

نشریه علمی پدافند غیرعامل

سال دوازدهم، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۰، (پیاپی ۴۶): صص ۳۱-۱۹

علمی - ترویجی

ارائه راهکارهای پدافند غیرعامل در معماری مراکز درمانی

(نمونه موردی: مرکز آموزشی درمانی شهید بهشتی قم)

یوسف اسماعیل زاده^۱، احمد اصغریان جدی^۲، مهتا تازی^{۳*}

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۲/۲۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۱۵

چکیده

تدابیر پدافند غیرعامل در معماری و شهرسازی می‌تواند علاوه بر کاهش خسارات، تهدیدات انسان‌ساز مانند جنگ، در کاهش خطرپذیری در برابر انواع خطرات طبیعی نیز مؤثر باشد. مراکز درمانی و بهداشتی به‌عنوان یکی از نیازمندی‌های بنیادی و حیاتی در شرایط اضطراری باید به‌گونه‌ای طراحی و ساخته شود که استانداردهای تعریف‌شده امنیت در برابر حوادث و تهدیدات را شامل بوده و بتواند اهداف کلی پدافند غیرعامل را محقق سازد. لازم است این مراکز، در شرایط اضطراری آسیب‌پذیری نداشته باشند یا بنا بر سطح عملکردی حداقل آسیب‌پذیری را داشته باشد. درواقع بیمارستان ایمن نوعی پناهگاه درمانی است که شرایط بستری شدن و درمان را به دور از تهدیدات بیرونی در هنگام بحران امکان‌پذیر می‌سازد. مرکز آموزشی پژوهشی درمانی شهید بهشتی قم بزرگ‌ترین مرکز درمانی استان قم است. لذا با توجه به‌ضرورت بازطراحی این بیمارستان و با توجه به اصول پدافند غیرعامل، در این بیمارستان موارد مورد نیاز طراحی دفاع غیرعامل بر پایه عواملی همانند مکان‌یابی، پراکندگی، استتار، استحکامات، تأسیسات، طراحی، قدرت مرمت‌پذیری و... مورد بررسی قرار گرفته و بر اساس اصول ارائه‌شده، راهکارهای مناسب در این جهت ارائه می‌شود. روش پژوهش توصیفی-تحلیلی است و داده‌ها از منابع اسنادی، کتابخانه‌ای و مشاهدات میدانی به‌دست آمده‌اند. با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی، نشان می‌دهد که طراحی بیمارستان از نظر فرم ساختمان، مکان‌یابی، انبارهای اضطراری، دسترسی‌ها، هم‌جواری با فضاهای عمومی، پارکینگ با اصول پدافند غیرعامل هم‌خوانی دارد. همچنین، بیمارستان از نظر نما، پناهگاه امن، استتار و اختفا، طراحی فضای سبز و شاخص‌های ایمنی فاقد هم‌خوانی با اصول پدافند غیرعامل می‌باشد. می‌بایست تمامی اصول پدافند غیرعامل برای حفاظت از ساختمان‌ها با درجه اهمیت بالا در طراحی و اجرا مورد توجه قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: پدافند غیرعامل، طراحی بیمارستان، مراکز درمانی، مرکز درمانی شهید بهشتی قم

۱- کارشناس ارشد مهندسی معماری، واحد یادگار امام خمینی (ره) شهرری، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲- دانشیار گروه معماری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

۳- استادیار گروه معماری، واحد یادگار امام خمینی (ره) شهرری، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، (Mahtatari@iausr.ac.ir) - نویسنده مسئول

۱- مقدمه

هر کشوری که به مسائل نظامی و دفاعی نیندیشد، محکوم به نابودی است، زیرا دیگر حکومت‌ها به جای او خواهند اندیشید. این مسئله برای ایران، از دید قرار گرفتن در موقعیت راهبردی جغرافیایی و داشتن منابع طبیعی، اهمیت بیشتری دارد. تصرف یک کشور می‌تواند از راه‌های گوناگون و به روش‌های مختلف، به‌مرور یا سریع و دفعات صورت می‌گیرد. در حال حاضر با توجه به محاصره نظامی ایران توسط آمریکا، یکی از راهکارهای که باید مورد تأمل قرار گیرد، تهاجم نظامی به‌صورت غافلگیرانه است که یکی از پاسخ‌های اصلی آن «دفاع غیرعامل» است [۱].

کشاندن گستره و دامنه میدان جنگ به مناطق و مراکز غیرنظامی یکی از استراتژی‌های تأثیرگذار در سرنوشت جنگ‌ها است [۲]. این واقعیت‌ها نشان می‌دهد دیگر درباره‌ی دفاع و ایجاد امنیت در فضای جغرافیایی کشور نباید تنها بر خط مقدم درگیری تمرکز کرد [۲۰]. گستردگی پدیده شوم جنگ به حدی است که هیچ نقطه مسکونی بر روی کره زمین مصون از آن نیست. پس اهمیت حفظ و تقویت آمادگی دفاعی در همگی ابعاد فرایندی پیوسته، توسعه‌پذیر و کاملاً بدیهی است [۳].

طبق آمارهای سازمان ملل متحد در ابتدای سده بیستم نسبت تلفات غیرنظامیان به کل تلفات جنگی، تنها ۵٪ بوده است. درحالی‌که این نسبت در طول جنگ جهانی نخست به ۱۵٪، جنگ جهانی دوم به ۶۵٪ و در دهه ۱۹۹۰ میلادی به بیش از ۹۰٪ رسیده است؛ اما علاوه بر تلفات مستقیم جنگ، تلفات بسیار بیشتری بر اثر عواقب غیرمستقیم جنگ از قبیل نبود یا کمبود مواد غذایی و خدمات دارویی و درمانی و نیز منابع آب آشامیدنی سالم بروز می‌نماید که در این میان افراد ناتوان و آسیب‌پذیر همانند کودکان، زنان، سالمندان و بیماران بیش از دیگران لطمه می‌بینند. نخستین بار توماس هابز در کتاب^۱ تأمین امنیت شهروندان را اصلی‌ترین قانون و مهم‌ترین وظیفه حاکمان در برابر مردم معرفی نموده و نپرداختن به آن را اقدام علیه صلح و اقدام علیه قوانین طبیعت ذکر می‌نماید؛ بنابراین اقداماتی که باعث افزایش ایمنی افراد شاغل یا بستری در بیمارستان، ادامه خدمات‌رسانی بیمارستان‌ها و پاسخگویی به تعداد بسیار سانحه دیدگان در مواقع بروز خطر و اضطرار شود توجه ویژه‌ای را می‌طلبد. موقعیت راهبردی استان قم و پیشینه تاریخی آن نشان‌دهنده اهمیت موضوع پدافند غیرعامل در این منطقه می‌باشد. خسارات مالی و جانی برآمده از جنگ ایران، لزوم توجه ویژه به مراکز درمانی در این استان را دوچندان می‌کند. با توجه به اینکه بیمارستان شهید آیت‌الله دکتر بهشتی (ره) بزرگ‌ترین مرکز درمانی استان قم است، به‌عنوان نمونه برگزیده شده تا میزان کاربرد اصول پدافند غیرعامل در طراحی و کارکرد مطلوب آن در شرایط بحرانی موردبررسی قرار گیرد.

۱-۱- پیشینه پژوهش

موضوع پدافند غیرعامل در ایران علی‌رغم فرارگیری ایران در کانون بحران‌های منطقه‌ای و جهانی، کما بیش جدید بوده، به سال ۱۳۸۲ و ایجاد سازمان پدافند غیرعامل کشور برمی‌گردد. بر همین اساس، مطالعات و اقدامات اجرایی صورت گرفته نیز چندان پررنگ نیستند. از سال ۱۳۸۷ با ایجاد مجتمع دانشگاهی آمایش و پدافند غیرعامل در دانشگاه صنعتی مالک اشتر، این موضوع بیشتر موردتوجه قرار گرفته است. همچنین در دانشگاه‌ها نیز توجه به موضوع پدافند غیرعامل اهمیت یافته و مطالعات متعددی صورت گرفته است [۴]. در اجرای ماده ۳۳ قانون نظام‌مهندسی و مهار ساختمان، وزارت راه و شهرسازی برای نخستین بار اقدام به تشکیل کمیته تخصصی مبحث بیست و یکم آئین‌نامه ملی ساختمان با عنوان «پدافند غیرعامل» نمود. مبحث بیست‌ویک آئین‌نامه ملی ساختمان دربرگیرنده اصول و قواعدی است که در صورت به‌کارگیری آن‌ها می‌توان به اهداف پدافند غیرعامل از قبیل افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب‌پذیری، ارتقا پایداری ملی، ادامه فعالیت‌های ضروری و تسهیل مدیریت بحران نایل گردید. در این مبحث که همانند دیگر مباحث آئین‌نامه ملی ساختمان در سراسر کشور لازم الاجرا هست ضمن ارائه تعریف و مفهوم پدافند غیرعامل به ارائه دامنه کاربرد مبحث و همچنین به کارکرد پدافند غیرعامل در معماری، سازه و تأسیسات برقی و مکانیکی نیز پرداخته شده است. در این آئین‌نامه، ساختمان‌ها بر پایه نوع کاربری آن، تعداد ساکنین یا شاغلان درون ساختمان، ارزش ساختمان و... به پنج گروه اهمیتی با درجه اهمیت ۱- ویژه، ۲- بسیار بسیار، ۳- بسیار، ۴- میانه، ۵- کم، طبقه‌بندی شده‌اند که آئین‌نامه ارائه شده در نخستین ویرایش مبحث هم‌اکنون صرفاً درباره ساختمان‌های گروه اهمیتی ۲، ۳، ۴ ارائه گردیده است [۵].

