

**روش:** این مقاله یک مطالعه مروری است که از روش کتابخانه‌ای و جستجوی اینترنتی از بانک‌ها و پایگاه‌های اطلاعاتی، سایت مجلات تخصصی مرتبط با پدافند غیرعامل و مکان‌یابی بیمارستان و ... استفاده شده است.

**یافته‌ها:** براساس یافته‌ها، محل‌های استقرار بیمارستان باید امن بوده و در کنار کاربری‌های سازگار قرار گیرد و از کاربری‌های ناسازگار فاصله داشته باشد. از موارد قابل توجه در مکان‌یابی بیمارستان با رویکرد پدافند غیرعامل می‌توان به امن بودن مکان بیمارستان (دوری از مراکز خطرآفرین)، دسترسی به مسیرهای تندرو و مترو، نزدیکی به مناطق پرجمعیت، پراکندگی در سطح شهر، نزدیکی به فضاهای سبز و مکان‌های باز و مراکز آتش‌نشانی و دور بودن از گسل‌ها و رودخانه‌ها اشاره کرد.

**نتیجه‌گیری:** نتایج نشان می‌دهد که یکی از مهم‌ترین عوامل موفقیت یک مرکز درمانی، موقعیت آن است. لذا برای تعیین موقعیت بیمارستان به‌منظور پاسخگویی در مواقع بحرانی، مکان آن باید طوری انتخاب شود که در زمان رخداد حوادث طبیعی و انسان‌ساخت دچار کمترین آسیب شده، دسترسی مردم آسیب‌دیده به آن آسان و قابلیت گسترش داشته باشد.

**کلمات کلیدی:** مکان‌یابی، بیمارستان، پدافند

غیرعامل، بلایا، ایران

## مکان‌یابی بیمارستان با رویکرد پدافند

### غیرعامل<sup>۱</sup>

مسعود فردوسی<sup>۱</sup>، محمد مسعود<sup>۲</sup>،

سیروس ندری فتح‌آباد<sup>۳</sup>

۱. دانشیار، مرکز تحقیقات مدیریت و اقتصاد سلامت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
  ۲. دانشیار، گروه معماری و شهرسازی دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران
  ۳. نویسنده مسئول: کارشناس ارشد مهندسی بیمارستان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
- Email: nadri\_en@yahoo.com  
دریافت: پذیرش:

### چکیده

**مقدمه:** بیمارستان به‌عنوان بازوی مهم ارائه خدمات بهداشتی-درمانی، اولین سطح ارجاع خدمات درمانی در بحران محسوب می‌شود که مکان‌یابی نامناسب آن، ضررهای اقتصادی و جانی غیرقابل جبرانی را به دنبال دارد. با توجه به اهمیت این کاربری‌ها در زمان بحران، ضرورت توجه به اصول و ضوابط مناسب مبتنی بر رویکرد پدافند غیرعامل در مکان‌یابی و طراحی آنها اهمیتی دو برابر می‌یابد. هدف این تحقیق مشخص نمودن موارد مهم در مکان‌یابی بیمارستان‌ها با رویکرد پدافند غیرعامل است.

<sup>۱</sup> این مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه سیروس ندری فتح‌آباد از دانشگاه علوم پزشکی اصفهان است.

## مقدمه

دنیای ما هرروز تحت تأثیر حوادث طبیعی و غیرطبیعی است [۱] به طوری که در دهه گذشته نزدیک به یک میلیارد نفر از مردم جهان یعنی حدود یک ششم جمعیت کره زمین به گونه‌ای مستقیم و غیرمستقیم درگیر حوادث و بلایا بوده‌اند. [۲]

در عصر حاضر علی‌رغم پیشرفت‌های شگرف انسان در تکنولوژی و دستیابی به ناممکن‌های قرون گذشته، بشر هنوز در برابر بلایای طبیعی تلفات جانی و خسارات مالی زیادی متحمل می‌شود [۳] و آسیب‌پذیری شهرها در برابر بلایای طبیعی واقعی است. [۴]

از طرف دیگر جنگ یکی از عناصر پایدار تاریخ بشر است و جامعه شناسان آن را به عنوان واقعیت و پدیده اجتماعی معرفی کرده‌اند. [۵]

از ۵ هزار سال تاریخ تمدن بشری فقط ۲۹۲ سال بدون جنگ بوده است که طی آن حدود ۱۴۰۰۰۰ تن تهاجم صورت پذیرفته که در نتیجه آن بیش از چهار میلیارد انسان جان‌باخته‌اند. [۶]

کیفیت سلاح‌ها و توسعه جنگ به اعماق سرزمین کشورها، حملات هوایی و موشکی، بمباران‌های سنگین و انهدام منابع حیاتی از جمله ویژگی‌های بارز جنگ‌های امروزی است، به طوری که تلفات غیرنظامیان در جنگ‌های اخیر ۸۰ درصد و نظامیان فقط ۲۰ درصد بوده است. [۷]

کاهش آسیب‌پذیری کاربری‌های شهری برای تقلیل میزان خسارات با بهره‌گیری از رویکردهای جدید مدیریت بحران از قبیل پدافند غیرعامل می‌تواند در ایجاد محیطی ایمن در شهرها مؤثر واقع شود [۸] و

به‌کارگیری اقدامات پدافند غیرعامل برای کاهش آسیب‌ها و خسارات احتمالی امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. [۹]

از جمله مباحث مهم درباره پدافند غیرعامل در مناطق شهری، آمایش کاربری‌های اصلی و حیاتی به‌ویژه کاربری‌های مهم و خدماتی اضطراری شهر در ارتباطی متقابل و هماهنگ با یکدیگر می‌باشد، به طوری که علاوه بر حداکثر کارایی و اثربخشی، رفاه، امنیت و آرامش خاطر شهروندان به‌ویژه در مقاطع بحرانی را نیز تأمین کند. [۱۰]

مراکز بهداشتی و درمانی یکی از خدمات مهم شهری [۱۱] و بیمارستان جزء لاینفک تشکیلات پزشکی و اجتماعی [۱۲] به‌عنوان بازوی مهم ارائه خدمات بهداشتی درمانی و اولین سطح ارجاع خدمات درمانی محسوب می‌شود [۱۳] و مکان‌یابی آن در رفاه ساکنان و تأمین سلامت مردم تأثیر داشته و بسیار مهم و درخور اهمیت است. [۱۴]

امروزه پیشگیری از وقوع حوادث و رویدادهای ناگوار در مراکز بهداشتی درمانی یک موضوع جهانی است. [۱۵]

مکان‌یابی نامناسب بیمارستان‌ها، علاوه بر ضررهای اقتصادی و مالی که به همراه دارند، ممکن است ضررهای جانی غیرقابل جبرانی را در پی داشته باشد. [۱۶]

در بحران‌های طبیعی، امنیتی، سیاسی و نظامی، احتمال وقوع حوادث منجر به بروز جراحات در انسان‌ها وجود دارد. [۱۷] از این رو، مسئله رسیدگی و درمان به موقع مجروحان و امدادسانی به مردم در شرایط بحران بیش‌ازپیش روشن می‌شود. [۱۷]

با توجه به اهمیت این کاربری‌ها در زمان بحران، ضرورت توجه به اصول و ضوابط مناسب مبتنی بر رویکرد پدافند غیرعامل در مکان‌یابی و طراحی آنها اهمیتی دو برابر می‌یابد. [۱۸]

