



تأثیر الزامات پدافند غیر عامل در طراحی فضاهای درمانی^۱

امیرحسین فرحزاد^۱، اکرم حسینی^{۲*}

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه فردوسی مشهد، amirhossein.farahzad@stu.um.ac.ir

۲- استادیار، دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه فردوسی مشهد، akram.hosseini@um.ac.ir

چکیده

شهرها در طول تاریخ همواره مراکز اصلی تجمع گروه های انسانی، تمرکز سرمایه گذاری های مادی و معنوی و مراکز اصلی رشد اقتصادی بوده و هستند. از سوی دیگر، این مراکز همیشه یکی از اهداف ثابت و پایدار در جریان جنگها و تهاجمات نظامی بین طرفین جنگ، مطرح می باشند. ایجاد ثبات و پایداری و کاهش میزان آسیبها و تلفات به مناطق شهری در جریان جنگها از جمله اهداف مهم برنامه ریزان و مسئولین شهری است. رویکرد پدافند غیرعامل یکی از روشهایی است که در این راستا امروزه مورد توجه خاص مسئولان و برنامه ریزان قرار گرفته است. کشور ما به دلایل موقعیت مکانی استراتژیک و منابع سرشار طبیعی همواره با تهدیدات خارجی روبرو بوده است. پدافند غیرعامل، تأکید بر اقدامات محافظتی سازه ها، اطلاعات، افراد و به طور کلی عوامل و اشیاء ارزشمند دارد. توجه به پدافند غیرعامل باید از مراحل آغازین طرح و از کلی ترین مسائل آن به هنگام نیازسنجی، جانمایی و مکانیابی طرح، آغاز شده و تا ریزترین جزئیات ساختمان مورد توجه قرار گیرد. در این مقاله سعی شده ضرورتها و اولویتهای پدافند غیر عامل در کلیت طراحی معماری دیده شود. استفاده از فرمهای محذب در حجم کلی ساختمان، استفاده حداکثر از شیب زمین، عناصر محوطه و فضای سبز برای ایجاد جان پناه و حائل از جمله تمهیدات طراحی است که میتواند نقش مهمی در کاهش تأثیرات انفجار و آسیبها و تخریبهای ثانویه باشد.

واژگان کلیدی: پدافند غیر عامل، راهکارها، طراحی معماری، مدیریت بحران،

^۱ این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد امیر حسین فرحزاد با عنوان طراحی بیمارستان عمومی ۶۴ تخت خوابه با تأکید بر پدافند غیرعامل می باشد که به راهنمایی دکتر اکرم حسینی، در دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه فردوسی مشهد واحد بین الملل به انجام رسیده است.





۱- مقدمه

بشر اولیه به منظور مقابله با رویدادهای طبیعی از قبیل حمله حیوانات، سرما و گرمای هوا و تغییرات جوی، ابتدا بر روی درختان و سپس به درون شکاف کوه ها و داخل غارها پناه می برد. در این مسکن اولیه تا قبل از ظهور زندگی یکجانشینی و پدیدار شدن اولین روستاها در حدود ۸۰۰۰ سال قبل از میلاد، و سپس اولین شهرها در حدود ۴۰۰۰ سال قبل از میلاد، زندگی انسان در پناه عوامل و عناصر طبیعی و محیطی صورت می پذیرفت. سکونتگاه های روستایی و سپس شهری بعد از مهاجرت انسانهای غارنشین از فراز کوه ها به سوی دشت به تدریج پدیدار شدند. در این سکونتگاههای اولیه که پراکنش جغرافیایی زیادی نسبت به یکدیگر داشتند، ملاحظات دفاعی جایگاه ویژه ای داشت. در این دوران اقدامات پدافند غیرعامل در ساخت قلعه ها، کهن دژها، شارستان ها، روض ها، باروها و سنگرهای مستحکم دفاعی، ایجاد پناهگاه های مستحکم و ... تجلی می یابد. برای مثال مردم ری خانه های خود را در زیرزمین می ساختند و راه ورود به خانه ها را ظلمانی، تاریک و دشوار بنا می کردند [۱]

ورود سلاح های گرم به صحنه جنگ ها، موجب حذف بسیاری از استحکامات دفاعی گردید. حذف عناصر دفاعی از کالبد شهر تأثیرات فضایی گسترده و عمیقی در پی داشت که رشد افقی سریع شهر از اولین نتایج آن بود. با حذف تدریجی استحکامات پیرامون شهرها، ملاحظات دفاعی جدیدی کالبد شهرهای مهم را تحت تأثیر قرار می داد. ایجاد خیابان های وسیع و بولوار با طرح شعاعی از مرکز شهر به اطراف به منظور تأمین دسترسی به نقاط مختلف شهر نمونه هایی از این اقدامات بود. این موضوع سبب شد تا کشورهای مختلف به موضوع پدافند غیرعامل اهمیت مضاعفی بدهند. [۲]

ایران به دلیل موقعیت خاص جغرافیایی و سیاسی همواره در معرض انواع خطرات طبیعی (زلزله، سیل و ...) و تهدیدات انسان ساخت (جنگ) قرار داشته است و تلفات انسانی و خسارات مالی سنگینی متحمل شده است. در این میان بافت های فرسوده شهری با دارا بودن سه ویژگی ناپایداری در بناها، ریزدانی قطعات و نفوذناپذیری معابر، جزء خطر پذیرترین نقاط کشور به شمار می روند که میتوان با رعایت الزامات معمارانه و شهرسازانه بر اساس ملاحظات پدافند غیرعامل از جمله برنامه ریزی کاربری اراضی شهری، آرایش فضایی، تراکم، دسترسی ها و ... شاهد بهبود عملکرد و کاهش آسیبپذیری در این مناطق بود. نتیجه آنکه هر چه توان پدافند غیر عامل در این بافتها بالاتر باشد، میزان "حفاظت و بهره وری آن" در مقابل تهدیدات بالا می رود [۳]

۲- روش تحقیق

تحقیق حاضر از نوع توصیفی تحلیلی می باشد که از طریق مطالعات کتابخانه ای و اسنادی و بررسی نتایج حاصل از تحقیقات صورت گرفته مرتبط با موضوع در ایران و سایر کشورها و با بهره گیری از ضوابط، معیارها و استانداردهای موجود کشور انجام این زمینه انجام شده است.



