

ارزیابی ریسک مراکز درمانی در مقابل تهدیدات انسان ساخت (نمونه موردی: بیمارستان فیروزگر تهران)

مسعود حق لسان

استادیار گروه معماری و شهرسازی، واحد ایلخچی، دانشگاه آزاد اسلامی، ایلخچی، ایران

دریافت دست نوشته: ۱۴۰۰/۱۱/۲۳؛ پذیرش دست نوشته: ۱۴۰۱/۰۳/۰۵

واژگان کلیدی	چکیده
ریسک، تهدید انسان ساخت، آسیب پذیری، دارایی کلیدی، پدافند غیرعامل، بیمارستان فیروزگر	کاستن آسیب پذیری و ریسک دارایی های کلیدی و اجزای ارزشمند تأسیسات و تجهیزات حیاتی جامعه در برابر تهدیدات انسان ساخت و خصمانه دشمن و استمرار فعالیت ها و خدمات مراکز درمانی و بیمارستان ها در شرایط بحرانی از جمله موارد ضروری در برنامه ریزی های پدافند غیرعامل است. هدف از تحقیق حاضر ارزیابی ریسک دارایی های کلیدی بیمارستان فیروزگر در منطقه ۶ شهر تهران در برابر تهدیدات انسان ساخت می باشد. پژوهش از نوع کاربردی و روش تحقیق، توصیفی - تحلیلی می باشد. از روش های اسنادی کتابخانه ای و مشاهده و پرسشنامه برای گردآوری داده ها و اطلاعات استفاده گردیده است. روش تجزیه و تحلیل اطلاعات تلفیقی از روش <i>AHP-FEMA</i> در نرم افزار <i>Excel</i> بوده است. نتایج تحقیق نشان می دهد بخش جراحی، اتاق های عمل، اورژانس، بخش رایانه، بخش حراست و انتظامات، تأسیسات برقی و مکانیکی، انبارها و ورودی و خروجی ها از بیشترین احتمال ریسک و خطرپذیری در برابر تهدیداتی چون خرابکاری، بمباران هوایی و موشک باران، سایبری و عملیات تروریستی برخوردار هستند. در پایان نیز راهکارهایی برای کاهش آسیب پذیری و ریسک ارائه شد.

۱- مقدمه

همکاران، (۵۸:۱۳۹۶). از این رو پدافند غیرعامل از مهم ترین راهبردهای ایمن سازی فضاها و کاربری های شهری است که برنامه ریزان در مقابل الگوهای غالب خطرپذیری و ریسک ارائه می دهند (Kalantari Khalilabad, 2022:51). با بررسی تاریخ جنگ های اخیر در جهان و تاریخ هشت سال دفاع مقدس و حملات رژیم صهیونیستی در جنگ ۳۳ روزه لبنان نشان دهنده ی تهاجم گسترده دشمنان به مراکز بهداشتی درمانی برای ناتوان سازی و ایجاد بحران گسترده است. با توجه به اهمیت مراکز بهداشتی و درمانی و مدیریت بهداشت و درمان در شرایط وقوع تهدیدها و بحران ها، دشمنان برخلاف موازین و عرف بین الملل در ممنوعیت حمله

عصر پسامدرشرعی را می توان عصر آسیب پذیری شهر نیز نامید؛ زیرا همسو با پیچیدگی حیات شهری، شهرها در ابعاد مختلف با «مخاطرات طبیعی و انسان ساخت» از یکسو و «بحران های اجتماعی - امنیتی» از سوی دیگر روبه رو هستند (Harisuthan et al, 2020:583). مازلو با طرح سلسله مراتب نیازها، ایمنی و امنیت را یکی از نیازهای پایه جوامع بشری دانسته است (Khezri, 2017:63). ایمنی و امنیت پیش نیاز آسایش شهروندان است و از نگاه سیاست گذاران و تصمیم گیران، امنیت شهری یکی از اساسی ترین پیش فرض های جامعه جهانی برای برنامه ریزی انسان محور است (فردوسی و

بحران، ضرورت توجه به ارزیابی ریسک با رویکرد پدافند غیرعامل در شناسایی و ارزیابی تهدیدهای انسان ساخت بیمارستان ها اهمیت بیشتری می یابد؛ بنابراین تحقیق حاضر به دنبال پاسخگویی به سؤال های زیر است:

سؤال اصلی:

۱- ریسک دارایی های کلیدی (اجزای ارزشمند) بیمارستان فیروزگر تا چه میزان است؟

سؤال های فرعی:

۲- دارایی های کلیدی (اجزای ارزشمند) بیمارستان فیروزگر چیست؟

۳- تهدیدات انسان ساخت متوجه دارایی های کلیدی (اجزای ارزشمند) بیمارستان فیروزگر چیست؟

۴- آسیب پذیری دارایی های کلیدی (اجزای ارزشمند) بیمارستان تا چه میزان است؟

شایان ذکر است اصل حفاظت از جان انسان و حفظ محیط زندگی انسانی باید به مثابه یک راهبرد در تصمیم گیری های کلان و خرد لحاظ شود که این امر مطالعه با رویکرد پدافند غیرعامل را ضروری می نماید. در واقع بیمارستان امن نوعی پناهگاه درمانی است که شرایط بستری شدن و درمان را به دور از تهدیدات بیرونی در هنگام بحران امکان پذیر می سازد (Alikhani et al, 2018:35). پس در این راستا حفظ سلامت انسان ها در هر کشور از بالاترین اهمیت برخوردار است که برای دسترسی به این امر طراحی و ساخت مراکز درمانی باید بر پایه اصول و ضوابط پدافند غیرعامل صورت پذیرد.

۲- پیشینه تحقیق

در ادامه به مرور تحقیقات پیشین پرداخته می شود. میرزاده و اصغرزاده (۱۴۰۰) در مقاله «چالش های پدافند غیرعامل در فضای بیمارستان و شرایط رزم» تعداد ۱۳ شاخص از عوامل زیرساختی مرتبط با پدافند غیرعامل در فضای بیمارستان و شرایط رزم احصا نموده از مقوله های احصا شده، سامانه های اعلام خطر و هشدار، سامانه های رعب، تجهیزات آماد اضطراری، تجهیزات تخلیه و اسکان اضطراری، تجهیزات پزشکی و مددکاری اضطراری، سازه های دفنی و نیمه دفنی تأسیسات زیربنایی، استحکامات

به بیمارستان ها و مراکز خدمات رسانی بهداشت و درمان، جهت مختل نمودن یک کشور این مراکز را مورد هجوم قرار می دهند تا با ناتوان سازی ارائه خدمات به مصدومین و آسیب دیدگان یک کشور سریع تر به اهداف شوم خود دست یابند (Abazarlou et al, 2016:61). کاربری های درمانی به خصوص بیمارستان ها و مراکز درمانی از اهمیت دوچندانی به دلیل نقش آفرینی در کاهش تلفات جانی شهروندان برخوردار بوده و می تواند جزو مراکز کلیدی در شهرها به شمار آیند. بدیهی است از بین رفتن این کاربری ممکن است، تلفات حادثه را به میزان قابل توجهی افزایش داده و حتی می تواند احساس امنیت روانی شهروندان به مخاطره اندازد (Kameli et al, 2018:110) و در بسیاری موارد نبود امکانات بهداشتی و درمانی در شرایط بحرانی می تواند شرایط لازم برای شیوع و گسترش بیماری ها را ایجاد کند (Aghadadi & Haj Hosseinzadeh, 2011:840). تحلیل خطر و ریسک به عنوان بخشی کلیدی در برنامه ریزی برای آمادگی، مقابله و مواجهه با بلایا اولین مرحله در چرخه مدیریت بلایا است که خود متشکل از دو جزء تحلیل مخاطرات و تحلیل میزان آسیب پذیری است (Young, 2022:83). در تحلیل خطر، آسیب پذیری یک مکان، یک سازمان یا یک منطقه جغرافیایی نسبت به مخاطرات موجود مورد سنجش قرار می گیرد (Vieira, 2022:180).

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 نموده و باعث تضعیف روحیه آنها خواهد گردید (Sam et al, 2011:270). همچنین با توجه به موارد ذکر شده، هدف اصلی این تحقیق عبارت است از ارزیابی میزان ریسک دارایی های کلیدی (اجزای ارزشمند) بیمارستان فیروزگر به عنوان نمونه مورد مطالعه و اهداف فرعی شامل؛ الف) شناسایی دارایی های کلیدی (اجزای ارزشمند) بیمارستان فیروزگر ب) شناسایی تهدیدات انسان ساخت متصور برای بیمارستان فیروزگر و ج) ارزیابی آسیب پذیری بیمارستان فیروزگر در برابر تهدیدات انسان ساخت است و با توجه به اهمیت بیمارستان ها و مراکز درمانی در زمان

بیمارستان‌های امام رضا، شهید مدنی، و طالقانی وضعیت نامساعدی نسبت به بقیه دارند و همچنین قسمت‌های جنوب‌شرقی شهر نامناسب‌ترین و قسمت‌های شمال‌غربی بهترین مناطق برای احداث بیمارستان جدید هستند (Bagheri et al, 2020:77).

