

## بررسی و معرفی ساختار فضایی معماری بیمارستان‌های صحرایی

غلامرضا میرزایی<sup>۱</sup>، ساسان سوادکوهی فر<sup>۲</sup>، سید بهشید حسینی<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۱/۲۰

تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۳/۲۰

### چکیده

هر کشوری که به مسائل دفاعی نیندیشد، محکوم به نابودی است زیرا موجب کاهش قدرت آن کشور در مقابل سایر کشورهای قوی خواهد شد. از جمله راهکارها جهت تقویت و ایمن ساختن مؤلفه‌های قدرت، پرداختن هر چه بیشتر و بهتر به مسئله پدافند غیرعامل است. یکی از اولویت‌های بحث‌های پدافند غیرعامل علی‌الخصوص در حوزه طراحی معماری، بحث مربوط به طراحی معماری بیمارستان‌های صحرایی سیار و امن جهت خدمات‌دهی به مجروحین در زمان بحران می‌باشد.

بیمارستان صحرایی (سیار و امن) نوعی از بیمارستان است که در زمان بحران مورد استفاده قرار می‌گیرد. این بیمارستان‌ها، هم در شهرها به عنوان پشتیبان برای بیمارستان‌های شهری و هم در منطقه عملیاتی به عنوان واحد درمانی موقت به کار می‌روند. بیمارستان‌های صحرایی با هدف اصلی ارائه خدمات درمانی اولیه و نجات مصدومان حوادث، حداکثر تا سطح ارائه خدمات جراحی در حد متوسط کاربری دارند. یکی از تفاوت‌های عمده میان یک بیمارستان صحرایی و سایر ساختمان‌ها، در استفاده بهینه از حداقل سطح و حجم است و اینکه بیمارستان صحرایی به مثابه یک کانال و مجرا می‌باشد و مجروحین در صورت نیاز به مداوای بیشتر به مراکز درمانی مجهزتر اعزام می‌گردند. اندازه و مقدار فضاهای بیمارستان صحرایی باید بگونه‌ای باشد که استفاده‌کنندگان از آن در زمان حملات شدید بتوانند فعالیت‌های روزمره و برنامه‌ریزی شده خود را در حداقل فضا و با راندمان قابل قبول انجام دهند. این فضاها لازم است که جوابگوی نیازهای عملکردی برای بلندمدت باشند.

در این مقاله هدف آن است که با بررسی و معرفی ساختار فضایی معماری بیمارستان‌های صحرایی سیار و امن، این فضاها شناسایی شده و الزامات طراحی معماری آن‌ها استخراج گردد. تا زمانی که این ساختار با توجه به شرایط تهدیدات و اصول پدافند غیرعامل استخراج نگردد، کارهای انجام‌شده در این زمینه ناقص بوده و جوابگوی نیازها نمی‌باشد.

در این پژوهش از روش تحقیقی توصیفی-تحلیلی و از ابزار تحقیق کتابخانه‌ای و اینترنتی و همچنین نظرات و تجربیات خبرگان استفاده شده است.

**کلیدواژه‌ها:** بیمارستان صحرایی سیار و امن، معماری، فضا، پدافند غیرعامل

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی پدافند غیرعامل mirzaei\_217@yahoo.com - نویسنده مسئول

۲- مربی و عضو هیئت علمی دانشگاه جامع امام حسین(ع)

۳- استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه هنر hoseniseyedbehshid@yahoo.com

## مقدمه

در طول تاریخ زندگی بشر، همگام و هماهنگ با رشد و پیشرفت فناوری، روش‌ها، قواعد و اصول جنگ - با توجه به امکانات و توانمندی‌ها و دانش آن جامعه - دچار تغییر و تحول اساسی گردیده است. جنگ‌ها در جهان امروز بر خلاف گذشته، از ابعاد و پیچیدگی و خشونت بیشتری برخوردارند. کیفیت سلاح‌ها، پیچیدگی تکنیک‌ها، توسعه جنگ به اعماق سرزمین کشورها، حملات هوایی و موشکی، بمباران‌های سنگین و انهدام منابع حیاتی و جنگ شهرها از جمله خصوصیات بارز جنگ‌های امروزی است.

یکی از مهم‌ترین جوانبی که جهت آمادگی رویارویی با چنین حوادثی باید به آن پرداخته شود فراهم نمودن امکانات پزشکی و بهداشتی مناسب جهت رسیدگی به مصدومان و درمان مجروحین ناشی از این حوادث است. در اکثر موارد، بهره‌برداری از بیمارستان‌های مرسوم، به دلیل دوری از محل حادثه، آسیب‌دیدگی مجموعه‌های بیمارستانی، غیر ایمن بودن ساختمان‌ها و نیازها و فوریت‌های پزشکی ممکن نیست. یک راه‌کار مناسب برای فراهم کردن امکانات درمانی در مقابله با این حوادث و تهدیدات، احداث بیمارستان‌های امن در زمان صلح و قبل از بحران و استفاده از بیمارستان‌های سیار در زمان حین و بعد از وقوع بحران می‌باشد [۱۹]. در این راستا با رعایت اصول پدافند غیرعامل می‌توان خسارات جانی و مالی را به حداقل رساند و خدمات درمانی را بدون وقفه انجام داد. این اصول شامل: ایفای نقش امدادی در شرایط بحران، مکان‌یابی، حفظ تداوم خدمت رسانی، حفظ کارکرد زیرساخت‌های بیمارستان، تبدیل بیمارستان به فضای امن یا پناهگاه، ایجاد کارکرد دوگانه برای بیمارستان صحرایی و... می‌باشد.

## بیان مسئله

جنگ‌ها در جهان امروز برخلاف گذشته، از ابعاد و پیچیدگی و خشونت بیشتری برخوردارند. کیفیت سلاح‌ها و توسعه جنگ به اعماق سرزمین کشورها، حملات هوایی و موشکی، بمباران‌های سنگین و انهدام منابع حیاتی، و جنگ شهرها از جمله خصوصیات بارز جنگ‌های امروزی است به طوری که تلفات غیرنظامیان در جنگ‌های اخیر ۸۰٪ و نظامیان فقط ۲۰٪ بوده است.

هدف قرارگیری مردم عادی و شهروندان در زمان جنگ به دلایل متعددی صورت می‌گیرد که تعدادی از آن‌ها بدین قرارند:

- ۱- تضعیف روحیه مردم طرف مقابل از طریق ایجاد ترس و رعب و در نتیجه، کوتاه کردن زمان جنگ
  - ۲- کاهش آستانه مقاومت ملی و تلاش در جهت وادار کردن طرف مقابل برای انجام مذاکرات صلح و پایان دادن به جنگ
- هدف قرار گرفتن بیمارستان‌های شهری و صحرایی در دفاع مقدس ۸ ساله (سه بیمارستان در تهران، بیمارستان سردشت، بیمارستان

ملایر، بیمارستان میانه و ۵ بیمارستان صحرایی)، بیمارستان‌های عراق در جنگ دوم خلیج فارس، بیمارستان‌های جنوب لبنان در جنگ ۳۳ روزه در سال ۲۰۰۶ (بیمارستان شهر بعلبک)، و بیمارستان‌های غزه در جنگ ۲۲ روزه در سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ (القدس، الوفا (تخصصی کودکان)، شهدا و الشفا)، نیاز به بیمارستان امن را دو چندان می‌کند.

در چنین شرایطی است که مسئله رسیدگی و درمان به موقع مجروحان و امدادسانی به مردم در شرایط بحران بیش از پیش روشن می‌گردد. یکی از راهکارهای رسیدن به این مهم، توجه به بحث طراحی و ساخت بیمارستان‌های صحرایی امن و سیار با الزامات پدافند غیرعامل می‌باشد.

در دفاع مقدس و زلزله‌های رودبار و بم، شرایط بحران تجربه شد و بیمارستان‌هایی نیز طراحی و اجرا گردید و پس از آن نیز تحقیقات و نوآوری‌هایی صورت گرفت که در بحث بیمارستان‌های سیار در حد اورژانس و در بحث بیمارستان جنگی در حد بیمارستان‌های صحرایی دفاع مقدس پیش رفته است ولی علی‌رغم این تلاش‌ها و زحمات، پیشرفت‌های به‌وجود آمده جوابگوی زمان حال و تا حدودی آینده نمی‌باشد.

بر این اساس، پژوهش حاضر با هدف بررسی و معرفی ساختار فضایی بیمارستان‌های صحرایی سیار و امن با لحاظ الزامات پدافند غیرعامل تهیه شده تا چارچوبی مفید جهت طراحی معماری بیمارستان صحرایی متناسب با نیاز روز فراهم شود.

## ضرورت و اهمیت تحقیق

با توجه به اینکه ایران از ۴۰ عامل بحران‌زا بیش از ۳۱ مورد را داراست و همچنین کماکان در معرض تهدید کشورهای غربی قرار دارد، طراحی بیمارستان صحرایی مناسب جهت مقابله با این تهدیدات، امری ضروری به نظر می‌رسد.