بر طبق تعریف سازمان بهداشت جهانی بیمارستان مؤسسه‌ای است که مراجعه‌کنندگان را برای اقامتی کوتاه تا درازمدت می‌پذیرد و خدمات درمانی پزشکی و مراقبت‌های پرستاری برای افراد بیمار یا صدمه‌دیده یا مشکوک به بیماری، **زنان آماده به زایمان** یا به‌عنوان مختلف فراهم می‌کند. هدف اصلی از ایجاد این منبع گرانبها، برآورده کردن نیازهای متنوع مردم محسوب می‌شود. [۱۹]

زیاری پدافند را دو نوع عامل و غیرعامل می‌داند [۲۰] و اصغریان جدی وجه تمایز بین پدافند عامل و غیرعامل را عامل انسان معرفی می‌کند، به این معنا که پدافند عامل را ابزاری دانسته که نیاز به مدیریت مستقیم و کاربری انسانی دارد. [۲۱]

پدافند غیرعامل مجموعه اقدامات غیرمسلحانه‌ای است که موجب کاهش آسیب‌پذیری نیروی انسانی، ساختمان‌ها، تأسیسات، تجهیزات و شریان‌های کشور در مقابل عملیات خصمانه و مخرب دشمن یا کاهش مخاطرات ناشی از سوانح انسان‌ساخت می‌گردد. [۲۲]

اصول و معیارهای پدافند غیرعامل، مجموعه اقدامات بنیادی و زیربنایی است که در صورت به‌کارگیری آن‌ها باعث تقلیل خسارت و صدمات، کاهش قابلیت و توانایی سامانه‌های شناسایی، هدف‌یابی و دقت هدف‌گیری تسلیحات آفندی دشمن و تحمیل هزینه بیشتر به وی می‌شود.

یکی از اصول مهم و اساسی پدافند غیرعامل مکان‌یابی است [۱۸]. بدون یک مکان‌یابی صحیح عملاً سایر ملاحظات پدافندی، بی‌اثر یا کم‌اثر می‌گردد. مکان‌یابی را می‌توان یافتن محل مناسب برای یک مرکز دفاعی، تأسیسات خاص، منطقه صنعتی و غیره به شکلی که پارامترهای مختلفی همچون شکل منطقه، فاصله از راه‌های اصلی، فاصله از مراکز جمعیتی و ... با وزن‌های مختلف در یافتن آن تأثیر داشته باشد، تعریف نمود. [۲۳]

مکان‌یابی مطلوب را می‌توان مهم‌ترین اقدام پدافند غیرعامل در کاهش آسیب‌پذیری مراکز حیاتی و حساس محسوب نمود. [۲۴]

گرچه ارائه خدمات بهداشتی و درمانی در شهرها سابقه‌ای طولانی دارد، لیکن در زمینه مکان‌یابی مراکز خدمات درمانی و بهداشتی پیشینه درازمدتی وجود ندارد و سابقه این‌گونه مطالعات به دهه ۷۰ میلادی برمی‌گردد. ایده مکان‌یابی مراکز بیمارستانی را خانم «لسلی می‌هیو»<sup>۱</sup> در کالج بیرک برک<sup>۲</sup> لندن به انجام رساند. [۱۶]

حسینی و صدیقی (۲۰۱۴) در مورد توزیع فضایی و مکانی بیمارستان‌های مهم مشهد با رویکرد پدافند غیرعامل پژوهشی انجام دادند که نتایج این پژوهش بیانگر تجمع بخش عمده این مراکز در محدوده بخش مرکزی شهر است که بالقوه هدفی مناسب برای دشمن محسوب شده و در صورت بروز بحران باعث ترافیک، شلوغی و ازدحام جمعیت می‌شود. همچنین اکثر بیمارستان‌ها در محدوده‌هایی

<sup>۱</sup> Leslie Mayhew

<sup>۲</sup> Birkbeck

با خطر زیاد از منظر پدافند غیرعامل و خطر نسبی بالای زلزله قرار دارند. [۱۸]

حسینی و همکاران (۲۰۱۴) در تحقیق خود مکان‌یابی مراکز بیمارستانی در منطقه سه تهران را از منظر پدافند غیرعامل بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که مکان‌گزینی بیمارستان‌ها موجود این منطقه همسو با پدافند غیرعامل نمی‌باشد و خدمات‌رسانی آن‌ها به‌ویژه در زمان بروز بحران‌های انسان ساخت با نارسایی بسیاری روبه‌رو است. [۲۵]

در تحقیقی که توسط ابراهیم و همکاران (۲۰۱۲) به‌منظور مکان‌یابی بیمارستان‌ها در بنگازی لیبی انجام گرفت این نتیجه حاصل شد که در انتخاب مکان بیمارستان معیارهای زیادی باید لحاظ شود که برخی از این معیارها مانند هزینه زمین، هزینه ساخت‌وساز، دسترسی به ترافیک، ویژگی‌های خاص سایت معیارهای مشهود و ملموس و برخی دیگر مانند آب‌وهوا، آلودگی، هزینه زندگی و تراکم ترافیک همراه با دیگر معیارهای نامشهود می‌باشند. [۲۶]

از سایر تحقیقات صورت گرفته در زمینه مکان‌یابی بیمارستان می‌توان به تحقیق وحیدنیا و همکاران (۲۰۰۹) با هدف مکان‌یابی بیمارستان‌های جدید شهر تهران [۲۷]، تحقیق ابراهیم‌زاده و همکاران (۲۰۱۳) به‌منظور توزیع خدمات مراکز درمانی و بیمارستانی شهر فیروزآباد [۲۸] و پژوهش علوی و همکاران (۲۰۱۳) با هدف مکان‌گزینی بهینه بیمارستان‌های در منطقه ۷ تهران [۲۹] اشاره کرد.

همان‌گونه که بیان شد، تحقیقات زیادی در زمینه مکان‌یابی بیمارستان‌ها انجام شده است، اما در زمینه مکان‌یابی بیمارستان با رویکرد پدافند غیرعامل

تحقیقات صورت گرفته اندک هستند. با توجه به نقش مهم بیمارستان‌ها در کاهش مرگ‌ومیر و معلولیت‌های حاصل از وقوع حوادث، در این پژوهش الزامات و معیارهای مکان‌یابی بیمارستان با رویکرد پدافند غیرعامل به‌صورت تفصیلی مورد بررسی قرار می‌گیرند.

