

## نشریه علمی پدافند غیر عالی

سال چهاردهم، شماره ۲، ناشران ۸۴۰۲، (پیاپی ۵۴)، صص ۹۷-۸۵

علمی-پژوهشی

# شناسایی و اولویت‌بندی ابعاد، عوامل و سنجه‌های اثرگذار در ساخت

## بیمارستان‌های صحرایی با در نظر گرفتن جنبه‌های پدافند غیر عامل

### (مطالعه موردی: بیمارستان‌های صحرایی دوران دفاع مقدس)

محمد عباسیان<sup>\*</sup>، شایان شاپوریان<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۷/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۱۶

### چکیده

یکی از چالش‌های مهم در زمان بروز جنگ، مداوای بهموقع مجروه‌های جنگی و اجتناب از کاهش توان رزمی نیروهای خودی است که معمولاً برای حل آن اقدام به احداث بیمارستان‌های صحرایی می‌شود. نیروی‌های ایران در طول دوران دفاع مقدس تجارب ذی قیمتی درخصوص احداث بیمارستان‌های صحرایی کسب نمودند. مکان‌گزینی و احداث کیفی این بنایها با إعمال نوآوری، ابتکار و خلاقیت‌های علمی و فناورانه رزمندگان اسلام، سیر توسعه‌ای داشته و از برپایی یک چادر و یا ساخت یک چارچوب مسقف برای امدادرسانی در اوایل جنگ، به ساخت و بهره‌برداری بیمارستان‌های صحرایی ضدآفجعه با سازه‌های بتنی استارتارشده در عمق زمین تبدیل شد. بهطوری که با انجام این نوآوری‌ها، ابتکارات و خلاقیت‌های علمی و فناورانه، شاخص «متوسط زمان ارسال مجروه‌هین به مراکز درمانی» که در جنگ جهانی اول ۱۴ روز، در جنگ جهانی دوم سه روز و در جنگ ویتنام ۱۲ ساعت و پس از ساخت بیمارستان‌های مجهز و ایمن در نزدیک‌ترین فاصله از خط مقدم به سه ساعت کاهش یافت. این شاخص با ساخت بیمارستان صحرایی امام سجاد<sup>(۱)</sup> در جبهه فاو (والفجر ۸) به یک ساعت و در اواخر جنگ با ساخت مراکز متعدد به کمتر از نیم ساعت تقليل پیدا کرد. ولیکن در برخی موارد به دلایل نظیر محدودیت زمان به نادیده گرفته شدن بالای مأموریت‌های محوله در کار کمبود شدید وسایل و تجهیزات تخصصی ساخت بیمارستان‌های صحرایی، منجر به نادیده گرفته شدن برخی از اصول پدافند غیر عامل در مکان‌گزینی و احداث این سازه‌های ارزشمند در جبهه‌های حق علیه باطل می‌گردید. از آنجایی که بررسی نقاط قوت و ضعف این بیمارستان‌ها و خصوصاً نوع سازه‌های آن‌ها با در نظر گرفتن جنبه‌های پدافند غیر عامل برای ساخت بیمارستان‌های صحرایی بهتر در آینده، اهمیت دارد، لذا تحقیق حاضر به شناسایی و اولویت‌بندی ابعاد، عوامل و سنجه‌های اثرگذار در ساخت بیمارستان‌های صحرایی با در نظر گرفتن جنبه‌های پدافند غیر عامل پرداخته است. برای این منظور از روش معادلات ساختاری با بهره‌مندی از نرم‌افزار SPSS و آزمون ناپارامتریک فریدمن استفاده شد. نتایج رتبه‌بندی سنجه‌های ارزیابی بیمارستان‌های صحرایی با در نظر گرفتن معیارهای پدافند غیر عامل، حاکی از آن است که سنجه «ضرورت توجه به امر مکان‌بایی (در دید و تیر دشمن نبودن، دوری از مناطق پر ریسک مانند سیالاب، ریزش کوه و غیره)» در زیرگروه عوامل ساخت و زیرسازی سازه به ترتیب با میانگین رتبه ۲۰,۱۲ و ۱۸,۷۹ دارای بیشترین اولویت می‌باشند. در خاتمه پیشنهادهایی برای ساخت مراکز درمانی صحرایی کیفی تر با لحاظ کردن جنبه‌های پدافند غیر عامل در صحنه‌های نبرد آینده ارائه گردید.

**کلید واژه‌ها:** بیمارستان صحرایی، پدافند غیر عامل، سازه‌های فلزی، سازه‌های بتنی، دفاع مقدس.

<sup>\*</sup>استادیار دانشکده مهندسی و پرواز، دانشگاه افسری امام علی(ع)، تهران، ایران – (abbasian\_m@iamu.ac.ir) - نویسنده مسئول

<sup>۱</sup>کارشناس ارشد مهندسی عمران، دانشگاه علم و فرهنگ، تهران، ایران

نفر کارشناس ارشد بیهوشی، شش نفر جراح بیهوشی، سه نفر متخصص ارتپیدی، یک نفر جراح پلاستیک، یک نفر جراح قلب و قفسه صدری، سه نفر پزشک و متخصص طب اورژانس و دو نفر پزشک عمومی مورد نیاز است [۲] که البته در شرایط خاص این تعداد تعییر می‌کند؛ برای نمونه بیمارستان صحرایی وسترن کپ پروینس<sup>۲</sup> که برای مقابله با بیماری Covid-19 در آفریقای جنوبی بربا شد بیش از ۵۰۰ نفر کارمند داشت [۱۱].

این در حالی است که ملاحظات پدافند غیرعامل در تصمیم‌گیری‌های مکان‌یابی تأثیر بسزایی در کاهش خسارات احتمالی آتی داشته و در عین حال منجر به افزایش آستانه مقاومت افراد در موقعیت‌های آفند و تسهیل مدیریت بحران می‌شود. به‌طور کلی استفاده از تدبیر پدافند غیرعامل باعث کاهش تلفات و میزان آسیب‌پذیری و آسیب به ساختمان‌ها و تأسیسات حیاتی نظامی و غیرنظامی می‌شود و از شریان‌های کشور در برابر حملات دشمن محافظت کرده و می‌تواند در کاهش خطرات حوادث غیرطبیعی مفید باشد [۱۲]. از جمله دغدغه‌های مهم مدیران نظام سلامت حفظ عملکرد بیمارستان‌ها و مراکز درمانی از جمله مراکز درمانی صحرایی در هنگام وقوع بحران بوده و استفاده از اصول پدافند غیرعامل در طراحی و ساخت این مراکز از راه حل‌های کاهش این نگرانی است [۱۳]. لازم به ذکر است که امروزه پدافند غیرعامل مفهومی فراتر از اقدامات مرتبط با جنگ را پیدا کرده و دامنه آن به کلیه اقدامات مرتبط با تأمین و ارتقای ضریب امنیت تسری یافته است [۱۲].

از اصول مهم پدافند غیرعامل در احداث بیمارستان‌های صحرایی، سازه آن است [۱۴]. در ابتدای دوران دفاع مقدس به منظور کاهش تلفات رزمندگان، واحدهای درمانی سیاری با استفاده از سنگ چین و تیرهای چوبی و استنار با گیاهان ایجاد شدند [۵]. در ابتدای سال ۱۳۶۰ واحدهای درمانی با استفاده از کیسه‌های شنی و مسقف با چادر احداث شدند. پس از مدتی، این سازه‌ها با بهره‌گیری از ریل‌بندهای تخریب شده خطوط راه‌آهن، پوشانده شده و با استفاده از خاک استنار شدند [۱۵]. سپس از کانکس‌ها برای ساخت بیمارستان‌های صحرایی استفاده شد [۱۶]. با گسترش جنگ بعد از سال ۱۳۶۱ و ناکارآمد شدن بیمارستان‌های صحرایی در برابر حملات هوایی و نیاز به توان درمانی بیشتر در عملیات، بیمارستان‌های با سازه‌های فلزی پنج ضلعی پا به عرصه گذاشتند که به سادگی بربا می‌شدند [۱۷]. عدم استحکام این سازه‌ها و نیاز به فضای درمانی بیشتر، ساخت بیمارستان‌ها با سازه‌های بتنی را به دنبال داشت [۱۸]. قاب‌های چهار تکه گلدانی شکل، نخستین قاب‌های بتنی مورداً استفاده در

## ۱- مقدمه

حمایت از مجروحین از نظر جنبه‌های انسانی، دینی و فرهنگی و پدافندی بسیار اهمیت دارد [۱]. در جنگ جهانی اول مجروحین بعد از ۲ هفته به مراکز درمانی منتقل می‌شدند که باعث افزایش تلفات می‌شد. شاخص انتقال مجروحین به مراکز درمانی در جنگ جهانی دوم به ۷۲ ساعت و در جنگ ویتنام به ۱۲ ساعت کاهش یافت. با ساخت بیمارستان‌های صحرایی در نزدیکی صحنه‌های نبرد این شاخص به سه ساعت و در دوران دفاع مقدس با ساخت بیمارستان صحرایی امام سجاد<sup>۳</sup> در جبهه فاو (والفجر ۸) به یک ساعت و در اواخر جنگ همراه با ساخت بیمارستان‌های صحرایی متعدد به نیم ساعت تقلیل یافت [۲].

بیمارستان‌های صحرایی واحدهای درمانی تخصصی، نظامی [۳] و سیار در مناطق رزمی با هدف جلوگیری از تمرکز موقعت بیماران در نواحی موصلاتی هستند [۴] که به دلیل تهدیدات دشمن، فاصله خط مقدم تا عقبه، عقبه نامن و صعب‌العبور در مناطق جنگی بنا می‌شوند [۵]. به عبارت دیگر، هنگامی که در منطقه‌ای جنگی یا در گیر بحران، چندین بیمار با درمان‌های متفاوت وجود داشته باشد و فاصله از بیمارستان‌های اصلی و شهری زیاد باشد، مسئله بیمارستان صحرایی مطرح می‌شود [۶]. این بیمارستان‌ها دائمی نیستند، اما در صورت نیاز می‌توان آن‌ها را مجددًا تجهیز نمود؛ مانند بیمارستان صحرایی لیزاير (LFH) در کشور قطر که در دوران همه‌گیری Covid-19 مجددًا برای درمان بیماران تجهیز و مورد استفاده قرار گرفت [۷]. برای این بیمارستان‌ها در شرایط بحران و غیرجنگی نیز بسیار اهمیت دارد که در این صورت معمولاً در شهرها و مکان‌های عمومی مانند مدارس و ورزشگاه‌ها بنا می‌شوند [۸]؛ مانند بیمارستان ۵۰۰۰ تختخوابی مادرید در سال ۲۰۲۰ که برای درمان بیماران مبتلا به کووید-۱۹ بربا شد [۹].