«آسیب‌شناسی تهدیدهای بیمارستان‌های شهری از منظر پدافند غیرعامل (مطالعه موردی: شهر قم)» عنوان مقاله‌ای است که کاملی و همکاران در سال ۱۳۹۷ ارائه نموده و در این تحقیق تهدیدات محتمل بیمارستان‌ها احصا و در ادامه غربالگری شده و بر اساس نتایج تحقیق، محتمل‌ترین تهدید متوجه بیمارستان‌های قم، تهدید بمب‌گذاری و از بین اجزای کلیدی بیمارستان‌ها نیز بخش زایمان و بخش جراحی حائز اهمیت و ارزش بیشتری بوده است (Kameli et al, 2018:105).

رضازاده (۱۳۹۵) «کاربرد پدافند غیرعامل در طراحی معماری بیمارستان» به‌عنوان مقاله‌ای است که در آن به نقش پدافند غیرعامل در کاهش آسیب‌پذیری معماری بیمارستان‌ها پرداخته است و بیشتر بر روی فرم و پیکربندی ساختمان بیمارستان‌ها تأکید دارد و بعد از معرفی انواع فرم‌ها مانند الگوی احجام منتظم، الگوی حروف لاتین، الگوی خطی، الگوی شعاعی، الگوی جزیره‌ای، الگوی ترکیبی پیوسته، الگوی ترکیبی گسسته و غیره که نتایج تحقیق نشان می‌دهد از منظر پدافند غیرعامل، الگوی ترکیبی گسسته می‌تواند مورد توجه بسیاری واقع شود، زیرا وجود فاصله بین ساختمان‌ها، باعث می‌شود که حمله مستقیم به بیمارستان در اولویت‌های بعدی دشمن قرار گیرد، زیرا امکان تخریب کامل آن به‌واسطه یک حمله امکان‌پذیر نخواهد بود. با تقسیم عملکردهای بیمارستان در چند ساختمان و یا جداسازی بخش‌های نسبتاً مستقل می‌توان ضریب امنیت ساختمان را برای شرایط بحرانی و جنگ بالا برد. ساختمان‌های گسسته با استفاده از مسیرهای رو زمینی و زیرزمینی به یکدیگر متصل می‌شوند و در صورت آسیب به هر کدام از ساختمان‌ها، بازسازی به‌صورت کاملاً مستقل از یکدیگر صورت خواهد گرفت (Rezazadeh, 2016:160).

پیری و همکاران در مقاله «اولویت‌بندی بیمارستان‌ها جهت مدیریت ساخت آنها در برابر تهدیدات انسان‌ساخت»

دفاعی ثابت، و حوزه آموزش در وضعیت موجود از میانگین ملاک کمتر و در وضعیت مطلوب از میانگین ملاک بالاتر می‌باشند. همچنین، اقلام و تجهیزات استتار، سامانه اطلاعات جغرافیایی، استحکامات صحرایی اضطراری، حوزه پژوهش و حوزه تمرین‌های تخصصی و رزمایش‌ها در وضعیت موجود و مطلوب از میانگین ملاک بالاتر هستند (Mirzadeh & Asgharzadeh, 2022:15).

معصوم‌بیگی و همکاران (۱۴۰۰) در مقاله «ارزیابی وضعیت پدافند غیرعامل در انبارهای مواد غذایی و دارویی بیمارستان‌ها» معتقدند رعایت اصول پدافند غیرعامل در بیمارستان‌ها باعث کاهش ریسک و آسیب‌پذیری آنها می‌شوند و موضوع فضاهای باز و سازه‌های امن و نیمه‌مدفون بودن فضاهای حیاتی بیمارستان‌ها را از عوامل مهم می‌دانند. همچنین اصل استتار و پراکندگی و تقویت سازه بیمارستان‌ها باعث کاهش آسیب‌پذیری بیمارستان‌ها می‌شود (Masoumbeigi et al, 2021:549).

فرح‌بخش و سمونی (۱۴۰۰) در مقاله‌ای با عنوان «برنامه‌ریزی لجستیک بشردوستانه یک زنجیره تأمین خدمات مربوط به بیمارستان‌ها در شرایط بحران با اولویت‌بندی مناطق» عنوان می‌کنند با توجه به اینکه در شرایط بحرانی خدمات‌رسانی و ارسال کالاهای درمانی بسیار محدود و با سختی انجام می‌شود؛ تعریف شرایطی ویژه برای امداد‌رسانی با هدف کاهش تلفات به‌وضوح روشن است. در این تحقیق یک مدل دو هدفه شامل حداقل کردن هزینه-های امداد‌رسانی و زمان خدمات‌رسانی معرفی گردیده و بر پایه نتایج نیز الزاماتی در زمینه مسیرهای امداد‌رسانی و کاهش هزینه‌های امداد‌رسانی ارائه شده است (Farahbakhsh & Samouei, 1400:47).

باقری و همکاران (۱۳۹۹) در مقاله «تحلیلی بر پراکنش مراکز بیمارستانی با رویکرد پدافند غیرعامل با هدف مدیریت مخاطرات با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی (مطالعه موردی: شهر تبریز)» با استفاده از ۱۳ شاخص فاصله از مراکز نظامی، گسل، رودخانه و دسترسی به مراکز آتش‌نشانی، بیمارستان‌ها و... بیان می‌کند که از بین بیمارستان‌های شهر تبریز بیمارستان شهید عالی‌نسب بهترین موقعیت را از نظر پدافند غیرعامل دارد و

اورژانس بیمارستان تحت رویداد لرزه‌ای» عنوان می‌کنند که زمان انتظار به‌عنوان پارامتر مهم تاب‌آوری می‌باشد که با استفاده از مدل شبیه‌سازی رویداد گسسته، بخش اورژانس ارزیابی می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که هنگام وقوع زلزله و ایجاد موج لرزه‌ای از بیماران مجروح که به اورژانس مراجعه می‌کنند، حداکثر زمان انتظار تقریباً ۱۳ ساعت است که اگر اتاق‌های اورژانس کار نکنند به دلیل خسارات ناشی از زلزله، زمان انتظار به‌طور چشمگیری افزایش می‌یابد و بخش اورژانس دیگر قادر به ارائه خدمات مناسب به بیماران ورودی نیست. مدل ارائه شده از بخش اورژانس نه تنها برای ارزیابی عملکرد بیمارستان‌های موجود در شرایط اضطراری، بلکه برای طراحی اندازه مناسب بخش اورژانس جدید در یک منطقه نیز قابل استفاده است (Cimellaro & Pique, 2016).

Anåker و همکاران (۲۰۱۷) در مقاله «کیفیت طراحی در زمینه محیط مراقبت‌های بهداشتی: بیمارستان‌ها» عنوان می‌کنند که طراحی محیط بیمارستانی با تأکید بر شاخص‌های کالبدی می‌تواند سلامت و رفاه را ارتقا دهد. در واقع در این مقاله در کنار بحث تاب‌آوری کالبدی به توسعه فناوری و متدولوژی مراقبت‌های بهداشتی نیز اشاره شده است (Anåker et al, 2017).

Sam و Pesigan (۲۰۱۱) در مقاله «کاهش خطر بلایا برای تأسیسات بهداشتی در منطقه غربی اقیانوس آرام» عنوان می‌کنند ارزیابی بیمارستان، شکاف‌های موجود در تجهیزات اورژانسی اساسی زیرساختی را نمایان می‌نماید. برای افزایش آمادگی و انعطاف‌پذیری امکانات بهداشتی بیمارستان‌ها، ارزیابی ریسک آنها ضروری است (Sam & Pesigan, 2011:271).

همان‌طور که از مرور تحقیقات پیشین مشاهده می‌شود هیچ‌کدام از مراحل ارزیابی ریسک شامل دارایی‌شناسی، تهدیدشناسی و ارزیابی آسیب‌پذیری را مد نظر قرار ندادند و راهکارهای کاهش آسیب‌پذیری نیز بر اساس عدد ریسک و نوع ریسک ارائه نشده است که در تحقیق حاضر این امر مد نظر قرار گرفته است.

۳- مبانی نظری تحقیق

مطابق نظریه مازلو، یکی از نیازهای آدمی، احساس امنیت و

عنوان می‌کنند که مقاوم‌سازی ساختمان‌ها به‌ویژه ساختمان‌های خدماتی- درمانی که به هنگام اعمال تهدید از سوی دشمن و وقوع بحران، نقش اساسی را در برقراری امنیت و آرامش روحی و روانی عموم مردم علی‌الخصوص مصدومین حوادث، ایفا می‌کنند. از این‌رو تأکید این مقاله بر مقاوم‌سازی بیمارستان‌ها جهت کاهش آسیب‌پذیری آنها در برابر تهدیدات محتمل انسان‌ساخت است. همچنین در این پژوهش الگویی مبتنی بر اولویت‌بندی بیمارستان‌ها جهت مقاوم‌سازی بر اساس شاخص‌های تعداد طبقات، نمره کیفی سازه، میزان مصرف فضا و میزان بهره‌برداری، ارائه و در پایان نیز به بیان ملاحظات جهت مقاوم‌سازی بیمارستان‌ها در مورد ورودی‌ها، بازشوها، دیوارهای داخلی، سیستم اطفاء حریق، خروجی‌ها و غیره پرداخته شده است (Piri et al, 2016:34).