قوانین ژنو به طور واضح و مشخص حمله به غیر نظامیان و مراکز شهری را ممنوع اعلام می‌کند ولی متأسفانه این قوانین همواره نقض شده و غیرنظامیان بیشترین آمار کشته‌شدگان را در جنگ‌های اخیر به خود اختصاص داده اند که نمونه بسیار واضح آن در جنگ عراق بر علیه ایران، جنگ ۳۳ روزه لبنان، ۲۲ روزه و ۸ روزه غزه و ... متبلور شد. در نتیجه در جنگ‌ها، هیچ‌گونه تضمینی برای رعایت کنوانسیون‌های بین‌المللی وجود نداشته و طرف مهاجم در صورتی که احساس کند جنگ به درازا خواهد کشید و به سمت فرسایشی شدن پیش خواهد رفت، از هیچ اقدامی جهت پایان بردن جنگ به نفع خود روی گردان نخواهد بود.

بر مبنای استراتژی تهاجم «واردن»، حمله به زیرساخت‌ها در حلقه سوم و حمله به جمعیت مردمی و اراده ملی و جنگ روانی در حلقه

### سؤالات و فرضیات

- پرسش اصلی در اینجا همان سوال آغازین است که عبارت است از: ساختار فضایی معماری بیمارستان صحرایی با رویکرد پدافند غیرعامل کدامند؟
- همچنین سوالات فرعی ذیل مطرح می‌باشند:
- ۱- فضاهای مورد نیاز بیمارستان صحرایی سیار و ثابت (امن) کدام است؟
  - ۲- نقاط آسیب‌پذیر و بحرانی طرح به خصوص در بیمارستان امن، کدامند؟

### فرضیه‌های تحقیق

- مؤلفه‌های زیر که هر یک دارای شاخص‌هایی می‌باشند در ساختار فضایی معماری بیمارستان صحرایی موثرند:
- ۱- مکان‌یابی و جانمایی منطقه محل احداث بیمارستان صحرایی
  - ۲- میزان ورودی مجروحین و مصدومین
  - ۳- برنامه فیزیکی بیمارستان صحرایی
  - ۴- زون‌بندی فضاها
  - ۵- همسایگی و همجواری‌های بیمارستان صحرایی نسبت به عوارض طبیعی و مصنوعی
  - ۶- سازه بیمارستان صحرایی
  - ۷- مبادی ورودی و خروجی‌های اصلی و اضطراری بیمارستان صحرایی
  - ۸- سیستم‌های هواساز و ایزولاسیون در برابر آلاینده‌های بیمارستان صحرایی
  - ۹- فیلتراسیون، تأسیسات الکتریکی و مکانیکال بیمارستان صحرایی
  - ۱۰- منابع ذخیره انرژی (سوخت فسیلی)، آب و برق اصلی و اضطراری

### تعریف عملیاتی متغیرها

#### بیمارستان امن<sup>۱</sup>

بیمارستانی که بتواند در شرایط بحرانی، بدون آسیب دیدن و یا تخریب بر اثر انواع تهدیدات، به کار پذیرش و درمان مجروحین و بیماران ادامه دهد. در واقع بیمارستان امن نوعی پناهگاه درمانی است که شرایط بستری شدن و درمان را به دور از تهدیدات بیرونی در هنگام بحران امکان‌پذیر می‌سازد [۲].

#### بیمارستان سیار<sup>۲</sup>

بیمارستان سیار یک مجموعه ارائه‌دهنده خدمات بهداشتی و درمانی

چهارم قرار دارند که می‌توان بیمارستان‌ها را نیز جزء حلقه سوم به حساب آورد.

لذا جهت مقابله با این تهدید، نیاز به طراحی آنها متناسب با شرایط روز می‌باشد تا از آسیب‌پذیری احتمالی پیشگیری به عمل آید.

در کشور ما سابقه و تجربه مناسب جهت طراحی و احداث بیمارستان شهری وجود داشته و دارد، ولی سوابق طراحی و احداث بیمارستان صحرایی اندک بوده و متناسب با تهدیدات و فناوری‌های روز نیست.

از طرفی طراحی بیمارستان صحرایی شرایط متفاوتی دارد چون عملکرد این بیمارستان‌ها با بیمارستان عادی متفاوت بوده و طراحی و ساختار فضایی آن نیز فرق دارد. اینگونه بیمارستان‌ها بعضی مواقع جهت مقابله با تهدیدات نظامی ساخته می‌شوند (بیمارستان امن) و بعضی مواقع جهت مقابله با تهدیدات طبیعی مانند زلزله، سیل و ... ساخته می‌شوند (بیمارستان سیار). در طراحی بیمارستان صحرایی باید شرایط مناسب زیستی جهت اقدامات درمانی در آن فراهم گردد.

بر این اساس اهمیت و ضرورت پژوهش جهت بررسی و معرفی ساختار فضایی معماری طراحی بیمارستان صحرایی بیش از پیش آشکار می‌شود.

### اهداف تحقیق

در رابطه با اهداف تحقیق در خصوص بیمارستان صحرایی ثابت و سیار می‌توان به طور خلاصه به موارد ذیل اشاره نمود:

با توجه به احتمال تهدیدات و خطرات آتی و به‌وجود آمدن بحران‌های طبیعی و غیرطبیعی، نیاز به طراحی برخی اماکن جهت مقابله با آثار بحران می‌باشد. علاوه بر بلایای طبیعی که گاهاً خسارات جانی شدید و غیرمنتظره‌ای به بار می‌آورند، جنگ‌ها نیز به فجایع انسانی و آمار بالای کشته‌ها و مجروحین منجر می‌گردند.

در اکثر موارد به دلیل دوری از محل حادثه، آسیب‌دیدگی مجموعه‌های بیمارستانی و غیر امن بودن ساختمان‌ها، فوریت‌های پزشکی ممکن نیست. یک راهکار مناسب، احداث بیمارستان امن در زمان صلح و قبل از بحران و استفاده از بیمارستان‌های سیار در زمان بحران و بعد از بحران می‌باشد.

از آنجایی که منابع موجود کشور در ارتباط با بیمارستان صحرایی، بسیار کم و پراکنده می‌باشد، لذا پرداختن به اصلی همچون بیمارستان صحرایی که به عنوان یک عنصر جدا نشدنی از بحران می‌باشد، امری بس مهم و ضروری است. ذیلاً برخی اهداف تحقیق به صورت فهرست‌وار بیان می‌گردد:

- بررسی و معرفی ساختار فضایی معماری بیمارستان صحرایی برپایه مدیریت بحران و الزامات دفاع غیرعامل

- توسعه زبان مشترک میان متخصصین معماری و طراحی شهری با متخصصین علوم نظامی به منظور ارتقاء توان دفاعی کشور

1- Safe Hospital

2- Mobile Hospital

## نوع و روش تحقیق

تحقیق مورد نظر از نوع کاربردی می‌باشد. در یک تعریف کلی می‌توان گفت که تحقیق فرآیندی برنامه‌ریزی شده، هوشیارانه، نظام‌مند و قابل اعتماد برای یافتن حقایق یا فهم عمیق مسایل است. در این مقاله، روش تحقیق از نوع توصیفی-تحلیلی و ابزار تحقیق می‌باشد. در روش تحقیق توصیفی، توصیف شرایط، اشیاء، امور و پدیده‌ها به منظور شناخت بیشتر آنها صورت می‌گیرد. در تحقیق حاضر که تلفیقی از هر دو روش توصیفی و تحلیلی است، ساختار فضایی معماری بیمارستان صحرایی امن و سیار به عنوان یک متغیر و طراحی آن به عنوان متغیر دیگر مطرح و مسیر تحقیق در جهت رسیدن به این هدف، برنامه‌ریزی گردیده است.

**ابزار جمع‌آوری تحقیق:** در این تحقیق، جهت دستیابی به اطلاعات موثق علمی، نسبت به جمع‌آوری داده‌ها به صورت مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی اسناد و مدارک، بازدیدهای میدانی، مصاحبه‌ای، استنتاج و... اقدام شده است و سپس اطلاعات گردآوری شده با راهنمایی و مشاوره اساتید پردازش شده و ضمن فرآیند آنالیز و تحلیل و بومی‌سازی، در نهایت به بررسی و معرفی ساختار فضایی معماری بیمارستان صحرایی منجر شده است.

## مبانی نظری تحقیق

در تاریخ ایران باستان جهت مقابله با خسارات و صدمات جانی ناشی از بلایای طبیعی و جنگ، خدمات و امداد پزشکی اهمیت زیادی داشته و حکمایی در این خصوص فعالیت داشته‌اند. این روند تا جنگ‌های معاصر (جنگ جهانی اول و دوم) ادامه داشته و برای کاهش تلفات انسانی، حضور تیم‌های پزشکی و نیز مراکز درمانی مورد توجه بیشتر قرار گرفته است.

در جنگ تحمیلی ۸ ساله عراق علیه ایران، با توجه به بمباران عمدی بیمارستان‌های صحرایی پشت جبهه، این مراکز به صورت پناهگاهی و سازه‌های امن متناسب با تهدیدات آن زمان، طراحی و اجرا گردیدند. این مراکز در سطوح مختلف مانند درمان مجروحین شیمیایی و مصدومین جنگی پیش‌بینی گردید.

در مبحث مقابله با بلایای طبیعی، طراحی و توسعه و تکامل مراکز درمانی سیار نیز روندی رو به رشد داشته و به موازات مراکز درمانی صحرایی جنگی ادامه یافته است ولی تا کنون به حد قابل قبولی نرسیده است.

