهم با اصول ساختمان‌های بلند مرتبه، که ایجاد تجمع در محیط ثابتی است در تضاد می‌باشد، لذا می‌بایست ایمنی در ساختمان‌های بلندمرتبه که در لایه‌های مختلف آن تعریف می‌شود مدنظر قرار گیرند، که در این پژوهش فضاهای باز پیرامون ساختمان‌های بلندمرتبه‌ی مسکونی مد نظر است.

۲-۴. فضاهای باز پیرامون ساختمان‌های بلندمرتبه

امروز تأثیر مثبت کیفیت فضای باز بر سلامت جسمی و روحی انسان‌ها، امری پذیرفته شده است و از فضاهای باز در مجتمع‌های مسکونی انتظار می‌رود تا خلأهای ناشی از نبود حیاط را در زندگی ساکنین پر نماید، خلأیی که با کمبود سرانه فضای سبز در شهرها و شلوغی و ازدحام شهرهای امروز بیشتر احساس می‌شود. امروز مجموعه فضاهای باز در مجتمع‌های مسکونی به فضاهای بسته و محدود بالکن‌ها و مهتابی‌ها در طبقات و یا حیاط‌های خصوصی کوچک در طبقه همکف، پارکینگ‌ها و یا فضاهای مشترک بدون برنامه محدود شده‌اند، اگرچه متخصصین تأکید می‌کنند که فضاهای باز مانده میان بلوک‌های مسکونی نه فضاهایی بالاستفاده و زاید که فضاهایی برای ملاقات، رخدادهای و برخوردها هستند.

۲-۵. طرح لایه بندی ساختمان با نظر به افزایش ایمنی

سه لایه‌ی محافظتی برای ایمنی ساختمان تعریف می‌شود (نخعی و همکاران ۱۳۹۵)، ایجاد یک دفاع عمقی با استفاده از مجموعه‌های کارا از موانع است که زمان هشدار و پاسخ را برای برقراری امنیت افراد بالا می‌برد و به ساکنان ساختمان اجازه می‌دهد تا به فضای امن ساختمان یا مجموعه پناه برند. لایه‌های دفاعی بدین ترتیب طراحی می‌شوند که نفوذ به آنها برای رسیدن به سرمایه‌های اساسی دشوارتر شود؛ دیاگرام زیر به معرفی هر یک از لایه‌ها و تبیین هر کدام می‌پردازد.



دیاگرام ۲. معرفی و تبیین انواع لایه‌های دفاعی (منبع: نگارندگان ۱۳۹۸)

• بر اساس دیاگرام فوق (معرفی و تبیین لایه‌های دفاعی)، تمرکز این پژوهش بر روی لایه‌ی دوم که همان فضای اطراف ساختمان‌های بلندمرتبه است، می‌باشد.

توجه به فضای پیرامون ساختمان‌های بلندمرتبه بدلیل «هدایت سریع و مطمئن افراد به پناهگاه‌های داخل و خارج ساختمان و اتخاذ تمهیداتی جهت کاهش خطرات ناشی از ریزش آوار بر سر افراد خارج از ساختمان، تسهیل اقدامات امداد و نجات برای کاهش خطرپذیری ساختمان‌ها می‌باشد. بدین منظور براساس ارزیابی جامع از خطرات و تهدیدات غیرطبیعی ضروری است که طراحی محوطه در جهت کاهش خطرپذیری و آسیب‌پذیری، انجام گیرد. یک روش جهت نائل شدن به سطح محافظتی مطلوب و اطمینان از فاصله حایل میان دارایی و تهدیدات احتمالی، ایجاد مناطق با دسترسی کنترل شده است. این مناطق باعث محدودیت

دسترسی به قسمت‌های اطراف و نزدیک ساختمان می‌شوند. دسترسی به مناطق کنترل‌شده را میتوان با نصب موانع فیزیکی محدود کرد. اگرچه وجود مناطق با دسترسی کنترل‌شده یکی از بهترین شیوه‌ها در ایجاد منطقه حایل می‌باشد، اما مسایلی مانند محدودیت‌های بنا، نشست ساختمان و محدودیت حدود زمین، اجازه نمی‌دهند که همیشه منطقه به اهداف مورد نظر دست بیابد (UFC 2013).