بیمارستان‌های صحرایی معمولاً دارای بخش‌هایی مانند اتاق عمل، مراقبت‌های ویژه، داروخانه، آزمایشگاه، بانک خون، استرلیزاسیون، سوختگی و مصدومان شیمایی-میکروبی-هسته‌ای بوده [۲] و کار آن‌ها منوط به وجود شرایطی مانند وجود سیستم دفع فاضلاب، شبکه آب آشامیدنی، روشنایی و برق اضطراری، داشتن آمادگی شبانه‌روز، حفاظت و اینمی لازم، قابلیت جابه‌جایی، وجود تجهیزات جراحی، رادیولوژی، کمک‌های اولیه و دستگاه‌های بیهوشی، استرلیزاسیون و الکتروشوک متحرک است [۱۰]. همچنین به‌طور معمول در هر بیمارستان صحرایی حضور نیروهای متخصص همانند دو نفر متخصص بیهوشی، هفت

<sup>2</sup> Western Cape Province

<sup>۱</sup> Lebsayyer Field Hospital

و سرعت نصب) را بهبود داد [۱]. قطعات سه تکه بتنی اکباتانی معروف به شهید ادب و افسار با مقاومت و استانداردهای بالاتر، بعد از قطعات باکسی وارد بحث بیمارستان‌های صحرایی شدند [۱۹]. جدول (۱) مشخصات مهم‌ترین بیمارستان‌های صحرایی در دوران دفاع مقدس را نشان می‌دهد.

احادیث بیمارستان‌های بتنی به شمار می‌آید [۱۵]. سازه‌های بتنی با قاب‌های پیوسته هلالی شکل بیشترین استفاده را برای ساخت بیمارستان صحرایی در جبهه غرب داشتند [۱۹]. در ادامه قطعات صندوقی نقاط ضعف سازه‌های قبلی (نظیر فضای اضافی، فضای مناسب عرضی و حدود ابعاد بیمارستانی، مقاومت در برابر انفجار

جدول (۱): مهم‌ترین بیمارستان‌های صحرایی دوران دفاع مقدس [۱۹ و ۲-۱]

نام بیمارستان	محل احداث	مجروح پذیرش شده	عمل جراحی	نوع سازه	عمق خاک استنار	سپر انفجاری (ابعاد به سانتیمتر)	عملیات موارد استفاده
ایستگاه حمید	جاده اهواز-خرمشهر	۷۲۰	***	کانکسی	استنار با خاکریز	ندارد	والفرج (ناحیه جنوب)، خیر طلايه، بدر جنوب
خاتم الانبیاء (ص)	سده راه فتح	۱۵۶۰۶	۲۱۷	سوله فلزی پنج ضلعی	خاکریز	ندارد	بدر (اسفند ۱۳۶۳)
شهید کلامدوز	اندیمشک-دهران	***	***	کانکس در زیرزمین	۱ متر	ندارد	خیر طلايه (اسفند ۱۳۶۳)
کولان	مریوان	۳۵۸۰	***	سوله فلزی	خاکریز	ندارد	والفرج (مهر) (۱۳۶۲)
مهران	- ۱۵ کیلومتری مهران-	***	***	سوله فلزی پنج ضلعی	۲ متر	ندارد	والفرج ۵
امام حسن (ع)	۳۲۰۰	***	***	بنی اکباتانی	۳ متر	دال بتنی	خیر و بدر
امام رضا (ع)	جنوب هویزه	۱۱۹۳۰	۹۱	بنی باکسی	۳ متر	دال بتنی	بدر
ایلام	استان ایلام دامنه کوه	***	***	بنی چهار تکه	۳ متر	آرماتوریندی دولایه و بنرنریزی به ضخامت ۳۰	اوایل ۱۳۶۵ تا آبان ۱۳۶۶
فاطمه الزهرا (ع)	چوپیده آبادان	۱۰۱۲۷	۲۲۲۱	بنی هلالی و باکسی	۳ متر	پل‌های پیش‌ساخته	کربلاي ۱ و ۳ و ۵، والفرج ۸
اما سجاد (ع)	فاو	۱۴۲۰۰	۱۴۵۰	بنی باکسی	۲ متر	استفاده از قطعات بتنی	والفرج ۸
دزلی	روستای دزلی به سمت حلیجه	***	***	بنی هلالی و باکسی	۲ متر	استفاده از قطعات بتنی	والفرج ۱۰ در تاریخ ۱۳۶۶/۱۲/۲۲
جهادگران	غرب ارونده	۱۵۲۵	۵۳	بنی چهار تکه	***	استفاده از قطعات بتنی	***
شهید بقایی	اهواز	۷۱۷۵۷	۱۴۳۴	بنی چهار تکه	***	استفاده از قطعات بتنی	کربلاي ۴ و ۵
شهید ادب	۲۱۲۰۷	۲۱۵۵	۲۱۵۵	بنی هلالی	۲ متر	دال بتنی	کربلاي ۱، ۴، ۵، ۸
امام حسین (ع)	جاده اهواز-خرمشهر	۲۷۳۶۶	۱۷۷۸۰	بنی اکباتانی	۲/۵ متر	دال بتنی	والفرج ۵
الزها (س)	دزفول	***	***	بنی باکسی	۳ متر	قطعه به ابعاد ۴۶۰*۲۳۰*۴۰	بمانان و موشکباران دزفول تاپستان ۱۳۶۷

جدول (۲) سیر تحول بیمارستان‌های صحرایی دوران دفاع مقدس را با بیان ویژگی‌ها، نقاط قوت و ضعف آن‌ها بیان می‌کند:

جدول (۲): روند تکامل و توسعه بیمارستان‌های صحرایی در دوران دفاع مقدس [۱۹ و ۱]

ردیف	نوع سازه بیمارستانی	سال بهره‌برداری	نقطه ضعف	نقطه قوت	ویژگی‌ها
۱	سنگ‌چین و چادری	ابتدای جنگ در ۱۳۵۹	• نبود کادر متخصص، • نداشتن سازه مقاوم، • عدم امکان استفاده برای طولانی مدت، • امنیت و آسایش پایین برای مجروحین.	• راحتی استقرار و نزدیکی به خط مقدم جبهه، • امکان ارائه کمک‌های اولیه سریع به مجروحین، • احداث سریع	• استفاده از چادرهای بزرگ‌تر، • استفاده از سنگ‌چین در اطراف چادرها به عنوان ترکش‌گیر و استنار کننده.
۲	کانکسی	اواخر ۱۳۵۹ تا ۱۳۶۱	• استنار پذیری کم، • مقاومت نسبی پایین در برابر ترکش‌ها	• مقاومت بالاتر در برابر انفجار نسبت به سازه‌های چادری، • جابجایی و احداث سریع تر،	• با استفاده از کانکس‌های فلزی، مراکز درمانی کامل تری ساخته شد.

جدول (۲): روند تکامل و توسعه بیمارستان‌های صحرایی در دوران دفاع مقدس [۱۹ و ۲۰]

ردیف	نوع سازه بیمارستانی	سال بهره‌برداری	ویژگی‌ها	نقاط قوت	نقاط ضعف
۳	سوله‌های فلزی با قباب‌های پنج‌ضلعی	۱۳۶۳ تا ۱۳۶۱	• از کنار هم قرار دادن یک سری قاب پنج‌ضلعی بر روی یک ریل ساخته می‌شوند.	• احداث سریع و موج انفجار نسب به سازه‌های قبلی، • تعمیر و تعویض راحت قطعات.	• مقاومت کم در برابر انفجار، • خم شدن سقف در اثر فشار ناشی از وزن خاک و حرکت ماشین‌آلات بر روی سقف، • پوسیدگی و زنگزدگی، • عدم استفاده از شاسی در کف، • عدم محاسبه دقیق ضخامت صفحات گالوانیزه.
۴	سازه‌های بتنی با قطعات چهار تکه گلدانی	۱۳۶۵ تا ۱۳۶۳	• ساخته شده از چهار تکه بتنی شامل دو تکه پایه برای نگهداری دیوارها و دو دیوار هلالی متصل به پایه‌ها.	• حمل راحت، • امکان ساخت سرویس به دلیل بهداشتی و تأسیسات به دلیل کف آزاد سازه، • مقاومت بالا در برابر انفجار، • تحمل وزن بیشتر.	• عدم امکان تعویض قطعات به دلیل اتصالات و آرماتوریندی‌ها، • امکان نفوذ گردوخاک و حیوانات موذی به داخل، • داشتن فضای پر مازاد.
۵	سازه‌های بتنی با قطعات هلالی	۱۳۶۵	• استفاده از قطعات هلالی شکل یکپارچه که بیشترین استفاده را در ساخت بیمارستان در غرب و جنوب داشت.	• امکان تعویض قطعات، • اتصال اصولی قطعات، منجر به عدم نفوذ گردوخاک و حیوانات موذی	• داری کف بسته که باعث عدم دسترسی به تأسیسات می‌شد، • ایجاد فضای پر مازاد به علت قوسی شکل بودن آن.
۶	سازه‌های بتنی با قطعات باکسی	۱۳۶۶ تا ۱۳۶۳	• جبران نقاط ضعف سازه‌های قبلی لذا مشکلات نسیی کمتری برای نصب و بهره‌برداری داشتند.	• مقاومت بالا، • سرعت بالای نصب،	• حمل و نقل سخت • دارای کف بسته و عدم دسترسی به تأسیسات
۷	سازه‌های بتنی با قطعات سه‌تکه اکباتانی	۱۳۶۶ تا انتهای جنگ	• ساخته شده از سه تکه که دو تکه به عنوان پایه و دیوار و یک تکه به عنوان سقف در نظر گرفته شده بود.	• مقاومت بالا، • امکان مرمت به روش در جاسازی، • حمل راحت.	• سرعت نصب کم، • مشکل دسترسی به تأسیسات کف بعد از بهره‌برداری به دلیل بتن‌زنی، • نیاز به نیروی ماهر برای نصب.

جنبه‌های پدافند غیرعامل را به طور کامل و دقیق مورد مطالعه قرار دهد، یافت نشد. بنابراین سؤال اصلی تحقیق حاضر عبارت است از اینکه: ابعاد، عوامل و سنجه‌های مرتبط با پدافند غیرعامل و اولویت آن‌ها در حوزه مکان‌گزینی، طراحی و ساخت بیمارستان‌های صحرایی (با تمرکز بر بیمارستان‌های صحرایی دوران دفاع مقدس) کدام است؟

## ۲- روش تحقیق

پژوهش حاضر یک تحقیق کمی، از انواع تحقیقات کاربردی است که با هدف شناسایی و اولویت‌بندی ابعاد، عوامل و سنجه‌های اثرگذار در احداث بیمارستان‌های صحرایی دوران دفاع مقدس با توجه به جنبه‌های پدافند غیرعامل انجام گرفته است. اطلاعات مورد نیاز با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و داده‌های تحقیق با استفاده از ابزار پرسشنامه که روایی آن بر اساس روش روایی محتوا و نظر خبرگان تأیید شد، به دست آمد. همچنین آلفای کرونباخ جهت بررسی پایایی پرسشنامه محاسبه شده و مقدار  $\alpha = 0.94$  به دست آمد که حاکی از مناسب بودن سنجه‌های پرسشنامه است.