### روش تحقیق

این مقاله یک مطالعه مروری با روش کتابخانه‌ای و جستجوی اینترنتی است. در این پژوهش همه اسناد چاپی مرتبط با موضوع پژوهش همانند کتاب، مجلات، پایان‌نامه‌ها، طرح‌های پژوهشی، کتاب‌های همایش‌های علمی، متون چاپی نمایه شده در بانک‌های اطلاعاتی و اینترنت مورد بررسی، ارزیابی و استفاده قرار گرفته‌اند. به‌منظور دستیابی به مقالات و مطالب علمی مرتبط با موضوع از بانک اطلاعات نشریات کشور Magiran، پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی SID، پایگاه اینترنتی Science Direct، سایت مجلات تخصصی یا مرتبط با پدافند غیرعامل و مکان‌یابی بیمارستان و جستجو در موتور جستجوگر Google و Google Scholar استفاده شده است. تعدادی از کلیدواژه‌هایی که در اینترنت به‌منظور جستجوی مقالات مرتبط با موضوع پژوهش استفاده است، عبارتند از Passive Defense، Hospital location، پدافند غیرعامل، مکان‌یابی بیمارستان. مقالات ابتدا براساس عنوان و سپس با مطالعه چکیده فیلتر شده و مقالات نامرتب حذف و سپس براساس متن مقالات، ۳۱ مقاله مرتبط انتخاب گردید. در مطالعه کتابخانه‌ای از ۱۰ کتاب و ۲ پایان‌نامه استفاده شد است. در بررسی منابع بالادستی

از این رو، کاربری‌های سازگار در کنار هم و برعکس کاربری‌های ناسازگار باید از یکدیگر جداسازی شوند. [۳۱]

کاربری‌ها از نظر سازگاری ممکن است یکی از حالت‌های کاملاً سازگار، نسبتاً سازگار، نسبتاً ناسازگار، کاملاً ناسازگار و بی تفاوت باشند. برای تعیین میزان سازگاری و ناسازگاری بین دو کاربری باید مشخصات و نیازهای مختلف هر یک را برای انجام دادن فعالیت عادی آن تعیین و سپس مقایسه مشخصات موارد توافق و عدم توافق را مشخص کرد. [۳۲]

ماتریس سازگاری کاربری‌های شهری با بیمارستان مطابق جدول شماره ۱ می‌باشد. کارایی یک کاربری، به معنای عملکرد مناسب آن کاربری است. یکی از عوامل مهم در افزایش کارایی یک بیمارستان به‌ویژه در زمان بحران‌های انسان‌ساخت، توانایی ارائه خدمات درمانی در کوتاه‌ترین زمان به نواحی اطراف است. [۲۵]

۲ مورد بود که در یک مورد با کتب مشترک می‌باشد و در جمع‌آوری یافته‌ها از آنها استفاده شد.

## یافته‌ها

چگونگی استقرار هر عنصر شهری در موقعیت فضایی- کالبدی خاصی از سطح شهر، تابع اصول، قواعد و سازوکار خاصی است. [۳۰]

مکان‌یابی بیمارستان‌ها می‌تواند بر اساس سه اصل مهم ایمنی، سازگاری و کارایی صورت گیرد. منظور از ایمنی، امن بودن مکان نسبت به خطر ناشی از بحران است. محل تأسیس بیمارستان‌ها باید با حفظ فاصله از مراکز خطرآفرین مانند مراکز صنعتی و مواردی از این قبیل ساخته شوند. سازگاری (تناسب و هم‌جواری کاربری‌ها)، به معنای همخوانی، هماهنگی و عدم مزاحمت بین دو نوع کاربری شهری است. از نظر برنامه‌ریزان شهری، کاربری‌هایی که در حوزه نفوذ یکدیگر قرار می‌گیرند باید از نظر سنخیت فعالیت، هماهنگ با یکدیگر باشند و منجر به مزاحمت و ممانعت در انجام فعالیت یکدیگر نشوند. [۲۵]

جدول شماره ۱: ماتریس سازگاری کاربری‌های شهری با بیمارستان [۳۲، ۳۳]

مؤلفه‌ها	کاربری‌ها
کاملاً سازگار	۱- ادارات ۲- اراضی بایر ۳- اراضی خالی ۴- مخبرات ۵- باغات ۶- جنگل‌ها ۷- فضاهای باز ۸- فضاهای سبز عمومی ۹- پارکینگ‌ها ۱۰- ایستگاه‌های آتش‌نشانی
نسبتاً سازگار	۱- بهداشتی و درمانی ۲- بهداشتی ۳- پذیرایی ۴- مدرسه راهنمایی ۵- متروکه
بی تفاوت	۱- آموزش عالی ۲- بازار ۳- تجاری مسکونی ۴- تجاری ۵- زمین کشاورزی ۶- آرایشگاه ۷- میدان تره‌بار
نسبتاً ناسازگار	۱- مراکز تاریخی ۲- مذهبی ۳- فرهنگی ۴- مجتمع مسکونی ۵- مخروبه ۶- منابع آب ۷- مسکونی (در حال ساخت) ۸- ورزشی
کاملاً ناسازگار	۱- آموزشی ۲- تأسیسات شهری ۳- مراکز آب ۴- تعمیرگاه ۵- رودخانه ۶- صنعتی ۷- فرودگاه ۸- دامداری ۹- مسکونی ۱۰- منازل قدیمی ۱۱- حریم رودخانه ۱۲- انبار ۱۳- پایانه مسافری ۱۴- نظامی ۱۵- نمایشگاه

مراکز درمانی برای کاهش مرگ‌ومیر و معلولیت‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد [۲۵] و نحوه دسترسی از مهم‌ترین مسائل در مکان‌یابی بیمارستان است. [۳۴]

پیش‌بینی مسیرهایی برای تداوم خدمات‌رسانی در شرایط بحران از اهمیت بالایی برخوردار است. [۳۵]

عرض معابر منتهی به بیمارستان باید به نحوی باشد که دسترسی افراد به بیمارستان آسان بوده و وسایل نقلیه امدادی به سهولت به آن دسترسی داشته باشند. [۳۶]

دسترسی به مراکز درمانی و بیمارستان‌ها به مسیرهای تندرو و مترو و چگونگی توزیع و مکان‌گزینی آنها در ارتباط با تقاطع‌ها و گره‌های ترافیکی به‌ویژه در زمان بحران اهمیت زیادی دارد. وجود تقاطع‌ها و گره‌های ترافیکی متعدد اطراف این مراکز به‌ویژه در زمان بحران می‌تواند بر کارایی خدمت‌رسانی صحیح و شایسته این مراکز آثار سوئی داشته باشد. [۱۸]

در این زمینه لازم است تقاطع‌هایی دارای چراغ قرمز اطراف بیمارستان تا فاصله ۲۰۰۰ متری و به‌ویژه در فاصله ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متری مدنظر قرار گیرند. [۱۰]

گذرهای دسترسی به بیمارستان نباید در زمان بروز حوادث و بلایا، مسدود شوند. [۳۷]

میزان عوامل مختل‌کننده و مسدودکننده به‌خصوص در زمان بحران باید به حداقل برسند. این عوامل می‌تواند شامل مواردی همچون قرارگیری در سایه تخریب ساختمان‌ها و مبلمان شهری، مراکز متراکم و پرجمعیت و ... باشد. [۳۴]

از انتخاب خیابان‌هایی که فقط از یک طرف دسترسی

### مراحل عمومی مکان‌یابی

مکان‌یابی مراکز درمانی در مفهوم وسیع خود دو مرحله دارد. در مرحله اول بر اساس تقسیمات کشوری و با دیدگاه کلان به مبحث مکان‌یابی می‌پردازد و معیارهایی همانند میزان بیماردهی، امکانات موجود، جمعیت، نیروی انسانی، شرایط اقتصادی - فرهنگی و اجتماعی، موقعیت جغرافیایی (راه)، برنامه‌ریزی‌های جامع و ... ازجمله عوامل تعیین‌کننده در مکان‌سنجی در این مرحله است. در مرحله دوم که به‌صورت جزئی‌تر به مقوله مکان‌یابی می‌پردازد، به انتخاب مکان دقیق احداث مرکز درمانی در محدوده تعیین‌شده در مرحله اول مربوط می‌شود. این مرحله دربرگیرنده برنامه‌ریزی کالبدی است که با مقررات شهری و ضوابط منطقه‌بندی ارتباط دارد. [۳۴]