Cristian (۲۰۱۸) در مقاله «تاب‌آوری بیمارستان: مفهوم جدید در آمادگی در برابر بلایا» بیان می‌کند که منابع باید قبل از وقوع یک رویداد سازمان‌دهی شوند تا به بهترین نحو برای درمان هرچه بیشتر قربانیان آماده شوند و وجود تلفات انسانی باعث اتلاف بیشتر منابع می‌شود. تاب‌آوری در برابر حوادث بیمارستانی به توانایی بیمارستان برای مقاومت در برابر بلایا، جذب و پاسخگویی به بلایا در عین حفظ عملکردهای حیاتی اشاره می‌کند و سپس به حالت اولیه خود باز می‌گردد و درک وضعیت تاب‌آوری بیمارستان در برابر بلایا اولین قدم در برنامه‌ریزی برای افزایش خدمات مؤثر واکنش سریع است. این تحقیق یک چارچوب جامع ایجاد نمود که شاخص‌های کلیدی تاب‌آوری در برابر بلایای بیمارستانی را ادغام می‌کند. این چارچوب یک نقطه شروع برای توافق گسترده در مورد اجزای کلیدی تاب‌آوری بیمارستان است. بر اساس این چارچوب، مهم‌ترین شاخص‌های تاب‌آوری در برابر حوادث بیمارستانی مربوط به قابلیت‌های مراقبت‌های ویژه اضطراری مانند نجات در محل، ارجاع بیماران با نیازهای پیچیده، فوریت‌های پزشکی، تریاژ مصدوم و ذخیره و مدیریت داروها می‌باشد (Cristian, 2018).

Cimellaro و Pique در مقاله «تاب‌آوری بخش

ایمینی است. امنیت دومین پله رشد انسانی است، یعنی پس از اینکه انسان نیازهای فیزیولوژیک (خوراک، آب، هوا و...) خود را رفع کرد، نیاز دیگری برای بقای او شکوفا می شود و آن امنیت است. همچنین بر اساس نظریه آسیب پذیری، در هر فضای مفروض ضریبی از آسیب پذیری وجود دارد، درحالی که سطوح و دامنه ایمنی در سطح آن فضا به طور یکنواخت توزیع نشده است (Firouzi et al, 2013:155). پدافند (دفاع) در حقیقت راهبردی پایدار برای آمادگی و مواجهه با الگو آسیب پذیری است و از اساس واکنشی به آسیب و تهدید است؛ یعنی تهدیدی برای آسیب وجود دارد و به سازوکاری برای دفاع در مقابل آن نیاز است. از این رو، پدافند غیرعامل راهبرد آمادگی در شرایط اضطرار یا راهبرد بازدارندگی در مواجهه با مخاطرات انسان ساز، طبیعی و فناورانه است (Abazarlou, 2013:84). شایان ذکر است مراحل ارزیابی ریسک در این تحقیق شامل سه مرحله دارایی شناسی، تهدیدشناسی و ارزیابی آسیب پذیری است که در ادامه هر مرحله توضیح داده می شود.

۳-۳- آسیب پذیری

آسیب پذیری پدیده ای ایستا نیست؛ بلکه به عنوان یک فرآیند پویا در نظر گرفته می شود که احتمال ضرر و زیان را تغییر می دهد و بر آنها اثر می گذارد. محققین بر دو نوع آسیب پذیری تأکید دارند. اولی آسیب پذیری مردم در برابر سانحه یعنی اینکه تا چه حد در خطر هستند و اینکه تا چه حدی می توانند بر اثرات آن فائق آیند. دومی آسیب پذیری سازمان ها و سیستم های کلیدی از قبیل: تجهیزات آب، شبکه های اورژانس و بیمارستان ها در برابر سانحه می باشد (Bull-Kamanga et al, 2003:194). آسیب پذیری عبارت است از تعیین میزان استعداد یک جامعه، فرد یا سازمان در آسیب دیدن از خطری احتمالی و تاب آوری آن در برابر بحران هایی که با آن مواجه می شوند (Handmer, 2002:49). از جمله اقداماتی که سعی دارد تهدیدات متوجه آسیب پذیری ها نشود، پدافند غیرعامل است. پدافند غیرعامل از طریق کاهش آسیب پذیری سعی دارد تا اثرات تخریبی تهدیدات در مسیر توسعه را بکاهد (Shamsai Zafarqandi, 2010:78). آنچه در کاهش آسیب پذیری به عنوان هدف مد نظر است عبارتند از:

- کم شدن درجه ریسک و خطر

۳-۱- دارایی شناسی

در مطالعات پدافند غیرعامل، تدقیق دارایی های مورد مطالعه به منظور شناخت تهدیدات پیش روی آنها امری ضروری است. دارایی به معنای هر چیزی است که برای سازمان دارای ارزش باشد (ستاره، ۱۳۷۸:۱۷). برای ارزیابی دارایی ها، باید سناریوهای مختلفی را در نظر گرفت و آنها را بررسی و ارزیابی کرد. مهم ترین کار، مشخص نمودن دارایی های مهم و درک چگونگی اهمیت این دارایی ها در قالب حفاظت از انسان ها و کاربری اصلی دارایی هاست (Kalantari et al, 2022:61). در تعریف دیگری از دارایی آمده است: منبعی با ارزش که نیازمند حفاظت بوده و می تواند ملموس باشد (مانند مردم، ساختمان ها، امکانات، تجهیزات، فعالیت ها، عملکردها و اطلاعات) یا غیرملموس (مانند فرآیندها یا سابقه و اعتبار یک شرکت) (FEMA426, 2003:57).

۳-۲- تهدیدشناسی

تهدید در معنای عام یعنی ترساندن طرف مقابل جهت جلوگیری از حمله وی و یا حصول یک هدف از قبل

(تکنیک ارزیابی آسیب‌پذیری امنیتی) استفاده می‌شود. فرمول ریسک *FEMA* حاصل ضرب سه مؤلفه عدد دارایی در عدد تهدید در عدد آسیب‌پذیری است و برای وزن‌دهی به شاخص‌های ارزیابی تهدیدات از روش *AHP* استفاده شده است.

برای ارزیابی ریسک نمونه مورد مطالعه سه مرحله طی می‌شود شامل؛ ارزیابی دارایی‌های (اجزای ارزشمند) زیرساخت درمانی، ارزیابی تهدیدات محتمل و ارزیابی آسیب‌پذیری‌های نمونه مورد مطالعه. شاخص‌های مرحله ارزیابی دارایی‌های زیرساخت درمانی عبارتند از: ارزش عملکردی، جایگزینی، ارزش نسبی اقتصادی و نقش‌آفرینی در تسهیل مدیریت بحران. شاخص‌های مرحله ارزیابی تهدیدات محتمل دارایی‌های زیرساخت درمانی عبارتند از: شدت خسارت، سابقه تهدید، جذابیت هدف و تبعات منفی برای دشمن. شاخص‌های مرحله ارزیابی آسیب‌پذیری دارایی‌های زیرساخت درمانی عبارتند از: ضعف در بازگشت-پذیری، ضعف حفاظتی و امنیتی و هزینه‌زا بودن. شایان ذکر است شاخص‌های مذکور در بالا از دستورالعمل انواع تهدیدات و نحوه بررسی و ارزیابی آنها متعلق به سازمان پدافند غیرعامل اقتباس شده است (*Passive Defense Organization, 2013:31*).

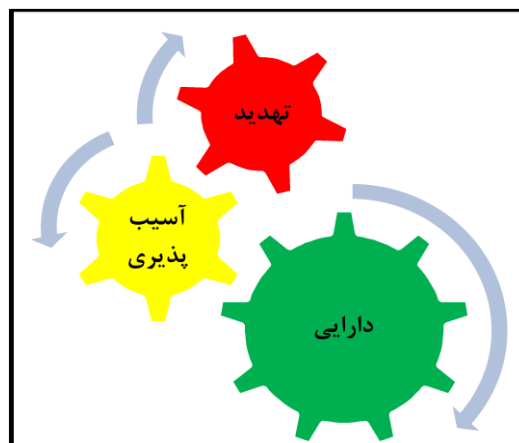
۵- موقعیت نمونه موردی

بیمارستان فیروزگر یکی از بیمارستان‌های مهم دانشگاه علوم پزشکی ایران و دارای ۴۸۰ تخت مصوب و ۵۴۲ تخت فعال است. بیمارستان فیروزگر با داشتن تخصص و فوق تخصص‌های متعدد به عنوان یک بیمارستان جنرال محسوب می‌شود. مساحت کل بیمارستان ۱۸۰۰۰ متر مربع و مساحت زیر بنای آن ۲۰۰۰۰ متر مربع است. مرکز آموزشی درمانی فیروزگر در منطقه ۶ شهرداری تهران در تقاطع خیابان حافظ و طالقانی در خیابان به‌آفرین واقع شده است و جزو بیمارستان‌های درجه یک کشور محسوب می‌شود. دارای مسیر مترو، تاکسی و اتوبوس مناسبی می‌باشد. بر طبق شکل ۲، محدوده مورد مطالعه در منطقه ۶ شهرداری تهران در جنوب شرقی میدان ولیعصر واقع شده است (*Firouzgar Hospital website, 2022*).

