

بررسی شاخص‌های معماری کالبد خارجی بناهای درمانی از منظر پدافند غیر عامل با استفاده از روش AHP

بهزاد وثیق^{۱*}؛ حسین ناصری^۲

۱- (نویسنده مسئول) استادیار و عضو هیئت علمی گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول، ایران.
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی معماری، گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول، ایران.

واژگان کلیدی	چکیده
پدافند غیر عامل	مورد هدف قرار گرفتن بیمارستان‌های متعدد در طول جنگ تحمیلی، نشان دهنده اهمیت و لزوم حفظ این بناهای حیاتی در مواقع بحران می‌باشد؛ از طرفی با توجه به اینکه ضعیف‌ترین بخش بنا در برابر امواج انفجار، کالبد خارجی بنا است؛ لذا پژوهش حاضر با هدف کاهش آسیب‌پذیری این بخش از بنا در برابر امواج انفجار، به روش توصیفی-تحلیلی و مطالعات پیمایشی، به بررسی و اولویت‌بندی شاخص‌های معماری کالبد خارجی بناهای درمانی از منظر پدافند غیر عامل پرداخته است؛ در ابتدا پس از استخراج شاخص‌های مذکور از منابع معتبر علمی و کتابخانه‌ای، پرسش‌نامه AHP تهیه و در اختیار ۵ نفر از متخصصان و اساتید این حوزه قرار داده شده است. پس از محاسبه ضریب آلفای کرونباخ و تأیید پایایی و روایی پرسش‌نامه، تعداد ۳۲ نفر از جامعه، به روش نمونه‌گیری هدفمند، به عنوان اعضای نمونه انتخاب و پرسش‌نامه میان آن‌ها توزیع گردید. در نهایت با تحلیل ۲۸ پرسش‌نامه بازگردانده شده در نرم افزار Expert choice، میزان اهمیت شاخص‌ها که به ترتیب شامل شاخص‌های مرتبط با طراحی پوسته دوم، فرم کلی بنا، مصالح نما، دیوارهای خارجی، بازشوها و ورودی می‌باشد، تعیین گردید. این نتیجه حاکی از تأثیر بسزای طراحی پوسته دوم بنا به مثابه سپر دفاعی در برابر امواج ناشی از انفجار می‌باشد.

۱- مقدمه

استفاده از سلاح و درگیر شدن مستقیم، سابقه‌ای بس طولانی در تاریخ بشری دارد. انسان‌های اولیه، برای در امان ماندن از تهاجم حیوانات وحشی و دیگر دشمنان خود و همچنین برای کاستن از نگرانی‌های خود، به غارها، بالای درختان و دیگر پناهگاه‌های طبیعی پناه بردند. همچنین در شکل‌گیری تمدن‌های اولیه در جهان نیز، که همواره با وقوع جنگ همراه بوده است، می‌توان مشاهده نمود که انسان‌ها از طریق پناه گرفتن در غارها و ساخت جوشن و سپر و ایجاد برج و بارو و قلاع محکم و مرتفع و حفر خندق جهت حفظ جان و تأمین گروهی با هدف پیشگیری از حملات غافلگیرانه دشمن اقدام نموده‌اند (Vahabi, 2012, 35-36).

پدافند غیرعامل در کشور ما نیز مانند تمام تمدن‌های

اهمیت موضوع امنیت در زندگی انسان تا جایی است که در هرم مازلو، بعد از نیازهای فیزیولوژیک انسان مانند غذا، سرپناه، و بهداشت قرار گرفته است (Maslow, 1954). فراهم نمودن امنیت هر چه بیشتر شهروندان و کاهش بحران در شهرها، همچنین رعایت برخی تمهیدات و اصول پدافند غیر عامل برای کاستن از آثار این نوع بحران‌ها می‌باشد. با توجه به این مسائل، کاربرد پدافند غیرعامل و توجه به اصول آن در طراحی و برنامه‌ریزی شهری می‌تواند تا حد زیادی به کاهش آثار مخرب این نوع بحران‌ها بیانجامد (Zare, 2000, 72).

پدافند غیر عامل با مفهوم کلی دفاع در برابر تهاجم، بدون

* دزفول؛ رو به روی پایگاه چهارم شکاری شهید وحدتی، دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول، ایران. صندوق پستی: ۴۶۱۵-۳۳۴، کد پستی: ۶۴۶۱۶۴۹۸۶۹. رایانامه: vasiq@isu.ac.ir

شریان‌های اصلی و حیاتی کشور اعم از اینکه در دست مطالعه، اجرا و یا بهره برداری باشند و احتمال حمله نظامی دشمن علیه آن‌ها وجود داشته باشد را می‌توان در سه گروه مراکز حیاتی، مراکز حساس و مراکز مهم دسته‌بندی کرد. در این میان کاربری‌های درمانی به خصوص بیمارستان‌ها و مراکز درمانی از اهمیت بالایی برخوردار بوده و می‌توان آن‌ها را جزء مراکز حساس و مهم (بر حسب کیفیت خدمات‌رسانی و شعاع عملکردی) به شمار آورد که تداوم فعالیت‌های این کاربری‌ها می‌تواند در کاهش تلفات انسانی نقش مهمی را ایفا کند (Hosseini et al., 2015).

با توجه به مطالب گفته شده، مقاومت یک ساختمان در برابر امواج انفجار به ویژگی‌های جداره خارجی بنا (شکل و فرم ساختمان و بام، تعداد بازشوها و شکل آن‌ها و جنس مصالح به کار رفته در نما و پوسته دوم بنا) بستگی دارد، لذا در جهت شناخت راهکارهای کاهش آسیب‌پذیری بناهای درمانی به عنوان مراکز حساس و مهم در زمان وقوع بحران، پژوهش حاضر به مطالعه و بررسی شاخص‌های کالبد خارجی این بناها در برابر پیامدهای ناشی از انفجار پرداخته است (PouriRahim et al., 2013).

۱-۱- اهمیت و ضرورت پژوهش

در مواقع بحران می‌باشد در میان بناهای عمومی شهر، کاربری‌های خدمات بهداشتی و درمانی یکی از فعالیت‌های بسیار مهم است که فقدان دسترسی به آن می‌تواند سلامت شهروندان را به مخاطره اندازد (Firozi et al., 2016, 2;151). میزان آسیب‌پذیری خود این مکان‌ها در زمان وقوع این بحران‌ها نیز مهم است. هدف قرار گرفتن بیمارستان‌های شهری و صحرایی در ۸ سال دفاع مقدس (سه بیمارستان در تهران، بیمارستان‌های شهرهای سردشت، اهواز، ملایر، میانه و پنج بیمارستان صحرایی)، نیاز به بیمارستان‌های امن را دو چندان می‌کند (Kheirabadi, 2014, 2). از این‌رو اهمیت پرداختن به چنین مسئله‌ای از یک سو توان دفاعی مجموعه را در زمان بحران افزایش داده و از سوی دیگر پیامدهای بحران را کاهش و امکان تاب‌آوری افراد و مناطق را با کمترین هزینه فراهم می‌سازد (Bakhshi et al., 2012, 2). از طرفی با توجه به اینکه ضعیف‌ترین بخش بنا در برابر امواج انفجار، کالبد خارجی بنا محسوب می‌شود،

کهن دنیا از دیرباز رعایت شده است. با وقوع جنگ تحمیلی هشت ساله اهمیت پرداختن به این موضوع بار دیگر برای مسئولین کشور ایجاد شد. اولین ارگان‌هایی که متولی پرداختن به امر پدافند غیرعامل شدند ارگان‌های نظامی کشور بودند و شاید یکی از دلایلی که در نگاه عوام، پدافند غیرعامل، موضوعی نظامی است همین مسأله باشد. اما هنوز دیگر بخش‌های مرتبط با موضوع در سطح قابل قبولی با این موضوع آشنا نیستند و در برخی بخش‌ها حتی ضرورت امر نیز درک نشده است. فرضاً در بخش معماری و ساختمان بعد از گذشت سه دهه از پایان جنگ تحمیلی، برخی از کارشناسان و معماران حتی در سطوح اولیه، با این مبحث آشنا نیستند. این در حالی است که با توجه به شرایط کشور ما، پدافند غیرعامل باید در اولویت‌های اول شهرسازی و معماری قرار گیرد (Mahboubi, 2012, 8).