۳- پدافند

از نظر لغت شناسی واژه پدافند از دو جزء " پد " و " آفند " تشکیل شده است. در فرهنگ و ادب فارسی " پاد " یا " پد " پیشوندی است که به معنای "ضد ، متضاد ، پی و دنبال" بوده و هر گاه قبل از واژه ای قرار گیرد، معنای آن واژه را معکوس مینماید. واژه آفند نیز به مفهوم "جنگ، جدال، پیکار و دشمنی" است. [۴]

امروزه واژه پدافند در ادبیات فنی طیف بسیار وسیع و گسترده ای از مفاهیم و اقدامات برنامه ریزی، طراحی و اجرا را در سه مرحله یک بحران، قبل (به صورت آمادگی و هشدار)، حین (به صورت شیوه های مواجهه) و بعد (به صورت شیوه های بازتوانی و بازبایی تا هنگام نیل به شرایط قبل از سانحه) شامل می شود. [۳]

۴- پدافند غیر عامل

از نظر مفهومی، پدافند غیرعامل که معادل لاتین آن " Passive Defence " است را به معنای دفاع در برابر تهاجم های نظامی دانسته اند. در مقابل، عبارت دفاع غیرنظامی یا دفاع شهری قرار دارد که معادل لاتین آن " Civil Defence " است و در ادبیات فنی معاصر آن را به معنای آمادگی و دفاع در برابر هر گونه سانحه اعم از طبیعی یا انسان ساز بکار میبرند. [۳]

در هر صورت پدافند را بر دو نوع عامل و غیرعامل می دانند. پدافند عامل به کارگیری اقدامات آفندی و تهاجمی با هدف ممانعت از پیشروی دشمن است. در حالی که پدافند غیرعامل عبارت از " به کار بردن روشهایی است که از آثار زیانهای ناشی از اقدامات دشمن بکاهد یا آن را به حداقل برساند". به بیان ساده تر، بر خلاف پدافند عامل، در پدافند غیرعامل از هیچ نوع جنگ افزاری در برابر دشمن استفاده نمی گردد. [۵]

وجه تمایز بین پدافند عامل و غیرعامل به "عامل انسان" بر می گردد. به این معنا که پدافند عامل را ابزاری میداند که نیاز به مدیریت مستقیم و کاربری انسانی دارد و مشتمل بر ابزار و آلات جنگی، سازماندهی، آموزش و مدیریت نیروهاست که در شرایط عدم حضور انسان، آن ابزار به خودی خود فاقد اعتبار است. در حالی که پدافند غیرعامل را امکانات معماری در زمینه مهندسی جنگ می داند، به گونه ای که بدون ابزار و توانمندی، نیروهای رزمی و دفاعی را افزایش دهد؛ مانند پناه گرفتن درون سنگر یا استقرار در نقاط مرتفع. پدافند غیرعامل نیازی به حضور انسان نداشته و هر کسی آن را به کارگیرد، راندمان دفاعی بیشتری در جنگ خواهد یافت. [۶]

پدافند غیر عامل اینگونه نیز تعریف شده است: پدافند غیرعامل در لغت به معنای "دفاع بدون اسلحه" است و در تعریف آن را "دفاع کردن در برابر تهدید بدون استفاده از تسلیحات و تجهیزات نظامی" میگویند. در گذشته هم رنگ شدن با محیط، یکجا ماندن و تکان نخوردن برای عدم جلب توجه دشمن و ... پدافند غیرعامل را تشکیل میداد که با تغییر تهدیدات روز به روز بر اشکال آن افزون شد. چرا که قرار بر این بود ما نوعی از دفاع را طراحی و تعریف کنیم که در برابر تهدید، بدون استفاده از



۲ و ۳ اسفند ۱۳۹۶

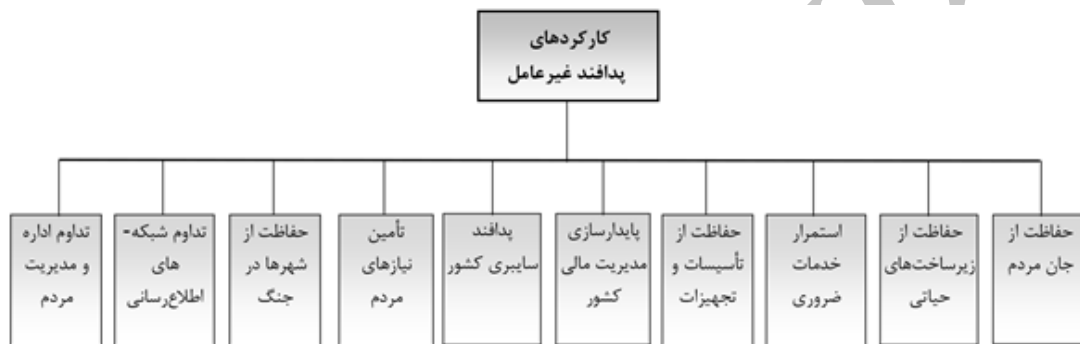
1st.National Congress on Architecture &Urban Construction

۲۱-۲۲ February ۲۰۱۸, Vahdat Higher Education Institute, Torbat Jam , Iran

سلاح بایستیم و به پایداری برسیم. [۳] هر اقدام غیر مسلحانه ای را که موجب کاهش آسیب پذیری نیروی انسانی، ساختمانها، تاسیسات، تجهیزات، اسناد و شریانهای کشور در مقابل تهدیدات انسان ساز گردد، پدافند غیرعامل خوانده میشود. [۳]

۵- کارکردهای پدافند غیر عامل

با توجه به تعاریف و مفاهیم پدافند غیرعامل، کارکردهای مختلفی برای آن استخراج میگردد. نمودار شماره ۱ این کارکردها را نشان میدهد.



نمودار ۱- کارکردهای پدافند غیرعامل

۶- اصول پدافند غیرعامل

اصول پدافند غیرعامل تا حد زیادی برگرفته از طبیعت است. نگاهی به زندگی حیات وحش نشان از آن دارد که ادامه حیات و دفاع در آن ها بیشتر بر پایه دفاع غیرعامل است؛ از پنج وسیله ی دفاعی شناخته شده در حیوانات، چهار تای آن ها (پنهان سازی و استتار، خود را مرده جلوه دادن، پوشش حفاظتی و تحرک و فرار) وسایل دفاع غیرعامل و تنها یک وسیله (جنگ و مبارزه) عامل است. [۷]

این اصول مجموعه ای از اقدامات بنیادی و زیربنایی هستند که در صورت به کارگیری، می تواند در دستیابی به اهداف و کارکردهای پدافند غیرعامل که به آن اشاره شد تأثیر ویژه ای داشته باشند. در اکثر منابع علمی و نظامی دنیا اصول و یا موضوعات پدافند غیرعامل شامل ۶ الی ۷ اقدام است که در طراحی و برنامه ریزی ها و اقدامات اجرایی باید مورد توجه قرار گیرد.