- کاهش تهدید و حمله
- کاهش خسارات بر اماکن و تأسیسات
- کاهش تلفات نیروی انسانی
- کاهش خسارت بر تجهیزات

۳-۴- ریسک

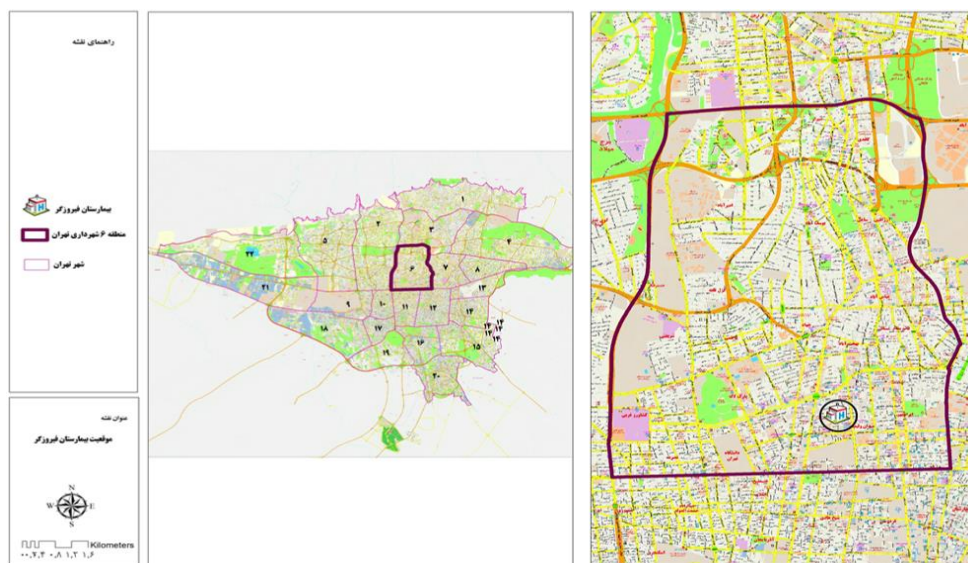
ریسک هرگونه شرایطی است که دارای پتانسیل برای تأثیر منفی بر دستاورد یا خسارت به دارایی باشد (*Department of the Army, 2020*). در تعریف دیگر احتمال و شدت امکان از دست دادن منابع گفته می‌شود (*Hernandez, 2001*). ارزیابی ریسک نیز شامل تحلیل تهدیدها، ارزش دارایی و آسیب‌پذیری برای تعیین درجه ریسک هرکدام از دارایی‌های کلیدی در مقابل تهدیدهای بالفعل می‌باشد (*Setareh, 2018:58*).



شکل ۱- عناصر ریسک منبع: (Setareh, 2018:60).

۴- روش تحقیق

پژوهش حاضر از نظر نوع تحقیق در زمره تحقیقات کاربردی و از نظر روش تحقیق در زمره تحقیقات توصیفی-تحلیلی محسوب می‌شود. با توجه به اهداف و سؤالات تحقیق، به‌منظور گردآوری اطلاعات از مطالعات کتابخانه‌ای، پرسشنامه استفاده می‌شود. در این تحقیق جهت محاسبه ریسک نمونه مورد مطالعه، تلفیقی از روش *AHP* (*Analytic Hierarchy Process*) (تحلیل سلسه‌مراتبی) و *FEMA* (*Federal Emergency Management Agency*) و



شکل ۲- موقعیت نمونه موردی در منطقه ۶ شهرداری تهران منبع: نگارنده، ۲۰۲۲.

جدول ۱- ارزیابی و اولویت‌بندی دارایی‌های کلیدی بیمارستان فیروزگر، منبع: نگارنده (۲۰۲۲).

رتبه	امتیاز	دارایی
اول	۸,۱۶	بخش اتاق‌های عمل (طبقه ششم)
دوم	۷,۵۲	بخش جراحی (طبقه پنجم)
سوم	۷,۳۹	انبارها (منفی سه)
چهارم	۷,۳۰	اورژانس (طبقه همکف)
پنجم	۶,۳۹	تأسیسات برقی و مکانیکی (منفی سه)
ششم	۶,۱۸	بخش مراقبت‌های ویژه و قلبی (طبقه اول)
هفتم	۵,۹۰	ورودی و خروجی‌ها
هشتم	۵,۷۱	بخش حراست و انتظامات
نهم	۵,۶۶	بخش آزمایشگاه (منفی یک)
دهم	۵,۵۶	داروخانه (منفی سه)
یازدهم	۵,۵۵	بخش زنان و زایمان و اطفال (طبقه چهارم)
دوازدهم	۴,۵۳	بخش رایانه (طبقه هفتم)
سیزدهم	۳,۷۵	بخش اداری و بایگانی (منفی دو)
چهاردهم	۳,۲۸	پارکینگ (منفی سه)

۶- تجزیه و تحلیل داده‌ها

۶-۱- ارزیابی دارایی‌های کلیدی بیمارستان فیروزگر

در این بخش دارایی‌های کلیدی بیمارستان فیروزگر شناسایی از طریق جامعه خبرگان مستقر در بیمارستان فیروزگر شناسایی و میزان ارزشمندی هر کدام در جدول ۱ ارزیابی و رتبه‌بندی می‌شود. مطابق نظر جامعه خبرگان

تحقیق بخش اتاق‌های عمل، بخش جراحی، انبارها و اورژانس که نمره بالایی کسب نموده است شدیداً به تداوم فعالیت بیمارستان آتیه گره خورده است. همچنین بخش رایانه، بخش اداری و بایگانی و پارکینگ که کمترین نمرات شده‌اند وابستگی چندانی به تداوم کار بیمارستان حداقل در زمان بروز بحران ندارند لیکن ممکن است موجب

(Jalali, 2011:23). آنچه موضوع پدافند غیرعامل می‌باشد، «مخاطرات انسان‌ساخت عمدی» مانند: تروریسم، خرابکاری، آتش‌زنی عمدی و... است.

تهدیدات محتمل بیمارستان فیروزگر بر اساس معیار تکرار در منابع، غربالگری اولیه گردید و پس از آن سه تهدید محتمل دارایی‌های کلیدی بیمارستان فیروزگر استخراج شد که نتایج در جدول ۱ آمده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود محتمل‌ترین تهدیدات انسان‌ساخت بخش اتاق‌های عمل (طبقه ششم) عبارت است از بمباران هوایی و

کندی عملکرد یا اختلال جزئی در تداوم فعالیت داشته باشند که این موضوع در زمان کوتاهی قابل رفع است.

۶-۲- محاسبه تهدیدات اصلی دارایی‌های کلیدی بیمارستان فیروزگر

آگاهی از تهدیدات اصلی، پایه‌ی ملاحظات دفاع غیرعامل در آسیب‌شناسی و طراحی محیط‌های شهری است. هر چیز که در مقابل امنیت انسان قرار گرفته و امنیت و ثبات انسان را به خطر می‌اندازد به‌عنوان «تهدید» مطرح می‌گردد

جدول ۲- ارزیابی تهدیدات پایه دارایی‌های کلیدی بیمارستان فیروزگر، منبع: نگارنده (۲۰۲۲).