رعایت ملاحظات پدافند غیر عامل در طراحی معماری، به عنوان یک ابزار، قدرت دفاعی را بالا می‌برد و نیاز به امنیت را به خوبی پاسخگویی می‌کند. پدافند غیر عامل در معماری و شهرسازی می‌تواند علاوه بر کاهش خسارات تهدیدات انسان‌ساز جنگ و بمباران هوایی، جهت کاهش خطرپذیری در برابر انواع خطرات طبیعی نیز مفید واقع شود (Mabhas Moghararat melli sakhteman, 2017). تجربه دو دهه اخیر نشان می‌دهد که روش دشمن بر پایه تهاجم شدیدی هوایی در یک ماه اول است و در صورتی که روحیه دفاعی ملت پس از دو هفته ادامه یابد، بمباران افراد غیر نظامی آغاز می‌شود. اصابت و امواج ناشی از این بمباران‌ها، باعث آسیب دیدن ساختمان‌ها و افزایش تلفات انسانی می‌شود (Asgharian jedi, 2007).

بر اساس تحقیقات و شواهد موجود میزان تخریب و آسیب‌پذیری بناها با کاربری عمومی در مقایسه با دیگر کاربری‌ها کمتر بوده و می‌توان از آن‌ها به عنوان اماکنی با پتانسیل و شرایط مناسب در زمان جنگ و بحران جهت اسکان و سازماندهی افراد استفاده نمود، از طرف دیگر در صورت بروز حادثه، به دلیل تعداد زیاد افراد حاضر در این مکان‌ها می‌تواند فاجعه به بار آورد (Hosseini amini et al., 2011). نکته دیگر در خصوص ساختمان‌های عمومی، شناخت میزان اهمیت آن‌ها در مواقع بحران می‌باشد. بر اساس یک تقسیم بندی، کلیه تأسیسات زیربنایی، ساختمان‌های حساس و

پدافند غیر عامل» را با هدف شناخت تعاریف و اهداف پدافند غیر عامل و تأکید بر اهمیت و آینده‌نگری در حوزه مدیریت و برنامه‌ریزی تألیف کرده است. این کتاب برگرفته از آخرین نظرات صاحب‌نظران و برداشت مطالب از دیدگاه‌های کارشناسان و مؤلفان در این حوزه و با عنایت به تأکید مقام معظم رهبری (مدظله‌العالی) بر لزوم فرهنگ‌سازی پدافند غیر عامل، تدوین شده است (Sarikhani, 2015). رحیمی (۱۳۹۴)، در کتاب «روش‌های شهرسازی و معماری شهری مبتنی بر اصول پدافند غیر عامل»، به تحلیل و بررسی روش‌های شهرسازی و معماری شهری مبتنی بر پدافند غیر عامل پرداخته است (Rahimi, 2015). رضازاده (۱۳۹۶)، کتابی با عنوان «راهنمای طراحی معماری فضاهای درمانی از منظر پدافند غیر عامل» تألیف کرده که در این کتاب به شناخت اصول و مبانی و ارائه راهکارهای معمارانه در طراحی فضاهای درمانی از منظر پدافند غیر عامل، پرداخته است (Rezazadeh, 2016).

علاوه بر کتب مذکور تعدادی پژوهش نیز در این زمینه انجام شده که در ادامه به معرفی آن‌ها پرداخته شده است: محمد (2018)، در پژوهشی تحت عنوان «معماری بیومتریک، طراحی سیستم پدافند غیر عامل در پوسته بنا برای حل معضل کاهش مصرف کربن»، به ارائه راهکارهای معمارانه طراحی پوسته ساختمان‌ها در راستای اهداف پدافند غیر عامل پرداخته است (Mohamed, 2018). بهرامی و لولویی (۱۳۹۴)، در پژوهشی به بررسی نقش پدافند غیر عامل در طراحی معماری پرداخته، که نتایج کلی حاکی از آن است که تعیین طرح هندسی بنا، موقعیت بازوها، نحوه دسترسی و پیش‌بینی فضای امن به عنوان فضای چند عملکردی برای هر ساختمان در زمان صلح و جنگ از جمله مؤلفه‌های بهینه معماری ساختمان و معماری بومی از منظر پدافند غیر عامل است (Bahrami & lolui, 2015). زرگر و هوشیار (۱۳۸۶)، الزامات و تمهیدات برنامه‌ریزی و طراحی معماری با رعایت اصول پدافند غیر عامل را مورد بررسی قرار داده و توصیه‌هایی در زمینه فرم ساختمان، احجام و امان‌های پیرامونی، پلان معماری، نماهای جانبی، بازوهای خارجی و سیرکولاسیون داخلی را ارائه داده‌اند (Zargar & Houshyar, 2007). نوربرت گبکن و تورسن توگه (2010)، با انجام تحقیقاتی بر روی هندسه و محیط اطراف بنا در جهت کاهش آسیب‌های

بنابراین سنجش میزان آسیب‌پذیری کالبد خارجی بیمارستان‌ها از منظر پدافند غیر عامل، گام مهمی در شناخت نقاط آسیب‌پذیر (به ویژه انسان ساز) پیش از وقوع بحران‌ها شده و می‌تواند سبب کاهش تلفات انسانی و مالی در زمان وقوع حوادث شود.

۱-۲- اهداف پژوهش

- بررسی شاخص‌های معماری کالبد خارجی بناهای درمانی از منظر پدافند غیر عامل
- اولویت‌بندی شاخص‌های معماری کالبد خارجی بناهای درمانی برای به حداقل رساندن آسیب‌ها در برابر امواج ناشی از انفجار در مواقع بحران

۱-۳- فرضیات پژوهش

با توجه به اهمیت و کارکرد حیاتی بناهای درمانی در مواقع بحران و همچنین با توجه به بالا بودن آسیب‌پذیری کالبد خارجی این بناها در برابر امواج ناشی از انفجار، استخراج و اولویت‌بندی شاخص‌های معماری کالبد خارجی بناهای درمانی، علاوه بر اینکه به عنوان یک سپر ایمن در برابر امواج ناشی از انفجار از بنا حفاظت کرده، موجب افزایش پایداری و حفظ بنا در مواقع بحران و همچنین تقویت روحیه ملی و تضعیف روحیه دشمن گردد.