### شاخص‌ها و معیارهای مؤثر در مکان‌یابی و انتخاب سایت بیمارستان با رویکرد پدافند غیرعامل

عوامل و شاخص‌های متعددی در مکان‌یابی مراکز درمانی مؤثر هستند که باید به‌طور دقیق آنها را تحلیل و بررسی کرد. در ادامه اصلی‌ترین شاخص‌ها و معیارها مکان‌یابی بیمارستان ذکر شده است:

**شبکه ارتباطی و دسترسی‌ها:** دسترسی به‌عنوان معیاری درباره آسان رسیدن به یک مکان استفاده و با فاصله و زمان رسیدن از مکانی به مکان دیگر سنجیده می‌شود. [۳۱]

در زمان وقوع حوادث، سرعت ارائه خدمات در

جمعیت و پیامدهای بعدی مانند مشکلات اجتماعی، شورش و درگیری خیابانی مردم و جز آن شود.

[۱۸]

فاصله یک مرکز درمانی تا مرکز بعدی نباید بیشتر از ۱۵۰۰ متر باشد، به طوری که در مواقع لزوم، دسترسی در حداقل زمان برای افراد فراهم گردد، بنابراین با فاصله گرفتن از یک بیمارستان، بر ارزش و اهمیت استقرار بیمارستان بعدی افزوده می‌شود. [۱۴]

**تناسب و هم‌جواری کاربری‌ها:** تناسب و هم‌جواری سایر کاربری‌ها با بیمارستان مطابق جدول شماره ۲ می‌باشد.

**حریم‌ها:** زمین پیشنهادی نباید در مسیر ریزش کوه و بهمن و در مجاورت گسل قرار گیرد. [۳۷]

دوری کردن از مناطقی که زلزله به میزان بالایی آن را تهدید می‌کند، مناسب‌ترین تدبیر استفاده از زمین است. [۳۳]

رعایت حریم رودخانه با توجه به دوره‌های بازگشت بلندمدت یکی از ضروریات استقرار فعالیت‌های انسانی در سطح شهر می‌باشد. [۳۲]

**آلودگی‌ها:** محل احداث بیمارستان باید دارای کمترین آلودگی محیطی باشد. [۴۰]

بخش اعظم آلودگی‌های صوتی ناشی از هم‌جواری‌های نامناسب و نزدیکی به خیابان‌های پرتردد است. فاصله اولین ساختمان بیمارستان از جاده اصلی و راه‌آهن حداقل ۸۰ متر [۴۱] و حداقل فاصله بخش‌های بستری تا خیابان‌ها ۵۰ متر است. [۳۲]

انتخاب مکان بیمارستان جایی باشد که بهترین دید و منظر را برای فضاهای داخلی به ارمغان بیاورد و باید

دارند برای ساخت بیمارستان باید اجتناب کرد. [۳۸] مکان بیمارستان بهتر است در حاشیه یکی از خیابان‌های اصلی و عریض قرار گیرد. گذر مجاور ضلع اصلی زمین که ورودی اصلی بیمارستان و ورودی اورژانس در آن قرار دارد، حداقل ۲۵ متر و گذر بر فرعی زمین که به‌طور معمول ورودی تدارکات و پشتیبانی، پارکینگ کارکنان و... در آن قرار می‌گیرد، حداقل ۱۵ متر عرض داشته باشد.

[۳۷]

**تراکم جمعیت:** از آنجایی که احتمال آسیب‌پذیری در مناطق شهری با تراکم جمعیت بالا بیشتر از مناطق شهری با تراکم جمعیت کم است، اولویت ایجاد مراکز بیمارستانی، نزدیکی به مراکز پرجمعیت می‌باشد. [۲۵]

حداقل جمعیت تحت پوشش بیمارستان در مقیاس منطقه برابر با ۱۰۰۰۰ خانوار و حداکثر جمعیت برابر با ۱۳۰۰۰ خانوار می‌باشد. این در حالی است که در بیشتر کشورهای جهان، در مقابل هر ۴۵ تا ۵۰ هزار نفر سکنه شهر، یک بیمارستان در نظر گرفته می‌شود. [۳۹]

شعاع دسترسی فاصله تا محلات مسکونی در بعضی از پژوهش‌ها ۱-۱/۵ کیلومتر [۱۳] و در بعضی دیگر ۲ کیلومتر ذکر شده است. [۱۴]

**پراکندگی مناسب در سطح شهر:** تمرکز مراکز درمانی در بخش کوچکی از مساحت شهر، علاوه بر آنکه به‌طور بالقوه هدفی مناسب برای دشمن محسوب می‌شود، در صورت بروز بحران و نیاز مردم به این مراکز درمانی، هجوم آن‌ها به این بخش از شهر می‌تواند باعث ترافیک، شلوغی و ازدحام

از آلودگی بصری جلوگیری به عمل آید. [۳۵]  
آلودگی زیست‌محیطی شامل آلودگی هوا و آب و خاک می‌شود.

**مشخصات کالبدی اراضی:** توجه به مشخصات طبیعی و کالبدی اراضی جهت انتخاب سایت بیمارستان بسیار حائز اهمیت می‌باشد. از جمله این موارد می‌توان به عواملی همچون جنس خاک، اصلی گاز یا نفت، کانال‌های آب و فاضلاب، تداخل با خطوط حمل و نقل زیرزمینی همچون مترو، تداخل یا هم‌جواری با خطوط برق فشارقوی و ... به‌عنوان عوامل بازدارنده در انتخاب سایت اشاره نمود [۳۴]. جنس خاک زمین محل بیمارستان باید نرم و نفوذپذیر بوده و درعین‌حال تمایل به فروریزی نداشته و آلوده به مواد رادیواکتیو و قلیایی نباشد. [۱۳]

قرارگیری در شیب بسیار کم یعنی کمتر از ۰/۵ درجه مشکلاتی مانند دفع فاضلاب، آلوده شدن آب‌های زیرزمینی، تخریب پی ساختمان‌ها و ... و شیب زیاد نیز خطراتی مانند لغزش و جابجایی و حمل‌ونقل شهری و بالا بردن هزینه را در پی دارد. شیب بالای ۹ درجه به دلیل ماهیت رسی و مارنی شکست برمی‌دارد [۳۳]. فاصله زمین بیمارستان تا آب‌های زیرزمینی باید حداقل ۷/۵ متر باشد. [۱۳]

**مساحت و ابعاد زمین:** در تعیین مساحت مناسب زمین برای مرکز درمانی می‌بایست به شش عامل

توپوگرافی زمین، وجود عوارض طبیعی (تپه، درخت، نهر، دره)، وجود عوارض مصنوعی (قنات)، سطح آب زیرزمینی و ... اشاره کرد. علاوه بر مشخصات طبیعی، عوامل انسان‌ساخت نیز وجود دارد که سبب محدودیت در مکان‌یابی بیمارستان خواهد شد. از جمله آن می‌توان به تداخل یا هم‌جواری با تأسیسات زیرزمینی همچون لوله‌های سطح اشغال ساختمان اصلی، ساختمان‌ها و تأسیسات جنبی، راه‌ها و معابر، پارکینگ‌ها، فضای سبز و پیش‌بینی سطح آزاد جهت توسعه توجه نمود. [۳۴]