دارایی کلیدی	تهدید اول	تهدید دوم	تهدید سوم
بخش اتاق‌های عمل (طبقه ششم)	بمباران هوایی و موشک‌باران	خرابکاری	تهاجم شیمیایی و میکروبی
	6.42	5.88	5.37
بخش جراحی (طبقه پنجم)	بمباران هوایی و موشک‌باران	خرابکاری	تهاجم شیمیایی و میکروبی
	6.48	4.33	4.24
انبارها (منفی سه)	خرابکاری	حمله با خودروی بمب‌گذاری	زیستی
	5.90	4.77	4.02
اورژانس (طبقه همکف)	بمباران هوایی و موشک‌باران	خرابکاری	تهاجم شیمیایی و میکروبی
	5.02	4.69	4.62
تأسیسات برقی و مکانیکی (منفی سه)	خرابکاری	بمباران هوایی و موشک‌باران	حمله با خودروی بمب‌گذاری
	6.49	3.29	3.23
بخش مراقبت‌های ویژه و قلبی (طبقه اول)	خرابکاری	بمباران هوایی و موشک‌باران	تهاجم شیمیایی و میکروبی
	6.72	6.48	5.59
ورودی و خروجی‌ها	حمله با خودروی بمب‌گذاری	حمله شخص انتحاری	بمباران هوایی و موشک‌باران
	7.24	5.78	5.71
بخش حراست و انتظامات	حمله شخص انتحاری	حمله با خودروی بمب‌گذاری	بمباران هوایی و موشک‌باران
	6.92	6.01	5.90
بخش آزمایشگاه (منفی یک)	خرابکاری	زیستی	بمباران هوایی و موشک‌باران
	4.90	2.54	2.32
داروخانه (منفی سه)	خرابکاری	زیستی	تهاجم شیمیایی و میکروبی
	4.45	3.88	2.58
بخش زنان و زایمان و اطفال (طبقه چهارم)	بمباران هوایی و موشک‌باران	تهاجم شیمیایی و میکروبی	خرابکاری
	6.48	4.96	4.09
بخش رایانه (طبقه هفتم)	سایبری	خرابکاری	بمباران هوایی و موشک‌باران
	7.27	5.88	4.57
بخش اداری و بایگانی (منفی دو)	خرابکاری	سایبری	حمله شخص انتحاری
	3.45	3.41	3.19
پارکینگ (منفی سه)	حمله با خودروی بمب‌گذاری	خرابکاری	بمباران هوایی و موشک‌باران
	4.54	4.35	2.58

(منفی دو)، خرابکاری فنی و پارکینگ (منفی سه) به صورت حمله با خودروی بمب گذاری خواهد بود.

۶-۳- محاسبه آسیب پذیری دارایی های کلیدی بیمارستان فیروزگر

آگاهی از آسیب پذیری ها و نقاط ضعف دارایی های کلیدی یکی از مراحل اصلی ارزیابی ریسک می باشد. در این مرحله با توجه به شناسایی تهدیدات در مرحله قبل به ارزیابی آسیب پذیری دارایی های کلیدی نمونه مورد مطالعه پرداخته می شود که نتایج در جدول ۳ مشاهده می گردد.

موشک باران، بخش جراحی (طبقه پنجم) بمباران هوایی و موشک باران، انبارها (منفی سه)، خرابکاری، اورژانس (طبقه همکف)، بمباران هوایی و موشک باران، تأسیسات برقی و مکانیکی (منفی سه)، خرابکاری، بخش مراقبت های ویژه و قلبی (طبقه اول)، خرابکاری، ورودی و خروجی ها، حمله با خودروی بمب گذاری، بخش حراست و انتظامات، حمله شخص انتحاری، بخش آزمایشگاه (منفی یک)، خرابکاری، داروخانه (منفی سه)، خرابکاری، بخش زنان و زایمان و اطفال (طبقه چهارم)، بمباران هوایی و موشک باران، بخش رایانه (طبقه هفتم)، حملات سایبری، بخش اداری و بایگانی

جدول ۳- ارزیابی آسیب پذیری دارایی های کلیدی بیمارستان فیروزگر، منبع: نگارنده (۲۰۲۲).

دارایی کلیدی	آسیب پذیری اول	آسیب پذیری دوم	آسیب پذیری سوم
بخش اتاق های عمل (طبقه ششم)	بمباران هوایی و موشک باران	خرابکاری	تهاجم شیمیایی و میکروبی
	5.74	4.62	4.00
بخش جراحی (طبقه پنجم)	بمباران هوایی و موشک باران	خرابکاری	تهاجم شیمیایی و میکروبی
	5.92	5.91	5.59
انبارها (منفی سه)	خرابکاری	حمله با خودروی بمب گذاری	زیستی
	5.92	4.92	4.54
اورژانس (طبقه همکف)	بمباران هوایی و موشک باران	خرابکاری	تهاجم شیمیایی و میکروبی
	7.35	6.88	6.67
تأسیسات برقی و مکانیکی (منفی سه)	خرابکاری	بمباران هوایی و موشک باران	حمله با خودروی بمب گذاری
	4.86	3.69	3.33
بخش مراقبت های ویژه و قلبی (طبقه اول)	خرابکاری	بمباران هوایی و موشک باران	تهاجم شیمیایی و میکروبی
	6.80	5.97	5.89
ورودی و خروجی ها	حمله با خودروی بمب گذاری	حمله شخص انتحاری	بمباران هوایی و موشک باران
	6.73	6.55	6.47
بخش حراست و انتظامات	حمله شخص انتحاری	حمله با خودروی بمب گذاری	بمباران هوایی و موشک باران
	5.78	5.61	4.93
بخش آزمایشگاه (منفی یک)	خرابکاری	زیستی	بمباران هوایی و موشک باران
	5.14	3.93	3.20
داروخانه (منفی سه)	خرابکاری	زیستی	تهاجم شیمیایی و میکروبی
	4.62	4.33	4.24
بخش زنان و زایمان و اطفال (طبقه چهارم)	بمباران هوایی و موشک باران	تهاجم شیمیایی و میکروبی	خرابکاری
	5.50	4.53	3.94
بخش رایانه (طبقه هفتم)	سایبری	خرابکاری	بمباران هوایی و موشک باران
	7.47	6.67	6.58
بخش اداری و بایگانی (منفی دو)	خرابکاری	سایبری	حمله شخص انتحاری
	4.80	3.80	3.00
پارکینگ (منفی سه)	حمله با خودروی بمب گذاری	خرابکاری	بمباران هوایی و موشک باران
	5.42	5.18	3.88

و درک مناسبی از شرایط به وجود می آورد (Abazarlou et al, 2016:70).

همان طور که در شکل ۳ و جدول ۴، مشخص شده است بالاترین احتمال وقوع خطر (ریسک) در بیمارستان فیروزگر شامل؛ بخش مراقبت‌های ویژه و قلبی (طبقه اول) در برابر بمباران هوایی و موشک‌باران با ۲۷۲,۲۸ امتیاز، بخش جراحی در برابر بمباران هوایی و موشک‌باران با ۲۸۸,۴۰ امتیاز، بخش اتاق‌های عمل در برابر بمباران هوایی و موشک‌باران با ۳۰۰,۵۰ امتیاز، بخش زنان و زایمان و اطفال (طبقه چهارم) در برابر بمباران هوایی و موشک‌باران با ۱۶۲,۷۴ امتیاز، بخش آزمایشگاه (منفی یک) در برابر خرابکاری با ۱۵۲,۴۹ امتیاز، بخش داروخانه (منفی سه) در برابر خرابکاری با ۱۱۴,۴۴ امتیاز، بخش اورژانس در برابر بمباران هوایی و موشک‌باران با ۲۶۹,۲۴ امتیاز، ریسک بخش رایانه (طبقه هفتم) در برابر حملات سایبری با ۲۴۵,۸۵ امتیاز، بخش اداری و بایگانی (منفی دو) در برابر خرابکاری با ۶۲,۰۳ امتیاز، بخش حراست و انتظامات در برابر حمله شخص انتحاری با ۲۲۸,۶۰ امتیاز، تأسیسات برقی و مکانیکی (منفی سه) در برابر خرابکاری با ۲۰۱,۶۹ امتیاز، بخش پارکینگ (منفی سه) در برابر حمله با خودروی بمب‌گذاری با ۸۰,۵۷ امتیاز، انبارها (منفی سه) در برابر خرابکاری با ۲۵۷,۷۰ امتیاز و ورودی و خروجی‌ها در برابر حمله با خودروی بمب‌گذاری با ۲۷۹,۶۱ امتیاز می‌باشد.

آسیب‌پذیری بیمارستان فیروزگر در زمینه دارایی‌های کلیدی بیشتر در بخش رایانه (طبقه هفتم) در برابر حملات سایبری، مراقبت‌های ویژه و قلبی (طبقه اول) در برابر حملات هوایی و موشک‌باران، اورژانس (طبقه همکف) در برابر حملات هوایی و موشک‌باران، ورودی و خروجی‌های بیمارستان در برابر حمله با خودروی بمب‌گذاری، انبارها (منفی سه) در برابر خرابکاری و بخش جراحی بیمارستان در برابر بمباران هوایی و موشک‌باران است. همچنین بیمارستان فیروزگر در مواقع بحرانی به دلیل نزدیکی به میدان ولیعصر ممکن است با آسیب‌پذیری بیشتری در زمینه بروز خرابکاری و اغتشاش مواجه شود. همچنین عدم وجود پارک و فضای سبز یا پارک در اطراف بیمارستان از نقاط ضعف به‌شمار می‌رود و البته دسترسی به خط ویژه اتوبوس و مترو و وجود دو ایستگاه آتش‌نشانی ۴۰ در پارک لاله و ایستگاه آتش‌نشانی ۴۶ در پارک دانشجو از نقاط قوت بیمارستان فیروزگر است.