جدول ۱- معرفی اصول پدافند غیر عامل [۱]



ردیف	اصول پدافند غیرعامل	شرح
۱	استتار	کاهش یا حذف امکان کشف و شناسایی از طریق هم‌رنگ و هم‌شکل شدن با محیط.
۲	اختفاء	استفاده از عوارض زمین به منظور استتار.
۳	پوشش	پنهان‌سازی و محافظت از امکانات خودی در برابر دید دشمن.
۴	فریب	اقدامات طراحی شده‌ای که موجب گمراه شدن دشمن گردد.
۵	تفرقه و پراکندگی	پخش نمودن و تمرکززدایی امکانات به منظور کاهش آسیب‌پذیری در برابر حملات دشمن.
۶	مقاوم‌سازی و استحکامات	ایجاد حفاظ‌های مقاوم در برابر اصابت مستقیم سلاح‌های دشمن.
۷	اعلام‌خطر	هشدار برای آمادگی در برابر حمله دشمن اعلام می‌شود.

۷- بلا یا سانحه و بحران

بلا یا سانحه عبارت است از وقوع یا عملی از طبیعت، یا تکنولوژی یا جنگ با چنان شدتی که شیرازه زندگی روزمره، ناگهان گسیخته شده و مردم دچار رنج و درماندگی شوند و در نتیجه به غذا، پوشاک، سرپناه، مراقبت‌های بهداشتی، پزشکی و پرستاری و سایر ضروریات زندگی و به محافظت در مقابل عوامل و شرایط نامساعد محیط محتاج گردند. [۸] بر این اساس، میتوان "حوادث مصیبت بار پیشبینی نشده‌ای را که ناشی از نیروهای طبیعی همچون، سیل و طوفان و یا ناشی از اعمال انسان بوده و منجر به مرگ و میر انسانها و انهدام دارایی‌ها شده و آثار شدیدی بر اقتصاد ملی و حیات اجتماعی بر جای می‌گذارند، و مقابله با آنها فراتر از توان منابع ملی است و به کمک‌های بین‌المللی نیاز است" بلا یا سانحه نامید. [۹] در حالی که بحران شرایطی است که در اثر حوادث، رخدادها و عملکردهای طبیعی و انسانی (به جز موارد موضوعه در حوزه‌های امنیتی و اجتماعی) به طور ناگهانی یا غیرقابل کنترل به وجود می‌آید و موجب ایجاد مشقت و سختی به یک مجموعه یا جامعه انسانی می‌گردد و برطرف کردن آن نیاز به اقدامات اضطراری، فوری و فوق‌العاده دارد. [۱۰]

۸- مدیریت بحران

مدیریت بحران "تلاش سازمان یافته برای پیشگیری، آمادگی و مقابله در برابر بحران و بازسازی متعاقب آن" تعریف می‌شود [۱۱] و مدیریت جامع بحران فرآیند عملکرد، برنامه ریزی و اقدامات، اجرایی و دستگاه‌های اجرایی است که توسط دستگاه دولتی، غیردولتی و عمومی پیرامون شناخت و کاهش سطح مخاطرات (مدیریت ریسک) و مدیریت عملیات مقابله و بازسازی و بازتوانی منطقه آسیب دیده (مدیریت بحران) صورت می‌پذیرد. مدیریت بحران شامل چهار مرحله به شرح زیر است:

• پیشگیری

مجموعه اقداماتی است که با هدف جلوگیری از وقوع حوادث و یا کاهش آثار زیان بار آن، سطح خطرپذیری جامعه را ارزیابی نموده و با مطالعات و اقدامات لازم سطح آن را تا حد قابل قبول کاهش می‌دهد. [۱۰]

• آمادگی

مجموعه اقداماتی است که توانایی جامعه را در انجام مراحل مختلف مدیریت بحران افزایش میدهد. آمادگی شامل جمع‌آوری اطلاعات، برنامه ریزی و سازماندهی، ایجاد ساختارهای مدیریتی، آموزش، تأمین منابع و امکانات، تمرین و مانور است.

[۱۱]



۲ و ۳ اسفند ۱۳۹۶

1st.National Congress on Architecture & Urban Construction

۲۱-۲۲ February ۲۰۱۸, Vahdat Higher Education Institute, Torbat Jam, Iran

• مقابله

انجام اقدامات و ارائه خدمات اضطراری به دنبال وقوع بحران است که با هدف نجات جان و مال انسانها، تأمین رفاه نسبی برای آنها و جلوگیری از گسترش خسارات انجام می شود. عملیات مقابله شامل هشدار، جستجو، نجات و امداد، بهداشت، درمان، تأمین امنیت، ترابری، ارتباطات، تدفین، دفع پسماندها، مهار آتش، کنترل مواد خطرناک، سوخت رسانی، برقراری شریانهای حیاتی و سایر خدمات اضطراری ذی ربط است. [۱۱]

• بازسازی و بازتوانی

بازسازی شامل کلیه اقدامات لازم و ضروری پس از وقوع بحران است که برای بازگرداندن وضعیت عادی به مناطق آسیب دیده با در نظر گرفتن ویژگیهای توسعه پایدار، ضوابط ایمنی و مسائل فرهنگی، تاریخی و اجتماعی منطقه آسیب دیده انجام می گردد. بازتوانی نیز شامل مجموعه اقداماتی است که جهت بازگرداندن شرایط جسمی، روحی و روانی آسیب دیدگان به حالت طبیعی به انجام می رسد. [۱۱]

ناگفته پیداست آنچه که مد نظر این پژوهش است شامل مراحل اول و دوم یعنی پیشگیری و آمادگی خواهد بود. یعنی چه اقدامات سریع و زود بازده ای قابل انجام است تا از آثار زیان بار حوادث غیر مترقبه به ویژه زلزله در این مناطق کاسته شود. لذا از دیدگاه پدافند غیر عامل در محدوده بافت های فرسوده شهری، یک طرح کارآمد می بایست تلفات جانی و خسارات زیر بنایی را به حداقل برساند و ابعاد و دامنه ی آسیب ها را هر چه بیش تر محدود نگاه دارد. علاوه بر آن باعث استمرار فعالیت ها و خدمات زیر بنایی و تأمین نیازهای حیاتی و تداوم اداره کشور گردد. بدیهی است "زمان" و "سرعت عمل" برای موفقیت در این زمینه، دو عامل کلیدی است. [۱۲]