از سوی دیگر پدافند غیرعامل مجموعه‌ای از اقدامات است که نیازی به ابزار جنگی ندارد و با استفاده از آن‌ها می‌توان از تلفات جانی و مالی جلوگیری کرد [۱۲]. در این میان ملاحظات پدافند غیرعامل در بخش ساخت و ساز در سه بخش معماری، مقاومت سازه و تأسیسات ساختمانی متبلور می‌شود. در بخش معماری ساختمان، رعایت اصول اختفاء استوار و فریب، درجه مرمت پذیری و غیره حائز اهمیت است [۲۰]. در بخش سازه نیز ساختمان باید در برابر بارهای انفجاری مقاوم باشد. همچنین در بخش تأسیسات، جلوگیری از بروز آسیب‌های ناشی از پیامدهای انفجار در تأسیسات، نشتی‌ها، برآورد میزان برق و آب مصرفی به منظور جلوگیری از قطع آن‌ها در بیمارستان که می‌تواند به مجروحان آسیب برساند و مواردی از این دست از جمله حوزه‌های پدافندی حائز اهمیت هستند [۱۴].

با بررسی‌های انجام‌شده، تحقیقی که روند توسعه و نیز شناسایی و اولویت‌بندی ابعاد، عوامل و سنجه‌های اثرگذار در ساخت بیمارستان‌های صحرایی دوران دفاع مقدس با در نظر گرفتن

و صلح [۲۳]. در همین زمینه نتایج بررسی ادبیات تحقیق حاکی از این است که در زمینه مصالح به کار رفته در ساخت بیمارستان‌ها، کارشناسان به استفاده از بتون مسلح تأکید دارند به دلیل اینکه بتون مسلح مقاومت بالاتری در برابر موج انفجار و نفوذ ترکش ناشی از انفجار دارد. همچنین امروزه استفاده از بتون مسلح با الیاف نیز مورد توجه قرار گرفته است [۲۵]. در پژوهشی دیگر محققین به اثر انفجار بر روی انواع فرم‌های بنا (نظیر فرم مکعبی، استوانه‌ای، نیم‌دایره منشوری) پرداخته و درنهایت دریافتند که علاوه بر اجزا و مصالح سازه، فرم معماری بنا نیز می‌تواند تأثیر چشمگیری در کاهش اثر انفجار داشته باشد. تحقیقات نشان می‌دهد فرم‌های محدب ساختمان بیشتر از فرم مسطح و فرم مسطح بیشتر از فرم مقعر در برابر موج انفجار مقاومت دارند. از این‌رو فرم‌های هندسی در ساخت سازه تأثیر بیشتری در میزان تخریب در برابر موج انفجار خواهند داشت [۲۶]. با توجه به اینکه کشور ایران دارای اقلیم متفاوت و متنوع است لذا می‌بایستی طراحی بیمارستان‌های صحرایی (خصوصاً بیمارستان‌های صحرایی ش.م.و) و زیرسازی سازه آن با در نظر گرفتن ملاحظات پدافندی بهصورتی تخصصی‌تر، متناسب با نوع اقلیم و شرایط ناحیه‌ای انجام شود [۱۷].

- از دیگر ابعادی که در مکان‌یابی و ساخت سازه‌هایی نظیر مراکز درمانی با در نظر گرفتن جنبه‌های پدافند غیرعامل باید مدنظر قرار گیرد «بعد تأسیسات» (شامل عوامل «تهویه و سیستم سرمایش و گرمایش»، «شبکه آبرسانی»، «سیستم دفع زباله»، «سیستم فاضلاب» و «سیستم برق») است. برای نمونه بر اساس مطالعات حسینی و کاملی (۱۳۹۱) از جمله نکات حائز اهمیت در لحاظ کردن معیارهای پدافند غیرعامل از جنس «مدیریت تأسیسات درمانی» در طراحی معماری ساختمان‌های جمعی شهری (نظیر ساختمان‌های درمانی) عبارت است از اینکه: فضاهای حساس نظیر تأسیسات در زیرزمین یا نهایتاً سطح همکف طراحی و بنا شوند، فاکتور ایمنی تأسیسات جانبی بیمارستان (نظیر لوله‌کشی‌های سیستم آبرسانی، گاز و اکسیژن، سیم‌کشی‌های سیستم برق و تلفن، تهویه و سیستم سرمایش و گرمایش وغیره) تأمین شده باشد؛ عرض معابر منتهی به بیمارستان به نحوی باشد که دسترسی افراد به بیمارستان آسان بوده و وسائل نقلیه امدادی به سهولت به آن دسترسی داشته باشند [۲۲]. از جمله اهداف پدافند غیرعامل در حوزه بیمارستان‌های صحرایی کاهش تأثیر اقدامات دشمن؛ ایفای نقش امدادی در شرایط بحران؛ حفظ کارکرد زیرساخت‌های ساختمان (نظیر سامانه‌های آب، برق، سیستم تهویه و غیره)؛ تولید قابلیت حفظ در بیمارستان برای نیروی انسانی بیمارستان در یک دوره بحران؛ تبدیل بیمارستان به فضای امن [۲۳]. همچنین عامل «شبکه‌های

### ۳- نتایج و بحث

#### ۱-۳- نتایج پیشینه تحقیق

مرور ادبیات پیشینه تحقیق حاکی از این است که:

- یکی از پایدارترین اقدامات پدافند غیرعامل در حوزه‌های مهندسی عمران، معماری و شهرسازی، بهره‌برداری از سازه‌های مقاوم در برابر انفجار، تأسیسات پایدار با حفاظه‌های خوب و رعایت الزامات تأسیساتی مبتنی بر پدافند غیرعامل است [۲۱]. در دوران پرافتخار دفاع مقدس، بیمارستان صحرایی خاتم الانبیاء (ص) در منطقه هورالهوبیزه در جبهه جنوب در منطقه جغرافیایی چندان مناسبی مکان‌یابی نشده و در منطقه‌ای با خاک رملی بنا شد. این امر منجر به نفوذ آب باران به محیط بیمارستان و بروز ایراداتی در سازه آن شده و روند درمان را دچار اختلال می‌کرد [۱]. این در حالی است که یکی از اصول مهم پدافند غیرعامل در احداث بیمارستان‌های صحرایی، «بعد سازه» (شامل «عوامل ساخت و زیرسازی سازه» و «ایزو‌لاسیون») آن است [۱۴]. بر اساس مطالعات حسینی و کاملی (۱۳۹۱) یکی از نکات حائز اهمیت در لحاظ کردن معیارهای پدافند غیرعامل از جنس «مدیریت سازه‌های درمانی» در طراحی معماری ساختمان‌های جمعی شهری (نظیر ساختمان‌های درمانی) عبارت است از اینکه: ایمنی کامل در ایزو‌لاسیون و زیرسازی تأسیسات بیمارستان (نظیر لوله‌کشی آب، گاز و اکسیژن، سیم‌کشی برق و تلفن، تهویه و غیره) از طریق قرارگیری در شن تأمین شده باشد [۲۲]. از جمله اهداف پدافند غیرعامل در حوزه بیمارستان‌های صحرایی عبارت‌اند از: مقاوم‌سازی بیمارستان در برابر تهدیدات طبیعی و غیرطبیعی [۲۲]. همچنین عامل «نوع مصالح به کار رفته در احداث سازه» از جمله سرفصل‌های معماری در پدافند غیرعامل در مبحث ۲۱ ام مقررات ملی ساختمان (پدافند غیرعامل) عنوان شده است [۲۴]. بعلاوه از جمله ویژگی‌های یک مرکز درمانی با رویکرد پدافند غیرعامل عبارت‌اند از: توجه خاص به مصالح (صرف بهینه انرژی و مرکز تولید انرژی ثانویه برای شرایط بحرانی)؛ دارا بودن فضاهای چند عملکردی برای شرایط بحران؛ قابلیت دسترسی ابیوه جمعیت برای شرایط بحران؛ دسترسی سریع و آسان (ارتباط مناسب با شبکه معابر و حمل و نقل)؛ دارا بودن دسترسی‌های مخفی و ثانویه برای شرایط بحران؛ انعطاف‌پذیری در برابر تغییرات آتی (طراحی فضای درمانی ممکن است سال‌ها به طول انجامد بنابراین باید در انتخاب مصالح و غیره نهایت دقت را داشت تا با استانداردهای روز مطابقت داشته باشد؛ داشتن بنایی امن، زیبا و پاکیزه با قابلیت سرویس‌دهی در شرایط بحران

قرار گیرد «بعد ریسک» (شامل عوامل ریسک امنیتی و مالی) است. نتایج مطالعات اخیر نشان می‌دهد که استنار، اختفا، پوشش، فریب، توزیع، ساختارهای دفاعی، اطلاع‌رسانی، بقا و موقعیت فریبنده عناصر اصلی پدافند غیرعامل هستند<sup>[۱۲]</sup>. برای نمونه بر اساس مطالعات حسینی و کاملی (۱۳۹۱) از جمله نکات حائز اهمیت در لحاظ کردن معیارهای پدافند غیرعامل از جنس «مدیریت ریسک» در طراحی معماری ساختمان‌های جمعی شهری (نظیر ساختمان‌های درمانی) عبارت‌اند از اینکه: بیمارستان‌ها در نقاطی که از نظر نظامی بالارزش محسوب می‌شوند، مکان‌یابی و برپا شوند؛ موقعیت شهری بیمارستان‌ها بایستی در مجاورت مراکز حساس و یا کاربری‌های پر مخاطره (نظیر بمب‌نیزین) نباشد؛ حتی‌الامکان در مجاورت خیابان‌های اصلی باشد؛ در قسمت میانی آن و مستقیماً ورودی اصلی بیمارستان وسیع و ترجیحاً درب‌های خروجی از داخل با کمک علائم، چراغ‌های چشمکنن، خطوط راهنمایی زمین و غیره مشهود باشد؛ محوطه اورژانس بهتر است در نزدیکی بخش‌های پشتیبانی (مانند آزمایشگاه، رادیولوژی، اتاق عمل، اتاق ریکاوری و بخش‌های مراقبت ویژه) بوده یا در موقعیت مناسب نسبت به این اماكن واقع شده باشد<sup>[۲۲]</sup>. از جمله اهداف پدافند غیرعامل در حوزه بیمارستان‌های صحرایی عبارت‌اند از: کاهش تلفات و خسارات و حفظ نیروی انسانی؛ اعطای کارکرد مجازی به بنا برای فریب؛ مکان‌یابی ساختمان در فضای دور از خطر (گسل و غیره)<sup>[۲۳]</sup>. در مکان‌یابی این سازه‌ها نکته مهم دیگری که حائز اهمیت است دوری از برخی مکان‌های حساس همانند ایستگاه‌های راه‌آهن و فرودگاه‌ها است؛ چراکه حمله به این مناطق زیرساختی می‌تواند منجر به آسیب رسیدن به سازه‌های درمانی شود<sup>[۲۷]</sup>. همچنین عوامل «مکان‌یابی و جانمایی» و نیز «فضای امن داخل» از جمله سرفصل‌های معماری در پدافند غیرعامل در مبحث ۲۱ ام مقررات ملی ساختمان (پدافند غیرعامل) عنوان شده است<sup>[۲۴]</sup>. به‌منظور ارتقای ضریب امنیت پدافندی فضاهای درمانی، کارشناسان به کمتر بودن تعداد ورودی‌های ساختمان‌ها برای بالا بردن توان کنترل آن‌ها و حفظ امنیت داخلی در مناطق خارج از شهر<sup>[۱۲]</sup> و همچنین وجود حداقل سه خروجی شامل خروجی اصلی و اضطراری تأکید دارند. همچنین مسیرهای خروجی (اصلی) و خروجی اضطراری باید کاملاً مشخص و علامت‌گذاری شده باشند تا در شرایط اضطرار و در هنگام تخلیه، افراد دچار سردرگمی نشوند. البته علاوه بر خروجی‌های اضطراری، طراحی پناهگاه برای سازه نیز بسیار پراهمیت است. پناهگاه‌های مراکز درمانی هنگامی که خروجی‌های بیمارستان دچار آسیب شده و به هر علتی نتوان از بنا خارج شد می‌تواند نقاط امنی برای افراد محبوس شده در داخل بنا باشند.