پدافند غیرعامل در حوزه بیمارستان صحرایی به دنبال اهداف زیر می‌باشد:

- ۱- مقاوم‌سازی بیمارستان در برابر انواع تهدیدات
- ۲- تسهیل مدیریت بحران برای کارکنان در شرایط بحران
- ۳- کاهش تاثیر اقدامات دشمن

متحرک، متکی به نفس و خودکفاست که قادر به پیاده‌سازی و نصب و یا جمع‌آوری سریع به منظور پاسخگویی به نیازهای اورژانس در دوره زمانی مشخص می‌باشد. یک بیمارستان سیار را می‌توان جایگزین مناسبی برای بیمارستان‌های ثابت که به هر دلیلی ناکارآمدند، دانست [۱۹].

## بحران<sup>۱</sup>

بحران به عنوان موقعیت مخربی که روی سیستم یا سازمان اثر می‌گذارد، تعریف می‌شود و از نظر واژه‌شناسان، بحران تغییر عظیمی است که یکباره در یک وضعیت صورت پذیرد [۱۰].

## پدافند غیرعامل<sup>۲</sup>

پدافند غیرعامل عبارت است از مجموعه اقدامات غیرمسلحانه‌ای که باعث افزایش بازدارندگی، کاهش آسیب‌پذیری، تداوم فعالیتی ضروری، ارتقاء پایداری ملی و تسهیل مدیریت بحران در مقابل تهدیدات و اقدامات نظامی می‌گردد [۱۰].

## تهدید<sup>۳</sup>

امکان بالقوه یا بالفعل وقوع خطر برای فرد، جمع یا اموالی است که در آن زیست یا فعالیت می‌کنند. تهدیدات در صورت بروز، باعث خسارت جانی یا مالی به فرد یا جمع می‌شوند و در صورتی که از راه مناسب، به مقابله با آنها پرداخته شود، احتمال بروز خطر کاهش می‌یابد یا منتفی می‌شود [۱۰].

## معماری<sup>۴</sup>

فن تنظیم و تنسيق فضا، ساماندهی فضا، معنی دادن به فضا، هنر و علم ایجاد و یا شکل‌دهی به فضاهای مورد نیاز تمامی فعالیت‌ها و حرکات انسانی، حیوانی و نباتی. معماری غیر از نمایش ساخت و پاسخ دادن به نیازها است (لوکوربوزیه).

## روش‌های طراحی پدافند غیرعامل

مجموعه‌ای از شیوه‌هایی که با بهره‌گیری از اصول طراحی برای رسیدن به اهداف و انجام ماموریت‌های پدافند غیرعامل در چارچوب مقررات، برای دستیابی به طرح مطلوب در حوزه طراحی و معماری به کار گرفته می‌شود [۱۸].

- 1- Crisis
- 2- Passive Defense
- 3- Threat
- 4- Architecture

سیستم ارتباطی، مشخص کردن مسیر دسترسی به بیمارستان‌های صحرایی، ذخیره آب آشامیدنی، شبکه دفع فاضلاب، سرویس‌های بهداشتی، میلمان داخلی بیمارستان‌های صحرایی، معماری داخلی بیمارستان‌های صحرایی، نورگیرهای لوله‌ای شکل در صورت نیاز [۱۷].

#### عوامل موثر در تعیین ظرفیت بیمارستان‌های صحرایی

در این زمینه فرمول مشخص و تعیین‌کننده‌ای نمی‌توان یافت، چرا که معمولاً با پیشنهاد و تجربه افراد متخصص، ظرفیت بیمارستانی برآورد می‌شود و ملاک‌های اصلی در انتخاب زیربنا و ظرفیت بیمارستان بستگی به نوع و شدت حادثه دارد. اگر بخواهند ظرفیت بیمارستان‌های صحرایی را تخمین بزنند، برخلاف بیمارستان‌های عادی شهر، بر اساس تعداد تخت بستری محاسبه نمی‌کنند بلکه بر اساس اتاق‌های عمل و یا تخت عمل، محاسبه را انجام می‌دهند (برای مثال گفته می‌شود یک بیمارستان صحرایی که دارای ۴ اتاق عمل است برای فلان منطقه ضروری است) [۱۵].

#### محاسبه میزان تقریبی ورودی مجروحین و مصدومین به

##### بیمارستان صحرایی

در زمان دفاع مقدس میزان مجروحین و مصدومین انتقالی به بیمارستان صحرایی برآورد و زیربنای مورد نیاز نیز محاسبه شده است ولی برآورد متناسب با تهدیدات روز، نیاز به پژوهشی جداگانه دارد. ذیلاً برآورد میزان تقریبی ورودی مجروحین و مصدومین دوران دفاع مقدس ارائه می‌شود:

اصول مهمی که در تعیین زیربنای بیمارستان نقش اساسی دارند از قرار زیر می‌باشد:

- تجربه نشان داده است که نسبت مجروحین برانکاردی به مجروحین سرپایی یک به چهار در نظر گرفته می‌شود.

- سطح اشغال شده توسط یک مجروح برانکاردی  $5 = 2/5 * 2$  متر مربع در نظر گرفته می‌شود.

- هر عمل جراحی به فرض زمان، یک ساعت و سی دقیقه در نظر گرفته می‌شود.

با توجه به اینکه آمار مجروحین ساعت به ساعت متغیر است؛ ولی به علت اینکه بتوانیم به یک فرمول خاصی برسیم با زمان ۲۴ ساعت بررسی می‌کنیم. در زمانی که عملیات فشرده و سنگین انجام می‌شود ۳۰۰۰ مجروح در ۲۴ ساعت از مجرای بیمارستان صحرایی عبور می‌کنند؛ یعنی: ۶۰۰ مجروح برانکاردی و ۲۴۰۰ مجروح سرپایی در ۲۴ ساعت [۱۵].

در ادامه جهت شناخت بیشتر بیمارستان صحرایی، تعاریف و ساختار فضایی آن مورد بررسی قرار گرفته و معرفی می‌شود تا با توجه به شناخت به‌دست‌آمده و تهدیدات متصور، نسبت به طراحی معماری

۴- کاهش تلفات و خسارات و حفظ نیروی انسانی

۵- ایفای نقش امدادی در شرایط بحران

۶- اعطای کارکرد مجازی به بنا برای فریب

۷- مکان‌یابی ساختمان در فضای دور از خطر

۸- حفظ تداوم خدمت کارکنان ساختمان در شرایط بحرانی

۹- حفظ کارکرد زیرساخت‌های بیمارستان

۱۰- قابلیت حفظ بیمارستان برای یک دوره بحرانی

۱۱- تبدیل بیمارستان به فضای امن، پناهگاه

۱۲- کارکرد دوگانه برای بیمارستان صحرایی

روش طراحی هر یک از بخش‌های بیمارستان صحرایی را چه از نظر عملکرد داخلی و چه در رابطه با بخش‌های دیگر و چه در رابطه با به‌دست آوردن ظرفیت باید بیان نمود. حقیقت در این است که با دنبال کردن یک روش برنامه‌ریزی و طراحی صحیح می‌توان برای هر مسئله مطرح‌شده چندین جواب قابل قبول به‌دست آورد و در میان آنها حداقل یک راه حل مناسب پیدا کرد و ممکن است طراحی بیمارستان صحرایی معماری خالی از هرگونه خلاقیت باشد و در یک روند عملکردی صرف خلاصه شود که بیشترین نقص آن در زمان نظم بخشیدن به نقشه بُروز می‌نماید. با این وجود، معرفی این روش‌ها ما را قادر می‌سازد تا هرگونه ترکیبی از احتیاجات خاص نقشه را بدون محدود کردن، تبدیل به یک طرح قابل قبول و اجرایی نماییم. باید اذعان داشت که اصولاً یک طرح مبتکرانه متضمن مطالعه و تفکر دقیق می‌باشد. برای رسیدن به یک راه حل مناسب، مورد آزمایش قرار دادن نقشه‌های مختلف تجربه‌شده قبلی نیز منطقی است و این کاری است که در طول جنگ در امر طراحی بیمارستان‌های صحرایی تا حدودی انجام شد. هر طرحی باید از کارآیی عملی برخوردار باشد و برای طرح، درک کامل از عملکرد و کارآیی، به تحقق طرحی قابل استفاده کمک می‌نماید. آگاهی به سؤال‌های زیر باید در طرح هر فضا نمودار باشد.

چه عملی در آن فضا باید انجام پذیرد؟

چه کسانی بهره‌برداران این فضا هستند؟

تجهیزات و شرایط فیزیکی خاص مورد احتیاج کدام است؟

#### ملاحظات معماری مؤثر بر ساختار فضایی بیمارستان صحرایی

مکان‌یابی و تعیین موقعیت محل احداث، ظرفیت آن، مدت زمان استفاده و اهمیت آن در طراحی بیمارستان، تهویه و سامانه تهویه مطبوع، فضای لازم برای تهویه، فضای لازم برای کاربران، شکل پلان معماری، عمق سازه، سطح سرانه خالص و ناخالص، نحوه دسترسی و زمان دسترسی به بیمارستان، راه‌های ارتباطی، راه ورودی اصلی، راه ورودی ثانویه، خروجی‌های اضطراری، درب‌ها و دریچه‌ها، مقاومت در برابر اثر ترکش‌ها، تدابیر لازم برای معلولین حرکتی، استتار و اختفاء، ارگونومی و روان‌شناسی، روشنایی و نور، سیستم برق اضطراری،

دارای چهار تخصص اصلی و یک بیمارستان عمومی می‌باشد. همچنین در شهرستان‌هایی که خود علاوه بر چهار تخت اصلی دارای ظرفیت تخت برای دو تخصص دیگر از جمله نوزادان و اورژانس می‌باشند، این نوع بیمارستان مد نظر قرار می‌گیرد.