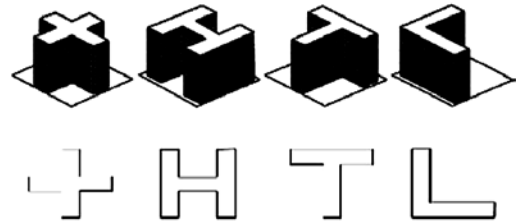
در ادامه، مقالاتی که در زمینه پدافند غیرعامل انجام شده، به شرح ذیل مرور گردیده است: "بازشناسی اصول پدافند غیرعامل در طراحی معماری بیمارستان گنجویان دزفول" کار آقای کوروش مؤمنی و همکاران که در آن، طراحی بیمارستان دکتر گنجویان شهر دزفول از منظر اصول پدافند غیرعامل بررسی گردیده است؛ یافته‌های تحقیق حاکی از آن است که بیمارستان از نظر مکان‌یابی در شرایط مناسبی قرار دارد و تنها مسئله فاصله زیاد آن از مراکز آتش‌نشانی است، یکی از مشکلات بیمارستان تجمع فضاهای مختلف در کنار یکدیگر و ایجاد پلان توده‌ای شکل است که در شرایط خطر موجب آسیب‌پذیری بیمارستان می‌شود. مشکل دیگر که مغایر با اصول پدافند غیرعامل هست فضای U شکل، شکل (۱) است که در اطراف بیمارستان وجود دارد که این فضا موجب تشدید موج انفجار شده و به بیمارستان آسیب می‌زند. در پایان مقاله، پیشنهادی جهت ارتقا بیمارستان در مقابل استانداردهای پدافند غیرعامل ارائه شده است.

¹ De Cive

جدول (۱): اصول پدافند غیرعامل در طراحی معماری بیمارستان؛ بر

اساس پیشینه پژوهش.

منبع	نویسنده	نمونه مورد بررسی	نقطه قوت از نظر پدافند غیرعامل	نقطه ضعف از نظر پدافند غیرعامل	اصول پدافند غیرعامل قابل استخراج
بازشناسی اصول پدافند غیرعامل در طراحی معماری بیمارستان دزفول	کوروبش مومنی و همکاران	بیمارستان دکتر گنجویان شهر دزفول		۱- فاصله زیاد آن از آتش نشانی ۲- تجمع فضاهای مختلف در کنار یکدیگر و ایجاد پلان توده‌ای شکل فضای U شکل (تشدید موج انفجار).	۱- مکان‌یابی مناسب ۲- طراحی فرم غیر توده‌ای ۳- عدم ایجاد فرم‌های به شکل U
مکان‌یابی بیمارستان با رویکرد پدافند غیرعامل	فردوسی و همکاران	بیمارستان‌های عمومی	۱- کمترین آسیب در مواقع بحران ۲- دسترسی به بیمارستان برای مردم آسیب‌دیده ۳- امکان ارائه خدمات به حجم افزایش یافته مصدومان	به منظور پاسخگویی در مواقع بحرانی، مکان بیمارستان باید طوری انتخاب نمود که در زمان رخداد حوادث طبیعی و انسان‌ساخت، دچار کم‌ترین آسیب شده و مردم آسیب‌دیده به آن دسترسی راحتی و توانایی ارائه خدمت به حجم افزایش یافته مصدومان را داشته باشد.	بیمارستان باید طوری انتخاب نمود که در زمان رخداد حوادث طبیعی و انسان‌ساخت، دچار کم‌ترین آسیب شده و مردم آسیب‌دیده به آن دسترسی راحتی و توانایی ارائه خدمت به حجم افزایش یافته مصدومان را داشته باشد.
ارائه راهکارهای پدافند غیرعامل در معماری بیمارستان	حمید رضا عظمتی و همکاران		در نظر گرفتن مسائل پدافند غیرعامل از مراحل آغازین طرح	توجه به پدافند غیرعامل از مراحل آغازین طرح و از کلی‌ترین مسائل آن به هنگام نیازسنجی، جانمایی و مکان‌یابی طرح، جزئیات ساختمان	
کتاب، الزامات معماریانه در دفاع غیرعامل پایدار	احمد اصغریان جدی		۱- رویکرد روان‌شناسانه به معماری و شهرسازی ۲- اثرات موج انفجار ناشی از بمباران هوایی، باید در جزئی‌ترین حوزه مهندسی مانند، ساخت درب و پنجره و جنس مصالح ساختمان مانند شیشه بررسی شود.	بحث ایمنی و امنیت باید در کلیه سطوح برنامه‌ریزی و طراحی، از موضوعات کلان شهرسازی تا جزئیات فنی مدنظر قرار گیرد.	



شکل (۱): برگه‌های مخاطره‌آمیز در طراحی بیمارستان (F.E.M.A. ۱۹۸۸).

همچنین در مقاله دیگر با عنوان "مکان‌یابی بیمارستان با رویکرد پدافند غیرعامل" نوشته آقای فردوسی و همکاران است که در این مقاله به بررسی مکان‌یابی بهتر بیمارستان‌ها در مقابل حوادث پرداخته شده است. یافته‌های این مقاله حاکی از آن است که برای تعیین موقعیت بیمارستان در فضای شهری، به منظور پاسخگویی در مواقع بحرانی، مکان آن را باید طوری انتخاب نمود که در زمان رخداد حوادث طبیعی و انسان‌ساخت دچار کمترین آسیب شده و مردم آسیب‌دیده به آن دسترسی داشته و توانایی ارائه خدمت به حجم افزایش یافته مصدومان را داشته باشد. آقای حمیدرضا عظمتی و همکاران در مقاله دیگر با عنوان "ارائه راهکارهای پدافند غیرعامل در معماری بیمارستان" به بررسی و ارائه راهکارهای پدافند غیرعامل در معماری بیمارستان پرداخته‌اند. یافته‌های این مقاله نشان می‌دهد که توجه به پدافند غیرعامل باید از مراحل آغازین طرح و از کلی‌ترین مسائل آن به هنگام نیازسنجی، جانمایی و مکان‌یابی طرح، آغاز شده و تا ریزترین جزئیات ساختمان مورد توجه قرار گیرد.

دکتر اصغریان جدی در کتاب "الزامات معماریانه در دفاع غیرعامل پایدار"، چگونگی پرداختن به مباحث دفاعی در طراحی معماری را مطرح کرده است. وی در بخشی از کتاب بیان می‌کند: "معماری و شهرسازی به‌عنوان یک واسطه، قدرت دفاعی را بالا می‌برد و در پاسخ به نیاز به امنیت در سلسله‌مراتب مازلو اثر مثبت داشته و باعث بقای انسان می‌شود." در "اکستیکس"، واژه "دفاع" در مقابل "دشمن" (تهدیدات انسان‌ساز) و واژه "ایمنی و حفاظت" در مقابل تهدیدات طبیعی به کار می‌رود. با این رویکرد روان‌شناسانه به معماری و شهرسازی، بحث ایمنی و امنیت باید در کلیه سطوح برنامه‌ریزی و طراحی، از موضوعات کلان شهرسازی تا معماری و جزئیات فنی مدنظر قرار گیرد. برای مثال اثرات موج انفجار ناشی از بمباران هوایی، نه تنها باید در برنامه‌ریزی کلان یک مجتمع زیستی منظور شود، بلکه باید در جزئی‌ترین حوزه مهندسی مانند ساخت درب و پنجره و جنس مصالح ساختمان مانند شیشه نیز به‌صورت همه‌جانبه و متعادل بررسی شود تا طرح پایدار باشد [۶]. در جدول (۱) اصول پدافند غیرعامل در طراحی معماری بیمارستان؛ بر اساس پیشینه پژوهش آورده شده است.

۲- مسئله پژوهش

توانمندسازی این مراکز در سه سطح بقای جانی، بقای سرمایه‌ای و بقای عملکردی دارای اهمیت است [۱۲].

توجه به تعریف بیمارستان ایمن می‌تواند در تدوین اصول لازم مؤثر افتد: "بیمارستان ایمن، بیمارستانی است که بتواند در شرایط بحرانی، بدون آسیب دیدن و یا تخریب بر اثر انواع تهدیدات، به کار پذیرش و درمان مجروحین و بیماران ادامه دهد. در واقع بیمارستان امن نوعی پناهگاه درمانی است که شرایط بستری شدن و درمان را به‌دور از تهدیدات بیرونی در هنگام بحران امکان‌پذیر می‌سازد [۱۳]". پس در این راستا حفظ سلامت انسان‌ها در هر کشور از بالاترین اهمیت برخوردار است که برای دسترسی به این امر طراحی مراکز بهداشتی درمانی باید بر پایه اصول و ضوابط پدافند غیرعامل صورت گیرد. بیمارستان شهید آیت‌الله دکتر بهشتی (ره) با تلاش‌های انجام‌شده به‌عنوان بزرگ‌ترین و مجهزترین بیمارستان وابسته به دانشگاه علوم پزشکی قم، فعالیت خود را در همه عرصه‌ها از جمله تولید دانش، آموزش و درمان و ساماندهی خدمات درمانی و آموزشی در استان قم آغاز کرده است. مباحث مختلفی نیز مربوط به امنیت در طراحی ساختمان بیمارستان شهید بهشتی وجود دارد که با رعایت آن، می‌توان سطح پدافندی این بیمارستان را افزایش داده و در مقابله باحوادث پیش‌آمده از جمله: موج انفجار (که به‌مثابه امواج زمین‌لرزه عمل می‌کند)، آتش‌سوزی‌ها و ... در جهت کاهش تأثیرات تخریبی ثانویه برآمده اقدام نمود.