۹- رابطه معماری و پدافند غیر عامل

آرایش فضاهای ساختمانی و نحوه ارتباط آنها با اطراف می تواند ارتباط ویژه ای را برای نجات جان افراد ایجاد نموده و باعث بهبود عملکرد سیستم و کاهش آسیب پذیری آن گردد. تعیین طرح هندسی بنا، موقعیت بارشوها، نحوه دسترسی ها و همچنین پیش بینی فضای امن به عنوان فضایی چند عملکردی برای هر ساختمان در زمان صلح و جنگ برعهده معمار می باشد. معمار باید با توجه به کاربری بنا و نیازهای آن، فضاهایی را طراحی نماید که علاوه بر عملکرد پدافندی در زمان جنگ، در زمان صلح نیز کاربری مناسبی داشته باشد. [۳]

منظور از ساختگاه مکان یا زمینی است که برای ساختن سوژه ای همچون یک سایت، مجموعه ای از ساختمان ها و یا یک بنا، در نظر گرفته می شود به این محل تا زمان اتمام کار ساختمان سازی و محوطه، ساختگاه گفته می شود. بنابراین در این آیین نامه به دو بعد توجه گردیده است، اول اثرات موج انفجار و ترکش بر فضایی که طرح در آن ساخته می شود و بعد دیگر آن به روابط اجزاء، یعنی ارتباط متقابل اجزاء و اثرات آنها بر روی یکدیگر و اجرای نما مانند درب، پنجره، حفاظ و پوشش ساختمان توجه شده، بطوری که این دو بعد در کنار هم، مجموعه ای مقاوم و پایدار در برابر اثرات غیر مستقیم سلاح انفجاری یعنی ترکش، آوار





۲ و ۳ اسفند ۱۳۹۶

1st.National Congress on Architecture &Urban Construction

۲۱-۲۲ February ۲۰۱۸, Vahdat Higher Education Institute, Torbat Jam, Iran

و موج انفجار در شرایط وقوع تهدید ایجاد نماید. بنابراین برای نیل به این مقصود بایستی ملاحظات پدافند غیرعامل را برای سوژه مذکور در مرحله طرح اولیه و با توجه به تهدیدات متصور برای سوژه تعیین نمود و به احکام و اصولی در زمینه پدافند غیرعامل دست یافت و همراه با سایر اصول و احکام معماری، آنها را بطور مجموع و ممزوج لحاظ نمود. [۳]

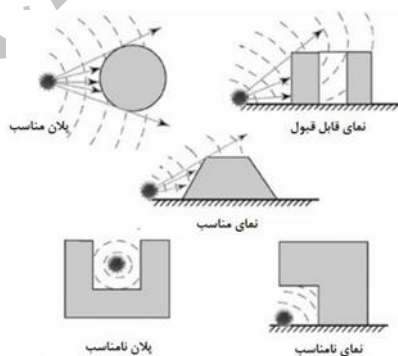
۱۰- اصول مشترک پدافند غیر عامل در قالب عناصر و عوامل مشترک معماری

▪ کاربری

۱. فضاها خصوصا فضاهای یکپارچه با مساحت زیاد به صورت چند منظوره طراحی شوند. [۳]
۲. پناهگاه های ساختمان های عمومی باید به صورت چند منظوره طراحی شده و دارای قابلیت استفاده به عنوان پارکینگ و انبار، و یا فضای کار و استراحت در زمان غیربحران باشند. [۳]
۳. قابلیت تبدیل فضاها به مکانهای اسکان موقت یا انبار [۳]
۴. قابلیت دسترسی به تاسیسات شهری در تمامی فضاهای چند عملکردی [۳]

▪ فرم

۱. انتخاب فرم و حجم مناسب برای ساختمان بر میزان خسارات کلی آن تأثیر بسزایی دارد. [۳، ۱۶]
۲. بهتر است از زاویه های باز یا تدریجی و فرم های محدب استفاده شود. زتویه های بادگیر و تند موج انفجار را به دام انداخته و اثر تخریبی آن را افزایش می دهد. [۳، ۱۶]
۳. ساختمان های با فرم U یا L اثر انفجار را تشدید می نمایند. به این دلیل توصیه می شود از گوشه های بادگیر پرهیز گردد. [۱۳]



شکل ۱- تأثیر شکل ساختمان در پلان و نما در برابر موج انفجار

۴. هرچه شکل ساختمان آیرودینامیک تر (کروی، تخم مرغی و امثال آن) باشد، موج را راحت تر از خود عبور می دهد. همچنین اگر سازه خود به صورت قاب یک دست متحرک باشد نیروی تخریب را تبدیل حرکت کنترل شده می کند، مانند



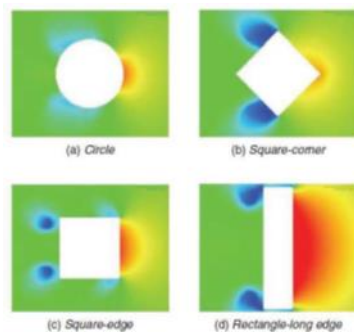
۲ و ۳ اسفند ۱۳۹۶

1st.National Congress on Architecture &Urban Construction

۲۱-۲۲ February ۲۰۱۸, Vahdat Higher Education Institute, Torbat Jam , Iran

تجربه ی ژاپنی ها در زلزله. [۱۴]

۵. کمترین ضربه، به شکل دایره ای و بیشترین ضربه، به شکل مستطیل خطی وارد می گردد. البته به دلیل نزدیک تر بودن وجه خارجی دایره به محل انفجار، بیش فشار وارده به آن بالاتر است ولی در مجموع عملکرد بهتری دارد. [۱۵]



شکل ۲- قرار گیری سطوح مختلف در برابر انفجار

۶. از گوشه های با زاویه تیز در طبقات همکف و اول اجتناب شود. [۳،۱۶]
۷. فرم یکپارچه بوده و تغییرات ناگهانی و قابل ملاحظه نداشته باشد. [۳،۱۶]
۸. به طور کلی هندسه ساده و حداقل تزئینات نمای خارجی توصیه می گردد. در صورت بکار گیری تزئینات بهتر است از مصالح سبک مانند چوب، پلاستیک، آلومینیوم یا پلیمر و کامپوزیت استفاده شود زیرا هنگام وقوع انفجار نسبت به آجر، سنگ یا فلز احتمال آنکه به ترکش های مرگبار تبدیل شوند کمتر است. [۳،۱۶]
۹. پیلوتها ی از دو طرف باز به تخلیه سریع نیروهای انفجاری از زیر ساختمان کمک نموده و آثار تخریبی نیروهای انفجاری بر حجم توده و در فضای باز را به میزان زیادی مهار می نمایند. [۳]