۱-۴- پرسش‌های پژوهش

- دلیل اهمیت حفظ کاربری بناهای درمانی در مواقع بحران چیست؟
- شاخص‌های معماری کالبد خارجی بناهای درمانی از منظر پدافند غیر عامل کدامند؟
- اولویت شاخص‌های معماری کالبد خارجی بناهای درمانی از منظر پدافند غیر عامل به ترتیب چگونه است؟

۲- پیشینه پژوهش

در زمینه پدافند غیر عامل، پژوهش‌ها و تألیفاتی صورت گرفته که در ادامه به معرفی آن‌ها پرداخته شده است: از جمله کتاب‌های تألیف شده در این زمینه می‌توان به کتب ذیل اشاره کرد: ساریخانی (۱۳۹۴)، کتاب «آشنایی با اصول و مفاهیم

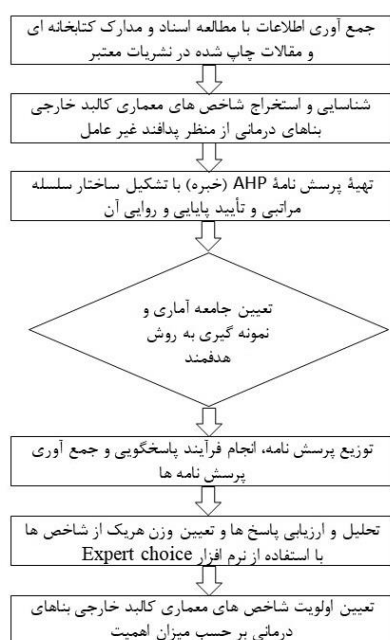
ناشی از انفجار و جلوگیری از رسیدن امواج انفجاری به ساختمان، در نهایت به این نتیجه رسیدند که در شکل‌های هندسی، فشارهای حداکثر و تکانه‌های ماکزیمم اساساً به فاصله از مرکز انفجار و زاویه برخورد امواج انفجاری بستگی دارد (Gebben & Doge, 2010).

در پژوهشی دیگر، جلالی و همکاران به تعیین اولویت‌بندی اثرگذارترین شاخص‌ها در طراحی معماری ساختمان‌های اداری از منظر پدافند غیرعامل با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی پرداخته‌اند. که در نهایت پس از انجام تحلیل‌های نهایی به این نتیجه رسیده که شاخص‌های نمای خارجی ساختمان، طراحی داخلی و فضای امن به ترتیب حائز بیشترین اولویت‌های طراحی معماری ساختمان‌های اداری با رویکرد پدافند غیرعامل شدند (Jalali et al., 2019). پیری و همکاران (۱۳۹۵) الگویی مبتنی بر اولویت‌بندی بیمارستان‌ها جهت مقاوم سازی آن‌ها ارائه داده‌اند. در این الگو اولویت‌سنجی بیمارستان‌ها بر اساس شاخص‌های تعداد طبقات، نمره کیفی سازه، میزان مصرف فضا، خطر نسبی زلزله، سال ساخت و میزان بهره‌برداری صورت گرفته است (Piri et al., 2016). در پژوهشی در زمینه بررسی کاربری‌های سازگار و ناسازگار همجوار با بیمارستان‌ها از منظر پدافند غیرعامل، به مطالعه و شناخت میزان رعایت اصول همجواری بیمارستان‌ها در مناطق مختلف کلان شهر اهواز پرداخته شده است. محققان در این پژوهش با روش توصیفی-تحلیلی و با استفاده از مدل منطق فازی و عملگر گاما در نهایت به این نتیجه دست یافته‌اند که بیشترین میزان رعایت اصول همجواری در بیمارستان‌های منطقه ۶ و کمترین میزان رعایت اصول همجواری در بیمارستان‌های منطقه ۴ این شهر صورت گرفته است (Mohammadi et al., 2017). ملکی و محلی (2017)، در پژوهشی به بررسی و تحلیل آسیب‌پذیری سازه‌ای بیمارستان‌های شهر دزفول از منظر تمهیدات پدافند غیرعامل پرداخته‌اند. در این پژوهش با بهره‌گیری از روش توصیفی-تحلیلی و مدل تحلیل سلسله مراتبی فازی FAHP سه بیمارستان گنجویان، افشار و نبوی به عنوان نمونه مورد بررسی قرار گرفته که بر اساس یافته‌های پژوهش، میزان آسیب‌پذیری سازه‌ای بیمارستان گنجویان نسبت به نمونه‌های دیگر کمتر است (Maleki & Mahali, 2017). علاوه بر پژوهش‌های مطرح شده، در پژوهشی دیگر نیز به بررسی اصول و معیارهای

پدافند غیرعامل در طراحی تأسیسات مکانیکی بیمارستان‌های امن مدفون پرداخته شده است. در این پژوهش با بهره‌گیری از روش توصیفی-تحلیلی و همچنین نرم افزار SPSS داده‌های گردآوری شده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. یافته‌های این پژوهش بیانگر آن است که به کارگیری معیارهای اصل تسهیل در مدیریت بحران بیشترین تأثیر را در کاهش آسیب‌پذیری تأسیسات مکانیکی بیمارستان‌های امن مدفون دارد (Radmard et al., 2018). در زمینه مکان یابی بیمارستان از منظر پدافند غیرعامل، شیشه‌بری و همکاران (2017)، در پژوهشی به بررسی مسئله مکان‌یابی پایدار بیمارستان‌ها با رویکرد پدافند غیرعامل با بهره‌گیری از روش تصمیم‌گیری چند معیاره ترکیبی AHP-TOPSIS پرداخته‌اند که در نهایت با بهره‌گیری از این معیارها به بهترین مکان برای طراحی و تأسیس بیمارستان شهر آمل دست یافته‌اند (Shishebori et al., 2017). مؤمنی و همکاران در پژوهشی به بازشناسی اصول پدافند غیر عامل در طراحی معماری بیمارستان گنجویان دزفول پرداخته‌اند. در این پژوهش بیمارستان گنجویان از دو منظر مکان‌یابی و طراحی مورد تحلیل قرار گرفته است. پس از بررسی‌های صورت گرفته محققان به این نتیجه دست یافته‌اند که بر اساس معیارهای استخراج‌شده برای تحلیل، بیمارستان از حیث مکان‌یابی با اصول پدافند غیر عامل هماهنگی دارد. اما در خصوص معماری و طرح ساختمان اصول پدافند تا حدی در ساختمان اجرا شده است و سایر اصول را می‌توان در چشم‌انداز بیمارستان و طرح‌های مختلف، بدون ایجاد تغییرات اساسی در ساختمان، اجرا کرد (Momeni et al., 2018). فرحزاد و حسینی نیز به بررسی تأثیر الزامات پدافند غیر عامل در طراحی فضاهای درمانی پرداخته که پس از بررسی‌های صورت گرفته در نهایت به این نتیجه دست یافته‌اند که استفاده از فرم‌های محدب در حجم کلی ساختمان، استفاده حداکثر از شیب زمین، عناصر محوطه و فضای سبز برای ایجاد جان پناه و حایل، می‌تواند نقش مهمی در کاهش تأثیرات انفجار و آسیب‌ها و تخریب‌های ثانویه باشد (Farahzad & Hosseini, 2018).

در مجموع از بررسی پژوهش‌ها و تألیفات صورت گرفته در این زمینه باید گفته تعدادی از این پژوهش‌ها، تنها به معرفی و شناخت کلی اصول و مفاهیم پدافند غیرعامل و کاربرد آن در معماری و شهرسازی پرداخته‌اند. در تعدادی

از این افراد انتخاب شده و پرسش‌نامه میان آن‌ها توزیع گردید. از ۳۲ پرسش‌نامه توزیع شده، ۲۸ پرسش‌نامه بازگردانده شد که در نهایت نتایج به دست آمده با استفاده از نرم افزار *Expert choice* مورد تحلیل قرار گرفت که در بحث تحلیل نتایج به طور کامل شرح داده شده است. در ادامه برای آشنایی بیشتر با روش *AHP*، این روش به طور کامل شرح داده شده است. در نمودار ۱ مراحل انجام فرآیند پژوهش به صورت نمودار نشان داده شده است.