زیرساختی» از جمله سرفصل‌های معماری در پدافند غیرعامل در است<sup>[۲۴]</sup>. بعلاوه از جمله ویژگی‌های یک مرکز درمانی با رویکرد پدافند غیرعامل عبارت‌اند از: وجود سیستم تهويه با قابلیت دارا بودن سیستم فشار مثبت جهت جلوگیری از ورود گازهای سمی؛ وجود سیستم ایزو‌لاسیون با قابلیت دارا بودن ورودی مناسب با شرایط بحران جهت فیلترینگ و جلوگیری از موج انفحار و ورود گازهای سمی؛ مصرف بهینه انرژی و مرکز تولید انرژی ثانویه برای شرایط بحرانی (توجه خاص به مصالح و سامانه‌های سرمایش و گرمایش)<sup>[۲۲]</sup>.

- یکی دیگر از ابعادی که در مکان‌یابی و ساخت سازه‌هایی نظیر مراکز درمانی با در نظر گرفتن جنبه‌های پدافند غیرعامل باید مدنظر قرار گیرد «بعد تجهیزات» (شامل عوامل مطالعات اصلی و تجهیزات جانبی) است. برای نمونه بر اساس مطالعات حسینی و کاملی (۱۳۹۱) از جمله نکات حائز اهمیت در لحاظ کردن معیارهای پدافند غیرعامل از جنس «مدیریت تجهیزات درمانی» در طراحی معماری ساختمان‌های جمعی شهری (نظیر ساختمان‌های درمانی) عبارت‌اند از اینکه: چادر امدادی جهت بستره کردن اضطراری بیماران و ارائه خدمات درمانی همواره موجود باشد؛ ساختمان‌های درمانی به تعداد کافی آمبولانس (یک آمبولانس به ازای هر پنج تخت) مجهر باشند؛ فضاهای مکمل اورژانس در جداره خارجی و مرتبط با ورودی قرار گیرند طوری که این فضاهای باید مجهر به تجهیزات اصلی و جانبی درمانی سیار باشند؛ تجهیزات بخش‌های پشتیبانی (مانند آزمایشگاه، رادیولوژی، اتاق عمل، اتاق ریکاوری و بخش‌های مراقبت ویژه) در نظر گرفته شده باشد<sup>[۲۲]</sup>. از جمله اهداف پدافند غیرعامل در حوزه بیمارستان‌های صحرایی عبارت‌اند از: حفظ تداوم خدمات کارکنان ساختمان در شرایط بحرانی<sup>[۲۳]</sup>. بعلاوه از جمله ویژگی‌های یک مرکز درمانی با رویکرد پدافند غیرعامل عبارت‌اند از: انعطاف‌پذیر در برابر تعییرات آتی (طراحی فضای درمانی ممکن است سال‌ها به طول انجامد بنابراین باید در انتخاب تجهیزات و غیره نهایت دقت را داشت تا با استانداردهای روز مطابقت داشته باشد)<sup>[۲۳]</sup>.

- یکی دیگر از مشکلات مرتبط با مکان‌یابی بیمارستان صحرایی خاتم الانبیاء<sup>(ص)</sup> در منطقه هورالهوبزه در جبهه جنوب این بود که این بیمارستان در منطقه‌ای که در تیررس دشمن بعضی قرار داشت احداث گردیده بود و این امر در عملیات خیبر باوجود رشادت‌های بسیار زیاد کادر درمان منجر به شهادت<sup>[۱]</sup> بخشی از آن‌ها گردید<sup>[۱]</sup>. این در حالی است که یکی دیگر از ابعاد مهمی که در مکان‌یابی و ساخت سازه‌هایی نظیر مراکز درمانی با در نظر گرفتن جنبه‌های پدافند غیرعامل باید مدنظر

بیماران، پاسخگویی به نیاز شدید درمانی به جمعیت بسیار نیازمند به هنگام بحران [۲۳]. مواردی همچون مکان‌گزینی و جانمایی بهینه ساختمان، پراکنده‌گی مناسب بنا، رعایت اصول اختفاء، استتار و فریب، درجه مرمت‌پذیری بالای ساختمان، معماری داخلی ساختمان از جمله شاخص‌های پدافند غیرعامل در ساخت سازه‌ها محسوب می‌شود [۲۸]. همچنین در این قبیل سازه‌ها، شکل نمای ساختمان و همگونی آن با شرایط محیط طبیعی از جنبه اصول استتار و فریب و عدم جلب توجه دشمن در پدافند غیرعامل حائز اهمیت است [۲۸].

جدول شماره (۳) ابعاد، عوامل و سنجه‌های الگوی ارزیابی تکامل فن‌آوری ساخت بیمارستان‌های صحرایی در دوران دفاع مقدس را نشان می‌دهد.

درصورتی که بیمارستان صحرایی در داخل مناطق شهری ساخته شود توجه به فاصله آن از مناطق نظامی اهمیت دارد به طوری که بر اساس مطالعات انجام شده فاصله بیمارستان تا این مراکز نباید کمتر از ۱۰۰۰ متر در نظر گرفته شود. بعلاوه کارشناسان نزدیکی بیمارستان صحرایی به فضای سبز و پارک‌ها در داخل شهرها و مناطق مسکونی را مثبت ارزیابی کرده‌اند [۲۵]. البته این نکته نیز حائز اهمیت است که بهتر است بخش‌های مختلف بیمارستان‌های صحرایی به صورت پراکنده‌تری ساخته شوند. چراکه تمرکز‌گرایی در جانمایی مراکز مختلف می‌تواند میزان آسیب و خسارت وارد به بنا در هنگام حملات را بیشتر کند. بعلاوه از جمله ویژگی‌های یک مرکز درمانی با رویکرد پدافند غیرعامل عبارت‌اند از: توجه به امر آمادگی شباهنگی در فرآیند خدمت‌رسانی بیمارستان صحرایی و قابلیت پاسخگویی به نیازهای

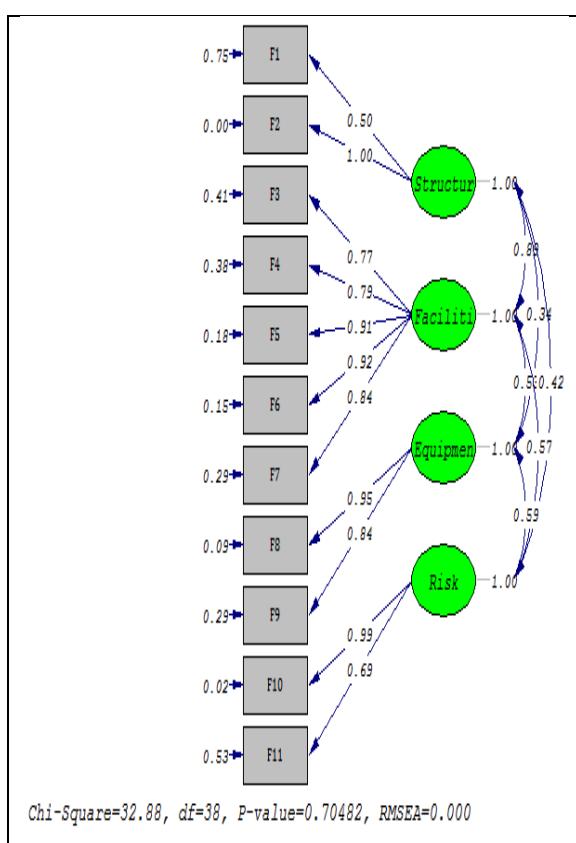
جدول (۳): ابعاد، عوامل و سنجه‌های الگوی ارزیابی تکامل فن‌آوری ساخت بیمارستان‌های صحرایی در دوران دفاع مقدس با در نظر گرفتن پدافند غیرعامل