شکل ۳- تخلیه سریع نیروهای انفجاری از زیر ساختمان

۱۰. به منظور تخلیه انرژی انفجار از فضای بین ساختمانها و کاهش آسیب پذیری محیط، در فرم توده ساختمان در فواصل حداکثر ۲۰ متری باید انقطاع و ناپیوستگی ایجاد شود. عرض درز انفصال بین دو دیوار بلوکهای ساختمانی هم ردیف کمتر از ۵۰ سانتیمتر نباشد. می توان از فرم ساختمانها جهت کنترل خطر ریزش آوار به فضای باز استفاده نمود. [۳]

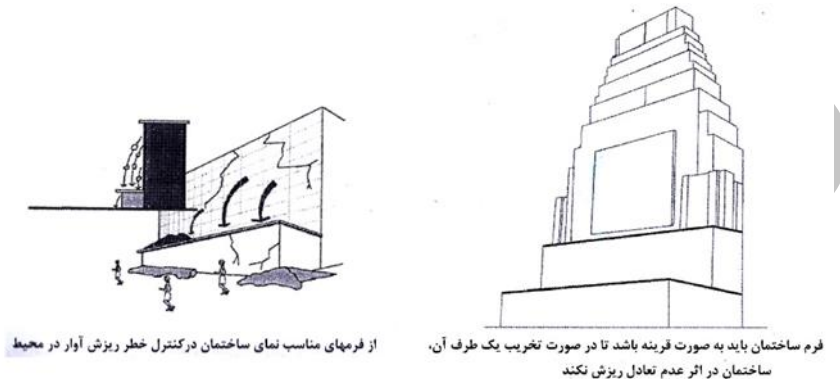


۲ و ۳ اسفند ۱۳۹۶

1st.National Congress on Architecture &Urban Construction

۲۱-۲۲ February ۲۰۱۸, Vahdat Higher Education Institute, Torbat Jam , Iran

۱۱. در ساختمان های بیش از ۶ طبقه شکل و فرم ساختمان باید به نحوی باشد که در صورت آسیب دیدگی، آوار آن باعث مسدود شدن دسترسی به ساختمان ها نگردد بنابراین لحاظ فاکتور انسداد ضروری است (فاکتور انسداد برابر است با ارتفاع ساختمان بر عرض معبر) از نمونه فرم های ساختمانی مناسب می توان ساختمان هایی که به صورت پلکانی می باشند را نام برد. [۳]



از فرمهای مناسب نمای ساختمان در کنترل خطر ریزش آوار در محیط

فرم ساختمان باید به صورت فرینه باشد تا در صورت تخریب یک طرف آن، ساختمان در اثر عدم تعادل ریزش نکند

شکل ۴- فرم مناسب نمای ساختمان

۱۲. شکل و فرم کلی ساختمان هایی که در مجاورت خیابان های اصلی قرار دارند باید به گونه ای طراحی شود که در صورت تخریب سبب مسدود شدن معبر اصلی نگردد. [۳]

▪ پلان

۱. پلان ساختمان باید تا حد امکان ساده و متقارن در دو امتداد عمود بر هم و بدون پیش آمدگی و پس رفتگی زیاد باشد. [۳،۱۶]

۲. از ایجاد تغییرات نامتقارن پلان در ارتفاع ساختمان ها تا حد امکان ممانعت شود. [۳،۱۶]

۳. پلان در طبقات به ویژه در ساختمانهای بلند تغییرات زیادی نداشته باشد. [۳،۱۶]

۴. در طراحی پلان فضاهای مستحکم به منظور سوخت یا موتور برق اضطراری پیش بینی شود. [۳،۱۶]

▪ دسترسها

۱. خروج اضطراری به هر طریق ممکن تسهیل گردد. در این راستا کلیه عناصر زائد و غیرضروری که حرکت اضطراری را مختل یا کند می نمایند باید از طرح فضا و محیط حذف شوند. [۳]

۲. راههای خروجی خوانا و عریض و در طبقه همکف بدون اختلاف سطح باشند. [۳]

۳. سطح معابر دارای اصطکاک زیاد باشد. [۳]

۴. مانعی برای حرکت معلولین ایجاد نشود. [۳]

۵. ورودی و خروجی ها خوانا باشند. [۳]



۳ و ۲ اسفند ۱۳۹۶

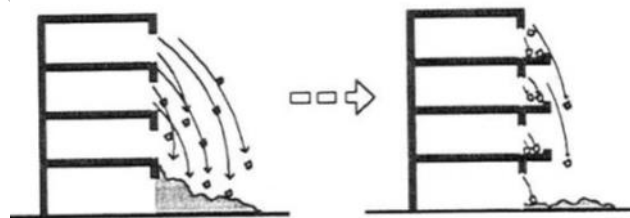
1st.National Congress on Architecture & Urban Construction

۲۱-۲۲ February ۲۰۱۸, Vahdat Higher Education Institute, Torbat Jam, Iran

۶. خروجی اضطراری متناسب با تعداد افراد حاضر در ساختمان باشد. [۳]
۷. به منظور کاهش اثرات موج انفجار در مسیرهای اصلی شکست و تغییر زاویه های ۹۰ درجه یا تندتر از آن ایجاد شود
۸. به منظور تخلیه نیروهای انفجاری خروجی هایی انحرافی به فضای باز داشته باشد. [۳،۱۶]
۹. خروجی های پناهگاهها توسط پوشش گیاهی و ... استتار شود. [۳]
۱۰. در طول مسیرهای دسترسی زیرزمینی به پناهگاه یا دیگر انواع فضاهای زیرسطحی لازم است که خروجیهای انحرافی به منظور تخلیه نیروهای انفجاری به سطح و قبل از نفوذ به فضای اصلی زیرزمینی، احداث شود. از این مجاری برای مقاصد تهویه داخلی فضاهای زیرزمینی نیز می توان استفاده نمود. [۳،۱۶]