۳- روش پژوهش

پژوهش انجام‌شده از لحاظ هدف، توسعه‌ای-کاربردی و از لحاظ روش، توصیفی-تحلیلی است. برای تحلیل و بررسی مبانی نظری و ادبیات تحقیق از منابع و مطالعات کتابخانه‌ای استفاده شده است. داده‌های اصلی اطلاعات، نمونه موردی تحقیق را شامل می‌شود که با تحقیق کتابخانه‌ای و حضور مستقیم در بیمارستان شهید بهشتی و از طریق مطالعات میدانی کسب شده است. با استفاده از مبانی نظری و ادبیات تحقیق، تجزیه و تحلیل داده‌ها انجام و اصول و معیارهای موردنظر استخراج شد که می‌تواند در طراحی و ساخت سایر بیمارستان‌ها مد نظر قرار گیرد.

۴- مبانی نظری

انسان به‌طور غریزی همواره در اندیشه محافظت از خود، خانواده و میهن خویش بوده است و این سبب تدابیر و به‌کارگیری شیوه‌های گوناگونی با استفاده از پتانسیل پیرامون مصنوع و طبیعی شده است [۱۴]. انسان نیازهای بسیار دارد که معماری

هر نوع جنگی اعم از تدافعی یا تهاجمی نیاز به تدارکات و پشتیبانی دارد و نزدیک ۸۰٪ انرژی جنگ‌ها به پشتیبانی اختصاص می‌یابد، اگر رزمندگان کارآموده سلاح‌های مدرن جنگی در اختیار داشته باشند ولی پشتیبانی ضعیف و ناکارآمد باشد، تلاش‌ها و رزم‌آوری‌های رزمندگان و کارآمدی سلاح‌ها تباہ خواهد شد؛ اما پشتیبانی قوی و کارآمد می‌تواند بسیاری از کمبودها را، بخصوص در زمینه سلاح‌ها و امکانات جنگی کم اثر کند، یکی از مؤثرترین و محسوس‌ترین کارهای پشتیبانی، انجام فعالیت‌های امدادی برای نجات جان مصدومان و مجروحان صحنه نبرد است [۷].

متأسفانه در کشور ایران، علیرغم پشت سر گذاشتن هشت سال دفاع مقدس و داشتن تجارب ارزشمند، اهمیت بحث ایمنی و امنیت در معماری چنانکه باید مورد توجه قرار نگرفته و همچنان شاهد ساخت‌وسازهایی هستیم که به‌طور روزافزون آسیب‌پذیری محیط کالبدی را در برابر انواع بحران‌ها افزایش می‌دهند [۸]. بنا بر گزارش سازمان ملل، در طی جنگ تحمیلی در اثر بمباران کور دشمن، ۱۳۰ هزار خانه به‌کلی تخریب و به ۱۹ هزار خانه خسارت بزرگ وارد شد. ۳ دلیل اصلی آن را می‌توان برآمده از نبود تمهیدات پسندیده برای کاهش آسیب‌پذیری شهری در حملات نظامی دانست؛ که در حیطه روش‌های پدافند غیرعامل دارند.

در دوره ۵۳ روزه حملات موشکی عراق برای نخستین بار تهران، شهر قم و ... مورد حمله‌ی موشکی قرار گرفتند و در این دوره جمعاً ۱۸۹ فروند موشک به شهرهای ایران شلیک شد [۹]؛ ثبت وقایع و آسیب‌شناسی این حوادث، می‌توانست مطالب ارزشمندی در مقابله با حوادث آتی به همراه داشته باشد؛ در حالیکه اطلاعات بسیار اندکی در گزارشات و مستندات می‌توان سراغ گرفت؛ اینکه کدام بخش ساختمان و به چه دلایلی دارای ضعف بوده و بیشترین آسیب را دیده است می‌توانست دانش پدافند غیرعامل را در تدوین اصول و به‌کارگیری تدابیر مقتضی پررنگ‌تر نماید؛ "تدابیر پدافند غیرعامل در معماری و شهرسازی علاوه بر کاهش خسارات، تهدیدات انسان‌ساز مانند جنگ می‌تواند جهت کاهش خطرپذیری در برابر انواع خطرات طبیعی نیز سودمند واقع شود (زرگر، بحران‌ها همیشه تأثیر منفی بر سلامت عمومی و رفاه جمعیت آسیب‌دیده می‌گذارند [۱۰])."

از مهم‌ترین نیازهای اولیه حادثه‌دیدگان در ساعت اولیه وقوع حوادث انسان‌ساز، خدمات درمانی است [۱۱]. مراکز بهداشتی و درمانی به‌ویژه بیمارستان‌ها پس از مواجهه با بحران با خسارات مستقیم و غیرمستقیم ناچار به ادامه حیات بوده و باید توانایی پاسخگویی به حجم افزایش‌یافته نیازها را داشته باشند.

برآمده از بمباران هوایی، نه تنها باید در برنامه ریزی کلان یک مجتمع زیستی منظور گردد، بلکه باید در جزئی ترین حوزه مهندسی مانند ساخت درب و پنجره و کالا مصالح ساختمان مانند شیشه نیز به صورت همه جانبه و ترازمندی بررسی شود تا طرح پایدار باشد. تدابیر پدافند غیرعامل در معماری و شهرسازی می تواند علاوه بر کاهش خسارات تهدیدات انسان ساز (جنگ و بمباران هوایی و ...)، جهت کاهش خطرپذیری در برابر انواع خطرات طبیعی نیز سودمند واقع شود. تلفیق طراحی پدافند غیرعامل، برای مقابله با خطرات طبیعی مانند زمین لرزه علاوه بر تهدیدات انسان ساز، در زمان صلح و جنگ، باعث پایداری طرح دفاعی می شود [۱۵].

۳-۴- الزامات معمارانه در دفاع غیرعامل

دکتر اصغریان جدی اصول الزامات معماری در دفاع غیرعامل را به صورت طرح واره به شرح زیر بررسی کرده است (جدول ۲) [۱]:

- ۱- مکان یابی: استفاده مطلوب از طبیعت در جهت دفاع (دفاع غیرعامل طبیعی).
- ۲- پراکندگی: کم کردن خطر سرمایه گذاری (مرئی و نامرئی).
- ۳- استتار، اختفا، فریب: استفاده پسندیده از طبیعت و مواد و مصالح ساختمانی ویژه و ایجاد فرم ساختمانی پسندیده برای دفاع غیرعامل.
- ۴- آشفتنی در دید دشمن^۱: استفاده شاخه ای از جنگ الکترونیک و حتی دیگر تمهیدات ساده دودزایی در حوزه دفاع عامل برای تقویت^۲.
- ۵- استحکامات: ایجاد سازه مقاوم نسبت به قدرت انفجار (ضد لرزه، موج و نیروی برشی).
- ۶- تأسیسات: ایجاد تأسیسات ویژه انعطاف پذیر در برابر ضربه و گرما.

- ۷- طراحی مبلمان شهری: چگونگی استفاده از عناصر شهری برای جلوگیری از آسیب برآمده از انفجار.
- ۸- طراحی معماری درونی: چگونگی استفاده از عناصر داخل فضای معماری، برای جلوگیری از آسیب برآمده از انفجار.
- ۹- قدرت مرمت پذیری: استفاده از ژوئن درزهای ساختمانی و مفصل های تأسیسات و مدولار کردن، طراحی برای کم کردن آسیب انفجار و مرمت تند و ارزان پس از اصابت بمب.

ابعاد گوناگونی از آن را برطرف می کند. مطابق نظریه مازلو، یکی از نیازهای آدمی، احساس امنیت و ایمنی است. امنیت دومین پله رشد انسانی است، یعنی پس از اینکه انسان نیازهای فیزیولوژیک (خوراک، آب، هوا ...) خود را رفع کرد، نیاز دیگری برای بقای او شکوفا می شود و آن امنیت است. شکل گیری تمدن های اولیه در جهان همواره با وقوع جنگ همراه بوده است، انسان ها در طول تاریخ از طریق پناه گرفتن در غارها، ساخت جوشن و سپر، ایجاد برج بارو و قلاع استوار و مرتفع، حفر خندق برای حفظ جان و تأمین امنیت گروهی خود از حملات غافلگیرانه دشمن اقدام نموده اند [۱]. در جهان معاصر نیز با پیچیده شدن روابط انسانی و گسترش ابزارهای تدافعی، روش ها و دکتترین های مختلف جنگاوری و ضربه به دشمن، به خصوص در حوزه دفاع غیرعامل، اشرافیت به اصول و تدابیر لازم برای این نوع دفاع و کسب دانش در این زمینه ضروری به نظر می رسد.