۶-۴- محاسبه ریسک دارایی‌های کلیدی بیمارستان فیروزگر

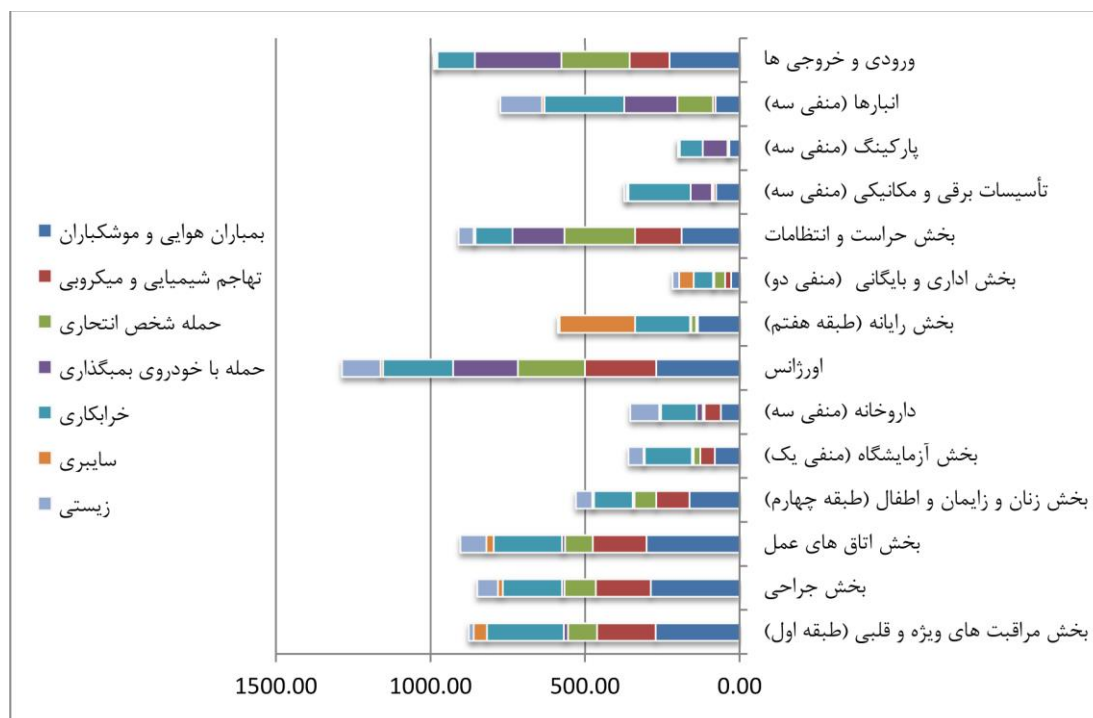
ارزیابی ریسک یک فرایند گسترده است که شامل مراحل شناسایی خطرات، تحلیل خطرات، اتخاذ تصمیمات مرتبط با ریسک، اجرای کنترل‌ها و نظارت و بازنگری است. در این میان شناسایی خطرات از مراحل اولیه و بسیار مهم است؛ زیرا تصمیمات مراحل آتی، بر پایه آن اتخاذ می‌شود و آگاهی

جدول ۴- ارزیابی ریسک دارایی‌های کلیدی بیمارستان فیروزگر، منبع: نگارنده (۲۰۲۲).

دارایی	ریسک
ریسک بخش مراقبت‌های ویژه و قلبی (طبقه اول)	بمباران هوایی و موشک‌باران ۲۷۲,۲۸ تهاجم شیمیایی و میکروبی ۱۸۹,۰۹ حمله شخص انتحاری ۹۴,۷۷
ریسک بخش جراحی	بمباران هوایی و موشک‌باران ۲۸۸,۴۰ خرابکاری ۲۵,۶۱ تهاجم شیمیایی و میکروبی ۱۵۳,۳۴
ریسک بخش اتاق‌های عمل	بمباران هوایی و موشک‌باران ۳۰۰,۵۰ خرابکاری ۲۲۱,۴۲ تهاجم شیمیایی و میکروبی ۱۷۵,۲۴
ریسک بخش زنان و زایمان و اطفال (طبقه چهارم)	بمباران هوایی و موشک‌باران ۱۶۲,۷۴ تهاجم شیمیایی و میکروبی ۱۰۸,۳۹ خرابکاری ۱۲۴,۷۳
ریسک بخش آزمایشگاه (منفی یک)	خرابکاری ۱۵۲,۴۹ زیستی ۴۷,۷۴ بمباران هوایی و موشک‌باران ۸۱,۰۲

ادامه جدول ۴- ارزیابی ریسک دارایی‌های کلیدی بیمارستان فیروزگر، منبع: نگارنده (۲۰۲۲).

دارایی	ریسک	ریسک
ریسک داروخانه (منفی سه)	خرابکاری	زیستی
	۱۱۴,۴۴	۹۳,۴۴
ریسک اورژانس	بمباران هوایی و موشک‌باران	خرابکاری
	۲۶۹,۳۴	۲۲۸,۴۴
ریسک بخش رایانه (طبقه هفتم)	سایبری	خرابکاری
	۲۴۵,۸۵	۱۷۷,۵۷
ریسک بخش اداری و بایگانی (منفی دو)	خرابکاری	سایبری
	۶۲,۰۳	۴۸,۵۸
ریسک بخش حراست و انتظامات	حمله شخص انتحاری	حمله با خودروی بمب‌گذاری
	۲۲۸,۶۰	۱۶۹,۳۱
ریسک تأسیسات برقی و مکانیکی (منفی سه)	خرابکاری	بمباران هوایی و موشک‌باران
	۲۰۱,۶۹	۷۷,۳۳
ریسک پارکینگ (منفی سه)	حمله با خودروی بمب‌گذاری	خرابکاری
	۸۰,۵۷	۷۳,۹۰
ریسک انبارها (منفی سه)	خرابکاری	حمله با خودروی بمب‌گذاری
	۲۵۷,۷۰	۱۷۳,۳۹
ریسک ورودی و خروجی‌ها	بمباران هوایی و موشک‌باران	حمله با خودروی بمب‌گذاری
	۲۲۶,۷۰	۲۷۹,۶۱
		حمله شخص انتحاری
		۲۲۰,۳۸



شکل ۳- ریسک دارایی‌های کلیدی بیمارستان فیروزگر منبع: نگارنده (۲۰۲۲).

۷- نتیجه‌گیری

بیمارستان‌ها از جمله کاربرهایی هستند که در صورت وقوع حوادث و بحران جهت حفظ سلامتی مردم به کار گرفته می‌شوند، این در حالی است که احتمال مختل شدن عملکرد خود بیمارستان‌ها نیز وجود دارد، زیرا آسیب‌پذیری و ریسک آنها در برابر حوادث صفر نبوده و تأثیرپذیر خواهد بود. از این‌رو بیمارستان‌ها جذابیت بیشتری را جهت تهاجم دشمن ایجاد می‌کنند به همین خاطر دشمن قصد دارد به شیوه‌های مختلف تهدید، مانع خدمت‌رسانی آنها به ساکنان شهرها شوند. در این پژوهش یک سؤال اصلی و سه سؤال فرعی مطرح شد که در این بخش پاسخ داده می‌شود. در سؤال اصلی اینکه ریسک دارایی‌های کلیدی (اجزای ارزشمند) بیمارستان فیروزگر تا چه میزان است؟ برای پاسخ به سؤال از فرمول ریسک *FEMA* که شامل حاصل ضرب عدد دارایی ضربدر عدد تهدید ضربدر عدد آسیب‌پذیری می‌باشد، استفاده گردید که نتایج نشان می‌دهد بخش جراحی، اتاق‌های عمل، اورژانس، بخش رایانه، بخش حراست و انتظامات، تأسیسات برقی و مکانیکی، انبارها و ورودی و خروجی‌ها از بیشترین احتمال ریسک و خطرپذیری در برابر تهدیداتی چون خرابکاری، بمباران هوایی و موشک‌باران، سایبری و عملیات تروریستی برخوردار است و در ادامه نیز سه سؤال فرعی پاسخ داده می‌شود سؤال فرعی یک: دارایی‌های کلیدی (اجزای ارزشمند) بیمارستان فیروزگر چیست؟ برای پاسخ به این سؤال در گام اول دارایی‌های کلیدی بیمارستان فیروزگر شناسایی گردید که شامل ۱۴ مورد بود و در گام بعدی با توجه به شاخص‌های ارزیابی دارایی‌ها، این ۱۴ مورد به‌وسیله جامعه خبرگان امتیازدهی و میزان اولویت‌بندی دارایی‌ها استخراج گردید که به‌ترتیب شامل؛ بخش اتاق‌های عمل (طبقه ششم)، بخش جراحی (طبقه پنجم)، انبارها (منفی سه)، اورژانس (طبقه همکف)، تأسیسات برقی و مکانیکی (منفی سه)، بخش مراقبت‌های ویژه و قلبی (طبقه اول)، ورودی و خروجی‌ها، بخش حراست و انتظامات، بخش آزمایشگاه (منفی یک)، داروخانه (منفی سه)، بخش زنان و زایمان و اطفال (طبقه چهارم)، بخش رایانه (طبقه هفتم)، بخش اداری و بایگانی (منفی دو) و پارکینگ (منفی سه) می‌باشد.