■ نماها

۱. سطح نما موج انفجار شکسته و در برابر آن مقاومت کند. [۳،۱۶]
۲. شیشه ها در برابر موج انفجار بسیار آسیب پذیرند لذا طراحی و ساخت پنجره های دارای قابهای یکپارچه و بزرگ خودداری شود. [۳،۱۶]
۳. از سقوط شیشه های شکسته به معبر توسط تمهیداتی نظیر ایجاد قابهای برآمده، پنجره های فرورفته، تقسیم بندی پنجره ها به قابهای کوچک، استفاده از شیشه های نشکن، عقب نشینی سطح دارای پنجره نسبت به معبر و ... جلوگیری شود.
۴. از نماهای دو پوسته استفاده شود. [۳]
۵. اتصال پوسته نما به سازه دارای استحکام کامل باشد. [۳]
۶. شیشه ها در برابر موج انفجار بسیار آسیب پذیرند لذا طراحی و ساخت پنجره های دارای قابهای یکپارچه و بزرگ خودداری شود. [۳]
۷. با توجه به خطر شکست و پرتاب قطعات سطوح شیشه ای به اطراف، باید بین نماهای شیشه ای و فضای بیرونی یک فضای حایل ایجاد گردد. این فضای حایل ممکن است به صورت انواع بالکن باشد. [۱۳]



شکل ۵ - طراحی بالکن یا تراس به منظور ممانعت از پرتاب خرده شیشه ها به فضاهای بیرونی [۳]

۸. یکی از راه های کاهش مصدومیت های ناشی از بریدگی شیشه، کاهش تعداد و ابعاد پنجره ها است. در صورت استفاده از دیوارهای ضد انفجار، استفاده از پنجره های کمتر یا کوچکتر موجب می شود که موج انفجار کمتری وارد ساختمان

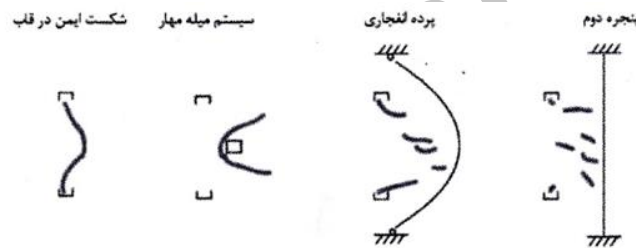


۲ و ۳ اسفند ۱۳۹۶

1st.National Congress on Architecture &Urban Construction

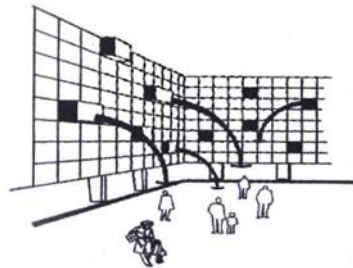
۲۱-۲۲ February ۲۰۱۸, Vahdat Higher Education Institute, Torbat Jam , Iran

- شود، بنابر این به کاهش خسارات داخلی و مصدومیت ها منجر می گردد. [۱۳]
۹. پنجره بزرگ خود به پنجره های کوچک تقسیم بندی گردد بطوری که هر یک از پنجره های کوچک مقاومت نسبی مورد نیاز در برابر انفجار را داشته باشد و نیز مصالح مورد استفاده برای تقسیم بندی پنجره مقاومتی معادل فرم (قاب) اصلی را دارا باشد با این روش ابعاد سطوح شیشه تا حد امکان و با استفاده از یک قاب بندی داخلی مستقل، کاهش می یابد. [۱۶]
۱۰. شیشه های مورد استفاده از نوع چندلایه و یا زره دار باشد و یا شیشه های بازپخت شده یا گرماسخت و حداقل سکوریت چندلایه. [۳،۱۶]
۱۱. دور قطعات شیشه ای با استفاده از مواد پرکننده نرم با ضخامت کافی پر و تثبیت شوند. [۳،۱۶]
۱۲. قطر شیشه ها، حداقل ۴ میلی متر برای ابعاد کوچک و از شیشه های متناسب ضخیم تر برای قطعات بزرگ استفاده شود. [۱۶]
۱۳. از تکنیک هایی نظیر سیستم های شیشه چند لایه مانند استفاده از قاب، میله مهارکننده، پرده انفجاری و پنجره دوم می توان استفاده نمود. [۱۶]



شکل ۶ - سیستم های شیشه ای چند لایه و حالت های شکست

۱۴. نصب سست عناصر الحاقی مانند درب، پنجره، تابلو و ... در نمای ساختمان مجاز نمی باشد. بنابراین عناصر الحاقی بایستی دارای اتصال مناسب (یعنی اگر شیء را به شیء دیگر متصل کنیم نباید در هیچ شرایطی از محل اتصال جدا شود مگر در صورت شکستن از محلی دیگر) باشند. [۳،۱۶]



شکل ۷ - خطرات عناصر الحاقی سست در نمای ساختمانها

۱۵. تمامی عناصر استفاده شده در نمای ساختمان بایستی حداقل مقاومت کمترین مصالح استفاده شده در نما را داشته



باشند و یا به صورت غیر خطرناک مهار گردند. [۳،۱۶]

۱۶. بکارگیری عناصر سست کننده و شکننده که بیش از ۳۰٪ از سطح نما را تشکیل دهد مانند درب، پنجره، حفاظ، تابلوها و پوشش ساختمان در محیط بیرونی و نمای ساختمان و تجهیزات و تأسیسات نصب شده مانند آنتن‌های مخابرات و .. در با ممنوع می‌باشد. [۳،۱۶]

▪ سازه

۱. برای افزایش مقاومت بناهای عمومی در برابر امواج نیروهای انفجاری، کلیه طبقات همکف و زیر همکف سازه های اسکلت فلزی باید دارای پوشش های مقاومی از بتن باشند. [۳،۱۶]

۲. در کلیه ساختمان های عمومی باید استحکام سازه ای طبقات زیرزمینی، همکف و طبقات دوم و سوم بالاتر از استاندارد ۲۸۰۰ طراحی شود. [۳،۱۶]

۳. از ایجاد بازشوهای بزرگ و مجاور یکدیگر در دیافراگم کفها پرهیز شود. [۳،۱۶]

۴. سازه اتاق امن طبقات از سازه اصلی کل بنا مستقل باشد تا در صورت تخریب بنا، اتاقهای امن ایستایی خود را حفظ نمایند. [۳،۱۶]

۵. باید از قرار دادن اجزای ساختمانی، تأسیسات و یا اشیای سنگین بر روی دهانه های بزرگ پرهیز شود. [۳]

۶. از ایجاد اختلاف سطح در کف ها تا حد امکان پرهیز شود. [۳]

۷. از مصالح لغزنده خصوصاً در کف پله ها اجتناب شود. [۳]

۸. از خطوط و علائم راهنما و هدایت کننده با رنگهای روشن و یا شبرنگ بر روی کف کمک گرفته شود. [۳]