۴-۱- تعریف دفاع عامل و غیرعامل

ابزار و فناوری که بتوان به وسیله آن جلو انواع تهاجم و از جمله تهاجم دشمن را گرفت، در حوزه علوم دفاع عامل نام دارد. دفاع عامل کلیه امکانات ضد هوایی، ابزار ایجاد آشفتنی در دید و ابزارهای هشداردهنده علیه تهاجم دشمن را برمی گیرد. دفاع غیرعامل واژه ای است که آمریکایی ها برای پایداری در برابر شوک ۱ تهاجم موشک های بالستیک روسی در جنگ سرد به کار گرفتند. دفاع غیرعامل به مجموعه ای از اقدامات دفاعی اطلاق می شود که به کمک آن می توان بدون جنگ افزار و با کمترین امکانات و تجهیزات فنی (نسبت به دفاع عامل)، در برابر تهاجم غافلگیرانه دشمن پایداری کرد. واژه دفاع غیرعامل غیر از تهاجم هوایی در پدیده های دیگر غافلگیری نیز از جمله خرابکاری، نگهداری فیزیکی، دفاع غیرنظامی، سامانه سخت افزاری رایانه و همچنین موقعیت فیزیکی ماهواره ها منظور شده است [۱].

۴-۲- معماری برای دفاع

معماری و شهرسازی به عنوان یک واسطه، قدرت دفاعی را بالا می برد و در ارضای نیاز به امنیت در سلسله مراتب پله های مازلو اثر مثبت داشته و باعث بقای انسان می گردد. واژه دفاع در برابر دشمن تهدیدات انسان ساز و واژه «ایمنی و نگهداری» در برابر تهدیدات طبیعی به کار می رود. با این رویکرد روان شناسانه 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 مدنظر قرار گیرد. برای نمونه اثرات موج انفجار

¹ CS
² CCD

۴-۴- اصول دفاع غیرعامل

اصول دفاع غیرعامل، مجموعه اقدامات بنیادی و زیر بنایی است که در صورت به کارگیری می‌توان به اهداف پدافند غیرعامل از قبیل، کاهش خسارت و صدمات، کاهش قابلیت و توانایی سامانه‌های شناسایی و آشکارساز، هدفیابی و دقت هدف‌گیری تسلیحات آفندی دشمن و تحمیل هزینه بیشتر به دشمن شود؛ این اصول عبارت‌اند از:

۱- مکان‌یابی^۱: گزینش بهترین و مطلوب‌ترین نقطه و محل

برپایی است به طوری که پنهان نمودن نیروی انسانی، وسایل و تجهیزات و فعالیت‌ها را به بهترین وجه امکان‌پذیر سازد.

۲- استتار^۲: دومین شرط بنیادی دستیابی به استتار و

موفقیت در آن، رعایت شدید و قاطع و دقیق انضباط استتار به صورت فردی و گروهی هست.

۳- اختفا^۳: اختفا یا پنهان کاری به کلیه اقداماتی اطلاق می‌شود

که مانع از قرار گرفتن تأسیسات و تجهیزات در دید دشمن شده و یا تشخیص تأسیسات و تجهیزات و هم‌چنین انجام فعالیت‌های ویژه را برای او غیرممکن یا دشوار می‌سازد.

۴- پوشش^۴: مفهوم کلی استتار، هم‌رنگ و هم‌شکل کردن

تأسیسات و تجهیزات با پیرامون اطراف است.

۵- فریب^۵: فریب به مجموعه اقداماتی اطلاق می‌شود که

به طور کلی سبب گمراهی دشمن شده و او را در تشخیص هدف‌گیری با شک تردید روبرو نماید.

۶- پراکندگی^۶: عدم تمرکز همه امور در یک مکان

۷- تفرقه و جابه‌جایی^۷: عدم ایستایی جهت جلوگیری از

شناسایی

۸- مقاوم‌سازی و استحکامات^۸: جلوگیری از ضعف سازه‌ای و

ساختاری سامانه

۹- اعلام خبر^۹: اطلاع‌رسانی در مواقع ضروری و آگاه‌سازی

در جدول (۳) این اصول آورده شده است.

۱۰- طراحی شبکه‌های زیرساخت: طراحی شبکه‌ها به گونه‌ای که پس از انفجار باعث بسته شدن طولانی شبکه‌ها (پل، دالان، کانال‌های تأسیساتی، ابزار انتقال نیرو) نشود.

۱۱- طراحی ورودی‌ها و خروجی‌های اضطراری: طراحی به منظور زندان نشدن افراد در ساختمان‌ها پس از اصابت بمب (جلوگیری از تله مرگ شدن ساختمان‌های مستحکم).

۱۲- چند عملکردی فضاها: استفاده از فضاهای شهری و معماری در زمان جنگ و صلح.

۱۳- میزان حفاظت: برنامه‌ریزی برای محاسبه هزینه لازم برای اعمال تمهیدات معمارانه فوق باهدف رسیدن به میزان حفاظت مورد نظر.

جدول (۲): الزامات ۱۳ گانه معمارانه در دفاع غیرعامل

ردیف	الزامات	توضیح
۱	مکان‌یابی	استفاده مطلوب از طبیعت در جهت دفاع (دفاع غیرعامل طبیعی).
۲	پراکندگی	کم کردن خطر سرمایه‌گذاری (مرئی و نامرئی).
۳	استتار، اختفاء، فریب	استفاده پسنده از طبیعت و مواد، مصالح ساختمانی ویژه و ایجاد فرم ساختمانی پسنده برای دفاع غیرعامل.
۴	آشفتنی در دید دشمن	استفاده شاخه‌ای از جنگ الکترونیک و حتی دیگر تمهیدات ساده و دودزایی در حوزه دفاع عامل برای تقویت.
۵	استحکامات	ایجاد سازه مقاوم نسبت به قدرت انفجار (ضد لرزه، موج، نیرویی برشی).
۶	تأسیسات	ایجاد تأسیسات ویژه انعطاف‌پذیر در برابر ضربه و گرما.
۷	طراحی مبلمان شهری	چگونگی استفاده از عناصر شهری برای جلوگیری از آسیب برآمده از انفجار.
۸	طراحی معماری درونی	چگونگی استفاده از عناصر داخل فضای معماری، برای جلوگیری از آسیب برآمده از انفجار.
۹	قدرت مرمت‌پذیری	استفاده از ژوئن درزهای ساختمانی و مفصل‌های تأسیسات و مدولار کردن، طراحی برای کم کردن آسیب انفجار و مرمت تند و ارزان پس از اصابت بمب.
۱۰	طراحی شبکه‌های زیرساخت	طراحی شبکه‌ها به گونه‌ای که پس از انفجار باعث بسته شدن طولانی شبکه‌ها (پل، دالان، کانال‌های تأسیساتی، ابزار انتقال نیرو) نشود.
۱۱	طراحی ورودی‌ها و خروجی اضطراری	طراحی به منظور زندان نشدن افراد در ساختمان‌ها پس از اصابت بمب (جلوگیری از تله مرگ شدن ساختمان‌های مستحکم).
۱۲	چند عملکردی فضاها	استفاده از فضاهای شهری و معماری در زمان جنگ و صلح.
۱۳	میزان حفاظت	برنامه‌ریزی برای محاسبه هزینه لازم برای اعمال تمهیدات معمارانه فوق با هدف رسیدن به میزان حفاظت مورد نظر.

¹ Selection Site

² Camouflage

³ Concealment

⁴ Cover

⁵ Deception

⁶ Dispersion

⁷ Separation

⁸ Fortification & Hardenening

⁹ Warning Early

۶- بررسی مرکز آموزشی پژوهشی درمانی شهید آیت الله دکتر بهشتی^(ه) بر پایه الزامات پدافند غیرعامل

۶-۱- فرم ساختمان

شکل (فرم) ساختمان شکل (۳) بیش از ۶ طبقه باید به صورتی باشد که آوار آن باعث انسداد دسترسی‌ها به ساختمان نشود [۱۶]. فرم پلکانی ساختمان می‌تواند تأثیر زیادی در جلوگیری از ریزش آوار به محوطه داشته باشد. همچنین گوشه‌های گرد نیز در بی‌اثر کردن موج انفجار و فرسوده نمودن آن نقش مهمی دارد [۱۷]. درباره انفجار و تأثیر آن بر حجم و فرم ساختمان می‌توان تأکید کرد که هر چه شکل آئرو دینامیک تر (کروی، تخم‌مرغی و همانند آن) باشد موج را راحت‌تر از خود عبور می‌دهد [۱]. فشار منعکس شده بر سطح یک ساختمان مدور کمتر از یک ساختمان مسطح است. هنگام استفاده از منحنی، فرم‌های محدب به فرم‌های مقعر برتری دارند (شکل ۲). ساختمان‌هایی که بر روی پیلوت‌هایی که دارای حداقل از سه طرف شفاف هستند (شکل ۴)، 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 می‌نمایند [۱۸]. بیمارستان شهید بهشتی با فرم مستطیل شکل (شکل ۵) که در ۹ طبقه طراحی شده است، طبقه زیرزمین، همکف، نخست پلان گسترده‌تری نسبت به طبقات ۲ تا ۷ دارد، و این عامل باعث شده است که ریزش آوار طبقات و پرتاب شدن آن به اطراف و همچنین باعث انسداد دسترسی‌ها به ساختمان نشود. فرم بیمارستان کاملاً صلب و با گوشه‌های تیز است که در مواقع انفجار موج انفجار را به راحتی از خود عبور نمی‌دهد. طراحی طبقه همکف ساختمان بیمارستان شهید بهشتی کاملاً فضای پر و از ۴ طرف بسته است، که این باعث می‌شود در هنگام انفجار تخلیه نیروهای انفجار از زیر ساختمان سریع صورت نگیرد.