با افزایش نسبت سطح ساخته‌شده به کل سطح زمین یا به فضای باز، آسیب‌پذیری فضای باز ناشی از ریزش آوار ساختمان‌ها و غیرقابل استفاده شدن بافت افزایش می‌یابد. میزان افت کارایی فضای باز با ارتفاع ساختمان‌ها نیز ارتباط مستقیم دارد. [۴۲]

ضابطه سطح اشغال ارائه‌شده برای فضاهای بیمارستانی در همکف حداکثر ۴۰ درصد، سطح پارکینگ حدود ۳۰ درصد و حداقل مساحت فضای سبز حداقل ۳۰ درصد تعیین گردیده است. حداقل عرصه پیشنهادی (مساحت زمین) مورد نیاز فضاهای درمانی و بیمارستانی به شرح جدول شماره ۳ پیشنهاد و در صورت آموزشی بودن بیمارستان، ۱۰ درصد به مقادیر افزوده می‌گردد. [۳۷]

جدول شماره ۲: تناسب و هم‌جواری سایر کاربری‌ها با بیمارستان

کاربری	هم‌جواری کاربری با بیمارستان	فاصله کاربری تا بیمارستان
فضای سبز	هم‌جواری با فضاهای سبز منطقه‌ای [۳۲]	کوتاه‌ترین فاصله از بیمارستان
گورستان	عدم هم‌جواری با گورستان [۳۲]	حداقل ۳۰۰ متر [۱۳]
مراکز نظامی	عدم هم‌جواری با مراکز نظامی با ارزش [۲۲]	مراکز حساس و نظامی حداقل شعاع ۱۰۰۰ متر [۱۸] پاسگاه‌های پلیس و نیروی انتظامی حداقل ۲۰۰ متر [۳۷]
ایستگاه آتش‌نشانی	دسترسی به ایستگاه‌های آتش‌نشانی	شعاع ۵ کیلومتر برای پوشش ایستگاه آتش‌نشانی و زمان رسیدن به مکان آتش‌سوزی ۳ الی ۵ دقیقه [۱۰] داشتن مراکز آتش‌نشانی مستقل در خارج از بنا در ساختمان‌هایی با ارتفاع ۱۸ متر بالاتر (۶ طبقه) [۴۳]
مراکز تجاری	عدم هم‌جواری با این مراکز [۱۴]	-
مراکز آموزشی	استقرار بهینه با فاصله گرفتن از این مراکز [۱۰]	حداقل فاصله مدارس و فضاهای آموزشی غیر مرتبط حداقل فاصله ۱۰۰ متر [۳۷]
مراکز خدماتی و اداری	استقرار بهینه با فاصله گرفتن از این مراکز	-
اماکن مذهبی	هم‌جواری با اماکن مذهبی	کوتاه‌ترین فاصله
مراکز صنعتی	استقرار بهینه با فاصله گرفتن از کارگاه‌های صنعتی [۳۷]	حداقل فاصله از کارگاه‌های صنعتی مزاحم ۱۰۰۰ متر [۱۴]
پایانه‌های مسافربری	رعایت فاصله مناسب با این کاربری	حداقل فاصله از پایانه اتوبوس‌ها و شستشوی اتومبیل ۳۰۰ متر [۱۳]
فضاهای باز و عمومی	مجاورت با یک فضای باز وسیع [۴۴]	کوتاه‌ترین فاصله
پمپ‌های بنزین و جایگاه‌های CNG	عدم هم‌جواری با پمپ‌های بنزین و جایگاه‌های CNG	حريم ۱۰۰۰ متر [۱۸]
فرودگاه	عدم هم‌جواری با فرودگاه	حداقل فاصله بیمارستان‌ها با فرودگاه ۲۰۰۰ متر (فاصله از باند و مسیر پرواز)
ایستگاه‌ها و دکل‌های مخابراتی	رعایت فاصله مناسب با این کاربری	حداقل ۳۰۰ متر
ورزشگاه‌ها	رعایت فاصله مناسب با این کاربری	حداقل ۲۰۰ متر [۳۷]
کشتارگاه	عدم هم‌جواری با کشتارگاه	حداقل ۱۰۰۰ متر [۱۳]

جدول شماره ۳: راهنمای روند دستیابی به حدود مساحت موردنیاز جهت مراکز درمانی و بیمارستانی (۳۷)

ظرفیت بیمارستان	حدود زیربنای کل ساختمان‌ها (مترمربع)	متوسط تعداد طبقات	متوسط مساحت همکف (مترمربع)	حداقل عرصه پیشنهادی (مترمربع)
مرکز جراحی محدود	۷۰۰ تا ۵۰۰	(دوطبقه) + زیرزمین	۲۵۰-۳۵۰	۶۵۰
۳۲ تختخوابی	۲۸۰۰	(یک تا دوطبقه) + زیرزمین	۲۰۰۰-۲۸۰۰	۵۰۰۰
۶۴ تختخوابی	۵۸۰۰	(دو تا سه طبقه) + زیرزمین	۲۰۰۰-۳۰۰۰	۸۰۰۰
۹۶ تختخوابی	۱۱۰۰۰	(دو تا سه طبقه) + زیرزمین	۵۰۰۰-۶۰۰۰	۱۵۰۰۰
۱۲۴ تختخوابی	۱۲۰۰۰	(دو تا سه طبقه) + زیرزمین	۵۰۰۰-۶۰۰۰	۲۰۰۰۰
۱۶۰ تختخوابی	۱۵۰۰۰	(سه تا چهار طبقه) + زیرزمین	۵۰۰۰-۷۰۰۰	۲۵۰۰۰
۲۰۰ تختخوابی	۱۷۵۰۰	(سه تا چهار طبقه) + زیرزمین	۵۰۰۰-۷۰۰۰	۳۰۰۰۰
بیش از ۲۰۰ تختخوابی	به ازای هر تخت ۸۵ مترمربع	(سه تا پنج طبقه) + زیرزمین	۵۰۰۰-۷۰۰۰	به ازای هر تخت ۱۵۰ مترمربع

جدول شماره ۴: راهنمای حدود ابعاد موردنیاز برای زمین مراکز درمانی و بیمارستانی (۳۷)

ظرفیت بیمارستان	عرض متعارف ساختمان طرح‌ها و بیمارستان‌های موجود	حداقل طول پیشنهادی ضلع زمین در بر اصلی (با امکان تردد خودرو از طرفین ساختمان)	طول ضلع دیگر زمین (استنتاج از حاشیه و مساحت)
بیمارستان ۳۲ تختخوابی	۵۵ متر	۷۵ متر	۷۰ متر
بیمارستان ۶۴ تختخوابی	۷۰ متر	۱۰۰ متر	۱۰۰ متر
بیمارستان ۹۶ تختخوابی	۱۲۰ متر	۱۴۰ متر	۱۱۰ متر
بیمارستان ۱۲۴ تختخوابی	۱۳۰ متر	۱۶۰ متر	۱۲۵ متر
بیمارستان ۱۶۰ تختخوابی	۱۳۰ متر	۱۷۰ متر	۱۵۰ متر
بیمارستان ۲۰۰ تختخوابی	۱۳۰ متر	۱۸۰ متر	۱۷۰ متر
بیش از ۲۰۰ تختخوابی	۱۳۰ تا ۱۵۰ متر	۲۰۰ متر	۲۰۰ متر