#### سطح ۴: بیمارستان منطقه‌ای

دارای کلیه مشخصات یک بیمارستان عمومی و ناحیه‌ای بوده و معمولاً در مراکز استان‌ها منظور می‌گردند.

#### سطح ۵: بیمارستان قطبی

بیمارستان فوق تخصصی دانشگاهی در تعدادی از دانشگاه‌های بزرگ کشور که دارای خدمات فوق تخصصی بوده و مسئول ارائه خدمات پذیرش بیماران ارجاع شده از چند استان مجاور می‌باشند.

#### سطح ۶: بیمارستان کشوری

مراکز فوق تخصصی ویژه‌ای هستند که ارائه‌کننده خدمات منحصر به فرد و نادر فوق تخصصی برای کشور می‌باشند [۱۵].

### انواع بیمارستان از نظر کارکرد

- بیمارستان عمومی: بیمارستان عمومی حداقل دارای چهار بخش داخلی، اطفال، جراحی عمومی و جراحی زنان و متخصص بیهوشی است. در حال حاضر تعداد ۵۸۸ بیمارستان عمومی در کشور وجود دارد که ۳۶۸ مورد (۶۳٪) از آن‌ها تحت پوشش دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور می‌باشد [۷].
- بیمارستان تخصصی: این بیمارستان‌ها یا از تجمع چند تخصص مختلف تشکیل شده‌اند و یا اینکه مختص بیماری‌های یک گروه سنی، جنسی یا یک گروه خاص از بیماری‌ها هستند؛ مانند بیمارستان کودکان (مفید) در تهران.
- بیمارستان آموزشی: در این بیمارستان‌ها ضمن ارائه خدمات درمانی به تربیت نیروی انسانی گروه پزشکی پرداخته می‌شود. البته باید در نظر داشت که ممکن است بعضی از بخش‌های یک بیمارستان آموزشی به تربیت نیروی انسانی نپردازد و بالعکس در خیلی از بیمارستان‌های غیرآموزشی بخصوص در شهرستان‌ها برنامه‌های آموزشی برای تربیت نیروی انسانی بخصوص برای رشته‌های مقاطع کارشناسی و کاردانی اجرا می‌شود.
- بیمارستان صحرایی: بیمارستان صحرایی بنا به ضرورت و در مواقع بروز حوادث طبیعی و جنگ، همچنین قبل از وقوع بحران در مناطق بحران‌خیز با هدف آمادگی در مقابل هرگونه تهدید احتمالی انسان‌ساز و یا طبیعی به فراخور نوع و حجم تهدید به‌صورت سیار و یا امن درجا به منظور درمان سریع مصدومین و مجروحین در مناطق حادثه‌خیز ایجاد می‌گردد و پس از رفع ضرورت برچیده و یا تغییر کاربری داده می‌شود [۷].

بیمارستان‌های صحرایی با رویکرد پدافند غیرعامل به‌عنوان نتیجه و ماحصل تحقیق پرداخته شود.

### تعریف بیمارستان

بیمارستان، واحدی است که حداقل دارای ۱۵ تخت با تجهیزات و خدمات عمومی پزشکی لازم و حداقل دو بخش داخلی و جراحی همراه با گروه پزشکان متخصص باشد. بیمارستان دارای چهار وظیفه عمده زیر می‌باشد:

- ۱) پذیرش و درمان بیماران (۲) مشارکت در سلامت جامعه (۳) انجام فعالیت‌های پژوهشی (۴) آموزش علوم پزشکی

### ساختار و سازمان بیمارستان

سازمان بیمارستان، پیچیدگی‌ها و روابط گسترده‌ای را در خود جای داده است که در دیدی کلان می‌توان این روابط و وظایف را در پنج دسته خدماتی تقسیم‌بندی کرد:

- خدمات مراقبت از بیمار
- خدمات درمانی
- خدمات تشخیصی
- خدمات اداری
- خدمات پشتیبانی

### انواع بیمارستان از نظر تقسیم‌بندی کشوری

در کشور شش نوع (سطح) بیمارستان داریم که ذیلاً به توضیح هر کدام پرداخته می‌شود.

#### سطح ۱: بیمارستان‌های درمان‌بستر

اولین سطح از مراکز درمانی، بیمارستانی است که در دستور کار خود، بستری درمانی درازمدت را ندارد و تنها به ارائه خدمات درمانی محدود می‌پردازد و مدیریت آن به عهده پزشک عمومی می‌باشد. این مراکز از یک مرکز بهداشتی-درمانی، مرکز تسهیلات زایمانی، آزمایشگاه، رادیولوژی، داروخانه و تکنیک تخصصی دوره‌ای تشکیل گردیده است.

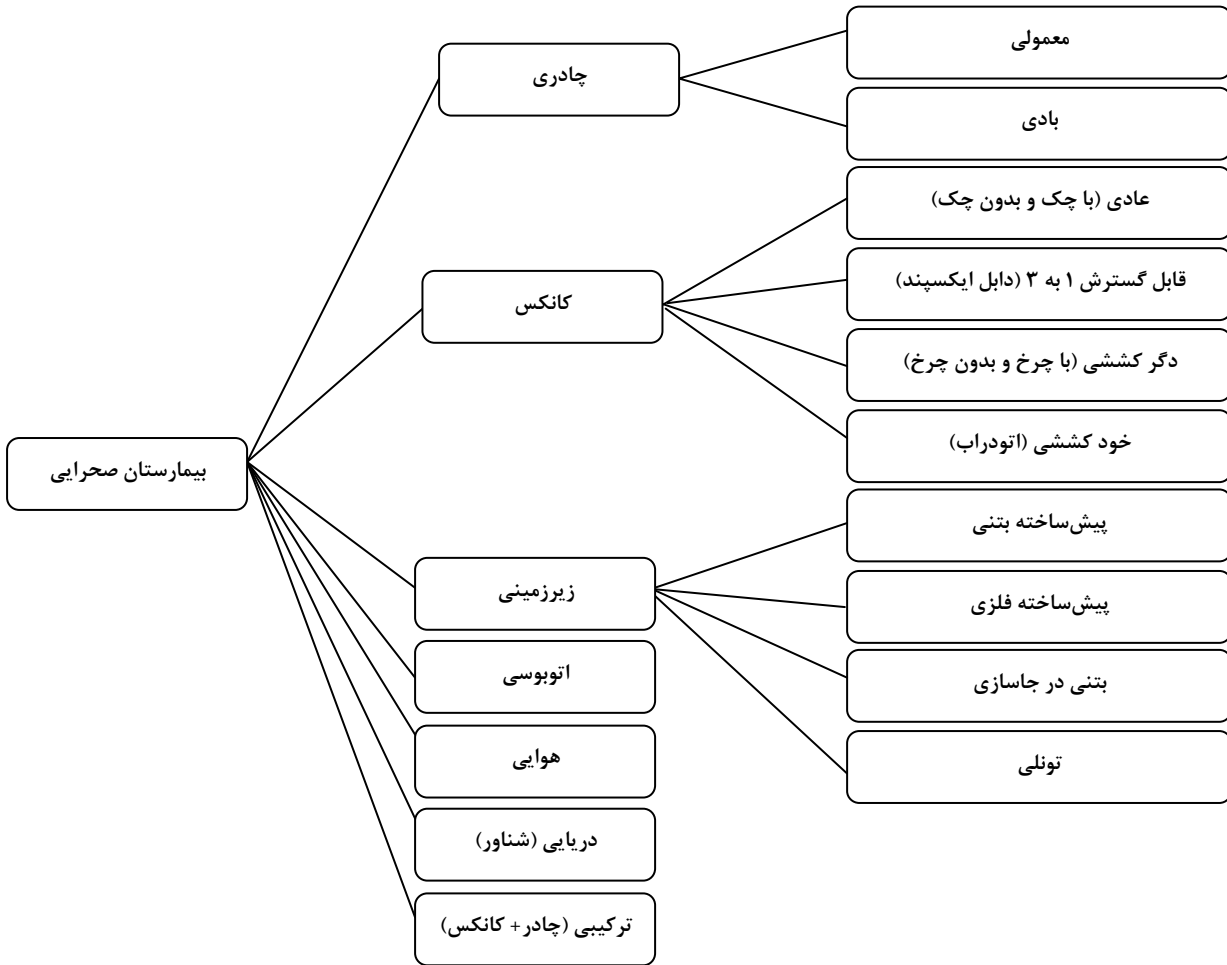
#### سطح ۲: بیمارستان شهرستان

این نوع بیمارستان که در واقع اولین سطح دسترسی افراد به خدمات بستری می‌باشد برای کلیه شهرستان‌های کشور و با هر جمعیت منظور گردیده است. در این سطح، حداقل بخش ممکن، یعنی چهار بخش تخصصی اصلی (داخلی، جراحی، اطفال، زنان و زایمان) قرار می‌گیرد. همچنین در این سطح تخت‌های ویژه جهت بیماران قلبی در بخش داخلی دیده شده است.