الف) زاویه انعکاس موج انفجار در پوسته محدب



ب) زاویه انعکاس موج انفجار در پوسته مسطح



ج) زاویه انعکاس موج انفجار در پوسته مقعر

شکل (۲): زوایای انعکاس موج انفجار در برخورد با فرم‌های مختلف، (حسینی و همکاران، ۱۳۹۲).

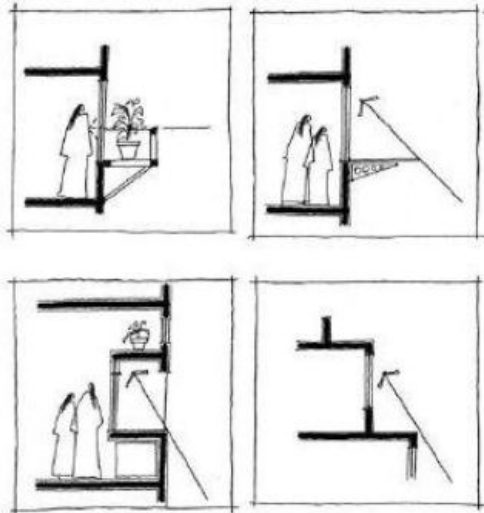
جدول (۳): اصول دفاع غیرعامل.

ردیف	الزامات	توضیح
۱	مکان‌یابی	گزینش بهترین و مطلوب‌ترین نقطه و محل برپایی است به طوری که پنهان نمودن نیروی انسانی، وسایل و تجهیزات و فعالیت‌ها را به بهترین وجه امکان‌پذیر سازد.
۲	استتار	دومین شرط بنیادی دست‌یابی به استتار و موفقیت در آن، رعایت شدید و قاطع و دقیق انضباط استتار به صورت فردی و گروهی هست.
۳	اختفا	اختفا یا پنهان‌کاری به کلیه اقداماتی اطلاق می‌شود که مانع از قرار گرفتن تأسیسات و تجهیزات در دید دشمن شده و یا تشخیص تأسیسات و تجهیزات و همچنین انجام فعالیت‌های ویژه را برای او غیرممکن یا دشوار می‌سازد.
۴	پوشش	مفهوم کلی استتار، هم‌رنگ و هم‌شکل کردن تأسیسات و تجهیزات با پیرامون اطراف است.
۵	فریب	فریب به مجموعه اقداماتی اطلاق می‌شود که به طور کلی سبب گمراهی دشمن شده و او را در تشخیص هدف‌گیری با شک تردید روبرو نماید.
۶	پراکندگی	عدم تمرکز همه امور در یک مکان
۷	تفرقه و جابجایی	عدم ایستایی و سکون در یک محل جهت جلوگیری از شناسایی
۸	مقاوم‌سازی و استحکامات	جلوگیری از ضعف سازه‌ای و ساختاری سیستم
۹	اعلام خیر	آگاه‌سازی و اطلاع‌رسانی در مواقع ضروری

۵- محدوده مورد مطالعه

استان قم با گستره ۱۲۳/۰۷۳ کیلومترمربع یکی از کلان‌شهرهای ایران است که در ۱۲۵ کیلومتری جنوب تهران پایتخت ایران واقع شده است. بیمارستان شهید بهشتی در منطقه ۳ قم در بلوار بهشت واقع گردیده است؛ با توجه به پیشینه تاریخی استان قم و همچنین وجود حرم مطهر حضرت معصومه (ع) و گزینش شهر قم به عنوان پایتخت جهان اسلام، لزوم توجه بیشتر به پدافند غیرعامل در همگی سطوح الزامی است. مرکز آموزشی پژوهشی درمانی شهید آیت‌الله دکتر بهشتی (ره) به عنوان بزرگ‌ترین مرکز درمانی استان قم که در سال ۱۳۶۶ در زمینی به گستره ۹۰۸۲۸ مترمربع و ۲۷۹۹۷ مترمربع زیربنا در ۹ طبقه تأسیس و آغاز به کار نمود، در سال ۱۳۸۵ نود درصد ساختمان بیمارستان و صد درصد تأسیسات و تجهیزات بازسازی و نوسازی شد و بخش‌های جدیدی به آن افزوده شد و بخش‌های موجود گسترش یافتند و در نهایت در تاریخ هفده خرداد ۱۳۸۸ با ۵۶۰ تخت فعال پس از بازسازی رسماً فاز ۱ بیمارستان توسط دانشگاه علوم پزشکی قم به بهره‌برداری رسید.

جداره خارجی و قاب‌های پنجره و کاهش پایداری شیشه و رفتار نامناسبی در برابر امواج و ترکش‌های انفجار دارد.



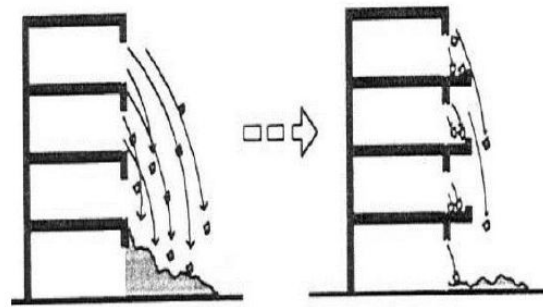
شکل (۶): جداره خارجی ساختمان، عناصر الحاقی



شکل (۷): نمای بیرونی ساختمان.

۳-۶- پناهگاه و فضای امن

فضای امن بخشی از ساختمان، با عملکرد چندمنظوره است که به میزان کمتر، در برابر آثار برآمده از انفجار، قرار می‌گیرد. این فضا نسبت به دیگر قسمت‌ها، از پایداری و ایمنی بیشتری برخوردار است. مکان فضای امن باید به گونه‌ای باشد که دسترسی آن به راه خروج، به راحتی و در امنیت حاصل شود. در ساختمان‌های عمومی، مکان فضای امن می‌تواند بخشی از اماکنی مانند پارکینگ، کتابخانه، نمازخانه، محل اجتماعات، غذاخوری، به خصوص در طبقات زیرزمین و یا بخشی میانی باشد. گنجایش فضاهای امن بر پایه کاربری ساختمان، مطابق جدول (۲۱-۲) (۱-۲۱) مبحث ۲۱ آیین‌نامه ملی برای مراکز درمانی و



شکل (۳): شکل مناسب نمای ساختمان برای کاهش ریزش آوار به محیط (میخت بیست یکم مقررات ملی ساختمان).



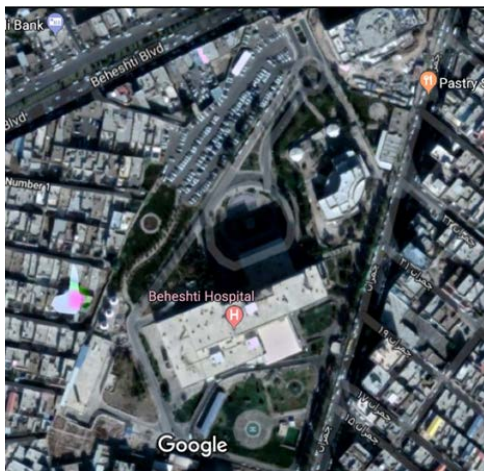
شکل (۴): تخلیه سریع نیروهای انفجاری از فضای پیلوت



شکل (۵): فرم ساختمان بیمارستان شهید بهشتی.

۲-۶- نمای ساختمان

در هنگام وقوع انفجار، پوشش بیرونی و نمای سازه به‌عنوان جز غیر سازه‌ای نقش بسیار مهمی در کاهش خسارات و تلفات برآمده از انفجار دارد. در اثر فشار انفجار مقادیر زیادی از اجزا نما مانند شیشه و دیگر مصالح به‌صورت ترکش در فضای داخل و بیرون پراکنده می‌شوند [۱]. نمای ساختمان باید دربرگیرنده تمهیداتی همانند ایجاد قاب‌های برآمده، پنجره‌های فرورفته (شکل ۶)، تقسیم‌بندی پنجره‌ها به قاب‌های کوچک، استفاده از شیشه نشکن و غیره، نماهای پیش‌ساخته بتن مسلح، تأسیسات مستقر در بام باید بافاصله ۲ متر از لبه مجاور معابر و حیاط قرار گیرند. نمای بیمارستان شهید بهشتی از مصالح بتن و آجر استفاده شده است، بازشوها در داخل قاب‌های که نسبت به نمای اصلی عقب‌تر است طراحی شده‌اند (شکل ۷)؛ که این طراحی سبب کاهش ورودی امواج برآمده از انفجار به داخل ساختمان می‌شود. ولی ابعاد بازشوها بزرگ در نظر گرفته شده است که سبب کاهش استحکام



شکل (۹): نقشه هوایی محوطه سبز بیمارستان شهید بهشتی (گوگل ارث، ۱۳۹۹).