سؤال فرعی دو؛ تهدیدات انسان‌ساخت متوجه دارایی‌های کلیدی (اجزای ارزشمند) بیمارستان فیروزگر چیست؟ برای پاسخ به این سؤال در گام اول، تهدیدات محتمل بیمارستان‌ها از طریق، مطالعات کتابخانه‌ای مرتبط با موضوع تحقیق، نظرات خبرگان و سوابق تهدیدات در ایران و جهان غربالگری و بسته تهدیدات محتمل دارایی‌های کلیدی بیمارستان فیروزگر به‌صورت تهدیدات سه‌گانه استخراج گردید و در گام دوم تهدیدات سه‌گانه ارزیابی و محتمل‌ترین تهدید احصا شد که نتایج تحقیق در این بخش نشان می‌دهد بخش اتاق‌های عمل (طبقه ششم) در برابر تهدید بمباران هوایی و موشک‌باران، بخش جراحی (طبقه پنجم) در برابر تهدید بمباران هوایی و موشک‌باران، انبارها (منفی سه) در برابر خرابکاری، اورژانس (طبقه همکف) در برابر تهدید بمباران هوایی و موشک‌باران، تأسیسات برقی و مکانیکی (منفی سه) در برابر خرابکاری، بخش مراقبت‌های ویژه و قلبی (طبقه اول) در برابر خرابکاری، ورودی و خروجی‌ها در برابر حمله با خودروی بمب‌گذاری، بخش حراست و انتظامات در برابر حمله شخص انتحاری، بخش آزمایشگاه (منفی یک) در برابر خرابکاری، داروخانه (منفی سه) در برابر خرابکاری، بخش زنان و زایمان و اطفال (طبقه چهارم) در برابر بمباران هوایی و موشک‌باران، بخش رایانه (طبقه هفتم) در برابر حملات هوایی و موشک‌باران، بخش اداری و بایگانی (منفی دو) در برابر خرابکاری و پارکینگ (منفی سه) در برابر حمله با خودروی بمب‌گذاری می‌باشد؛ و در نهایت سؤال فرعی سه؛ آسیب‌پذیری دارایی‌های کلیدی (اجزای ارزشمند) بیمارستان تا چه میزان است؟ برای پاسخ به این سؤال از تهدیدات شناسایی شده در مرحله قبل استفاده و با استفاده از شاخص‌های مخصوص آسیب‌پذیری ارزیابی مربوطه انجام گردید که نتایج نشان می‌دهد نقاط ضعف بیمارستان فیروزگر بیشتر در دارایی‌های کلیدی بخش جراحی (طبقه پنجم) در برابر بمباران هوایی و موشک‌باران، انبارها (منفی سه) در برابر خرابکاری، اورژانس (طبقه همکف) در برابر بمباران هوایی و موشک‌باران، بخش مراقبت‌های ویژه و قلبی (طبقه اول) در برابر خرابکاری و بمباران هوایی و موشک‌باران، ورودی و خروجی-

ملاک عمل ارزیابی ریسک و آسیب‌پذیری بوده که ناقص بوده است.

۸- راهکارهای پیشنهادی

در این بخش راهکارهای کاهش ریسک و آسیب‌پذیری در قالب جدول ۵ ارائه می‌شود.

ها در برابر حمله با خودروی بمب‌گذاری و حمله شخص انتحاری، بخش رایانه (طبقه هفتم) در برابر حملات سایبری و خرابکاری می‌باشد. شایان ذکر است نقطه قوت و نوآوری تحقیق حاضر نسبت به تحقیقات پیشین ارزیابی ریسک نظام‌مند با توجه به اجزای ارزشمند یک سیستم می‌باشد که در تحقیقات پیشین بیشتر شاخص‌های مکانی و شهرسازی

جدول ۵- راهکارهای کاهش ریسک و آسیب‌پذیری دارایی‌های کلیدی بیمارستان فیروزگر

راهکار	مصادیق کاهش آسیب‌پذیری و ریسک
موازی‌سازی عملکردها، کوچک‌سازی و پراکندگی دارایی‌های کلیدی	استفاده از برق بدون وقفه
	تقویت و ارتقای سیستم اطفای حریق
	ایجاد پناهگاه و تخلیه اضطراری
	ایجاد پراکندگی با فواصل زیاد
افزایش گیت‌های حفاظتی	موازی‌سازی آب‌رسانی در مصارف ضروری
	افزایش گشت‌های نیروهای حراست در مجموعه بیمارستان
	افزایش تعداد گیت‌های حفاظت فیزیکی
	انعطاف‌پذیری
استفاده از مصالح سازگار با پدافند غیرعامل	مقاومت کافی
	عدم متلاشی شدن و خرد شدن
	مهارپذیر بودن
	ایجاد فاصله مناسب از نقاط احتمالی تهدید
ایجاد حریم متناسب با نوع دارایی در بیمارستان	عدم دخل و تصرف در حریم پیرامونی
	بکارگیری تجهیزات کاهنده آسیب‌پذیری در حریم دارایی
	ایجاد فاصله‌ی مناسب بین ورودی‌های بیمارستان
	طراحی ورودی ساختمان به‌نحوی که امکان ورود موج وجود نداشته باشد
استهلاک موج انفجار و ترکش	استفاده از تجهیزات و فناوری‌های میلمان شهری
	بهره‌برداری از فضای سبز پیرامونی
	قرارگیری پیلوت به‌منظور فضای عبور دهنده موج انفجار
	استفاده از موج‌گیر در مسیرهای ارتباطی جهت استهلاک امواج انفجاری
رعایت مؤلفه‌های تسریع در خروج اضطراری	استفاده از مصالح مقاوم در برابر بارهای انفجاری و حرارتی
	به‌کارگیری فرم‌های مستهلک‌کننده‌ی امواج انفجاری در نما و ورودی‌ها
	افزایش تعداد ورودی و خروجی
	ارتقای ضریب اصطکاک سطوح
	طراحی مسیرهای ارتباطی با عرض مناسب
	نحوه طراحی داخلی بیمارستان
	حذف عناصر غیر سازه‌ای مزاحم از مسیر حرکت افراد
	نورپردازی مناسب و کارا در زمان بحران
انتخاب جهت مناسب بازشوهای ورودی - خروجی	

ادامه جدول ۵- راهکارهای کاهش ریسک و آسیب پذیری دارایی های کلیدی بیمارستان فیروزگر

راهکار	مصادیق کاهش آسیب پذیری و ریسک
تقویت سیستم کنترل، پایش امنیت و حفاظت	تقویت پست های حفاظت فیزیکی
	ارتقای سیستم پایش مستقیم به وسیله تقویت دوربین های کنترلی
شناسایی تأسیسات برقی و سامانه های الکترونیکی بیمارستان ها	شناسایی تأسیسات برقی و سیستم های الکترونیکی کلیدی در بیمارستان
	تعیین سطح حفاظتی مورد نیاز آنها از نظر حساسیت و اهمیت
	مکان یابی اولیه و قابلیت جابه جایی سامانه ها و تجهیزات الکترونیکی
	در نظر گرفتن سیستم برق بدون وقفه
هوشیاری و واکنش سریع نیروهای امنیتی و حراست	مانور اطفای حریق
	مانور تخلیه اضطراری جمعیت و انتقال بیماران به فضای امن
	مانور گریز، امداد / نجات
	مانور قبل از بروز بحران بر اساس سناریوی تهدیدات اصلی
	مانور حین بحران بر اساس سناریوی تهدیدات اصلی
مقابله با اثر دود ناشی از حریق	مانور پس از بروز بحران بر اساس سناریوی تهدیدات اصلی
	رعایت استانداردهای موجود
مقابله با حملات سایبری و دفاع سایبری	اجرای سیستم تهویه کارا
	دیوار آتش
	تله های سیستمی
	سیستم های تشخیص نفوذ
	شبکه های خصوصی مجازی