نمودار ۱. فرآیند پژوهش (نگارندگان)

۳-۱- روش *AHP*

روش *AHP* روشی کارآمد، کم‌هزینه و با دقت بالا در انتخاب و تعیین مناسب‌ترین گزینه در تصمیم‌گیری محسوب می‌شود. روش سلسله‌مراتبی (*AHP*)، اولین بار توسط آقای ساعتی^۴ ارائه گردید (*Saaty, 1998*). این روش شامل سه کارکرد اصلی ساختاردهی به پیچیدگی، سنجش بر مبنای مقیاس نسبی و ترکیب است. کاربرد اصلی این روش در محاسبه اهمیت نسبی مجموعه‌ای از گزینه‌ها در یک تصمیم‌گیری چند معیاره است. با بهره‌گیری از این تکنیک می‌توان معیارها و شاخص‌های کیفی را به صورت معیارهای کمی ارائه

دیگر از این پژوهش‌ها، به طور کلی در زمینه شیوه‌ها و اصول طراحی کاربری درمانی بر مبنای اصول پدافند غیرعامل بررسی‌هایی را صورت داده‌اند، لذا پژوهش حاضر با هدف بررسی شاخص‌های کالبد خارجی بناهای درمانی و اولویت‌بندی این شاخص‌ها بر اساس اصول پدافند غیرعامل صورت گرفته چرا که کالبد خارجی به عنوان اولین لایه مقاوم بنا در برابر امواج و صدمات ناشی از انفجار عمل کرده و لذا اهمیت پرداختن به آن اجتناب‌ناپذیر است. نوآوری پژوهش حاضر نیز عدم پرداختن به موضوع مذکور در مقالات و پژوهش‌های انجام شده است. در ادامه به معرفی روش‌شناسی پژوهش پرداخته شده است.

۳- روش پژوهش

روش انجام پژوهش حاضر توصیفی-تحلیلی و از نوع مطالعات پیمایشی است. در این پژوهش برای بررسی شاخص‌های معماری کالبد خارجی بناهای درمانی از منظر پدافند غیرعامل و اولویت‌بندی آن‌ها بر حسب میزان اهمیت، از روش *AHP*^۱ (تحلیل سلسله‌مراتبی) و تهیه پرسش‌نامه و در نهایت از نرم افزار *Expert choice* برای تحلیل نتایج استفاده شده است؛ به این صورت که در ابتدا انواع این شاخص‌ها از طریق مطالعه منابع کتابخانه‌ای و مقالات علمی چاپ شده در نشریات معتبر در زمینه مورد مطالعه شناسایی گردید، سپس برای کسب نظرسنجی از خبرگان و متخصصان، پرسش‌نامه‌ای به روش *AHP* (پرسش‌نامه خبره) که شامل مقایسه زوجی شاخص‌های مورد بررسی است، تهیه شد. پس از آماده‌سازی پرسش‌نامه، برای بررسی پایایی و روایی، آن را بین ۵ نفر از اساتید و متخصصان پدافند غیرعامل در معماری توزیع کرده و پس از محاسبه ضریب آلفای کرونباخ^۲ با استفاده از نرم افزار *SPSS* عدد ۰/۷۶۴ به دست آمد، با توجه به بزرگتر بودن این عدد از ۰/۷ پایایی پرسش‌نامه تأیید و روایی صوری و محتوای ابزار اندازه‌گیری نیز توسط این متخصصان تأیید گردید. در این پژوهش جامعه آماری، شامل اساتید و متخصصان خبره در زمینه پدافند غیرعامل در معماری می‌باشد که با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند تعداد ۳۲ نفر

^۳ Statistical package for social science

^۴ Thomas L. Saaty

^۱ Analytical Hierarchy process

^۲ Cronbach's alpha coefficient

"آفند" تشکیل شده است. در فرهنگ فارسی "پد" یا "پاد" پیشوندی است که به معانی "ضد، متضاد، پی و دنبال" بوده و هرگاه قبل از واژه‌ای قرار گیرد معنای آن را معکوس می‌نماید. واژه "آفند" نیز به مفهوم "جنگ، جدال، پیکار و دشمنی" است (Dehkhoda, 1985). پدافند به معنی حفظ جان مردم، تضمین امنیت افراد، صیانت از تمامیت ارضی و حاکمیت در همهٔ مواقع در برابر هرگونه شرایط، موقعیت و هرگونه تجاوز است که به دو دسته تقسیم می‌شود: پدافند عامل و پدافند غیر عامل (Ahmarlouieh, 2015). که در ادامه تعریفی از هرکدام ارائه شده است.

۱-۴- پدافند عامل

ابزار و فناوری که بتوان به وسیلهٔ آن جلوی انواع تهاجم از جمله تهاجم هوایی دشمن را گرفت، در حوزهٔ علوم دفاع عامل نام دارد. دفاع عامل کلیهٔ امکانات ضدهوایی، ابزار جدید اغتشاش در دید و ابزارهای هشداردهنده بر علیه تهاجم دشمن را در بر می‌گیرد (Mirjani, 2017, 13).

۲-۱-۴- پدافند غیر عامل

مجموعه اقدامات غیر مسلحانه‌ای که موجب افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب‌پذیری، تداوم فعالیت‌های ضروری، ارتقاء پایداری ملی و تسهیل مدیریت بحران در مقابل تهدیدها و اقدامات نظامی دشمن می‌شود (Zarghani & Janid, 2014). در تعریف دیگری از پدافند غیرعامل گفته شده که: پدافند غیر عامل به مجموعه اقدامات و تدابیری گفته می‌شود که بدون به کارگیری سلاح، موجب کاهش آسیب‌پذیری‌ها و افزایش پایداری‌ها در برابر تهدیدات خارجی شود (Mirjani, 2017, 13). می‌توان گفت کاهش استفاده از دفاع غیر عامل موجب افزایش نیاز به دفاع عامل و بالعکس می‌شود (Asgharian jedi, 2007). در نمودار ۲ جایگاه پدافند غیرعامل در مبحث نیاز به امنیت نشان داده شده است.

نمود (Badri, 2001). تکنیک سلسله مراتبی (AHP)، از سه بخش اصلی ساختار مدل، داوری تطبیقی از گزینه‌ها و معیارها و در نهایت ترکیب اولویت‌ها تشکیل شده است (Dağdeviren, 2008).

اولین مرحله در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، تجزیه مسئله به ساختار سلسله مراتبی شامل هدف، معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها است. این عوامل تصمیم‌گیری یک سلسله مراتب ساختار ایجاد می‌کنند که شامل هدف در بالاترین نقطه، معیارها در وسط و گزینه‌ها در پایین‌ترین نقطه این سلسله مراتب هستند. پس از آن در مرحله دوم با استفاده از ساختار ایجاد شده، مقایسات زوجی بین عناصر توسط تصمیم‌گیرندگان انجام می‌شود. ساعتی برای امتیازدهی یعنی قضاوتی بین دو عنصر، مقیاس ۱ تا ۹ را بر اساس جدول ۱ پیشنهاد می‌کند. در این مرحله تصمیم‌گیرندگان در هر بار قضاوت دو عنصر را نسبت به عنصر سطح بالاترشان مقایسه کرده و امتیازی را بر اساس جدول ۱ برای میزان برتری گزینه اول بر دوم ارائه می‌کنند. در سومین بخش فرآیند تشکیل ماتریس‌های توافقی بر اساس داده‌های جمع‌آوری شده در مرحله قبل، به عنوان مقدمه محاسبه اوزان در این مرحله انجام می‌شود (Hosseini et al., 2013, 29).