منبع	سنجه ارزیابی تکامل فن‌آوری ساخت بیمارستان‌های صحرایی	کد عامل	عامل ارزیابی	بعد ارزیابی	نمره
[۱]	توجه به امر خاکبرداری و خاکریزی در ساخت بیمارستان‌های صحرایی				۱
[۲]	توجه به نوع سازه در ساخت بیمارستان‌های صحرایی اعم از بتنی، فلزی و غیره	F1	ساخت و زیرسازی سازه		۲
[۱۰]	توجه به امر استحکام سازه در ساخت بیمارستان‌های صحرایی				۳
[۱۰]	توجه به امر قابلیت تغییر مکان سریع سازه‌های بیمارستان‌های صحرایی در شرایط بحران				۴
[۲۹]	توجه به امر عایق‌کاری سازه بیمارستان‌های صحرایی				۵
[۱۹]	توجه به امر مهار نشت آب و نفوذ گردن خاک و همچنین جانوران موذی از درزهای دیواره‌های بیمارستان‌های صحرایی	F2	ایزولاسیون		۶
[۱۹]	توجه به روش درزگیری و عایق‌کاری (اعم از بتن ریزی، جوشکاری، استفاده از ملات ماسه و سیمان و غیره) در ساخت بیمارستان‌های صحرایی				۷
[۲۹]	توجه به امر انتخاب نوع سامانه‌های تأسیساتی (اعم از گرمایشی، سرمایشی، الکتریکی و غیره) بخش بیماران و مجروهین در ساخت بیمارستان‌های صحرایی	F3	تهویه و سیستم سرمایشی و گرمایشی		۸
[۱]	توجه به امر انتخاب نوع سامانه‌های تأسیساتی (اعم از گرمایشی، سرمایشی، الکتریکی و غیره) بخش کادر درمانی در ساخت بیمارستان‌های صحرایی				۹
[۱]	توجه به امر انتخاب دستگاه‌های هواساز در ساخت بیمارستان‌های صحرایی				۱۰
[۲۹]	توجه به امر تخفین درست میزان آب سالم مورد مصرف، محل و مسیرهای تأمین آن‌ها، به منظور جوابگویی به کلیه نیازهای درمانی و بهداشتی پزشکان و مجروهان در ساخت بیمارستان‌های صحرایی				۱۱
[۲۹]	توجه به امر شبکه آبرسانی (نظیر حجم منبع، ارتفاع آن، نوع پمپ‌ها و لوله‌ها و اتصالات و شیرآلات) در ساخت بیمارستان‌های صحرایی	F4	شبکه آبرسانی		۱۲
[۱۰]	توجه به وجود شبکه آب آشامیدنی جهت برطرف نیاز بیماران و کارکنان در ساخت بیمارستان‌های صحرایی				۱۳
[۲۳]	توجه به امر طراحی سیستم دفع زباله در ساخت بیمارستان‌های صحرایی	F5	سیستم دفع زباله		۱۴
[۱۰]	توجه به محل دفع زباله در ساخت بیمارستان‌های صحرایی				۱۵
[۴]	توجه به امر طراحی سیستم فاضلاب در ساخت بیمارستان‌های صحرایی	F6	سیستم فاضلاب		۱۶
[۲۹]	توجه به محل دفع فاضلاب (نظیر تخلیه در رودخانه، سپتیک، چاه و غیره) در ساخت بیمارستان‌های صحرایی				۱۷
[۴]	توجه به امر طراحی برق اضطراری در ساخت بیمارستان‌های صحرایی	F7	سیستم برق		۱۸
[۲۹]	توجه به امر طراحی سیستم روشنایی و انتخاب نوع آلات روشنایی در بخش‌های مختلف بیمارستان در ساخت بیمارستان‌های صحرایی				۱۹

جدول (۳): ابعاد، عوامل و سنجه‌های الگوی ارزیابی تکامل فن آوری ساخت بیمارستان‌های صحرایی در دوران دفاع مقدس با در نظر گرفتن پدافند غیرعامل

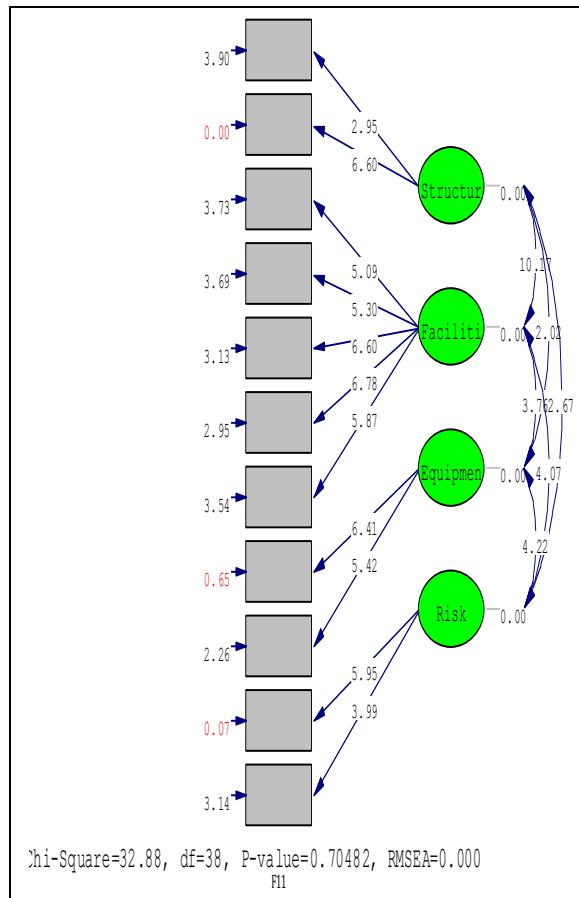
منبع	سنجه ارزیابی تکامل فن آوری ساخت بیمارستان‌های صحرایی	کد عامل	عامل ارزیابی	بعد ارزیابی	٪
[۱۰]	وجود دستگاه‌های رادیولوژی متحرک با دستگاه‌های ظهور و ثبوت بیمارستان‌های صحرایی	F8	تجهیزات اصلی	تجهیزات اصلی	۲۰
[۱۰]	وجود لوازم جراحی در بیمارستان صحرایی				۲۱
[۱۰]	وجود دستگاه‌های بیهوشی متحرک در بیمارستان صحرایی				۲۲
[۱۰]	وجود جعبه‌های بانک خون قابل حمل متحرک در بیمارستان صحرایی				۲۳
[۱۰]	وجود دستگاه‌های الکتروشوک متحرک در بیمارستان صحرایی				۲۴
[۱۰]	وجود دستگاه‌های استریلیزاسیون کوچک متحرک در بیمارستان صحرایی				۲۵
[۱۰]	وجود کیف‌های کمک‌های اولیه سبک در بیمارستان صحرایی	F9	تجهیزات جانبی	تجهیزات جانبی	۲۶
[۲۳ و ۲۲]	توجه به امر تأمین بودجه برای ساخت بیمارستان صحرایی				۲۷
[۳۳ و ۲]	توجه به تأمین هزینه‌های بیمارستان صحرایی برای عملیاتی ماندن و نگهداری از آن				۲۸
[۲۳ و ۲۲]	توجه به امر استثمار و اختنافی سازه در ساخت بیمارستان‌های صحرایی				۲۹
[۲۲ و ۲]	وجود سپر انفجاری در ساخت بیمارستان‌های صحرایی				۳۰
[۲۹ و ۲۲]	توجه به امر مکان یابی (در دید دشمن نبودن، دوری از مناطق پر ریسک مانند سیلاب، ریزش کوه و غیره) در ساخت بیمارستان صحرایی				۳۱
[۲۲ و ۱۰]	توجه به امر آمادگی شباهنروزی در فرآیند خدمترسانی و قابلیت پاسخگویی به نیازهای بیماران و پاسخگویی به نیاز شدید درمانی به جمعیت بسیار نیازمند به هنگام بحران	F10	ریسک مالی	ریسک مالی	۳۲
					۳۳

در ادامه، با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی مرحله اول مشخص می‌شود که آیا سنجه‌ها طراحی شده در هر سازه واقعاً می‌تواند سازه مورد نظر را بسنجد یا نه.



شکل (۲): مدل در حالت بارهای عاملی استاندارد شده متغیرها

شکل‌های (۱) و (۲) نشان می‌دهند که بارهای عاملی در حالت  $t$ -value، بزرگ‌تر از قدر مطلق عدد  $1/96$  و در حالت استاندارد بالاتر از  $0.5$  هستند. ازین‌رو مقادیر تمامی سنجه‌ها از برازش قابل قبولی برخوردار است.

شکل (۱): مدل در حالت اعداد معناداری  $t$ -Value متغیرها

نتیجهٔ آزمون	جدول (۵): نتایج آزمون نرمال بودن برای متغیرهای پژوهش						
	S-W	K-S	Sig	Sig	Kurtosis	Skewness	سنجهٔ متغیر
غیرنرمال	۰,۰۱۴	۰,۹۱۵	۰,۱۷۲	۰,۰۱۳۰	-۰,۱۵۲	-۰,۷۰۷	سازه
	۰,۰۰۰	۰,۸۱۳	۰,۰۰۰	۰,۰۲۵۶	-۱,۰۵۹	-۰,۷۳۲	تجهیزات
	۰,۰۰۳	۰,۸۹۱	۰,۰۰۲	۰,۰۱۹۸	-۱,۲۹۴	-۰,۲۲۷	رسک
نرمال	۰,۰۶۰	۰,۹۳۸	۰,۲۰۰	۰,۱۱۳	-۰,۴۵۴	-۰,۴۸۴	تأسیسات

### ۲-۳- آزمون فرض‌ها

آزمون فریدمن یک آزمون ناپارامتریک، معادل آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری (درون‌گروهی) است که از آن برای مقایسه میانگین رتبه‌ها در بین  $k$  متغیر (گروه) استفاده می‌شود. بر همین اساس در این بخش، برای آزمون برابری یا عدم برابری میانگین‌ها، از آزمون فریدمن استفاده شده است. نتیجه آزمون این بخش برای کلیه ابعاد چهارگانه و نتایج رتبه‌بندی سنجه‌های ارزیابی بیمارستان‌های صحرایی با توجه به نکات پدافند غیرعامل در جدول (۶) آورده شده است.

جدول (۶): سنجه‌های برازش مدل پژوهش

شاخص برازنده‌گی	دامنهٔ قابل‌پذیرش	مقدار حاصل	وضعیت
جذر میانگین مجذورات خطای تقریب (RMSEA)	برابر یا کمتر از ۰/۱	۰,۰	مناسب
برازش هنجار شده (NFI)	نزدیک به ۱	۰,۹۳	
برازش مقایسه‌ای (CFI)	نزدیک به ۱	۱	
برازنده‌گی فراینده (IFI)	نزدیک به ۱	۱	
برازنده‌گی نسبی (RFI)	نزدیک به ۱	۰,۸۹	
نیکویی برازش (GFI)	برابر یا بزرگ‌تر از ۰/۹	۰,۸۴	
نیکویی برازش تعديل‌یافته (AGFI)	برابر یا بزرگ‌تر از ۰/۹	۰,۷۳	

در جدول (۴) مشاهده می‌گردد، سنجه‌های برازش مدل پژوهش، همگی مناسب هستند. برای بررسی سؤالات و استفاده از آمار پارامتریک و ناپارامتریک در ابتدا از آزمون کلموگروف- اسمیرنوف<sup>۱</sup> (K-S) و شاپیرو- ولک<sup>۲</sup> (S-W) استفاده شده است که نتایج در جدول (۵) ارائه شده است.