#### سطح ۳: بیمارستان ناحیه‌ای

این نوع بیمارستان در مرکز هر بلوک ناحیه‌ای احداث می‌شود و

تقسیم‌بندی بیمارستان صحرایی



شکل ۱- نمودار تقسیم‌بندی بیمارستان صحرایی [۱] و [۱۴]

بیمارستان‌های صحرایی و فضاهای مورد نیاز

بیمارستان‌های صحرایی، در چادر، کانکس یا ساختمان‌های پیش‌ساخته با سازه فلزی یا بتنی قابل برپایی بوده و در رابطه با بلا یا و سوانح یا موارد اورژانس (جنگ، زلزله یا سیل و موارد تروریستی) بسته به شرایط حاکم و در ارتباط با نیازها از واحدهای مراقبتی جامعی تشکیل شده‌اند. جمعیتی که به‌وسیله بیمارستان‌های صحرایی درمان می‌شوند محدود به کسانی است که در مناطق آسیب‌دیده ساکن بوده‌اند. بیمارستان‌های صحرایی نمی‌توانند به تأسیسات بهداشتی دائمی تبدیل شوند زیرا هدف از استقرار آنها رویارویی با شرایط اورژانس است و نه روبرو شدن با خطرات و امراض روزانه که درگیر جمعیتی می‌باشد.

کارایی این بیمارستان‌ها مشروط به این عوامل است: دسترسی لازم و کافی به وسایل حمل‌ونقل، شرایط محیطی مناسب و قابل تطبیق،

دسترسی به آب آشامیدنی، تامین شرایط قابل قبول برای کار کردن (محافظت از باد، باران، سرما، گرما و غیره) و دسترسی به نیروی انسانی. تمام تأسیسات صحرایی یک وجه مشترک دارند و آن وابستگی آنها به عوامل محیطی (آب و هوا و ارتباطات) می‌باشد. به طور عمده ساختار فضاهای داخلی یک بیمارستان صحرایی باید شامل قسمت‌های زیر باشد [۵]:

- فضای ورودی و خروجی
- پذیرش
- تشخیص وضعیت (تریاج)<sup>۱</sup>
- اورژانس
- کلینیک
- اتاق‌های عمل ( فضای نیمه‌استریل و استریل، فضای اسکراب، فضای گان و ... )

۷. نصب هشداردهنده‌ها در مدخل‌های ورودی و خروجی
۸. حداقل ابعاد، برای بازوها
۹. ورودی‌ها و خروجی‌ها باید سرپوشیده باشند.
۱۰. در صورتی که ورودی و خروجی دارای رمپ طولانی باشند می‌بایست با شیب مناسب ماشین‌رو تا جلوی ورودی و خروجی طراحی شوند.

### پذیرش

در واقع این بخش بازوی اجرایی قسمت مدیریت یا فرماندهی بیمارستان می‌باشد. این بخش اولین مرحله ارتباط با بیماران در بیمارستان است و معمولاً در چیدمان‌های بیمارستانی در ابتدای چیدمان قرار می‌گیرد. فضای مورد نیاز برای این بخش، به تعداد تخت‌های بستری بیمارستان و مأموریت بیمارستان بستگی دارد که در این طرح دارای ۳ عدد تخت (دو تخت برای تریاژ و یک تخت برای واحد بستری) می‌باشد.

### اورژانس

«اورژانس» یکی از قسمت‌های مهم بیمارستان است که مجروحین و مصدومینی که نیاز فوری به اقدامات درمانی حیاتی دارند بدون فوت وقت و مستقیم جهت تشخیص وضعیت به این بخش منتقل می‌شوند و در آنجا خدمات اولیه و احیا توسط تیم پزشکی انجام می‌شود و در صورت نیاز به خدمات درمانی بیشتر به بخش جراحی یا مراقبت‌های ویژه منتقل می‌شوند. با توجه به مأموریت این بخش و فضایی که معمولاً در ابتدای بحران‌ها، بسیار پر ترافیک می‌باشد، استفاده از سازه‌های کانتینری بازو بهترین گزینه برای این بخش می‌باشد. تعداد تخت‌های این واحد حداقل ۶ عدد می‌باشد. ریز فضاهای این بخش شامل تشخیص، احیاء قلبی، اتاق عمل سرپایی، ارتوپدی، بستری اورژانس و انبار لوازم استریل می‌باشد.

### آزمایشگاه

فضای فیزیکی مورد نیاز باید بر اساس تعداد تخت بستری انتخاب گردد و برای ساختار آن نیز با توجه به حساسیت دستگاه‌های مورد استفاده و ویژگی‌های مأموریتی، می‌بایست از سازه‌های سخت مانند کانکس‌های ۲۰ فوت استفاده شود. واحد آزمایشگاه در بیمارستان صحرایی از یک سازه کانکسی ۲۰ فوت تشکیل شده است. اسکلت سازه از فولاد مقاوم و دیواره‌ها و سقف کانکس جهت ایجاد فضای تحت کنترل از لحاظ دما و شرایط محیطی، از ساندویچ پانل<sup>۱</sup> با فوم پلی‌یورتان ساخته می‌شود. کف کانکس دارای کف‌پوش پی‌وی‌سی<sup>۲</sup> رسانا (کانداکتیو)<sup>۳</sup> می‌باشد.

- استریلیزاسیون
- ریکواری
- رختکن و استراحت پزشکان و پرستاران
- بخش مراقبت‌های ویژه
- بخش‌های بستری مردان و زنان
- بخش کودکان
- سوختگی
- آزمایشگاه
- رادیولوژی
- داروخانه
- بانک خون
- اداری
- فضای سرویس بهداشتی و حمام
- انبارهای تخصصی
- نمازخانه
- پشتیبانی ( غذاخوری، استراحت، رختشویخانه، انبار و ... )
- تأسیسات

### فضای ورودی و خروجی

ورودی‌های اصلی سایت می‌بایست به صورتی طراحی شوند که از مسیر جاده اصلی با یک فرعی مستقیم به آن برسند و در بیمارستان امن، به راحتی مشهود و مشخص نباشند؛ به علت اینکه تردها کنترل شود و از تجمع بیهوده در بیمارستان پرهیز شود، لازم است یک دژبانی در جنب درب ورودی طراحی شود که نگهبانی از ورودی اصلی و اطراف محوطه بیمارستان به عهده آنها باشد. کارکنان این بخش نیاز به تخصص خاصی ندارند، به جز امور حفاظتی که تا حدودی باید توجیه شوند و به وظیفه خود آشنا باشند. رعایت اصول پدافند غیرعامل جهت جلوگیری از شناسایی ورودی‌ها و خروجی‌ها الزامی است.

در فضاهای ورودی و خروجی بیمارستان امن موارد ذیل باید رعایت گردند [۴]:

۱. طراحی بیش از دو ورودی و خروجی اضطراری در جهات مختلف جغرافیایی با لحاظ استتار
۲. مکان‌یابی ورودی‌ها و خروجی‌ها در محل مناسب
۳. عدم اتصال ورودی‌ها به صورت مستقیم به سازه اصلی
۴. پیش‌بینی دو تا سه موج‌گیر به عمق ۲ برابر قطر در قسمت ورودی‌ها و خروجی‌ها
۵. نصب درب ضد موج در قسمت ورودی و خروجی
۶. پیش‌بینی درب هوابند در محل ورودی بعد از درب ضد موج انفجار و در خروجی قبل از درب ضد موج جهت جلوگیری از ورودی آلودگی‌های شیمیایی و ...

1- Sandwich Panel

2- P.V.C (Polyvinyl Chloride)

3- Conductive



ایکس از اندام‌ها و ارگان‌های داخلی بدن بیمار تصویر تهیه نموده و پزشکان را در تشخیص صحیح و در نهایت، درمان بیماران کمک می‌کند.



شکل ۳- نمای داخلی کانکس داروخانه به‌صورت آماده [۱۹]

به لحاظ ساختاری با توجه به حساسیت تجهیزات رادیولوژی و نیز خطرات ناشی از تأثیرات (اشعه ایکس)، جهت ساخت این بخش، از سازه‌های سخت مانند کانکس‌های ۲۰ فوت با دیواره سرب‌کوبی شده استفاده می‌شود. روش دوم استفاده از پاراوان‌های سربی پرتابل می‌باشد که قابلیت استفاده همراه با دستگاه‌های رادیولوژی سیار را نیز دارند. پاراوان‌های سربی در جاهایی که مجروح و مصدوم قابل انتقال به رادیولوژی نیست وسیله بسیار مناسبی است [۱۴].

### بخش سوختگی

قسمتی از بیمارستان است که جهت بیماران ناشی از سوختگی مورد استفاده قرار می‌گیرد. بیماران پس از عمل جراحی، جهت کنترل دقیق به این بخش منتقل می‌شوند. حساسیت بهداشتی در این بخش باعث شده تا محیط بستری و درمان به‌صورت ایزوله در بیاید. این بخش می‌تواند به‌صورت کانکس یا چادر با سازه بادی دایر شود [۱۴].