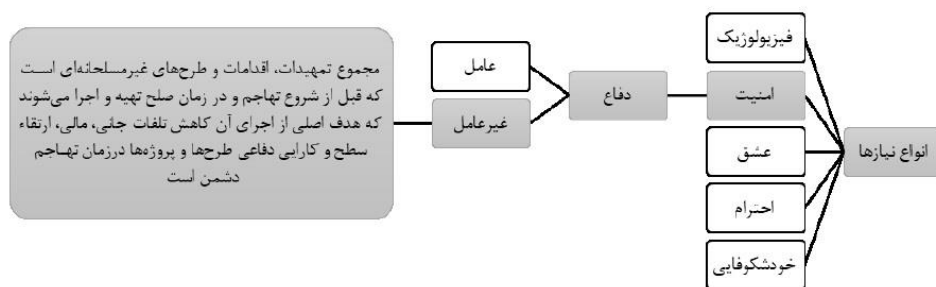
جدول ۱. ضرایب مقایسه دو به دو از معیارها و زیر معیارها (Ansarian, 2018, 115)

تعریف	میزان اهمیت
ترجیح یکسان	۱
کمی بهتر	۳
بہتر	۵
خیلی بهتر	۷
کاملاً بهتر	۹
متوسط	۲، ۴، ۶ و ۸

۴- ادبیات پژوهش

۱-۴- پدافند

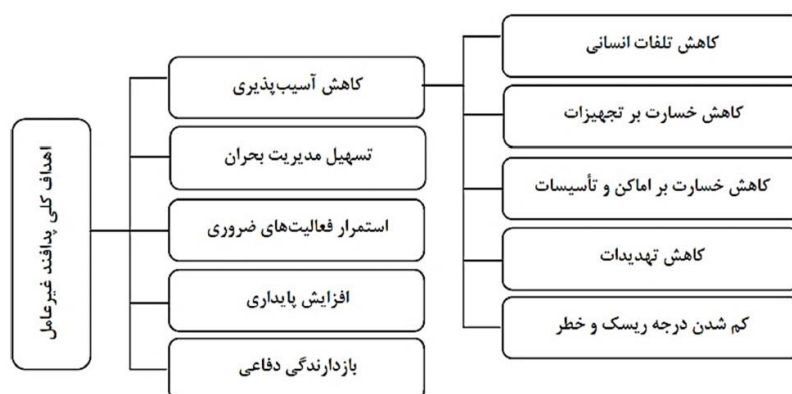
دهخدا در لغت‌نامهٔ خود پدافند را این‌گونه تعریف می‌کند: از نظر واژه‌شناسی واژهٔ "پدافند" از دو جزء "پد" و



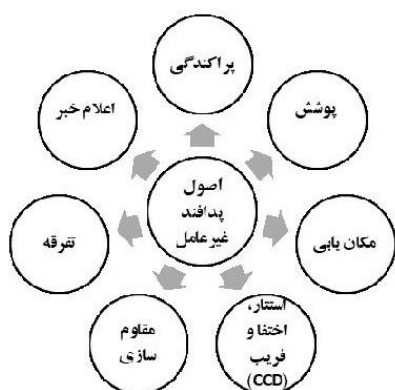
نمودار ۲. جایگاه دفاع غیرعامل در نمودار نیازها (Beyranvand, 2018, 6)

خصمانه و مخرب دشمن از طریق اجرای طرح‌های پدافند غیرعامل و کاستن آسیب‌پذیری مستحدمات و تجهیزات حیاتی و حساس کشور است (Hashemi fesharaki et al., 2010, 81). در نمودار ۳ اهداف کلی پدافند غیرعامل نشان داده شده است.

لازم به ذکر است که هدف اصلی از دفاع غیرعامل، استمرار فعالیت‌های زیربنایی، تامین نیازهای حیاتی، تداوم خدمت‌رسانی عمومی، تسهیل اداره کشور در شرایط تهدید و بحران تجاوز خارجی، حفظ بنیه دفاعی علی‌رغم حملات



نمودار ۳. اهداف کلی پدافند غیرعامل (Firozi, 2016, 154; Piri & Salehi asl, 2013, 21)



شکل ۱. اصول پدافند غیرعامل در طراحی

(Beyranvand, 2018, 26)

۴-۱-۲-۲- جایگاه و اهمیت طراحی مراکز درمانی در

۴-۱-۲-۱- اصول پدافند غیرعامل در طراحی

در اکثر منابع علمی و نظامی دنیا، اصول پدافند غیرعامل شامل ۶ الی ۷ اصل می‌باشد که می‌بایست مورد توجه قرار گیرد. اصول دفاع غیرعامل، مجموعه اقدامات بنیادی و زیر بنایی است که در صورت به کارگیری آن‌ها می‌توان به اهداف پدافند غیرعامل از قبیل، تقلیل خسارت و صدمات، کاهش قابلیت و توانایی سامانه‌های شناسایی و آشکارساز، هدف‌یابی و دقت هدف‌گیری تسلیحات آفندی دشمن و تحمیل هزینه بیشتر به وی نائل گردید (Khatam Al-anbia passive defense base, 2005). این اصول در شکل ۱ نشان داده شده است.

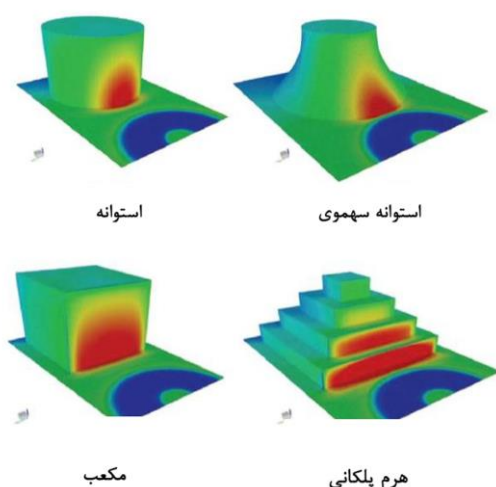
پدافند غیر عامل

با بررسی تاریخ جنگ‌های اخیر در جهان، تاریخ ۸ سال دفاع مقدس و حملات رژیم صهیونیستی در جنگ ۳۳ روزه لبنان نشان‌دهندهٔ تهاجم گستردهٔ دشمنان به مراکز بهداشتی- درمانی برای ناتوان‌سازی و ایجاد بحران گسترده است. با توجه به اهمیت مراکز بهداشت و درمان و مدیریت بهداشت و درمان در شرایط وقوع تهدیدها و بحران‌ها، دشمنان بر خلاف موازین و عرف بین‌الملل در ممنوعیت حمله به بیمارستان‌ها و مراکز خدمات‌رسانی بهداشت و درمان، جهت مختل نمودن یک کشور، این مراکز را مورد هجوم قرار می‌دهند تا با ناتوان‌سازی ارائه خدمات به مصدومین و آسیب‌دیدگان یک کشور، سریع‌تر به اهداف شوم خود دست یابند. با از بین بردن مراکز درمانی یک کشور، علاوه بر ایجاد اختلال در عملکرد آن‌ها و ممانعت از خدمات-رسانی به افراد مجروح، آرامش روانی را نیز از عموم ملت سلب کرده و باعث تضعیف روحیهٔ آن‌ها خواهد گردید. لذا با توجه به اهمیت بیمارستان‌ها و مراکز درمانی در زمان بحران، ضرورت توجه شاخص‌های معماری سازگار با پدافند غیر عامل در طراحی این بناها، اهمیت بیشتری پیدا می‌کند (Piri et al, 2016, 35; Kameli et al, 2018, 106). در شکل ۲ نمونه‌ای از تخریب یک بنای درمانی در اثر انفجار نشان داده شده است.



شکل ۲. تخریب یک بنای درمانی در اثر انفجار (Bouza et al, 2002, 235)

معماری و شهرسازی، بحث ایمنی و امنیت باید در کلیه سطوح برنامه‌ریزی و طراحی، از موضوعات کلان شهرسازی تا معماری و جزئیات فنی مد نظر قرار گیرد. پدافند غیر عامل در معماری و شهرسازی می‌تواند علاوه بر کاهش خسارات تهدیدات انسان ساز جنگ و بمباران هوایی، جهت کاهش خطرپذیری در برابر انواع خطرات طبیعی نیز مفید واقع شود. تلفیق طراحی پدافند غیر عامل، برای مقابله با خطرات طبیعی مانند زلزله علاوه بر تهدیدات انسان ساز، در زمان صلح و جنگ، باعث پایداری طرح دفاعی می‌گردد. اثرات موج انفجار ناشی از بمباران هوایی، نه تنها باید در برنامه‌ریزی کلان و طراحی مجتمع‌های زیستی (ساختمانی و خدماتی و محیط اطراف آن) منظور گردد، بلکه باید در جزئی‌ترین حوزه مهندسی مانند ساخت درب و پنجره و انتخاب جنس مصالح ساختمان مانند شیشه و اجزاء نما نیز، به صورت همه جانبه و متعادل بررسی شده و مورد ملاحظه قرار گیرد تا طرح پایدار بماند (مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان، ۱۳۸۸). در شکل ۳ نمونه‌ای از تأثیر موج انفجار بر روی تعدادی از اشکال هندسی، نشان داده شده است.