▪ پله های فرار

۱. حداکثر فاصله از دورترین نقاط ساختمان ها به پله های فرار و اضطراری بیش از ۱۵ ثانیه نباشد. [۳]

۲. پله های فرار مکان امن بوده و ترجیحاً درون اتاقهای امن طبقات قرار گیرند. [۳]

۳. پله های فرار حتی در یک طبقه بالای همکف وجود داشته باشد. [۳]

۴. ساختمان های عمومی پرجمعیت تا ۴ طبقه باید حداقل ۴ پله فرار داشته باشند. ترجیحاً هر پله از یک جهت (شمال، جنوب، شرق و غرب) به صورت متصل به بنا پیش بینی گردد. [۳،۱۶]

۵. در صورتی یک یا بیش از یک جهت ساختمان بوسیله ساختمان مجاور بسته شده باشد، مشروط بر آنکه طول نمای ساختمان کمتر از ۱۰ متر نباشد، می توان ۲ پله فرار بر روی نمای یک وجه ساختمان ایجاد نمود. [۳،۱۶]

۶. در صورتی که عرض نمای ساختمان کمتر از ۱۰ متر باشد، فقط باید یک پله فرار در محور نمای ساختمان ایجاد گردد. عرض این پله باید معادل ۱،۵ برابر نمونه مشابه در ساختمان های دارای ۲ یا بیش از ۲ پله فرار باشد. [۳،۱۶]

۷. در ساختمانهای محل تجمع در صورتی که عرض نما کم، تعداد طبقات بیش از ۴، و جمعیت ساکن در آن زیاد باشند، حتماً باید پله های فرار در داخل بنا و در مجاورت با آسانسورها ایجاد گردند. استانداردهای ایمنی این دسترسی های





۲ و ۳ اسفند ۱۳۹۶

1st.National Congress on Architecture & Urban Construction

۲۱-۲۲ February ۲۰۱۸, Vahdat Higher Education Institute, Torbat Jam, Iran

عمودی باید بمراتب بالاتر از استانداردهای مشابه در ساختمان های دیگر باید باشد. [۳،۱۶]

۸. طرح نرده ها برای تسریع تخلیه اضطراری مدل سرسره باشد. [۳،۱۶]

۹. پله های فرار کمکی (مضاف بر تعداد راه پله های فرار استاندارد) می توانند مدل مشابه سرسره ها (مثلا سرسره

خروج اضطراری هواپیماها) قابل نصب بر روی پنجره ها یا بالکنها تا محوطه بیرون باشد. [۳،۱۶]

۱۰. دسترسی های عمودی اضطراری ویژه در اتاق های امن برای اشغال کمترین سطح ممکن از فضا می توانند دارای

طرحی مشابه میله های خروج اضطراری در مراکز آتش نشانی باشند. [۳]

تاسیسات

۱. کلیه تجهیزات و تاسیسات ساختمان های عمومی باید به صورت کوچک، متعدد و تا حد امکان غیرمتمرکز ایجاد

شوند. [۳]

۲. مخازن سوخت، انبارهای مواد حیاتی (آب، غذا و دارو) و تجهیزات کلیدی (برق اضطراری) باید عمدتاً در فضاهای

مستحکم و زیرزمینی احداث شوند. [۳]

۳. سیستم گازکشی ساختمان های عمومی باید به صورت یک لوله اصلی در جایی نصب شود که قادر باشد به صورت

رایزری و موازی در طبقات و بخش های مختلف ساختمان پخش شود. طبق این مدل، گاز مورد نیاز ساختمان باید از چند

مسیر متفاوت (و نه از یک مسیر واحد) توزیع گردد. [۳]

۴. این شبکه باید بدون قطع گاز سراسری ساختمان قادر به قطع جریان گاز در هر نقطه لازم از ساختمان باشد. [۳]

۵. لوله ها خصوصاً لوله اصلی گاز از میان و ریز لایه های شن عبور کند. [۳]

۶. حفاظ هایی به منظور جلوگیری از آسیب دیدن دستگاه های تاسیسات مکانیکی از برابر صدمات ترکش ها و امواج

انفجار پیش بینی شود. [۳]

۷. تهویه هوا از فضاهای زیرزمینی باید با مجاری مناسب انتقال حرارت و رطوبت، در شعاع حدود ۱۰۰ متری فضای

تجمع زیرزمینی و از چند خروجی غیر هم جهت طراحی گردد. این امر ردیابی گرمایی فضاها توسط دشمن را دشوار می نماید

۸. لازم است که مجاری تهویه دارای بالاترین استحکام ممکن باشند. [۳]

۹. کلیه تمهیدات لازم برای ممانعت از بروز اتصالی در تاسیسات برق یا تداخل با تاسیسات آب و گاز فراهم شود. [۳]

فضای امن

فضای امن به فضائی اطلاق میگردد که در مقابل اثرات بارهای ناشی از انفجار کمتر در معرض خطر قرار گرفته و نسبت به

سایر فضاهای ساختمان معمولی یا فضای باز از ایمنی و مقاومت بیشتری برخوردار باشد. فضای امن معمولاً دو یا چندمنظوره

مورد بهره برداری قرار می گیرد. [۳]

فضای امن تمام یا بخشی از فضاهای ساختمان با عملکرد مختلف در زمان صلح است که با اقداماتی موجب افزایش سلامت

و امنیت محیط و نیرو کار در مقابل تهدیدات است و باید دارای شرایط زیر باشد:



۱. ایمن در برابر ریزش آوار
 ۲. مقاوم در برابر موج انفجار و آسیب‌های ناشی از آن
 ۳. مقاوم در برابر ترکش‌های ثانویه
 ۴. دارای حداقل نفوذ گرد و غبار به داخل آن
- در ساختمانهای بزرگ، فضای امن می‌تواند قسمتی از فضاهای عمومی مانند کتابخانه، تالار اجتماعات، فروشگاه و نمازخانه باشد و در ساختمان‌های کوچک نظیر واحدهای مسکونی، بخش کوچکی از آن مثلاً یک اتاق اندرونی و یا قسمتی از نشیمن بدون مجاورت به خارج و بدون اشراف مستقیم به پنجره‌های خارجی می‌تواند به‌عنوان فضای امن در نظر گرفته شود. [۳]