### رختکن و استراحت پزشکان و پرستاران

در بیمارستان‌های صحرایی باید حتماً فضایی در کنار بخش جراحی جهت استراحت کادر پرستاری و پزشکان معالج در نظر گرفته شود تا بدین ترتیب امکان بازیابی توان کاری بهینه برای مداوای مجروحین فراهم گردد. فضای در نظر گرفته‌شده بستگی به تعداد نفرات پرسنل، مدت زمان استراحت در نظر گرفته‌شده و فضاهای تفکیکی بر مبنای جنسیت کاربران و رده شغلی آنها دارد.



شکل ۲- واحد آزمایشگاهی به‌صورت کانکس به همراه تجهیزات آماده [۱۴]

### داروخانه

«داروخانه» قسمتی از بیمارستان سیار است که نسبت به برآورد، تأمین، نگهداری و توزیع داروها و تجهیزات مصرفی پزشکی مورد نیاز بخش‌ها و بیماران اقدامات لازم را به‌عمل می‌آورد. گذشته از فضای فیزیکی مورد نیاز برای این واحد که به تعداد تخت بستری وابسته است، و توجه به شرایط خاصی که برای نگهداری داروها نیاز است، استفاده از سازه‌های سخت مانند کانکس‌ها با فضای قابل کنترل از لحاظ دما و رطوبت توصیه می‌شود [۱۹].

واحد داروخانه در بیمارستان سیار از یک سازه کانکسی ۲۰ فوت تشکیل شده است. اسکلت سازه از فولاد مقاوم و دیواره‌ها و سقف کانکس جهت ایجاد فضای تحت کنترل از لحاظ دما و شرایط محیطی، از ساندویچ پانل با فوم پلی یورتان ساخته شده است. کف کانکس دارای کفپوش پی‌وی‌سی می‌باشد.

### بخش رادیولوژی

این بخش، یکی از بخش‌های پاراکلینیکی است که با استفاده از اشعه

بیمار فضای نسبتاً زیادی را نیاز دارد، سازه مورد استفاده می‌بایست یک کانکس قابل گسترش باشد [۱۴].



شکل ۵. نمای داخلی کانکس مراقبت‌های ویژه به صورت آماده [۱۴]

## بخش استریلیزاسیون<sup>۲</sup>

استریلیزاسیون بخشی از بیمارستان است که اعمالی نظیر شستشو، بسته‌بندی و استریل نمودن تجهیزات پزشکی در آن انجام می‌گیرد. این بخش از مهم‌ترین قسمت‌های خدماتی است و به‌طور مرسوم جزء محوطه جراحی محسوب می‌شود زیرا بیشتر به خدمات‌دهی به دپارتمان جراحی می‌پردازد ولی با سایر بخش‌های خدماتی هم‌گروه شده است تا کنترل مرکزی توزیع تمام اقلام، در مورد آن نیز اعمال شود و با توجه به ویژگی‌های مأموریتی این واحد و اینکه جهت کار، نیاز به محیطی قابل کنترل دارد از سازه‌های سخت مانند کانکس جهت این بخش استفاده می‌شود. فضای داخلی کانکس از استیل بوده و کف کانکس نیز با کف‌پوش پی‌وی‌سی معمولی پوشانده شده است. در واحد استریل ابتدا تجهیزات آلوده وارد محیط آلوده شده و بر روی سینک به‌طور کامل شسته می‌شوند. در مرحله بعد برای استریل نهایی از در داخل اتوکلاو قرار می‌گیرند. پس از پایان عملیات استریل، پک‌های استریل شده از اتوکلاو خارج شده و در داخل قفسه پیش‌بینی‌شده در این قسمت قرار می‌گیرند. مساحت واحد استریل در حدود ۸ متر مربع می‌باشد و امکان نصب اتوکلاو را دارد. واحد استریلیزاسیون به سیستم سرمایش و گرمایش از نوع اسپیلیت، لوله‌کشی آب و فاضلاب، برق‌کشی داخلی و روشنایی عادی و اضطراری، ورودی‌های آب و برق، آب‌گرمکن، سیستم اعلام و اطفاء حریق نیز مجهز می‌باشد [۱۹].



شکل ۴. واحد رادیولوژی به صورت کانکس به همراه تجهیزات آماده (عکس از نگارنده)

این واحد دارای حداقل چهار تخت جهت استراحت پرسنل، یک میز ناهارخوری ۶ نفره، آشپزخانه، توالت و حمام می‌باشد.

## بخش مراقبت‌های ویژه<sup>۱</sup>

بیمارانی که احتیاج فوری به استفاده از کمک‌ها و مراقبت‌های ویژه دارند و آن‌هایی که صدمات اساسی دیده‌اند باید به‌سرعت به بخش مراقبت‌های ویژه که دستگاه‌های مخصوص جهت کنترل وضعیت بیمار در آنجا قرار دارد، منتقل شوند. بخش مراقبت‌های ویژه در بیمارستان سیار همانند بیمارستان‌های ثابت از حساسیت بالایی برخوردار است و باید فضای داخلی آن کاملاً پاک و عاری از عوامل آلاینده هوا باشد. دیوارها و سطوح داخلی آن نیز باید به‌گونه‌ای طراحی شود که امکان رسوب عوامل بیماری‌زا بر روی آن وجود نداشته باشد. ناگفته پیداست که ساختار آن باید شامل سازه‌های سخت با قابلیت کنترل شرایط محیطی و آلودگی‌زدایی باشد. همچنین از آنجایی که هر تخت بیمار همراه با تجهیزات مراقبت از



شکل ۷- ریکاوری در بیمارستان شهری [۱۴]

(توسط اشعه فرابنفش استریل شده باشد). دیواره‌ها و سطوح داخلی آن نیز باید به‌گونه‌ای طراحی شود که امکان رسوب عوامل بیماری‌زا بر روی آن وجود نداشته باشد. قبل از ورودی به بخش جراحی و اتاق عمل که محیطی کاملاً استریل‌اند، می‌بایست فضای نیمه‌استریل پیش‌بینی شود. ناگفته پیداست که ساختار آن باید شامل سازه‌های سخت با قابلیت کنترل شرایط محیطی و آلودگی‌زدایی باشد و به دلیل تعدد تجهیزات اتاق عمل و فضای زیادی که در هنگام عمل لازم می‌باشد، برای این منظور قسمتی از یک کانکس قابل گسترش ۴۰ فوت در نظر گرفته شود. اتاق عمل به سیستم سرمایش و گرمایش از نوع اسپیلیت، لوله‌کشی آب و فاضلاب، سیستم فیلتراسیون هوای ورودی و توزیع هوای فیلترشده، فیلتر فرابنفش<sup>۲</sup>، ورودی‌های آب و برق، سیستم اعلام و اطفاء حریق، سیم‌کشی و روشنایی عادی و اضطراری، سیستم گازهای طبی مورد نیاز اتاق عمل، آبگرمکن، کابینت استیل و تجهیزات برپایی مجهز می‌باشد [۳].



شکل ۸- فضای اتاق عمل حین عمل جراحی در بیمارستان شهری (عکس از نگارنده)



شکل ۶- نمای داخلی کانکس استریلیزاسیون (C.S.R) به‌صورت آماده [۱۴]

### آماده‌سازی قبل از عمل جراحی و احیاء بعد از عمل (ریکاوری)<sup>۱</sup>

قسمتی از بیمارستان است که در کنار اتاق عمل قرار می‌گیرد. بیماران پس از عمل جراحی جهت کنترل دقیق علائم حیاتی تا زمان به هوش آمدن به این بخش منتقل می‌شوند. همچنین قبل از عمل نیز نیاز به آمادگی و ریکاوری جهت انجام عمل جراحی است. حساسیت دستگاه‌های کنترلی و مونیتورینگ موجود در این بخش باعث شده تا از سازه‌های سخت کانکسی برای ساختار آن استفاده شود. هرچند در شرایط خاص استفاده از سازه‌های چادری نیز برای آن امکان‌پذیر است [۵].

### اتاق‌های عمل

اتاق عمل، بخشی از بیمارستان صحرایی است که در آن امکانات سازه‌ای، زیرساخت‌ها و فضای کنترل‌شده جهت انجام اعمال جراحی ساده لحاظ شده است. اتاق عمل در بیمارستان صحرایی همانند اتاق عمل در بیمارستان‌های ثابت از حساسیت بالایی برخوردار است و باید فضای داخل آن کاملاً پاک و عاری از عوامل آلاینده هوا باشد

هم از استحکام بالایی برخوردار است و هم امکان حمل بار تا سقف ۲۷ تن را دارد. برای سهولت در نگهداری و همچنین بهتر مهار شدن تجهیزات در موقع حمل و نقل، در داخل کانتینر قفسه‌هایی برای این منظور پیش‌بینی شده است.

### فضای سرویس و حمام

همانند هر مجموعه مستقل دیگر، بیمارستان سیار نیز به سرویس‌های بهداشتی نیاز دارد. این سرویس‌ها شامل چشمه‌های توالت و حمام می‌باشد و به‌گونه‌ای طراحی شده که بیماران نیز بتوانند از آن‌ها به راحتی استفاده نمایند. ساختار سرویس‌های بهداشتی معمولاً شامل سازه‌های سخت کانکس با ابعاد ۲۰ فوت با دیواره‌ها و سطوح دارای قابلیت ضد عفونی و شستشو می‌باشد. همچنین علاوه بر آبگرمکن برقی، یک آبگرمکن کوچک نفتی نیز جهت آب گرم در آن تعبیه شده است. آب مصرفی آن نیز توسط مخازن پلیمری آب که در سقف کانکس گذاشته شده، تأمین می‌شود و دفع فاضلاب توسط لوله به مخازن پلیمری فاضلاب منتقل می‌شود [۱۴].