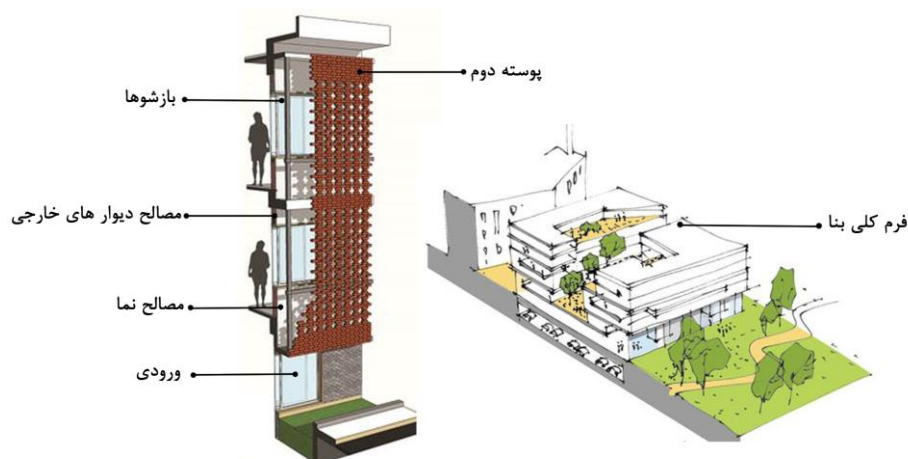
شکل ۳. تأثیر موج انفجار بر روی تعدادی از اشکال هندسی (Jalali & araghizadeh, 2014, 69)

طبق پژوهش‌ها و بررسی‌های صورت گرفته از نظر ملاحظات پدافندی، کالبد خارجی ضعیف‌ترین بخش ساختمان در برابر انفجار است. این بخش از بنا ممکن است به صورت موضعی در واکنش به انفجار ویران شود، در نتیجه آسیب‌شناسی آن می‌تواند در کاهش تلفات جانی و همچنین

۳-۲-۴- رابطهٔ پدافند غیر عامل و معماری

رعایت ملاحظات پدافند غیر عامل در طراحی معماری، به عنوان یک ابزار، قدرت دفاعی را بالا می‌برد و نیاز به امنیت را به خوبی پاسخگویی می‌کند. با این رویکرد روانشناسانه به

شاخص‌های مرتبط با بازشوهای بنا، شاخص‌های مرتبط با مصالح به کار رفته در نمای بنا، شاخص‌های مرتبط با مصالح به کار رفته در دیوارهای خارجی بنا و شاخص‌های مرتبط با طراحی پوسته دوم بنا (شکل ۴) (Mirjani, 2017). در ادامه به تحلیل و بررسی نتایج پرسش‌نامه‌های جمع‌آوری شده از متخصصان و اساتید خبره، در رابطه با اولویت‌بندی این شاخص‌ها بر حسب میزان اهمیت پرداخته شده است.



شکل ۴. شاخص‌های معماری کالبد خارجی ساختمان (نگارندگان)

- شاخص‌های مرتبط با ورودی بنا = b

- شاخص‌های مرتبط با بازشوهای بنا = c

- شاخص‌های مرتبط با مصالح به کار رفته در نمای بنا = d

- شاخص‌های مرتبط با مصالح به کار رفته در دیوارهای خارجی بنا = e

- شاخص‌های مرتبط با طراحی پوسته دوم بنا = f

نحوه برخورد با بحران در هنگام تهدیدات متعارف متمرکز باشد. عوامل زیادی در مقاومت کالبد خارجی در برابر آسیب‌های انفجار مؤثر هستند که این عوامل در تحلیل‌ها به عنوان شاخص اصلی مطرح شده‌اند (Mahmoudi zarandi & sabouri doudran, 2018, 87). با یک نگاه کلی می‌توان این عوامل را در چند حیطه دسته‌بندی کرد: شاخص‌های مرتبط با فرم کلی بنا، شاخص‌های مرتبط با ورودی بنا،

۵- بحث و نتایج

پس از جمع‌آوری پرسش‌نامه‌ها، داده‌های به دست آمده، با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاصل از این بررسی‌ها در شکل ۵ و ۶ که ماتریس مقایسات زوجی شاخص‌های معماری کالبد خارجی بناهای درمانی است، نشان داده شده است.

- شاخص‌های مرتبط با فرم کلی بنا = a

	a	b	c	d	e	f
a		3.29851	1.95873	1.274	1.11364	1.95497
b			2.08813	2.53863	2.80516	3.38785
c				1.93246	1.97971	3.34688
d					1.71118	1.73293
e						1.67433
f						
Incon: 0.01						

شکل ۵. ماتریس مقایسه زوجی شاخص‌های معماری کالبد خارجی بناهای درمانی از منظر پدافند غیر عامل

در محیط نرم افزار Expert Choice (نگارندگان)



شکل ۶. وزن هریک از شاخص‌های معماری کالبد خارجی بناهای درمانی از منظر پدافند غیر عامل در محیط نرم افزار Expert Choice (نگارندگان)

بنا است. در این راستا در ابتدا شاخص‌های سازگار معماری کالبد خارجی بناهای درمانی از منظر پدافند غیرعامل از مقالات و کتب علمی معتبر استخراج شده، سپس برای اولویت‌بندی این شاخص‌ها از نظر میزان اهمیت، از طریق طراحی پرسش‌نامه AHP (خبره) به مقایسه زوجی این شاخص‌ها از دیدگاه اساتید و متخصصان خبره در این زمینه پرداخته شده است. بدین صورت که در گام اول پرسش‌نامه مذکور در اختیار ۵ نفر از اساتید و متخصصان خبره در این حوزه قرار داده شد که پس از تحلیل نتایج به دست آمده در نرم افزار SPSS ضریب آلفای کرونباخ عدد ۰/۷۶۴ به دست آمد، با توجه به بزرگتر بودن این عدد از ۰/۷ پایایی پرسش‌نامه تأیید و روایی صوری و محتوای ابزار اندازه‌گیری نیز توسط این متخصصان تأیید گردید. در این پژوهش جامعه آماری، شامل اساتید و متخصصان خبره در زمینه پدافند غیر عامل در معماری می‌باشد که با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند تعداد ۳۲ نفر از این افراد انتخاب شده و پرسش‌نامه میان آن‌ها توزیع گردید. از ۳۲ پرسش‌نامه توزیع شده، ۲۸ پرسش‌نامه بازگردانده شد. در نهایت پس از جمع‌آوری پرسش‌نامه‌ها و تحلیل آن‌ها در نرم‌افزار Expert choice، اولویت‌های حاصل از شاخص‌های معماری کالبد خارجی بناهای درمانی از منظر پدافند غیر عامل بر حسب اوزان به دست آمده، در جدول ۲ آورده شده است.

همانطور که مشاهده می‌شود، نرخ ناسازگاری پرسش‌نامه و نتایج حاصل از آن عدد ۰/۱ است که چون این عدد کوچکتر از عدد ۱/۱ است، در نتیجه سازگاری آن مورد تأیید واقع می‌شود.