جدول (۶): نتایج رتبه‌بندی سنجه‌های ارزیابی بیمارستان‌های صحرایی (با در نظر گرفتن معیارهای پدافند غیرعامل)

رتبه	کد سنجه	سنجه ارزیابی	رتبه
۲۰,۱۲	Q31	ضرورت توجه به امر مکان یابی (در دید دشمن نبودن، دوری از مناطق پر ریسک مانند سیلان، ریزش کوه و غیره) در ساخت بیمارستان صحرایی	۱
۱۹,۲۱	Q32	ضرورت توجه به امر آمادگی شباهنگروزی در فرآیند خدمت‌رسانی و قابلیت پاسخگویی به نیازهای بیماران و پاسخگویی به نیاز شدید درمانی به جمعیت سیار نیازمند به هنگام بحران	۲
۱۸,۷۹	Q4	ضرورت توجه به امر قابلیت تغییر مکان سازه‌های بیمارستان‌های صحرایی	۳
۱۸,۶۴	Q11	ضرورت توجه به امر تخفین درست آب سالم مورد مصرف، محل و مسیرهای تأمین آن‌ها، به منظور جوابگویی به کلیه نیازهای درمانی و بهداشتی پزشکان و مجروان در ساخت بیمارستان‌های صحرایی	۴
۱۸,۵۶	Q21	ضرورت وجود لوازم جراحی در بیمارستان صحرایی	۵
۱۸,۲۶	Q5	ضرورت توجه به امر عایق‌کاری سازه بیمارستان‌های صحرایی	۶
۱۸,۱۴	Q25	ضرورت وجود دستگاه‌های استریلیزاسیون کوچک متحرک در بیمارستان صحرایی	۷
۱۷,۷۷	Q23	ضرورت وجود جعبه‌های بانک خون قابل حمل متحرک در بیمارستان صحرایی	۸
۱۷,۶۷	Q6	ضرورت توجه به امر مهار نشت آب و نفوذ گردخاک و همچنین جانوران موذی از درزهای دیواره‌های بیمارستان‌های صحرایی	۹
۱۷,۵۹	Q26	ضرورت وجود کیفهای کمک‌های اولیه سبک در بیمارستان صحرایی	۱۰
۱۷,۴۸	Q24	ضرورت وجود دستگاه‌های الکتروشوک متحرک در بیمارستان صحرایی	۱۱
۱۷,۲۳	Q22	ضرورت وجود دستگاه‌های بیهوشی متحرک در بیمارستان صحرایی	۱۲
۱۷,۲۱	Q3	ضرورت توجه به امر استحکام سازه در ساخت بیمارستان‌های صحرایی	۱۳
۱۷,۱۱	Q2	ضرورت توجه به نوع سازه در ساخت بیمارستان‌های صحرایی اعم از بتنی، فلزی و غیره	۱۴
۱۷,۱۱	Q18	ضرورت توجه به امر طراحی برق اضطراری در ساخت بیمارستان‌های صحرایی	۱۵

<sup>1</sup>Kolmogorov-Smirnov (K-S)

<sup>2</sup>Shapiro-Wilk (S-W)

جدول (۶): نتایج رتبه‌بندی سنجه‌های ارزیابی بیمارستان‌های صحرایی (با در نظر گرفتن معیارهای پدافند غیرعامل)

رتبه	میانگین	عامل ارزیابی	بعد ارزیابی	سنجه ارزیابی	کد سنجه	رتبه
۱۶,۵۳	ریسک امنیتی	ریسک	ریسک	ضرورت توجه به امر استار و اختفای سازه در ساخت بیمارستان‌های صحرایی	Q29	۱۶
۱۶,۳۰	ریسک مالی	ریسک	ریسک	ضرورت توجه به امر تأمین بودجه برای ساخت بیمارستان صحرایی	Q27	۱۷
۱۶,۱۲	تجهیزات اصلی	تجهیزات	تجهیزات	ضرورت وجود دستگاه‌های رادیولوژی متحرک با دستگاه‌های ظهر و ثبوت بیمارستان‌های صحرایی	Q20	۱۸
۱۶,۰۰	ریسک امنیتی	ریسک	ریسک	ضرورت وجود سپر انفحاری در ساخت بیمارستان‌های صحرایی	Q30	۱۹
۱۵,۸۹	ساخت و زیباسازی سازه	سازه		ضرورت توجه به امر خاکبرداری و خاکبریزی در ساخت بیمارستان‌های صحرایی	Q1	۲۰
۱۵,۸۸	ریسک مالی	ریسک	ریسک	ضرورت توجه به تأمین هزینه‌های بیمارستان صحرایی برای عملیاتی ماندن و نگهداری از آن	Q28	۲۱
۱۵,۶۲	تهویه و سیستم سرمایشی و گرمایشی	تأسیسات	تأسیسات	ضرورت توجه به امر انتخاب نوع سامانه‌های تأسیساتی (اعم از گرمایشی، سرمایشی، الکتریکی و غیره) بخش بیماران و مجروحین در ساخت بیمارستان‌های صحرایی	Q8	۲۲
۱۵,۵۰	شبکه آبرسانی	تأسیسات	تأسیسات	ضرورت توجه به وجود شبکه آب آشامیدنی جهت برطرف نیاز بیماران و کارکنان در ساخت بیمارستان‌های صحرایی	Q13	۲۳
۱۵,۴۸	سیستم دفع زباله	تأسیسات		ضرورت توجه به محل دفع زباله در ساخت بیمارستان‌های صحرایی	Q15	۲۴
۱۴,۹۸	سیستم برق	تأسیسات		ضرورت توجه به امر طراحی سیستم روشنایی و انتخاب نوع آلات روشنایی در بخش‌های مختلف بیمارستان در ساخت بیمارستان‌های صحرایی	Q19	۲۵
۱۴,۶۱	تهویه و سیستم سرمایشی و گرمایشی	تأسیسات		ضرورت توجه به امر انتخاب دستگاه‌های هواساز در ساخت بیمارستان‌های صحرایی	Q10	۲۶
۱۴,۵۳	شبکه آبرسانی	تأسیسات	تأسیسات	ضرورت توجه به امر شبکه آب رسانی (نظری حجم منبع، ارتفاع آن، نوع پمپ‌ها و لوله‌ها و اتصالات و شیرآلات) در ساخت بیمارستان‌های صحرایی	Q12	۲۷
۱۴,۲۹	سیستم دفع زباله	تأسیسات		ضرورت توجه به امر طراحی سیستم دفع زباله در ساخت بیمارستان‌های صحرایی	Q14	۲۸
۱۴,۱۵	ایزولاسیون	سازه		ضرورت توجه به روش درزگیری و عایق کاری (اعم از بتون‌ریزی، جوشکاری، استفاده از ملات ماسه و سیمان و غیره) در ساخت بیمارستان‌های صحرایی	Q7	۲۹
۱۴,۱۵	سیستم فاضلاب	تأسیسات	تأسیسات	ضرورت توجه به محل دفع فاضلاب (نظری تخلیه در رودخانه، سپتیک، چاه و غیره) در ساخت بیمارستان‌های صحرایی	Q17	۳۰
۱۴,۰۵	سیستم فاضلاب	تأسیسات		ضرورت توجه به امر طراحی سیستم فاضلاب در ساخت بیمارستان‌های صحرایی	Q16	۳۱
۱۳,۰۳	تهویه و سیستم سرمایشی و گرمایشی	تأسیسات	تأسیسات	ضرورت توجه به امر انتخاب نوع سامانه‌های تأسیساتی (اعم از گرمایشی، سرمایشی، الکتریکی و غیره) بخش کادر درمانی در ساخت بیمارستان‌های صحرایی	Q9	۳۲

## ۴- نتیجه‌گیری

از جمله مهم‌ترین شاخص‌ها در طراحی بیمارستان‌های صحرایی کاهش مدت زمان انتقال مجروحین به مرکز درمان و همچنین ایمنی و امنیت بالای سازه جهت ایجاد آسایش مجروحین و بیماران در دوران درمان و نقاوت است. نتایج این تحقیق نشان داد ساخت بیمارستان‌های صحرایی با رعایت اصول پدافند غیرعامل در ساخت بنا و سازه و همچنین مکان‌یابی مناسب می‌تواند شاخص متوسط زمان انتقال مجروحین و درمان آن‌ها را در این قبیل مراکز درمانی ایمن بگویند. نتیجه حاصل شده، با نتایج پژوهش اصفریان‌جدی و قبادی (۱۳۹۵) همخوانی دارد [۱]. در همین راستا می‌توان به یکی از تجارب دوران دفاع مقدس در خصوص بیمارستان صحرایی خاتمالانبیاء<sup>(ص)</sup> در منطقه هورالهویزه در جبهه جنوب اشاره نمود.

جدول (۷): نتایج آزمون فریدمن

مقدار معنی‌داری (Asymp. Sig.)	درجه آزادی (df)	Chi-Square	تعداد
۰...۰۴	۳۱	۵۵,۹۹۸	۳۳

مقدار مجذور کای به دست آمده برابر با ۵۵,۹۹۸ است که در سطح خطای کمتر از ۰,۰۵ درصد قرار دارد ( $P < 0.05$ ). معنی‌دار بودن آزمون فریدمن در اینجا بدین معناست که رتبه‌بندی کل ابعاد سنجه‌های ارزیابی بیمارستان‌های صحرایی (بر اساس میانگین رتبه) از نظر خبرگان علمی-نظمی بمعناست و خبرگان رتبه‌بندی متفاوتی از سنجه‌های ارزیابی بیمارستان‌های صحرایی مرتبط با پدافند غیرعامل دارند.

نیازهای بیماران و پاسخگویی به نیاز شدید درمانی به جمعیت بسیار نیازمند به هنگام بحران از منظر پدافند غیرعامل بسیار ضروری بوده و می‌بایستی مورد توجه قرار داشته باشد.

(۳) سنجه «ضرورت توجه به امر قابلیت تغییر مکان سازه‌های بیمارستان‌های صحرایی» در زیرگروه عامل «ساخت و زیرسازی سازه» دارای سومین اولویت پدافندی بالا در میان کل سنجه‌های ارزیابی بیمارستان‌های صحرایی با در نظر گرفتن معیارهای پدافند غیرعامل است. از این‌رو این نتیجه حاصل می‌شود که بهره‌مندی از سازه‌های پرتال و تدوین روش‌ها و ملاحظاتی جهت فراهم نمودن قابلیت تغییر مکان سازه‌های بیمارستان‌های صحرایی از منظر پدافند غیرعامل بسیار ضروری بوده و می‌بایستی مورد توجه قرار داشته باشد.

(۴) سنجه «ضرورت توجه به امر تخمین درست میزان آب سالم مورد مصرف، محل و مسیرهای تأمین آن‌ها، بهمنظور جوابگویی به کلیه نیازهای درمانی و بهداشتی» در زیرگروه عامل «تأسیسات شبکه آبرسانی» دارای چهارمین اولویت پدافندی بالا در میان کل سنجه‌های ارزیابی بیمارستان‌های صحرایی با در نظر گرفتن معیارهای پدافند غیرعامل است. از این‌رو این نتیجه حاصل می‌شود که پایداری سیستم تأمین آبرسانی سالم و برآورد صحیح مقدار آب مصرفی در بیمارستان‌های صحرایی خصوصاً در موقع وجود تهدیدات بیوتوریسم، اقدام پدافندی بسیار حائز اهمیتی است. لذا باید با استفاده از اطلاعات آماری دقیق و بهره‌گیری از تجربیات افراد آگاه، میزان آب مورد نیاز به دقت تخمین زده شود، به‌طوری‌که جوابگوی کلیه نیازهای درمانی و بهداشتی پزشکان و مجروه‌جان باشد. همچنین باید حجم منابع ذخیر آبی، ارتفاع آن‌ها، نوع و جنس پمپ‌ها، لوله‌ها، اتصالات و شیرآلات بهدرستی و دقت انتخاب شود. در ضمن بهتر است فضاهای حساس (نظیر تأسیسات) در زیرزمین یا نهایتاً سطح همکف بیمارستان طراحی و بنا شوند.