۱۱- نتیجه گیری

منظور از پدافند غیرعامل مجموعه اقداماتی پیش‌اندیشیده شده است که بدون نیاز به کاربرد تجهیزات نظامی و صرفاً بر مبنای برنامه ریزی و طراحی معماری و بدون نیاز به عامل انسانی و با ارائه تمهیداتی جهت مشخصات فرم ساختمان، احجام و المانهای پیرامونی، پلان معماری، نماهای جانبی، بازشوهای خارجی و سیرکولاسیون داخلی، در پی محدود نمودن آسیب‌های ناشی از انفجار تهدیدات نظامی، بهبود قابلیت‌های فضای کالبدی به منظور تامین امنیت و محافظت از جان افراد و به حداقل رساندن تلفات جانی و حفظ منابع در صورت بروز و ظهور بحران است. در این میان آنچه واضح و روشن است ضرورت به کارگیری و نیز آموزش فراگیر اصول و راهکارهای پدافند غیرعامل در تمامی کاربریها است؛ چراکه کاهش آسیب پذیری در برابر تهدیدات انسان ساخت و طبیعی، افزایش پایداری و مانایی کاربریها و عملکردها، افزایش مقاومت و آستانه ی تحمل، کمک به حفظ و افزایش احساس امنیت در سطح محلی و ملی را به همراه دارد. فلذا جا دارد اصول پدافند غیرعامل به طور جدی به کاربرده شود. توجه به پدافند غیرعامل باید از مراحل آغازین طرح و از کلی ترین مسائل آن به هنگام نیازسنجی، جانمایی و مکانیابی طرح، آغاز شده و تا ریزترین جزئیات ساختمان موردتوجه قرار گیرد.

در این میان، همسویی معماری و سازه می‌تواند امکانات ویژه ای را برای نجات جان افراد ایجاد نموده و باعث بهبود عملکرد سیستم و کاهش آسیب پذیری آن می‌گردد که با توجه به کاربری بنا و نیازهای آن، فضاهایی را طراحی نماییم که علاوه بر عملکرد پدافندی در زمان بحران، در زمان عادی نیز کاربرد مناسبی نیز داشته باشند در این مقاله سعی شده ضرورتها و اولویتهای پدافند غیر عامل در کلیت طراحی معماری دیده شود. استفاده از فرمهای محدب در حجم کلی ساختمان، استفاده حداکثر از شیب زمین، عناصر محوطه و فضای سبز برای ایجاد جان پناه و حائل از جمله تمهیدات طراحی است که میتواند نقش مهمی در کاهش تأثیرات انفجار و آسیبها و تخریبهای ثانویه باشد.

توجه به پیش بینی و ساماندهی فضاهای چندمنظوره باقابلیت تبدیل به فضای امن و پناهگاه برای حفظ عملکرد و تداوم خدمات رسانی ساختمانها و حفظ جان کاربران و سازه دیدگان مخاطرات ضروری است.





۲ و ۳ اسفند ۱۳۹۶

1st.National Congress on Architecture &Urban Construction

۲۱-۲۲ February ۲۰۱۸, Vahdat Higher Education Institute, Torbat Jam , Iran

مراجع

- [۱] داعی نژاد، فرامرز، اصول و راهبردهای طراحی و تجهیز فضای باز مجموعه های مسکونی به منظور پدافند غیر عامل، تهران : مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن ، نشریه شماره گ ۴۴۰، ۱۳۸۵
- [۲] فرزام شاد، مصطفی، مبانی نظری معماری در دفاع غیر عامل ، جعفر موحدی نیا (ویراستار) ، تهران ، نشرجهان جام جم، ۱۳۸۶
- [۳] دفتر مقررات ملی ساختمان، مبحث بیست و یکم، پدافند غیر عامل، چاپ هفتم، نشر توسعه ایران، ۱۳۸۸
- [۴] دهخدا، علی اکبر، لغت نامه دهخدا، جلد چهارم، موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۵۱
- [۵] زیاری، کرامت الله، برنامه ریزی شهرهای جدید، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت)، تهران، ۱۳۷۸
- [۶] اصغریان جدی، احمد، دفاع غیرعامل در ارگ بم . مجموعه مقالات کنگره تاریخ معماری و شهرسازی ایران - ارگ بم کرمان. جلد دوم، سازمان میراث فرهنگی کشور، تهران، ۱۳۷۴
- [۷] عظمتی، حمیدرضا، طاهری ، بهاره، ارائه راهکارهای پدافند غیرعامل در معماری بیمارستان ،دومین همایش ملی معماری پایدار و توسعه شهری با رویکرد پدافند غیر عامل در معماری و شهرسازی، قم، ۱۳۹۳
- [۸] صیرفیانیپور، محمود، صمدی، رجبعلی، نوروز خانی، غلامرضا، طرح بهبود آرایه خدمات بهداشت محیط در مواقع بروز بلایای طبیعی و حوادث غیر مترقبه، مقالات اولین کنفرانس بین المللی بلایای طبیعی در مناطق شهری، دفتر مطالعات و برنامه ریزی شهر تهران، تهران، ۱۳۷۱
- [۱۰] قانون تشکیل سازمان مدیریت بحران، ۱۳۸۷
- [۱۱] وزرات کشور، معاونت هماهنگی امور عمرانی، طرح جامع مدیریت بحران کشور، جلد اول، گزارش توجیهی جامع ساختار طرح، تهران، ۱۳۸۰
- [۱۲] آیینی ، محمد، موضوعات اقتصادی، مالی و مدیریتی در بهسازی و نوسازی بافت های فرسود شهری، تهران، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، نشریه شماره ک ۴۷۷، ۱۳۸۶
- [۱۳] حاجی ابراهیم زرگر، اکبر، مسگری هوشیار، سارا، پدافند غیر عامل در معماری راهکاری جهت کاهش خطرپذیری در برابر سوانح، سومین کنفرانس بین المللی مدیریت جامع بحران در حوادث غیرمترقبه، ۱۳۸۶
- [۱۴] اصغریان جدی، احمد، الزامات معمارانه در دفاع غیرعامل پایدار، ۱۳۸۶
- [۱۵] آتش پنجه، حجت، دست داده، فرهاد، پرین، زهرا، بررسی بیمارستان های صحرائی از منظر پدافند غیرعامل، کنفرانس پدافند غیرعامل و توسعه پایدار ، ۱۳۹۵
- [۱۶] سواد کوهی فر، ساسان، آتش پنجه، حجت الله، اصول طراحی معماری بیمارستان با تأکید بر پدافند غیر عامل، ۱۳۹۵

[۹] ICDO Technical Commission (۱۹۸۳). "Industrial Civil Defence, Industrial Civil defence manual" , Geneva , p. ۵۷.