۶- نتیجه‌گیری

بر اساس تجربیات جنگ تحمیلی ۸ سال دفاع مقدس و مورد هدف قرار گرفتن بناهای با کاربری عمومی از جمله بیمارستان‌های شهری و صحرایی متعدد توسط دشمن، توجه به اصول و اهداف پدافند غیرعامل در طرح‌های معماری و شهرسازی، به خصوص در رابطه با بناهای عمومی و کاربری‌های حساس و حیاتی همچون کاربری‌های درمانی، امری اجتناب ناپذیر است. مقاومت‌سازی این بناها در برابر آسیب‌های ناشی از امواج انفجار، علاوه بر اینکه موجب مصون ماندن خود بنا در برابر صدمات شده، تقویت روحیه ملی و نیز تضعیف روحیه دشمن را در پی خواهد داشت. بنابراین لازم است که در ابتدا با مطالعه معماری بناهای درمانی از منظر پدافند غیرعامل، ضعیف‌ترین بخش‌ها در برابر امواج انفجار شناسایی و سپس با اولویت‌بندی شاخص‌های مربوط به آن‌ها، برنامه‌ریزی در جهت مقاومت‌سازی آن‌ها صورت گیرد. لذا در پژوهش حاضر با مطالعه کتب متعدد و نیز مقالات علمی چاپ شده در نشریات معتبر، به این نکته پی برده که ضعیف‌ترین بخش بنا در برابر امواج ناشی از انفجار، کالبد خارجی

جدول ۲- اولویت شاخص‌های معماری کالبد خارجی بناهای درمانی از منظر پدافند غیر عامل بر حسب میزان اهمیت (نگارندگان)

شاخص‌های معماری کالبد خارجی بناهای درمانی از منظر پدافند غیر عامل	وزن شاخص	وزن شاخص (درصد)
۱- شاخص‌های مرتبط با طراحی پوسته دوم بنا	۰/۲۹۷	۲۹/۷٪
۲- شاخص‌های مرتبط با فرم کلی بنا	۰/۱۹۱	۱۹/۱٪

بررسی شاخص‌های معماری کالبد خارجی بناهای درمانی از منظر پدافند غیر عامل با استفاده از روش AHP

۱۸۷/۱	۱۸۷/۱	۳- شاخص‌های مرتبط با مصالح به کار رفته در نمای بنا
۱۶۳/۱	۱۶۳/۱	۴- شاخص‌های مرتبط با مصالح به کار رفته در دیوارهای خارجی بنا
۹۸/۰	۹۸/۰	۵- شاخص‌های مرتبط با بازشوهای بنا
۶۴/۰	۶۴/۰	۶- شاخص‌های مرتبط با ورودی بنا

نتایج حاصل از پژوهش، حاکی از اهمیت طراحی پوسته دوم برای کاربری‌های درمانی است (با در نظر گرفتن نکات و الزامات مربوط به تهویه و نورگیری بناهای درمانی) که همانند یک سپر دفاعی در برابر امواج انفجاری عمل کرده و ساختمان را در برابر آسیب‌ها و تهدیدات دشمن مصون می‌دارد. همچنین توجه به شاخص‌های مربوط به فرم کلی بنا و مصالح به کار رفته در دیوارهای خارجی و نمای بنا نیز از اهمیت بالایی برخوردار بوده چرا که موارد گفته شده به عنوان لایه‌های محافظ بنا در برابر تهدیدات خارجی عمل کرده می‌توانند موجب کاهش خسارات و آسیب‌های وارد شده به بنا گردند. بنابراین لازم است که معماران و مهندسان در طراحی این بناها، شاخص‌های مذکور را بر حسب میزان اهمیتشان مورد توجه قرار داده تا در هنگام بحران، علاوه بر اینکه موجب حفظ جان مردم و تقویت روحیه ملی شده، آسیب‌های وارده به این مراکز حساس و مهم را نیز به حداقل ممکن رسانند. نتیجه به دست آمده، ضرورت و لزوم حفظ کالبد و کاربری بناهای درمانی در مواقع تهدید و بحران با در نظر گرفتن اولویت شاخص‌های مطرح شده در طرح معماری کالبد خارجی بنا را یادآوری می‌کند.

- Ahmarlouieh Harris, M. H. (2015). *Passive Defense in Modern Warfare* (1 ed.). Tehran: Farabi School of Science and Technology.
- Ansarian, P. (2018). *Designing of age-friendly residential complex in Ahwaz*. Master thesis. Department of Architecture and Urban design. Jundi shapur university of technology. Retrieved from <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/e98496fe0f3e621d8e0e5e3b9376b04f>.
- Asgharian Jedi, A. (2007). *Architectural Requirements in Sustainable Passive Defense* (1 ed.). Tehran: Shahid Beheshti University.
- Badri, M. A. (2001). A combined AHP–GP model for quality control systems. *International Journal of Production Economics*, 72(1), 27-40. doi:[https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(00\)00077-3](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(00)00077-3).
- Bahrami, P., & Lolui, K. (2015). *Passive defense in architecture with secure space design approach*. Paper presented at the International Conference on New Achievements in Civil Engineering, Tehran.
- Bakhshi, H., Arezoo, H., & Gholamreza Pour noghani, A. (2012). *Hospital structural and architectural requirements with passive defense approach*. Paper presented at the National Conference on Sustainable Development, Khavaran Institute of Higher Education, Mashhad.
- Beyranvand, M. (2018). *Explain the principles of passive defense in the architectural design of the residential complex (Case Study: Dezful city)*. Master thesis. Department of Architecture and Urban design. Jundi shapur university of technology. Retrieved from <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/858514855208e650080352373b66b056>.
- Bouza, E., Pelaez, T., Pérez-Molina, J., Marín, M., Alcalá, L., Padilla, B., . . . Team, A. S. (2002). Demolition of a hospital building by controlled explosion: the impact on filamentous fungal load in internal and external air. *Journal of Hospital Infection*, 52(4), 234-242. doi:<https://doi.org/10.1007/s10845-008-0091-7>.
- Dağdeviren, M. (2008). Decision making in equipment selection: an integrated approach with AHP and PROMETHEE. *Journal of intelligent manufacturing*, 19(4), 397-406. doi:<https://doi.org/10.1007/s10845-008-0091-7>.
- Dehkhoda, A. A. (1985). *Dehkhoda Dictionary*. Tehran: University of Tehran.
- Farah zad, A. H., & Hosseini, A. (2018). *The impact of passive defense requirements on the design of therapeutic areas*. Paper presented at the National Congress of Architecture and Civil Engineering, Vahdat Institute of higher education Torbate-Jam.
- Firozi, M. A., Mohammadi Dehcheshmeh, M., Nazarpour Dezaki, R., & Shojaeen, A. (2016). The Measuring of the structural vulnerability of hospitals from the passive defense point of view by FAHP (Case Study: Ahwaz metropolis). *The Journal of Spatial Planning*, 20(1), 149-178. Retrieved from <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=464089>.
- Gebbeken, N., & Döge, T. (2010). Explosion protection—architectural design, urban planning and landscape planning. *International Journal of Protective Structures*, 1(1), 1-21. doi:10.1260/2041-4196.1.1.1.
- Haj Ebrahimi Zargar, A., & Mesgari houshyar, S. (2007). *Passive defense architecture, a strategy to reduce disaster risk*. Paper presented at the 3rd International Conference on Integrated Natural Disaster Management.
- Hashemi Fesharaki, J., Mahmudzadeh, A., & Shahpar, H. (2010). Passive defense measures to be considered in Rural Dwellings. *Journal of Housing and Rural Environment*, 29(130), 80-89. Retrieved from <http://jhre.ir/article-1-41-en.html>.