(۵) سنجه‌های «ضرورت توجه به امر عایق‌کاری سازه و مهار نشت آب و نفوذ گردخواک و جانوران مژده» دارای بالاترین اولویت پدافندی در زیرگروه عوامل «ایزولاسیون سازه» می‌باشند. نتایج بررسی‌های میدانی بیمارستان‌های صحرایی ساخته شده در سال‌های نخستین دوران دفاع مقدس نیز مؤید این است که بیمارستان‌های با سازه فلزی، معمولاً مشکلات ایزولاسیون بیشتری دارند و بهتر است برای ساخت بیمارستان‌های صحرایی با در نظر گرفتن جنبه‌های پدافند غیرعامل در مناطق عملیاتی از سازه‌های بتونی استفاده شود چراکه در طی این روش، درزها با ملات سیمان کاملاً مسدود شده، سپس به ارتفاع مناسب بتن‌ریزی و بعد برای جلوگیری از نفوذ آب، عملیات قیر و گونی انجام گیرد. همچنین

به دلیل محدودیت زمان اصول پدافند غیرعامل در خصوص مکان‌گزینی و احداث این بیمارستان در نظر گرفته نشده و در منطقه جغرافیایی نامناسب، با خاک رملی و در تیررس دشمن بعضی بنا گردید. نتایج بررسی‌ها حاکی از این است که عدم توجه به این نکات مهم پدافند غیرعامل، علاوه بر ایجاد اختلال در روند درمان مجوهین در زمان بارش باران، باعث شهادت بخشی از کادر درمان آن در عملیات خیر باوجود رشدات‌های فراوان آن‌ها گردید[۱].

از آنجایی که بررسی نقاط قوت و ضعف این بیمارستان‌ها از حیث اصول پدافند غیرعامل و خصوصاً نوع سازه‌های آن‌ها برای ساخت مراکز درمانی صحرایی کارا در آینده، اهمیت دارد، لذا تحقیق حاضر به شناسایی و اولویت‌بندی ابعاد، عوامل و سنجه‌های اثرگذار در ساخت بیمارستان‌های صحرایی با در نظر گرفتن جنبه‌های پدافند غیرعامل (مطالعه موردی دوران دفاع مقدس) پرداخته و طی آن روند توسعه بیمارستان‌های صحرایی دوران هشت سال دفاع مقدس مطالعه و ویژگی‌های پدافندی آن‌ها احصاء گردید. برای این منظور از روش معادلات ساختاری با بهره‌مندی از نرم‌افزار آماری SPSS و آزمون ناپارامتریک فریدمن استفاده شد. نتایج رتبه‌بندی سنجه‌های ارزیابی بیمارستان‌های صحرایی با در نظر گرفتن معیارهای پدافند غیرعامل، حاکی از آن است که:

(۱) سنجه «ضرورت توجه به امر مکان‌یابی و مکان‌گزینی (در دید و تیر دشمن نبودن، دوری از مناطق پر ریسک مانند سیلاب، ریزش کوه و غیره)» در زیرگروه عامل «ریسک امنیتی» دارای بالاترین اولویت پدافندی در میان کل سنجه‌های ارزیابی بیمارستان‌های صحرایی با در نظر گرفتن معیارهای پدافند غیرعامل است. از این‌رو این نتیجه حاصل می‌شود که مکان‌یابی و مکان‌گزینی مهم‌ترین سنجه در ارتقای ضریب پدافندی بیمارستان‌های صحرایی محاسبه می‌شود و این امر در صورت اجرای صحیح می‌تواند شاخص متوسط زمان انتقال مجوهین و درمان آن‌ها را نیز در این قبیل مراکز درمانی ایمن بهبود دهد.

(۲) سنجه «ضرورت توجه به کسب آمادگی شبانه‌روزی در فرآیند خدمت‌رسانی و قابلیت پاسخگویی به نیازهای بیماران و پاسخگویی به نیاز شدید درمانی به جمعیت بسیار نیازمند به هنگام بحران» در زیرگروه عامل «ریسک امنیتی» دارای دومین اولویت پدافندی بالا در میان کل سنجه‌های ارزیابی بیمارستان‌های صحرایی با در نظر گرفتن معیارهای پدافند غیرعامل است. نتیجه حاصل شده، با نتایج پژوهش آتش‌پنجه و همکاران (۱۳۹۵) همخوانی دارد[۲۳]. لذا تدوین روش‌ها و ملاحظاتی جهت توجه به کسب آمادگی شبانه‌روزی در فرآیند خدمت‌رسانی و قابلیت پاسخگویی به

غیره» دارای بالاترین اولویت پدافندی در زیرگروه عامل «تأسیسات شبکه فاضلاب» می‌باشند. ازین‌رو این نتیجه حاصل می‌شود که بهتر است از فاضلاب‌های سپتیک‌تانک در طراحی و ساخت بیمارستان‌های صحرایی (خصوصاً بیمارستان‌های صحرایی فعال در حوزه ش.م.) استفاده شود چراکه فاضلاب‌های بیمارستانی بسیار خطناک بوده و مملو از مواد سمی و عفونی است و در صورت ورود به طبیعت می‌تواند به آب‌های زیرزمینی و سطحی نفوذ کرده و مشکلات زیست‌محیطی را ایجاد نماید که این امر نیز به نوبه خود علاوه بر تهدید ساکنان بومی، در صورت طولانی بودن زمان بحران و جنگ و لزوم خدمت‌دهی بیمارستان صحرایی در درازمدت برای کادر درمان و مجرحین نیز آسیب‌هایی جدی را به همراه خواهد داشت.

از جمله پیشنهادها برای تحقیقات آتی می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

(۱) پژوهشی مروری در خصوص بیمارستان‌های صحرایی در دوران بحران‌های غیرجنگی (نظیر Covid-19، وقوع زلزله، طوفان و غیره) انعام گردد. چراکه این قبیل بیمارستان‌ها و سازه‌های آن‌ها عموماً در شرایط غیرجنگی طراحی و استفاده می‌شوند؛ لذا ملاحظات و خطرات ناشی از جنگ همانند خطرات ناشی از انفجار و مسائلی از قبیل الزام به در نظر گرفتن استقرار وجود ندارد و می‌توان آن‌ها را در مکان‌های عمومی همانند ورزشگاه‌ها و مدارس دایر و تجهیز کرد. لذا بهتر است اولویت‌های پدافندی تجهیزاتی و سازه‌ای در این نوع بیمارستان‌ها مورد بررسی مجزا قرار گیرد.

(۲) پژوهشی در خصوص بررسی، شناسایی و اولویت‌بندی تخصصی ریسک‌های موجود در ساخت بیمارستان‌های صحرایی با در نظر گرفتن جنبه‌های پدافند غیرعامل انجام گیرد. چراکه شناسایی تخصصی این قبیل ریسک‌ها می‌تواند زیان ناشی از آن‌ها را در ساخت بیمارستان‌های صحرایی با در نظر گرفتن جنبه‌های پدافند غیرعامل در صحنه‌های نبرد آینده کاهش دهد.

## ۵- مراجع

[۱] اصغریان‌جدی، احمد، قبادی، مهناز، «بیمارستان صحرایی ضد انفجار در ایران (تجلي پاره‌گی دانش طب و مهندسی نظامی در پشتیبانی درمانی مجروحان)»، نشریه صفة، سال ۲۶، شماره ۷۴، صفحات ۱۲۷-۱۵۰، ۱۳۹۵.

[۲] طهماسبی پور، امیرهوشنگ، «سیر تحول بیمارستان صحرایی در دفاع مقدس»، مطالعات دفاع مقدس، سال ۱۲، شماره ۳، صفحات ۳۰۰-۳۹۲.

[۳] M. R. Firouzkouhi, "Experiences of the civilian Iranian operating room nurses: A historical survey of the Iran-Iraq," Journal of nursing and midwifery sciences, pp. 41-51, 2016.

[۴] نوروزی، محمدتقی، فرهنگ دفاعی امنیتی، تهران، انتشارات ستا، ۱۳۸۵.

[۵] محمدرزازد، فیض‌الله، بهداری در رزم، تهران، ستاد مشترک سپاه، ۱۳۸۶.

[۶] Ahmad-Khan, Nadeem; Ahmed, Sirajuddin; Vambol, Sergij; Vambol, Viola, "Field hospital wastewater treatment scenario," Ecological questions, vol. 30(3), pp. 57-69, 2019.

روی قیر و گونی باید حدود ۲۰ سانتی‌متر ماسه بادی ریخته شده و سپس خاک‌ریزی و استثمار انجام گیرد.

(۶) سنجه «ضرورت توجه به امر طراحی برق اضطراری در ساخت بیمارستان‌های صحرایی» دارای بالاترین اولویت پدافندی در زیرگروه عوامل «تأسیسات شبکه برق» است. امروزه این امر به دلیل روند فزاینده تهدیدات حملات سایبری و خرابکاری صنعتی از اهمیت بیشتری در مقایسه با سایر اقدامات پدافند غیرعامل برخوردار شده است. ازین‌رو این نتیجه حاصل می‌شود که بیمارستان‌های صحرایی نیازمند شبکه برق اضطراری و سامانه‌های منبع تغذیه بی‌وقفه هستند. همچنین در این خصوص می‌بایستی انتخاب ژنراتورها به دقت انجام شده و مقدار برق مورد نیاز نیز به درستی تخمین زده شود.

(۷) سنجه «استثمار و اختفای سازه» در زیرگروه عوامل «ریسک امنیتی» و نیز سنجه «خاکبرداری و خاکریزی» در زیرگروه عوامل «ساخت و زیرسازی سازه» دارای اولویت‌های پدافندی نسبتاً بالاتری می‌باشند. ازین‌رو این نتیجه حاصل می‌شود که یکی از مسائل مهمی که در ساخت بیمارستان‌های صحرایی نظامی با در نظر گرفتن جنبه‌های پدافند غیرعامل، اهمیت دارد مسئله استثمار و اختفای سازه و نیز فرآیند خاکبرداری و خاکریزی اصولی است. بهبیان دیگر در کنار توجه به اصول استثمار و اختفای، ماشین‌آلات مورد استفاده، تراکم خاک، نحوه خاک‌ریزی و ارتفاع آن از جمله موارد مهم در حوزه پدافند غیرعامل است. ازین‌رو در این خصوص در کنار توجه به استثمار و اختفای سازه، نه تنها باید ارتفاع خاک گیاهی<sup>۱</sup> در نظر گرفته شود، بلکه زیرسازی مناسب، پر کردن چاهها و چاله‌های طبیعی و بهطور کلی آماده‌سازی زمین موردنظر باید مورد بررسی قرار گیرد.