**هندسۀ مناسب زمین:** چنانچه مساحت زمین در حداقل مقدار پیشنهادی قرار گیرد، آنگاه رعایت موارد جدول شماره ۴ در هندسۀ زمین الزامی است. در خصوص بیمارستان‌های روانی، با توجه به محدودیت طبقات، به اضلاع پیشنهادی ۲۰ الی ۲۵ درصد افزوده می‌گردد. [۳۷]

توصیه می‌شود شکل زمین تا حد ممکن به اشکال هندسی منتظم نزدیک و اضلاع آن ترجیحاً کمتر از ۵ ضلع و در ضلع اصلی دسترسی بیمارستان‌ها، امکان تفکیک ورودی اصلی و ورودی اورژانس مقدر و زوایای زمین ترجیحاً راست گوشه بوده و در سطح مفید موردنیاز، نقصان و کاستی وجود نداشته باشد. [۳۴]

**زیرساخت‌ها و تأسیسات حیاتی:** استقرار بیمارستان نزدیک تأسیسات شهری (آب، برق، گاز، تلفن و فاضلاب) و تجهیزات شهری (مراکز آتش‌نشانی، مراکز جمع‌آوری و دفع زباله) اهمیت دارد. [۱۴]

**شاخص اقتصادی و اصل برآورد هزینه:** مکان‌گزینی این مراکز باید به‌گونه‌ای باشد که حداقل هزینه را برای سازمان‌ها و نهادهای مربوطه ایجاد

کند. هزینه‌هایی چون هزینه تملک یا خریداری زمین و احداث ساختمان، هزینه آماده‌سازی سایت، هزینه‌های ساخت، هزینه تأسیسات تجهیزات مرکز، هزینه نیروی انسانی، هزینه‌های نگهداشت و تعمیر و... باید به‌صورت بهینه و با برنامه‌ریزی جامع صورت پذیرد. [۳۴]

**موقعیت جغرافیایی و ویژگی‌های اقلیمی (خرده اقلیم):** موقعیت جغرافیایی و ویژگی‌های اقلیمی محل موردنظر باید تأمین‌کننده تمامی نیازهای یک بیمارستان در شرایط عادی و بحرانی باشد. توجه به مؤلفه‌های اصلی تابش، باد و بارش در این خصوص حائز اهمیت است. [۳۴]

توجه به مسیر بادهای نامطلوب در مکان‌یابی بیمارستان به دلایل افزایش مصرف انرژی، ایجاد صدهای ناخواسته در فضاها و انتقال آلوده‌کننده هوا یا بوهای نامطلوب در اطراف سایت بسیار مهم است. [۳۵]

### بحث

مطالعه حاضر نشان می‌دهد که عوامل و شاخص‌های متعددی در مکان‌یابی و تعیین محل احداث مراکز

درمانی مؤثر هستند که باید در مرحله مطالعات و برنامه‌ریزی به‌طور دقیق آنها را تحلیل و بررسی کرد. اصلی‌ترین شاخص‌ها و معیارها مکان‌یابی بیمارستان از منظر پدافند غیرعامل که می‌توان بیان نمود عبارتند از پیش‌بینی مسیرهای تندرو با عرض زیاد و به‌دوراز گره‌های ترافیکی، عوامل مختل‌کننده و مسدودکننده برای تداوم خدمات‌رسانی، نزدیکی به مناطق شهری با تراکم جمعیت بالا، پراکندگی مناسب در سطح شهر به‌منظور جلوگیری از ترافیک، شلوغی و ازدحام جمعیت، دوری از مراکز خطرآفرین و ناسازگار و نزدیک بودن به کاربری‌های سازگار، رعایت حریم رودخانه‌ها و مسیر ریزش کوه و بهمن، دوری کردن از مناطق زلزله‌خیز و مناطقی با آلودگی صوتی، بصری و زیست‌محیطی، توجه به مشخصات کالبدی اراضی، در دسترس بودن حداقل مساحت و هندسه مناسب زمین، نزدیکی به تأسیسات و تجهیزات شهری، حداقل هزینه ساخت بیمارستان و توجه به موقعیت جغرافیایی و ویژگی‌های اقلیمی.

باوجود تحقیقات زیادی که در مورد مکان‌یابی بیمارستان‌ها انجام شده است، متأسفانه درزمینه مکان‌یابی بیمارستان‌ها از منظر پدافند غیرعامل فقط ۲ پژوهش یافت شد که شامل تحقیق حسینی و صدیقی (۲۰۱۴) با هدف توزیع فضایی و مکانی بیمارستان‌های مهم مشهد با رویکرد پدافند غیرعامل [۱۸] و تحقیق حسینی و همکاران (۲۰۱۴) باهدف مکان‌یابی مراکز بیمارستانی در منطقه سه تهران از منظر پدافند غیرعامل می‌باشد. [۲۵]

در این پژوهش‌ها محققان به‌منظور مکان‌یابی بیمارستان‌های در یک شهر یا منطقه، از میان

معیارهای مؤثر زیادی که در مکان‌یابی بیمارستان‌ها باید به آن‌ها توجه شود، چند معیار را انتخاب و به‌عنوان شاخص، مبنای بررسی خود قرار داده‌اند. در پژوهش حاضر سعی بر آن بوده است که تمامی شاخص‌های مؤثر در مکان‌یابی بیمارستان با تأکید بر پدافند غیرعامل بررسی شوند.

### نتیجه‌گیری

برای تعیین موقعیت بیمارستان در فضای شهری، به‌منظور 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 افزایش‌یافته مصدومان را داشته باشد.

به‌منظور مکان‌یابی این مراکز پیشنهاد می‌شود برنامه‌ریزی ترافیکی و شبکه ارتباطی طوری باشد که در زمان بحران، نواحی و خیابان‌های اطراف مراکز درمانی و بیمارستان‌ها با کمترین ازدحام و ترافیک روبه‌رو باشند. بیمارستان‌ها نزدیک به فضای سبز و باز عمومی بوده و ایستگاه‌های آتش‌نشانی در درون یا مجاورت مراکز درمانی و بیمارستان جایابی شوند. بیمارستان از مراکز پرمخاطره مانند پمپ‌بنزین، جایگاه‌های CNG، مراکز نظامی و ... دور و در نقاط مختلف شهر با توجه به تراکم جمعیتی مناطق توزیع شوند. طرح‌های جامع پدافند غیرعامل برای کاربری‌های حساس، حیاتی و مهم تهیه شود و از تمرکز امکانات و خدمات درمانی جلوگیری به عمل آید.

### سپاسگزاری

بدین وسیله نویسندگان از تمامی اساتیدی که در

انجام این پژوهش یاری رساندند تشکر و قدردانی می‌کنند.