در راستای کاهش آسیب‌پذیری و ارتقاء ایمنی ساختمان‌های مسکونی بلندمرتبه ۳ مولفه را می‌بایست مدنظر داشت، این ۳ مولفه شامل: نوعی برخورد با ساختمان و فضای پیرامون آن که حفظ هزینه‌ی مشابه بتوان ایمنی را بالا برد و در نتیجه کاهش آسیب‌پذیری را در برداشت، سرعت، عدم پیچیدگی و قدرت اجرا را می‌بایست در نظر داشت به عبارت بهتر هر چه این مولفه‌ها بیشتر باشد (سرعت اجرای بالا، پیچیدگی اجرایی پایین، و توانمندی در اجرا) مطلوبیت بیشتری را در پی دارد به عبارت بهتر تدابیر اثر بخش‌تر خواهند بود (غضنفری ۱۳۹۲). در ادامه به بررسی نمونه‌ای از یک برج مسکونی در کلان شهر تهران می‌پردازد.

۳. بررسی نمونه‌ی مورد مطالعه

برج بین المللی تهران بلندترین برج سکونتی تهران است، در ضلع شمالی بزرگراه حکیم، از غرب به بزرگراه شیخ بهایی و از شرق به بزرگراه کردستان محدود می‌شود. این برج با ارتفاع تقریبی ۱۶۲ متر و مساحت ۲۲۰ هزار متر مربع مشتمل بر سه بال است و یک لابی عمومی و یک لابی اختصاصی برای هر بال آن در نظر گرفته شده است.

جدول ۳. معرفی برج بین‌المللی تهران

مشخصات برج	موقعیت شهری
<ul style="list-style-type: none"> • به لحاظ موقعیت شهری در تقاطع بزرگ‌راه‌های اصلی قرار دارد • مقاوم در برابر زلزله‌های بزرگ با دوره بازگشت ۴۷۵ ساله و ۲۴۷۵ ساله • مسیرهای تردد ویژه‌ی معلولین و سالمندان • محوطه‌ی باز و فضای سبز وسیع • استفاده از مصالح مقاوم و تجهیزات مرغوب مطابق با آیین‌نامه‌های بین‌المللی 	

(منبع: نگارندگان ۱۳۹۸)

در ادامه به بررسی مولفه‌های مرتبط با ایمنی ساختمان‌های بلندمرتبه‌ی مسکونی در لایه دوم دفاعی که پیشتر بدان اشاره شد می‌پردازد.



تصویر ۱. پیاده رو های سرپوشیده برج (منبع: www.borjtehran.ir)



تصویر ۱. پیاده رو ها و فضاهای باز محوطه برج (منبع: دیده‌بان و زند ۱۳۹۵)

از تصاویر فوق چنین برمی‌آید که فاصله‌ی برج مسکونی از جدار اصلی که لایه دفاعی اول و دورترین لایه‌ی دفاعی به ساختمان محسوب می‌شود به میزان قابل قبول است، این فاصله که در نزدیک‌ترین ضلع به حدود ۲۷ متر می‌رسد در صورت لزوم امکان امنیت افراد را به جهت دور سازی از آوار تامین می‌کند.



تصویر ۴. مسیرهای دسترسی برج (منبع: آرشیو شخصی)



تصویر ۳. مسیرهای دسترسی برج (منبع: WWW.CVT-CO.COM)



تصویر ۶. دید کلی به فضای باز محوطه برج (منبع: hamimodir.ir)



تصویر ۵. مسیرهای دسترسی و سیرکولاسیون حرکت در فضای باز محوطه برج (منبع: دیده‌بان و زند ۱۳۹۵)

از تصاویر فوق چنین بر می‌آید که فضاهای سبز مشخص شده همان فضاهای مابین محیط حفاظت شده و ساختمان است، هر چه در میان لایه اول (جدار بیرونی سایت که تحت عنوان همسایگی از آن یاد شد) تا پیرامون ساختمان قرار می‌گیرد لایه دفاعی دوم را تشکیل می‌دهد مانند دیوارهای داخلی محوطه، جان پناه‌های اختلاف سطوح، آبنماها و ... راهبرد اولیه و اصلی در طراحی لایه دوم دفاعی است. بدین ترتیب است که امکان انتقال و هدایت سریع و مطمئن افراد به پناهگاه به منظور جلوگیری از ریزش آوار بر سر افراد خارج از ساختمان مهیا می‌شود، همچنین در این لایه‌ی دفاعی اهمیت مصالح و نحوه‌ی اجرای آن ضرورت می‌یابد لذا مصالح منتخب (نمای ساختمان) در این پروژه ساختمانی منطبق با آیین نامه‌های بین‌المللی بوده که با نظارت مهندسیین مجرب اجرا شده است.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