شکل ۱۱. نمای داخلی و بیرونی کانکس سرویس بهداشتی و حمام به صورت آماده (عکس از نگارنده)



شکل ۹- نمای داخلی اتاق عمل بیمارستان صحرائی به صورت کانکس (۳ آماده (عکس از نگارنده)

### بخش‌های بستری مردان و زنان

بخش بستری، فضایی از بیمارستان است که بیماران برای تشخیص و گذراندن دوره درمان در آن نگهداری می‌شوند. این بخش، بیشترین فضای بیمارستان را به خود اختصاص می‌دهد و باید امکانات لازم را برای نگهداری بیماران در خود جای دهد. در بیمارستان‌ها عموماً بخش بستری را جهت نگهداری مجزای گروه‌های خاص بیماران به چند بخش کوچک تقسیم می‌کنند (بخش مردان، زنان و اطفال). با توجه به مأموریت این بخش استفاده از ساختارهای چادری برای آن بسیار رایج است [۱۴].



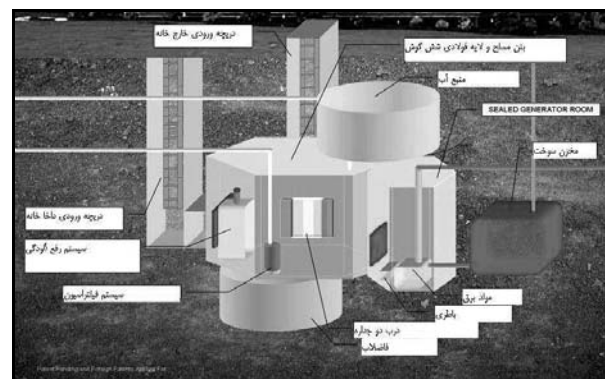
شکل ۱۰- نمای بخش بستری در بیمارستان صحرائی [۲۰]

### فضای انبارها

جهت نگهداری و حمل و نقل تجهیزات بیمارستان و یا تجهیزات پزشکی مورد نیاز، لازم می‌باشد سازه‌ای مناسب برای این منظور در نظر گرفته شود. لذا بهترین گزینه، یک کانتینر حمل بار می‌باشد که

### فضای تأسیساتی

همانند هر مجموعه مستقل دیگر، بیمارستان صحرائی نیز نیاز به تأسیسات مکانیکی و الکتریکی دارد. در صورتی که بیمارستان صحرائی به صورت امن ( زیرزمینی) باشد، می‌بایست خودکفا و خود اتکا بوده و فضای مورد نیاز سامانه‌های تأسیساتی نیز در درون خودش پیش‌بینی شود. این فضاها شامل سامانه هوا رسان و تهویه، سامانه فیلتراسیون هوای ورودی، سامانه گرمایش و سرمایش، شبکه آبرسانی، شبکه دفع فاضلاب، سامانه موارد خاص تأسیساتی مورد نیاز بیمارستان، سامانه الکتریکی و نیز فضای لازم جهت عبور کانال‌ها و لوله‌ها می‌باشد [۱۴].



شکل ۱۲. مدل شماتیک کارکرد سامانه‌های مختلف بیمارستان صحرائی جهت فیلتراسیون هوای ورودی [۱۰]

در نهایت پس از شناخت و بررسی فضاهای مورد نیاز بیمارستان صحرائی و چیدمان فضاها در کنار یکدیگر، طراحی آن انجام می‌شود.



شکل ۱۳. نمونه پلان سه بعدی و نحوه چیدمان بیمارستان ۲۰۰ تختخوابه صحرائی سیار ترکیبی [۱۴]

### فضاهای مورد نیاز در سایت بیمارستان صحرائی

بیمارستان‌ها از مجموعه‌هایی هستند که از بخش‌های گوناگونی تشکیل شده که دارای ارتباط مستقیم و یا غیر مستقیم با یکدیگرند

و چگونگی روابط داخلی و خارجی آن از اهمیت قابل توجهی برخوردار است. این مسئله با پیشرفت دانش پزشکی ابعاد جدیدی به خود گرفته است. بیمارستان‌های صحرائی با حفظ روابط داخلی و خارجی نمی‌توانند از تمام عوامل تعیین‌کننده، مثل تعداد تخت، مدت بستری و غیره که در بیمارستان‌های عادی با نظام‌های مختلف برخوردارند، پیروی نمایند. از سوی دیگر برخلاف بیمارستان‌های شهری که می‌توانند گسترش‌های افقی و عمودی (سطحی و ارتفاعی) داشته باشند، بیمارستان‌های صحرائی صرفاً در سطح توسعه می‌یابند. برای ساخت این نوع بیمارستان‌ها با گسترش افقی (سطحی)، بسته به مکان احداث که در کوهستان باشند یا در دشت، در زیر زمین یا در روی آن با خاکریزی و تدابیر سازه‌ای مثل پانل‌های محافظ، ضمن انتخاب ساختار عناصر تشکیل‌دهنده، محاسبات لازم انجام شده و در مقابل اتفاقات و حوادث محافظت می‌شوند.

در محوطه بیمارستان صحرائی اجزایی وجود دارند که خدمات مهمی را به عهده دارند و در حقیقت، مکمل بیمارستان صحرائی می‌باشند که عبارت‌اند از: [۵]

- ورودی اصلی محوطه
  - بخش اداری - فرماندهی بیمارستان صحرائی
  - مخبرات
  - سردخانه
  - انبار ملزومات و دارو
  - آشپزخانه
  - غذاخوری و نمازخانه کارکنان
  - خوابگاه کارکنان
  - سرویس بهداشتی و محل دفع و دفن زباله و فاضلاب
  - مخازن آب و تأسیسات مربوطه
  - مخازن سوخت
  - برق اضطراری
  - تأسیسات گرمایشی و سرمایشی
  - پارکینگ خودرو
  - پد بالگرد
  - محوطه باز جهت استراحت و ورزش
- در صورتی که بیمارستان صحرائی به صورت امن ( زیرزمینی) باشد، می‌بایست خودکفا و خوداتکا بوده و فضاهای اداری، انبار، غذاخوری، سرویس، استراحت، تأسیسات و نمازخانه در داخل فضاهای بیمارستان تحت عنوان بخش پشتیبانی در نظر گرفته شود [۱۴].

### نتیجه‌گیری

در این مقاله، ساختار فضایی معماری مورد نیاز بیمارستان‌های صحرائی سیار و امن بررسی و معرفی گردید و تقسیم‌بندی‌های

- ایجاد رمپ ورودی مناسب در مواقعی که بیمارستان امن در مناطق دشت و مسطح ساخته می‌شود و جهت دستیابی به سرباره مناسب، می‌بایست طرح به عمق زمین برود؛ در نتیجه، مسیر دسترسی باید به صورت رمپ با شیب مناسب باشد.
  - پیش‌بینی حداقل دو شفت جهت تهویه مناسب هوا با لحاظ استفاده احتمالی از آن جهت خروجی اضطراری
  - طراحی سطح مقطع و شکل تونل‌ها به‌صورتی که هم جوابگوی نیاز باشد و هم ایمنی بالا را تأمین نماید.
  - مقاوم نمودن سازه زیرزمینی در مقابل بارهای انفجاری
  - پیش‌بینی فضا جهت سامانه تأسیساتی مناسب
  - خودکفا بودن نسبی
  - تجهیز سریع بیمارستان ( حداکثر ۴۸ ساعت )
- بدین ترتیب می‌توان امیدوار بود که با رعایت ساختار فضایی و الزامات پیشنهادی، بیمارستان صحرایی سیار و امن مناسبی به‌دست آید.

### نقاط بحرانی طرح در بیمارستان امن (ورودی و خروجی و

#### شفتهای)

- از آنجایی که ورودی‌ها، خروجی‌ها و شفتهای، محل اتصال سطح زمین به بیمارستان می‌باشند، این نقاط به عنوان نقاط بحرانی طرح شناخته می‌شوند، باید در این قسمت بیش از سایر نقاط به مسئله ایمنی توجه شود. محل ورودی‌ها و خروجی‌های اصلی را باید با دقت و وسواس خاصی انتخاب و طراحی کرد، زیرا تهدید این بخش‌ها می‌تواند به تهدید کل بیمارستان منجر گردد.
- فضاهای لازم در ورودی و خروجی بیمارستان به شرح زیر می‌باشد که در هر یک باید الزامات طراحی خاصی رعایت گردد:
- ۱- موج‌گیر جهت استهلاک موج انفجار ورودی به داخل بیمارستان
  - ۲- فضای هوابند جهت جلوگیری از ورود هوای آلوده
  - ۳- ایجاد استحکامات در جلوی ورودی جهت ممانعت از ورود موج انفجار
  - ۴- ایجاد کانال بتنی در کناره کف تونل جهت تعبیه صفحات ریلی به منظور انتقال مجروحین
  - ۵- طراحی نامتعارف دهانه تونل‌ها جهت جلوگیری از شناسایی آن
  - ۶- در نظر گرفتن محدوده آوار [۱۱]
- شفتهای در بیمارستان امن به عنوان سامانه تهویه و خروجی اضطراری می‌باشند که می‌بایست الزامات طراحی جهت جلوگیری از هوای آلوده و موج انفجار در آن پیش‌بینی گردد.