## References

۱. Aghighi A, Amerioun A, Sadeghi A, et al. Evaluate the readiness of selected military hospitals in disaster. Nurse and physician within war. ۲۰۱۲; ۱۷-۱۸: ۴-۷. (in Persian)
۲. Khankeh H et al. Hospital preparedness against disasters-Country program. Edition F. Tehran: university of social welfare and rehabilitation sciences; ۲۰۱۲: ۱۵-۲۰. (in Persian)
۳. Hosseini SB. Designed in crisis-Field treatment centers. Edition F. Tehran: Foundation of preservation of works and publication of values of the sacred defense; ۲۰۰۷: ۱۳. (in Persian)
۴. Partovi P, Masoud M, Norouzi L. (Dissertation). Site Selection Crisis management bases using GIS and AHP (Case Study: Tehran ۱۸th District). Isfahan: Art University of Isfahan; ۲۰۱۲: ۱۱. (In Persian); ۲۰۰۵. (in Persian)
۵. Baghdadi A, Eghtedarbakhtiyari S. An Analytical Approach to the Issue of Passive Defense in Relation with Preservation of Urban Elements. Current World Environment. ۲۰۱۴; ۹(۲): ۳۵-۶۰.
۶. Movahedinia G. Principles of passive defense. Edition T. Tehran: Malek-Ashtar University of Technology Publications; ۲۰۰۹: ۱۵. (in Persian)
۷. Nezamkheirabadi A. Passive Defense requirements in the design and construction of field hospitals with an emphasis on camouflage, concealment and deception. National conference of passive defense in science and engineering with an emphasis on camouflage, concealment and deception; ۲۰۱۴ Feb ۱۹; Tehran, University of Imam Hussein. ۲۰۱۴: ۱۵-۲۱. (in Persian)
۸. Kazemi S, Tabrizi N. Safety evaluation of urban space with an emphasis on civil defense measures (Case Study: Amol). Journal of shahr-HA. ۲۰۱۵; ۳(۹): ۱۱-۲۶. (in Persian)
۹. Masoud M, Mohammadi M, Hosseini M. (Dissertation). Site Selection of Public Shelter and Multi Urban Functions (With an Approach of Passive Defense) Case study Region ۶ of Tehran. Isfahan: Art University of Isfahan; ۲۰۱۲: ۱۵. (in Persian)
۱۰. Hosseini SH, Seddighi A, Hosseiniamini H. Pathology of Mashhad hospitals with emphasis on passive defense approach case study: Razavi and Emam Reza hospitals. Journal geography ۲۰۱۴; ۱۲(۴۲): ۲۱۱-۳۸. (in Persian)
۱۱. Mikaniki G, Sadeghi H. Location of Medical- health Centers (hospitals) in Birjand city through a Combination of Network Analysis Process (ANP) and Paired comparisons by GIS. Quarterly Geographical Journal of Environmental Based Territorial Planning. Winter ۲۰۱۲; ۵(۱۹): ۱۲۱-۴۲. (in Persian)
۱۲. Ferdosi M, Fattahi M, Jafari S. Designing the Location in Restructuring of the Emergency Department of Shariati Hospital, Isfahan, Iran. Director General. ۲۰۱۳; ۹(۷). (in Persian)
۱۳. Jamali F, Sadrmousavi MS, Eshlaghi M. An introduction to hospital sites selection and design. Journal of Hospital. ۲۰۱۱; ۱۱(۲): ۸۷-۹۸. (in Persian)
۱۴. Ahadnejad M, Ghaderi H, Hadian M, et al. Location Allocation of Health Care Centers Using Geographical Information System: region ۱۱ of Tehran. Journal of Fasa University of Medical Sciences. ۲۰۱۵; ۴(۴): ۴۶۳-۷۴. (in Persian)
۱۵. Yarmohammadian MH, Fateme R, Ferdosi M, et al. Risk Management in Surgery Ward and ICU. First Edition. Isfahan: Publishing University of Medical Sciences; ۲۰۱۴: ۱۸. (in Persian)
۱۶. Sarvar R, Mousavi M, Yazdani R. The analysis of spatial distribution and positioning medical care by multi criterion multi-phase decision making mode: (A case study of city Miandoab). Quarterly journal of environmental based territorial planning. Fall ۲۰۱۳ ۶(۲۲): ۸۱-۱۰۰. (in Persian)
۱۷. Tofighi Sh, Fathiyan N, Mirzaei A, et al. Affecting factors in selection of

- appropriate area for health care center in operational zones. *Journal of Military Medicine*. ۲۰۱۰; ۱۲(۲):۱۰۷-۱۰. (in Persian)
۱۸. Hosseini SH, Seddighi A. Analysis of spatial planning Spatial a place Mashhad medical Spaces with passive defense approach. *Journal Town and country planning* ۲۰۱۴; ۶(۲):۳۳۵-۶۱. (in Persian)
۱۹. Ebrahimzadeh I, Ahadnejad M, Ebrahimzadehasmin H, et al. Spatial Organization and Planning of Health Services by the Use of GIS; The Case of Zanjan City. *Human Geography Research Quarterly*. Autumn ۲۰۱۰; ۴۲(۷۳)(۳):۳۹-۵۸. (in Persian)
۲۰. Nikoumanesh M, Nazarkhah A. The role of passive defense in reducing the risks of earthquakes. *American Journal of Civil Engineering*. ۲۰۱۵; ۳(۲(۲-۲)): ۶-۹.
۲۱. Asgharian Jedi A. Passive defense in Arg-é Bam. *Soffeh Journal*. ۱۹۹۵; ۵(۱۹-۲۰): ۶۸-۷۷. (in Persian)
۲۲. Hosseini SB. Passive defense criteria in urban public buildings architectural design. Edition F. Tehran: Abed Publication; ۲۰۱۰: ۲۱. (in Persian)
۲۳. Eskandari H. Knowledge Passive Defense. Edition F. Tehran: Publication Bostan Hamid; ۲۰۱۳. (in Persian)
۲۴. Farzamshad M. Theoretical Principles of Architecture in passive defense. Available: [Http://www.shahrsazionline.com](http://www.shahrsazionline.com). [Accessed ۲۰ April ۲۰۱۶]. (in Persian)
۲۵. Hosseini SA, Ahadnejad ravashti M, Modiri M, et al. The Allocation of hospital centers on Passive Defense approach using Colonial Competitive Algorithm (Case: Tehran ۳ District) *journal Of Geography and Regional Development*. Autumn & Winter ۲۰۱۲-۲۰۱۴ ۱۲(۲۱):۲۲۳-۴۵. (in Persian)
۲۶. Ibrahim M, Busief A, Mohamed A. Hospital Site Selection in Benghazi City in Libya. *Proceedings of the ۲۰۱۲ International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*; Turkey. ۲۰۱۲; ۳۹۹-۴۰۹.
۲۷. Vahidnia MH, Alesheikh AA, Alimohammadi A. Hospital site selection using fuzzy AHP and its derivatives. *Journal of environmental management*. ۲۰۰۹; ۹۰:۳۰۴۸-۳۰۵۶
۲۸. Ebrahimzadeh I, Zarei S. The spatial-locational analyses of health and medical services of firoozabad city and its optimization with GIS *Journal of Geography*. ۲۰۱۳; ۱۰(۱۳):۸۳-۱۰۴. (in Persian)
۲۹. Alavi SA, Ahmadabadi A, Molaei Gelichi M, et al. Proper site selection of urban hospital using combined techniques of MCDM and Spatial analysis of GIS (Case study: region V in Tehran city). *Journal of Hospital*. ۲۰۱۳; ۱۲(۲):۹-۱۸. (in Persian)
۳۰. Zangiabadi A, Saidpour S. Analysis of the Spatial Distribution of Hospitals and its Optimum Locating of Saqqez City in ۲۰۱۴. *Journal of Hospital*. ۲۰۱۶; ۱۵(۳):۷۳-۸۱. (in Persian)
۳۱. Sahraeian Z, Zangiabadi A, Khosravi F. Spatial Analysis and Site Selection of Health Medical and Hospital Centers Using (GIS)(Case Study: Jahrom City). *Journal of Geographic space*. ۲۰۱۳; ۱۳(۴۳):۱۵۳-۷۰. (in Persian)
۳۲. Poorahmad A, Ashlaghi M, Ahar H, et al. The location hospitals using Fuzzy Logic combining AHP and TOPSIS environment ARCGIS. *Geography and Environmental Planning*. ۲۰۱۴; ۲۵(۲):۱-۲۴.
۳۳. Jamali F, Sadrmousavi M, Eshlaghi M. An evaluation of hospitals site selection patterns in Tabriz Iran *Journal of geography and planning* ۲۰۱۴; ۱۸(۴۷):۲۳-۵۳. (in Persian)
۳۴. Islamic Republic of Iran Ministry of Health and Medical Education-Vice-Chancellor in Administration and Resources Development Affairs. Standard for planning and design of safe hospitals- general requirements. Edition F. Tehran: Pendar Nick Publication; ۲۰۱۳:۵۳-۶۶. (in Persian)
۳۵. Shamgholy Gr. Basic concepts in architectural design of hospitals. Edition S. Tehran: Soroush Danesh Publication; ۲۰۱۲. (in Persian)
۳۶. Hosseini SB, Asgari A, Moatar B. Passive defense criteria in urban public buildings architectural design. *Panjareh-Scientific journal specialized engineering organization in Qom*. ۲۰۱۲; ۴(۱۵):۶۸-۷۱. (in Persian)
۳۷. Vice-Chancellor in Administration and Resources Development Affairs. Guidelines related to hospital and medical spaces number AR-۰۲۰۱ Edition S. Tehran: Islamic Republic of