طراحی ساختمان‌ها و بناها همواره در مقابل و در جهت متعادل سازی عواملی خارجی که بر پروژه تاثیرگذار می باشد صورت می پذیرد. ارائه مباحث ملی مقررات ملی ساختمان به جامعه مهندسیین نیز در همین راستا صورت پذیرفته است. تلاش برای کاهش تاثیر نیروی زلزله، تلاش برای متعادل سازی اثرات برخورد هوا بر ساختمان تلاش در جهت ایجاد رفاه و آسایش در مقابل هوای نامطبوع خارج و تمامی دیگر عواملی که بر عملکرد پایدار ساختمان و رفاه ساکنین تاثیرگذار خواهد بود. در همین راستا یکی از مهمترین این عوامل خارجی مجموعه تهدیداتی هستند که از آنها به عنوان تهدیدات انسان ساخت نامبرده می‌شود. موضوع فوق در ادبیات معماری از ابتدای تاریخ نیز مورد توجه بوده است. نگاهی به روند تاریخی طراحی شهرها و بناها بیانگر استفاده از روش های دفاعی متناسب با تهدیدات آن زمان می باشد. باتوجه به شرایط موجود در کشورهای همسایه و همچنین، تهدیدات از سوی کشورهای خارجی لزوم توجه به مباحث پدافند غیرعامل در قالب افزایش پایداری ساختمان‌ها و زیرساخت‌ها می بایست در طراحی لحاظ گردد. باتوجه به تاثیر بسیار زیاد بخش محوطه ساختمان بر کاهش آسیب پذیری علی الخصوص در مقابل تهدیدات تروریستی در این مقاله نیز تمرکز اصلی بر روی این بخش بوده و از طرفی باتوجه به اهمیت ساختمان‌های مسکونی، این کاربری مورد انتخاب قرار گرفت.

در پایان باتوجه به یافته‌های این مقاله پیشنهاد می‌گردد مفاهیمی تاثیرگذار مانند نقش مهندسی ارزش در ارائه راهکارهای لایه بندی کاهش آسیب پذیری و همچنین معماری و تاثیر آن بر دفاع پنهان مورد توجه پژوهشگران و محققین قرار گیرد.

از آنجایی که این پژوهش از نوع کاربردی است لذا در ادامه به ارائه ی برخی از راهکارها به منظور کاهش آسیب پذیری در محوطه ساختمان‌های مسکونی می‌پردازد:

۱. دسترسی کنترل شده به سایت، با ایجاد المان‌های محافظتی از طریق تامین طرحی مناسب که کار را برای خودروهایی که در صدد درهم کوبیدن موانع و ورود به سایت هستند را دشوار می سازد. این کار از طریق ایجاد دیوارها موانع و سایر ابزارهای مقاوم در برابر اثر ضربه و انفجار انجام می شود. نمونه های طرح فوق در مجلس شورای اسلامی مورد طراحی و ساخت قرار گرفته است.
۲. نقاط دسترسی رو به خیابان‌های ورودی، باید مایل باشد. به طوری که شتاب گرفتن و ورود از طریق میدادی ورودی برای خودروها مشکل باشد.
۳. در صورت وجود فضایی میان خط بیرونی و محیط بیرونی ساختمان، می توان اقداماتی برای تاخیر تجاوز انجام داد، مانند خیابان بندی با اختلاف سطح، پلکان، مسیرهای مارپیچی، دسترسی به سایت، موانع گلدانی و نظایر آن که کار را برای ورود سریع و ناگهانی به سایت دشوار می کند.
۴. ورودی‌هایی که در جهت حرکت خودروها هستند باید حذف شوند تا از افزایش سرعت آنها جلوگیری شود. در صورت امکان، درب‌ها و حصارهای دور محوطه در بیرون از محدوده آسیب‌پذیری انفجار نصب شوند.
۵. از بولاردها به‌عنوان عوامل دیگر دورنگهداشتن خودروها استفاده شود.
۶. استفاده از جدول‌های بلند، سکوه‌های کوتاه، چاله های کم عمق، درختان، بوته ها، و دیگر عوامل تفکیکی تا اثر بمب‌ها در یک محیط محدود خنثی شود.
۷. عدم قراردادی سطل های زباله در جلوی ساختمان های مسکونی. در صورت قرارگیری باید دارای مصالح مقاوم در برابر انفجار و در پوش باشند.
۸. ایستگاه های اتوبوس و مترو در روبروی ورودی ساختمان ها سبب ازدحام می شود که امکان کنترل را کاهش می دهد. بهتر است ایستگاه ها با فاصله از ساختمان های مهم مسکونی جانمایی شوند.