ممکن ارائه شد. سپس فضاهای داخلی بیمارستان صحرایی واکاوی شد و در ادامه، فضاهای مرتبط با سایت بیمارستان نیز آورده شد. همچنین نقاط بحرانی طرح نیز در بیمارستان صحرایی امن بررسی شده است که در ادامه خواهد آمد...

ظرفیت بیمارستان، فضای مورد نیاز درمانی، فضای مورد نیاز خدماتی و پشتیبانی، فضای لازم برای کاربران و پرسنل، فضای لازم برای خدمات تشخیصی، شکل پلان و فرم معماری، تراز طبقاتی بیمارستان، سطح سرانه خالص و ناخالص، دسترسی‌ها و راه‌های ارتباطی، ورودی‌ها و خروجی‌های اصلی و اضطراری، درب‌ها و دریچه‌ها، ذخایر آب و سوخت، سیستم تأسیساتی، و مبلمان داخلی و معماری داخلی، از مهم‌ترین عوامل ساختار فضایی بیمارستان صحرایی هستند [۱۷].

پس از اینکه بررسی فضاهای بیمارستان کامل گردید، برنامه فیزیکی (فضایی) با توجه به فضاهای مورد نیاز، شرایط اجرا و سیار یا امن بودن بیمارستان به صورت ریز فضا برآورد و طرح اولیه تهیه می‌شود. در فرآیند طراحی می‌بایست الزامات منتج از این پژوهش را که بر ساختار فضایی معماری بیمارستان صحرایی تأثیرگذار است، رعایت نمود. این الزامات کلی عبارت‌اند از:

### بیمارستان سیار<sup>۱</sup> ( قابل حمل و نقل)

- مکان‌یابی صحیح جهت دسترسی بهتر
- پیش‌بینی ورودی‌ها و خروجی‌های اصلی و اضطراری
- امکان جابجایی، نصب و جمع‌آوری سریع ( حداکثر ۲۴ ساعت )
- امکان بسته‌بندی و انتقال توسط کانتینر، تریلر، بالگرد و هواپیما
- پیش‌بینی سیستم فضای مورد نیاز جهت تأمین انرژی موزی
- سلولار<sup>۲</sup> بودن و امکان گسترش و فشردگی سریع با توجه به زیربنای مورد نیاز
- سازگار بودن با اقلیم‌های متفاوت با توجه به قابلیت خوب تجهیزات مورد استفاده
- مقاوم بودن در شرایط جوی مختلف
- ضد حریق بودن
- امکان ایجاد پراکندگی در جانمایی سایت

### بیمارستان امن (زیرزمینی)

- مکان‌یابی صحیح طرح و ورودی و خروجی جهت ایجاد امنیت پایدار
- پیش‌بینی ورودی‌ها و خروجی‌های اصلی و اضطراری در جهات مختلف، ایمن بودن و در صورت امکان غیرقابل شناسایی بودن آنها

## مراجع

۱. ابوالحسنی، علی؛ بیمارستان‌های سیار. اداره بهداشت و درمان ستاد کل نیروهای مسلح (۱۳۹۰).
  ۲. اسلامی، فیاض؛ طراحی معماری بیمارستان با هدف پدافند غیر عامل، تهران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، (۱۳۸۷).
  ۳. امیری، انوشه؛ راهنمای طراحی و ساخت پناهگاه‌های جمعی، FEMA ۳۶۱، جولای ۲۰۰۰، چاپ اول.
  ۴. حسینی، سید بهشید؛ معیارهای پدافند غیرعامل در طراحی معماری ساختمان‌های جمعی شهری، نشر عابد، (۱۳۸۹)، تهران.
  ۵. حسینی، سید بهشید؛ طراحی در بحران، مراکز درمانی- صحرایی، تهران، نشر صریر، (۱۳۸۶).
  ۶. داعی‌نژاد، فرامرز؛ اصول و رهنمودهای طراحی و تجهیز فضای باز مجموعه‌های مسکونی به منظور پدافند غیرعامل، انتشارات مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، (۱۳۸۵)، چاپ اول، تهران.
  ۷. درگاهی، حسین؛ صدر ممتاز، ناصر؛ استانداردهای بیمارستان، تهران، انتشارات دانشگاه تهران، (۱۳۸۴).
  ۸. سوادکوهی‌فر، ساسان؛ مبانی مدیریت پروژه‌های عمرانی شهری در بحران، دانشگاه امام حسین(ع)، تهران، (۱۳۸۶).
  ۹. عباس‌پور، جمشید؛ مقدمه‌ای بر اصول و مبانی اساسی پدافند غیرعامل، انتشارات اندیشه، تهران، (۱۳۸۸).
  ۱۰. عسگری، مسعود؛ پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تدوین روش‌های پدافند غیرعامل در طراحی بیمارستان صحرایی ش. م. ه، دانشگاه جامع امام حسین(ع)، تهران، (۱۳۹۱).
  ۱۱. مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان، سازمان پدافند غیرعامل، تهران، (۱۳۹۱).
  ۱۲. مجرد، یعقوب؛ پدافند غیرعامل در سازه‌های زیرزمینی، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران، (۱۳۸۸).
  ۱۳. میرزایی، غلامرضا؛ شهردار، شهاب‌الدین؛ بررسی تحلیلی انواع پناهگاه و سیستم‌های آن، مجموعه مقالات همایش سراسری تبیین سیستم‌های مهندسی و مدیریت پدافند غیرعامل، دانشگاه جامع امام حسین(ع)، تهران، تیرماه (۱۳۹۱).
  ۱۴. میرزایی، غلامرضا؛ پایان‌نامه کارشناسی ارشد، طراحی معماری بیمارستان صحرایی با رویکرد پدافند غیرعامل، دانشگاه جامع امام حسین(ع)، تهران، (۱۳۹۱).
  ۱۵. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، استاندارد برنامه‌ریزی و طراحی بیمارستان ایمن- جلد اول، تهران، انتشارات وزارت بهداشت و درمان، (۱۳۸۸).
  ۱۶. وزارت مسکن و شهرسازی، ضوابط فنی برای ساخت پناهگاه‌ها، دفتر سازه‌های امن و امور پناهگاه‌ها، (۱۳۶۹).
  ۱۷. هاشمی فشارکی، سیدجواد؛ قراباغی، محسن؛ مبانی طراحی و ساخت فضای امن پناهگاهی، تهران، انتشارات نخبه‌سازان، (۱۳۹۰).
  ۱۸. هاشمی فشارکی، سیدجواد؛ محمودزاده، امیر؛ فرهنگ توصیفی دفاع غیرعامل، اصفهان، علم آفرین، (۱۳۹۱).
  ۱۹. یزدی‌نژاد، احمد؛ مدل بیمارستان سیار با سازه تمام‌کانکسی، نشر مجتمع صنعتی بعثت قم، (۱۳۸۹).
20. WWW.translate.googleusercontent.com/translate\_f  
DATE (2012/12/22) NEWMOBILE FIELD HOSPI-  
TALMFH 200

---

# A Review and an Introduction to the Architectural Spatial Structure of Field Hospitals

G. R. Mirzaie<sup>1</sup>

S. Savad Koohifar<sup>2</sup>

S. B. Hoseini<sup>3</sup>

## Abstract

Any country that does not think of defense issues, is deemed to destruction because it causes the diminishing of its power against that of other strong countries. One way to strengthen and secure the power parameters is to consider the passive defense issue as much and as good as possible. One of the priorities of discussing the passive defense, especially in the field of architectural design, is the discussion of the architectural design of mobile and safe field hospitals to serve the wounded at the time of crisis.

A (mobile and safe) field hospital is a kind of hospital used at the time of crisis. These hospitals serve both as a support to city hospitals and in operational theaters as a temporary treatment unit. Field hospitals are primarily used to provide basic treatment services and rescuing the wounded, at most, at average- level surgical services. One of the main differences between a field hospital and other buildings lies in optimum utilization at the minimum level and volume and that a field hospital acts as a canal and conduit and the wounded needing more treatment will be sent to other more equipped treatment centers. The size and amount of the field hospital space should be in a way that their users can perform their routine and planned activities in the minimum space provided with acceptable efficiency when under intense attack. These spaces should meet the functional requirements for long term period. This article is intended to identify these spaces through reviewing and introducing the architectural spatial structure of mobile and safe field hospitals and to extract their architectural design requirements. Until this structure is not extracted with respect to the threat conditions and the principles of passive defense, the measures taken in this regard, are flawed and can not meet the requirements. In this research, we have made use of research-descriptive methods and library and internet research tools and the views and experience of experts, as well.

**Key Words:** *Mobile and Safe Filed Hospital, Architecture, Space, Passive Defense*

---

1- M.S Candidate of Passive Defense Engineering (mirzaei\_217@yahoo.com) - Writer in Charge

2- Instructor and Academic Member of Imam Hossein Comprehensive University

3- Assistant Professor and Academic Member of Art University (hoseniseyedbehshid@yahoo.com)