شکل (۱۰): نمونه تناسب پوشش گیاهی با بنا.

۶-۵- انبارهای اضطراری جهت نگهداری اقلام

ضروری در مواقع بحران

مجهر بودن بیمارستان به انبار جهت نگهداری اقلام مورد نیاز در زمان بحران نقش مهمی در کاهش اثرات حمله و نابسامانی‌های بعد از آن ایفا می‌کند. بیمارستان باید فضای امن کافی برای ذخیره کردن دارو و تجهیزات اورژانسی برای حداقل ۷۲ ساعت را داشته باشد [۱۰]. این فضا متعلق به بیمارستان بوده و در بخش اورژانس پیش‌بینی نمی‌شود و تنها به دلیل تعاملات بسیار در زمان بحران، در نزدیکی بخش اورژانس قرار می‌گیرد. بیمارستان شهید بهشتی در طبقه زیرزمین مجهز به انبار دارو و اقلام ضروری در مواقع بحرانی هست و در زمان بحران پاسخگو نیازهای بیماران خواهد بود.

۶-۶- سهولت دسترسی شبکه‌های ارتباطی به

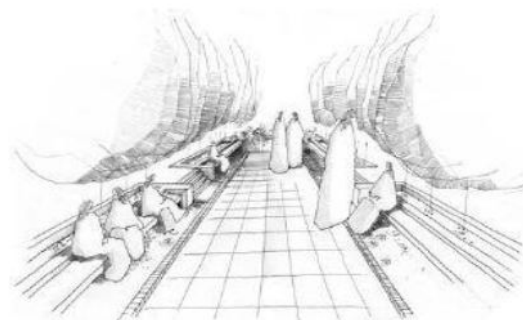
بیمارستان

بیمارستان شهید بهشتی در شمال استان قم در میدان آزادگان بلوار شهید بهشتی واقع شده است. بلوار شهید بهشتی حجم ترافیکی زیادی ندارد و در این بلوار تنها یک تقاطع (بلوار بهشتی - خیابان مطهری) هست و جز مسیرهای بی ترافیک استان هست. دسترسی اصلی بیمارستان از بلوار شهید بهشتی است و یک

بیمارستان‌ها به ازای هر تخت ۱ مترمربع فضای امن باید در نظر گرفت [۱۶]. در بیمارستان شهید بهشتی فضایی برای پناهگاه در نظر گرفته نشده است، ولی در طبقه زیرزمین بیمارستان فضاهایی چون کتابخانه، سایت رایانه، سالن آموزش بالینی، انبار، پلویون کارکنان، سالن غذاخوری وجود دارد، که از این فضاها می‌توان در مواقع بحرانی به‌عنوان پناهگاه موقت برای کارکنان مراجعین استفاده کرد.

۶-۴- استتار و اختفاء

استفاده صحیح از طبیعت و مواد و مصالح ساختمانی ویژه و ایجاد فرم ساختمانی صحیح برای دفاع غیرعامل [۱۱]. این دو اصل را می‌توان از جمله کم‌هزینه‌ترین راه‌حل‌ها در جلوگیری از آسیب دیدن کاربری‌های مهم، حساس و حیاتی دانست. در زمینه استتار و اختفا در فضای شهری، از فضای سبز و کاشت درختان مناسب در داخل محیط بیمارستان (شکل ۸) و به‌خصوص محیط پیرامونی آن می‌تواند یکی از راهکارهای مناسب در نظر گرفت که باعث می‌شود شناسایی ساختمان‌ها و بخش‌های مهم بیمارستان به‌سختی صورت گیرد (شکل ۵) [۱۹]. محوطه بیمارستان شهید بهشتی از نظر فضای سبز و تراکم درختان بسیار کم است (شکل ۹). زیرا به‌دلیل ساخت بیمارستان امیرالمؤمنین و بیمارستان زنان زایمان در سایت موجود بیش از ۹۰ درصد درختان فضای سبز از بین رفت، و از منظر استتار به‌وسیله فضای سبز و درختان قابل قبول نیست و نیاز به توجه بیشتر مسئولین بیمارستان در این زمینه است. بیمارستان شهید بهشتی از نظر ارتفاع بسیار بلند و از نظر مصالح نمای بیرونی، از مصالح بتن و آجر با بازشوهای بزرگ به‌راحتی قابل تشخیص است و به‌دلیل قرار گرفتن در محدوده که ساختمان‌های مسکونی و تجاری اطراف که غالباً یک طبقه است و به‌راحتی در تیر رأس دشمن قرار می‌گیرد. بیمارستان شهید بهشتی از نظر استتار و اختفا دارای پتانسیل بسیار کمی است، و نیازمند توجه بیشتر مسئولین هست (شکل ۱۰).



شکل (۸): درختان به‌عنوان عناصر اختفا و استتار (فرزام شاد، ۱۳۹۲).

تخریب طبقات بالا در نظر گرفته شوند [۱۷]. حداقل تعداد ورودی و خروجی اضطراری بیش از دو در بوده که باید در جهات گوناگون جغرافیایی مکان‌یابی و به سمت بیرون باز شوند تا در صورت هجوم جمعیت مانعی در برابر خروج آن‌ها وجود نداشته باشد. ایجاد پله‌های فرار در ساختمان جدید بیمارستان بسیار ضروری بوده و باید در مکانی امن و ترجیحاً درون اتاق‌های امن طبقات قرار گیرند. تعداد پله‌های فرار در بیمارستان‌های ۴ تا ۴ طبقه باید حداقل ۴ پله فرار و در چهار جهت ساختمان باشند. معماری ساختمان بیمارستان شهید بهشتی از الگویی همکف گسترده (حجم پلکانی) پیروی کرده است و طبقه زیرزمین و همکف و یک پلان گسترده‌تر نسبت به طبقه ۲ تا ۷ دارد. از نظر تعداد درب خروج و ورود طبق استاندارد رعایت شده است. پلان طبقه همکف بیمارستان با اختلاف ارتفاع ۲/۶ از سطح زمین از طریق رمپ و پله ارتباط ایجاد شده است (شکل ۱۲). بیمارستان شهید بهشتی دارای ۲ پله فرار که در شمال و جنوب ساختمان تعبیه شده است، پله‌های فرار از ۳ طرف پوشیده شده است و در طبقه دوم ضلع جنوب شرقی ساختمان برای دسترسی به پله فرار باید از داخل اتاق تأسیسات عبور کرد، همچنین در طبقه هفتم برای دسترسی به پله فرار باید از داخل بخش سی‌سی‌یو عبور کرد. برای موارد ذکرشده با کمک مسئولین ذیربط باید تمهیداتی در نظر گرفت.



شکل (۱۱): نقشه خروج ساختمان در طبقه همکف.

۶-۸- هم‌جواری با فضاهای باز عمومی

دسترسی بیمارستان به فضاهای باز عمومی در زمان وقوع بحران و جنگ، نقش ویژه‌ای در کاهش آسیب‌پذیری‌ها ایفا می‌کند. در نزدیکی بیمارستان بوستان نسیم به فاصله ۱ کیلومتری (شکل ۱۳- الف) و پارک لاله به فاصله ۱/۶

دسترسی فرعی نیز از خیابان شهید چمران که دسترسی اورژانس از این ورودی می‌باشد.

۶-۷- شاخص ایمنی (دسترسی به ایستگاه آتش‌نشانی)

یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های پدافند غیرعامل دسترسی بیمارستان به ایستگاه آتش‌نشانی مجهز بودن بیمارستان به شیر آتش‌نشانی جهت کاهش خطرات در زمان بحران و خطرات است. استاندارد جهانی شعاع ۵ کیلومتری را برای پوشش ایستگاه آتش‌نشانی پیشنهاد می‌کند و از سوی دیگر زمان رسیدن به مکان آتش‌سوزی ۳ تا ۵ دقیقه توصیه شده است [۲۰]. نزدیک‌ترین ایستگاه آتش‌نشانی، ایستگاه آتش‌نشانی شماره ۱ استان قم است که ۳ کیلومتر با بیمارستان فاصله دارد (شکل ۱۰)، زمان تقریبی رسیدن به بیمارستان تقریباً ۹ دقیقه است که با توجه به استاندارد جهانی زمان مناسبی نیست و از نظر اصول پدافند غیرعامل نیاز است همه تمهیدات صورت گیرد تا این زمان به استاندارد جهانی نزدیک شود. یکی دیگر از شاخص‌های ایمنی، رعایت مکان‌یابی فاصله از نقاط پرخطر مانند جایگاه سوخت است. نزدیک‌ترین جایگاه سوخت به بیمارستان در خیابان آزادگان، به فاصله ۱/۴ کیلومتری بیمارستان قرار دارد. از این لحاظ بیمارستان در حالت امنی نسبت به این موضوع قرار دارد، زیرا طبق استانداردها فاصله مناسب از جایگاه سوخت ۲۰۰ متر است.



شکل (۱۰): فاصله بیمارستان تا ایستگاه آتش‌نشانی (گوگل ارث، ۱۳۹۹).