- Iran Ministry of Health and Medical Education; ۲۰۱۲. (in Persian)
۳۸. Savadkouhi S, Zokaee Fateh J. 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; ۲۰۱۴ Feb ۱۹; Tehran, University of Imam Hussein. ۲۰۱۴: ۴۲-۶۰. (in Persian)
۳۹. Taghvaie M, Zakeri E. Analysis of the Spatial Distribution of Hospital and Clinic Services Using GIS and Models TOPSIS (The study: City of Isfahan). Health Information Management. ۲۰۱۳; ۱۰(۴): ۵۸۱-۹۱. (in Persian)
۴۰. Behzadi S, Alesheikh A. Hospital site selection using a BDI agent model. International Journal of Geography and Geology. ۲۰۱۳; ۲(۴): ۳۶-۵۱.
۴۱. Raeisi A, Shams L, Atighechian G, et al. Hospital design and development a departmental approach. Edition F. Esfahan: Publication Isfahan University of Medical Sciences Publication; ۲۰۱۱. (in Persian)
۴۲. Azizi M, Bornafar M. Assessing urban vulnerability due to air attacks: district ۱ of region ۱۱ of Tehran municipality. Journal of passive defense science and technology. ۲۰۱۲; ۲(۳): ۱۲۷-۳۷. (in Persian)
۴۳. Fallahi A, Mahdavi L, Karimi A, et al. Vulnerability of a military hospital against earthquake in Tehran based on personnel view and non-structural components. Quarterly Scientific Research Journal of Rescue & Relief. ۲۰۱۱; ۳(۱-۲): ۸۰-۶. (in Persian)
۴۴. Passive Defense Organization -Vice-Chancellor Technical. Fundamentals and technical of passive defense for architectural design of urban buildings. Edition F. Tehran: Malek Ashtar University Publication; ۲۰۱۳: ۴۳-۴۵. (in Persian)

## Hospital Locating with Passive Defense Approach

**Masoud Ferdosi**, Associate Professor, Health Management and Economics Research Center (HMERC), Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Mohammad Masoud**, Associate Professor, Architecture and Urban Design School, Art University of Isfahan, Isfahan, Iran

**Corresponding author: Sirous Nadri Fathabad**, Master of Hospital Engineering, Lorestan Iran

**Email:** Nadri\_en@yahoo.com

**Received:** ۱۳۹۵، ۲۰۱۶ **Accepted:** ۱۳۹۵، ۲۰۱۷

### Abstract

**Background:** Hospitals as the strong part in providing health services to people considered the first referral place for health care in crises; so locating hospitals in a wrong place leads to both irrecoverable financial losses and human casualties. However, due to the significance of these applications in crisis, the importance of paying attention to the proper principles and criteria become more and more based on passive defense approach in locating and designing them. This study aims to determine the importance items in the locations of hospitals with the passive defense approach.

**Method:** In this review study, the library method and internet searching from databases and specialized journals related to passive defense and locating of hospitals and etc. have been used.

**Findings:** According to the results, hospitals location should be secure and far from incompatible uses. The most significant cases in locating hospitals with a passive defense approach are as follows: safety of hospital location (avoiding of hazardous centers); access to high-speed routes and subway, proximity to densely populated areas, city scattering, proximity to green and open spaces and firefighting centers and away from faults and rivers.

**Conclusion:** The results show that an appropriate location is one of the most important factors in success of a healthcare center. Thus, in order to respond affected people in times of crisis, the hospital location should be chosen so as to minimize damages during natural and man-made disasters and to expand it and also affected people should have easy access.

**Keywords:** locating, hospital, passive defense, disasters, Iran

## Hospital Locating with Passive Defense Approach

**Masoud Ferdosi**, Associate Professor, Health Management and Economics Research Center (HMERC), Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Mohammad Masoud**, Associate Professor, Architecture and Urban Design School, Art University of Isfahan, Isfahan, Iran

**Corresponding author: Sirous Nadri Fathabad**, Master of Hospital Engineering, Lorestan Iran  
**Email:** Nadri\_en@yahoo.com

**Received:** April ۳۰, ۲۰۱۷

**Accepted:** September ۱, ۲۰۱۷

### Abstract

**Background:** Hospitals as the strong part in providing health services to people considered the first referral place for health care in crises; so locating hospitals in a wrong place leads to both irrecoverable financial losses and human casualties. However, due to the significance of these applications in crisis, the importance of paying attention to the proper principles and criteria become more and more based on passive defense approach in locating and designing them. This study aims to determine the importance items in the locations of hospitals with the passive defense approach.

**Method:** In this review study, the library method and internet searching from databases and specialized journals related to passive defense and locating of hospitals and etc. have been used.

**Findings:** According to the results, hospitals location should be secure and far from incompatible uses. The most significant cases in locating hospitals with a passive defense approach are as follows: safety of hospital location (avoiding of hazardous centers); access to high-speed routes and subway, proximity to densely populated areas, city scattering, proximity to green and open spaces and firefighting centers and away from faults and rivers.

**Conclusion:** The results show that an appropriate location is one of the most important factors in success of a healthcare center. Thus, in order to respond affected people in times of crisis, the hospital location should be chosen so as to minimize damages during natural and man-made disasters and to expand it and also affected people should have easy access.

**Keywords:** locating, hospital, passive defense, disasters, Iran