(۸) سنجه «ضرورت توجه به امر انتخاب دستگاه‌های هواساز» دارای اولویت پدافندی نسبی بالا در زیرگروه عوامل «تأسیسات تهویه و سیستم سرمایشی و گرمایشی» است. این امر در اواخر دوران دفاع مقدس به دلیل احتمال بالای تک‌شیمیایی دشمن در کنار الزام به تصویبه هوا و مهار شیوع عفونت و بیماری اهمیت زیادی داشت. علاوه بر این عوامل، امروزه به دلیل روند فزاینده تهدیدات حملات سایبری و خرابکاری صنعتی از اهمیت بیشتری در مقایسه با سایر اقدامات پدافند غیرعامل برخوردار شده است. ازین‌رو این نتیجه حاصل می‌شود که بیمارستان‌ها باید به دستگاه‌های هواساز دارای فیلترهای شیمیایی دردار و موج‌گیر مجهز باشند. همچنین نصب آن باید درجایی باشد که به دور از حملات دشمن و دور از نور خورشید باشد.

(۹) سنجه‌های «ضرورت توجه به امر طراحی شبکه فاضلاب و نیز توجه به محل دفع آن (نظیر تخلیه در رودخانه، سپتیک، چاه و

<sup>۱</sup>. خاک سطح زمین تا عمق مشخصی که گیاه سطحی در آن می‌رویند.

- [۱۹] حسینی، بهشید، "ازیایی ساختاری بیمارستان‌های صحرایی بر اساس تحلیل تجرب انجام شده در زمان جنگ"، شهر این، سال ۱، شماره ۳، صفحات ۱-۱۶. ۱۳۹۷
- [۲۰] فرجی، ملائی؛ امین، آزاد؛ عظیمی، آزاد؛ تکنیک‌های پدافند غیرعامل در تأسیسات شهری، مجموعه مقالات سومین همایش پدافند غیرعامل، دانشگاه ایلام، ۱۳۹۰.
- [۲۱] A. Pourzangbar, A. Saber Gharamaleki, M. Barzegar, N. Payami, Y. Alizadeh, J. Ghasami, and S. Johari, "The Study of mechanical and electronic installation requirements based on passive defense approach (Case study: Tabriz Central Library)," European Online Journal of Natural and Social Sciences: Proceedings, 4(3 (s)), pp-1, 2015.
- [۲۲] حسینی، بهشید؛ کاملی، محسن، "معیارهای پدافند غیرعامل در طراحی معماری ساختمان‌های جمعی شهری"، معماری و شهرسازی آرمان شهر، سال ۸، شماره ۱۵، صفحات ۲۷-۳۹. ۱۳۹۱
- [۲۳] آتش‌ینجه، حجت‌الله؛ دستداده، فرشاد؛ پربین، زهرا، "بررسی بیمارستان‌های صحرایی از منظر پدافند غیرعامل"، کنفرانس ملی پدافند غیرعامل و توسعه پایدار، تهران، ۱۳۹۵
- [۲۴] صفوی‌همایی، سیدمحمد‌هدی؛ حسینی، سیدبهشید؛ عندليب، علیرضا، "ازیایی ملاحظات پدافند غیرعامل در طراحی ساختمان‌های مسکونی پایدار در برابر تهدیدات نظامی"، راهبرد، سال ۸۶ شماره ۲۷، صفحات ۱۲۹-۱۵۸. ۱۳۹۷
- [۲۵] Sh. Nourighadam, Z. Ghaffarzadeh, E. Shakeri, S. Hosseinpoor, "Evaluation of Urmias Imam Khomeini Hospital regarding passive defense criteria in 2017," Journal of Clinical Research in Paramedical Sciences, vol. 7(2), pp. 86-94, 2018.
- [۲۶] خضری، سلیمان، "ملاحظات طراحی فرم بیمارستان از منظر پدافند غیرعامل"، نشریه گروه معماری دانشگاه زنجان، سال ۱، شماره ۲، صفحات ۶۱-۷۳. ۱۳۹۷
- [۲۷] A. Mousavi, M. Taghvaei, and M. R. Vasilii, "Location decisions for health villages based on passive defense Approach: A case study for Isfahan province," Iran. International Conference on Industrial Engineering & Sustainable Management, Lanjan, Iran, 2018.
- [۲۸] کامران، حسن؛ امینی، داود؛ حسینی امینی؛ حسن، "کاربرد پدافند غیرعامل در برنامه‌ریزی مسکن شهری"، مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، سال ۴، شماره ۱۵، صفحات ۷۵-۸۸. ۱۳۹۱
- [۲۹] حسینی، بهشید، طراحی در بحران مراکز درمانی صحرایی، تهران: نشر صری، ۱۳۸۶
- [۳۰] فرزادپناش، محمد رضا، کی نژاد، محمدمعلی، پیربابایی، محمد تقی و عسگری، علی، "ازیایی و تحلیل ابعاد و مؤلفه‌های تاب آوری کلان شهر تبریز". معماری و شهرسازی (هنرهای زیبا)، سال ۱۸، شماره ۳، صفحات ۳۳-۴۲. ۱۳۹۲
- [۷] Zainal-Deen, N.; Al-Sharafi, Amr; Abdalla, Mohamed; Mushtaha, Mohammed; Mohamed, Ahmad; Saleem, Sana; Nofal, Yazan; AL-Naimi, Abdolla, "Prevalence of depression and anxiety among male patients with covid-19 in lebsayyer field hospital," Qatar medical journal, pp. 141-155, 2021.
- [۸] Chaudhary, Mihir; Howell, Eric; Ficke, James; wortman, Laura; Benton, Grace; Deol, Gurmehar, "Caring for patients at a COVID-19 field hospital," Society of Hospital Medicine, vol. 6(5), pp. 1-3, 2021.
- [۹] J. Valdenebro, F. Gimena, and J. Lopez, "The Transformation of a trade fair and exhibition center into a field hospital for covid-19 patient via multi-utility tunnels," Tunneling and underground space technology, vol. 113(4), pp. 1-8, 2021.
- [۱۰] حسین‌پور، شهرام، "شناسایی فرصت‌های کاربری خودروهای تجاری سبک در توسعه درمانگاه‌های سیار پژوهشی". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنمای مرادی، محمدعلی. دانشگاه تهران، ۱۳۹۴
- [۱۱] V. Westhuizen, N. Hussey, M. Zietsman, N. Saldulker, K. Manning, J. A. Dave, and B. Bulajic, "Low mortality of people living with diabetes mellitus diagnosed with covid-19 and managed at a field hospital in western cape province", SAMJ Research, vol. 111(10), pp. 960-967, 2021.
- [۱۲] M. Tabassi and H. Naseri, "Recognition of the architecture of safavid caravanserais from the view of passive defense," The 54th International Conference of the Architectural Science Association, Iran, 2020.
- [۱۳] ملکی، سعید؛ محلی، یوسف، "بررسی و تحلیل آسیب‌پذیری سازه‌ای بیمارستان‌ها از منظر تهدیدات پدافند غیرعامل با استفاده از تکنیک FAHP (نمونه موردی: شهر درفول)"، پدافند غیرعامل، سال ۸، شماره ۳، صفحات ۶۵-۷۶. ۱۳۹۶
- [۱۴] پیش‌نویس مقررات ملی ساختمان در پدافند غیرعامل (بحث، ۲۱). ۱۳۹۲
- [۱۵] ارزانی‌مقانی، وحیده، "طراحی بیمارستان متحرک صحرایی"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنمای حیدری، شاهین، دانشگاه تهران، ۱۳۹۲
- [۱۶] عراقی‌زاده، "نقش سازه‌های مستحکم بیمارستانی در فعالیت‌های پژوهشی و کاهش آمار شهدا در دفاع مقدس"، مجله پژوهشی کوثر، سال ۶ شماره ۳، صفحات ۱۴۶-۱۳۹. ۱۳۸۰
- [۱۷] عسگری، مسعود؛ میرزاپی، محمد؛ سوادکوهی فر، ساسان، "بررسی بیمارستان‌های صحرایی ش.م.ه از منظر پدافند غیرعامل"، پدافند غیرعامل، سال ۴، شماره ۴، صفحات ۲۱-۳۵. ۱۳۹۱
- [۱۸] غنجال، علی؛ عامروین، احمد؛ بهروزی‌نژاد، ناصر؛ متقی، منیره، "بیمارستان‌های صحرایی دوران جنگ عراق علیه ایران". طب نظامی، سال ۶، شماره ۲، صفحات ۱۴۳-۱۴۲. ۱۳۸۳، ۱۵۲

# **Identifying and Prioritizing Effective Dimensions, Factors and Indexes in the Construction of Field Hospitals, Taking into Account Aspects of Passive Defense (Case Study: Field Hospitals During the Holy Defense Era)**

M. Abbasian\*, S. Shapoorian

## **Abstract**

One of the most important challenges at the time of war is the timely treatment of the war wounded and avoiding the reduction of combat power, which is usually solved by building field hospitals. The armed forces of the Islamic Republic of Iran gained valuable experience in the construction of field hospitals during the sacred defense period. The location and construction of these buildings along with the innovation, initiative and scientific creations of the fighters of Islam has developed. From the establishment of a tent or the construction of a roofed frame for relief in the beginning of the war, it turned into the construction of explosion-proof field hospitals with concrete structures camouflaged deep in the ground. So that by doing these creations, the index of "average time to send the wounded to medical centers" which was 14 days in the First World War, three days in the Second World War and 12 hours in the Vietnam War; After the construction of well-equipped and safe hospitals in the closest distance from the front line, it was reduced to three hours. This indicator was reduced to one hour with the construction of Imam Sajjad (a.s.) field hospital in Faw front (Valfajre 8) and to less than half an hour at the end of the war with the construction of numerous centers. Of course, due to reasons such as time constraints, along with the severe lack of specialized tools and equipment for the construction of field hospitals, some of the principles of passive defense are ignored in the selection and construction of these valuable structures. Because it is important to examine the strengths and weaknesses of these hospitals and especially the types of their structures, taking into account aspects of passive defense to build better field medical centers in the future; Therefore, the current research has identified and prioritized the effective dimensions, factors and indexes in the construction of field hospitals, taking into account the aspects of passive defense. For this purpose, the method of structural equations was used with SPSS software and Friedman's non-parametric test. The ranking results of field hospitals evaluation criteria, taking into account passive defense criteria, indicate that the criterion "the need to pay attention to the issue of location" in the security risk subgroup, as well as the criterion "the need to pay attention to the ability to change the location of field hospital structures" in the construction risk subgroup and structural infrastructure have the highest priority with an average rating of 20.12 and 18.79, respectively. At the end, suggestions were made for building more qualitative field medical centers by considering aspects of passive defense in future battle scenes.

**Key Words:** *Field Hospital, Passive Defense, Metal Structures, Concrete Structures, Sacred Defense*