تخلیه ساختمان بیمارستان یکی از ملاحظات مدیریت بحران در مورد طراحی بیمارستان، چگونگی خروج بیماران از طبقات به بیرون از کالبد در هنگام حادثه است. یکی از راهکارهای ارزشمند برای بیمارستان‌ها الگویی متشکل از همکفی گسترده و طبقات کوچک‌تر شده، حجم پلکانی است [۱۷]. در بیمارستان باید راه‌های خروجی خوانا، عریض و متناسب با تعداد افراد آماده در ساختمان، در طبقه همکف بدون اختلاف سطح و دارای سر درب و پیشانی جلوی آن به‌منظور مسدود نشدن راه‌ها در صورت

بالگرد در جنوب شرقی بیمارستان در محوطه تعبیه شده است که با دسترسی مستقیم با بخش اورژانس ارتباط دارد (شکل ۱۴).



شکل (۱۳): دسترسی هوایی بیمارستان.

۶-۱۰- تأمین پارکینگ موردنیاز

طبق دستور کار دفتر گسترش منابع فیزیکی و امور عمرانی وزارت بهداشت، حداقل به ازای هر ۲ کارکنان شاغل ۱ فضای پارکینگ و همچنین برای هر چهار تخت بیمار یک فضای پارکینگ نیاز هست [۱۶]. طبق دستور کار وزارت بهداشت، بیمارستان شهید بهشتی دارای ۱۵۰۰ نفر کارکنان در ۳ نوبت کاری که نیاز به تأمین ۲۵۰ فضای پارک هست، که این تعداد فضای پارک ماشین برای کارکنان بیمارستان تأمین شده است. بیمارستان شهید بهشتی دارای ۵۶۰ تخت فعال هست، که طبق دستور کار وزارت بهداشت باید ۱۴۰ فضای پارک برای بیماران طراحی می شده است که متأسفانه هیچ فضایی برای پارکینگ بیماران و همراهان در نظر گرفته نشده است.

۶-۱۱- طراحی فضای سبز

فضای سبز در مرحله اول، از شناسایی دقیق مراکز درمانی جلوگیری کرده و در نهایت سبب کاهش آسیبها و خطرات برآمده از حملات دشمن می شود. استفاده از پوشش گیاهی در بیمارستان در راستای تأمین اهداف پدافندی دربرگیرنده:

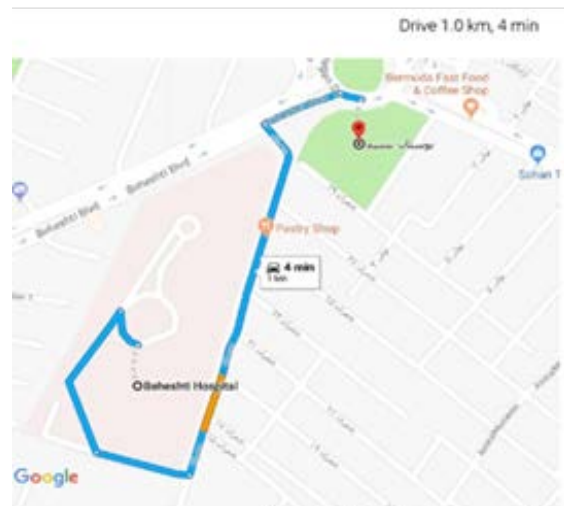
۱- فریب دشمن و برهم زدن سایه، شکل و فرم اشیا.

۲- استتار و اختفا مراکز.

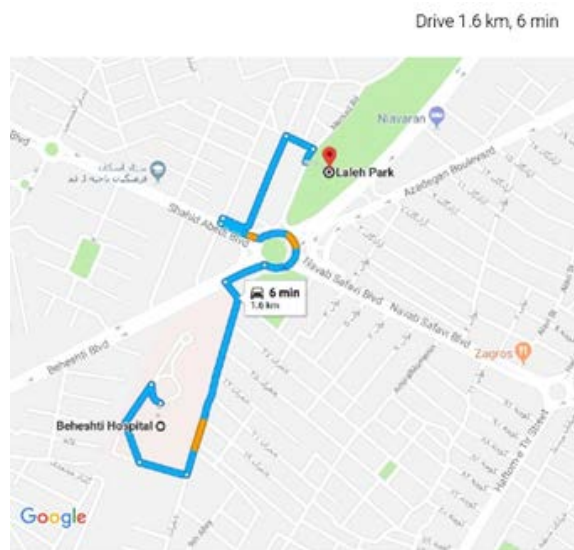
۳- کاهش اثرات مخرب بمباران.

بیمارستان شهید بهشتی مطابق توضیحاتی که در بخش استتار و اختفاء داده شد فاقد پوشش گیاهی لازم هست و باید در این زمینه تمهیداتی صورت پذیرد. در جدول (۴) اصول جامع معمارانه پدافند غیرعامل در طراحی و ساخت بیمارستان آورده شده است.

کیلومتری (شکل ۱۳-ب) از بیمارستان قرار دارند که در زمان بحران از این فضاها می توان استفاده کرد.



(الف)



(ب)

شکل (۱۲): فاصله بیمارستان با فضاهای باز عمومی الف) فاصله ۱ کیلومتری ب) فاصله ۱/۶ کیلومتری (نقشه گوگل، ۱۳۹۹).

۶-۹- دسترسی هوایی

با توجه به اینکه انتقال سریع بیماران به مراکز درمانی از نخستین اولویتهای خدمات رسانی در بخش درمان است. لذا وجود دسترسی های هوایی به بیمارستان و مراکز درمانی یکی از ضرورت های اصلی هر مرکز درمانی است. طبق ضوابط فضای مورد نیاز برای هلی پد مربعی به ابعاد ۲۵ متر و یا دایره ای به قطر ۳۵،۴۰ متر مورد نیاز است. در بیمارستان شهید بهشتی یک پد

جدول (۴): اصول جامع معمارانه پدافند غیرعامل در طراحی و ساخت بیمارستان.

ردیف	اصول پدافند غیرعامل در طراحی	تدابیر
۱	مکان‌یابی	۱- استفاده مطلوب از طبیعت در جهت استتار و دفاع غیرعامل
۲	دسترسی	دسترسی به شریان‌های اصلی شهر دسترسی به ایستگاه آتش‌نشانی دسترسی به پارک و فضای باز عمومی، خدمات‌رسانی سریع رعایت مقررات ملی ساختمان در طراحی عناصر داخلی چون تعداد و ابعاد پله‌ها و... دسترسی هوایی
۳	پراکندگی	کم کردن خطر سرمایه‌گذاری (مرئی و نامرئی) جلوگیری از تخریب و صدمات بالا توسط دشمن و زمین گیرشدن از طریق عدم تشخیص توسط دشمن تخلیه ساختمان بیمارستان در مدت‌زمان کم
۴	استتار، اختفاء، فریب	استفاده صحیح از طبیعت، مواد و مصالح ساختمانی ویژه ایجاد فرم ساختمانی اندیشیده شده برای دفاع غیرعامل (فرم‌های مشابه، هم‌ارتفاع و...)
۵	استحکامات	ایجاد سازه مقاوم نسبت به قدرت انفجار ضد لرزه، موج و نیروی برشی). ایجاد پناهگاه‌های ایمن و یا دسترسی سریع در مواقع خطر
۶	تأسیسات	ایجاد تأسیسات ویژه انعطاف‌پذیر در برابر ضربه و گرما. انبارهای اضطراری جهت نگهداری اقلام ضروری در مواقع بحران چگونگی استفاده از عناصر و میلان شهری برای جلوگیری از آسیب برآمده از انفجار تأمین پارکینگ موردنیاز
۷	نمای ایمن	ایجاد قاب‌های برآمده، پنجره‌های فرورفته تقسیم‌بندی پنجره‌ها به قاب‌های کوچک استفاده از شیشه نشکن
۸	طراحی داخلی معماری	چگونگی استفاده از عناصر داخل فضای معماری، برای جلوگیری از آسیب برآمده از انفجار.
۹	طراحی فرم بهینه ساختمان	طراحی اشکال آئرودینامیک تر (کروی، تخم مرغی و همانند آن) و استفاده از فرم‌های محدب به جای فرم‌های مقعر. عدم در نظر گرفتن اشکال نوک‌تیز جهت مقابله یا موج انفجار. فرم پله جهت جلوگیری از ریزش آوار در زمان خروج و امدادرسانی
۱۰	قدرت مرمت‌پذیری	استفاده از زون درزهای ساختمانی و مفصل‌های تأسیسات طراحی مدولار طراحی برای کم کردن آسیب انفجار و مرمت سریع و ارزان پس از اصابت بمب.
۱۱	طراحی شبکه‌های زیرساخت	طراحی شبکه‌ها به گونه‌ای که پس از انفجار باعث بسته شدن طولانی شبکه‌ها (پل، دالان، کانال‌های تأسیساتی، ابزار انتقال نیرو) نشود.
۱۲	طراحی ورودی‌ها و خروجی اضطراری	طراحی به‌منظور جلوگیری از محبوس شدن افراد در ساختمان‌ها پس از اصابت بمب (جلوگیری از تله مرگ شدن ساختمان‌های مستحکم)
۱۳	چند عملکردی فضاها	استفاده از فضاهای شهری و معماری در زمان جنگ و صلح.
۱۴	اطلاع‌رسانی و خبر	اطلاع به‌موقع از طریق سیستم‌های پیشرفته اعلام خبر.