۵. مراجع

۱. اصغریان جدی، احمد (۱۳۸۳)، الزامات معمارانه در دفاع غیرعامل پایدار، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، تهران.
۲. اردشیر، عبدالله، رضا مکنون، محمد رکاب‌اسلامی‌زاده و زینب جهانتاب، (۱۳۹۴)، ارزیابی خطرهای HSE در ساخت و سازه‌های بلندمرتبه‌ی شهری با رویکرد فازی، فصلنامه بهداشت و ایمنی کار، جلد ۵، شماره ۲.
۳. فرزام شاد، مصطفی (۱۳۹۳)، مبانی برنامه ریزی و طراحی معماری فضاهای زیرزمینی و کاربری های تجاری، اداری و درمانی، موسسه انتشارات جهان جام جم، تهران.
۴. توکلی و کشمیری، ۱۳۹۶، ۳۱۹.
۵. نخعی، جلال، نخعی، محمد صادق (۱۳۹۴)، نقش مبلمان شهری در دفاع پنهان، انتشارات عمارت پارس، تهران.
۶. زیاری ۱۳۷۸، ۱۱-۱۲.
۷. هیراسکار، جی کی، (۱۳۷۶)، درآمدی بر برنامه‌ریزی شهری، ترجمه محمد سلیمان‌یو همکاران، تهران: دانشگاه تربیت معلم.
۸. مستاجران، مسلم، (۱۳۹۵)، نقش معماری در ایمن‌سازی ساختمان در برابر حوادث نمونه موردی طراحی مجتمع مسکونی بلندمرتبه در منطقه ۲۲ تهران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران.
۹. حیدری، مریم، (۱۳۹۷)، مطالعه و آسیب شناسی مدیریت بحران در مجتمع های مسکونی بلند مرتبه (مورد مطالعه: شهر کرج)، سومین کنفرانس بین المللی مدیریت، حسابداری و حسابرسی پویا.
۱۰. هروی تربیتی، محمد حسین و الناز رضازاده، ۱۳۹۳، بررسی آثار بلندمرتبه‌سازی بر محیط شهری، کنفرانس عمران، معماری و مدیریت شهری، گرگان.
۱۱. توکلی‌کازرونی، مهدی و هادی کشمیری، (۱۳۹۵)، واکاوی نقش ساختمان‌های بلندمرتبه بر فرهنگ سکونتی شهر شیراز، مدیریت شهری شماره ۴۷، تابستان ۹۶.
۱۲. رفیعی، مینو، (۱۳۸۳)، حق مسکن در ایران، سیاست های تامین مسکن برای گروه های خاص، فصلنامه اقتصاد مسکن، شماره ۳۵ و ۳۶.
۱۳. فردوسی، سجاد و محبوبه جلالی و پری شاکری فیروزجاه، ۱۳۹۵، پیامدهای محیطی ناشی از افزایش تراکم و بلندمرتبه‌سازی در شهرها، دوفصلنامه حقوق محیط زیست، شماره ۱.
۱۴. نخعی، جلال و فتح اله شمسایی زفرقندی و سعید کیانی، ۱۳۹۵، بررسی طراحی لایه بندی دفاعی محوطه ساختمان های بلند مرتبه اداری، فصلنامه پدافند غیرعامل ، دوره ۷، شماره ۲.
15. UFC, 2013. DOD Minimum Antiterrorism Standards for Buildings.
۱۶. غضنفری، مصطفی (۱۳۹۲)، بررسی آسیب پذیری ایستگاههای مترو در مقابله تهدیدات انسان ساخت و ارائه راهکارهای کاهش آسیب پذیری، پایاننامه، دانشگاه صنعتی مالک اشتر.
۱۷. دیده‌بان، محمد و اکبر زند، (۱۳۹۵)، ارزیابی اثرگذاری فضاهای عمومی ساختمان‌های بلند مسکونی بر ارتقاء تعاملات اجتماعی و حس همسایگی ساکنین (نمونه موردی: برج بین‌المللی تهران)، همایش بین‌المللی معماری و شهرسازی هویت‌گرا.
18. www.borjtehran.ir.
19. www.cvr-co.com.
20. hamimodir.ir