۹- مراجع

- [1] Abazarlou, Sajjad (2013) Master Thesis, "Assessing the Vulnerability of the City with a Passive Defense Approach with Fuzzy Logic", Supervisor: Kioumars Habibi, Islamic Azad University of Tehran Markaz, Department of Urban Planning (in Persian).
- [2] Abazarlou, Sajjad, Baghersad, Mansour, Poori Rahim, Ali Akbar (2016) Identifying hazards and modeling the vulnerability of cities with a passive defense approach, Publications of the Iranian Scientific Association of Passive Defense, First Edition, Tehran (in Persian).
- [3] Aghadadi, Abolfazl, Haj Hosseinzadeh, Hamed (2011) using passive defense strategy in risk management of national projects, the second international conference on strategic project management, Tehran, 1432 pages (in Persian).
- [4] Alikhani, Arzoo, Barzegar, Akram, Nooralhi, Haniyeh (2018) presentation of a comprehensive evaluation model of the vulnerability of urban areas by separating the constituent layers of the city with a passive defense approach, Crisis Management Scientific Research Quarterly, No. 16, pp. 33-46 (in Persian).
- [5] Anåker, Anna, Heylighen, Ann, Nordin, Susanna, Elf, Marie (2017) Design Quality in the Context of Healthcare Environments: A Scoping Review, 10(34): 136-150
- [6] Asgharian Jedi, Ahmed (2016) Architectural requirements in sustainable passive defense. Tehran: Shahid Beheshti University Press (in Persian).
- [7] Bagheri, Milad, Rostami, Rahima, Organi, Maitham, Bagheri, Kivan (2020) an analysis on the distribution of hospital centers with a passive defense approach with the aim of risk management using artificial neural network (case study: Tabriz city), environmental risk management (Knowledge of former risks), volume 7, number 1, pp: 96-77 (in Persian).
- [8] Bull Kamanga, R., S. Sturm, J. Kiefer, M. Bondelind, J. Åström, A. Lindhe, I. Machenbach, E. Melin, T. Thorsen, B. Eikebrokk, C. Niewersch, D. Kirchner, F. Kozisek, D. Weyessa Gari, and C. Swartz (2003) "Identification and description of hazards for water supply systems", A catalogue of today's hazards and possible future hazards, TECHNEAU.
- [9] Cristian, Boeriu (2018) Hospital Resilience: A Recent Concept in Disaster Preparedness, the Journal of Critical Care Medicine, 4(3): 81-82.
- [10] Department of the Army (2020) Risk Management. Washington, DC: Department of the Army.
- [11] Farahbakhsh, Amin, Samouei, Parvaneh (2022) humanitarian logistics planning of a service supply chain related to mobile hospitals in crisis conditions by prioritizing regions, Crisis Management Journal, Volume 10, Number 1, Series 19, pp. 56-47 (in Persian).
- [12] Fema 426 (2033) Reference Manual to Mitigation Potential Terrorist Attacks Against Buildings, Federal Emergency Management Agency, USA.
- [13] Firouzi, Mohammad Ali, Mohammadi Deh-Cashmeh, Mostafa, Nazarpour Dezaki, Reza, Shujayan, Ali (2013), measuring the structural vulnerability of hospitals from the point of view of passive defense with the fuzzy hierarchy model (case example: Metropolis Ahvaz), Journal of Space

- Planning and Design, Volume 20, Number 1, pp. 149-177 (in Persian).
- [14] Grundy J. Leslie Annear P. Mhrshahi, S. (2008) Balancing national security with human security: a call for comprehensive pre-event public health analysis of war and defence policy, Journal of Peace, Conflict and Development.
 - [15] Handmer, L. (2002) "The Changing Nature of Risks and Hazard". Chapter 1, in American Hazardscapes: The Regionalization of Hazards and Disasters. Washington, DC: Joseph Henry Press.
 - [16] Harisuthan, S., Hasalanka, H., Kularatne, D. and Siriwardana, C. (2020) "Applicability of the PTVA-4 model to evaluate the structural vulnerability of hospitals in Sri Lanka against tsunami", International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment, Vol. 11, No. 5, pp. 581-596.
 - [17] Hernandez, E.D. (2002) Using Operational Risk Management (ORM) to Improve Computer Network Defense (CND) Performance in the Department of the Navy (DON). Monterey: Naval Postgraduate School Monterey.
 - [18] Jalali Farahani, Gholamreza (2011) An introduction to the method and model of estimating threats in passive defense, Institute of Printing and Publishing of Imam Hossein University (in Persian).
 - [19] Kalantari Khalilabad, Hossein, Abazarlou, Sajjad, Heydari, Ali Akbar (2022), identifying the vulnerability process of cities with passive defense approach, University of Art, Tehran (in Persian).
 - [20] Kameli, Mohsen, Ghiyasi, Samira, Hosseini Amini, Hasan, Eftekhari, Sahar (2018) Pathology of Threats in Urban Hospitals From the Passive Defense Perspective, Case study: Qom city, Vol. 9, Issue. 1, No. 17, pp. 105-119 (in Persian).
 - [21] Khazari, Suleiman (2017) Design Considerations for Hospital Form from the Point of Passive Defense, Zanjan University Department of Architecture Journal, Number 2, Volume 1. pp. 72-61 (in Persian).
 - [22] Masoum-Beigi, Hossein, Ghanizadeh, Qadir, Mirshfiei, Amir, Rae, Mehdi, Roshan-Cherahi, Bahram (2022) Evaluation of the status of passive defense in food and medicine warehouses of hospitals, Journal of Military Medicine, Volume 23, No. 6, pp. 551-541 (in Persian).
 - [23] Mirzadeh, Seyyed Mohammad, Asgharzadeh, Asghar (2022) Challenges of passive defense in the hospital environment and combat conditions, Quarterly Journal of Combat Nurse and Physician, year 9, pp. 15-19 (in Persian).
 - [24] Paolo Cimellaro, Gian, Pique, Marta (2016) Resilience of a hospital Emergency Department under seismic event, Advances in Structural Engineering, 19(5), 825-836
 - [25] Passive Defense Organization (2013) introduction of threats and how to investigate and evaluate them, Deputy Intelligence, Tehran (in Persian).
 - [26] Piri, Hassan, Hassan Nejad, Hamed, Akbar Fakhrabadi, Mehdi (2016) prioritizing hospitals to manage their construction against man-made threats, Journal of Engineering and Construction Management, Volume 1, Number 1, Series 1, pp. 37-34 (in Persian).
 - [27] Rezazadeh, Nasibeh (2016) Application of passive defense in hospital architectural design, conference on passive defense and sustainable development, 1262 pages (in Persian).

- [28] Sam A. Geroy, L. and Pesigan, A.M. (2011) "Disaster risk reduction for health facilities in the Western Pacific Region", *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, Vol. 2 No. 3, pp. 268-277.
- [29] Sam A. Geroy, L. and Pesigan, A.M. (2011) "Disaster risk reduction for health facilities in the Western Pacific Region", *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, Vol. 2 No. 3, pp. 268-277.
- [30] Setareh, Ali Akbar (2018) *Risk Management in Passive Defense*, Malik Ashtar University of Technology, Tehran (in Persian).
- [31] Shamsai Zafarqandi, Fathollah (2010) Architectural form and its role in reducing blast wave effects. *Proceedings of the first conference on architecture and urban planning from the point of view of passive defense*. Malik Ashtar University of Technology (in Persian).
- [32] Vieira, L.F.d.N., Caetano, I.d.S. and Santos, R.F. (2022) "A fuzzy approach to assess outsourcing risks in Brazilian navy industrial military organizations", *Journal of Modelling in Management*, Vol. 17 No. 1, pp. 177-205.
- [33] Young, P.C. (2022) "Assessment and Analysis I", Young, P.C., Grima, S. and Dalli Gonzi, R. (Ed.) *Public Sector Leadership in Assessing and Addressing Risk* (Emerald Studies in Finance, Insurance, and Risk Management), Emerald Publishing Limited, Bingley, pp. 79-100.
- [34] Zarei, Gholamreza, Abazarlou, Sajjad (2015) Investigating the Vulnerability of Cities with Passive Defense Approach Using IHWP and GIS - Case Study of Greater Tehran, *Shahr-e-Ayman Journal*, No. 2, pp. 16-2 (in Persian).
- [35] www.firoozgar.iums.ac.ir

Risk Assessment of Medical Centers against Man-made Threats (Case Study: Tehran's Firoozgar Hospital)

Masoud Haghlesan

Assistant Professor, Department of Architecture & Urban Design, Ilkhchi Branch, Islamic Azad University, Ilkhchi, Iran

Abstract

Reducing the vulnerability and risk of key assets and valuable components of vital facilities and equipment of the society against man-made and hostile enemy threats as well as the continuation of the activities and services of medical centers and hospitals in critical conditions is one of the necessary things in passive defense planning. The purpose of this research is to assess the risk of key assets of Firoozgar Hospital in District 6 of Tehran against man-made threats. The research is applied and the research method is descriptive-analytical. Documentation (library) and observation and questionnaire methods have been used to collect data and information. The data analysis method was a combination of AHP-FEMA method in Excel software. The results of the research show that the surgical department, operating rooms, emergency department, computer department, security and regulation department, electrical and mechanical facilities, warehouses and entrances and exits are the most likely to be vulnerable to threats such as vandalism, air raid and missile, cyber and terrorist operations have. At the end, solutions to reduce vulnerability and risk were presented.

Key Words: Risk, Man-made threat, Vulnerability, Key asset, Passive defense, Firoozgar Hospital

* Corresponding author: m.haghlesan@iauil.ac.ir