۷- نتیجه‌گیری

با توجه به آنکه پدافند غیرعامل در ساختمان‌های مهم و حساس مانند بیمارستان، در راستای تأمین امنیت در مراکز درمانی در شرایط اضطراری، حذف تهدیدات و کاهش پیامدهای مربوط به آن می‌باشد، لذا احصا اصول معماری و تدابیر لازم در این راستا، بررسی و تحلیل تجربیات و ادبیات موجود در این زمینه و تحلیل نمونه‌های موردی ضروری می‌نماید؛ بر این اساس، در مرکز درمانی شهید آیت‌الله بهشتی قم، طراحی منطبق با این اصول به‌عنوان یکی از نیازمندی‌های بنیادی و حیاتی در شرایط اضطراری بوده که امنیت را در سطح عملکردی تعریف‌شده در برابر حوادث و تهدیدات حفظ خواهد کرد. لذا بر اساس: ۱- اصول دفاع غیرعامل، ۲- اصول پدافند غیرعامل (احصاء‌شده در مقاله حاضر) و ۳- الزامات ارائه‌شده معمارانه در دفاع غیرعامل، موارد ذیل در طراحی معماری بیمارستان شهید بهشتی به‌عنوان نمونه، ارائه می‌گردد:

- اجرای تمهیدات اصلاحی در مصالح نما برای جلوگیری از ریزش و ... هنگام انفجار.
- انتقال موتورخانه به‌عنوان فضای ناامن از طبقه دوم به زیرزمین.
- برای جلوگیری از شاخص شدن هنگام حملات هوایی باید در سایت بیمارستان علامت H که نشانه بیمارستان هست نوشته شود.
- ارائه طرح تخلیه امن منطبق با راه‌های تخلیه اضطراری با اصلاح پله‌های فرار موجود و همچنین طراحی ۲ پله فرار دیگر در سمت شمال غربی و جنوب شرقی بیمارستان. (با توجه به بررسی میدانی دسترسی‌ها)
- ایجاد دسترسی بیمارستان به ایستگاه آتش‌نشانی و مجهز بودن بیمارستان به شیر آتش‌نشانی جهت کاهش خطرات در زمان بحران.
- طراحی پوشش گیاهی جهت فریب، استتار و اختفا و کاهش آثار انفجار.
- طراحی و صدور مجوز و احداث ساختمان‌های با ارتفاع و تیپ مشابه اداری و تجاری در نزدیکی، جهت جلوگیری از تمایز بیش از با محیط. با توجه به موارد عنوان‌شده، اصول جامع معمارانه

- an emphasis on camouflage, concealment and deception,” National conference of passive defense in science and engineering with an emphasis on camouflage, concealment and deception, University of Imam Hussein, 2014. (In Persian)
- [13] G. Mirzaie, S. Savadkoohifar, and S. B. Hosein, “A Review and an Introduction to the Architectural Spatial Structure of Field Hospitals,” *Passive Defense Quarterly*, 2013. (In Persian)
- [14] A. H. Arab, “Application of Urban Planning and Passive Defense,” Malek Ashtar University of Technology, and Armed Forces Elite Foundation, February 2011. (In Persian)
- [15] A. Haji Ebrahim Zargar and S. Mesgari Hoshyar, “Passive Defense in Architecture A Strategy to Reduce Accident Danger,” *Third International Summit on Comprehensive Crisis Management in Unexpected Events*, Tehran, 2007. (In Persian)
- [16] S. H. Hosseini, A. Seddighi, and H. Hosseiniamini. “Pathology of mashhad hospitals with emphasis on passive defense approach case study: razavi and emam rezahospitals,” *Journal geography*, 2014. (In Persian)
- [17] S. Savadkouhi and J. Zokae fatch, “Passive defense considerations and crisis management in the field of Emergency Medical Services in crisis situations,” *National conference of passive defense in science and engineering with an emphasis on camouflage, concealment and deception*, University of Imam Hussein, 2014. (In Persian)
- [18] A. Haji Ebrahim Zargar and S. Mesgari Hoshyar, “Passive Defense in Architecture A Strategy to Reduce Accident Danger,” *Third International Summit on Comprehensive Crisis Management in Unexpected Events*, Tehran, 2007. (In Persian)
- [19] M. Asgari, S. Mirzaei, and M. Savadkuhifar, “Review of field hospitals. M. From the perspective of passive defense,” *Scientific Quarterly for the Promotion of Passive Defense*, Year 3, 2012. (In Persian)
- [20] M. Pour Mohammadi, “Standard Collection of Technical Deputy, Conditions and Selection of Land for Medical and Hospital Centers,” 2014. (In Persian)
- پدافند غیرعامل در طراحی و ساخت بیمارستان و رعایت آن به شرح جدول (۴) جمع‌بندی گردیده است:
- با توجه به پژوهش انجام‌شده، جهت پژوهش‌های آتی، جهت تحقق راهکارهای ارائه‌شده در این مقاله، پیشنهاد می‌گردد پژوهش تکمیلی یا محوریت "راهکارهای مدیریت شهری در کاربرد راهکارهای پدافند غیرعامل در معماری مراکز درمانی" به‌صورت پژوهش و تحقیق جداگانه صورت پذیرد.
- ### ۸- مراجع
- [1] A. Asgharian Jedi, “Architectural Requirements in Sustainable Passive Defense,” First Edition, Shahid Beheshti University Press, Tehran, 2007. (In Persian)
- [2] H. Kamran and D. Amini, “Application of passive defense in urban housing planning. Urban,” *Regional Studies and Research Journal*, vol. 4(15), pp. 21-24, 2013. (In Persian)
- [3] S. B. Hosseini, “Passive defense criteria in urban public buildings architectural design,” First Edition, Tehran: Abed Publication, 2010. (In Persian)
- [4] S. Maleki and Y. Mahalli, “Study and Analysis of Vulnerability of Hospital Structures from the Perspective of Passive Defense Measures Using FAHP Technique (Case Study: Dezful City),” *Fall*, vol. 8, no. 3, pp. 76-65, 2017. (In Persian)
- [5] Office of the National Building Code, “The Twenty-First Issue of the National Building Code - Passive Defense,” Seventh edition, Tehran, Iran Gostaresh Publishin, 2017. (In Persian)
- [6] K. Mo'meni, K. Attarian, M. Shirzad, and N. Haj Musa Boroujerdi, “Recognition of the principles of passive defense in the architectural design of Ganjavian Hospital in Dezful,” *Scientific Quarterly for the Promotion of Passive Defense*, Year 8, no. 4, 2017. (In Persian)
- [7] A. Asgharian Jedi and M. Ghobadi “Explosion-proof field hospital in Iran (manifestation of medical and engineering engineering knowledge assistance in the medical support of the wounded),” 2017. (In Persian)
- [8] M. Abedini and H. Haj Hosseinzadeh, “The role of passive defense in the project from the perspective of interactive model (PMIT) of the Iranian Defense Project Management System (IDPMS), the third international project management meeting,” 2007. (In Persian)
- [9] Y. Izadi, “The Fourth Period of Urban Warfare Against Iran,” *Year 12, Issue 44*, 2013. (In Persian)
- [10] A. Ardalan, A. Sabzghabaie, and A. Najafi, “Hospital Disaster Risk Assessment. First Edition. Tehran: Movafagh Publications,” 2011. (In Persian)
- [11] J. Hashemi Fesharaki and G. Jalali, “Passive Defense in the Mirror of Laws and Regulations,” *Passive Defense Organization*, 2010. (In Persian)
- [12] A. Nezamkheirabadi, “Passive Defense requirements in the design and construction of esert hospitals with

Providing Passive Defense Solutions for the Architecture of Medical Centers

(* Case study: Shahid Beheshti Hospital, Qom)

Y. Esmailzadeh, A. Asgharian, M. Tari*

Abstract

Passive defense measures in architecture and urban planning can be effective in reducing the risk against a variety of natural hazards, in addition to its premiere purpose in reducing the damage of man-made threats like wars. Medical and health centers as one of the basic and vital needs in emergencies should be designed and built in such a way to meet the defined standards of security against accidents and threats and achieve the overall goals of passive defense. In emergencies, these centers should not be vulnerable at all or have the least vulnerability depending on the functional level. In fact, a safe hospital is a kind of medical shelter that makes the conditions of hospitalization and treatment possible away from external threats in times of crisis. Shahid Beheshti Medical Research and Training Center in Qom is the largest medical center in the Qom province. Because of the need to redesign this hospital according to the principles of passive defense, the relevant design requirements based on factors such as location, dispersion, camouflage, fortifications, facilities, architecture design, repairability, etc. have been studied, and based on the presented principles, appropriate solutions are provided. The research method is descriptive-analytical and the data are obtained from documentary sources, libraries and field observations. Using the descriptive-analytical method, it is shown that the design of the hospital in terms of the building form, location, emergency storage, access, proximity to public spaces and parking area, is consistent with the principles of passive defense. Studies also show that the hospital does not comply with the principles of passive defense in terms of facade, safe haven, camouflage, green space design and safety indicators. We conclude that in the design and implementation processes, all the principles of passive defense for the protection of buildings of high importance should be considered.

Key Words: *Passive Defense, Hospital Design, Medical Centers, Shahid Beheshti Medical Center, Qom*