- Hosseini amini, H., Asadi, S., & Bornafar, M. (2011). Journal of Applied researches in Geographical Sciences, 10(12), 129-149. Retrieved from <http://jgs.khu.ac.ir/article-1-623-fa.html>.
- Hosseini, B., Bitarafan, M., Hosseini, B., & hashemi-fesharak, J. (2013). Openings compatible with passive defense architecture by using Analytic hierarchy process (AHP). Scientific Journal Management System, 6(11), 25-38. doi:10.30480/aup.2013.109.
- Hosseini, S. H., Seddighi, A., & Amini, H. H. (2015). Pathology of Mashhad Hospitals with emphasis on passive defense approach Case Study: Razavi and Emam Reza Hospitals. Geography, 12(42), 211-238. Retrieved from <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=234783>.
- Jalali Farahani, G., & Araghizadeh, M. (2014). Explanation of architectural design role on achieving passive defense goals in buildings. journal of Sustainable Architecture and Urban Design, 1(1), 67-75. Retrieved from http://jsaud.sru.ac.ir/article_184_46777efb2ef49bf32106615224c717bd.pdf.
- Jalali, G. R., Araghizadeh, M., & Hashemi fesharaki, S. J. (2019). Determination and prioritization of the most effective criteria in architectural design of office buildings from passive defense point of view by using AHP method. Emergency managment, 8(1), 67-76. Retrieved from http://www.joem.ir/article_36766_2ff25561cba36020f08009ba41b4dce8.pdf.
- Kameli, M., Ghiasi, S., Hosseini Amini, H., & Eftekhari, S. (2018). Pathology of Threats in Urban Hospitals from the perspective of passive defense, Case study: Qom city. Biannual journal of urban ecology research, 9(17), 105-119. Retrieved from http://grup.journals.pnu.ac.ir/article_4450_27ef9e3ba544190640b418db323229bf.pdf
- Khakpour, B. A., Khodabakhshi, Z., & Ebrahimi Ghouzlu, M. M. (2013). Site Selection for Medical Centers, Using GIS and Analytical Hierarchy Process (AHP) in District Two of Neyshabour City. Journal of Geography and Regional Development (Peer-Reviewed). <https://doi.org/10.22067/geography.v0i0.23232>.
- Khatam Al-anbia passive defense base. (2005). Passive defense. Tehran. khatam Al-anbia air defense base deputy.
- Kheir abadi, A. N. (2014). Passive defense requirements in field hospital design and construction with emphasis on camouflage, concealment and deception. Paper presented at the Conference on Non-Agent Defense in Engineering Sciences, Imam Hussein Comprehensive University. tehran., Tehran.
- Mabhas 21 moghararat melli sakhteman. (2017). National building regulation for the ministry of road and urban development. deputy of building and housing. sixth edition. tehran.
- Mahboubi, M. (2012). Location and design of tehran comprehensive hospital with passive defense approach. Master thesis. Department of Architecture and Urban design. Islamic azad university of central tehran branch. Retrieved from <http://ganj-old.irandoc.ac.ir/articles/544809>.
- Mahmoudi Zarandi, M., & Sabouri Doudran, M. (2018). The Analysis of the Effective Elements on Vulnerability of the Facades by Passive Defense Approach and Using AHP & GIS, Case Study: Amiriyeh Neighborhood of Tehran. Armanshahr Architecture & Urban development, 10-(21). 87-101. Retrieved from http://www.armanshahrjournal.com/article_58583_4ed84aad3d83e06f_b97f4195c036bf0f.pdf.
- Maleki, S., & Mahali, Y. (2017). Analysis of Structural Vulnerability of Hospitals in Terms of Passive Defense Measures, Using FAHP (Case Study: The City of Dezful). Passive Defense Quarterly, 8(3), 65-76. Retrieved from <https://www.magiran.com/p1723300>.
- Maslow, A. H. (1954). motivation and personality, N. y: Hyper and Row.
- Mirjani, M. (2017). Occasions of Passive defense in Residential High building (with designing a case sample in Tehran). Master thesis. Department of Architecture and Urban design. Shahid Rajaei teacher training university. Retrieved from <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/028749fe94af2d07044934c2601fd3a1>.

- Mohamed, A. S. Y. (2018). BIOMIMETIC ARCHITECTURE: Creating a Passive Defense System in building skin to solve Zero Carbon Construction Dilemma. *EQA-International Journal of Environmental Quality*, 29, 1-28. doi:10.6092/issn.2281-4485/7855.
- Mohammadi Dah cheshmeh, M., Firouzi, M. A., & Nazarpour Dazki, R. (2017). The assessment of Proximity in sensing land use, from the perspective of urban passive defense Study proximity to major hospitals in Ahwaz. *Human Geography Research*, 49(2), 259-272. doi:10.22059/jhgr.2017.55366.
- Momeni, K., Attarian, k., Shirzad, M., & Haj Mousa Borojerdi, N. (2018). Recognition of passive defense principles in architectural design of Ganjavian Hospital in Dezful. *Passive Defense Quarterly*, 8(4), 29-37. Retrieved from http://pd.ihu.ac.ir/article_200732_7863a30ecdeef814b16ef1868de688fa.pdf.
- Piri, H., & Salehi Asl, M. (2013). Assessment of Effective Parameters on Passive Defense at Shiraz Railroad Station Against Airborne Threats, *Passive Defense Quarterly*, 4(1), 17. magiran.com/p1187007.
- Piri, H., Hasan nejad, H., & Akbar Fakhrabadi, M. (2016). Prioritizing hospital for managing construction protecting against man made threat. *journal of engeeniering and construction managment*, 1(1), 33-36. Retrieved from http://www.jecm.ir/article_33502_bc28f49147bab6d7ca9b4b81ee90f20d.pdf.
- PuriRahim, A. A. P., Bitarafan, M., & Arefi, S. L. (2013). Evaluation of types of shapes of building roof against explosion. *International Journal of Engineering and Technology*, 5(1), 1. doi:10.7763/IJET.2013.V5.498.
- Radmard, H., Mehrabadi, S. K., & Farokhizadeh, F. (2018). Principles and Criteria of Mechanical Installation Design for Buried Safe Hospital with Passive Defense Approach. *Passive Defense Quarterly*, 8(4), 51-61. Retrieved from <https://www.magiran.com/p1781829>.
- Rahimi, M. (2015). *Methods of urban planning and urban architecture based on passive defense principles*. Tehran: Raman Sokhan.
- Rezazadeh, N. (2016). *Handbook of Architectural Design of Therapeutic Spaces from a Passive Defense Perspective* (1 ed.). Tehran: First and Last publisher.
- Saaty, T. L. (1988). What is the analytic hierarchy process? In *Mathematical models for decision support* (pp. 109-121). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Sarikhani, Y. (2015). *Understand the principles and concepts of passive defense*. Tehran: Jahan Jam Jam Publishing Institute.
- Shishebori, D., Akha, N. A., Babadi, A. Y., & Salimi, N. (2017). Robust Location of Hospitals in with Passive Defense by Integrated AHP-TOPSIS Method (Case Study; Amol County). *Passive Defense Quarterly*, 7(4), 33-46. Retrieved from <https://www.magiran.com/p1635822>.
- Vahabi, H. (2012). *The general staff of passive defense With Approach to camouflage - Abbas Abad hills*. Master thesis. Department of Architecture and Urban design. Gilan university. Retrieved from <https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/a4b4d3fa933b261887675722d3d4fc2a>.
- Zare, A. (2000). *Theoretical views of passive defense*. Tehran: Abbasi Publishing.
- Zarghani, H., & Noorani janid abad, E. (2014). Analysis of the position of soft war in passive defense with emphasis on social and cultural threat. Paper presented at the Conference on Non-Agent Defense in Engineering Sciences, Imam Hussein Comprehensive University. Tehran.